



**strada dei  
PARCHI***spa*  
A24 autostrade A25

AUTOSTRAD E A24/A25  
ROMA - L'AQUILA - TERAMO  
TRATTA TORNIMPARTE - L'AQUILA OVEST



**M.I.T.**  
D.G. SVCA

**INTERVENTI DI ADEGUAMENTO  
AI SENSI DELLA LEGGE 228/2012  
ART.1 COMMA 183**

INTERVENTI DI ADEGUAMENTO ALLA NORMA NTC 2018  
VIADOTTO VACCARINI

**PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE**

**STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE  
RELAZIONE GENERALE**

COMMESSA	FASE	MACRO OPERA	AMBITO/OPERA	DISCIPLINA	TIPO	PROGR.	REV.	SCALA
<input type="checkbox"/>								

Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
	Gennaio 2021		Giancola	Rubino	Sacco

<p><b>GRUPPO DI PROGETTAZIONE:</b></p>  <p>OP. STRUTTURALI: Ing. Giulio Rambelli (Ord. Ing. Ravenna n.1347)          OP. GEOTECNICHE: Ing. Luca Cosciotti (Ord. Ing. Roma n.A22355)          OP. STRADALI: Ing. Francesco Desiderio (Ord. Ing. Chieti n.2273)          OP. IDRAULICHE: Ing. Roberto Gaudenzi (Ord. Ing. Roma n.A23683)          GEOLOGIA: Geol. Gino Aniballi (Ord. Geo. Lazio n.1941)          SICUREZZA (CSP): Ing. Riccardo Del Re (Ord. Ing. Chieti n.1799)          COMPUTI: Geom. Stefano Ferrari</p> <p><b>CONSULENTE SPECIALISTICO:</b></p>	<p><b>IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE</b>          Ing. Walter Sacco          Ord. Ingg. Salerno n. 2083/A</p> <p><b>IL DIRETTORE TECNICO:</b>          Ing. Fabrizio Besozzi          Ordine degli Ingegneri di Roma n.15126</p>	<p><b>IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:</b>          VISTO          Dott. Ing. Tonino Russo</p> 
--	---	---

## INDICE

1	INTRODUZIONE AL PROGETTO .....	5
1.1	PREMESSA.....	5
1.2	MOTIVAZIONI DELL'INTERVENTO ED ANALISI DELL'ALTERNATIVA ZERO .....	5
1.3	ITER AUTORIZZATIVO.....	7
1.4	INQUADRAMENTO GENERALE .....	8
1.5	LO STUDIO DEL RISCHIO SISMICO .....	12
2	DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....	16
2.1	RAPPORTO DEL PROGETTO CON LE TUTELE E I VINCOLI PRESENTI.....	16
2.1.1	<i>Vincoli</i> .....	16
2.1.2	<i>PRG</i> .....	29
2.1.3	<i>Le aree naturali protette</i> .....	30
2.2	CARATTERISTICHE FISICHE DEL PROGETTO .....	34
2.2.1	<i>Stato attuale</i> .....	34
2.2.2	<i>Descrizione degli interventi</i> .....	37
2.2.3	<i>Caratteristiche tecniche generali</i> .....	45
2.3	BILANCIO MATERIE.....	47
2.3.1	<i>Interventi di demolizione</i> .....	47
2.3.2	<i>Rifiuti prodotti dalle diverse lavorazioni previste in cantiere</i> .....	48
2.3.3	<i>Sito di destinazione</i> .....	49
2.3.4	<i>Bilancio complessivo delle materie</i> .....	50
2.4	CANTIERIZZAZIONE E FASI DI INTERVENTO .....	52
2.4.1	<i>Descrizione delle modalità di cantierizzazione e di demolizione</i> .....	52
2.4.2	<i>Fasi di intervento</i> .....	55
2.4.3	<i>Cronoprogramma</i> .....	57
3	ALTERNATIVE DI PROGETTO E SCELTA .....	58

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 2 di 191

4	STATO ATTUALE DELL'AMBIENTE.....	60
4.1	BIODIVERSITÀ.....	60
4.1.1	<i>Potenzialità fitoclimatiche dell'area vasta</i> .....	61
4.1.2	<i>Caratterizzazione vegetazionale dell'ambito di studio</i> .....	62
4.1.3	<i>Fauna e Rete ecologica</i> .....	65
4.2	SUOLO E SOTTOSUOLO .....	70
4.2.1	<i>Inquadramento geologico-strutturale dell'area di intervento</i> .....	70
4.2.2	<i>Caratteri litologici e geomorfologici delle singole aree di intervento</i> .....	75
4.3	ACQUE.....	78
4.3.1	<i>Acque superficiali</i> .....	79
4.3.2	<i>Monitoraggio acque superficiali</i> .....	79
4.3.3	<i>Acque sotterranee – Assetto idrogeologico</i> .....	84
4.3.4	<i>Monitoraggio acque sotterranee</i> .....	88
4.4	ARIA E CLIMA.....	94
4.4.1	<i>Riferimenti normativi</i> .....	94
4.4.2	<i>Stato attuale della qualità dell'aria</i> .....	97
4.5	RUMORE .....	108
4.5.1	<i>Riferimenti normativi</i> .....	108
4.5.2	<i>Caratterizzazione del territorio</i> .....	110
4.6	PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE .....	110
4.6.1	<i>Inquadramento territoriale</i> .....	111
4.6.2	<i>Patrimonio storico – culturale</i> .....	121
4.7	TERRITORIO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE .....	122
4.7.1	<i>Destinazioni d'uso del suolo</i> .....	123
4.7.2	<i>Le aree agricole ed i sistemi colturali</i> .....	124

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L’AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 3 di 191

4.7.3	<i>La struttura e la produzione delle aziende agricole</i> .....	124
4.7.4	<i>La zootecnica</i> .....	128
4.7.5	<i>Prodotti e processi produttivi di qualità</i> .....	130
4.7.6	<i>L'agricoltura biologica</i> .....	132
4.7.7	<i>Gli agriturismi</i> .....	134
4.8	POPOLAZIONE E SALUTE UMANA.....	135
4.8.1	<i>Riferimenti normativi</i> .....	135
4.8.2	<i>Caratterizzazione demografica</i> .....	136
4.8.3	<i>Caratterizzazione sanitaria</i> .....	141
5	GLI IMPATTI DEL PROGETTO SUI FATTORI AMBIENTALI .....	145
5.1	BIODIVERSITÀ.....	145
5.1.1	<i>Premessa</i> .....	145
5.1.2	<i>Impatti in fase di cantiere</i> .....	147
5.1.3	<i>Impatti in fase di esercizio</i> .....	154
5.2	SUOLO E SOTTOSUOLO .....	155
5.2.1	<i>Premessa</i> .....	155
5.2.2	<i>Impatti in fase di cantiere</i> .....	156
5.2.3	<i>Impatti in fase di esercizio</i> .....	157
5.3	ACQUE.....	157
5.3.1	<i>Premessa</i> .....	157
5.3.2	<i>Impatti in fase di cantiere</i> .....	158
5.3.3	<i>Impatti in fase di esercizio</i> .....	159
5.4	ARIA E CLIMA .....	159
5.4.1	<i>Impatti in fase di cantiere</i> .....	159
5.4.2	<i>Impatti in fase di esercizio</i> .....	166

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 4 di 191

5.5	RUMORE E VIBRAZIONI .....	167
5.5.1	<i>Impatti in fase di cantiere</i> .....	167
5.5.2	<i>Impatti in fase di esercizio</i> .....	172
5.6	PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE .....	173
5.6.1	<i>Impatti in fase di cantiere</i> .....	174
5.6.2	<i>Impatti in fase di esercizio</i> .....	174
5.7	TERRITORIO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE .....	176
5.7.1	<i>Fase di cantiere</i> .....	177
5.7.2	<i>Impatti in fase di esercizio</i> .....	177
5.8	POPOLAZIONE E SALUTE UMANA.....	178
5.8.1	<i>Premessa</i> .....	178
5.8.2	<i>Impatti in fase di cantiere</i> .....	179
5.8.3	<i>Impatti in fase di esercizio</i> .....	179
6	MISURE PER RIDURRE, MITIGARE E COMPENSARE GLI IMPATTI .....	181
6.1	MISURE PER LA FASE DI CANTIERE .....	181
6.1.1	<i>Aria e Clima</i> .....	181
6.1.2	<i>Rumore</i> .....	182
6.1.3	<i>Descrizione dei presidi contro gli sversamenti e trattamento acque</i> .....	183
6.2	MISURE PER LA FASE DI ESERCIZIO .....	187
6.2.1	<i>Interventi di inserimento paesaggistico – ambientale</i> .....	187

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 5 di 191

## 1 INTRODUZIONE AL PROGETTO

### 1.1 PREMESSA

La presente relazione costituisce lo Studio Preliminare Ambientale per il procedimento di verifica di assoggettabilità a VIA ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e smi, art. 19 del Progetto Definitivo di adeguamento sismico del Viadotto Vaccarini lungo la tratta autostradale A24 Tornimparte – L'Aquila Ovest, in concessione alla Società Strada dei Parchi Spa.

Il presente studio, redatto nel rispetto dell'Allegato IV-bis della parte II del D.Lgs. 152/2006 e smi ("Contenuti dello Studio Preliminare Ambientale di cui all'articolo 19"), è composto dai documenti di seguito elencati.

<b>AUTOSTRADA A24, TRATTA TORNIMPARTE-L'AQUILA OVEST</b>		
<b>INTERVENTI DI ADEGUAMENTO AI SENSI DELLA LEGGE 228/2012 ART. 1 COMMA 183</b>		
<b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>		
<b>STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE</b>		
<b><i>Documenti dello Studio Preliminare Ambientale</i></b>		
Descrizione	Scala	Codifica
Relazione generale	-	RG00-ASS-VIA
Uso programmato del suolo	1:10.000	T01-PRG
Vincoli, Aree protette e beni storico-culturali	1:15.000	T02-VINCOLI
Uso del suolo ad orientamento vegetazionale	1:10.000	T03-USO-SUOLO
Struttura del sistema antropico e del Paesaggio	1:10.000	T04-ANTRO-PAE

Il viadotto in esame è situato lungo la A24 alla progressiva chilometrica 87+516.

L'intervento permetterà all'opera di sopportare le sollecitazioni sismiche di cui al D.M. 17 gennaio 2018 con **Vn=100 anni** e si inserisce nel piano più generale di interventi di adeguamento delle autostrade A24 e A25 che prende le mosse dall'art.1 comma 183 della legge 228/2012.

### 1.2 MOTIVAZIONI DELL'INTERVENTO ED ANALISI DELL'ALTERNATIVA ZERO

L'evoluzione normativa, i drammatici eventi sismici che hanno sconvolto l'Italia centrale nel recente passato e il ruolo vitale che ha svolto l'infrastruttura in occasione del sisma dell'Aquila del 2009, hanno indotto il legislatore, tramite la legge 228/2012 art.1 comma 183, ad

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 6 di 191

evidenziare la natura strategica delle autostrade A24 e A25 per le finalità di protezione civile e quindi l'esigenza di ricorrere all'adeguamento normativo di tali infrastrutture.

La citata disposizione di legge recita, nel primo periodo: *“In considerazione della classificazione delle autostrade A24 e A25 quali opere strategiche per le finalità di protezione civile per effetto del decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 21 ottobre 2003 e successive modificazioni e della conseguente esigenza di procedere all'adeguamento delle stesse alla normativa vigente per l'adeguamento sismico e la messa in sicurezza dei viadotti sulla base dei contenuti delle OPCM 3274 del 2003 e n. 3316 del 2003 e successive modificazioni, per l'adeguamento degli impianti di sicurezza in galleria a norma del decreto legislativo 5 ottobre 2006, n.264 e successive modificazioni, per l'adeguamento alla normativa in materia di impatto ambientale e per lavori di manutenzione straordinaria delle dette autostrade, nonché per la realizzazione di tutte le opere necessarie in conseguenza del sisma del 2009, [...]”*

Con riguardo in particolare all'aspetto del rischio sismico, il terremoto del 2009 e gli eventi sismici successivi e recenti hanno evidenziato almeno tre aspetti di particolare impatto sulla collettività e di notevole rilevanza per il Gestore dell'autostrada e per la Protezione Civile:

- L'attività sismica dell'area rende necessario procedere con la massima celerità alla messa a punto di interventi di prevenzione;
- In occasione del sisma dell'Aquila del 2009 l'arteria autostradale è stata di fatto l'unica via di accesso per i soccorsi e oggi continua ad essere la principale infrastruttura di collegamento (per i flussi di dati, oltre che per i veicoli) tra le zone a rischio terremoto attualmente in via di ricostruzione ed il resto del Paese;
- La concezione e il grado di invecchiamento delle opere d'arte maggiori (ponti e viadotti), risalenti ad oltre cinquanta anni fa, hanno rivelato una sostanziale inadeguatezza proprio di questi elementi del tracciato autostradale, di cui costituiscono l'anello più debole.

In merito a quest'ultimo aspetto, si segnala che la Società Concessionaria, responsabile dell'Esercizio dell'autostrada, ha commissionato negli anni successivi al sisma uno studio esteso a tutta la rete in concessione (A24 e A25), finalizzato alla valutazione del rischio sismico delle opere (cfr. Paragrafo 1.5). Lo studio, sviluppato dal prof. Petrangeli, docente di Costruzione di Ponti all'Università di Roma “La Sapienza” in collaborazione con la Società di Ingegneria Infraengineering, ha esaminato, per ogni viadotto presente lungo il tracciato, le azioni sismiche previste dalla normativa confrontandole con le prestazioni delle opere esistenti in termini di resistenza e capacità di spostamento, grazie ad apposite modellazioni, evidenziando le eventuali carenze.

Si è inoltre tenuto conto dello stato di conservazione dei materiali grazie alla raccolta di dati storici e a prove in sito e in laboratorio; è stato così possibile individuare l'indice di rischio sismico come prodotto di pericolosità, esposizione (definiti dalla norma) e vulnerabilità (calcolata per singola opera in base alla relazione tra domanda e capacità di resistenza o di spostamento). Infine, considerata la relazione analitica tra tempo di ritorno dei terremoti, vita di riferimento dell'opera e probabilità accettata di superamento delle azioni sismiche considerate, è stato codificato un indice sintetico in grado di ordinare le opere per livello di urgenza di

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 7 di 191

intervento. Questo indice, definito Tempo di Intervento (Tint) o vita residua, mette in relazione la capacità di risposta delle strutture attuali con le minime azioni sismiche che ne determinano il collasso e le correla con il tempo in cui esse si presenteranno, fissata una certa probabilità di superamento di tali azioni nel futuro (10%). Il metodo ricalca il procedimento individuato dalla Protezione Civile (DPC/SISM/83283). Per le opere inserite nella tratta in esame il valore di tempo di intervento risulta nella maggior parte dei casi inferiore a due anni.

Alla luce di quanto illustrato, è apparsa assolutamente ineludibile la necessità di adeguamento ed è conseguentemente stata scartata l'alternativa "zero" ovvero il non intervento.

Ciò stabilito, la progettazione è stata comunque sviluppata in modo tale che venissero raggiunti anche i seguenti obiettivi aggiuntivi:

- Adeguamento pieno alle vigenti norme tecniche sulle costruzioni;
- Miglioramento della sicurezza per gli utenti della strada;
- Impiego di tecniche e materiali che garantiscano una vita di riferimento dell'opera di duecento anni;
- Minimizzazione dei disagi per gli utenti e fruibilità dell'infrastruttura durante l'esecuzione dei lavori.
- Ottimizzazione delle soluzioni tecnico-economiche d'insieme;
- Minimizzazione degli interventi di manutenzione nel tempo;
- Miglioramento ambientale e paesaggistico (trattamento delle acque di piattaforma, riduzione del numero complessivo di manufatti) ed in generale inserimento ambientale dell'opera stessa.

### 1.3 ITER AUTORIZZATIVO

Negli anni scorsi, i funzionari della Divisione Seconda – Sistemi di valutazione ambientale del Ministero dell'Ambiente hanno potuto esaminare e approfondire, nel corso di diverse riunioni preliminari con la Società Concessionaria e i Progettisti, i contenuti di una "relazione illustrativa degli interventi previsti" inerente all'insieme delle iniziative di adeguamento antisismico resesi necessarie.

In un tratto autostradale tra Tornimparte e L'Aquila di circa 17 km, i viadotti complessivamente interessati dai lavori di adeguamento erano i seguenti 17: rampa svincolo Tornimparte, Valle Orsara, Piletta, Fuggetto, Le Monache, Vaccarini, Le Pastena, Cerqueta, Valle Monito, Fornaca, Genzano, Raio, Aterno, attraversamento SS17, Fosso Vetoio, S.Onofrio, e rampa svincolo L'Aquila ovest RM-AQ.

Durante le citate interlocuzioni si è stabilito che per tre degli interventi (S.Onofrio, Raio e Aterno), tenendo conto delle caratteristiche tipologiche e della semplicità complessiva degli interventi previsti, era possibile procedere con una valutazione preliminare ex art. 6, comma 9 del Dlgs 152/2006 (pre-screening). I pre-screening ambientali dei tre viadotti sono stati svolti nel corso del 2018 e si sono conclusi positivamente.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 8 di 191

Per i restanti 14 viadotti, l'iter autorizzativo ritenuto più idoneo è stato quello della Valutazione di Assoggettabilità a VIA.

Con istanza presentata in data 04 aprile 2018, il Concessionario dell'autostrada A24, Strada dei Parchi Spa, ha presentato al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del mare lo Studio Preliminare Ambientale (SPA 2018) per la verifica di assoggettabilità a VIA del progetto di adeguamento antisismico di 14 viadotti.

Nel corso del procedimento istruttorio, si è convenuto che quanto relativo al progetto di adeguamento della rampa di svincolo di Tornimparte dovesse essere stralciato dalla procedura di valutazione di assoggettabilità ed avviato alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA). Tale stralcio era possibile in quanto l'opera è singolarmente indipendente sotto il profilo del funzionamento strutturale.

Ciò ha portato ad una revisione dello SPA 2018 che, con l'esclusione della rampa Svincolo di Tornimparte, riguardava complessivi 13 viadotti.

**Tale procedimento si è concluso con Determina prot. DVA-DEC-2018-0000367 del 27/09/2018 di esclusione dal procedimento di VIA degli interventi relativi all'adeguamento sismico di 13 viadotti subordinatamente alla presentazione, prima dell'inizio dei lavori, del Piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo (PUT) ai sensi del DPR 120/2017** (unica condizione ambientale contenuta nel provvedimento).

A seguito della presentazione, da parte di Strada dei Parchi del PUT redatto ai fini dell'approvazione ai sensi dell'art. 9 del DPR 120/2017, in data 21 novembre 2019 è stato emanato il **Provvedimento Direttoriale Prot. DVA-DEC\_2019-366 di ottemperanza** della citata condizione ambientale.

Ai fini della approvazione del progetto, il Concedente (Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - MIT), ha richiesto un livello di prestazione elevata alle opere facenti parte di una infrastruttura che è classificata come strategica e che deve garantire, in caso di sisma, sempre e comunque l'accessibilità alle aree colpite. È stato così richiesto un adattamento della progettazione a Vn100 che ha determinato un adeguamento del progetto del viadotto oggetto della presente relazione.

Pertanto, coerentemente con il percorso già seguito nel 2018, tenendo conto delle variazioni progettuali conseguenti alla diversa vita nominale dei progetti, si ripropone uno studio preliminare ambientale per la verifica di assoggettabilità a VIA per il viadotto in titolo, aggiornato con le variazioni progettuali resesi necessarie per tenere conto della VN100, ai fini di una nuova verifica di assoggettabilità a VIA.

#### **1.4 INQUADRAMENTO GENERALE**

L'autostrada A24 è un'arteria di primaria importanza per la rete viabilistica italiana e di valenza strategica essenziale per l'Italia centrale e per il collegamento trans-appenninico Est-Ovest dei mari Tirreno e Adriatico e delle relative dorsali infrastrutturali Nord-Sud. Essa permette di connettere le città di Roma, L'Aquila e Teramo tra loro e alle autostrade A1 (Milano-Roma-

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 9 di 191

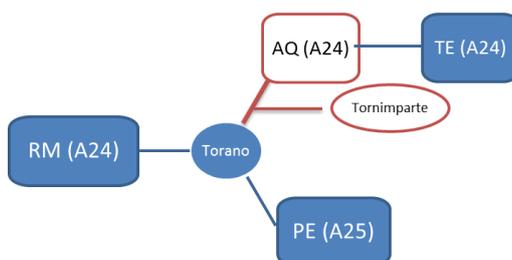
Napoli) e A14 (Bologna-Bari-Taranto) in un contesto orografico complesso e di straordinario valore ambientale e paesaggistico. Il tracciato dell'autostrada A24 è in prevalenza montano, per più di un terzo realizzato su viadotti o in galleria, e la sua concezione e realizzazione è avvenuta a partire dal 1960.

L'autostrada A24 è gestita dalla Società Strada dei Parchi Spa in regime di concessione da parte del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

La tratta autostradale Tornimparte – L'Aquila Ovest riveste particolare importanza in quanto costituisce la parte più ricca di opere nel ramo che congiunge L'Aquila con l'autostrada A25 e con il ramo della A24 diretto a Roma (svincolo direzionale di Torano); essa rappresenta inoltre il collegamento più efficace anche in termini di protezione civile per le aree fortemente colpite dai recenti eventi sismici dell'Italia centrale.



Figura 1-1 - Inquadramento dell'autostrada nell'Italia centrale



Lungo tale ramo non sono presenti itinerari alternativi per il rapido collegamento dell'area dall'Aquilano a Roma.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 10 di 191

La tratta autostradale Tornimparte – L'Aquila Ovest, lunga circa 15 km, è in costante discesa dal valico di Tornimparte (1100 m slm) – progr. Km 85 circa – alla piana in cui sorge la città de L'Aquila (circa 700 m slm) – progr. Km 100 circa – e poggia sul fianco dei rilievi montuosi che delimitano a sud la valle del torrente Raio. La sezione stradale è a mezza costa, con un tratto a carreggiate sfalsate di circa 4 km. I viadotti compresi nella tratta sono stati realizzati alla fine degli anni '60 e primi anni '70 e presentano impalcati a schema di semplice appoggio con travi in CAP o solettoni in CA sostenuti da pile in cemento armato. Le fondazioni sono generalmente di tipo diretto nel tratto montano e di tipo indiretto a fondo valle. Le opere ricadono nella Regione Abruzzo, in particolare all'interno dell'area comunale di Tornimparte e di Lucoli, in provincia de L'Aquila.

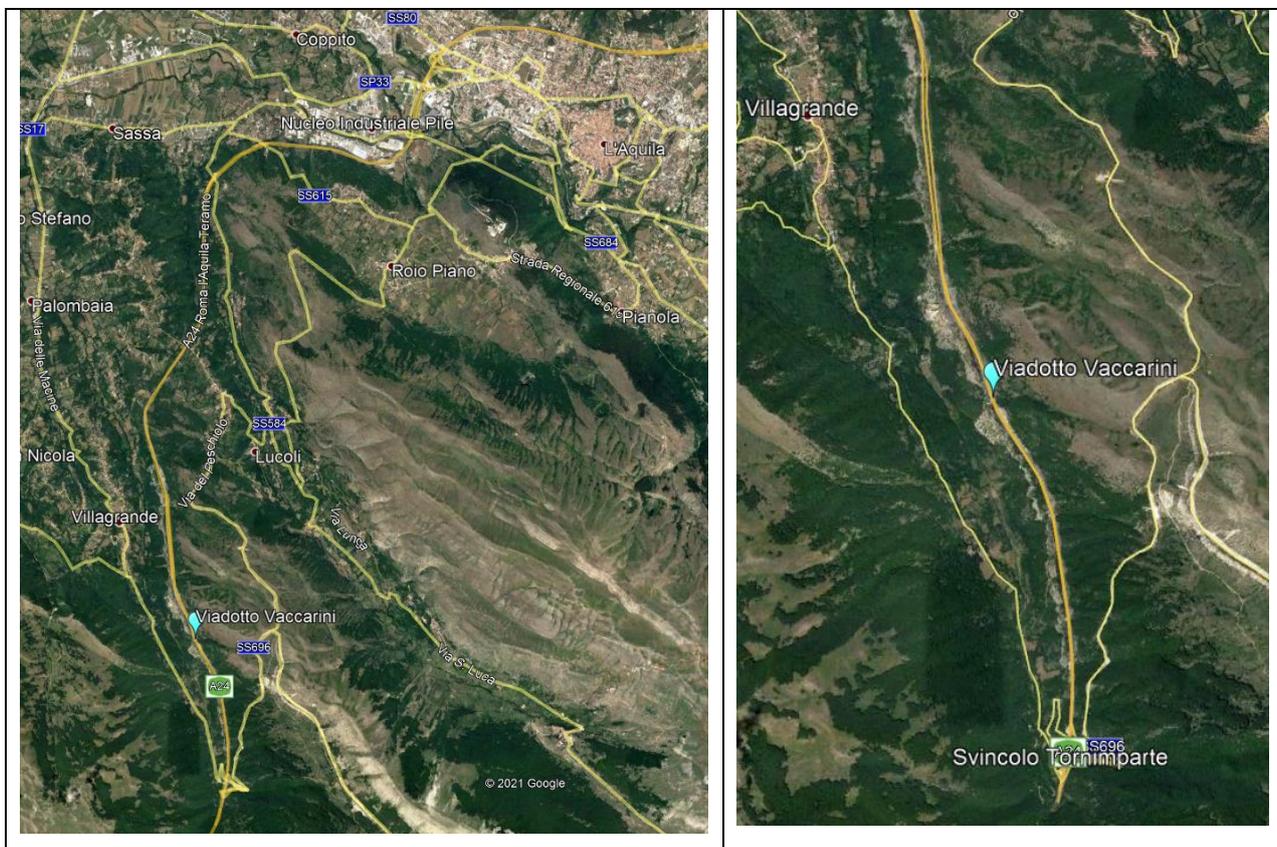
Il Progetto condivide gli obiettivi fissati dalla legge 228/2012, si allinea agli indirizzi definiti nello studio di fattibilità presentato nel novembre 2016 al Ministero delle Infrastrutture e Trasporti, si incardina sugli studi di vulnerabilità redatti dalla Società Strada dei Parchi a partire dal 2012 e si integra con le altre iniziative concorrenti agli stessi obiettivi già avviate nella stessa area.

Di seguito sono riportate alcune informazioni relative al viadotto oggetto del presente studio:

DENOMINAZIONE	PROGR.		carreggiate	L max	Comune e provincia
	inizio	fine			
Vaccarini	87+516	87+606	2	118,3	Tornimparte (AQ)

**Figura 1-2 – Viadotto Vaccarini lungo l'Autostrada A24, oggetto del presente studio.**

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 11 di 191



**Figura 1-3 – Il viadotto Vaccarini nel Tratto tra Tornimparte e L'Aquila.**

Le valutazioni ingegneristiche che hanno portato alla scelta dei tipi di intervento hanno tenuto conto di:

- a. caratteristiche geometriche, ubicazione e stato di conservazione dell'opera esistente, severità delle azioni;
- b. inquadramento nell'ambito di altre iniziative e nel quadro strategico complessivo, vulnerabilità e urgenza;
- c. economicità e rapidità dell'intervento;
- d. ottimizzazione degli impatti tenuto conto del contesto ambientale;
- e. caratteristiche del tracciato, caratteristiche delle opere adiacenti e cantierabilità.

In ogni caso gli interventi sono concepiti in modo tale da garantire una vita dell'opera di cento anni grazie all'impiego di soluzioni tecniche innovative e materiali con prestazioni estremamente avanzate. Sarà sempre garantita la fruibilità dell'autostrada anche durante i lavori.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 12 di 191

## 1.5 LO STUDIO DEL RISCHIO SISMICO

La Società Strada dei Parchi spa, Concessionaria dell'Autostrada A24, ha commissionato allo Studio MPA del prof. Petrangeli e Infraengineering srl uno studio sulla vulnerabilità sismica sui viadotti delle autostrade A24 e A25, volto a definire una scala di priorità di intervento sulla base della vulnerabilità di ogni opera.

Per valutare tale vulnerabilità tenendo conto dei numerosi fattori che influenzano il rischio sismico associato ad un viadotto autostradale è stato individuato un parametro sintetico denominato Tempo di intervento (Tint) che esprime in anni l'urgenza di esecuzione di interventi di adeguamento.

### *Definizione di tempi di intervento o vita residua*

La formulazione matematica del tempo d'intervento o vita residua, è fornita dalle fonti normative alla base dello studio<sup>1</sup>:

Posti:

TR = periodo di ritorno di una determinata azione sismica

VR= vita di riferimento assegnata ad un'opera = VN x Cu

PVR = probabilità di superamento

Vale la relazione

$$T_R = - \frac{V_R}{\ln(1 - P_{V_R})}$$

Nel caso in esame, fissata PVR ( nel caso di studio PVR = 10% \_ SLV), ed attribuito a TR il significato di periodo di ritorno di capacità, cioè tale per cui l'evento sismico ad esso associato porta al collasso della struttura, si ha che VN ( VN=TINT = VR/CU) assume il significato di tempo di intervento o vita nominale residua attesa, che quindi può essere espressa nel modo seguente:

$$T_{INT} = 0.105 \times TR / C_U$$

<sup>1</sup> Lo studio è stato redatto in accordo con le seguenti fonti normative:

(I) Norme tecniche delle Costruzioni 2008 – Ministero Infrastrutture e Trasporti - d.m. 14 gennaio 2008;

(II) Ordinanza Dipartimento protezione Civile – Ufficio valutazione prevenzione e mitigazione del rischio sismico del 4/11/2010 protc. DPC/SISM/ 0083283 “ *Chiarimenti sulla gestione degli esiti delle verifiche sismiche condotte in ottemperanza all. art. 2 comma 3 dell'ordinanza PCM 3274 del 23/03/2003*”.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 13 di 191

Con tale formulazione, ponendo  $C_u = 2$  e determinando il valore TR congruente con il valore dell'indice di rischio sismico dedotto dalle analisi, si ottengono i tempi di intervento di seguito tabellati.

Ai fini della programmazione degli interventi, le norme individuano un limite superiore (TINT > 30 anni) oltre il quale è possibile procrastinare gli interventi su opere esistenti, e un limite inferiore (TINT < 2 anni) oltre il quale è auspicabile che gli interventi di riduzione del rischio sismico si attuino nel minor tempo possibile.

Si riportano di seguito stralci delle tabelle tratte dallo studio, con i valori di riferimento dei Tint calcolati per il viadotto oggetto del presente studio.

***Stima dei tempi di intervento per sostituzione appoggi<sup>2</sup>***

WBS	Carr.	Nome	P.k.	ag0	PGAciv	IRS Appoggi	TINT (anni)
-----	-------	------	------	-----	--------	-------------	-------------

---

<sup>2</sup> Si riportano i viadotti che hanno dispositivi di appoggio; nulla si riporta per quelli che vedono gli impalcati poggiati direttamente sui pulvini.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>	
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE		REV. FOGLIO
RELAZIONE GENERALE		A 14 di 191

A24_Op144	OVEST	V.tto Temperino	133.999	0.28	0.105	0.24	<2
A24_Op142	OVEST	V.tto Costa Colle	132.982	0.29	0.105	0.21	<2
A24_Op141	OVEST	V.tto Castello	132.365	0.29	0.105	0.21	<2
A24_Op140	OVEST	V.tto Cerchiera	131.031	0.29	0.105	0.24	<2
A24_Op087	EST	V.tto Fiume Salto	70.603	0.29	0.15	0.28	<2
A24_Op138	OVEST	V.tto Caldarone	130.4	0.31	0.105	0.29	<2
A24_Op137	EST	V.tto Biselli	129.735	0.31	0.105	0.23	<2
A24_Op136	EST	V.tto Le Grotte	129.15	0.31	0.105	0.28	<2
A24_Op135	OVEST	V.tto Valle Situra	128.855	0.31	0.105	0.28	<2
A24_Op135	EST	V.tto Valle Situra	128.855	0.31	0.105	0.28	<2
A24_Op134	OVEST	V.tto S. Nicola 1	127.957	0.31	0.105	0.18	<2
A24_Op134	EST	V.tto S. Nicola 1	127.957	0.31	0.105	0.18	<2
A24_Op096	EST	V.tto S. Onofrio	84.839	0.33	0.105	0.27	<2
A24_Op097<	EST	V.tto Valle Orsara	85.448	0.33	0.105	0.27	<2
A24_Op0148	-	Svin. S. Gabriele	136.6	0.35	0.105	0.27	<2
A24_Op098	OVEST	V.tto Piletta	85.8	0.33	0.105	0.27	<2
A24_Op098	EST	V.tto Piletta	85.8	0.33	0.105	0.27	<2
A24_Op099	EMI_OVEST	V.tto Fuggetto	86.345	0.33	0.105	0.27	<2
A24_Op100	OVEST	V.tto Le Monache	86.593	0.33	0.105	0.27	<2
A24_Op100	EST	V.tto Le Monache	86.593	0.33	0.105	0.27	<2
A24_Op101	OVEST	V.tto Vaccarini	87.516	0.33	0.105	0.27	<2
A24_Op101	EST	V.tto Vaccarini	87.516	0.33	0.105	0.27	<2
A24_Op102	OVEST	V.tto Le Pastena	88.653	0.33	0.105	0.27	<2
A24_Op095	-	Svin. Tornimparte	84.84	0.35	0.105	0.27	<2
A24_Op103	OVEST	V.tto Cerqueta	88.887	0.33	0.105	0.27	<2
A24_Op103	EST	V.tto Cerqueta	88.887	0.33	0.105	0.27	<2
A24_Op104	OVEST	V.tto Monito	91.021	0.33	0.105	0.27	<2
A24_Op104	EST	V.tto Monito	91.021	0.33	0.105	0.27	<2

*Stima dei tempi d'intervento sulla base della risposta sismica strutturale*

Siti con  $ag > 0.25$

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b>	
	<b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>	
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE		REV. FOGLIO
RELAZIONE GENERALE		A 15 di 191

A24_Op.100	OVEST	V.tto Le Monache	86.593	0.20	0.21	0.33	<2
A24_Op.126	EST	V.tto Vigne Basse	109.322	0.30	0.21	0.33	<2
A24_Op.141	OVEST	V.tto Castello	132.365	0.30	0.21	0.29	<2
A24_Op.145	OVEST	V.tto Vico	134.992	0.80	0.22	0.28	<2
A24_Op.096	EST	V.tto S. Onofrio	84.839	0.30	0.23	0.33	<2
A24_Op.101	OVEST	V.tto Vaccarini	87.516	0.20	0.23	0.33	<2
A24_Op.113	OVEST	V.tto S.S.17	100.6	0.40	0.23	0.33	<2
A24_Op.124	OVEST	V.tto Le Campane	107.713	0.30	0.23	0.33	<2
A24_Op.125	OVEST	V.tto Palude	108.095	0.30	0.23	0.33	<2
A24_Op.140	OVEST	V.tto Cerchiara	131.031	0.40	0.23	0.29	<2
A24_Op.100	EST	V.tto Le Monache	86.593	0.30	0.24	0.33	<2
A24_Op.101	EST	V.tto Vaccarini	87.516	0.30	0.24	0.33	<2
A24_Op.108	EST	V.tto Genzano	95.838	0.34	0.24	0.33	<2
A24_Op.102	OVEST	V.tto Le Pastena	88.653	0.30	0.25	0.33	<2
A24_Op.144	OVEST	V.tto Temperino	133.999	0.30	0.25	0.28	<2
A24_Op.104	OVEST	V.tto Monito	91.021	0.30	0.27	0.33	2
A24_Op.117	OVEST	V.tto S.Sisto	102.243	0.30	0.27	0.33	2
A24_Op.104	EST	V.tto Monito	91.021	0.30	0.28	0.33	2
A24_Op.085	EMI_OVEST	Emiv.tto Pie di Pago 2	69.868	0.30	0.29	0.29	2

Dai risultati dello studio sismico risulta evidente una grave carenza di sicurezza rispetto all'evento sismico di progetto lungo l'intero sviluppo delle due tratte autostradali. Ciò trova riscontro oggettivo nel fatto che come noto, con la nuova formulazione normativa sono stati sensibilmente incrementati i livelli di sicurezza richiesti rispetto ai criteri vigenti all'epoca della costruzione ed è ancora più evidente per quei viadotti posti nelle zone dove la vecchia classificazione prevedeva una sismicità più bassa, soprattutto se si prende a riferimento la crisi degli apparecchi di appoggio.

Unitamente all'analisi dello stato di conservazione delle opere, i risultati delle analisi svolte hanno contribuito a definire una scala di priorità degli interventi ai fini della riduzione del rischio sismico.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 16 di 191

## 2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

### 2.1 RAPPORTO DEL PROGETTO CON LE TUTELE E I VINCOLI PRESENTI

#### 2.1.1 Vincoli

Per la ricognizione dei vincoli paesaggistici e dei beni culturali e architettonici sono state consultate le seguenti fonti:

- **PRP – Piano Regionale Paesaggistico dell'Abruzzo.** Il Piano Paesistico Regionale vigente è stato approvato dal Consiglio Regionale il 21 marzo 1990 con atto n. 141/21 e aggiornato nel 2004; è in corso l'elaborazione del nuovo Piano Paesistico Regionale ai sensi del D.Lgs. 42/04 s.m.i.

Per la consultazione delle Norme Tecniche Coordinate è stato consultato il portale <https://www.regione.abruzzo.it/content/piano-regionale-paesistico-prp>.

I vincoli sono stati consultati sul Geoportale regionale (<http://geoportale.regione.abruzzo.it/Cartanet>) ed i relativi shapefile sono stati scaricati dal portale Open Data regionale (<http://opendata.regione.abruzzo.it/>).

- Per un'ulteriore consultazione dei vincoli è stato visionato il sito del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali del Turismo - **SITAP** (<http://www.sitap.beniculturali.it/>).
- Per i beni culturali è stato consultato l'archivio dei beni sul portale Osservatorio Paesaggio della Regione Abruzzo

(<http://www.regione.abruzzo.it/osservatorioPaesaggio/index.asp?modello=archivioBeniPres&servizio=xList&stileDiv=mono&template=ricercaBenilCCD&msv=navigazi6>).

**Le analisi sono state completate nel mese di febbraio 2021.**

##### 2.1.1.1 I beni paesaggistici

I vincoli paesaggistici, allo stato della legislazione vigente, sono disciplinati dal Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, Codice dei beni Culturali e del Paesaggio, modificato con D. Lgs. 24 marzo 2006, n. 157.

Tale Codice ha seguito nel tempo l'emanazione del D. Lgs. n. 490/1999, il quale era meramente compilativo delle disposizioni contenute nella L. n. 1497/1939, nel D.M. 21.9.1984 (decreto "Galasso") e nella L. n. 431/1985 (Legge "Galasso"), norme sostanzialmente differenti nei presupposti.

Infatti, la legge n. 1497/1939 (sulla "Protezione delle bellezze naturali e panoramiche") si riferiva a situazioni paesaggistiche di eccellenza, peculiari nel territorio interessato per panoramicità, visuali particolari, belvederi, assetto vegetazionale, assetto costiero.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 17 di 191

I successivi provvedimenti statali (D.M. 21.9.1984 e L. n. 431/1985) hanno notevolmente incrementato la percentuale di territorio soggetta a tutela. In particolare, dal D.M. 21.9.1984 è conseguita l'emanazione dei Decreti 24.4.1985 (c.d. "Galassini"), i quali hanno interessato ampie parti del territorio, versanti, complessi paesaggistici particolari, vallate, ambiti fluviali.

Ancora, la L. n. 431/1985 ha assoggettato a tutela "*ope legis*" categorie di beni (fascia costiera, fascia fluviale, aree boscate, quote appenniniche e alpine, aree di interesse archeologico, ed altro), tutelate a prescindere dalla loro ubicazione sul territorio e da precedenti valutazioni di interesse paesaggistico.

Il Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio ha inteso comprendere l'intero patrimonio paesaggistico nazionale derivante dalle precedenti normative vigenti e ancora di attualità nelle specificità di ciascuna.

Le disposizioni del Codice che regolamentano i vincoli paesaggistici sono l'art. 136 e l'art. 142 del D.Lgs. 42/2004.

**L'art. 136** individua gli **Immobili e le aree di notevole interesse pubblico** da assoggettare a vincolo paesaggistico con apposito provvedimento amministrativo (lett. a) e b) "cose immobili", "ville e giardini", "parchi", ecc., c.d. "bellezze individue", nonché lett. c) e d) "complessi di cose immobili", "bellezze panoramiche", ecc., c.d. "bellezze d'insieme").

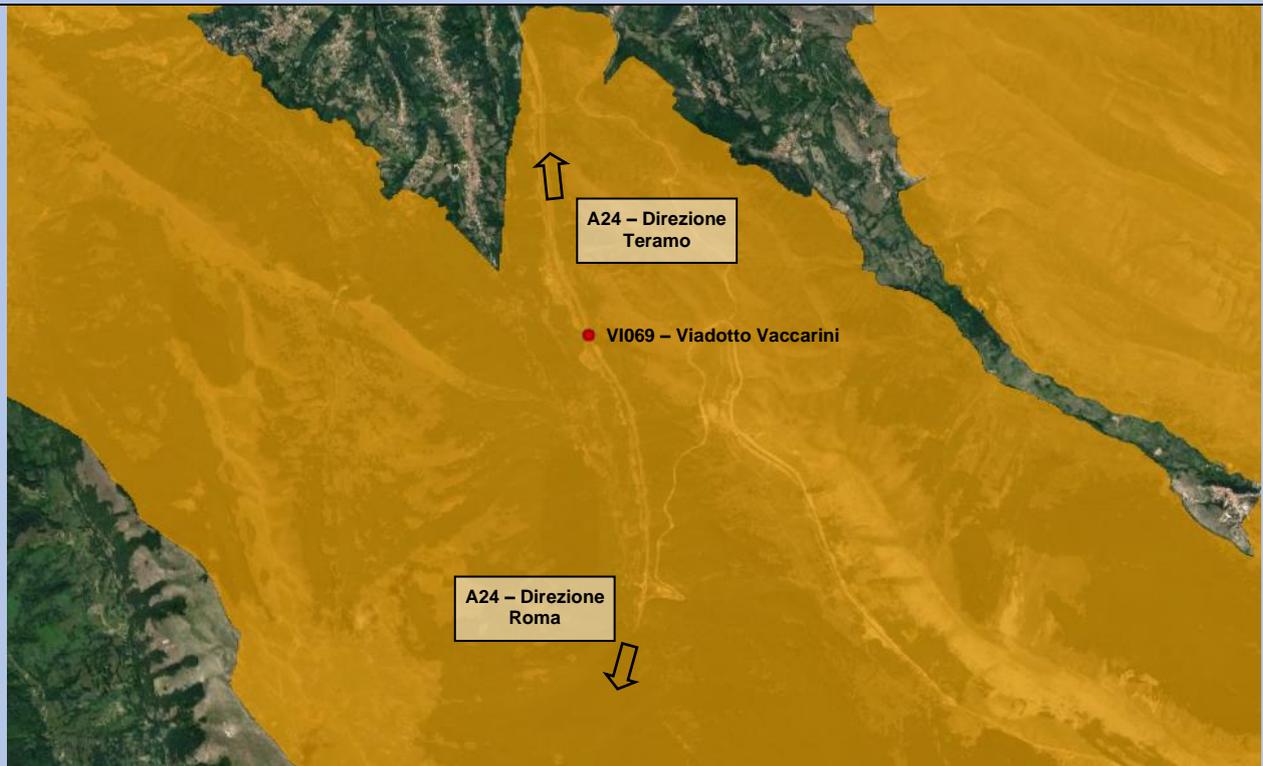
**L'art. 142** individua le **Aree tutelate per legge** ed aventi interesse paesaggistico di per sé, quali "territori costieri" marini e lacustri, "fiumi e corsi d'acqua", "parchi e riserve naturali", "territori coperti da boschi e foreste", "rilievi alpini e appenninici", ecc.

Sono inoltre sottoposti a vincolo gli immobili e le aree tipizzati, individuati ai termini dell'art. 134, D.Lgs. 42/2004 e sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti dagli articoli 143 e 156.

I Beni Paesaggistici, vincolati dagli artt.136 e 142 del D.Lgs. 42/04, individuati all'interno dell'ambito di studio sono riportati nella tavola *Vincoli, Aree protette e beni storico-culturali* (T02-VINCOLI). Di seguito si riportano gli stralci su ortofoto dei vincoli ricadenti nell'ambito di studio e interferenti con il viadotto oggetto di intervento.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 18 di 191

**Immobili ed aree di notevole interesse pubblico (art. 136 D.lgs. 42/04)**



Fonte: Shapefile *Sistema delle Conoscenze Condivise - Vincoli del Geoportale della Regione Abruzzo* (<http://geoportale.regione.abruzzo.it/Cartanet/viewer>), in coerenza con il SITAP.

**Il viadotto Vaccarini (VI069) ricade nell'area di notevole interesse pubblico Gruppi montuosi del Monte Velino, Monte Puzillo, Monte Castiglione e gli Altopiani di Campo Felice, Valle Ruella, Piani di Pezza e Valle di Teve, ai sensi del DM 21 giugno 1985.**

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 19 di 191

**Aree tutelate per legge (art. 142 D.Lgs. 42/04)**

**Aree di rispetto dei corpi idrici (lettera c)**



Fonte: Shapefile Sistema delle Conoscenze Condivise - Vincoli del Geoportale della Regione Abruzzo (<http://geoportale.regione.abruzzo.it/Cartanet/viewer>), in coerenza con il SITAP.

**Le fasce di rispetto dei corsi d'acqua non sono interferite dal viadotto in esame, posto a oltre 100 m dall'area vincolata.**

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 20 di 191

**Montagne con quote oltre i 1200 m (lettera d)**



Fonte: Shapefile *Sistema delle Conoscenze Condivise - Vincoli del Geoportale della Regione Abruzzo* (<http://geoportale.regione.abruzzo.it/Cartanet/viewer>), in coerenza con il SITAP.

**Il viadotto in esame non interferisce con le aree di montagna vincolate, con quote oltre i 1200 m, presenti nell'ambito di studio: l'area vincolata più prossima al viadotto Vaccarini è, infatti, posta a oltre 300 m a est dello stesso.**

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 21 di 191

### Parchi (lettera f)

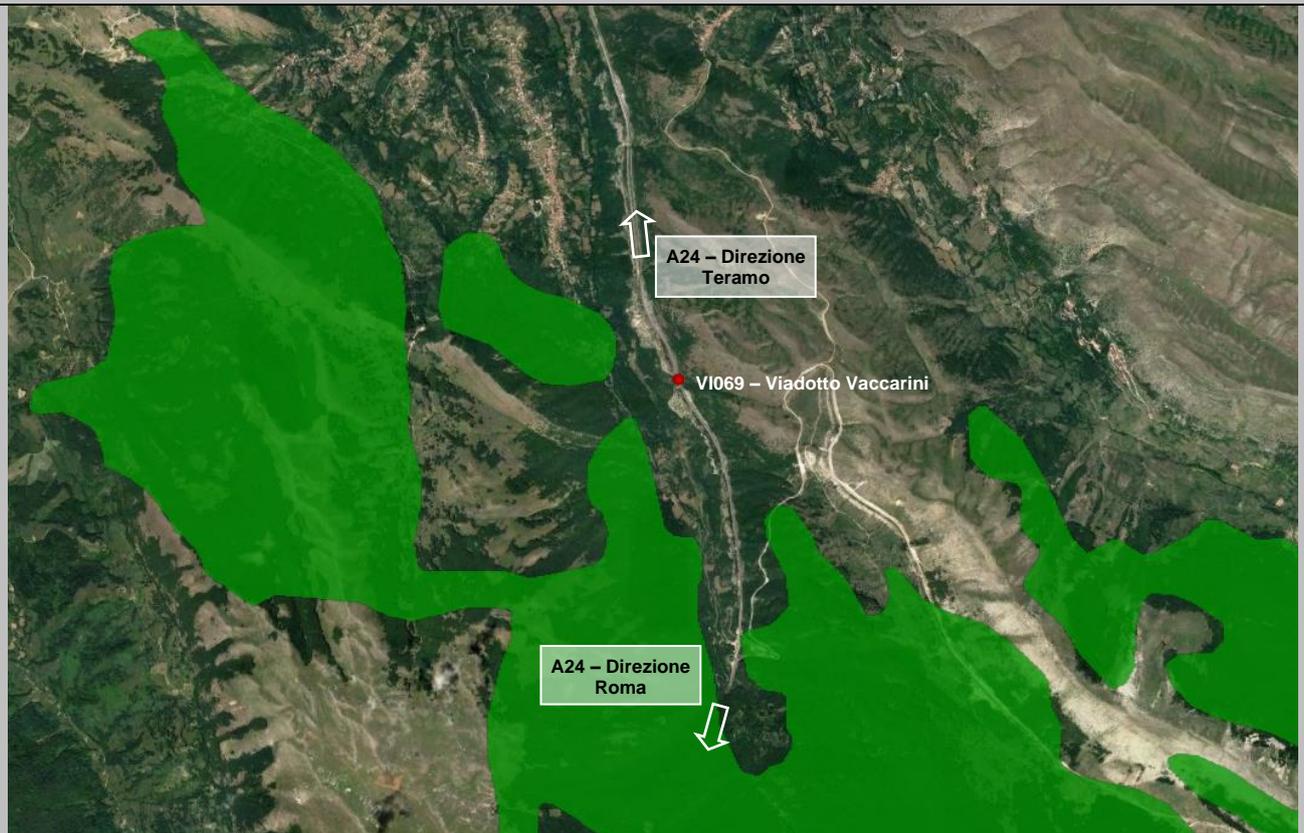


Fonte: Shapefile *Sistema delle Conoscenze Condivise - Vincoli del Geoportale della Regione Abruzzo* (<http://geoportale.regione.abruzzo.it/Cartanet/viewer>), in coerenza con il SITAP.

**Il viadotto Vaccarini non interferisce con il Parco Regionale del Sirente Velino: la distanza minima dall'intervento è di circa di 9 Km.**

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 22 di 191

**Territori coperti da foreste e da boschi (lettera g)**



Fonte: Shapefile *Sistema delle Conoscenze Condivise - Vincoli del Geoportale della Regione Abruzzo* (<http://geoportale.regione.abruzzo.it/Cartanet/viewer>), in coerenza con il SITAP.

**Le aree boscate vincolate presenti nell'ambito di studio non sono interferite dal progetto in esame che dista oltre 500 m dal bene paesaggistico.**

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 23 di 191

### Zone di interesse archeologico (lettera m)



Fonte: Shapefile *Sistema delle Conoscenze Condivise - Vincoli del Geoportale della Regione Abruzzo* (<http://geoportale.regione.abruzzo.it/Cartanet/viewer>).

**Il viadotto Vaccarini non interferisce con le zone di interesse archeologico vincolate, presenti nell'ambito di studio: l'area più vicina al progetto si trova a circa 2 Km a nord-ovest dello stesso.**

#### 2.1.1.2 I beni culturali e architettonici

Il patrimonio nazionale dei beni culturali è riconosciuto e tutelato dal D.Lgs.42 del 22/01/2004 "Codice per i Beni Culturali e del Paesaggio", come modificato e integrato dal D.Lgs. 156 del 24/03/2006.

Sono soggetti a tutela tutti i beni culturali di proprietà dello Stato, delle Regioni, degli Enti pubblici territoriali, di ogni altro Ente ed Istituto pubblico e delle Persone giuridiche private senza fini di lucro sino a quando l'interesse non sia stato verificato dagli organi del Ministero. Sono altresì soggetti a tutela i beni di proprietà di persone fisiche o giuridiche private per i quali è stato notificato l'interesse ai sensi della L. 364 del 20/06/1909 o della L. 778 del 11/06/1922 ("Tutela delle bellezze naturali e degli immobili di particolare interesse storico"), ovvero è stato

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 24 di 191

emanato il vincolo ai sensi della L. 1089 del 01/06/1939 ("Tutela delle cose di interesse artistico o storico"), della L. 1409 del 30/09/1963 (relativa ai beni archivistici), del D.Lgs. 490 del 29/10/1999 ("Testo Unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali") e infine del D.lgs. 42 del 22/01/2004.

I Beni culturali, vincolati dall'art.10 del D.Lgs. 42/04, individuati all'interno dell'ambito di studio sono riportati all'interno della *Vincoli, Aree protette e beni storico-culturali* (T02-VINCOLI). Di seguito si riportano gli stralci su ortofoto con la localizzazione degli stessi: i beni sono posti a distanze superiori a 2 Km dall'ambito di intervento, quindi, non risultano interferiti dal progetto.



Fonte: Shapefile *Sistema delle Conoscenze Condivise - Vincoli del Geoportale della Regione Abruzzo* (<http://geoportale.regione.abruzzo.it/Cartanet/viewer>) e *Archivio beni culturali della Regione Abruzzo* (<http://www.regione.abruzzo.it/osservatorioPaesaggio/index.asp?modello=archivioBeniPres&servizio=xList&stileDiv=mono&template=ricercaBenilCCD&msv=navigazi6>).

**Come indicato in precedenza, il viadotto Vaccarini non interferisce con i beni culturali, distanti oltre 2 Km dall'ambito di studio.**

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 25 di 191

### 2.1.1.3 Vincoli del Piano Regionale Paesaggistico – PRP 2004

Le "Categorie di tutela e valorizzazione" secondo cui è articolata nel P.R.P, la disciplina paesistica ambientale, sono:

#### **A) CONSERVAZIONE**

**A1) *conservazione integrale*:** complesso di prescrizioni (e previsioni di interventi) finalizzate alla tutela conservativa dei caratteri del paesaggio naturale, agrario e urbano, dell'insediamento umano, delle risorse del territorio e dell'ambiente, nonché alla difesa e al ripristino ambientale di quelle parti dell'area in cui sono evidenti i segni di manomissioni e alterazioni apportate dalle trasformazioni antropiche e dai dissesti naturali; alla ricostruzione ed al mantenimento di ecosistemi ambientali, al restauro ed al recupero di manufatti esistenti;

**A2) *conservazione parziale*:** complesso di prescrizioni le cui finalità sono identiche a quelle di cui sopra che si applicano però a parti o elementi dell'area con la possibilità, quindi, di inserimento di livelli di trasformabilità che garantiscano comunque il permanere dei caratteri costitutivi dei beni ivi individuati la cui disciplina di conservazione deve essere in ogni caso garantita e mantenuta.

#### **B) TRASFORMABILITA' MIRATA**

Complesso di prescrizioni le cui finalità sono quelle di garantire che la domanda di trasformazione (legata ad usi ritenuti compatibili con i valori espressi dall'ambiente) applicata in ambiti critici e particolarmente vulnerabili la cui configurazione percettiva è qualificata dalla presenza di beni naturali, storico-artistici, agricoli e geologici sia subordinata a specifiche valutazioni degli effetti legati all'inserimento dell'oggetto della trasformazione (sia urbanistica che edilizia) al fine di valutarne, anche attraverso varie proposte alternative, l'idoneità e l'ammissibilità.

#### **C) TRASFORMAZIONE CONDIZIONATA**

Complesso di prescrizione relativa a modalità di progettazione, attuazione e gestione di interventi di trasformazione finalizzati ad usi ritenuti compatibili con i valori espressi dalle diverse componenti ambientali.

#### **D) TRASFORMAZIONE A REGIME ORDINARIO**

Norme di rinvio alla regolamentazione degli usi e delle trasformazioni previste dagli- strumenti urbanistici ordinari (P.T., P.R.G., P.R.E.).

Ulteriori disaggregazioni delle "categorie" sono contenute nei successivi titoli, per casi particolari.

Ai fini della articolazione del territorio secondo le categorie di tutela e valorizzazione di cui al precedente paragrafo, anche in ordine alla individuazione degli usi compatibili di cui al successivo art 5° gli ambiti paesistici vengono suddivisi in zone e sottozone, riconoscibili da apposita campitura negli elaborati grafici del Piano.

In particolare:

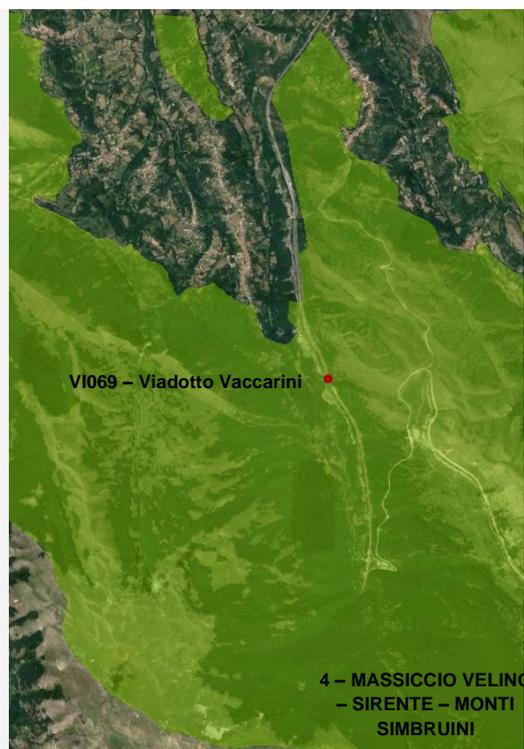
	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L’AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 26 di 191

**Zone "A":** comprendono porzioni di territorio per le quali si è riscontrata presenza di valore classificato "molto elevato" per almeno uno dei tematismi tra quelli esaminati e di quello classificato "elevato" con riferimento all'ambiente naturale ed agli aspetti percettivi del paesaggio.

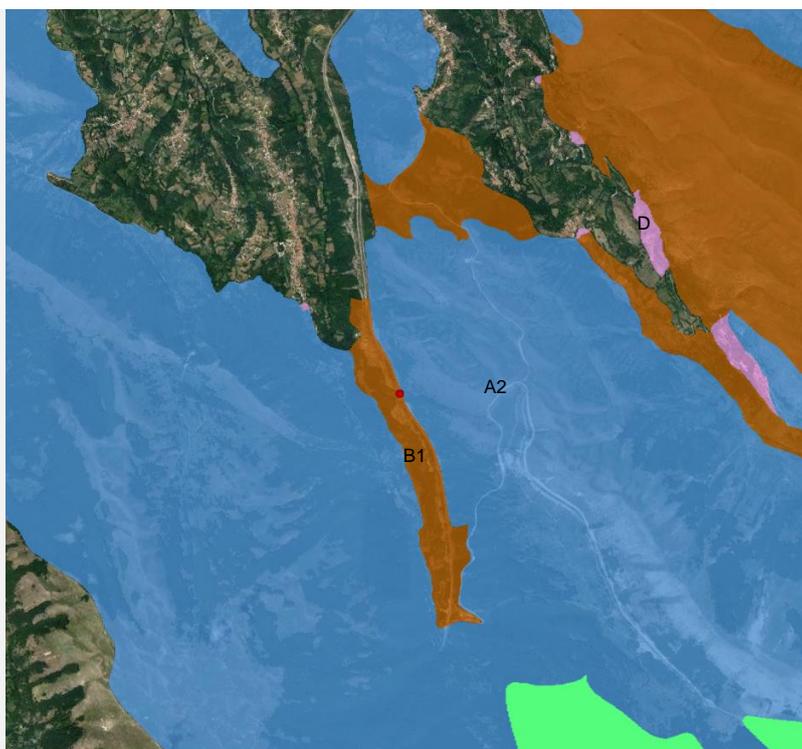
**Zone "B":** comprendono porzioni di territorio per le quali si è riscontrata la presenza di un valore classificato "elevato" con riferimento al rischio geologico e/o alla capacità potenziale dei suoli, ovvero classificato "medio" con riferimento all'ambiente naturale e/o agli aspetti percettivi del paesaggio.

**Zone "C":** comprendono porzioni di territorio per le quali si è riscontrato un valore classificato "medio" con riferimento al rischio geologico e/o alla capacità potenziale del suolo; ovvero classificato "basso" con riferimento all'ambiente naturale e/o agli aspetti percettivi del paesaggio.

**Zone "D":** comprendono porzioni di territorio per le quali non si sono evidenziati valori meritevoli di protezione; conseguentemente la loro trasformazione è demandata alle previsioni degli strumenti urbanistici ordinari.



**Figura 2-1** Ambiti di paesaggio interessati dall'intervento.



**Figura 2-2** Categorie di tutela e valorizzazione del PRP Abruzzo del 2004.

Il Viadotto Vaccarini (VI069) ricade nell'ambito paesaggistico montano e nel sub ambito 4 - Massiccio Velino-Sirente Monti Simbruini e nella relativa area di trasformabilità mirata B1.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 27 di 191

Il PRP classifica come Zona "B" quegli elementi territoriali per i quali sono risultati dalle analisi tematiche "elevati" i valori relativi agli aspetti paesaggistici e/o biologici e/o naturalistici, e/o geologici.

Il P.R.P. tende ad assicurare che la domanda di trasformazione sia subordinata a valutazioni degli effetti conseguenti dall'inserimento dell'oggetto della trasformazione, al fine di valutarne la idoneità e la ammissibilità con riferimento alla finalità della conservazione delle configurazioni paesistiche significative evidenziate dall'esame delle caratteristiche costitutive.

Per la Zona B1 del Massiccio Velino-Sirente Monti Simbruini, con valore percettivo o naturalistico medio, in riferimento agli usi compatibili, nelle zone B1 del P.R.P. (art. 38 delle NTA) si applicano le seguenti disposizioni:

per ***l'uso agricolo***:

nelle sub zone B1 sono compatibili qualora positivamente verificati attraverso lo studio di compatibilità ambientale esclusivamente tipi di intervento volti a:

- 1.1: migliorare l'efficienza della unità produttiva;
- 1.2: rendere maggiormente funzionale l'uso agricolo del suolo attraverso la realizzazione di strade interpoderali ed impianti di elettrificazione;
- 1.3: rendere maggiormente funzionale l'uso agricolo del suolo attraverso la realizzazione di strade interpoderali ed impianti di elettrificazione. Vanno verificati attraverso lo studio di compatibilità ambientale gli interventi concernenti gli impianti di elettrificazione, egli interventi diretti alla realizzazione di manufatti necessari alla conduzione del fondo (punto 1.3, art. 5, Tit. I), e inoltre gli usi:
- 1.4: interventi diretti alla realizzazione di impianti e manufatti destinati alla lavorazione e trasformazione di prodotti agricoli;
- 1.5: interventi diretti alla realizzazione di residenze strettamente necessarie alla conduzione del fondo.

Per ***l'uso forestale*** sono compatibili gli usi:

- 2.1: interventi volti alla realizzazione di opere di bonifica ad antincendio, forestale e riforestazione;
- 2.2: interventi di forestazione volti alla difesa del suolo sotto l'aspetto idrogeologico con finalità protettive da sottoporre a studio di compatibilità ambientale;
- 2.3: interventi volti alla forestazione produttiva, ed al taglio colturale, ritenuti compatibili qualora contemplati in Piani di assestamento forestale o in assenza degli stessi qualora si abbia verifica positiva attraverso lo studio di compatibilità ambientale.
- 2.4: interventi per la realizzazione di ricoveri precari.

Per ***l'uso pascolivo*** sono compatibili gli usi

- 3.1: interventi di ammodernamento, razionalizzazione e costruzione di stalle da verificare attraverso lo studio di compatibilità ambientale.
- 3.2: interventi di razionalizzazione dell'uso delle superfici a foraggiere;
- 3.3: interventi volti al miglioramento di prati, praterie e pascoli, attraverso opere di spietramento, decespugliamento e concimazione;

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 28 di 191

Per ***l'uso turistico*** sono compatibili, qualora positivamente verificati attraverso lo studio di compatibilità ambientale, esclusivamente tipi d'intervento volti alla realizzazione di:

- 4.1: infrastrutture di attrezzamento, Eruzione e servizio, così specificate:
  - attrezzature di rifugio, ristoro e soccorso e di parcheggi;
  - aree di verde attrezzato e di attrezzature all'aperto per il tempo libero;
  - percorsi attrezzati e maneggi;
- 4.2: infrastrutture di accesso, di stazionamento e di distribuzione;
- 4.3: limitatamente alla realizzazione di ostelli;
- 4.4: strutture ricettive all'aria aperta, campeggi, aree di sosta;
- 4.5: strutture scientifico culturali;
- 4.6: orti botanici.

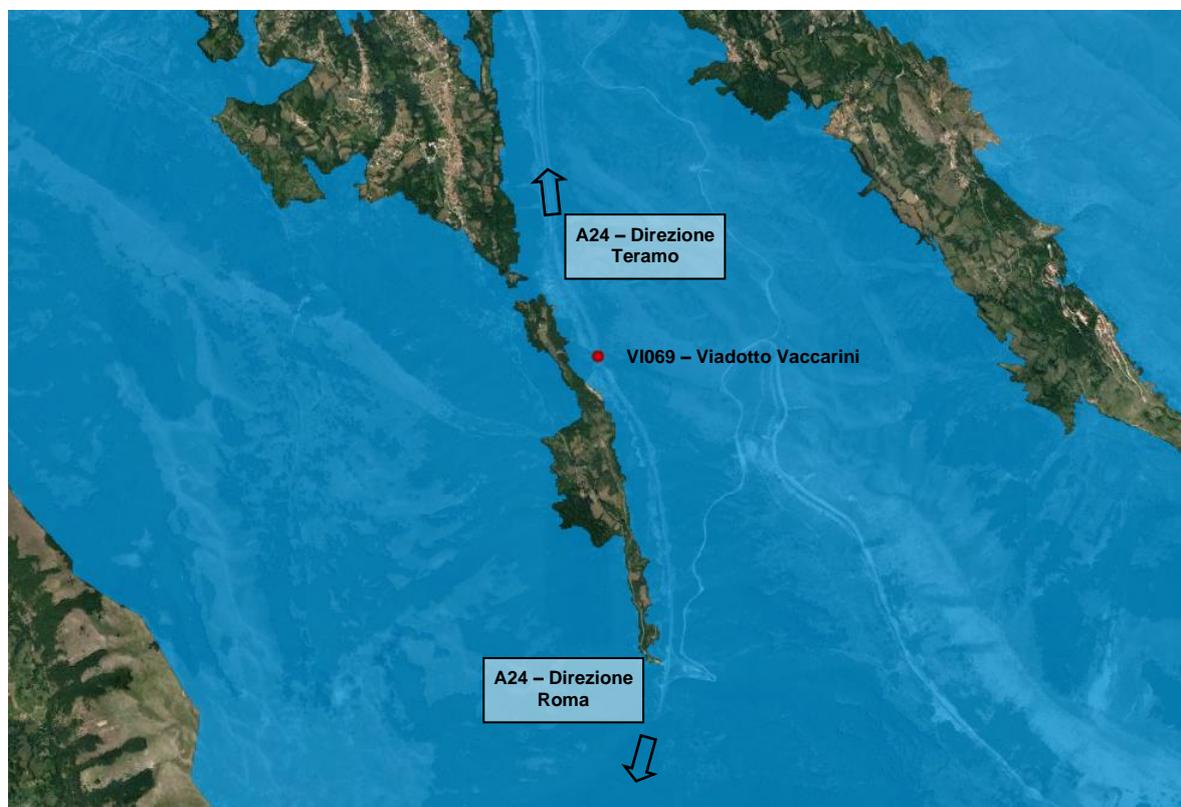
Per ***l'uso tecnologico*** sono compatibili gli interventi qualora si abbia verifica positiva attraverso lo studio di compatibilità ambientale.

#### 2.1.1.4 Vincolo Idrogeologico

Il Vincolo Idrogeologico, istituito con il R.D.L. 30 dicembre 1923 n. 3267, ha come scopo principale quello di preservare l'ambiente fisico e quindi di impedire forme di utilizzazione che possano determinare denudazione, innesco di fenomeni erosivi, perdita di stabilità, turbamento del regime delle acque ecc., con possibilità di danno pubblico.

L'immagine seguente rappresenta le aree con vincolo idrogeologico della Regione Abruzzo e la localizzazione del viadotto Vaccarini rispetto lo stesso: si evidenzia che esso ricade nell'area vincolata.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 29 di 191



**Figura 2-3 Vincolo idrogeologico Regione Abruzzo (fonte: <http://opendata.regione.abruzzo.it/catalog/VINCOLI>)**

### 2.1.2 PRG

Il Viadotto Vaccarini (VI069) ricade nella parte est del Comune di Tornimparte, al confine con il Comune di Lucoli.

Il Comune di Tornimparte è dotato di Piano Regolatore Regionale redatto nel 1992<sup>3</sup>, adottato con D.C.C. n.3 del 18.01.1993.

Dalla consultazione delle tavole di piano è emerso il viadotto in esame ricade all'interno delle area indicata dalla zonizzazione comunale di Tornimparte come "zone destinate a viabilità" (art. 37 delle norme urbanistico – edilizie di attuazione), che comprendono le strade, i nodi stradali, i parcheggi di interesse generale e le aree di rispetto stradale.

<sup>3</sup>

Fonte

PRG

Tornimparte:

<http://www.trasparenza.tinnservice.com:8010/traspamm/sezioni/00190240663/168/?idperiodosezioni=2&idannopubblicazione=2021&rows=50&page=1>

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 30 di 191

### 2.1.3 Le aree naturali protette

La disamina delle aree protette di interesse naturalistico ricadenti nell'area di studio è stata compiuta al fine di segnalare la presenza di ambiti di pregio naturalistico soggetti a tutela nell'area di intervento, al fine di segnalare eventuali problematiche connesse al progetto in esame.

*Rete Natura 2000* è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario. La rete Natura 2000 è costituita dai *Siti di Interesse Comunitario* (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, che vengono successivamente designati quali *Zone Speciali di Conservazione* (ZSC), e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS), istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

Di seguito vengono riportate le definizioni di Sito di importanza comunitaria e Zone Speciali di Conservazione.

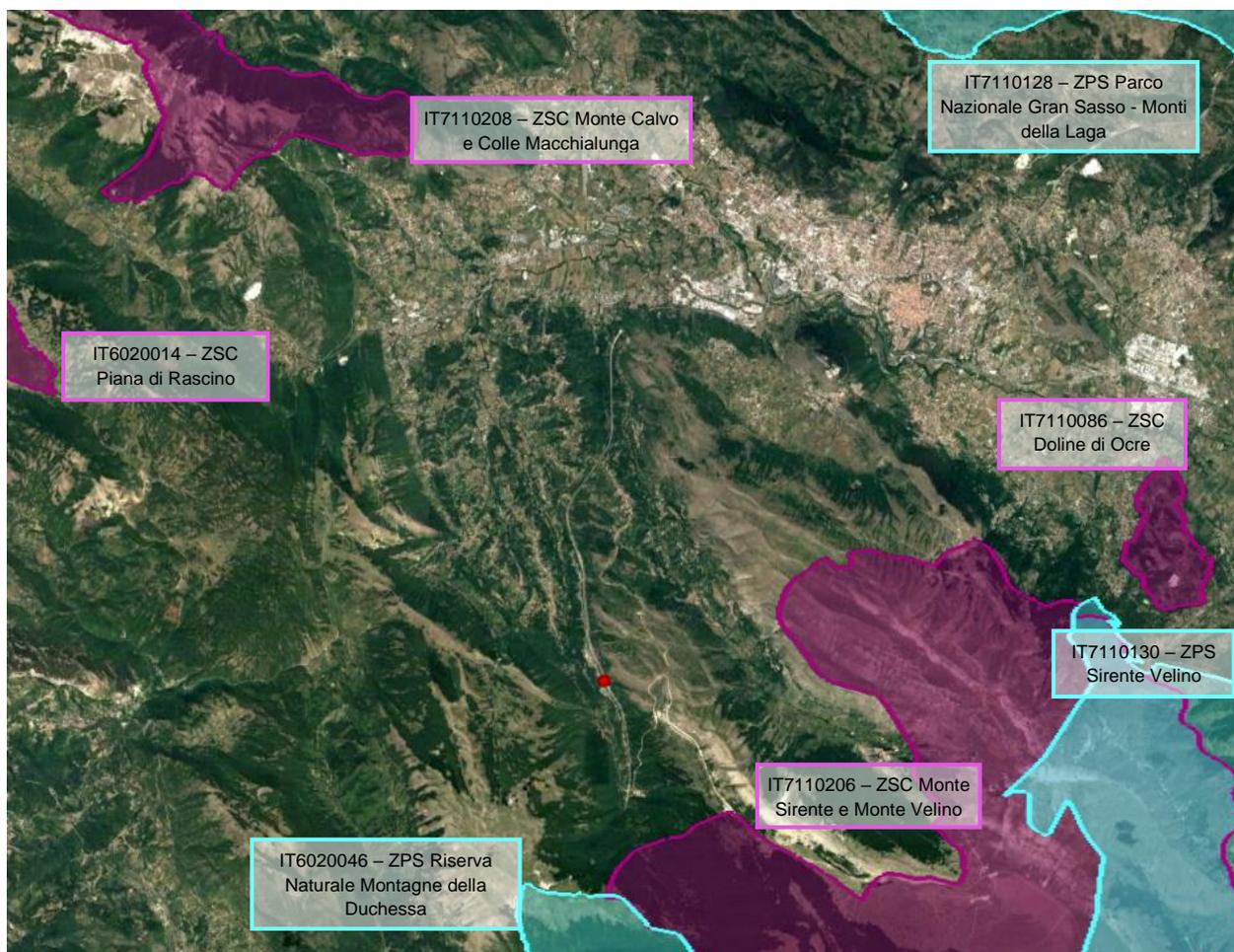
- Sito di importanza comunitaria (SIC): sito che, nella o nelle regioni biogeografiche cui appartiene, contribuisce in modo significativo a mantenere o a ripristinare un tipo di habitat naturale, o una specie animale o vegetale d'interesse, in uno stato di conservazione soddisfacente, in modo da mantenere la diversità biologica nella regione biogeografica in questione. Per le specie animali che occupano ampi territori, i siti d'importanza comunitaria corrispondono ai luoghi, all'interno dell'area di ripartizione naturali di tali specie, che presentano gli elementi fisici o biologici essenziali alla loro vita e riproduzione. I SIC sono successivamente designati a ZSC quando sono state applicate le misure di conservazione necessarie al mantenimento o al ripristino degli habitat naturali e delle popolazioni delle specie per cui il sito è stato designato dalla Commissione europea.
- Zone di protezione speciale (ZPS): sono zone di protezione poste lungo le rotte di migrazione dell'avifauna, finalizzate al mantenimento ed alla sistemazione di idonei habitat per la conservazione e gestione delle popolazioni di uccelli selvatici migratori.

Dalla verifica compiuta sul Geoportale nazionale e sul Geoportale della Regione Abruzzo è emerso che le aree di intervento non interessano Siti appartenenti alla Rete Natura 2000. I siti presenti nell'area vasta sono i seguenti:

Tipo	Denominazione	Codice	Distanza dall'intervento
ZSC	Monte Calvo e Colle Macchialunga	IT7110208	>12 Km
ZPS	Parco Nazionale Gran Sasso – Monti della Laga	IT7110128	>12 Km

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 31 di 191

Tipo	Denominazione	Codice	Distanza dall'intervento
ZSC	Piana di Rascino	IT6020014	>12,0 Km
ZSC	Doline di Ocre	IT7110086	Circa 12,0 Km
ZSC	Monte Sirente e Monte Velino	IT7110206	3,8 Km
ZPS	Riserva naturale Montagne della Duchessa	IT6020046	4,8 Km
ZPS	Sirente Velino	IT7110130	9,4 Km



**Figura 2-4: Stralcio con localizzazione dell'intervento (in rosso il viadotto Vaccarini) rispetto ai Siti della Rete Natura 2000**

Come si evince dalla Figura 2-4 nel settore a nord rispetto alle aree interessate dal progetto sono presenti la ZSC del Monte Calvo e Colle Macchialunga e la ZPS comprendente il Parco nazionale Gran Sasso Monti della Laga. Il primo costituisce un complesso montuoso e piano carsico, con formazioni boschive costituite da faggio e, nei settori basali, i boschi umidi di roverella e le praterie mesofile di fondovalle; al centro del piano carsico sono presenti zone

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 32 di 191

umide. La ricchezza di habitat con elevata naturalità conferisce al sito un buon pregio ambientale, che configura un corridoio tra Cicolano e Sirente-Velino per gli spostamenti del lupo.

Il complesso del Gran Sasso - Laga presenta una ricchezza in termini di tipologie di habitat, una naturalità concentrata e popolazioni di specie di grande interesse per la comunità scientifica. È un territorio cerniera tra la regione euro-siberiana e quella mediterranea, in cui si localizza la montagna più elevata dell'Appennino che racchiude l'unico ghiacciaio dell'Europa meridionale. La posizione geografica, l'altezza raggiunta dalle montagne, nonché la differente geologia dei rilievi: calcari e dolomie sul Gran Sasso e sui Monti Gemelli, arenarie e marne sui Monti della Laga, determinano una straordinaria ricchezza di specie animali e vegetali, nonché una varietà di ecosistemi e paesaggi davvero unica. Le cenosi forestali, in particolare, presentano una notevole varietà, conseguenza sia della diversità litologica e pedologica che dei fattori orografici, mesoclimatici e geografici che si rinvergono nel territorio, insieme al fattore umano in termini di utilizzo dei boschi.

Nel settore sud-orientale rispetto all'intervento si colloca la ZSC Monte Sirente e Monte Velino, esteso su una superficie di 26650 ha; si caratterizza per la presenza di dense faggete con sovrastanti pareti rocciose calcaree con profondi brecciai, vasti piani carsici con laghetti stagionali, fenomeni carsici che si manifestano in ampi pianori, doline, fossi, inghiottitoi e pascoli d'altitudine. Sito di elevata qualità ambientale con habitat prioritari ben rappresentati e numerose entità floristiche e faunistiche rare; elevato è anche il valore paesaggistico. Presenti diverse tipologie di habitat con elevato livello di naturalità e di complessità trofica.

Infine, la ZPS Monti della Duchessa ricade nella regione Lazio, presenta habitat montani di elevato valore naturalistico e numerose specie endemiche. Presenti comunità faunistiche tipiche delle praterie d'altitudine, delle formazioni rocciose, lacustri, dei boschi mesofili e di ambiente endogeo.

A livello nazionale la legge 394/91 definisce la classificazione delle *Aree naturali protette*<sup>4</sup> e istituisce l'Elenco ufficiale (EUAP); attualmente è in vigore il 6° aggiornamento approvato con Decreto del 27/04/2010, nel quale vengono iscritte tutte le aree che rispondono ai criteri stabiliti dal Comitato nazionale per le aree protette. Non si rilevano interferenze del progetto rispetto alle aree naturali protette presenti nell'area vasta, le quali sono poste ad una distanza maggiore di 4 Km.

<b>Tipo</b>	<b>Denominazione</b>	<b>Codice</b>	<b>Distanza dall'intervento</b>
Riserva naturale regionale	Riserva naturale delle Montagne della Duchessa	EUAP0267	4,9 Km
Parco naturale	Parco regionale naturale del Sirente -	EUAP0173	9,4 Km

<sup>4</sup> Le Aree naturali protette includono: Parchi nazionali, Parchi naturali regionali e interregionali, Riserve naturali, Zone umide di interesse internazionale.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 33 di 191

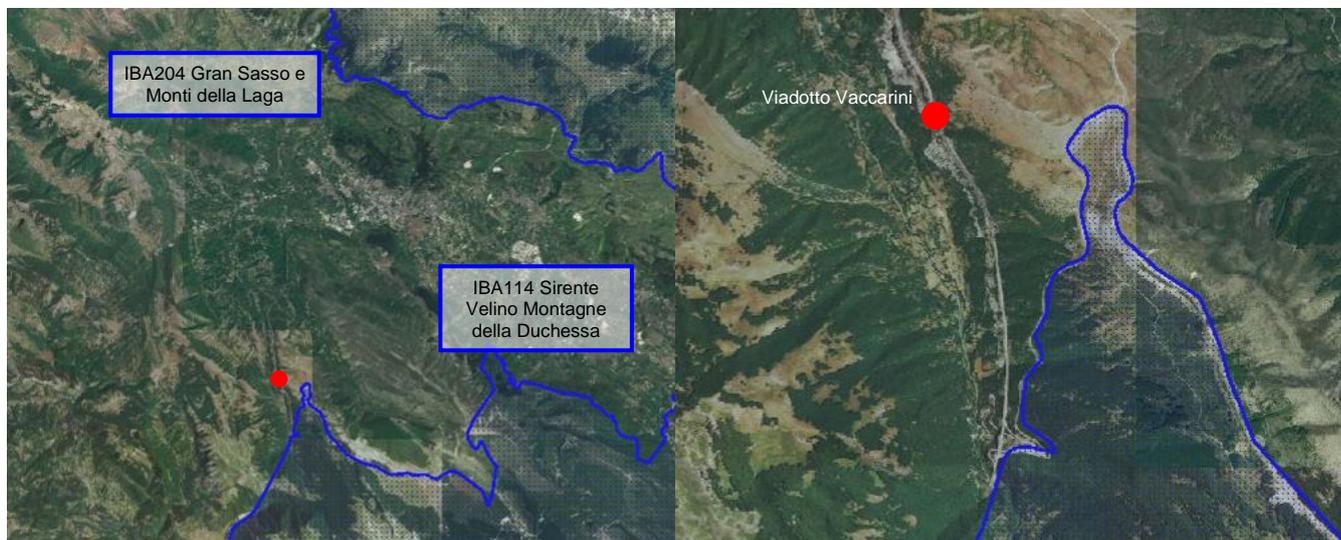
Regionale	Velino		
Parco Naturale Nazionale	Parco nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga	EUAP0007	>15,0 Km
Riserva naturale Regionale	Riserva naturale guidata del Fiume Vera	EUAP0542	>15,0 Km



**Figura 2-5 Stralcio con localizzazione delle aree protette EUAP – Viadotto Vaccarini in rosso (Fonte Geoportale nazionale)**

In ultima analisi sono da segnalare le IBA (Important Bird Areas) n. 114 Sirente Velino Montagne della Duchessa e n.204 Gran Sasso e Monti della Laga; tali aree sono nate da un progetto di BirdLife International portato avanti in Italia dalla Lipu e rivestono un ruolo fondamentale per la conservazione gli uccelli selvatici. L'IBA n.114 è molto estesa e nelle vicinanze dell'intervento, si estende in corrispondenza della catena montuosa posta ad est rispetto al tracciato autostradale dell'A24, la cui vetta principale è M.te Le Conche (1382m); i suoi confini sono posti ad una distanza di 1 Km dal Viadotto Vaccarini.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 34 di 191



**Figura 2-6 Stralcio con localizzazione delle IBA presenti nell'ambito di studio (sx) e dettaglio in prossimità dell'IBA Sirente Velino Montagne della Duchessa (dx) (Fonte Geoportale nazionale)**

## 2.2 CARATTERISTICHE FISICHE DEL PROGETTO

### 2.2.1 Stato attuale

La tratta autostradale Tornimparte – L'Aquila Ovest, lunga circa 15 km è in costante discesa dal valico di Tornimparte (1100m slm) – progr. Km 85 circa - alla piana in cui sorge la città dell'Aquila (circa 700m slm) – progr. Km 100 circa e poggia sul fianco dei rilievi montuosi che delimitano a sud la valle del torrente Raio (Figura 2-7 - ). La sezione stradale è a mezza costa, con un tratto a carreggiate sfalsate di circa 4km.

L'autostrada è composta da due carreggiate, una in direzione L'Aquila e l'altra in direzione Roma, denominate rispettivamente carreggiata Est e Ovest oppure via destra e via sinistra (essendo stato assunto come orientamento convenzionale dell'autostrada il verso da Roma a L'Aquila). Le carreggiate hanno ognuna una larghezza della pavimentazione di 10,25m composta da una corsia di marcia e una di sorpasso da 3,75m (misurata sull'asse striscia) e una corsia di emergenza da 2,75m (incluso lo spessore della striscia da 25cm).

Il viadotto Vaccarini, così come gli altri viadotti compresi nella tratta, è stato realizzato alla fine degli anni '60 e primi anni '70. I viadotti sono realizzati con impalcati a schema di semplice appoggio con travi in CAP o solettoni in CAO sostenuti da pile in cemento armato ordinario. Le fondazioni sono generalmente di tipo diretto nel tratto montano e di tipo indiretto a fondo valle.

Essi ricadono nella Regione Abruzzo, nella provincia dell'Aquila, in zone sismiche classificate a livello complessivo di prima e seconda categoria.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 35 di 191



**Figura 2-7 - Vista d'insieme del tracciato (verso Roma - svincolo di Tornimparte al centro della foto)**

Di seguito, si riporta una descrizione dello stato attuale del viadotto Vaccarini oggetto del presente studio.

Il viadotto Vaccarini, individuato nel catasto autostradale con il codice VI069, si sviluppa tra le progressive km 87+516 e km 87+606 nel Comune di Tornimparte. E' lungo 120m circa in via sinistra e 90m circa in via destra ed è composto da due carreggiate adiacenti. La carreggiata sinistra è sostenuta da quattro campate da 30m circa poggianti su tre pile di altezza 16m, 12m e 8,5m. La carreggiata destra è sostenuta da tre campate da 30m circa poggianti su due pile di altezza 10,5m e 7,5m. L'impalcato di ciascuna carreggiata è costituito da quattro travi in CAP con trasversi e soletta mediamente da 25cm. Le fondazioni sono di tipo diretto.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 36 di 191



	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 37 di 191



### **2.2.2 Descrizione degli interventi**

Gli interventi previsti per il viadotto esaminato nel presente studio sono stati definiti per perseguire le seguenti finalità:

**A. adeguamento sismico dei viadotti:** La strategia scelta per l'adeguamento sismico dell'opera esistente mira alla completa sostituzione dell'opera strutturale in c.a. e c.a.p., escluse spalle e fondazioni, con un'opera in struttura mista acciaio-calcestruzzo. La soluzione scelta deve permettere di raggiungere:

- l'obiettivo primario di adeguamento sismico;
- gli obiettivi di miglioramento di alcuni elementi della piattaforma stradale;
- il conseguimento certo dell'allungamento della vita residua dell'opera;
- la maggiore rapidità di esecuzione tenuto conto dei forti limiti di spazio e di fasizzazione esecutiva della necessità di operare in adiacenza al traffico;
- la migliore efficienza tecnico-economica complessiva dell'intervento;
- la salvaguardia e riduzione dell'impatto paesaggistico e ambientale dell'infrastruttura autostradale mediante la conservazione dell'organizzazione formale degli elementi costitutivi unita ad una particolare attenzione all'uso dei materiali, ricercando la maggiore uniformità di soluzioni possibili.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 38 di 191

**B. Un migliore presidio ambientale** è inoltre ottenuto con l'impianto di trattamento acque: le acque di piattaforma provenienti dai nuovi impalcati vengono convogliate tutte in un unico punto di trattamento mediante un sistema di condotte. L'impianto di trattamento delle acque si trova presso la spalla di valle della carreggiata di valle di ciascun viadotto ed è reso facilmente accessibile per manutenzione dalla viabilità autostradale. Tale impianto è in grado di trattare l'acqua di prima pioggia depurandola prima dello scarico nei fossi ed è stato dimensionato per trattare le portate relative all'area degli impalcati oggetto della progettazione.

#### *Impianti di trattamento acque*

Le acque di prima pioggia rappresentano le prime acque meteoriche, il cui elemento caratterizzante è l'elevata concentrazioni di inquinanti, in particolar modo dopo lunghi periodi di tempo asciutto.

Durante le prime fasi di un evento pluviometrico, le acque meteoriche operano il dilavamento delle deposizioni solide dalle superfici urbane (nel caso di specie le carreggiate autostradali) causando il trasporto in fognatura di sostanze inquinanti, quali solidi sedimentabili (organici ed inorganici), sostanze nutritive, batteri, idrocarburi, oli minerali, grassi, metalli pesanti ecc. Tale fenomeno si presenta con particolare intensità nelle prime fasi dell'evento pluviometrico stesso ed è noto con il termine di first flush ("prima cacciata inquinata") .

Le caratteristiche delle acque di prima pioggia, per la natura stessa dei processi idrologici che originano il dilavamento delle sostanze inquinanti, risultano estremamente variabili e dipendenti dalla specificità del sito in esame ed in particolare dal regime pluviometrico, oltre che dalle caratteristiche climatiche e morfologiche dell'area drenata. I valori del carico inquinante veicolato in fognatura variano in funzione, oltre che della natura dell'area esaminata (aree urbane, superfici stradali con intensità di traffico variabile ecc.), anche dell'intervallo di tempo intercorso dall'ultimo evento piovoso significativo che ha dato origine ad un fenomeno di dilavamento significativo.

Attualmente le acque meteoriche che ricadono sul Viadotto Vaccarini sono scaricate dalla piattaforma stradale mediante dei pluviali direttamente al suolo.

Per queste ragioni, il progetto prevede che le acque di piattaforma provenienti dai nuovi impalcati vengano convogliate in un punto di trattamento, mediante un sistema di condotte.

Il posizionamento degli impianti di trattamento è legato ai punti di compluvio della rete di drenaggio ed è stato scelto in funzione delle aree disponibili e della vicinanza ad un possibile recettore finale.

Nei successivi paragrafo, per il viadotto Vaccarini, si riporta:

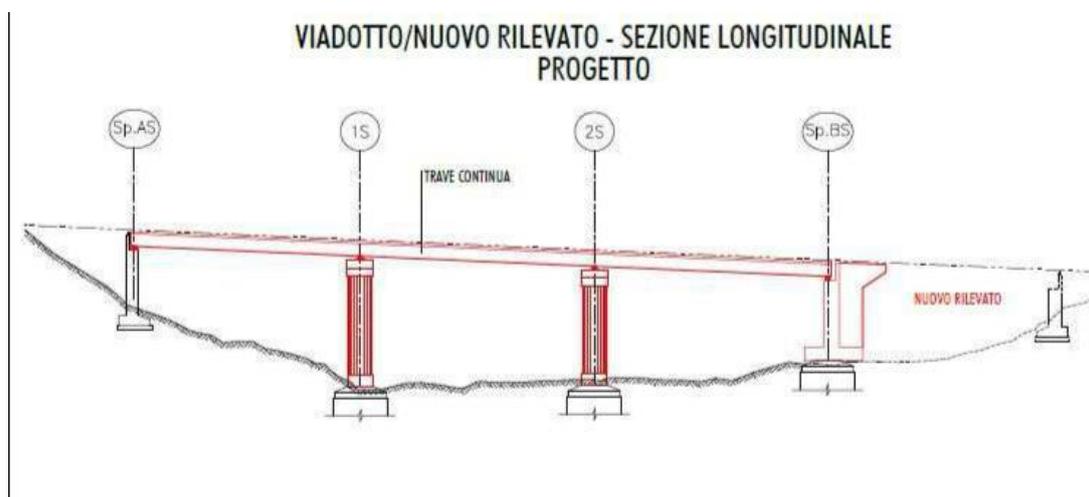
- una descrizione del progetto, analizzato nello Studio Preliminare Ambientale del 2018 per la verifica di assoggettabilità a VIA, per il quale era stata presa in riferimento una vita nominale dell'opera VN=50 anni;
- Le variazioni al progetto presentato nel 2018 a seguito della variazione della vita nominale da 50 a 100 anni.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGGIO A 39 di 191

### 2.2.2.1 Descrizione del progetto del 2018 esentato da VIA

Gli interventi indicati per il viadotto Vaccarini prevedono la sostituzione di parte di una campata con rilevato e delle rimanenti con nuove pile e nuovo impalcato.

Nel caso del viadotto Vaccarini, tre campate vengono demolite e ricostruite sia in termini di pile che di impalcato, mentre una campata viene demolita e rimpiazzata con un tratto in terra senza modificare il tracciato.



**Figura 2-8 – Intervento tipologico misto: sostituzione del viadotto esistente con nuove pile e nuovo impalcato e sostituzione di una campata con rilevato (senza modifica del tracciato).**

#### 2.2.2.1.1 Adeguamento sismico del viadotto

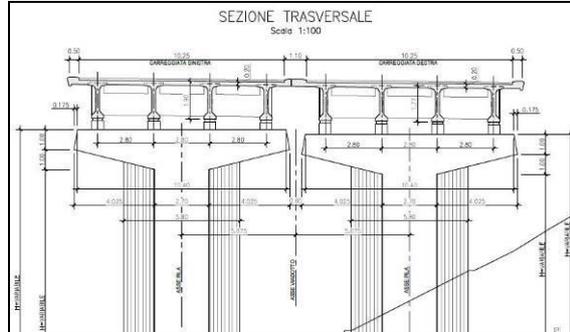
Per la trattazione delle scelte progettuali di adeguamento sismico, è necessario sottolineare che l'intervento definito per il viadotto Vaccarini è un ibrido, che combina due tipologie di intervento:

- A. La sostituzione del viadotto esistente con rilevato. Nel caso in esame era prevista la parziale sostituzione dell'opera strutturale in c.a. e c.a.p. con un'opera in terra;
- B. La sostituzione del viadotto esistente con nuove pile e nuovo impalcato.

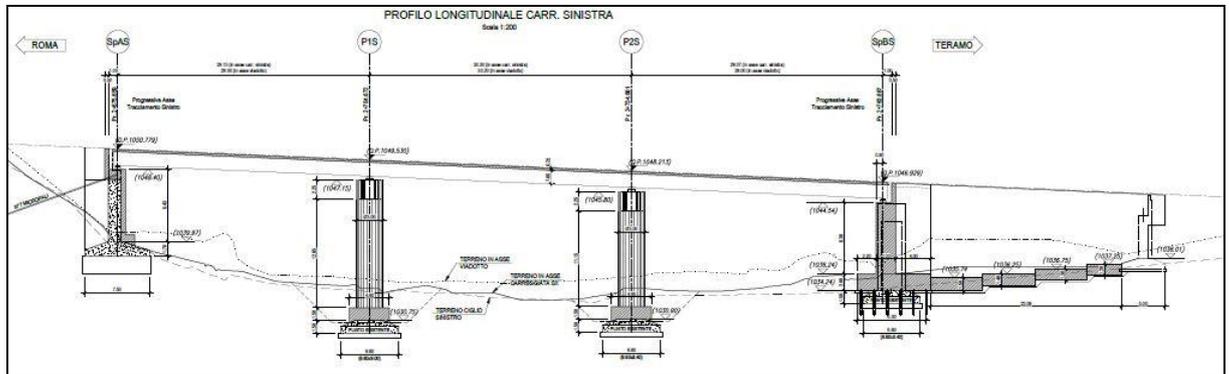
Nel caso della tipologia di intervento indicato al punto B, la strategia scelta per l'adeguamento sismico dell'opera esistente mira alla completa sostituzione dell'opera strutturale in c.a. e c.a.p., escluse spalle e fondazioni, con un'opera in struttura mista acciaio-calcestruzzo con piattaforma autostradale più larga di 40cm sui cigli esterni. La soluzione scelta è finalizzata al raggiungimento dell'obiettivo primario di adeguamento sismico e, al contempo, degli obiettivi di miglioramento di alcuni elementi della piattaforma stradale, di conseguimento certo dell'allungamento della vita residua dell'opera, di maggiore rapidità di esecuzione tenuto conto dei forti limiti di spazio e di fasizzazione esecutiva e della necessità di operare in adiacenza al traffico, di migliore efficienza tecnico-economica complessiva dell'intervento, di salvaguardia e riduzione dell'impatto paesaggistico e ambientale dell'infrastruttura autostradale mediante la



	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 41 di 191

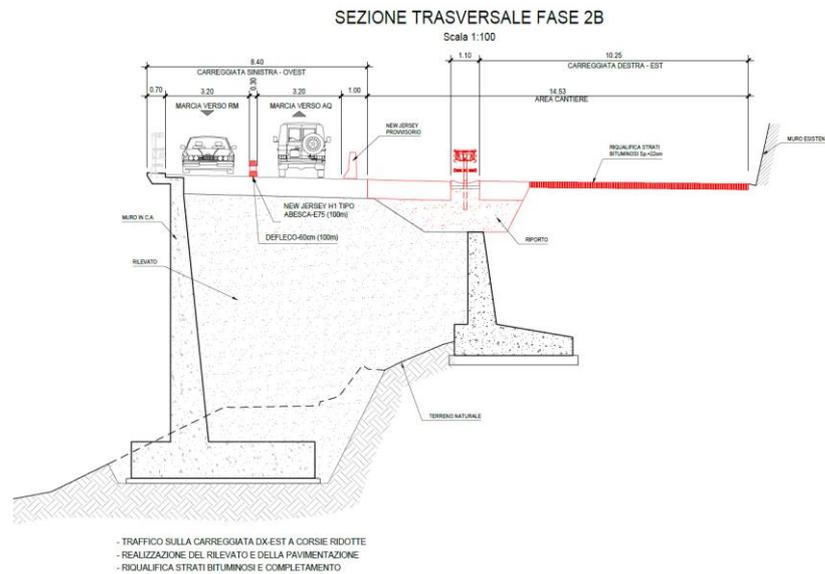


Stato di progetto



Sezione trasversale delle campate ricostruite in viadotto

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L’AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 42 di 191



Sezione trasversale della campata ricostruita in rilevato (con muro in c.a.)

### 2.2.2.1.3 Impianti di trattamento acque

L'area dell'impianto è a ridosso del lato ovest della spalla nord del viadotto.

Il recapito della rete di drenaggio avviene nel corso d'acqua superato dall'attuale viadotto.

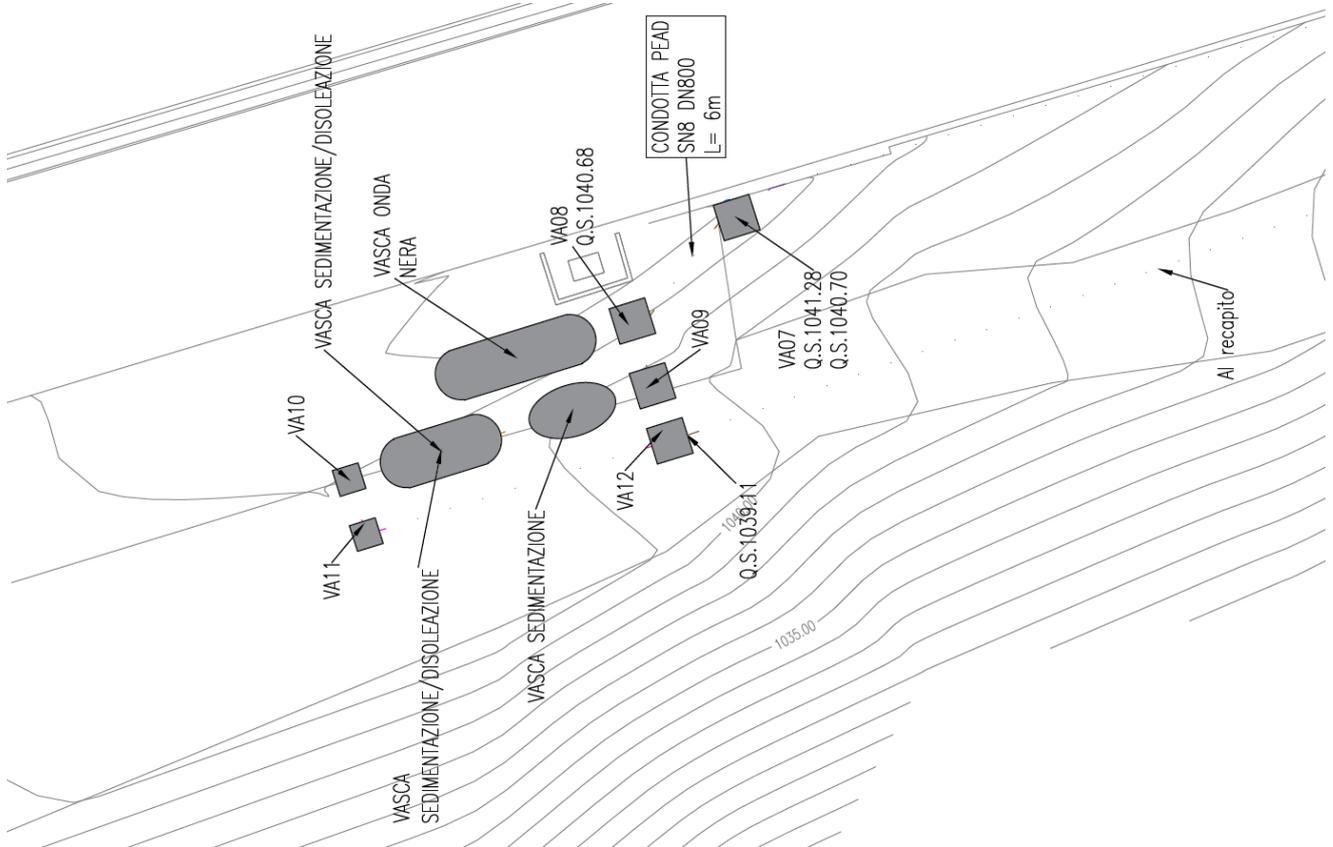


**Figura 2-9 – Inquadramento della zona di progetto con la posizione dell'impianto.**

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b>	
	<b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>	
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE		REV. FOGLIO
RELAZIONE GENERALE		A 43 di 191



**Figura 2-10 – Foto dell' area di posizionamento dell' impianto di trattamento.**



**Figura 2-11 – Viadotto Vaccarini. Stralcio della Planimetria idraulica**

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L’AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE	REV. FOGLIO
RELAZIONE GENERALE	A 44 di 191

### 2.2.2.2 Variazioni del progetto attuale

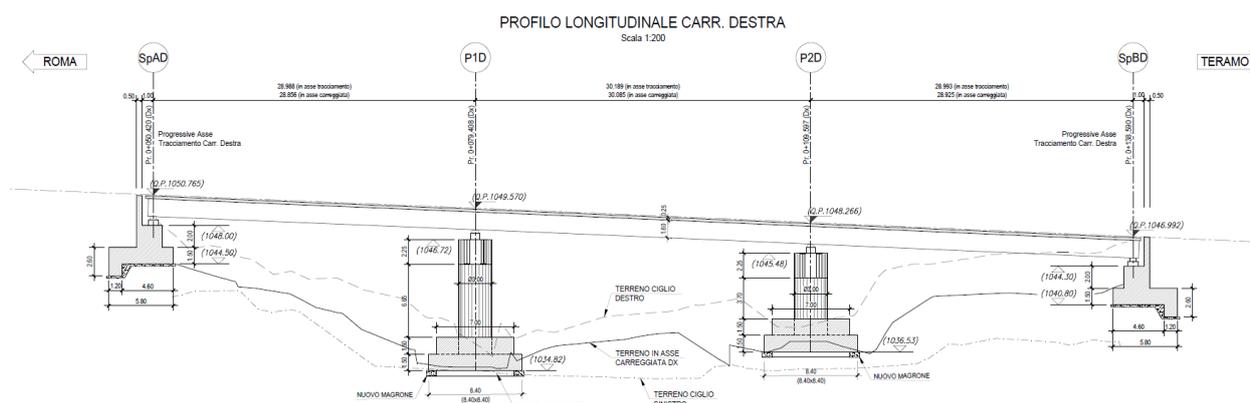
A seguito della nuova progettazione, considerando vita nominale dell’opera pari a 100 anni, si evidenziano alcune variazioni rispetto al progetto presentato nel 2018: tali variazioni sono state analizzate separatamente per la carreggiata destra (direzione Teramo) e sinistra (direzione Roma) del viadotto Vaccarini.

Per quanto riguarda la **carreggiata destra (direzione Teramo)**, rispetto al progetto del 2018, sono stati confermati alcuni elementi e in particolare:

- La ricostruzione del viadotto in sede, utilizzando la stessa scansione di pile dell’esistente;
- L’Impalcato (tipologia, luce, spessore, lunghezza): struttura mista acciaio COR-TEN – calcestruzzo;
- Le pile (numero, scansione, altezze, tipologia e dimensioni), in acciaio COR-TEN collaborante, circolari piene diametro 3000 mm;
- Pulvino (tipologia e dimensioni): in acciaio COR-TEN, a sezione trapezia.

La principale variazione è emersa in merito alle spalle: se nel precedente progetto era previsto l’adeguamento delle spalle esistenti, a seguito della nuova progettazione se ne prevede integralmente la ricostruzione.

L’aggiunta delle campate in carreggiata di valle (carreggiata sinistra, descritta di seguito con maggior dettaglio) richiede la modifica dei muri andatori sul ciglio sinistro delle spalle, al fine di sostenere i tratti di rilevato a monte corrispondenti ai nuovi tratti di viadotto posti a valle. Si aggiungono muri di circa 6 m lato Roma e di circa 30 m lato Teramo.



**Figura 2-12: Profilo longitudinale carreggiata destra**

Per quanto riguarda la **carreggiata sinistra (direzione Roma)**, l’incremento delle forze sismiche nel passaggio da VN 50 a VN100 richiede la riduzione delle altezze delle spalle, con incremento della lunghezza del viadotto e del numero delle campate (una lato Teramo, l’altra lato Roma).

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 45 di 191

Le carreggiate devono essere separate per evitare il martellamento in fase sismica degli impalcati, con deviazione planimetrica del tracciato della carreggiata sinistra che nel punto di massimo scostamento è di circa 1.7 m; il raccordo ai punti di attacco all'esistente tracciato si realizza complessivamente in circa 400 m.

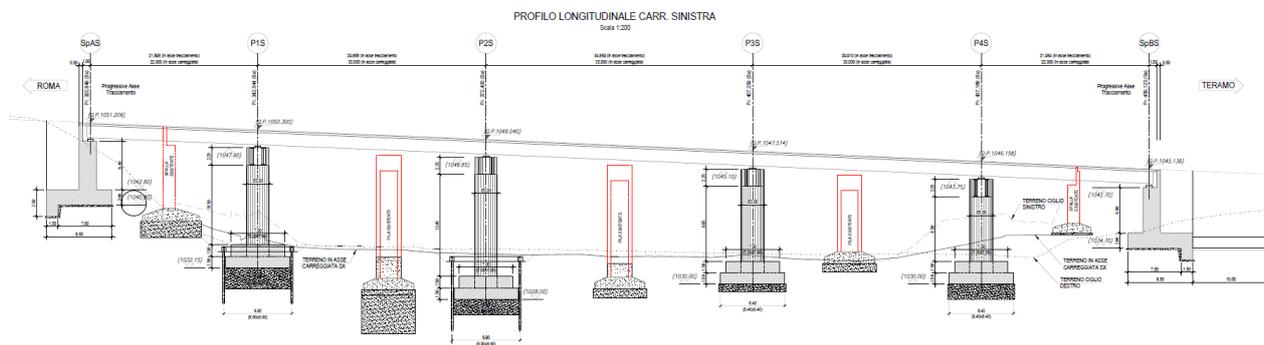
Rispetto al progetto del 2018, sono stati confermati i seguenti elementi:

- Impalcato (tipologia, luce, spessore), struttura mista in acciaio COR-TEN – calcestruzzo;
- Pile (tipologia e dimensioni), in acciaio COR-TEN collaborante, circolari piene diametro 3000 mm;
- Pulvino (tipologia e dimensioni), in acciaio COR-TEN, a sezione trapezia;

Le variazioni derivanti dalla progettazione con  $v_n=100$  anni riguardano:

- L'impalcato (lunghezza). La lunghezza passa da 90 m (3 campate da 30 m ognuna) a 151 m (23 m+30m+35m+30m+23m);
- Le pile (numero, scansione, altezze): le nuove pile, poste verso valle, sono sfalsate rispetto alle esistenti (quindi anche a quelle della carreggiata destra, posta a monte), passano da due a quattro;
- Le spalle per le quali non è confermato l'adeguamento delle spalle esistenti, ma se ne prevede la ricostruzione integrale a causa della loro nuova localizzazione;
- Le fondazioni delle pile. Infatti, a seguito dello sfalsamento e del maggior numero di pile, non è confermato il recupero dei vecchi plinti: tutte le fondazioni sono nuove.

Relativamente ai muri andatori sul ciglio destro, viene ricostruito il tratto di muro esistente lato Teramo per circa 30 m.



**Figura 2-13: Profilo longitudinale careggiata sinistra. In rosso sono indicate le opere esistenti**

### 2.2.3 Caratteristiche tecniche generali

Di seguito sono descritte le scelte progettuali utilizzate per l'adeguamento sismico del viadotto.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 46 di 191

In particolare, si fa riferimento ai materiali ed alle tecnologie di costruzione impiegati con l'obiettivo di ottenere opere veloci da costruire, sicure e durevoli nel tempo.

Le NTC 2008 (DM 14/01/2008) definiscono la Vita Nominale di un'opera strutturale  $V_n$  come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve poter essere usata per lo scopo al quale è stata destinata.

<b>Vita Nominale *</b> <b><math>V_n</math> (anni)</b>	<b>Tipo di costruzione</b>
$\leq 10$	Opere provvisoriale, provvisorie, fasi costruttive
$\geq 50$	Opere ordinarie: edilizia, ponti, infrastrutture di importanza normale
$\geq 100$	Grandi opere: ponti, infrastrutture di importanza strategica

#### 2.2.3.1 Impalcato composto acciaio-calcestruzzo

I viadotti presentano un impalcato realizzato con solettone in c.a. alleggerito o con struttura a travi in c.a.p e solette in c.a. collaboranti. Gli schemi statici sono a campate multiple semplicemente appoggiate sulle pile, con giunti di dilatazione su ogni pila e sulle spalle.

I viadotti oggetto della progettazione presentano un ammaloramento diffuso che interessa gli impalcati e le pile, mentre le fondazioni sono in generale in buono stato di conservazione.

I giunti di dilatazione rappresentano una criticità per i viadotti esistenti, in quanto fortemente ammalorati. L'acqua che si infila attraverso i giunti contiene alti contenuti di cloruri dovuti ai sali usati per il disgelo della pavimentazione stradale, questa ha provocato negli anni danni consistenti alle solette, travi, pulvini e pile.

La necessità di eliminare i giunti presenti su ciascuna pila, e la conseguente formazione della catena cinematica sulla struttura esistente, è stata analizzata in fase di progettazione.

Sono emerse tuttavia criticità, derivanti dalla geometria delle solette e dal loro stato di conservazione, tali da escluderne la fattibilità per costi e tempi di realizzazione.

Si è pertanto optato per una soluzione che consiste nella sostituzione integrale dell'impalcato esistente con un impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo, progettato per avere durabilità di almeno 100 anni.

I vantaggi che derivano dalle scelte progettuali adottate sono i seguenti:

- Impalcato progettato per avere un'alta durabilità;
- Riduzione dei pesi dell'impalcato che hanno un impatto positivo sulla progettazione dei dispositivi di appoggio, dei dissipatori sismici e dei giunti;
- Minore manutenzione richiesta, fermo restando l'importanza di un regime di

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 47 di 191

manutenzione programmata per ottenere la vita di progetto.

## 2.3 BILANCIO MATERIE

Nei paragrafi seguenti sono riportati i quantitativi del Bilancio Materie, in particolare i quantitativi prodotti da scavi e demolizioni, nonché le esigenze di riutilizzo in situ e le quantità di esubero.

### 2.3.1 Interventi di demolizione

Dalle attività previste in corrispondenza del viadotto Vaccarini, oggetto di adeguamento verranno prodotti i seguenti rifiuti speciali:

#### per il viadotto Vaccarini Dx

- cemento CER 17 01 01: **3.589 t**;
- Ferro e acciaio CER 17 04 05: **203 t**;
- Fresato di strati di pavimentazione in conglomerato bituminoso CER 170302: **451 t**;
- Miscela bituminosa contenenti catrame di carbone CER 170301: **246 t**. Prodotto dalla scrostatura della cappa di impermeabilizzazione al di sotto della pavimentazione in conglomerato bituminoso;
- Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione CER 170904: **1.812 t**. Prodotto dalla rimozione del misto stabilizzato di fondazione stradale;
- Terra e rocce CER 170504: **4.460 mc**. Tale quantità di terre e rocce da scavo prodotte verrà reimpiegata nello stesso sito di produzione per ritombamenti e sistemazioni definitive a tergo di spalle e muri. Essendo tuttavia necessario una quantità pari a 5.870 t, le quantità prodotte non sono sufficienti a soddisfare l'esigenza.

Si provvederà inoltre alla fornitura di **9** metri cubi di terreno vegetale.

#### per il viadotto Vaccarini Sx

- cemento CER 17 01 01: **6.285 t**;
- Ferro e acciaio CER 17 04 05: **329 t**;
- Fresato di strati di pavimentazione in conglomerato bituminoso CER 170302: **973 t**;
- Miscela bituminosa contenenti catrame di carbone CER 170301: **487 t**. Prodotto dalla scrostatura della cappa di impermeabilizzazione al di sotto della pavimentazione in conglomerato bituminoso.
- Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione CER 170904: **656 t**. Prodotto dalla rimozione del misto stabilizzato di fondazione stradale;
- Terra e rocce CER 170504: **17.465 mc**. Una parte delle rocce e terre da scavo prodotte verrà reimpiegata nello stesso sito di produzione per ritombamenti e sistemazioni definitive a tergo di spalle e muri. Pertanto, verranno conferiti esternamente **6.902 mc** di terre e rocce.

Si provvederà inoltre alla fornitura di **177** metri cubi di terreno vegetale.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 48 di 191

### 2.3.2 Rifiuti prodotti dalle diverse lavorazioni previste in cantiere

Durante l'esecuzione dell'opera prevista verranno prodotti, oltre ai rifiuti con codice CER 170101, 170405, 170302, 170301, 170904, 170504, altre tipologie di rifiuti, in quantità minore, legate alle diverse lavorazioni previste in capitolato, alla manutenzione dei mezzi, alle attività di ufficio e servizi connessi. In particolare:

- oli minerali esausti, filtri dell'aria, filtri dell'olio e batterie provenienti dalla manutenzione dei mezzi;
- calcestruzzo e miscele cementizie provenienti dallo svuotamento delle vasche di sedimentazione e i residui del lavaggio di attrezzature e betoniere;
- legno proveniente dalla rimozione delle cassature di opere in cls armato (cunette, cordoli, ecc.);
- imballaggi in legno provenienti dai contenitori delle forniture di materiale;
- ferro proveniente dai residui delle nuove armature e dalle demolizioni delle precedenti;
- vetro contenitori
- plastica di recipienti
- vetro, plastica e legno contenenti sostanze pericolose o da esse contaminati provenienti dai serbatoi contenenti disarmanti, additivi e vernici;
- rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione costituiti da terre, cemento con eventuali residui di consolidamenti;
- oli alimentari della mensa, toner, lampadine a basso consumo e neon, imballaggi vari derivanti dalle attività degli uffici e dei servizi.
- rifiuti urbani assimilati prodotti dagli uffici e dai servizi.

**Tabella 2-1 - Tabella CER e modalità di gestione**

<i>Descrizione</i>	<i>CER</i>	<i>Deposito temporaneo</i>	<i>Gestione</i>
calcestruzzo	170101	cumuli	R13 - R5
imballaggi in legno	150103	cassoni	R13 – R3
legno	170201	cassoni	R13 – R3
vetro	170202	cassoni	R13 – R3
plastica	170203	cassoni	R13 – R3
plastica e legno contenenti sostanze pericolose o da esse contaminati	170204*	cassoni	D15 – D1
ferro	170405	cassoni	R13 – R3
Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione	170904	cumuli	R13/R5 – D1

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 49 di 191

### **2.3.3 Sito di destinazione**

Per il conferimento dei materiali prodotti dagli interventi previsti si è fatto riferimento all'albo nazionale gestori ambientali (<https://www.albonazionalegestoriambientali.it>). Al fine di limitare le operazioni di trasporto è stata fatta un'indagine di mercato facendo riferimento ai gestori ambientali con sede in Provincia di L'Aquila.

Inoltre, al fine di limitare quanto più possibile gli oneri di trasporto è stata effettuata una ricerca preliminare volta a definire siti idonei al recupero dei CER prodotti, presenti e autorizzati nel territorio della provincia di L'Aquila ed in zone quanto più vicine al cantiere. La successiva Tabella 2-2 fornisce un quadro di sintesi degli stessi, con ubicazione, quantità autorizzata ed una valutazione della distanza dal cantiere. Il trasporto verso i siti di conferimento avverrà percorrendo le principali strade provinciali, statali e l'Autostrada A24-A25.

La Cava in località Colle dei Grilli, gestita dalla società Delta srl, ha dichiarato la disponibilità a ricevere terre e rocce da scavo in qualità di sottoprodotto ai sensi del DPR 120/2017. I materiali conferiti dovranno rientrare nelle soglie di concentrazione stabilite dalla colonna A, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 50 di 191

**Tabella 2-2: Siti disponibili nel territorio di L'Aquila idonei al recupero dei CER prodotti**

MATERIALI SECONDO TABELLA CER:	CODICE CER	DENOMINAZIONE IMPIANTO	LOCALITA'	Q.Tà AUTORIZZATA ANNUA (t/a)	DISTANZA DAL CANTIERE (KM)
Cemento	170101	PANONE s.r.l.	Strada Statale 17 Km 51.500, 67021 Barisciano AQ	41400	40
		Cava Colle dei Grilli	Via delle fiamme gialle (AQ)	123200	24
		AQUILAPREM SRL	Via Carlo Forti snc - N.I. Bazzano-Monticchio 67100 L'Aquila.	120000	30
Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 170901, 170902 e 170903	170904	PANONE s.r.l.	Strada Statale 17 Km 51.500, 67021 Barisciano AQ	41400	40
		Cava Colle dei Grilli	Via delle fiamme gialle (AQ)	123200	24
		AQUILAPREM SRL	Via Carlo Forti snc - N.I. Bazzano-Monticchio 67100 L'Aquila.	120000	30
Ferro acciaio	170405	Feral Recycling s.r.l.	Via Papa Leone XIII, sn - 66100 CHIETI SCALO (CH)		104
Miscele bituminose contenenti catrame di carbone	170301*	CSA S.r.l.	località Viaro, Comune di Castelforte (LT)	5	173
Miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 170301 (Fresato pavimentazione)	170302	PANONE s.r.l.	Strada Statale 17 Km 51.500, 67021 Barisciano AQ	9600	40
		CSA S.r.l.	località Viaro, Comune di Castelforte (LT)	20	173
Terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 170503	170504	PANONE s.r.l.	Strada Statale 17 Km 51.500, 67021 Barisciano AQ	9600	40
		Cava Colle dei Grilli	Via delle fiamme gialle (AQ)	123200 SOTTOPIRODOTTO COLONNA A	24

### 2.3.4 Bilancio complessivo delle materie

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva che permette di valutare sia singolarmente, sia complessivamente, le esigenze di materiali e i quantitativi di materiale da scavo o da demolizione, relativamente ai viadotti facenti parte del gruppo 1 (tra cui è compreso lo stesso viadotto Vaccarini).

Dalle attività di demolizione previste in corrispondenza dei 5 viadotti oggetto di adeguamento,

		<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b>	
		<b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>	
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE		REV.	FOGLIO
RELAZIONE GENERALE		A	51 di 191

verranno prodotti complessivamente i seguenti rifiuti speciali:

- Cemento CER 17 01 01: **40.539 t**;
- Ferro e acciaio CER 17 04 05: **2.374 t**;
- Fresato di strati di pavimentazione in conglomerato bituminoso CER 170302: **7.758 t**. Una parte (circa 2000 t) sarà impiegata per il rifacimento delle aree di deposito temporaneo sulla carreggiata autostradale.
- Miscele bituminose contenenti catrame di carbone CER 170301: **3.079 t**. Prodotto dalla scrostatura della cappa di impermeabilizzazione al di sotto della pavimentazione in conglomerato bituminoso.
- Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione CER 170904: **5.878 t**. Prodotto dalla rimozione del misto stabilizzato di fondazione stradale.
- Terra e rocce CER 170504: **70.293 mc**. Una parte delle rocce e terre da scavo prodotte verrà reimpiegata nello stesso sito di produzione per ritombamenti e sistemazioni definitive a tergo di spalle e muri. Pertanto, verranno conferiti esternamente **21.792 mc** di terre e rocce.

Si provvederà inoltre alla fornitura di **457** metri cubi di terreno vegetale.

**Tabella 2-3: Tabella riepilogativa con descrizione delle quantità prodotte da scavi e demolizioni per ogni viadotto, esigenze di riutilizzo in situ ed esubero presso sito di discarica o bonifica**

		0121	0122	0128	0129	0130	0131	0132	0133	0134	0135	0400	
		TOTALE	VI065_Dx	VI065_Sx	VI069_Dx	VI069_Sx	VI071_Dx	VI071_Sx	VI072_Dx	VI072_Sx	VI073_Dx	VI073_Sx	BILANCIO TERRE
Descrizione	u.m.												
CER 17.03.01		3.079	289	390	246	487	226	356	211	311	214	348	0
<i>Fresato pavimentazione in conglomerato bituminoso</i>													
Produzione	t	3.079	289	390	246	487	226	356	211	311	214	348	
Esigenza	t												
Esubero (a rifiuto)	t	3.079	289	390	246	487	226	356	211	311	214	348	
CER 17.03.02		7.758	469	705	451	973	406	670	392	625	395	673	2.000
<i>Fresato pavimentazione in conglomerato bituminoso</i>													
Produzione	t	7.758	469	705	451	973	406	670	392	625	395	673	2.000
Esigenza	t												
Esubero (a rifiuto)	t	7.758	469	705	451	973	406	670	392	625	395	673	2.000
CER 17.05.04		21.792	-9.008	16.947	-1.410	6.902	4.866	-1.119	4.839	-1.822	4.852	-3.255	0
<i>Terra e rocce da scavo</i>													
Produzione	m3	70.293	5.087	16.947	4.460	17.465	4.954	6.487	5.428	1.928	5.158	2.378	
Esigenza	m3	-48.500	-14.095	0	-5.870	-10.563	-88	-7.606	-589	-3.751	-306	-5.633	
Esubero (a rifiuto)	m3	21.792											21.792
CER 17.01.01		40.539	5.315	5.558	3.589	6.285	3.321	3.939	2.531	2.293	3.218	4.488	0
<i>Cemento</i>													
Produzione	t	40.539	5.315	5.558	3.589	6.285	3.321	3.939	2.531	2.293	3.218	4.488	
Esigenza	t	0											
Esubero (a rifiuto)	t	40.539	5.315	5.558	3.589	6.285	3.321	3.939	2.531	2.293	3.218	4.488	
CER 17.04.05		2.374	307	316	203	329	192	233	148	138	215	294	0

		<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L’AQUILA OVEST</b>										
		<b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>										
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE												REV. FOGLIO
RELAZIONE GENERALE												A 52 di 191

		0121	0122	0128	0129	0130	0131	0132	0133	0134	0135	0400
TOTALE		VI065_Dx	VI065_Sx	VI069_Dx	VI069_Sx	VI071_Dx	VI071_Sx	VI072_Dx	VI072_Sx	VI073_Dx	VI073_Sx	BILANCIO TERRE
<b>Ferro e acciaio</b>												
Produzione	t	2.374	307	316	203	329	192	233	148	138	215	294
Esigenza	t	0										
Esubero (a rifiuto)	t	2.374	307	316	203	329	192	233	148	138	215	294
<b>CER 17.09.04</b>	<b>5.878</b>	<b>789</b>	<b>272</b>	<b>1.812</b>	<b>656</b>	<b>213</b>	<b>651</b>	<b>213</b>	<b>392</b>	<b>164</b>	<b>715</b>	<b>0</b>
<b>Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione</b>												
Produzione	t	5.878	789	272	1.812	656	213	651	213	392	164	715
Esigenza	t	0										
Esubero (a rifiuto)	t	5.878	789	272	1.812	656	213	651	213	392	164	715
<b>VEGETALE</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Terreno Vegetale</b>												
Produzione	mc	0										
Esigenza	mc	-457	-9	-41	-9	-177	-156	-11	-33	-9	-11	
Esubero (a rifiuto)	mc	0										

## 2.4 CANTIERIZZAZIONE E FASI DI INTERVENTO

### 2.4.1 Descrizione delle modalità di cantierizzazione e di demolizione

I contenuti del seguente paragrafo sono stati estrapolati dalla relazione integrativa alla documentazione allegata all'istanza di V.A. ID. 4025 e sono riferiti a tutti i viadotti oggetto di tale istanza.

L'intervento presentato con l'istanza di valutazione di assoggettabilità a VIA è costituito da quattordici interventi singoli (poi ridotti a tredici), tra loro strutturalmente indipendenti ma funzionalmente legati in quanto collocati in successione lungo lo stesso nastro autostradale, tra due svincoli consecutivi. Ciò induce a concepire gli interventi per singola opera da un punto di vista realizzativo e a legarli tra loro dal punto di vista della logistica e della cantierizzazione, oltre che delle finalità e dei programmi temporali. Le fasi di lavoro in particolare, presupponendo la chiusura al traffico di un'intera carreggiata e la deviazione quindi del traffico su due sensi nella carreggiata adiacente, prevede che il cantiere sia costituito in sostanza dall'area occupata da un'attuale carreggiata di ciascun viadotto oggetto di intervento con l'aggiunta di ulteriori tratti a monte e valle del viadotto stesso necessari alla deviazione in sicurezza del traffico e dagli spazi sottostanti al viadotto. A queste aree operative, una per ogni opera, si aggiunge un'area comune logistica individuata presso il viadotto Fornaca. Le aree operative sono tra loro collegate per gruppi, in base alla loro distanza reciproca, tramite tratti di carreggiata autostradale inibiti al traffico. L'accesso alle zone sottostanti avviene tramite piste realizzate localmente, a ridosso e al di sotto delle opere, in molti casi ottenute riattivando i tracciati delle piste realizzate al tempo della costruzione dell'autostrada. Il collegamento alla zona logistica del Fornaca avviene o tramite autostrada o tramite viabilità esterna esistente. Tale area logistica è stata scelta in una zona baricentrica rispetto ai vari interventi per minimizzare gli spostamenti, in un'area non sottoposta a vincoli ambientali, pianeggiante, lontana da insediamenti e protetta alla vista, ma comunque ben collegata da viabilità esistente e servizi. Essa servirà per le

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 53 di 191

funzioni logistiche e industriali comuni (uffici, ricevimento e stoccaggio materiali, parcheggio mezzi ecc) e verrà ripristinata al termine dei lavori. Nella documentazione consegnata con l'istanza sono disponibili elaborati esplicativi.

Quanto alla modalità di demolizione delle opere esistenti, si riporta in maniera più diffusa quanto accennato nell'istanza e negli elaborati del Progetto Definitivo ad essa allegati (cfr. relazioni sulla cantierizzazione e relazioni generali). In sintesi, ferme restando le definizioni di dettaglio proprie dell'organizzazione dell'impresa che eseguirà i lavori, per ogni opera la fasi di demolizioni previste sono sostanzialmente le seguenti:

- alleggerimento della carreggiata da demolire mediante fresatura e asportazione del pacchetto di pavimentazione in conglomerato bituminoso, rimozione delle barriere di sicurezza, recinzioni, segnaletica verticale, cordoli di bordo, ecc.;
- sezionamento dell'impalcato in porzioni mediante sega circolare o a filo diamantato previa messa in sicurezza delle singole porzioni
- in base alla configurazione del terreno e dell'opera da demolire, imbracatura e asportazione ("svaro") di elementi strutturali principali con mezzi idonei (gru, carro ponte) e/o asportazione o demolizione di elementi con pinze o martelli demolitori;
- rimozione di apparecchi d'appoggio e quant'altro presente sulla testa delle pile;
- demolizione delle pile e dei pulvini esistenti mediante pinze o martelli demolitore e/o, se ritenuto opportuno, sezionamento e asportazione di porzioni intere di struttura (questo non avviene per i viadotti Raio ed Aterno in cui vengono conservate le pile);
- idrodemolizione delle parti di pila presso il collegamento con i plinti per salvaguardare i ferri di ripresa esistenti;
- Tutte le parti demolite verranno gestite in linea con il Piano Gestione materie e nel rispetto delle norme vigenti.

Gli obblighi a carico dell'impresa saranno esplicitati nel Capitolato Speciale d'Appalto.

Come già previsto nel progetto presentato nel 2018, all'altezza del Viadotto Fornaca, è stata individuata un'area principale fissa e permanente per tutta la durata dei lavori destinata alla cantierizzazione. Questa **area logistica**, destinata al parcheggio e alla manutenzione dei mezzi d'opera, allo stoccaggio di parte dei materiali, alla centrale di betonaggio, alla riduzione frantumazione e vaglio di elementi demoliti è utilizzabile anche come area direzionale, destinata al campo base con uffici, inclusi gli uffici della Direzione Lavori, parcheggi e spogliatoi.

Nell'area logistica possono trovare collocazione i mezzi di assistenza e soccorso permanenti da mantenere durante la durata del cantiere (camion con gru per spostamento NJ, carro-attrezzi per mezzi pesanti; camioncino per segnaletica e assistenza alla circolazione e relativi uffici, servizi e baraccamenti). L'area si presta alla funzione di area logistica perchè si trova in zona pianeggiante e collegata alla viabilità esterna dell'autostrada. Allacci alla linea elettrica sono possibili nel raggio di 500m.

Si definiscono inoltre una serie di **aree di cantiere temporanee** legate alla fasizzazione del cantiere da utilizzare per il deposito temporaneo dei materiali provenienti dalle demolizioni o

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b>	
	<b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>	
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE		REV. FOGLIO
RELAZIONE GENERALE		A 54 di 191

dagli scavi, per lo stoccaggio dei materiali a piè d'opera e per gli uffici e i servizi locali di cantiere (servizi igienici, spogliatoi, attrezzature, ecc). Tali aree saranno ubicate sulla carreggiata oggetto dei lavori e chiusa al traffico.

Piste idonee dovranno essere realizzate per raggiungere il piede delle pile e mantenere il collegamento tra parti di cantiere anche ad opere demolite. Protezioni e presidi antipolvere dovranno mantenere protetta la zona riservata al traffico.

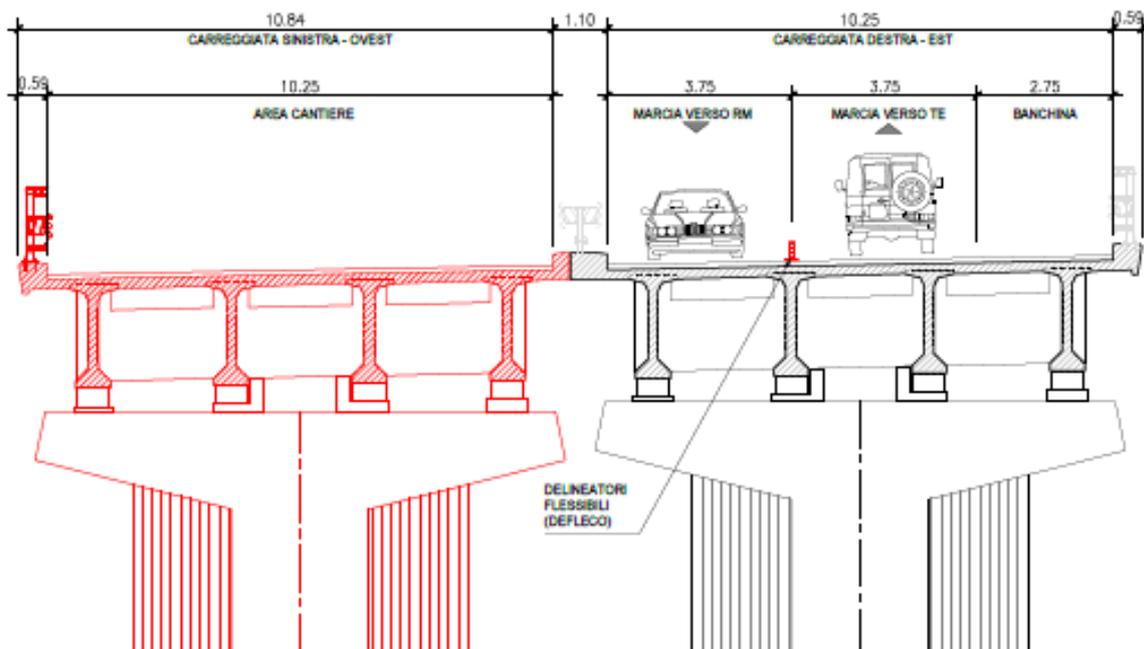
Per l'accesso alle aree di lavoro sono previste piste di larghezza media pari a 4m, in misto stabilizzato, sostenute da gabbioni a monte e a valle, trattandosi quasi esclusivamente di piste a mezza costa da realizzare in zone impervie e scoscese. Intorno alle pile sono previste opere provvisorie di sostegno in micropali per liberare dai detriti o dalle coltri di ricoprimento la zona dei lavori ed è prevista in taluni casi la realizzazione di piazzole per il posizionamento di gru.

In autostrada è necessario ricorrere a deviazioni del traffico su una sola carreggiata, liberando la carreggiata destinata ai lavori.

La circolazione sulla carreggiata aperta al traffico (sinistra e destra, alternativamente) verrà gestita col doppio senso di marcia. In tale fase la piattaforma stradale avrà una banchina esterna larga 2.75 m, adibita alla sosta di emergenza e due corsie di pari larghezza (3.75 m nella fase 1 e 3.50m nella fase 2), separate fisicamente da una fila di delineatori flessibili in gomma.

### SEZIONE TRASVERSALE FASE 1A

Scala 1:100



- DEVIAZIONE DEL TRAFFICO DELLA CARREGGIATA SX-OVEST SULLA CARREGGIATA DX-EST A CORSIE RIDOTTE
- LAVORAZIONI PROPEDEUTICHE PER SVARO IMPALCATI LATO TERAMO DEI VIADOTTI
- DEMOLIZIONE DELLE SPALLE E DELLE PILE

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 55 di 191

Per la demolizione degli impalcati esistenti è previsto lo svaro dell'impalcato con mezzi idonei (carro ponte autovarante e / o autogru), l'impiego di mezzi demolitori meccanici per i fusti delle pile e l'idrodemolizione per la base delle pile e per porzioni delle spalle.

Pertanto, le aree di lavorazione per le demolizioni e ricostruzioni delle pile, saranno localizzate nello spazio di proiezione a terra dell'impalcato.

Per le ricostruzioni è previsto l'impiego elementi metallici prefabbricati che costituiscono i gusci delle pile e i pulvini, di trasporti eccezionali, varo in opera con autogru e successivi getti di riempimento e completamento. Per il varo dei nuovi impalcati è previsto il varo di punta da una spalla l'uso di autogru.

Le parti demolite in parti più grandi dovranno essere trasportate in apposito luogo di riduzione e infine condotte a discarica previa separazione per tutti i casi in cui non sia previsto o non sia possibile il riutilizzo in cantiere del materiale demolito.

La parte destinata alle attività di cantiere è limitata alla carreggiata chiusa al traffico, mentre la carreggiata riservata al traffico può essere utilizzata solo eccezionalmente, temporaneamente ed in orario notturno previa autorizzazione del Gestore dell'autostrada e con le precauzioni di sicurezza e di servizio per gli utenti di volta in volta definite dal Gestore stesso.

Per tutti i viadotti, i lavori saranno sempre eseguiti chiudendo una carreggiata e ponendo il doppio senso sulla carreggiata opposta. Ultimati i lavori su una carreggiata lo schema verrà invertito. Le lavorazioni di tutte le opere relative ad una stessa carreggiata dovranno quindi essere affrontate parallelamente perché venga ridotto al minimo il disagio al traffico che nel frattempo continua a fluire sulla carreggiata adiacente.

Coordinando i lavori con i progetti di adeguamento già previsti nella stessa tratta, si punta a concentrare i disagi nello stesso periodo di tempo minimizzando così gli aspetti negativi per il traffico mentre si massimizzano i vantaggi dal punto di vista della sicurezza sismica.

Infine, si considera che una gestione in parallelo di un gruppo di cantieri permette di creare sinergie per i cantieri e di studiare appositi presidi coordinati per la sicurezza degli utenti.

#### **2.4.2 Fasi di intervento**

La realizzazione dell'opera è organizzata in fasi studiate in modo tale da rendere possibile l'esecuzione delle lavorazioni inducendo il minor impatto possibile sul traffico e sui tempi totali di realizzazione dei lavori.

Si prevede dunque la realizzazione dei lavori in due fasi principali:

- Fase 1: esecuzione dei lavori della carreggiata sinistra - direzione Roma (che per la modifica planimetrica ha gli impalcati separati). La careggiata opposta è destinata al traffico.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 56 di 191

- Fase 2: inversione dello schema per il completamento dei lavori sull'altra carreggiata.

Prima di ciascuna delle due fasi è prevista una fase preliminare (fase 0) dedicata a:

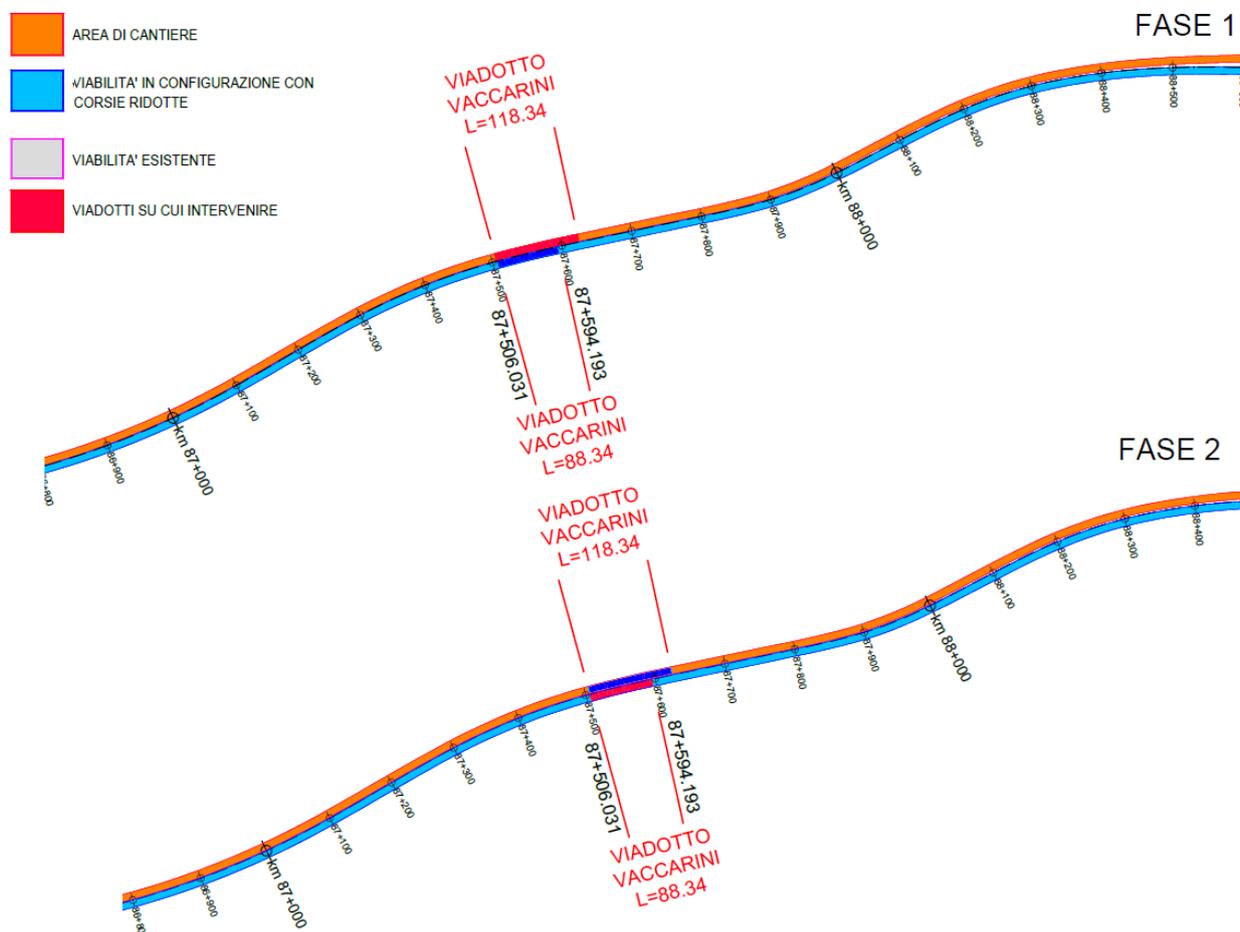
- creazione delle condizioni per la deviazione del traffico (apertura nuovi bypass, posa barriere e delineatori flessibili di separazione tra i flussi di traffico e segnaletica orizzontale e verticale, ecc);
- perfezionamento delle condizioni di sicurezza per gli utenti durante i lavori (rifacimento preventivo di pavimentazione e giunti, allestimento di eventuali presidi di sicurezza per lo sghiacciamento e telecontrollo.
- realizzazione delle opere propedeutiche all'esecuzione dei lavori (campi e aree di cantiere in corrispondenza dell'opera, piste di accesso, rimozione delle interferenze come la dorsale in fibra ottica di telecom e il cavo 7 bicoppie, ecc.).

Infine per ridurre al minimo i disagi alla viabilità autostradale, i cantieri dovranno essere per quanto possibile coordinati con gli altri lavori in programma nella stessa area. In tal modo qualora i cantieri risultassero contemporanei sarebbe più agevole coordinarne le fasi.

Si evidenzia che le aree oggetto di intervento interessano in minima parte nuove aree di acquisizione temporanea. Gli interventi definitivi rimangono all'interno della fascia di rispetto autostradale.

La figura seguente è uno stralcio dell'elaborato "Schema di cantierizzazione della tratta" in cui sono rappresentate le aree di cantiere distinte nelle due fasi per consentire i lavori su entrambe le carreggiate.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L’AQUILA OVEST</b>	
	<b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>	
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE		REV. FOGLIO
RELAZIONE GENERALE		A 57 di 191



**Figura 2-14:Stralcio dello Schema di cantierizzazione della tratta relativo ai viadotti del Gruppo 01di cui fa parte il V.tto Vaccarini**

Nelle immagini precedenti, sono indicate le carreggiate chiuse al traffico (in rosso) sulle quali effettuano le lavorazioni e quelle utilizzate per i transiti nelle due direzioni (in blu).

### 2.4.3 Cronoprogramma

Le fasi sono articolate secondo la struttura di realizzazione del lavoro (WBS) presentata nel cronoprogramma allegato al progetto che prevede due fasi principali (una fase per ciascuna via) ciascuna da 139 giorni naturali e consecutivi ai quali si aggiungono 20 giorni naturali e consecutivi per le attività propedeutiche per allestimento cantiere e viabilità, rimozione interferenze etc., per un totale di 298 giorni naturali e consecutivi (circa 10 mesi) per la realizzazione completa dell'opera.

Di seguito, si riporta il cronoprogramma relativo al viadotto Vaccarini.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 58 di 191

#### Viadotto VACCARINI

##### Diagramma di Gantt

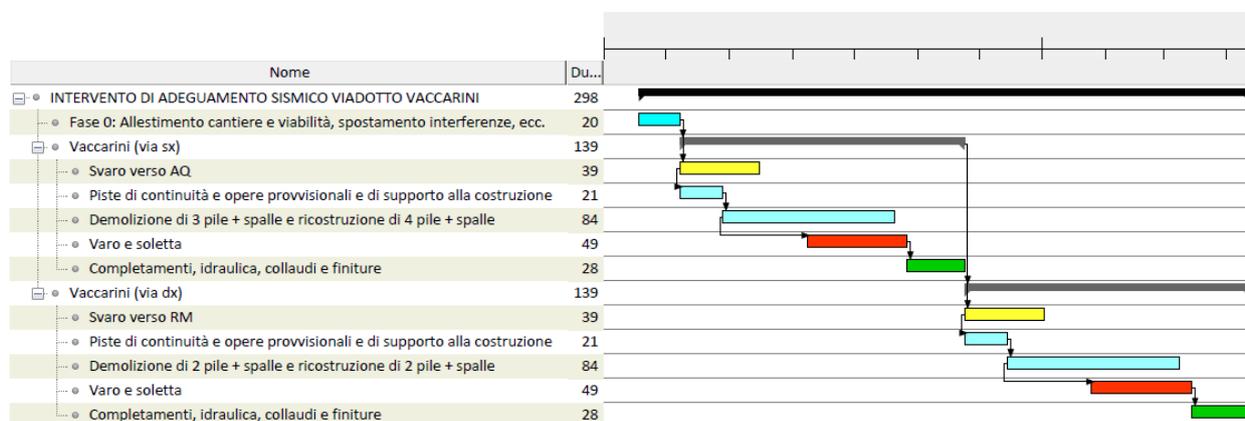


Figura 2-15 – Cronoprogramma.

### 3 ALTERNATIVE DI PROGETTO E SCELTA

Il presente paragrafo è tratto dallo Studio Preliminare Ambientale presentato per la verifica di assoggettabilità a VIA presentato nel 2018 per 13 viadotti. Come anticipato nel capitolo 1, il presente studio riguarda solo uno dei tredici viadotti già studiati nel 2018, per il quale è stata chiesta l'elevazione della vita nominale da 50 a 100 anni. Si ritiene quindi che le considerazioni relative alle alternative di progetto già esposte nel precedente SPA e di seguito riportate continuino a essere valide.

Lo studio del rischio sismico ha messo in evidenza la necessità di effettuare entro breve termine i lavori necessari a mettere in sicurezza i viadotti lungo la tratta Tornimparte – L'Aquila.

Questa esigenza, che deriva da un quadro normativo che ha rinnovato le soglie di sicurezza sismica delle opere, unitamente ad un generale degrado delle infrastrutture, preclude inequivocabilmente l'ipotesi di una opzione zero. In altre parole, il non intervento non può essere considerato una alternativa percorribile.

Ciò premesso, la progettazione ha seguito diversi cicli di iterazione al fine di esaminare diversi scenari tenendo conto delle finalità, dei vincoli specifici, e delle condizioni al contorno dell'opera, meglio precisate di seguito:

- La finalità primaria dei lavori è l'adeguamento sismico dei viadotti selezionati. A questa finalità si aggiungono una serie di obiettivi aggiuntivi quali: la progettazione di una vita dell'opera pari a 100 anni, l'aumento della sicurezza intrinseca della strada, l'aumento della protezione del contesto ambientale.
- I vincoli più rilevanti sono:
  - la presenza e la sicurezza del traffico autostradale che non può essere interrotto se non in speciali e limitate condizioni (di notte, per brevi durate);

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 59 di 191

- l'urgenza di ultimazione dei lavori legata alla forte sismicità dell'area e alla registrata frequenza di eventi sismici;
  - la minimizzazione del disagio e la massimizzazione della sicurezza per gli utenti dell'autostrada durante l'esecuzione dei lavori;
  - la coerenza dei costi riguardo le somme complessivamente indicate nello studio di fattibilità già presentato;
  - le azioni severe di tipo antropico (carichi accidentali autostradali, urti, aggressione chimico-meccanica derivante dalle attività anti-neve in autostrada);
  - le esigenze di ispezione e manutenzione delle opere autostradali in condizioni di sicurezza.
- Le condizioni al contorno più importanti da considerare sono:
    - la geometria e lo stato di conservazione delle varie parti componenti le opere esistenti;
    - gli spazi molto ridotti per le caratteristiche montane della tratta, posta a mezza costa lungo pendii scoscesi;
    - il clima rigido nel periodo invernale, soggetto a ghiaccio e neve;
    - la difficoltà di collegamento tra parti di cantiere (piste scoscese, logistica complessa);
    - la distanza da luoghi di fornitura di energia, acqua e telecomunicazioni, approvvigionamento, cave e discariche;
    - il pregio naturalistico e paesaggistico dell'area.
    - le azioni severe tipo naturale (cicli gelo-disgelo, vento, neve, sisma).

A valle delle valutazioni condotte lo scenario che è risultato più idoneo è quello che prevede l'assunzione delle seguenti scelte progettuali:

- sostituzione dell'impalcato esistente con un nuovo impalcato continuo longitudinalmente (trave continua). L'impalcato è del tipo a struttura mista acciaio-calcestruzzo dotato di opportuni dispositivi di appoggio e isolamento / dissipazione;
- sostituzione delle pile esistenti con pile nuove costituite da fusti cilindrici in calcestruzzo con guscio esterno in acciaio collaborante e pulvini metallici.

Ogni opera è stata progettata in modo tale da raggiungere i seguenti obiettivi:

- Adeguamento alle vigenti norme sismiche;
- Miglioramento della sicurezza per gli utenti della strada;
- Impiego di tecniche e materiali che garantiscano una vita dell'opera di cento anni;

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 60 di 191

- Minimizzazione dei disagi per gli utenti e fruibilità dell'infrastruttura durante l'esecuzione dei lavori.
- Ottimizzazione delle soluzioni tecnico-economiche d'insieme;
- Miglioramento ambientale e paesaggistico (trattamento delle acque di piattaforma) ed in generale inserimento ambientale dell'opera stessa.

Altro aspetto rilevante da richiamare è quello delle tecnologie realizzative adottate per il rifacimento delle pile.

Rispetto a una pila tradizionale in c.a. costruita con casseri tradizionali, che avrebbe tempi di costruzione molto più lunghi e dovrebbe prevedere parecchie riprese di getto che generalmente sono la causa di riduzione della durabilità della pila essendo esposta agli agenti atmosferici, le scelte progettuali adottate garantiscono:

- Velocità di esecuzione: in cantiere potrebbero anche essere realizzate simultaneamente tutte le pile di un viadotto;
- Ridurre i ritardi legati a fenomeni atmosferici (pioggia, neve, ecc...);
- Minimizzare l'impatto sul traffico: i tempi contenuti di realizzazione hanno un impatto positivo sul traffico e sulle deviazioni richieste per la cantierizzazione;
- Garantire elevata durabilità: il guscio rappresenta una barriera fisica all'attacco degli agenti esterni;
- Ottenere elevata efficienza strutturale: i gusci in acciaio, che fungono anche da casseri, ed il calcestruzzo formano una struttura composta che massimizza i benefici dei due materiali. La sezione composta ha una notevole resistenza a compressione, flessione e taglio. I gusci inoltre offrono maggiore confinamento al calcestruzzo aumentando la duttilità delle pile. Numerosi test hanno mostrato che questi elementi hanno una maggiore resistenza alle forze cicliche ed aumentano il damping strutturale in caso di azioni dinamiche.
- Massima qualità di esecuzione: i gusci metallici sono interamente prefabbricati in un'officina di carpenteria metallica specializzata;
- Miglioramento della sicurezza durante la fase di costruzione: la soluzione richiede minori risorse umane rispetto ad una soluzione in c.a. tradizionale in quanto i casseri e le gabbie di armatura sono eliminate. Quindi minori operazioni e meno rischiose;
- Minore manutenzione richiesta, fermo restando l'importanza di un regime di manutenzione programmata per ottenere la vita di progetto.

## **4 STATO ATTUALE DELL'AMBIENTE**

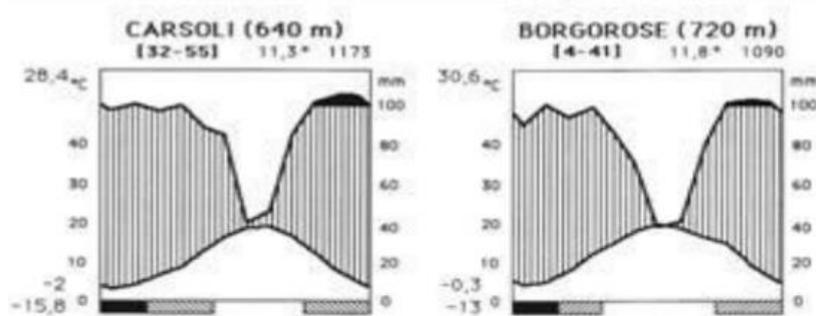
### **4.1 BIODIVERSITÀ**

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 61 di 191

#### 4.1.1 Potenzialità fitoclimatiche dell'area vasta

L'ambito di studio esaminato per il Progetto Definitivo dell'adeguamento sismico del viadotto VI069 compreso nella tratta Tornimparte – L'Aquila Ovest si inserisce nella provincia de L'Aquila, a sud del capoluogo abruzzese.

L'ambito territoriale si caratterizza per un clima temperato oceanico semicontinentale, quello generalmente presente su tutta la catena appenninica, senza periodi di aridità estiva (vedi diagramma termo – pluviometrico della vicina località Borgorose); l'unità fitoclimatica prevalente è quella del Fagetum. A nord dell'area di intervento, verso la conca aquilana, il clima è di tipo semicontinentale-oceanico di transizione delle valli interne dell'Appennino centro-meridionale.



La vegetazione potenziale rappresenta la vegetazione che si svilupperebbe in una data area in assenza del disturbo provocato dall'uomo, definita sulla base delle conoscenze geomorfologiche e climatiche del luogo in esame. Conoscere questa vegetazione e stabilire la distanza demografica e specifica fra diversità vegetale rilevata e potenziale è molto utile al fine di stabilire il livello di antropizzazione che ha subito un certo territorio.

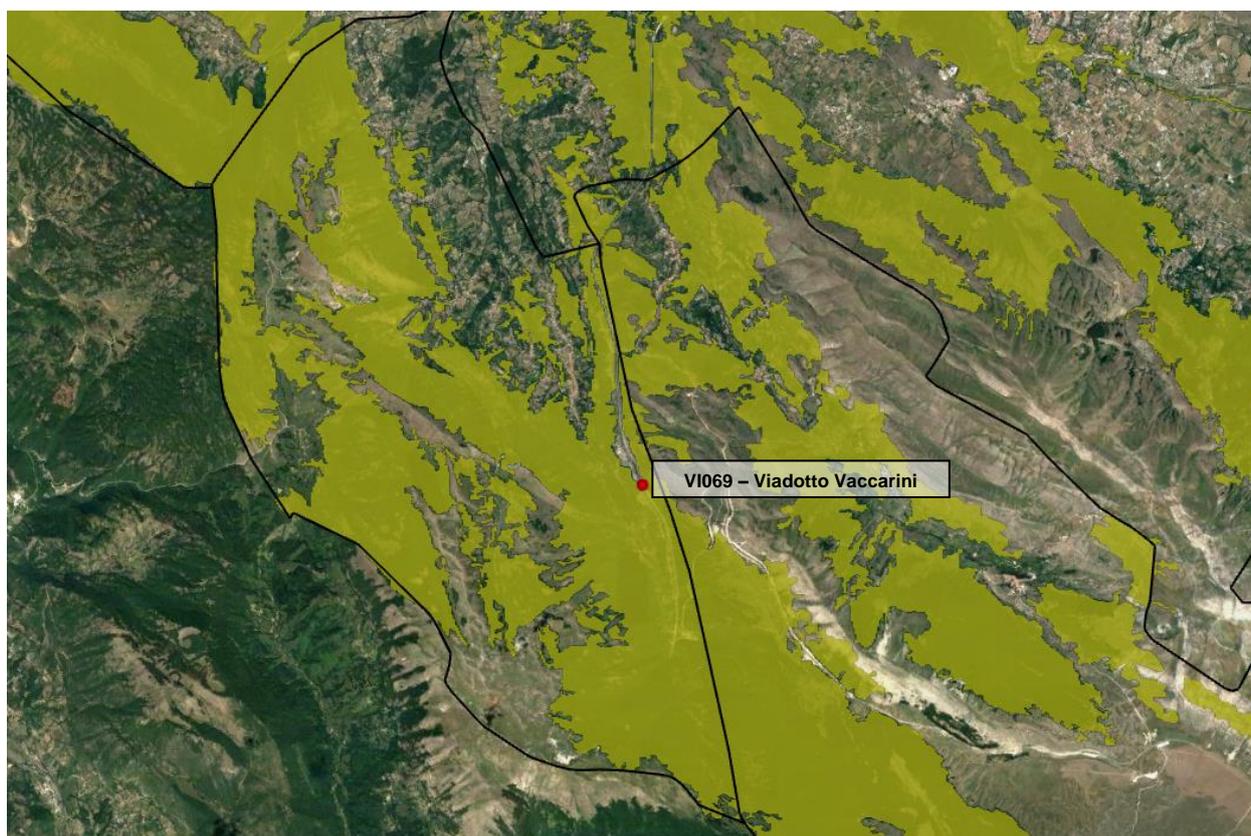
Dalla consultazione delle serie di vegetazione presenti in Italia (Fonte ISPRA e Ministero Ambiente), il tracciato autostradale di cui fanno parte il viadotto in progetto ricade nella Serie sud-appenninica delle faggete termofile (*Anemone apenninae-Fagetum sylvaticae*), ossia di boschi mesofili a dominanza di faggio dell'Europa orientale e balcanica. Le comunità afferenti a questa alleanza presentano una grande varietà ecologica; sono rinvenute a quote di circa 120-150m nel caso di boschi mesofili e subtermofili delle pianure alluvionali illiriche fino a quote di circa 1.800m per le faggete microterme centro-appenniniche e balcaniche. Le precipitazioni annuali sono comprese tra 650 e 2.000 mm.

Si tratta, per l'Italia, di faggete con spiccata affinità anfiadriatica con presenza di specie a distribuzione balcanica, talvolta mista con conifere. La composizione floristica è generalmente molto ricca in specie nemorali mesofile, termofile e microterme alle altitudini più elevate, con buona partecipazione di specie a distribuzione illirica e sud-est europea tra le quali *Cardamine itabellii*, *Cardamine enneaphyllos*, *Aremonia agrimoniodes*.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 62 di 191

#### **4.1.2 Caratterizzazione vegetazionale dell'ambito di studio**

L'ambito di studio si colloca lungo il tracciato autostradale dell'A24 nella tratta tra Tornimparte e L'Aquila Ovest nel contesto orografico appenninico della provincia de L'Aquila. L'A24, di cui il viadotto fa parte, si articola nella conca aquilana, in cui si sviluppa il tessuto urbano del capoluogo abruzzese. Procedendo verso sud il tracciato si inserisce nel contesto montuoso, sviluppandosi a mezza costa su un versante con esposizione ovest. Come si evince dall'immagine riportata nella successiva immagine, l'ambito territoriale montuoso esaminato presenta una copertura forestale piuttosto estesa, che si spinge sino ai 1200m, per poi lasciare spazio alle brughiere e alle praterie d'alta quota. Le aree boscate si riducono nell'ambito del fondovalle posto ad ovest rispetto al tracciato autostradale, che si snoda parallelamente ad esso, nel quale sono diffusi i sistemi colturali misti, costituiti da seminativi e in minor misura da colture legnose.



**Figura 4-1 Distribuzione della copertura forestale; in rosso il viadotto in esame (Fonte Geoportale Regione Abruzzo – Carta Tipologico-Forestali)**

Di seguito sono descritte le categorie forestali ricadenti nel territorio esaminato (area vasta), riportate nell'elaborato grafico allegato *Carta dell'uso del suolo ad orientamento vegetazionale*; la localizzazione e la definizione dei raggruppamenti forestali sono stati desunti dai dati vettoriali della Carta tipologico forestale della regione Abruzzo, 2009.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 63 di 191

### Faggeta termofila e basso montana

Boschi a prevalenza di faggio con abbondante presenza di specie mesofile nel piano dominato. Il tipo è localizzato nell'orizzonte montano inferiore, tra la fascia delle latifoglie decidue e quella del faggio. Pendici moderatamente acclivi, esposizioni calde e terreni poco profondi. Nel territorio regionale la maggiore diffusione di questa tipologia si riscontra nella provincia di L'Aquila, dove la faggeta submontana si distribuisce più o meno uniformemente lungo le principali catene montuose, su suoli arenacei e calcarei

Lo strato arboreo è costituito in prevalenza da: *Fagus sylvatica*, *Ostrya carpinifolia*, *Acer obtosatum*, *Fraxinus ornus*, *Quercus cerris*, *Quercus pubescens*, *Tilia platyphyllos* e localmente *Abies alba* e *Taxus baccata*. Lo strato arbustivo da *Crataegus monogyna*, *Daphne laureola*, *Euonymus latifolius*, *Laburnum anagyroides*, *Ilex aquifolium*, *Cornus sanguinea*, *Sorbus aria* e *torminalis*, *Corylus avellana*, *Clematis vitalba*, *Juniperus sp.*, *Rosa arvensis*, *Lonicera xylosteum*.

Nell'ambito in studio le faggete termofile si rinvencono laddove le quote altimetriche superano i 1200m: in prossimità del viadotto Vaccarini non si evidenziano tale tipologie forestali, che sono invece molto estese a sud del viadotto Piletta.

### Querceti di roverella mesoxerofili

I boschi a dominanza di roverella (*Quercus pubescens subsp. pubescens*) dell'Italia peninsulare vengono inquadrati nell'alleanza *Carpinion orientalis* (Horvat 1958) classe Quercetalia pubescenti-petraeae Klika 1933 corr. (Blasi, Di Pietro & Filesi 2004), in contesti bioclimatici da mesomediterranei a supra-temperati.

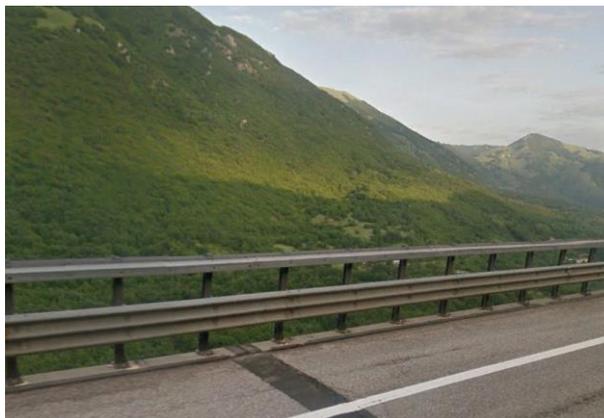
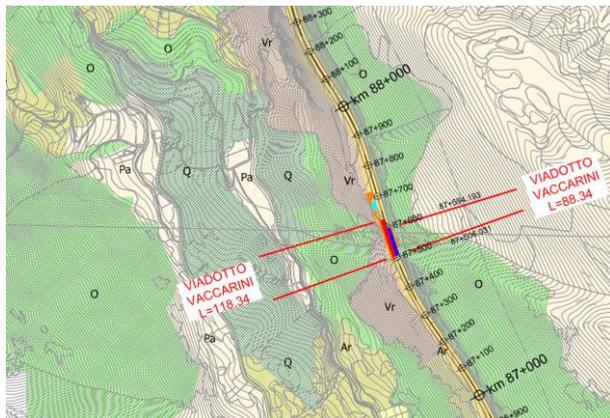
Si tratta di boschi chiusi a prevalenza di roverella (raramente rovere) con abbondanza di specie tendenzialmente xerofile nelle fasce più basse ad esposizioni prevalentemente calde. Il sottobosco è ricco di arbusti mesoxerofili ed è abbondante la presenza dell'edera. Nelle fasce di quota più alta e in esposizione più fresche, si rinvencono specie mesofile come carpino nero e aceri. Può mescolarsi in mosaico agli orno-ostrieti e a boschi di latifoglie varie.

Nell'ambito in studio tali boschi, governati a cedui matricinati, sono diffusi perlopiù a quote comprese tra gli 800 e i 1000 m: un esempio di tale categoria è riscontrabile a ovest del viadotto Vaccarini (cfr. Figura 4-2).

L'unità fitosociologiche di riferimento è *Cytiso sessilifolii-Quercetum pubescentis* Blasi, Avena & Scoppola 1982, associazione relativa ai boschi e le boscaglie a dominanza di roverella delle aree interne a carattere subcontinentale, su substrati prevalentemente carbonatici, a quote generalmente superiori ai 600 m. Lo strato arboreo è costituito da *Quercus pubescens*, *Quercus cerris*, *Fraxinus ornus*, *Carpinus orientalis*, *Ostrya carpinifolia*, *Acer campestre*, *Ulmus minor*, *Robinia pseudoacacia*, *Ailanthus altissima* e *Prunus avium*. Quello arbustivo da *Rosa canina*, *Cornus sanguinea*, *Cornus mas*, *Coronilla emerus*, *Prunus spinosa*, *Colutea arborescens*,

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 64 di 191

*Pyracantha coccigea, Spartium junceum, Juniperus oxycedrus, Lonicera etrusca, Chamaecytisus hirsutus.*

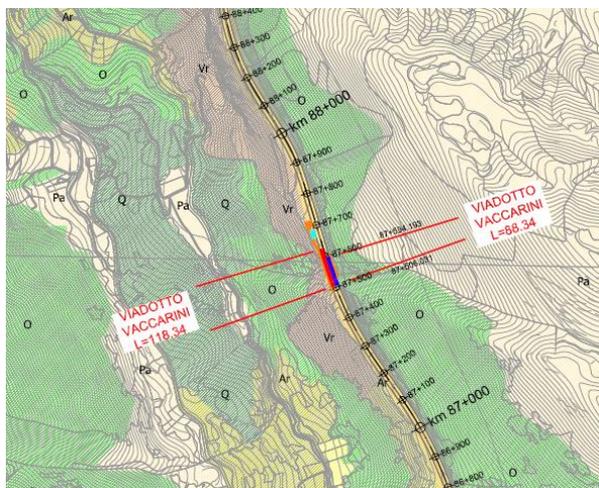


 Querceti meso-xerofili a roverella

**Figura 4-2: Area ricoperta da querceti di roverella. Veduta da viadotto Vaccarini**

Orno – ostrieti (mesoxerofili)

Si tratta di boschi governati a ceduo matricinato a prevalenza di carpino nero consociato con ornio, carpina, roverella e sporadico cerro, tra gli arbusti citiso, ginepri e rose, molto diffusi nell'ambito in studio, a quote di circa 1000m: sono presenti, come si evince dalla successiva immagine, anche in prossimità del viadotto Vaccarini. Lo strato arboreo è costituito da *Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus ornus*, *Acer campestre ed obtusatum*, *Quercus pubescens*, *Prunus avium*, *Sorbus domestica*; quello arbustivo da *Rosa canina*, *Cytisus sessifolius*, *Coronilla emerus*, *Prunus spinosa*, *Buxus sempervirens*, *Lonicera implexa*, *Juniperus oxycedrus*, *Ruscus aculeatus*, *Coronilla emerus*, *Laburnum anagyroides*.



	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 65 di 191



Orno ostrieti meso-xerofili

**Figura 4-3 Localizzazione dell'orno – ostrieto lungo il tracciato e veduta in corrispondenza del viadotto Vaccarini**

Occupano delle aree meno estese nell'ambito territoriale in studio gli Arbusteti a prevalenza di rose, rovi e prugnolo, appartenenti all'unità fitosociologica dei *Prunetalia spinosae* Tüxen 1952, mesofitici e xerofitici, costituiti da specie spinose quali *Rosa sp.*, *Rubus sp.*, *Lonicera sp.*, *Cornus sp.*, *Prunus spinosa*, *Amelanchier ovalis*, *Prunus mahaleb*, *Berberis sp.* con presenza sporadica di specie arboree. Si sviluppano a seguito dell'abbandono di pascoli e coltivi, e in vicinanza dei calanchi, formando strutture discontinue a contatto con i boschi di roverella e carpino nero.

Molto limitata da un punto di vista areale è la vegetazione azonale riferibile alle Formazioni a pioppo saliceto ripariale, a carattere prettamente arbustivo, presente lungo i corsi d'acqua, sugli alvei fluviali dei fondovalle, come la Valle Monito a quote di circa 700m, ma anche a quote più elevate lungo i corsi d'acqua secondari. La composizione prevalente dello strato arboreo è a *Populus nigra*, *Salix alba*, *Salix purpurea*, *Populus alba*, *Populus tremula*, *Fraxinus excelsior*, *Robinia pseudoacacia*, *Corylus avellana*, *Salix eleagnos*, *Ailantus altissima*; lo strato arbustivo è costituito da *Cornus sanguinea*, *Ligustrum vulgare*, *Salix eleagnos*, *Clematis vitalba*, *Corylus avellana*.

Sono formazioni lasciate libere da forme di gestione, sono lasciate libere di evolversi anche in funzione delle periodiche esondazioni dei corsi d'acqua che ne condizionano la struttura.

#### **4.1.3 Fauna e Rete ecologica**

Le reti ecologiche sono uno strumento concettuale di estrema importanza ai fini di un assetto sostenibile di uso del territorio e della conservazione della natura. Tale concetto prende forma partendo dalla constatazione che tutte le specie, vegetali e animali, sono distribuite in maniera non omogenea sul territorio e che questa discontinuità è dovuta, in primo luogo, all'azione di fattori naturali intrinseci sui quali si inseriscono e agiscono fattori antropici. È quindi evidente come il concetto di rete ecologica si esprima nella pratica in maniera completamente diversa a seconda del gruppo tassonomico preso in esame. La rete ecologica complessiva, che è rappresentata dalla sovrapposizione delle cenosi vegetali e della distribuzione animale, ha come risultato una fitta parcellizzazione del territorio in aree omogenee, che rappresentano la reale rete ecologica globale che insiste sul territorio.

Una rete ecologica risulta dalla utilizzazione e connessione spaziale tra aree più o meno intatte o degradate che permettano un flusso genetico variabile in intensità e nel tempo, può essere cioè considerata come un sistema di mantenimento e di sopravvivenza di un insieme di ecosistemi.

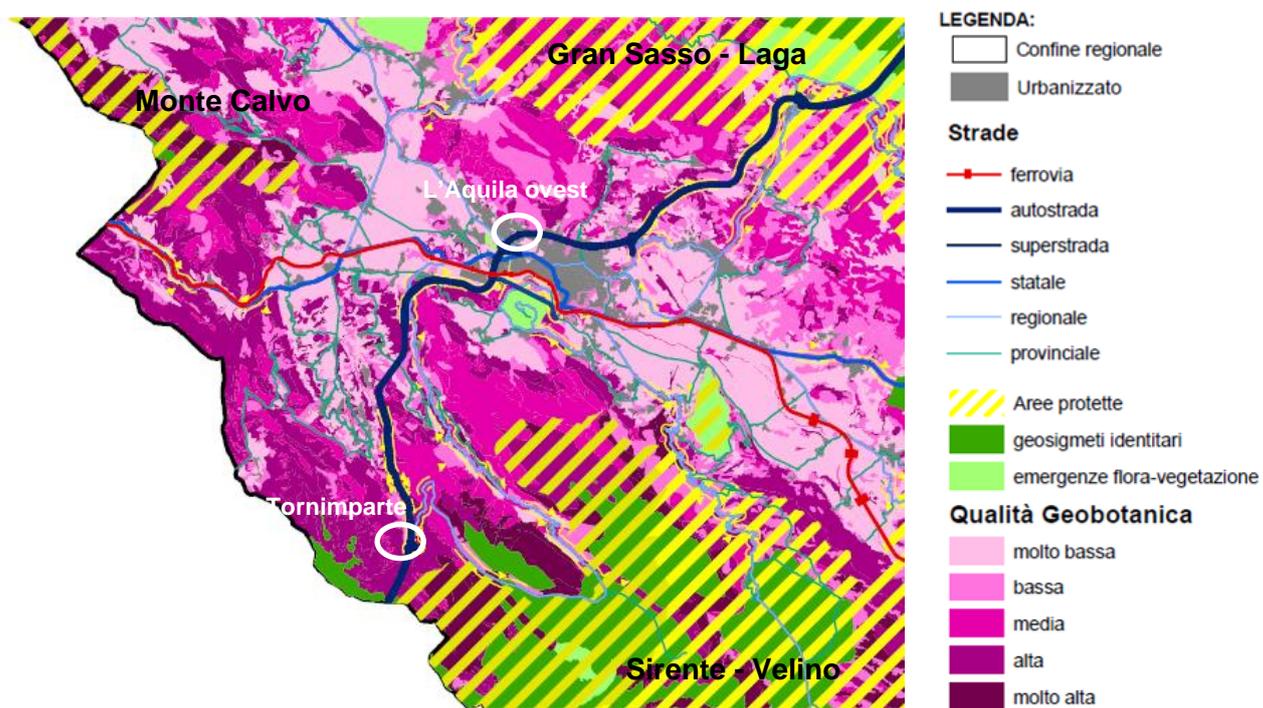
	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE	REV. FOGLIO
RELAZIONE GENERALE	A 66 di 191

Gli elementi di una rete ecologica sono stati definiti dalla Comunità Europea all'interno di una strategia paneuropea di conservazione della diversità biologica attraverso:

- zone serbatoio o sorgente ("*core areas*") formate dai luoghi naturali all'interno delle quali le specie selvatiche sono in grado di espletare tutte le loro funzioni vitali.
- zone tampone ("*buffer zone*") che proteggono la rete ecologica permettendo di evitare la degradazione ulteriore dei siti con elevata valenza ecologica
- elementi del paesaggio, continui ("*corridoi ecologici*") o discontinui ("*stepping stones*"), che permettono gli scambi di individui di una determinata specie tra aree critiche.

La Rete ecologica esaminata costituisce un elaborato del Piano Paesaggistico in aggiornamento della Regione Abruzzo, che definisce, oltre agli elementi di qualità geobotanica, le Core Areas, che corrispondono alle aree protette (cfr. Figura 4-4).

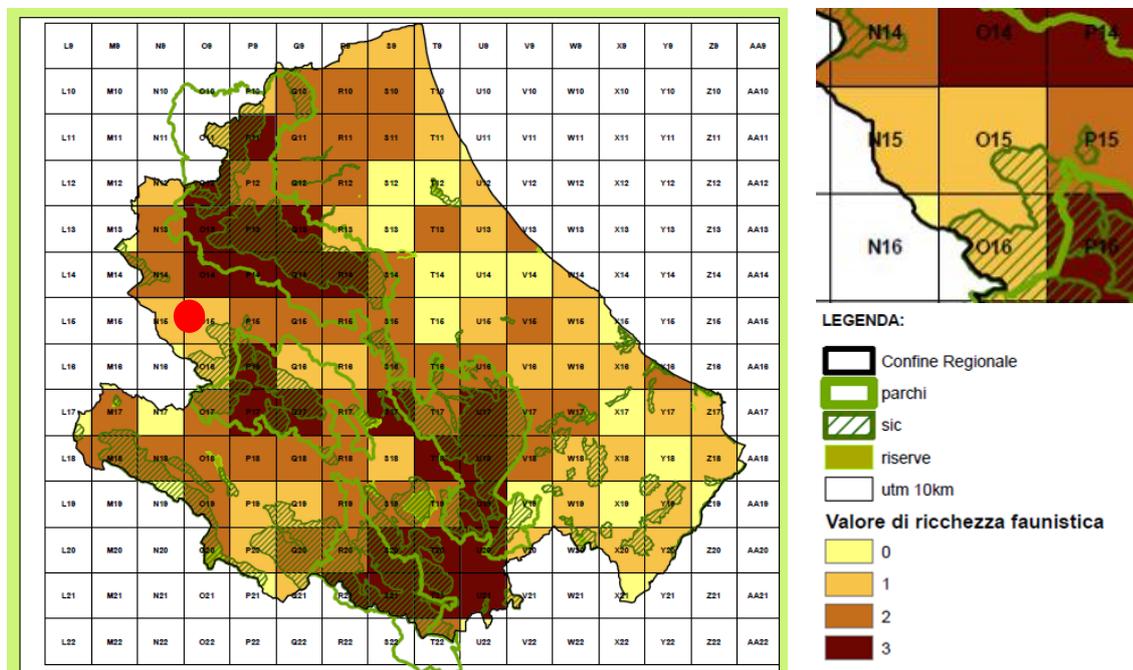
Il tracciato autostradale dell'A24 si inserisce in un territorio caratterizzato da una qualità geobotanica medio – bassa (cfr. Figura 4-4). Gli ambiti di maggior interesse naturalistico si trovano a sud - est rispetto al tracciato, nel settore montuoso del Velino – Sirente e a nord del capoluogo regionale nel settore montuoso Gran Sasso – Laga.



**Figura 4-4 Inquadramento del tracciato dell'A24 rispetto alla Rete Ecologica (Fonte Piano Paesaggistico – estratto Elaborato 63V18 'Rete ecologica e Core Area')**

Come si evince dalla figura seguente, l'intervento di progetto si inserisce in un settore della provincia di L'Aquila indicato con codice O15 in Figura 4-5 che, da un punto di vista della ricchezza faunistica, presenta un valore medio basso (1 nella scala di valori compresa tra 0 e 3), contrapponendosi con degli ambiti a maggiore biodiversità, come quelli dei massicci del Velino – Sirente e del Gran Sasso – Laga.

		<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b>	
		<b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>	
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE		REV. FOGLIO	
RELAZIONE GENERALE		A 67 di 191	



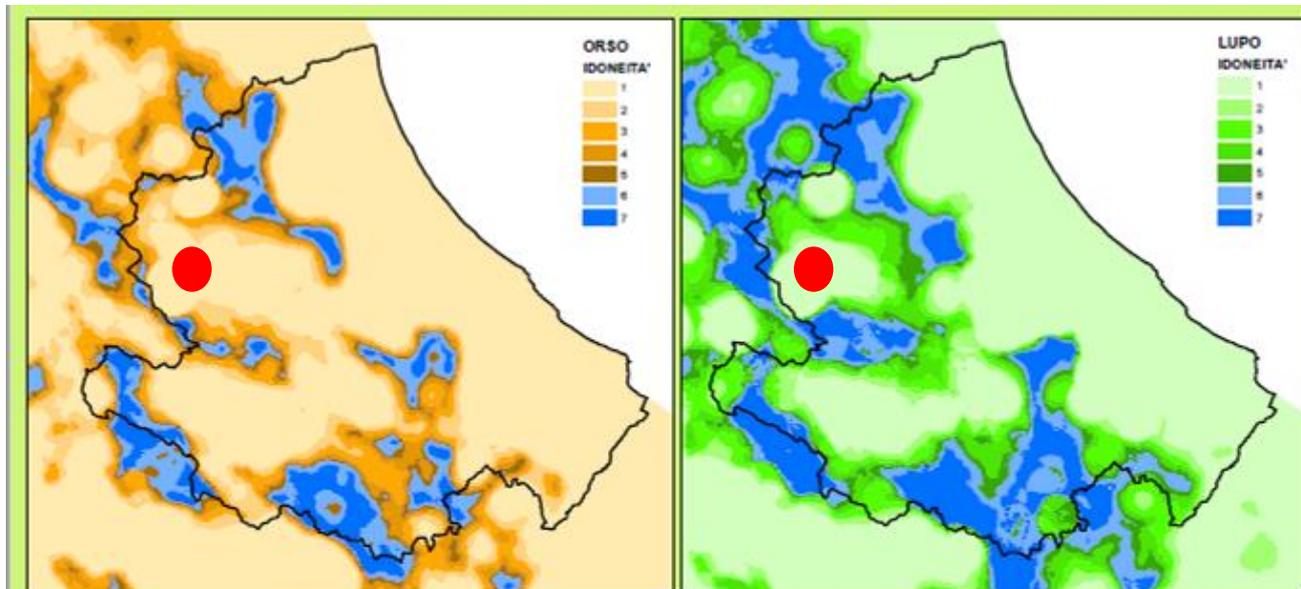
**Figura 4-5 Distribuzione della ricchezza faunistica e localizzazione del progetto (simbolo rosso) - Fonte Piano Paesaggistico – elaborato 56V11**

Il massiccio del Velino, posto nel settore sud – orientale rispetto all'intervento di progetto, si presenta molto diversificato da un punto di vista morfologico ed ecosistemico: l'ampio intervallo altitudinale, le notevoli differenze tra versanti a diversa esposizione, la morfologia segnata da canyon, da altopiani, da valloni, da rupi e ghiaioni determinano una notevole diversità di ambienti caratterizzati da una ampia varietà di formazioni vegetali e da numerose specie faunistiche, alcune delle quali di interesse conservazionistico, che rappresentano nel loro insieme uno spaccato della biodiversità dell'ecosistema dell'Appennino centrale.

Degna di interesse è la presenza dell'orso marsicano *Ursus arctos*, censito nel territorio con pochi individui, per la cui conservazione il Parco del Velino – Sirente è impegnato da diversi anni mediante la realizzazione di progetti LIFE. Tra i Mammiferi si segnalano inoltre lupo appenninico *Canis lupus*, Gatto Selvatico *Felis silvestris*, Martora *Martes martes*, Cervo *Cervus elaphus*.

Dall'analisi delle aree a maggiore idoneità per la distribuzione dell'orso e del lupo, si evidenzia come esse corrispondano alle aree di maggiore rilevanza naturalistica coincidenti con le aree protette; l'area di intervento si configura con un'idoneità bassa (cfr. Figura 4-6; il simbolo in rosso indica la localizzazione dell'area di intervento).

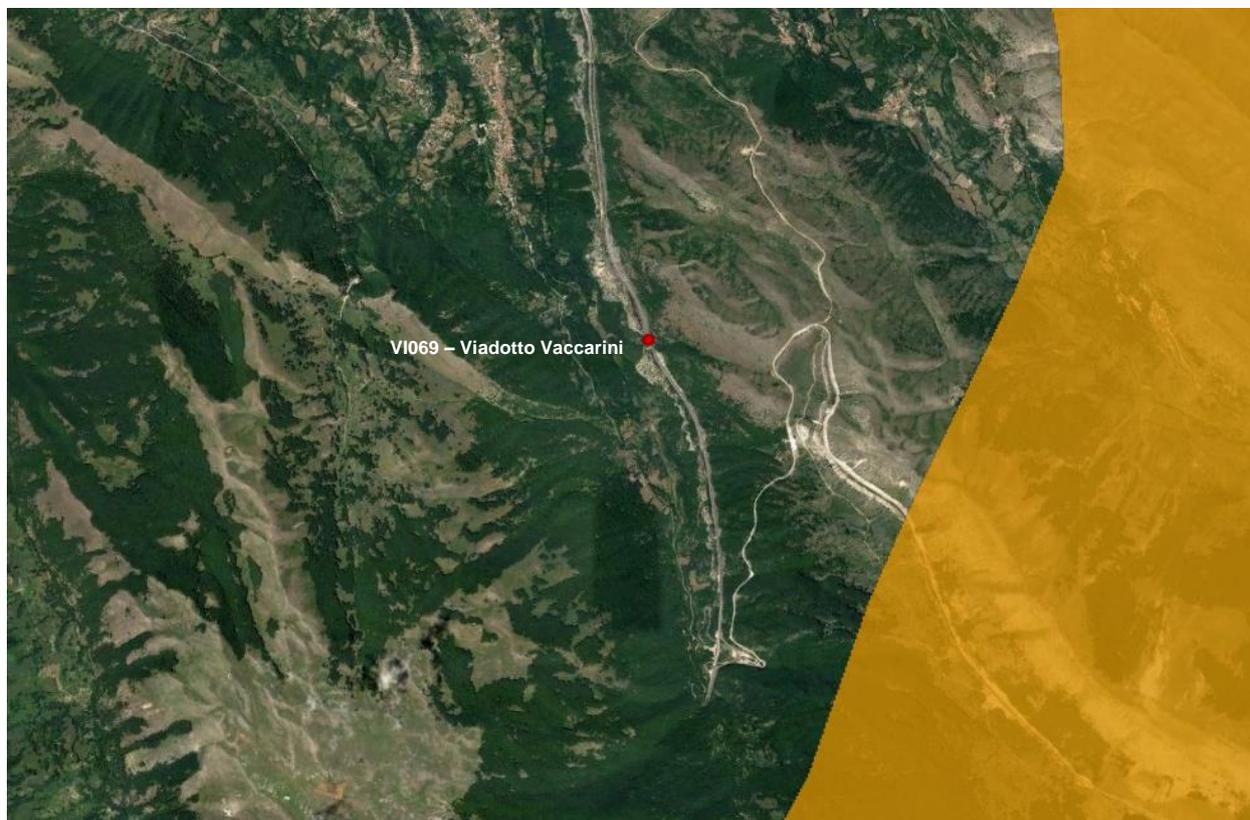
	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 68 di 191



**Figura 4-6 Stralcio Rete ecologica orso e lupo (Fonte Piano Paesaggistico - elaborato 62V17)**

La figura seguente riporta con maggior dettaglio i confini dell'area di salvaguardia dell'orso, che si estende nella parte sommitale della catene montuose poste ad est rispetto al tracciato autostradale interessato dall'intervento di progetto (Fonte Aree protette - Geoportale Regione Abruzzo).

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 69 di 191



**Figura 4-7 Stralcio aree di salvaguardia dell'orso (Fonte Geoportale Regione Abruzzo – Aree Protette)**

Contribuiscono ad incrementare la biodiversità dell'ambito territoriale del Sirente – Velino una comunità ornitica molto ricca, di cui fanno parte specie di interesse comunitario incluse nell'ordine *Accipitriformes* quali *Aquila chrysaetos*, *Falco biarmicus*, *Falco peregrinus* e tra i Passeriformi *Lanius collurio*, *Lullula arborea*, *Monticola saxatilis* (Fonte Formulario Standard SIC Monte Sirente e Monte Velino). Tra le specie incluse nella Direttiva Habitat, sono da segnalare tra i Rettili Vipera orsini *Vipera ursini* e tra gli Anfibi *Triturus carnifex* e *Bombina pachypus*.

Su area vasta si evidenzia un'altra importante area, altrettanto ricca in termini di biodiversità: si tratta del massiccio del Gran Sasso – Laga, che ospita oltre trecento specie di vertebrati di cui 22 specie di pesci, 14 specie di anfibi, 16 specie di rettili, 51 specie di mammiferi e oltre 200 specie di uccelli (Fonte Piano del Parco).

Per i rettili l'entità zoologica più saliente è rappresentata dalla Vipera dell'Orsini (*Vipera ursinii*). Diverse sono le specie rilevanti per gli anfibi tra cui ricordiamo il Geotritone italiano (*Speleomantes italicus*) la Salamandrina dagli occhiali (*Salamandrina terdigitata*) e l'Ululone a ventre giallo (*Bombina pachypus*) quali specie endemiche e il Tritone alpestre (*Triturus alpestris*) e la Rana temporaria (*Rana temporaria*) quali specie relitte. Nel gruppo dei mammiferi tra le specie di maggiore interesse scientifico e biogeografico presenti prima fra tutte va ricordato il

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 70 di 191

Camoscio d'Abruzzo (*Rupicapra pyrenaica ornata*) il cui nucleo deriva da un progetto di re-introduzione effettuato nei primi anni Novanta.

Tra le altre specie si menzionano il Lupo (*Canis lupus*), il Gatto selvatico (*Felis silvestris*), l'Arvicola delle nevi (*Chionomys nivalis*), il Toporagno appenninico (*Sorex samniticus*). Le sporadiche segnalazioni di Orso sono frutto di un lento processo di ricolonizzazione da parte di esemplari irradiatisi dalla popolazione presente nel Parco Nazionale d'Abruzzo, mentre la Lontra attualmente è ancora assente dal territorio del Parco.

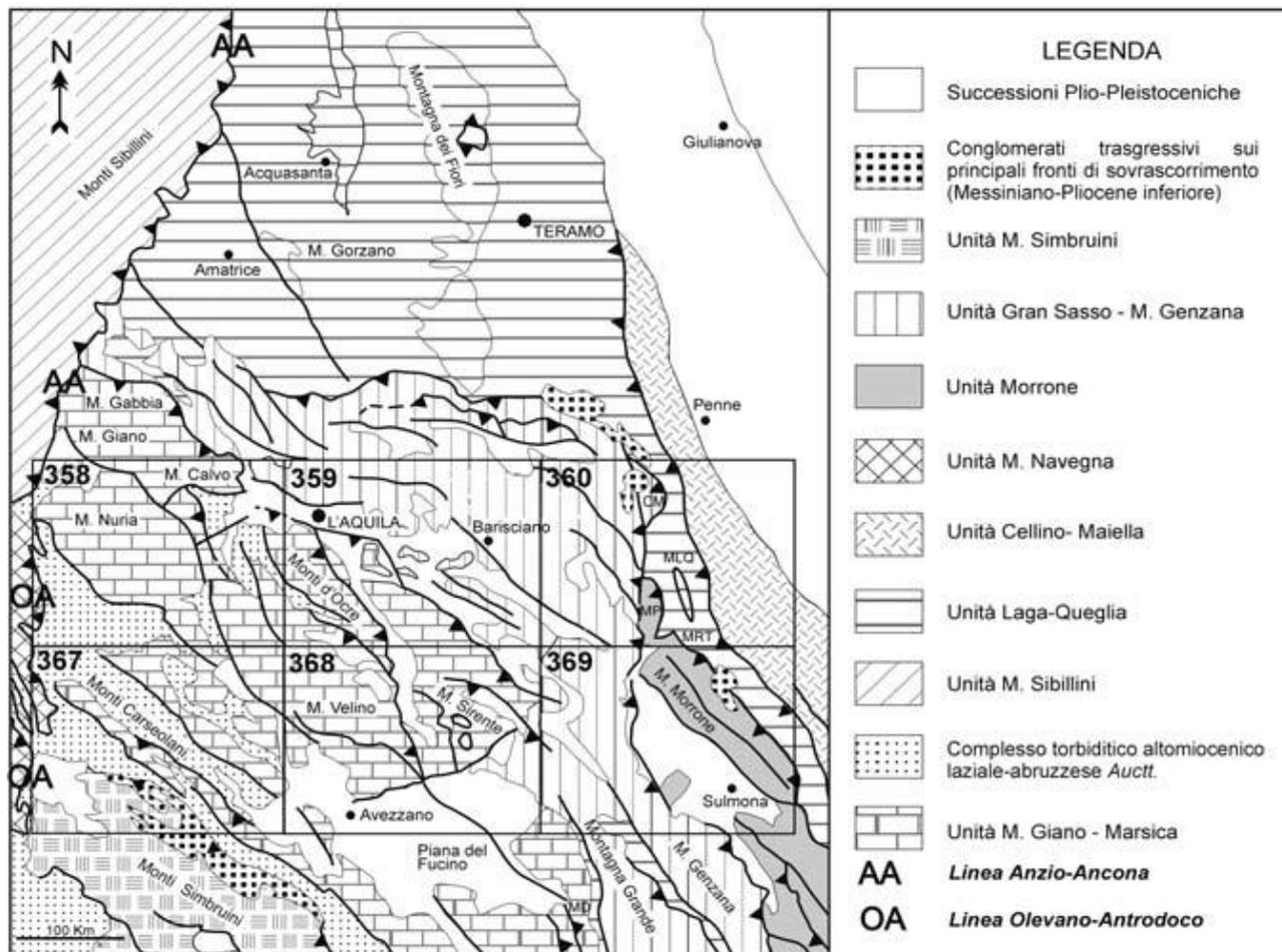
Tra le specie ornitiche di maggior interesse conservazionistico Aquila reale (*Aquila chrysaetos*), Pellegrino (*Falco peregrinus*), Lanario (*Falco Biarmicus*), Gracchio alpino (*Pyrrhocorax graculus*) e corallino (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), Fringuello alpino (*Montifringilla nivalis*), Coturnice (*Alectoris graeca*), Succiacapre (*Caprimulgus europaeus*), Balia dal collare (*Ficedula albicollis*), Picchio rosso mezzano (*Picoides medius*), Martin pescatore (*Alcedo atthis*), Averla piccola (*Lanius collurio*).

## 4.2 SUOLO E SOTTOSUOLO

### 4.2.1 Inquadramento geologico-strutturale dell'area di intervento

Il settore in esame è ubicato nel settore sud-orientale marginale del Foglio 358 "Pescorocchiano" della Carta Geologica D'Italia alla scala 1:50000. Il settore in oggetto fa parte della cosiddetta "zona di incontro" tra l'estremo settore nordorientale del dominio neritico laziale-abruzzese, quello pelagico umbro-marchigiano-sabino e la fascia di transizione tra piattaforma e bacino (Figura 4-8). Essa è attraversata per un certo tratto da un importante elemento tettonico, a carattere regionale, il *sovrascorrimento dei M.ti Reatini*, che rappresenta un segmento della più estesa rampa transpressiva impostata sulla fascia di deformazione della *master fault* liassica, la *linea Anzio-Ancona Auct.*, che costituisce il confine tra Appennino Settentrionale e Appennino Centrale.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 71 di 191



**Figura 4-8 - Schema delle Unità strutturali dell'Appennino Centrale.**

L'evoluzione geologica dell'area in esame riflette gli effetti di una intensa tettonica polifasica, che dalle fasi distensive legate al *rifting* mesogeo si è ulteriormente sviluppata durante il regime di avampaese, articolando sempre più il settore, controllandone progressivamente la paleogeografia, fino alla costruzione di un edificio a pieghe e sovrascorrimenti, dislocato successivamente in seguito allo sviluppo di una intensa tettonica distensiva associata al sollevamento regionale.

In base a proprie caratteristiche litostratigrafiche, strutturali o per una particolare evoluzione tettonico-sedimentaria, sono state distinte nell'area sei unità tettoniche principali. Dalla più interna e geometricamente più sollevata, alla più esterna e più bassa, esse sono: *Unità M.ti Reatini*, *Unità M.te Navegna*; *Unità Salto*; *Unità M.te Nuria-M.te S. Rocco*; *Unità M.te Calvo – M.te della Rocca*; *Unità M.te La Torretta*, (Figura 4-9).

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE	REV. FOGLIO
RELAZIONE GENERALE	A 72 di 191



#### LEGENDA

<ul style="list-style-type: none"> <li> Depositi quaternari</li> <li> Paleofrane</li> <li> Sovrascorrimenti principali</li> <li> Sovrascorrimenti</li> <li> Faglie principali</li> <li> Faglie</li> <li> Assi di pieghe</li> </ul>	<p><b>Unità M.ti Reatini</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Successione carbonatica pelagica (Lias - Oligocene)</li> </ul> <p><b>Unità Salto</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Depositi torbiditici silicoclastici (Messiniano inferiore)</li> <li> Depositi carbonatici di piattaforma/rampa (Cretacico - Miocene)</li> </ul>	<p><b>Unità M.te Calvo-M.te della Rocca</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Depositi torbiditici silicoclastici (Messiniano inferiore)</li> <li> Depositi carbonatici di piattaforma/anegamento/rampa (Giurassico - Miocene)</li> </ul> <p><b>Unità M.te Navegna</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Depositi torbiditici silicoclastici (Messiniano inferiore)</li> <li> Depositi carbonatici di rampa/piattaforma aperta (Miocene)</li> </ul>	<p><b>Unità M.te Nuria-M.te S. Rocco</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Depositi torbiditici silicoclastici (Messiniano inferiore)</li> <li> Depositi carbonatici di piattaforma/rampa (Giurassico - Miocene)</li> </ul> <p><b>Unità M.te La Torretta</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Depositi torbiditici silicoclastici (Messiniano inferiore)</li> <li> Successione carbonatica pelagica (Lias - Miocene)</li> </ul>
--	---	---	--

**Figura 4-9 - Schema strutturale del F° 358 "Pescorocchiano".**

L'Unità M.ti Reatini, (Figura 4-9) fa parte dell'unità più estesa che comprende anche i Monti Sibillini ed è costituita dalla successione pelagica *umbro-marchigiano-sabina*, che si è individuata e sviluppata dopo la fase del *rifting* tetideo del Lias Medio a NW della linea Anzio-Ancona. Essa è ampiamente sovrascorsa sia sull'Unità M.te Navegna sia sull'Unità M.te Nuria.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE	REV. FOGLIO
RELAZIONE GENERALE	A 73 di 191

L'Unità M.te Navegna è localizzata al letto del sovrascorrimento dei M.ti Reatini, ed è costituita, nell'area in esame, dalla successione: unità spongolitica, calcari a briozoi e litotamni, entrambi di rampa carbonatica, del Miocene inferiore-medio, unità argilloso-marnosa del Miocene medio-superiore. Nelle aree adiacenti e in quelle più meridionali, dove la successione è completa, affiorano anche depositi di rampa carbonatica, equivalenti alla F.ne S. Spirito del Paleogene e le calcareniti a macroforaminiferi oligomioceniche.

Al di sotto di queste formazioni sono segnalati depositi cretacici di ambiente marginale (M.te Cervia: F°. 367 "Tagliacozzo", Compagnoni et alii, 1992; Rocca di Cave: Corrado, 1995).

Si può quindi ipotizzare che le successioni dell'Unità Navegna siano di pertinenza del dominio laziale-abruzzese piuttosto che del dominio umbro-marchigiano-sabino.

L'Unità M.te Navegna rappresenterebbe pertanto l'estremo lembo nordoccidentale del dominio laziale-abruzzese, con caratteri marginali nel Cretaceo e di gradino ribassato in un ambiente di rampa carbonatica dal Cretaceo superiore-Paleogene al Miocene medio. L'Unità M.te Navegna si accavalla sull'antistante Unità Salto tramite un sovrascorrimento sviluppatosi lungo la linea Olevano-AnTRODOCO Auct.. Quest'ultima si sarebbe impostata sulla fascia di deformazione di un sistema di faglie normali immergenti a W, che avrebbe svincolato tra il Cretaceo e il Miocene il settore marginale e di rampa Navegna-Rocca di Cave da quello del Salto. La linea Anzio-Ancona e la linea Olevano-AnTRODOCO rappresentano perciò due elementi strutturali ben distinti tra loro sviluppatisi su fasce di deformazione a diversa orientazione e attivatesi in tempi differenti su domini paleogeografici diversi.

La linea Olevano-AnTRODOCO, impostatasi all'interno del settore nord-occidentale del dominio laziale-abruzzese, a direzione circa N-S, va a confluire nei pressi di Micciani con la linea Anzio-Ancona, a direzione NNE-SSW sviluppatasi sulla fascia di deformazione della master fault liassica che aveva separato il dominio neritico da quello pelagico. Per questo motivo sembrerebbe più corretta una nuova denominazione linea Olevano-Micciani.

L'Unità M.te Navegna nel Messiniano inferiore è coinvolta nel dominio di avanfossa con la deposizione delle torbiditi silicoclastiche del complesso torbiditico alto miocenico laziale-abruzzese Auct. pars.

L'Unità Salto, l'Unità M.te Nuria-M.te S. Rocco e l'Unità M.te Calvo-M. te della Rocca fanno tutte parte di una unità più estesa regionalmente, l'Unità M.te Giano-Marsica . L'Unità Salto rappresenta la porzione settentrionale di una unità che si estende oltre l'area esaminata, dai M.ti Carseolani alla dorsale M.te Faito-M.te S. Nicola fino ai M.ti della Maddalena (F° 367 "Tagliacozzo"). Essa è costituita quasi esclusivamente da una successione carbonatica mesozoica di laguna interna, cui si sovrappongono, dopo l'estesa lacuna paleogenica, depositi di rampa da prossimale a distale del Miocene inferiore-medio. Questi ultimi poggiano a luoghi su vari termini della successione cretacica e presentano al loro interno numerose variazioni laterali di facies. La successione è chiusa dalle torbiditi silicoclastiche di avanfossa del Messiniano inferiore. Questa successione affiora anche nei *klippen* di Ara dei Sorci e di Castello Reale, che rappresentano il settore più orientale dell'unità in esame, sovrascorsa sull'unità M.te Nuria-M.te S. Rocco.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 74 di 191

L'Unità M.te Nuria-M.te S. Rocco, localizzata al letto dell'Unità Salto e dell'Unità M.ti Reatini, è costituita inferiormente da una potente successione mesozoica di piattaforma, al di sopra della quale si rinvengono, nelle parti periferiche, limitati lembi di una successione di rampa carbonatica del Cretaceo superiore-Paleogene-Miocene inferiore, di modesto spessore e caratterizzata da lacune e discordanze. Tale successione è legata ad un progressivo annegamento della piattaforma, la cui successione si chiude con torbiditi distali di avanfossa del Messiniano inferiore.

L'Unità M.te Calvo-M.te della Rocca rappresenta l'estremo margine nord-orientale del dominio laziale-abruzzese ed è costituita in prevalenza da depositi mesozoici di margine o di rampa prossimale che prevalgono nel settore settentrionale dove passano superiormente a depositi di rampa distale dal Paleogene al Miocene inferiore.

Nelle aree meridionali dell'unità affiorano facies di piattaforma interna mesozoiche, sulle quali si depositano, dopo la lacuna paleogenica, litofacies di rampa del Miocene. Anche questa unità viene coinvolta nel Messiniano inferiore nel dominio di avanfossa con la deposizione di torbiditi.

L'Unità M.te La Torretta fa parte della più estesa Unità Gran Sasso-Genzana e rappresenta l'elemento strutturale più esterno e ribassato su cui si accavalla l'Unità M.te Calvo-M.te della Rocca. Essa è costituita da una successione pelagica mesozoico-paleogenico-miocenica inferiore-media, caratterizzata da abbondanti risedimenti carbonatici, tipici di un bacino prossimale.

Il coinvolgimento di questa ultima unità nel dominio di avanfossa è evidenziato dalla deposizione delle torbiditi silicoclastiche appartenenti al membro pre-evaporitico della Formazione della Laga.

Tutte le unità suddette sono state coinvolte nella strutturazione della catena in un intervallo di tempo compreso tra il Messiniano superiore e la base del Pliocene, secondo una sequenza normale da ovest verso est; tuttavia, sono documentate anche riattivazioni fuori sequenza di alcuni dei principali sovrascorrimenti (ad es. la linea Olevano-Antrdoco secondo Cipollari & Cosentino, 1992). Dopo la strutturazione della catena, o addirittura durante le prime fasi di questa, nell'area in esame si sono deposte estese coperture continentali. Per la massima parte queste sono rappresentate da depositi di ambiente lacustre o fluvio-lacustre (limi, sabbie, ghiaie, conglomerati e travertini) che nel Pleistocene inferiore hanno colmato le depressioni tettoniche; sui versanti si rinvengono detriti stratificati, brecce e talora depositi di paleofrane.

Tra il Pleistocene inferiore e il Pleistocene superiore si sono verificate ripetutamente nell'area condizioni climatiche freddo-aride in concomitanza delle quali si osserva la deposizione di diversi sintemi.

L'area compresa nel F° 358 "Pescorocchiano" fa parte della catena centro-appenninica, impostatasi durante la fase di strutturazione neogenica come un complesso edificio a pieghe e sovrascorrimenti.

Al suo interno sono state distinte, in base ai principali fronti di accavallamento, al diverso stile deformativo, alle successioni affioranti e ai domini paleogeografici di appartenenza, sei unità

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 75 di 191

tettoniche che da W verso E sono: Unità M.ti Reatini; Unità M.te Navegna; Unità Salto; Unità M.te Nuria-M.te S. Rocco; Unità M.te Calvo-M.te della Rocca; Unità M.te La Torretta (**Figura 4-9**).

Tali unità sono separate tra loro da elementi tettonici principali, alcuni dei quali di importanza regionale, quali: il sovrascorrimento dei M.ti Reatini, che rappresenta un segmento del più importante elemento regionale che sovrappone le unità ad affinità umbro-marchigiana su quelle poste ad oriente, la linea Ancona-Anzio, che si è sviluppata all'interno della fascia deformativa della master fault liassica; la linea Olevano-Antrodoto Auct.; la faglia Fiamignano-Micciani; la faglia Micigliano-Antrodoto-Valle del Corno; il sovrascorrimento Colle Saraceno-Riotorto-M.te Ruella; il sovrascorrimento di M.te Calvo. Gli elementi strutturali localizzati nella porzione orientale e in quella occidentale del foglio hanno direzione media da NE-SW a NS, mentre gli elementi che ricadono nel settore centrale presentano direzione appenninica; tutti sono caratterizzati da vergenza orientale.

La strutturazione di questa porzione dell'Appennino centrale si è sviluppata tra il Messiniano inferiore e il Pliocene inferiore basale, quando il settore è stato dapprima coinvolto nel dominio di avanfossa, con la deposizione delle arenarie del complesso torbiditico alto-miocenico laziale-abruzzese, equivalenti alla formazione argilloso-marnosa di Cipollari & Cosentino (1992) e Cipollari et alii (1993) e successivamente nel dominio di catena, nelle cui fasi precoci si sono depositate le sabbie di Piagge.

I sovrascorrimenti si sono propagati sostanzialmente da W verso E, (**Figura 4-9**) generalmente in sequenza tipo *piggy back* (Butler, 1988), ma sono state anche riconosciute, da diversi Autori, chiare evidenze di sovrascorrimenti "fuori sequenza", come nel caso della linea Olevano-Antrodoto Auct., che, sviluppatasi nel Messiniano superiore, si è riattivata nel Pliocene inferiore.

L'assetto strutturale dell'area appare ulteriormente complicato dalla tettonica distensiva post-orogena (Demangeot, 1965) che ha agito contemporaneamente al sollevamento generalizzato dell'Appennino centrale (Dramis, 1993), iniziato già nel Pliocene superiore e intensificatosi nel Pleistocene inferiore.

La distensione ha agito tramite faglie di neoformazione e la riattivazione di strutture preesistenti, con l'articolazione dell'area in blocchi a movimenti verticali differenziati e la conseguente formazione di conche e depressioni colmate dai depositi quaternari (Conca di S. Vittorino, Conca di Scoppito ecc.).

#### **4.2.2 Caratteri litologici e geomorfologici delle singole aree di intervento**

Il Viadotto Vaccarini si sviluppa per una lunghezza di circa 120 m lungo l'autostrada A24 ad ovest della piana aquilana. Si sviluppa in destra idrografica del T. Raio, a circa 1000 m s.l.m. su di un versante ad elevata acclività sul quale affiorano unità calcaree competenti. Nell'area di sedime del viadotto affiorano le seguenti unità (**Figura 4-10**):

CCG: Calcari a ciclotemi e gasteropodi. Calcari fangosostenuti, organizzati in cicli a scala

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE	REV. FOGLIO
RELAZIONE GENERALE	A 76 di 191

metrica, con intercalazioni bioclastiche, e superfici di esposizione subaerea. A più livelli sono presenti intercalazioni di spessore anche metrico e spesso canalizzate di biomicriti a nerineidi. Berriasiano p.p.-Barremiano p.p..

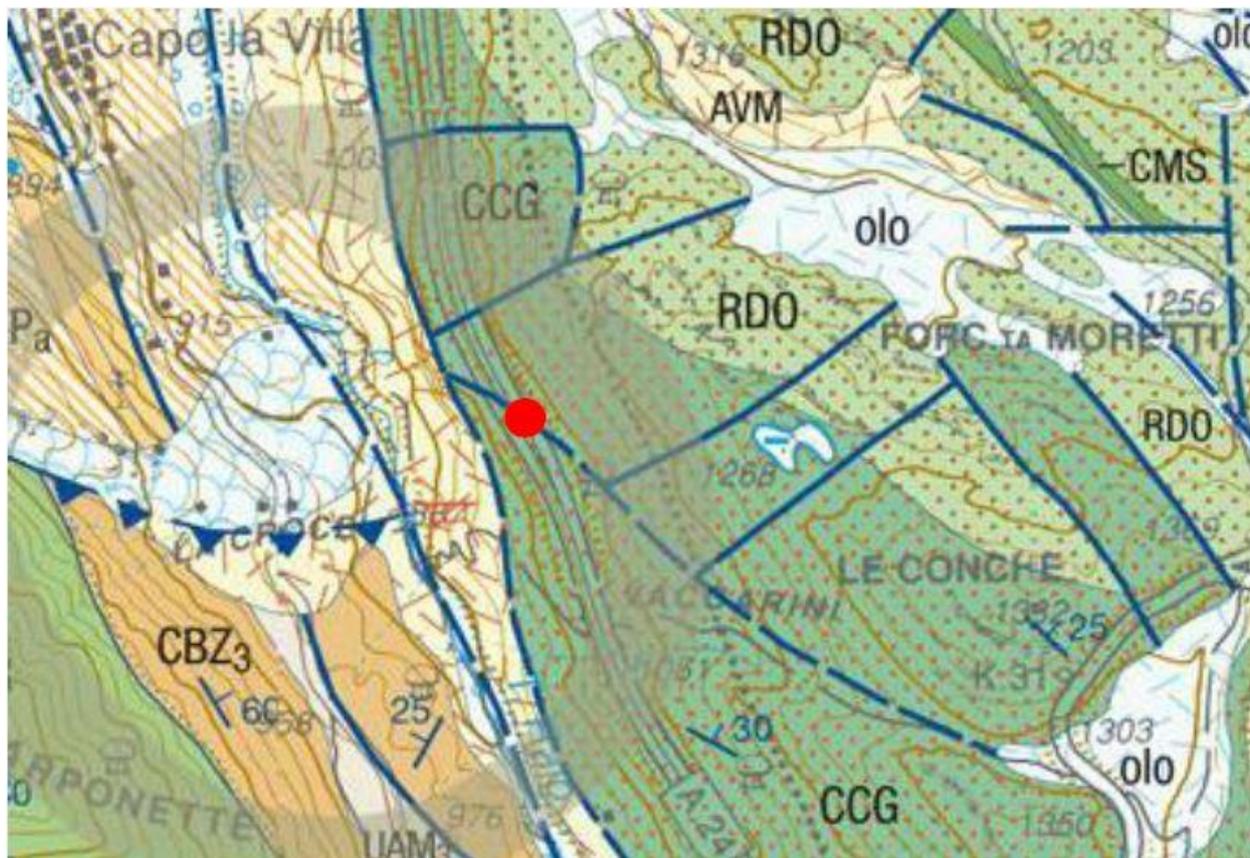


Figura 1 - Stralcio della Carta Geologica D'Italia scala 1:50000, Foglio Geologico 358 "Pescorocchiano".

**Figura 4-10 - Stralcio della Carta Geologica D'Italia scala 1:50000, Foglio Geologico 358 "Pescorocchiano".**

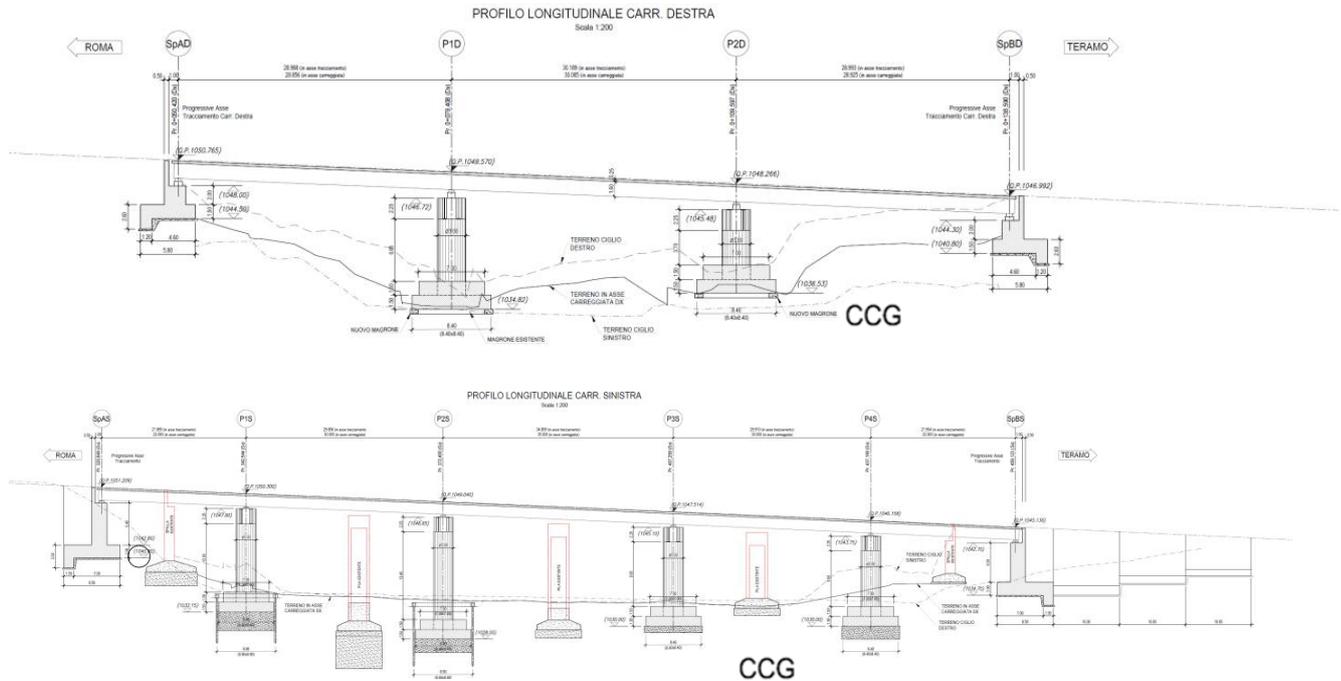
Il Viadotto in carreggiata destra (Direzione Teramo) sarà ricostruito in sede utilizzando la stessa scansione di pile dell'esistente, le spalle esistenti verranno integralmente ricostruite e saranno modificati i muri andatori sul ciglio sinistro delle spalle, al fine di sostenere i tratti di rilevato a monte corrispondenti ai nuovi tratti di viadotto posti a valle.

In carreggiata sinistra si prevede una deviazione planimetrica del tracciato della carreggiata sinistra che nel punto di massimo scostamento è di circa 1.7 m, mentre il raccordo ai punti di attacco all'esistente tracciato si realizza complessivamente in circa 400 m. Le nuove pile sono sfalsate rispetto alle esistenti (quindi anche a quelle della carreggiata destra, posta a monte).

Le fondazioni delle pile subiranno uno sfalsamento, non è confermato, rispetto al progetto presentato nel 2018, il recupero dei vecchi plinti e tutte le fondazioni sono nuove.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 77 di 191

Si aggiungono muri di circa 6 m lato Roma e di circa 30 m lato Teramo



CCG: Calcri a ciclotemi e gasteropodi. Calcri fangosostenuti, organizzati in cicli a scala metrica, con intercalazioni bioclastiche, e superfici di esposizione subaerea. A più livelli sono presenti intercalazioni di spessore anche metrico e spesso canalizzate di biomicriti a nerineidi. Berriasiano p.p.-Barremiano p.p..

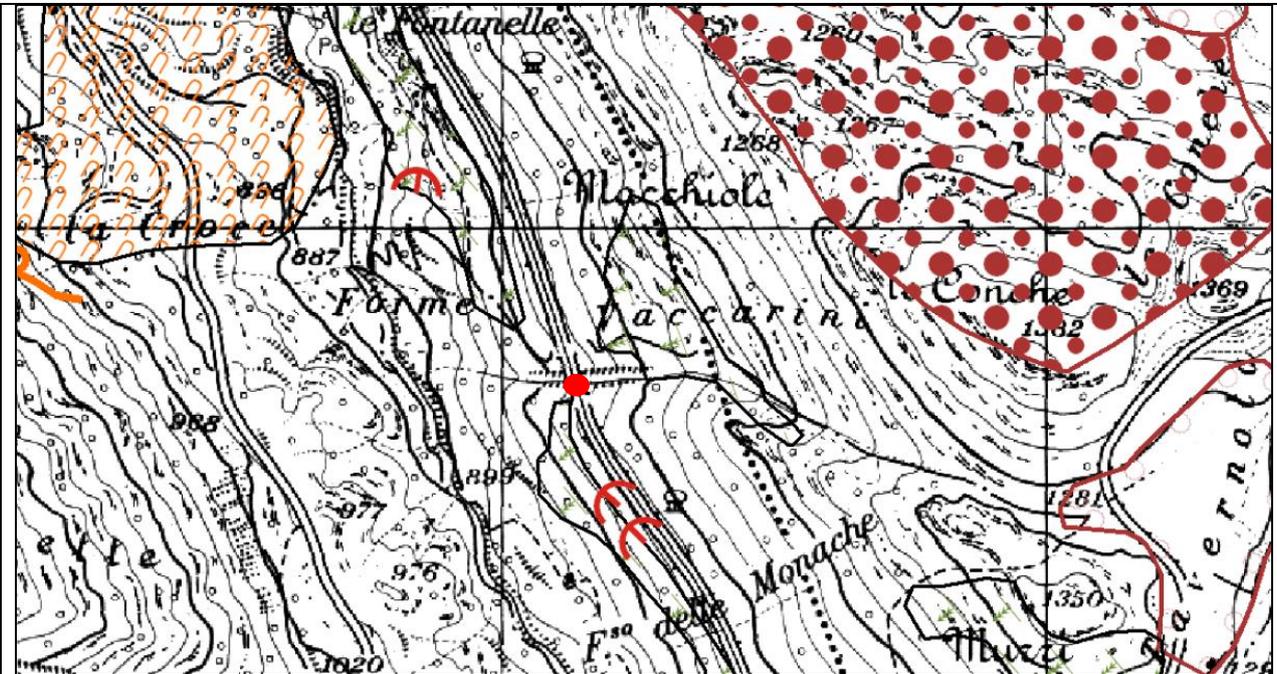
**Figura 4-11 - Profili longitudinali Viadotto Vaccarini con indicazione litologia substrato.**

Il Viadotto Vaccarini si sviluppa in destra idrografica del T. Raio, corso d'acqua stagionale con andamento N-S il quale attraversa una depressione intramontana delimitata da versanti calcarei ad elevata acclività (circa 50°).

Dall'analisi del foglio 358 Ovest della Carta geomorfologica della Regione Abruzzo, stralcio in **Figura 4-12**, emerge che nel sito in esame non sono attivi rilevanti processi morfogenetici.

L'analisi dei dati bibliografici e i rilievi sito specifici effettuati su un'area sufficientemente estesa, permettono di considerare geomorfologicamente stabile l'area di sedime del Viadotto Vaccarini.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 78 di 191



		STATO DI ATTIVITA'					STATO DI ATTIVITA'		
		ATTIVO	QUIESCENTE	NON ATTIVO			ATTIVO	QUIESCENTE	NON ATTIVO
FORME, PROCESSI E DEPOSITI GRANTATIVI DI VERSANTE	Orlo di scarpata di degradazione e/o di frana				FORME, PROCESSI E DEPOSITI PER ACQUE CORRENTI SUPERFICIALI	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia			
	Trincea o fessura					Alveo con erosione laterale o sponda in erosione			
	Frattura di trazione					Alveo con tendenza all'approfondimento			
	Versante vistosamente interessato da deformazione profonda					Solco da ruscellamento concentrato			
	Versante interessato da deformazioni superficiali lente					Superficie a calanchi e forme similari			
	Corpo di frana di crollo e ribaltamento					Superficie con forme di dilavamento prevalentemente diffuso			
	Corpo di frana di scorrimento					Superficie con forme di dilavamento prevalentemente concentrato			
	(A) Traslativo					Conoide alluvionale			
	(B) Rotazionale					Cono di origine mista			
	Corpo di frana di colamento					Depressione palustre			
	Corpo di frana di genesi complessa (inclusi i fenomeni di trasporto in massa)								
	Piccola frana o gruppo di piccole frane non classificate								
Contropendenza significativa nel corpo di frana									

Figura 4-12 - Stralcio della “Carta geomorfologica Regione Abruzzo” e relativa legenda, Piano Stralcio di Bacino per l’Assetto Idrogeologico, Fenomeni Gravitativi e Processi Erosivi Foglio 358 E.

### 4.3 ACQUE

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 79 di 191

#### **4.3.1 Acque superficiali**

Il tratto in esame della A24 ricade, a partire dallo svincolo di Tornimparte, in destra idrografica del Fiume Raio che, presso il settore orientale de l'Aquila, confluisce nel Fiume Aterno. Il bacino del Raio ha una superficie di circa 230 km<sup>2</sup>, interamente compresi nella provincia dell'Aquila tra i territori di Tornimparte, Scoppito, Lucoli e L'Aquila, ed è caratterizzato da elevate pendenze.

Il Fiume Raio nasce alle pendici del gruppo montuoso Monte San Rocco-Monte Cava, vicino al confine tra Abruzzo e Lazio, ad un'altitudine di circa 1500 m s.l.m.. Ridiscende quindi la valle di Tornimparte da sud a nord, costeggiando l'autostrada A24 e venendo ingrossato da numerosi torrenti affluenti, tra cui il torrente Rio proveniente dalla vallata di Lucoli ed entra nella conca aquilana presso Sassa. Qui ruota il suo corso dirigendosi verso est, attraversa il nucleo commerciale ed industriale di Pile, ad ovest della città dell'Aquila, e si immette nell'Aterno.

L'Aterno, con i suoi 145 Km di lunghezza, è il maggiore fiume di Abruzzo. Ha un bacino idrico di circa 3.188 Km<sup>2</sup> e una portata media annua di circa 53.6 mc/sec. Il suo tracciato si muove secondo una direzione NW-SE per poi variare bruscamente direzione verso Nord, Nord-Est in prossimità della Valle Peligna e prima di ricevere le acque della sorgente di "capo Pescara" a Popoli.

Nasce presso Aringo dalle sorgenti del M. Civitella (1616 ms.l.m.) in un luogo detto "peschiera" ed è alimentato da vari torrenti che scendono dal massiccio del Gran Sasso. Dopo aver toccato L'Aquila e la sua pianura e successivamente la omonima valle che unisce la conca aquilana a quella subequana, l'Aterno entra nella stretta gola di San Venanzio per poi raggiungere la conca di Sulmona presso Popoli; qui, unitosi al Sagittario, prende il nome di Pescara che mantiene sino allo sbocco nell'Adriatico, dopo aver attraversato l'omonima città.

#### **4.3.2 Monitoraggio acque superficiali**

Al fine di favorire un riallineamento dei dati di monitoraggio con gli obblighi di Reporting verso la Commissione Europea, nell'ultimo aggiornamento dei Piani di Gestione delle Autorità dei Distretti dell'Appennino Centrale e Meridionale, che si è concluso a marzo 2016, è stato deciso che la classificazione del II Ciclo sessennale dei corpi idrici superficiali viene anticipata di una annualità, per cui farà riferimento ai dati di monitoraggio raccolti nel periodo 2015-2020, anziché al 2016-2021.

Qui di seguito si riportano i risultati del monitoraggio effettuato da ARTA sui corpi idrici superficiali che ricadono nell'area di interesse progettuale e in un suo intorno, ai sensi della Direttiva 2000/60/CE, del D.Lgs 152/06, del D.M. 260/10 e del D.Lgs. 172/15 nell'anno 2018 che, pertanto, ha rappresentato il quarto anno del monitoraggio sessennale 2015-2020 per la rete di sorveglianza (S) ed il primo anno del secondo ciclo di monitoraggio triennale 2018-2020 per la rete operativa (O).

Nello specifico, per singola stazione fluviale vengono mostrati i risultati ottenuti nell'intero periodo 2015-2018 per tutti gli elementi di qualità chimico-fisica e biologica previsti dalla normativa, confrontandoli con quelli della classificazione ottenuta per il triennio 2015-2017 che è

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 80 di 191

definitiva per il primo ciclo triennale di monitoraggio della rete Operativa, ma parziale per il ciclo sessennale della rete di Sorveglianza.

La rete di monitoraggio, già rivista nel 2016 a seguito dei risultati finali di monitoraggio del I Ciclo sessennale 2010-2015 e di quanto emerso dal preliminare aggiornamento dell'analisi della pressioni riportato nella DGR 1013/2015, è stata ulteriormente revisionata nel 2018 e integrata sulla base dei risultati dell'aggiornamento dell'analisi delle pressioni approvato con DGR n. 55/2017 nonché di quanto emerso in fase di integrazione delle schede monografiche dei corpi idrici superficiali effettuate nell'ambito della Convenzione integrativa avente ad oggetto "Supporto nella redazione di Elaborati tecnici relativi all'Aggiornamento del Piano di Tutela delle Acque".

Pertanto, nel 2018, il programma di monitoraggio delle acque fluviali svolto da ARTA a i fini della classificazione prevista dalla Direttiva 2000/60/CE è stato sviluppato su un totale di 127 stazioni appartenenti a 109 corpi idrici, ed è così costituito:

- Rete di sorveglianza (S): rappresentata da 29 corpi idrici monitorati su 32 stazioni;
- Rete operativa (O): rappresentata da 80 corpi idrici monitorati su 91 stazioni;
- Rete supplementare (Suppl.) prevista dalla sezione A.3.8 dell'Allegato 1 alla Parte Terza del D. Lgs 152/06: 3 stazioni di cui 1 già appartenente alla rete di sorveglianza;
- Rete d'indagine (I) prevista dalla sezioni A.3.6 dell'Allegato 1 alla Parte Terza del D. Lgs 152/06 su 2 stazioni, una sul CI\_Saline\_1 ed una sul CI\_Vera\_1;
- Rete per la designazione dei siti di riferimento (N-Rif) previsti al punto D.4 1.1.1 dell'Allegato 3 al D.M. 260/10: su 6 stazioni di sorveglianza.
- Oltre ai parametri chimico-fisici già selezionati in base all'analisi delle pressioni, ed agli indici biologici programmati con le cadenze previste dalla normativa vigente, nel 2018 sono state effettuate attività integrative quali:
  - lo screening dei parametri chimico-fisici della tabella 1/A del D.Lgs. 152/15 su 30 stazioni fluviali e 2 lacustri: il set di parametri che ARTA ha analizzato comprende tutte le sostanze appartenenti all'elenco di priorità per le quali l'Agenzia è in grado di garantire i requisiti minimi di prestazione laboratoristica.
  - l'analisi di 12 sostanze perfluoroalchiliche su 6 stazioni fluviali, selezionate in base ai risultati derivati dall'analisi delle pressioni;
  - la ricerca del batterio *Escherichia coli* su tutte le stazioni di monitoraggio poste a chiusura di bacino in prossimità della linea di costa.
  - un monitoraggio degli elementi di qualità idromorfologica che ha previsto l'applicazione della Fase 5 del Livello 1 prevista dal D.M. 156/13 sui corpi idrici CI\_Alento\_1 e CI\_Sangro\_2 risultati positivi alla Fase 4.

Per i corpi idrici naturali, l'obiettivo di qualità imposto dalla Direttiva 2000/60/CE è il

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 81 di 191

raggiungimento del Buono Stato Ecologico e del Buono Stato Chimico. Le classi di qualità, degli indici chimico-fisici e biologici che concorrono alla definizione dello Stato Ecologico e dello Stato Chimico, sono rappresentate con le seguenti scale cromatiche:

Classi LIMeco, Inquinanti non prioritari Tab 1/B, Indici biologici per lo STATO ECOLOGICO		
Corpi idrici naturali	Classe Elevato	
	Classe Buono	
	Classe Sufficiente	
	Classe Scarso	
	Classe Cattivo	
	Classi Inquinanti prioritari Tab 1/A per lo STATO CHIMICO	
	Classe Buono	
	Classe Non Buono	

Di seguito si riporta l'elenco delle sostanze chimiche monitorate per le acque superficiali dalla Regione Abruzzo ed i risultati del monitoraggio chimico LIMeco, lo stato chimico, gli elementi chimici a sostegno e lo stato ecologico delle acque del Fiume Aterno che evidenziano uno **stato Elevato**; per il Raio non è stato definito lo stato di qualità.

**Tabella 4-1 - Sostanze chimiche monitorate per le acque superficiali della Regione Abruzzo. Monitoraggio Elementi chimici LIMeco**

Abruzzo - Acque superficiali	
Stato chimico - sostanze prioritarie	Elementi chimici a sostegno
tutta la tab 1/A D.M. 260/10	fitofarmaci_2
	arsenico
	cromo totale
	toluene
	xilene
	(m+p) xilene
	1,2-diclorobenzene
	1,3 - diclorobenzene
	1,4 - diclorobenzene
	1,1,1-tricloroetano

**Tabella 4-2 - Indice LIMeco nel quadriennio 2015-2018**

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 82 di 191

Corpo idrico	Stazione	Tipologia di rete 2015-20	LIMeco 2015	LIMeco 2016	LIMeco 2017	LIMeco 2018	LIMeco nel triennio 2015-2017*
CL_Aterno_1	R1307AT3bis	O	0,61	0,63	0,75	0,72	0,66
CL_Aterno_2	R1307AT6	O	0,45	0,42	0,26	0,54	0,38
	R1307AT9	O	0,49	0,28	0,34	0,38	0,37
	R1307AT12	O	0,31	0,38	0,45	0,43	0,38
CL_Aterno_3	R1307AT15	O	0,41	0,43	0,51	0,52	0,45
	R1307AT15bis	O	0,41	0,34	0,58	0,51	0,44
CL_Gizio_1	R1307GI44	S-N (Rif)	0,88	0,78	0,91	0,88	0,86
CL_Gizio_2	R1307GI45	O	0,56	0,61	0,77	0,55	0,65
CL_Raio_1	R1307RA29	O	0,27	0,2	0,30	0,28	0,26

**Legenda:** \* dato definitivo per il Ciclo triennale Operativo; dato parziale per il Ciclo sessennale di Sorveglianza

**Tabella 4-3 - Altri inquinanti specifici non appartenenti all'elenco di priorità (tabella 1/B del D.Lgs. 172/15) nel quadriennio 2015-2018**

Corpo Idrico	Stazione	Tipologia di rete 2015-20	Elementi chimici a sostegno monitorati nel 2018	Classe 2015	Classe 2016	Classe 2017	Classe 2018	Classe nel triennio 2015-2017*
CL_Aterno_1	R1307AT3bis	O	-	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.
CL_Aterno_2	R1307AT6	O	Arsenico, toluene	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO
	R1307AT9	O	Arsenico, toluene	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO
	R1307AT12	O	Arsenico, toluene	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO
CL_Aterno_3	R1307AT15	O	Arsenico, toluene	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO
	R1307AT15bis	O	-	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.
CL_Gizio_1	R1307GI44	S-N (Rif)	-	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.
CL_Gizio_2	R1307GI45	O	-	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.
CL_Raio_1	R1307RA29	O	-	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.

**Legenda:** \* dato definitivo per il Ciclo triennale Operativo; dato parziale per il Ciclo sessennale di Sorveglianza;  
**fitofarmaci\_2:** Ametrina, Benalaxil, Carbofuran, Cicloato, Clorotalonil, Clorpirifos Metile, Clorprofam, Endosulfan II, Endosulfan Solfato, Eptacloro, Fenarimol, Fenitrotion, Forate, Linuron, Mefenoxam (Metalaxil R), Metalaxil, Metobromuron, Metolaclor, Miclobutanil, Oxadiazon, Oxadixil, Paration Etile, Paration Metile, Pendimetalin, Procimidone, Prometrina, Propazina, Propizamide, Terbutilazina, Terbutilazina Desethyl, Triadimenol (Baytan), Sommatoria Pesticidi.

**Tabella 4-4 - Altri inquinanti non previsti dal D.Lgs. 172/15 e monitorate nel 2018**

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 83 di 191

CORPO IDRICO	STAZIONE	Tipologia di rete 2015-20	Altre sostanze monitorate nel 2018	Sostanze presenti nel 2018*
Cl_Aterno_1	R1307AT3bis	O		
Cl_Aterno_2	R1307AT6	O	Cd,Hg,Ni,Pb,Cu,Zn	Cu,Zn
Cl_Aterno_2	R1307AT9	O	Cd,Hg,Ni,Pb,Cu,Zn	Cu,Zn
Cl_Aterno_2	R1307AT12	O	Cd,Hg,Ni,Pb,Cu,Zn	Cu,Zn
Cl_Aterno_3	R1307AT15	O	Cd,Hg,Ni,Pb,Cu,Zn	Cu,Zn
Cl_Aterno_3	R1307AT15bis	O	-	-
Cl_Giovenco_1	N005GV13	S-N (Rif)	-	-
Cl_Giovenco_2	N005GV15	O	-	-
Cl_Gizio_1	R1307GI44	S-N (Rif)	-	-
Cl_Gizio_2	R1307GI45	O	-	-
Cl_Imele_1	N010IM6	O	Cd,Hg,Ni,Pb,Cu,Zn	Cu,Zn
Cl_Imele_2	N010IM11	O	Cd,Hg,Ni,Pb,Cu,Zn	Cu,Zn
Cl_Liri_1	N005LR1	S	-	-
Cl_Liri_2	N005LR9	O	-	-
Cl_Raio_1	R1307RA29	O	-	-

**Legenda:** \* valore superiore al limite di quantificazione.

#### *Sostanze prioritarie per lo Stato Chimico*

Nel 2018, il monitoraggio delle sostanze prioritarie, pericolose e non pericolose, indicate nella tabella 1/A del D.Lgs. 172/15 per la valutazione dello Stato Chimico, è stato effettuato su 81 stazioni fluviali.

In particolare, su 49 stazioni è stato programmato il controllo di alcuni parametri chimico-fisici opportunamente selezionati in base all'analisi delle pressioni, mentre su 32 stazioni il controllo ha riguardato lo screening di tutte le sostanze della tabella 1/A analizzabili dall'Agenzia.

Inoltre, 6 stazioni fluviali hanno fatto parte anche della rete nazionale per il controllo di 12 sostanze perfluoroalchiliche (di seguito PFAS), coordinata da ISPRA, che ha previsto il prelievo di un solo campione d'acqua, effettuato da Arta nel mese di marzo 2018, successivamente analizzato dai laboratori di ARPA Veneto.

Il Fiume Aterno è risultato essere caratterizzato da stato chimico **Buono**, mentre il Raio non è ancora classificato.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 84 di 191

<b>SOSTANZE PERFLUOROALCHILICHE (PFAS) MONITORATE NEL 2018</b>
Acido perfluorobutanoico (PFBA)
Acido perfluoropentanoico (PFPeA)
Acido perfluorobutansolfonico (PFBS)
Acido perfluoroesanoico (PFHxA)
Acido perfluoroeptanoico (PFHpA)
Acido perfluoroesansulfonato (PFHxS)
Acido perfluorooctanoico (PFOA)
Acido perfluoronanoico (PFNA)
Acido perfluorodecanoico (PFDeA)
Acido perfluorottansolfonico e suoi sali (PFOS)
Acido perfluoroundecanoico (PFUnA)
Acido perfluorododecanoico (PFDoA)

**Tabella 4-5 - Sostanze prioritarie della tabella 1/A del D.Lgs. 172/15 nel quadriennio 2015-2018 per lo Stato Chimico**

Corpo Idrico	Stazione	Tipologia di rete 2015-20	Sostanze monitorate nel 2018	Stato Chimico 2015	Stato Chimico 2016	Stato Chimico 2017	Stato Chimico 2018	STATO CHIMICO nel triennio 2015-2017*
Cl_Aterno_1	R1307AT3bis	O	Screening	n.p.	n.p.	n.p.	BUONO	n.p.
Cl_Aterno_2	R1307AT6	O	Screening	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO
	R1307AT9	O	Screening	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO
	R1307AT12	O	Screening	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO
Cl_Aterno_3	R1307AT15	O	Screening	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO
	R1307AT15bis	O	Screening	n.p.	n.p.	n.p.	BUONO	n.p.
Cl_Gizio_1	R1307GI44	S-N (Rif)	Screening	n.p.	n.p.	n.p.	BUONO	n.p.
Cl_Gizio_2	R1307GI45	O	Screening	n.p.	n.p.	n.p.	BUONO	n.p.
Cl_Raio_1	R1307RA29	O	-	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.

**Legenda:** \* dato definitivo per il Ciclo triennale Operativo; dato parziale per il Ciclo sessennale di Sorveglianza; **fitofarmaci\_1:** Atrazina, Atrazina Desethyl, Alaclor, Aldrin, Dieldrin, Endrin, Isodrin, Alfa BHC, Beta BHC, Delta BHC, Lindano (Gamma BHC), Clorpirifos Etile, Esaclorobenzene, Simazina, Trifluralin, 2,4 DDE, 2,4 DDD, 2,4 DDT, 4,4' DDE, 4,4' DDD, 4,4' DDT, DDT Totale; **Screening:** tutti i parametri di tab. 1/A analizzabili dai laboratori Arta; **PFOS:** sostanze perfluoroalchiliche

### 4.3.3 Acque sotterranee – Assetto idrogeologico

Nella Regione Abruzzo sono stati accorpati i seguenti acquiferi principali: Tre Monti e Monte Velino-Nuria in *Monte Velino - Giano-Monte Nuria*, la Piana del Fucino in *Piana del Fucino e dell'Imele*.

Di seguito si riporta una breve descrizione degli aspetti riguardanti la caratterizzazione idrogeologica del Distretto Idrografico di interesse e l'*elenco degli acquiferi aggiornati*, in esso afferenti.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 85 di 191

Le differenti successioni stratigrafiche nel territorio del Distretto Idrografico sono state raggruppate in complessi idrogeologici caratterizzati da differente tipo e grado di permeabilità:

- *complesso calcareo* ad elevata permeabilità per fratturazione e carsismo, in cui sono comprese le successioni calcaree mesozoico-terziarie;
- *complesso dolomitico*, a permeabilità da media ad alta in relazione allo stato di fratturazione, in cui sono comprese le successioni dolomitiche mesozoico-terziarie;
- *complesso calcareo-marnoso argilloso* a permeabilità media, ma variabile in relazione allo stato di fratturazione e alla presenza di intercalazioni pelitiche;
- *complesso argilloso-marnoso*, a permeabilità bassa o nulla (in quest'ultimo caso tali successioni svolgono un ruolo di impermeabile relativo a contatto con le strutture idrogeologiche carbonatiche);
- *complesso arenaceo-argilloso*, permeabilità da media a bassa in relazione alla prevalenza di termini pelitici;
- *complesso arenaceo-conglomeratico*, a permeabilità da medio-alta a medio-bassa variabile in relazione allo stato di fratturazione ed alla presenza di intercalazioni pelitiche; all' interno dei complessi arenaceo-argilloso e arenaceo-conglomeratici, la circolazione idrica è modesta e avviene in corrispondenza dei livelli a permeabilità maggiore. Questo complesso litologico, a contatto con le strutture idrogeologiche carbonatiche svolge un ruolo di impermeabile.
- *complessi delle Unità Bacinali interne*: argilloscisti (a permeabilità molto bassa o nulla) e metacalcari (a permeabilità da media a bassa);
- *complessi dei depositi alluvionali*, a permeabilità variabile da medio bassa a medio-alta in relazione alle caratteristiche granulometriche dei depositi ed allo stato di addensamento del deposito (in questi complessi sono incluse rispettivamente le successioni sabbioso-ghiaiose ed argilloso-sabbiose di riempimento delle piane dei principali corsi d'acqua e i depositi sabbioso-ghiaiosi costieri). Il deflusso idrico ha luogo in corrispondenza dei livelli a permeabilità maggiore. Questi complessi, quando sono a contatto con idrostrutture carbonatiche possono ricevere cospicui travasi da queste ultime.

Gli acquiferi sono stati raggruppati in "n. 4 sistemi acquiferi", essenzialmente sulla base della litologia prevalente e della tipologia di acquifero.

- *Sistemi carbonatici*: sistemi di tipo A;
- *Sistemi di tipo misto*: sistemi di tipo B;
- *Sistemi silico-clastici*: sistemi di tipo C;
- *Sistemi clastici di piana alluvionale e di bacini fluvio-lacustri intramontani*: sistemi di tipo D;

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE	REV. FOGLIO
RELAZIONE GENERALE	A 86 di 191

Gli acquiferi di “*Tipo B e C*” sono acquiferi che molto spesso presentano bassa potenzialità, dovuta a caratteristiche strettamente dipendenti dalla natura geologica e all’assetto strutturale dell’acquifero stesso. Per questo motivo possono essere considerati “*acquiferi di importanza locale*”, in quanto approvvigionano acquedotti locali.

Nell’ambito del territorio rilevante importanza rivestono gli acquiferi che sono interessati da interscambi idrici sotterranei che avvengono a ridosso dei limiti amministrativi, interscambi che riguardano tutte le regioni afferenti al Distretto Idrografico dell’Appennino meridionale.

Gli studi condotti per il Piano di Gestione del Distretto hanno evidenziato che a ridosso dei confini regionali ricadono strutture idrogeologiche ed aree di piana i cui acquiferi rivestono importanza nazionale e regionale, in quanto caratterizzati da elevata potenzialità idrica e quindi oggetto di cospicui prelievi ad uso idropotabile, irriguo ed industriale atti al soddisfacimento dei fabbisogni delle aree maggiormente popolate dalle Regioni e porzione di esse appartenenti al Distretto Idrografico, ma anche di territori regionali esterni.

A riguardo, i maggiori acquiferi di rilevanza nazionale e regionale sono allocati nelle idrostrutture carbonatiche (*strutture idrogeologiche dei Monti della Meta* tra regione Lazio, regione Abruzzo e regione Molise; *di Monte Cornacchia; dei Monti Simbruini Ernici - Monte Cairo* - regione Lazio - regione Abruzzo). Altri acquiferi di importanza regionale e locale sono quelli afferenti ai depositi clastici più permeabili presenti nel sottosuolo delle aree di piana (*Piana del Trigno* tra regione Abruzzo e regione Molise).

Le sequenze carbonatiche costituenti le dorsali montuose affioranti nel settore oggetto di analisi costituiscono estesi acquiferi, la cui permeabilità è molto elevata per fratturazione e carsismo. L’effetto del carsismo si esplica soprattutto nelle aree di ricarica, all’interno dei rilievi, laddove sono presenti anche aree endoreiche di estensione notevole.

Questi importanti acquiferi, estesi in genere per diverse centinaia di chilometri quadrati, vanno ad alimentare sorgenti basali di portata elevata, poste alla periferia dei massicci, a quote topograficamente depresse, dove l’acquifero viene tamponato da sedimenti a permeabilità limitata. I limiti di permeabilità sono costituiti da depositi terrigeni flyschoidi tardomiocenici o da sedimenti plio-quadernari, di riempimento delle valli fluviali o delle depressioni intramontane, originatesi per tettonica distensiva. I sedimenti che hanno riempito tali depressioni (le cosiddette “conche intramontane”), costituiti da depositi di versante, alluvioni fluviali e sedimenti lacustri e/o palustri, presentano una permeabilità variabile in funzione della granulometria e della cementazione, generalmente inferiore a quella degli acquiferi carbonatici.

Più in dettaglio l’area in esame è caratterizzata prevalentemente dalle dorsali montuose carbonatiche che costituiscono l’area di ricarica degli acquiferi regionali, con valori di infiltrazione efficace anche superiori ad 800 mm/anno, per precipitazioni medie maggiori di 1000 mm/anno. Il rilievo di M.te S. Rocco fa parte del sistema idrogeologico dei M.ti Giano-Nuria-Velino, esteso in totale per oltre 1000 km<sup>2</sup>. Questa estesa area di ricarica va ad alimentare una falda regionale drenata quasi totalmente (con l’eccezione di un modesto settore del massiccio del M.te Velino prossimo alla piana del Fucino) nella valle del Fiume Velino, tra Antrodoco e Cittaducale, alimentando sorgenti puntuali e lineari per un totale di oltre 30 m<sup>3</sup>/s. L’area

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 87 di 191

principale di recapito di questo acquifero è rappresentata dalla Piana di S.Vittorino, ubicata al limite nord-occidentale del foglio Pescorocchiano, nel quale ricade per circa metà della sua estensione (zona Castel S.Angelo).

La principale emergenza di acque sotterranee della valle del Velino è quella delle sorgenti del Peschiera, la cui portata media di circa 18 m<sup>3</sup>/s viene parzialmente captata per le esigenze di approvvigionamento idropotabile della città di Roma (9 m<sup>3</sup>/s). Oltre alle sorgenti del Peschiera, nel settore appartenente al Foglio Pescorocchiano sono presenti anche altre sorgenti appartenenti allo stesso gruppo, ma soprattutto un altro sistema sorgivo ubicato sul margine settentrionale della Piana di S.Vittorino, comprendente le acque di Canetra, Vasche-Paterno, Terme di Cotilia e S.Vittorino (quest'ultima fuori carta), per un totale di oltre 7 m<sup>3</sup>/s. Questo importante gruppo sorgivo viene in parte alimentato dallo stesso sistema idrogeologico dei M.ti Giano-Nuria-Velino, mentre in parte è connesso ad un'unità idrogeologica di minore estensione costituita da depositi carbonatici, affioranti tra M.te Paterno e la valle del Fiume Velino, appartenenti all'estremo settore occidentale dell'Unità M.te Nuria, al di sotto dell'Unità M.ti Reatini.

Studi idrogeologici attualmente in corso stanno tentando di chiarire ulteriormente la provenienza delle acque sotterranee di alcune di queste sorgenti, come quelle di Canetra, ubicate proprio nella zona di contatto tra il sistema idrogeologico principale e l'unità idrogeologica sopra citata.

Tale assetto idrogeologico è reso ancora più complesso dalla presenza di sorgenti mineralizzate a blando termalismo (gruppo Terme di Cotilia e altre minori), dove è presente un mixing tra acque circolanti negli acquiferi carbonatici, acque presenti negli orizzonti più permeabili della serie fluvio-lacustre di riempimento della conca e fluidi profondi (principalmente CO<sub>2</sub> e SO<sub>4</sub>) risalenti lungo discontinuità tettoniche recenti. Tale situazione, inoltre, rappresenta una causa primaria dei fenomeni di instabilità riscontrati nella Piana di S.Vittorino (*sinkholes*), anch'essi oggetto di specifici studi attualmente in corso.

Nel complesso, l'area della valle del Fiume Velino e in particolare della Piana di S.Vittorino rappresenta una zona di recapito degli acquiferi carbonatici appenninici, che dà luogo ad uno dei gruppi sorgivi più importanti d'Europa (circa 31 m<sup>3</sup>/s), caratterizzato da una notevole stabilità del regime di portata raramente osservabile al di fuori dell'Appennino Centrale.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 88 di 191

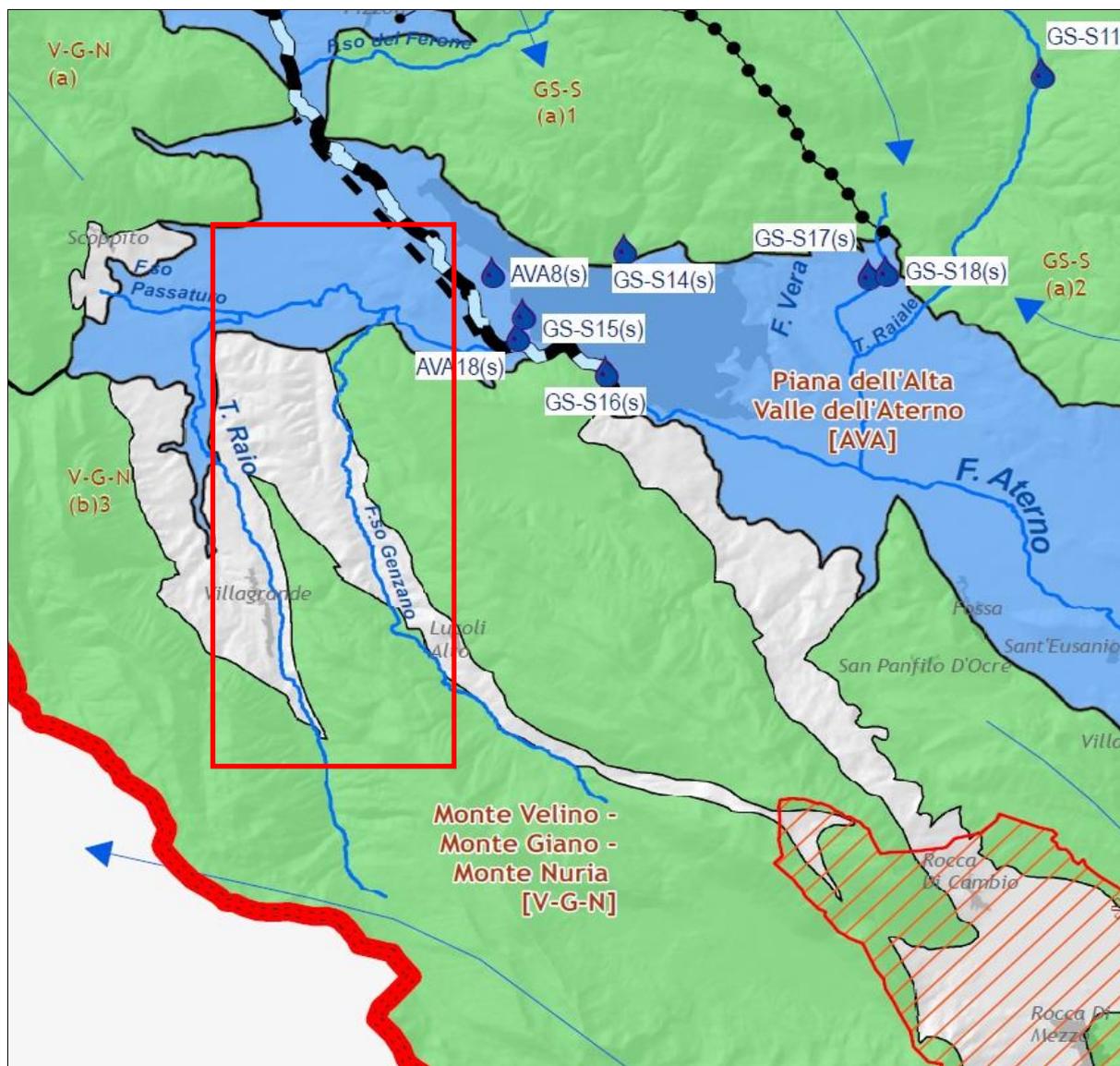


Figura 4-13 - Stralcio della Carta idrogeologica della Regione Abruzzo e relativa legenda, scala 1:250000; Piano di tutela delle acque.

#### 4.3.4 Monitoraggio acque sotterranee

Nell'ultimo aggiornamento dei Piani di Gestione delle Autorità dei Distretti dell'Appennino Centrale e Meridionale, effettuato a marzo 2016, al fine di favorire un riallineamento dei dati di monitoraggio con gli obblighi di Reporting verso la Commissione Europea, è stato deciso che la classificazione dei corpi idrici sotterranei del II Ciclo sessennale sarà riferita ai dati raccolti nel periodo 2015-2020.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 89 di 191

Pertanto, il 2018 rappresenta il quarto anno del II Ciclo sessennale di monitoraggio volto alla conoscenza e alla verifica dello stato chimico e quantitativo delle acque dei corpi idrici sotterranei regionali in ottemperanza a quanto richiesto dalla Direttiva 2000/60/CE, dalla Direttiva 2006/118/CE, e dai rispettivi decreti nazionali di recepimento (D.Lgs. 152/2006, D.Lgs. 30/2009 e D.M. 6 luglio 2016).

Le reti di monitoraggio programmate nel 2018 sono state le seguenti:

- Monitoraggio di Sorveglianza (MS\_GWB\_2018) sui punti d'acqua appartenenti ai corpi idrici "non a rischio", e su quelli che non hanno mai registrato superamenti dei limiti normativi nei precedenti monitoraggi pur appartenendo a corpi idrici classificati "a rischio" e "probabilmente a rischio";
- Monitoraggio Operativo (MO\_GWB\_2018) sui punti d'acqua che hanno registrato superamenti dei limiti normativi nei precedenti monitoraggi appartenenti ai corpi idrici classificati "a rischio" e "probabilmente a rischio";
- Monitoraggio dei Nitrati (MN\_GWB\_2018) nei punti d'acqua appartenenti ai corpi idrici designati quali Zone Vulnerabili da Nitrati di origine agricola (Piana del Vibrata e Piana del Vomano), e Potenzialmente Vulnerabili (Piana del Tordino), individuati sulla base dei monitoraggi pregressi; i nitrati vengono monitorati anche come parametro di base nei punti d'acqua appartenenti alla rete di Sorveglianza e Operativo;
- Monitoraggio dei Fitosanitari (MF\_GWB\_2018) nei punti d'acqua che hanno registrato positività nei monitoraggi pregressi;
- Monitoraggio Quantitativo (MQ\_GWB\_2018) con misure della soggiacenza della falda nei pozzi e misure di portata nelle sorgenti;
- Monitoraggio per la valutazione del fenomeno dell'intrusione salina (Siti MIS\_GWB\_2018) nei punti d'acqua nell'area litoranea degli acquiferi costieri.

Il monitoraggio del 2018 è proseguito mantenendo sostanzialmente la medesima rete di punti del precedente anno, già rimodulata alla luce dei più recenti studi scientifici di riferimento (Boni et al, 1986, Petitta e Tallini 2002, Desiderio et al. 2003, Petitta et al. 2005).

La classificazione chimica degli acquiferi è stata effettuata con i nuovi limiti previsti dal D.M 6 luglio 2016 che ha introdotto nuove sostanze da analizzare e modificato alcuni valori Soglia/Standard rispetto al D.Lgs. 30/09.

Per la valutazione dello stato di qualità degli acquiferi si fa riferimento a quanto indicato nella lettera C del punto 2 dell'articolo 4 del D.Lgs. 30/09 che, in sintesi, recita "... un corpo o un gruppo di corpi idrici sotterranei sono considerati in buono stato chimico quando ricorra ... lo standard di qualità delle acque sotterranee o il valore soglia è superato in uno o più siti di monitoraggio, che comunque rappresentino non oltre il 20 per cento dell'area totale o del volume del corpo idrico, per una o più sostanze".

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 90 di 191

Pertanto, inizialmente sono stati individuati i punti di monitoraggio il cui valore medio annuale degli inquinanti ha superato il valore Soglia o valore Standard previsto dal D.M. 6 luglio 2016, applicando quelli più restrittivi indicati per i corpi idrici sotterranei che interagiscono con i corpi idrici superficiali, fatta eccezione per alcuni parametri per i quali le attuali strumentazioni analitiche dei laboratori ARTA non riescono a garantire i limiti di quantificazione (LOQ) richiesti. Successivamente, per la definizione del grado di diffusione dell'inquinamento negli acquiferi regionali, e dunque l'attribuzione dell'area (o volume) ad ogni punto di monitoraggio ai fini della classificazione dei corpi idrici regionali ai sensi dell'art. 4, si è fatto riferimento a quanto riportato nelle Linee Guida ISPRA N. 116/2014.

Nella tabella seguente si elencano le sostanze ricercate nel monitoraggio svolto nel 2018:

- i parametri di base sono stati ricercati su tutti i punti del monitoraggio chimico.
- i parametri addizionali, opportunamente selezionati sulla base delle risultanze analitiche dei precedenti monitoraggi, sono stati ricercati sui punti individuati per il monitoraggio operativo (MO);
- i fitosanitari sono stati ricercati su tutti i punti appartenenti alla rete di Monitoraggio dei Fitofarmaci (MF).

Per molte delle sostanze ricercate, ai fini della classificazione chimica delle acque sotterranee sono previsti valori limiti normativi, dati dai valori Soglia e dai valori Standard del D.M. 6 luglio 2016, che ha aggiornato il precedente D.Lgs. 30/09.

#### Valutazione dello stato chimico

La valutazione dello Stato Chimico dei corpi idrici sotterranei regionali è stata effettuata in conformità con quanto previsto dal D.Lgs. 30/09 e dal successivo aggiornamento D.M. del 6 luglio 2016.

Qualora in un sito sia stato possibile accedere solamente una volta nel corso del monitoraggio, e pertanto si è avuta a disposizione una sola concentrazione per parametro, tale valore è stato considerato come rappresentativo del valore medio annuo.

La rielaborazione delle medie è coerente con quanto disciplinato dal paragrafo A.2.1 dell'Allegato 3 del D.Lgs. 30/09.

Si precisa che i corpi idrici sotterranei della Piana dell'Alta Valle Aterno, del Fucino, di Sulmona, del Tirino e di Oricola risultano caratterizzati da acquiferi alluvionali sovrapposti e/o non sempre collegati tra loro, e i punti d'acqua monitorati (pozzi e piezometri) hanno profondità e caratteristiche di condizionamento diverse tra loro. Pertanto, i risultati dei monitoraggi ottenuti sono stati elaborati nel loro insieme e sono rappresentativi dell'intero sistema idrogeologico delle suddette aree come definito ai sensi dell'Allegato 1 del D.Lgs. 30/09.

I corpi idrici che presentano un numero di punti monitorabili inferiore a 3, ai sensi del prf. 4.2.1 dell'Allegato 4 al D.Lgs. 30/09, non risultano classificabili; per questi corpi idrici viene comunque fornita una classificazione parziale in base ai risultati sui dati disponibili.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 91 di 191

Il corpo idrico Montagna dei Fiori (corpo idrico interregionale) non presenta nel territorio abruzzese punti di monitoraggio e pertanto non è stato classificato.

**Tabella 4-6- Parametri monitorati per le acque sotterranee in Abruzzo.**

PARAMETRI DI BASE	PARAMETRI ADDIZIONALI	FITOFARMACI
BICARBONATI	ACENAFTENE	ALACLOR
CALCIO	ACENAFTILENE	ALDRIN
CLORURI	ALLUMINIO	ALFA, BETA, DELTA, BHC
CONDUCEBILITA' ELETTRICA	ACIDO PERFLUOROBUTANDICO (PFBA)	AMETRINA
DUREZZA TOTALE	ACIDO PERFLUOROPENTANDICO (PFPEA)	ATRAZINA
IDRONE AMMONIO	ACIDO PERFLUOROBUTANSOLFONICO (PFBS)	ATRAZINA DESETIL
MAGNESIO	ACIDO PERFLUORDESANDICO (PFHXA)	BENALAXIL
NITRATI	ACIDO PERFLUORDEPTANDICO (PFHPA)	CARBOFURAN
OSSIGENO DISCIOLTO	ACIDO PERFLUORDESANSOLFONATO (PFHXS)	CICLOATO
pH	ACIDO PERFLUORODITTANDICO (PFDA)	CLOROTALONIL
POTASSIO	ACIDO PERFLUORONANDICO (PFNA)	CLORPIRIFOS ETILE
POTENZIALE REDOX	ACIDO PERFLUORODECANICO (PFDEA)	CLORPIRIFOS METILE
SODIO	ACIDO PERFLUOROTTANSOLFONICO E SUOI SALI (PFOS)	CLORPROFAM
SOLFATI	ACIDO PERFLUORUNDICANDICO (PFUNA)	DD's (n. 6 composti)
TEMPERATURA	ACIDO PERFLUORODODECANDICO (PFDDA)	DIELDORIN
	ANTIMONIO	DIFENILAMINA
	ANTRACENE	ENDOSULFAN II
	ARSENICO	ENDOSULFAN SOLFATO
	AZOTO AMMONIACALE	ENDRIN
	BENZENE	ESACLOROBENZENE
	BENZO(A)ANTRACENE	FENARIMOL
	BENZO(A)PIRENE	FORATE
	BENZO(E)PIRENE	ISODRIN
	BENZO(G,H,I)PERILENE	LINDANO
	BENZO(B)FLUORANTENE	LINURON
	BENZO(J)FLUORANTENE	MEFENDAM
	BENZO(K)FLUORANTENE	METALAXIL
	BENZO(G,H,I)PERILENE	METOBROMURON
	BORO	METOLACLOR
	BROMODICLOROMETANO	OXADIAZON
	CADMIO	OXADIXIL
	CARBONIO ORGANICO DISCIOLTO (DOC)	PARATION ETILE
	CIANURI TOTALI	PARATION METILE
	CLORODIBROMOMETANO	PENDIMETALIN
	CLOROBENZENE	PRODIMIDONE
	CLOROMETANO	PROMETRINA
	CLORURO DI VINILE	PROPAZINA
	CRISENE	PROPIZAMIDE
	CROMO TOTALE	SIMAZINA
	DIBENZO(A,H)ANTRACENE	SOMMATORIA PESTICIDI
	DIBENZO(A,E)PIRENE	TERBUTILAZINA
	DIBENZO(A,H)PIRENE	TERBUTILAZINA DESETIL
	DIBENZO(A,I)PIRENE	TERBUTRINA
	DIBENZO(A,L)PIRENE	TRIADIMENDL
	1,2-DIBROMOMETANO	TRIFLURALIN
	DIBROMODICLOROMETANO	
	1,1-DICLOROMETANO	
	DICLORODIFLUOROMETANO	
	1,4 DICLOROBENZENE	
	1,2-DICLOROMETANO	
	DICLOROMETANO	
	1,1-DICLOROTILENE	
	1,2-DICLOROTILENE	
	1,2-DICLOROPROPANO	

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L’AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 92 di 191

PARAMETRI DI BASE	PARAMETRI ADDIZIONALI	FITOFARMACI
	ESACLOROBUTADIENE	
	ESACLORODETANO	
	ETILBENZENE	
	ETBE (ETIL-TER-BUTILETERE)	
	FENANTRENE	
	FERRIO	
	FLUORANTENE	
	FLUORERE	
	FLUORURI	
	INDENO(1,2,3-C,D)PIRENE	
	IDROCARBURI	
	M,P,D-XILENE	
	MAGNESIO	
	MANGANESE	
	MERCURIO	
	MTBE (METIL TER-BUTILETERE)	
	NAFTALENE	
	NICHEL	
	NITRITI	
	NITROBENZENE	
	PENTACLOROBENZENE	
	PLOMBO	
	PIRENE	
	RAME	
	STIRENE	
	TENSIDATIVI	
	TETRACLOROEILENE	
	TETRAONAZOLO	
	1,2,4,5-TETRACLOROBENZENE	
	1,1-TRICLORODETANO	
	1,1,2-TRICLORODETANO	
	1,1,1,2-TETRACLORODETANO	
	1,1,2,2-TETRACLORODETANO	
	TETRACLORURO DI CARBONIO	
	TOLUENE	
	TRIBROMOMETANO	
	TRICLOROFUOROMETANO	
	1,2,4-TRICLOROBENZENE	
	1,2,3-TRICLOROPROPANO	
	TRICLOROMETANO	
	TRICLOROEILENE	
	1,2,4-TRIMETILBENZENE	
	1,3,5-TRIMETILBENZENE	
	TETRACLOROEILENE	
	ZINCO	

Il controllo delle acque sotterranee sul corpo idrico d'interesse Monte Velino – Monte Giano – Monte Nuria nel 2018 è stato programmato su n. 3 pozzi. I prelievi del monitoraggio chimico e le misure di piezometriche dei pozzi sono stati eseguiti con cadenza trimestrale.

I punti fanno parte della rete di monitoraggio chimico di sorveglianza e quantitativo. Il monitoraggio di sorveglianza ha riguardato la determinazione dei parametri di base e la ricerca di alcuni composti alogenati.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L’AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 93 di 191

RETE DI MONITORAGGIO 2018				
Sigla	Prov	Comune	Denominazione	Tipologia di Rete
V-G-N1(p)	AQ	OVINDOLI	Campo-pozzi Rio Pago	Quantitativo Sorveglianza
V-G-N2(p)	AQ	CELANO	Campo-pozzi Bussi Celano	Quantitativo Sorveglianza
V-G-N3(p)	AQ	AVEZZANO	Pozzo Monte Cervaro I	Quantitativo Sorveglianza

Ai fini della valutazione dello stato chimico del corpo idrico Monte Velino-Monte Giano-Monte Nuria, nella successiva tabella vengono riportati i risultati delle campagne di monitoraggio effettuate nell’anno 2018 e le medie annuali dei singoli parametri, evidenziando in rosso il superamento del valore soglia o del valore standard fissato dal D.M. 6 luglio 2016.

L’elaborazione dei dati del monitoraggio 2018 evidenzia che in nessun punto di monitoraggio dell’acquifero carbonatico del Monte Velino-Monte Giano-Monte Nuria si è riscontrato il superamento del limite del valore medio previsto dal D.M. 6 luglio 2016 per i parametri selezionati.

Pertanto, ai sensi dell’art. 4 del D.Lgs. 30/09, il corpo idrico Monte Velino-Monte Giano-Monte Nuria è classificato con uno **stato chimico buono**.

Tale classificazione è parziale in quanto il corpo idrico si estende su un territorio interregionale.

Il limitrofo corpo idrico sotterraneo della Piana dell’Alta Valle Aterno risulta caratterizzato da diversi acquiferi alluvionali non sempre direttamente collegati tra loro. I punti d’acqua utilizzati per il monitoraggio hanno profondità e caratteristiche di condizionamento diverse, ed i risultati ottenuti sono stati esaminati nel loro insieme e, pertanto, sono rappresentativi dell’intero sistema idrogeologico dell’area dell’Alta Valle Aterno.

Il controllo delle acque sotterranee sul corpo idrico significativo nel 2018 è stato programmato su 9 pozzi. Tutti i punti fanno parte della rete del monitoraggio quantitativo, 8 della rete di sorveglianza, 1 della rete operativa, 6 della rete fitofarmaci. Per alcuni siti del corpo idrico è stato completato il monitoraggio di screening iniziato nel secondo trimestre del 2017, costituito dai parametri della Tabella 3 del D.M. 6 luglio 2016 analizzabili dai laboratori dell’Agenzia.

RETE DI MONITORAGGIO 2018				
Sigla	Prov	Comune	Denominazione	Tipologia di Rete
AVA11(p)	AQ	L’AQUILA	Reiss Romoli	Quantitativo Sorveglianza Fitofarmaci
AVA13(p)	AQ	L’AQUILA	Centicolella II	Quantitativo Operativo
AVA14(p)	AQ	L’AQUILA	Campo di Pile	Quantitativo Sorveglianza Fitofarmaci
AVA16(p)	AQ	L’AQUILA	Pile	Quantitativo Sorveglianza Fitofarmaci
AVA2(p)	AQ	L’AQUILA	Vivaio Signori Carlo	Quantitativo Sorveglianza
AVA23(p)	AQ	L’AQUILA	Mobilificio Sassa	Quantitativo Sorveglianza Fitofarmaci
AVA3(p)	AQ	L’AQUILA	Agriformula	Quantitativo Sorveglianza
AVA6(p)	AQ	L’AQUILA	Ciufetelli I	Quantitativo Sorveglianza Fitofarmaci
AVA9(p)	AQ	L’AQUILA	Marchetti	Quantitativo Sorveglianza Fitofarmaci

Le misure soggiacenza della falda e i prelievi del monitoraggio chimico sono stati eseguiti con cadenza trimestrale. In AVA6(p) i dati dei monitoraggi sono parziali poiché il sito non è sempre risultato accessibile.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 94 di 191

Il monitoraggio dei fitofarmaci non ha mostrato siti con superamenti dei valori medi Soglia/Standard del D.M. 6 luglio 2016, né con valori superiori ai limiti di quantificazione strumentale.

L'elaborazione dei dati del monitoraggio 2018 evidenzia che in nessun punto di monitoraggio del corpo idrico si è riscontrato il superamento valori Soglia/Standard previsti dal D.M. 6 luglio 2016 per i parametri selezionati.

Pertanto, ai sensi dell'art. 4 del D.Lgs. 30/09, il corpo idrico Alta Valle dell'Aterno (acquifero alluvionale) è classificato con uno **stato chimico Buono**.

#### **4.4 ARIA E CLIMA**

##### **4.4.1 Riferimenti normativi**

I principali riferimenti normativi in materia di inquinamento atmosferico possono essere riassunti all'interno delle seguenti leggi in materia:

- D. Lgs. 351/99: recepisce ed attua la Direttiva 96/69/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria. In particolare, definisce e riordina un glossario di definizioni chiave che devono supportare l'intero sistema di gestione della qualità dell'aria, quali ad esempio valore limite, valore obiettivo, margine di tolleranza, zona, agglomerato;
- D.M. 261/02: introduce lo strumento dei Piani di Risanamento della Qualità dell'Aria, come metodi di valutazione e gestione della qualità dell'aria: in esso vengono spiegate le modalità tecniche per arrivare alla zonizzazione del territorio, le attività necessarie per la valutazione preliminare della qualità dell'aria, i contenuti dei Piani di risanamento, azione, mantenimento;
- D. Lgs. 152/2006, recante "Norme in materia ambientale", Parte V, come modificata dal D. Lgs. n. 128 del 2010;
- Allegato V alla Parte V del D. Lgs. 152/2006, intitolato "Polveri e sostanze organiche liquide". Più specificamente: Parte I "Emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico, scarico o stoccaggio di materiali polverulenti";
- D. Lgs. 155/2010 e s.m.i.: recepisce ed attua la Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa, ed abroga integralmente il D.M. 60/2002 che definiva per gli inquinanti normati (biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, le polveri, il piombo, il benzene ed il monossido di carbonio) i valori limite ed i margini di tolleranza;
- D.Lgs. n. 250/2012. Il nuovo provvedimento non altera la disciplina sostanziale del decreto 155 ma cerca di colmare delle carenze normative o correggere delle disposizioni che sono risultate particolarmente problematiche nel corso della loro applicazione.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 95 di 191

Tra tutte le suddette norme, il principale decreto di riferimento per le finalità dello studio, è il DLgs 155/2010, che definisce i valori limite per le concentrazioni nell'aria ambiente dei principali inquinanti, tra cui biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo, PM10 e PM2,5. Il decreto definisce, inoltre, alcuni aspetti tecnici legati al monitoraggio della qualità dell'aria, indicando l'obbligo di definire una suddivisione, ovvero una zonizzazione, del territorio nazionale ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente.

Nell'allegato XI al decreto, infine, vengono riportati i valori limite, i livelli critici, le soglie di allarme e di informazione e i valori obiettivo degli inquinanti normati. Nelle seguenti tabelle si riportano i limiti per le concentrazioni degli inquinanti presi a riferimento per stabilire la qualità dell'aria su territorio nazionale sopra accennati:

**Tabella 4-7 Limiti di Legge – Inquinanti Gassosi**

Biossido di Zolfo	Valore Limite ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		Temp. di Mediazione	Legislazione
	Valore Limite protezione della salute umana (da non superare più di 24 volte per anno civile)	350	1h	D.Lgs.155 15/08/10
	Valore Limite protezione della salute umana (da non superare più di 3 volte per anno civile)	125	24h	D.Lgs.155 15/08/10
	Livello critico per la protezione della vegetazione	20	Anno civile e Inverno	D.Lgs.155 15/08/10
	Soglia di Allarme (rilevate su 3h consecutive)	500	1h	D.Lgs.155 15/08/10
Biossido di Azoto	Valore Limite ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		Temp. di Mediazione	Legislazione
	Valore limite protezione salute umana (da non superare più di 18 volte per anno civile)	200	1h	D.Lgs.155 15/08/10
	Valore limite protezione salute umana	40	Anno civile	D.Lgs.155 15/08/10
	Soglia di allarme (rilevata su 3 h consecutive)	400	1h	D.Lgs.155 15/08/10 D.Lgs.155 15/08/10
Ossidi di Azoto	Valore Limite ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		Temp. di Mediazione	Legislazione
	Livello critico per la protezione della	30	Anno civile	D.Lgs.155

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 96 di 191

	vegetazione			15/08/10
Monossido di Carbonio	Valore Limite (mg/m3)		Temp. di Mediazione	Legislazione
	Valore limite protezione salute umana	10	8h	D.Lgs. 155 15/08/10
Ozono	Valore Limite (µg/m3)		Temp. di Mediazione	Legislazione
	Valore obiettivo per la protezione della salute umana (da non superare più di 25 volte per anno civile come media su 3 anni)	120	8h	D.Lgs.155 15/08/10
	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione (*AOT40 calcolato sui valori di 1h da luglio a luglio)	18000 µg/m3*h	5 anni	D.Lgs.155 15/08/10
	Soglia di informazione	180	1h	D.Lgs.155 15/08/10
	Soglia di allarme	240	1h	D.Lgs.155 15/08/10
	*AOT40 = somma delle differenze tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m3, rilevate in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00, ora dell'Europa centrale (come µg/m3 oraria)			

**Tabella 4-8 Limiti di Legge – Particolato e Specie nel particolato**

Particolato PM10	Valore Limite (µg/m3)		Temp. di Mediazione	Legislazione
	Valore limite protezione salute umana (da non superare più di 35 volte per anno civile)	50	24h	D.Lgs.155 15/08/10
	Valore limite protezione salute umana	40	Anno civile	D.Lgs.155 15/08/10
Particolato PM2.5	Valore Limite (µg/m3)		Temp. di Mediazione	Legislazione
	Valore limite protezione salute umana	25	Anno civile	D.Lgs.155 15/08/10
Idrocarburi Non Metanici	Valore Limite (µg/m3)		Temp. di Mediazione	Legislazione
Benzene	Valore Limite	5	Anno civile	D.Lgs.155

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L’AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 97 di 191

				15/08/10
Benzo(a)pirene	Valore Obiettivo	0.001	Anno civile	D.Lgs.155 15/08/10
Metalli nel PM10	Valore Limite (µg/m3)		Temp. di Mediazione	Legislazione
Piombo	Valore Limite	0.5	Anno civile	D.Lgs.155 15/08/10
Arsenico	Valore Obiettivo	0.006	Anno civile	D.Lgs.155 15/08/10
Cadmio	Valore Obiettivo	0.005	Anno civile	D.Lgs.155 15/08/10
Nichel	Valore Obiettivo	0.02	Anno civile	D.Lgs.155 15/08/10

#### **4.4.2 Stato attuale della qualità dell'aria**

##### 4.4.2.1 Il Piano Regionale per la Tutela della Qualità dell'Aria

Il Piano Regionale per la Tutela della Qualità dell'Aria della Regione Abruzzo è stato redatto in base ai dettami legislativi del D.M. del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio del 1 ottobre 2002 n. 261, contenente il "Regolamento recante le direttive tecniche per la valutazione preliminare della qualità dell'aria ambiente, i criteri per la elaborazione del piano e programmi di cui agli artt. 8 e 9 del decreto legislativo 4 agosto 1999 n. 351", pubblicato sulla G.U. n. 272 del 20 novembre 2002.

In data 12/10/2018, inoltre, è stato avviato il procedimento di "Proposta di aggiornamento del Piano Regionale per la Tutela della Qualità dell'Aria" della Regione Abruzzo, promosso dal Servizio Politica Energetica, Qualità dell'Aria, SINA e Risorse Estrattive del Territorio. Una volta conclusa la procedura di Valutazione di Incidenza attualmente in corso, il nuovo Piano Regionale per la Tutela della Qualità dell'Aria andrà a sostituire integralmente Piano, approvato con D.G.R. n. 861/c del 13/08/2007 e con D.C.R. n. 79/4 del 25/09/2007.

Gli obiettivi oggetto del Piano possono essere riepilogati secondo i seguenti punti:

- Zonizzazione del territorio regionale in funzione dei livelli di inquinamento della qualità dell'aria ambiente;
- Elaborazione dei piani di miglioramento della qualità dell'aria nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli di uno o più inquinanti superino i limiti di concentrazione;

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 98 di 191

- Elaborazione dei piani di mantenimento della qualità dell'aria in quelle zone dove i livelli degli inquinanti risultano inferiori ai limiti di legge;
- Analisi e progetti migliorativi della rete di monitoraggio regionale;
- Elaborazione di strategie condivise mirate al rispetto dei limiti imposti dalla normativa e alla riduzione dei gas climalteranti.

La valutazione della qualità dell'aria a scala locale su tutto il territorio regionale, e la successiva zonizzazione, è stata effettuata basandosi in primo luogo sui risultati del monitoraggio della qualità dell'aria ed integrando questi ultimi con le campagne di monitoraggio e con l'uso della modellistica tradizionale e fotochimica che ha portato ad una stima delle concentrazioni di inquinanti dell'aria su tutto il territorio della regione.

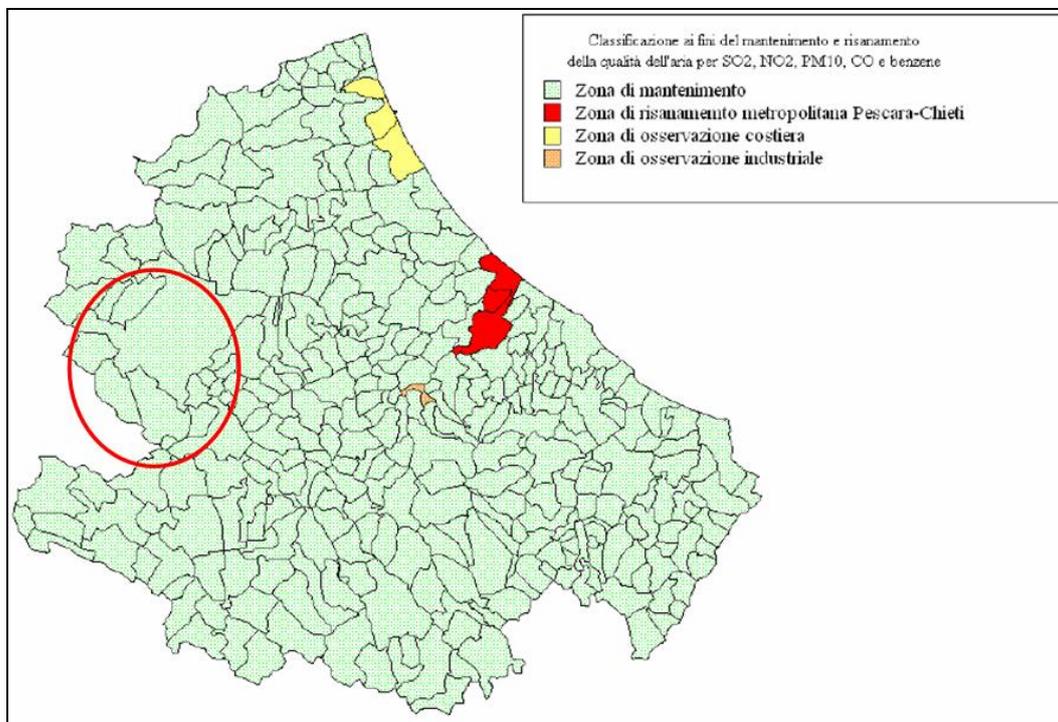
La valutazione è stata svolta relativamente agli ossidi di zolfo, ossidi di azoto, particelle sospese con diametro inferiore ai 10 micron, monossido di carbonio e benzene ai sensi degli articoli 4 e 5 del Decreto Legislativo 351 del 4 agosto 1999, ed in base al Decreto legislativo 183 del 21 maggio 2004 relativamente all'ozono in riferimento alla protezione della salute e della vegetazione.

Relativamente agli ossidi di zolfo, ossidi di azoto, particelle sospese con diametro inferiore ai 10 micron, monossido di carbonio e benzene, l'attività di zonizzazione del territorio regionale, relativamente alle zone individuate ai fini del risanamento definite come aggregazione di comuni con caratteristiche il più possibile omogenee, ha portato alla definizione delle seguenti zone:

- IT1301 Zona di risanamento metropolitana Pescara-Chieti,
- IT1302 Zona di osservazione costiera,
- IT1303 Zona di osservazione industriale,
- IT1304 Zona di mantenimento.

Le zone di risanamento sono definite come quelle zone in cui almeno un inquinante supera il limite più il margine di tolleranza fissato dalla legislazione. La zona di osservazione è definita dal superamento del limite ma non del margine di tolleranza.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 99 di 191



**Figura 4-14 - Corografia Classificazione del territorio regionale**

Come si evince dalla figura mostrata, l'area interessata delle lavorazioni in oggetto di studio ricade all'interno della zona di mantenimento, ovvero l'area è stata identificata non necessaria di interventi di risanamento in quanto tutti gli inquinanti indagati non hanno restituito scenari di concentrazione superiori ai limiti normativi vigenti.

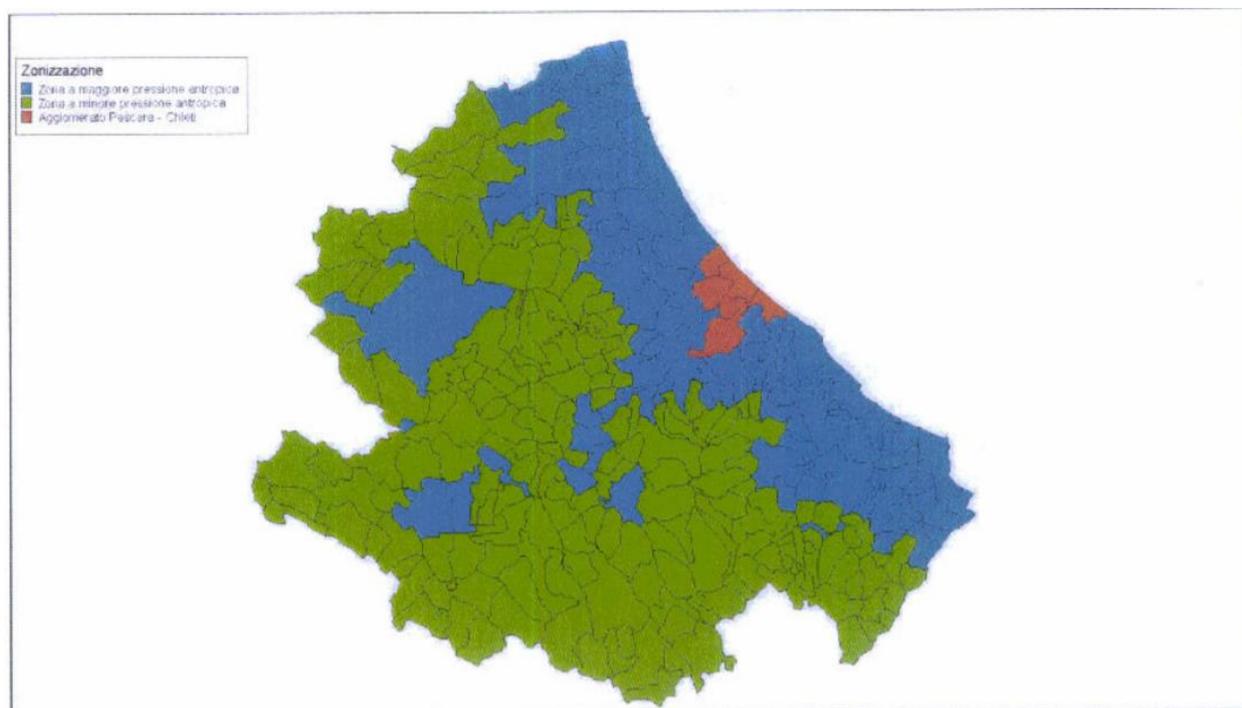
Il documento di "Proposta di aggiornamento del Piano Regionale per la Tutela della Qualità dell'Aria" è stato elaborato seguendo le nuove indicazioni normative previste dal Decreto legislativo 155/2010 e tenendo conto dei nuovi dati sulle emissioni atmosferiche e sulle concentrazioni in aria aggiornati. Ciò ha portato anche una nuova proposta di classificazione delle zone ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambientale, predisposte ai sensi dell'articolo 4 del D.Lgs. 155/2010.

Tale nuova classificazione ha portato alla definizione delle seguenti nuove zone:

- IT1305 Agglomerato di Pescara-Chieti,
- IT1306 Zona a maggiore pressione antropica,
- IT1307 Zona a minore pressione antropica.

Di seguito si riporta la rappresentazione grafica della nuova zonizzazione che sarà valida a partire dalla data di approvazione del nuovo Piano.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 100 di 191



**Figura 4-15 Zonizzazione della Regione Abruzzo individuata ai sensi del D.Lgs. 155/2010**

#### 4.4.2.2 Clima

Con il termine “clima” si fa riferimento all’insieme delle principali condizioni meteorologiche che caratterizzano una regione nel corso dell’anno, mediato su un lungo periodo di tempo (elementi meteorologici quali temperatura atmosferica, venti, precipitazioni). Si distingue, quindi, dalle condizioni meteorologiche in quanto queste ultime rappresentano una combinazione momentanea degli elementi medesimi.

La regione Abruzzo è caratterizzata da un territorio variegato, che passa da zone costiere a rilievi montuosi prominenti, basti ricordare che le maggiori vette degli Appennini rientrano nel territorio della regione. La regione può essere divisa nelle seguenti quattro fasce climatiche:

- Fascia costiera
- Fascia pedecollinare
- Zona montana
- Zona collinare
- Zona valliva.

L’area interessata dal progetto in oggetto di studio ricade nella zona montana.

Per quanto riguarda il clima, l’Abruzzo risente molto della particolare e variegata orografia presente nel territorio regionale; per via di tale aspetto, quindi, questo è generalmente interessato da due aree climatiche principali: mediterraneo lungo le coste e continentale verso le aree interne e montane.

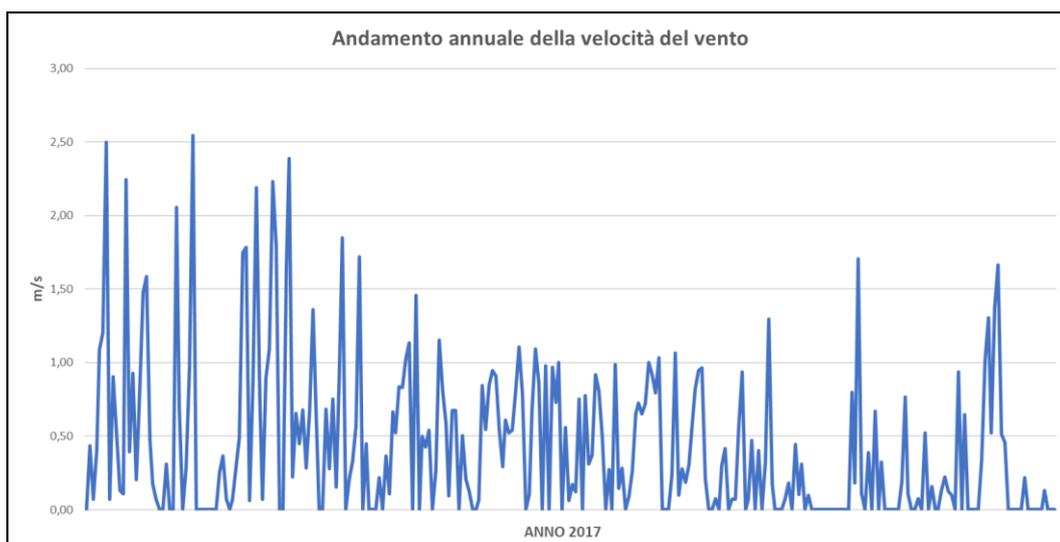
	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 101 di 191

La temperatura media annua varia da 8°-12° C nella zona montana a 12°-16° in quella marittima, in entrambe le zone, però, le escursioni termiche sono molto elevate. Il mese più freddo in tutta la regione è gennaio, quando la temperatura media del litorale è di circa 8° mentre nell'interno scende spesso sotto lo zero. In estate invece le temperature medie delle due zone sono sostanzialmente simili: 24° sul litorale, 20° gradi nell'interno. La irrilevante differenza è spiegabile dall'attenuazione della funzione isolante delle montagne, dovuta al surriscaldamento, nelle ore diurne, delle conche formate spesso da calcari privi di vegetazione. Nelle zone più interne, soprattutto nelle conche più elevate, oltre che una accentuata escursione termica annua, si verifica anche una forte escursione termica diurna, cioè una netta differenza fra il giorno e la notte.

La distribuzione delle precipitazioni varia da zona a zona: essa è determinata soprattutto dalle montagne e dalla loro disposizione. Le massime piovosità si verificano sui rilievi e il versante occidentale è più irrorato di quello orientale, perché i Monti Simbruini, le Mainarde e la Meta bloccano i venti umidi provenienti dal Tirreno, impedendo loro di penetrare nella parte interna della regione.

Il regime delle piogge presenta un massimo in tutta la regione a novembre ed il minimo in estate. Sui rilievi le precipitazioni assumono carattere di neve che dura sul terreno per periodi differenti secondo l'altitudine della zona: 38 giorni in media nella conca dell'Aquila, da 55 a 1.000 metri di quota, 190 giorni a 2.000 metri e tutto l'anno sulla cima del Corno Grande.

Per quanto riguarda inoltre i dati anemometrici rilevati nelle centraline regionali si riporta di seguito il valore di velocità del vento rilevato nella centralina de L'Aquila "Amiternum new" nell'anno 2017.



**Figura 4-16 - Velocità media del vento – Centralina “Amiternum new” – Anno 2017**

Come si evince dalla figura i valori massimi raggiungono la media giornaliera di 2,5 m/s, mentre la media annuale si attesta circa su 1 m/s.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 102 di 191

#### 4.4.2.3 Qualità dell'aria

La rete di rilevamento della qualità dell'aria della Regione Abruzzo è gestita dall'ARTA (Agenzia Regionale per la Tutela dell'Ambiente della Regione Abruzzo). L'ufficio ARIA dell'ARTAB effettua il monitoraggio della qualità dell'aria, anche mediante la messa a punto di apposite campagne di controllo.

Il monitoraggio della qualità dell'aria con centraline fisse è svolto dalla rete di rilevamento della qualità dell'aria di Pescara, gestita dall'ARTA (Agenzia Regionale per la Tutela dell'Ambiente della Regione Abruzzo), dalla rete di rilevamento di Chieti gestita dall'Istituto Mario Negri e dalla rete del Comune di Bussi. La rete è stata successivamente estesa anche alle aree urbane di Teramo e L'Aquila. In entrambi i casi le centraline installate sono state predisposte per monitorare PM10, O3, NOX, e PM2,5. La centralina di Teramo è orientata al traffico, mentre quella dell'Aquila misura il background urbano.

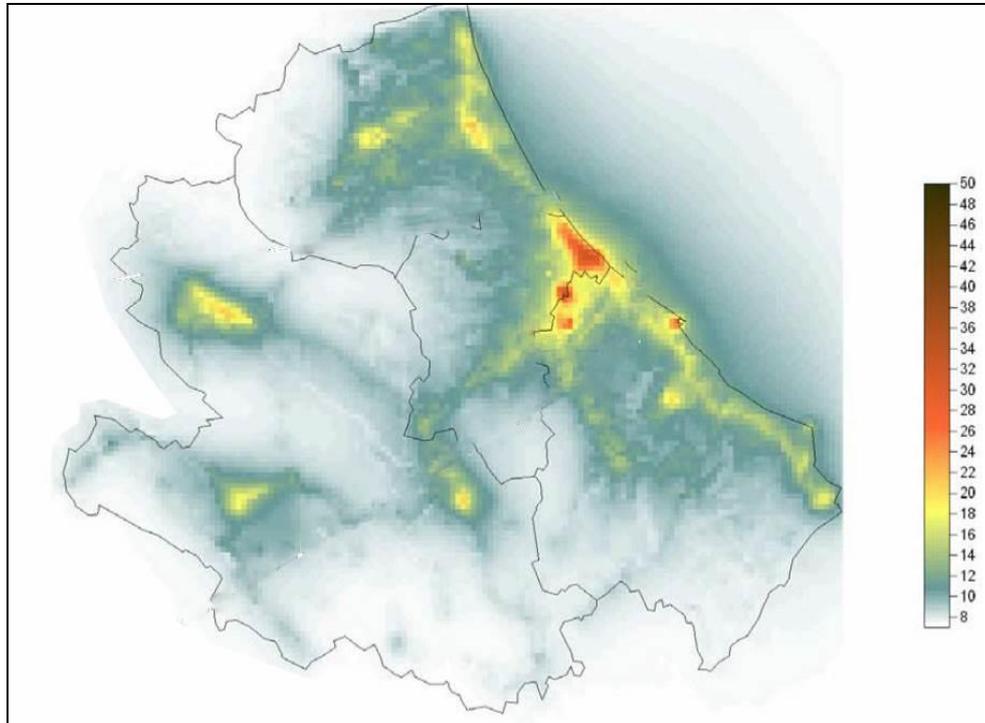
L'ARTA effettua inoltre su tutto il territorio campagne di monitoraggio atmosferico mediante l'utilizzo di mezzi mobili opportunamente attrezzati. Le ultime campagne disponibili in ordine di tempo, rappresentativa dell'inquinamento delle aree oggetto del presente studio, sono quelle eseguite nell'anno 2016 presso la città de L'Aquila e la città di Carsoli. Più avanti se ne riportano i risultati.

Per rappresentare, infine, i livelli di inquinamento che caratterizzano tutto il territorio regionale, sono stati effettuati da ARPAT delle simulazioni modellistiche che hanno restituito una visione di insieme dei livelli di concentrazione degli inquinanti. Nelle seguenti figure si riportano le concentrazioni di NO2 e di PM10 che caratterizzano la regione Abruzzo (fonte: Piano Regionale per la Tutela della Qualità dell'ARIA, 2007).

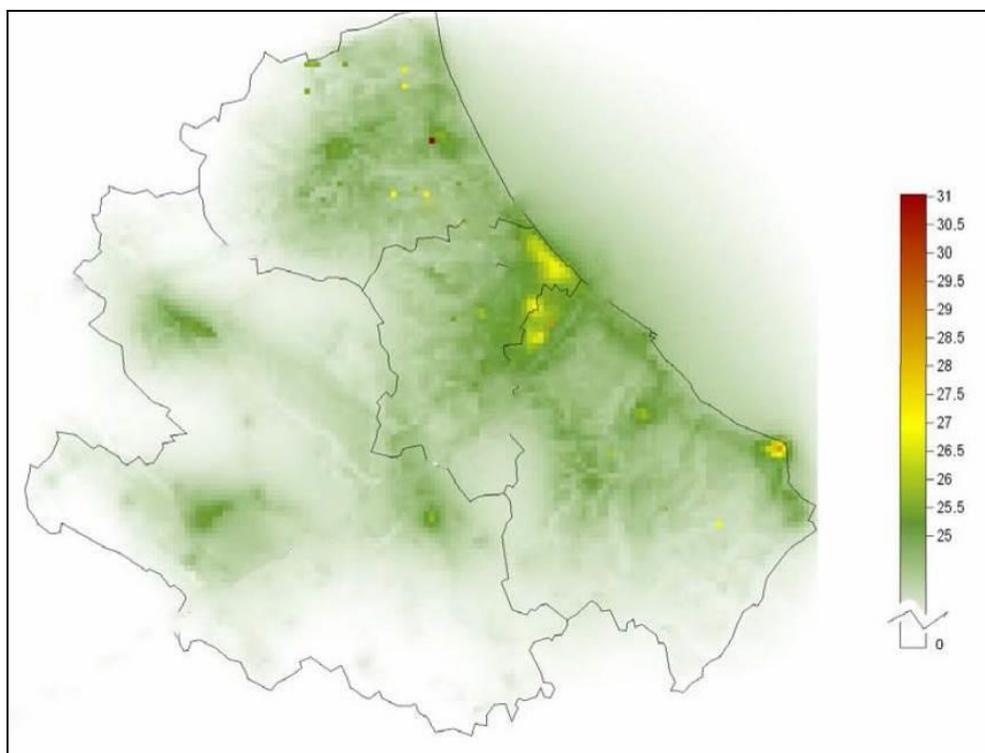
Come si osserva dalle figure riportate di seguito, l'area interessata dal progetto in esame si caratterizza per concentrazioni medie degli inquinanti di bassa entità. Per quanto riguarda il biossido di azoto, infatti, nell'area di studio si riscontrano concentrazioni medie non superiori ai 15 µg/mc; mentre per le polveri sottili PM10 si riscontrano valori inferiori ai 25 µg/mc.

Per entrambi gli inquinanti si riscontrano quindi valori di concentrazione molto bassi, ben al di sotto dei valori fissati dalla normativa vigente come limiti da non superare.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b>	
	<b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>	
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE		REV. FOGLIO
RELAZIONE GENERALE		A 103 di 191



**Figura 4-17 – Concentrazione regionale di Biossido di Azoto (NO2)**

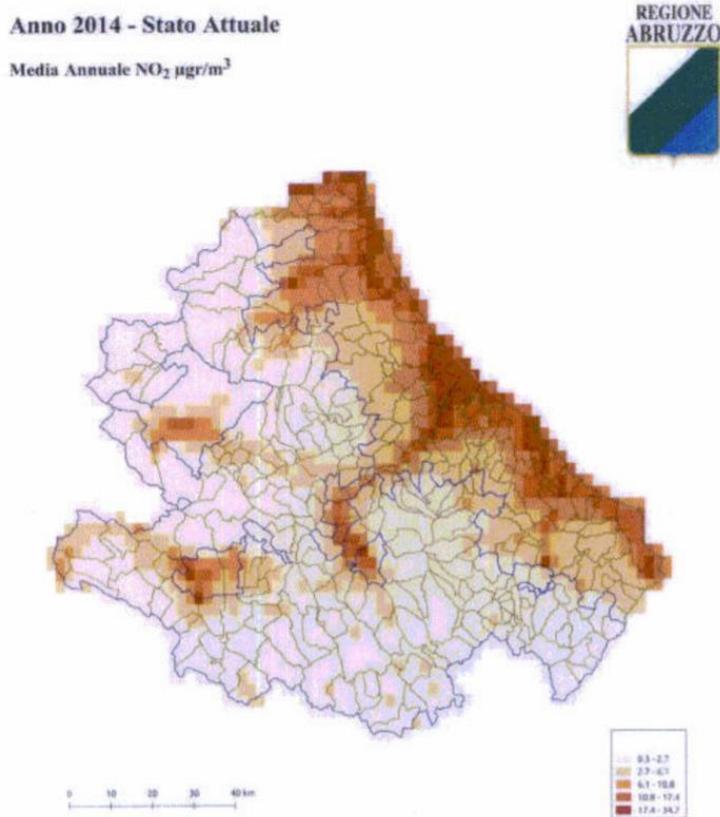


**Figura 4-18 – Concentrazione regionale di Particolato Sottile (PM10)**

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 104 di 191

La proposta di aggiornamento del Piano ha interessato anche le simulazioni modellistiche effettuate dall'ARPAT a livello regionale riguardo alle concentrazioni di NO<sub>2</sub> e di PM<sub>10</sub> presenti a livello regionale, analizzando e restituendo una visione di insieme dei livelli di concentrazione degli inquinanti più aggiornata (ottenuta attraverso l'utilizzo delle emissioni degli inquinanti del 2014) e dettagliata rispetto alla precedente versione.

Anche in questo caso, come si può osservare dalle figure riportate di seguito, l'area interessata dal progetto in esame si caratterizza per concentrazioni medie degli inquinanti di bassa entità. Sia per quanto riguarda il biossido di azoto, infatti, che per le polveri sottili non si riscontrano concentrazioni medie superiori ai 20 µg/mc. Per entrambi gli inquinanti si riscontrano quindi valori di concentrazione molto bassi, ben al di sotto dei valori fissati dalla normativa vigente come limiti da non superare.

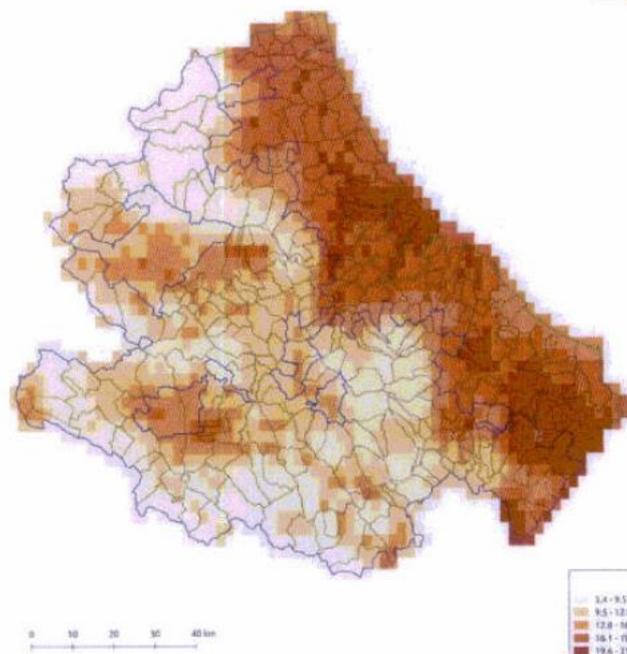


**Figura 4-19 Stima della media annuale delle concentrazioni di biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) per l'anno 2014**

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 105 di 191

Anno 2014 - Stato Attuale

Media Annuale PM<sub>10</sub> µg/m<sup>3</sup>



**Figura 4-20 Stima della media annuale delle concentrazioni di PM10 per l'anno 2014**

A supporto di quanto affermato finora, si riportano anche i risultati delle campagne di misura effettuata nell'anno 2016 da ARPAT mediante mezzo mobile, una nella città de L'Aquila e un'altra nella città di Carsoli.

**Tabella 4-9 Medie annuali rilevate nelle campagne con mezzo mobile**

Tipo di inquinante	Campagna "L'Aquila"	Campagna "Carsoli"
Polveri sottili (PM10)	21 µg/mc	17 µg/mc
Ossidi di Azoto (NOx)	18 µg/mc	34 µg/mc
Biossido di Azoto (NO <sub>2</sub> )	14 µg/mc	18 µg/mc
Monossido di Azoto (NO)	3 µg/mc	9 µg/mc
Monossido di Carbonio (CO)	0,2 mg/mc	0,3 mg/mc
Ozono (O <sub>3</sub> )	70 µg/mc	34 µg/mc
Benzene (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	0,3 µg/mc	0,3 µg/mc
Toluene	1,3 µg/mc	10,7 µg/mc
Xilene	1,0 µg/mc	0,4 µg/mc
IPA	6 ng/mc	10 ng/mc

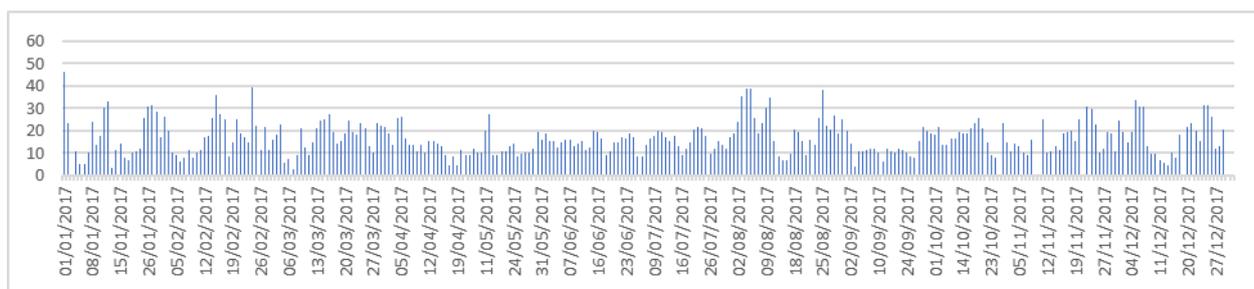
	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L’AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 106 di 191

Si osserva come i valori riportati nella precedente tabella siano conformi alle concentrazioni riportate nelle precedenti figure in cui si illustrano le concentrazioni di PM10 e NO2 che caratterizzano tutta la regione Abruzzo.

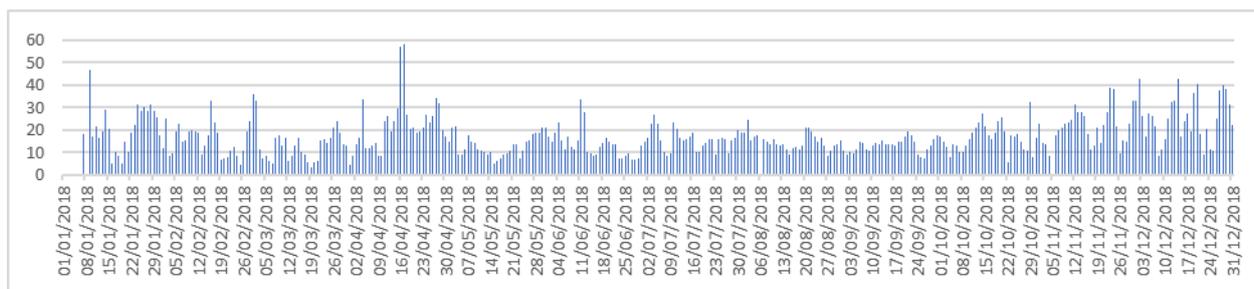
Come ultima analisi dei valori bibliografici, si riportano le medie annue rilevate nella centralina de L’Aquila “Amiternum new” durante il triennio 2017, 2018 e 2019.

La media dei valori di concentrazione di PM10 ha restituito, rispettivamente, i valori di 16,1 µg/mc, 16,7 µg/mc e 12,8 µg/mc per i tre diversi anni analizzati; per quanto riguarda invece la media dei valori di concentrazione di NO2, questi hanno restituito i seguenti valori: 15,6 µg/mc per l’anno 2017, 8,7 µg/mc nell’anno 2018 ed infine 15,2 µg/mc rilevati nell’anno 2019.

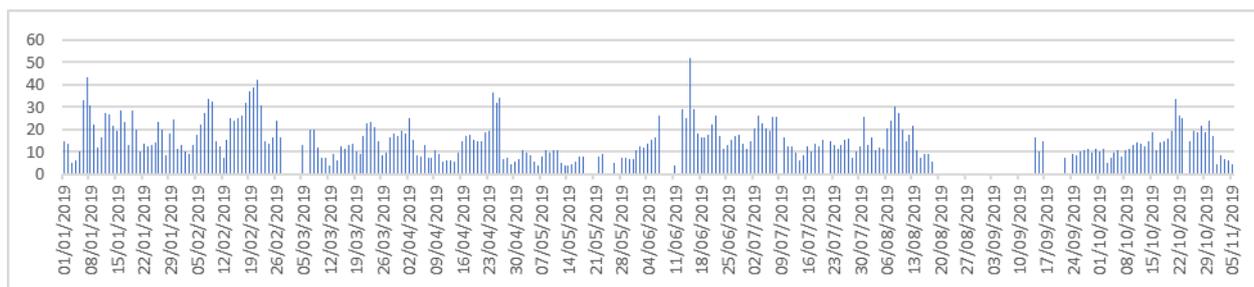
Nelle seguenti figure si riportano gli andamenti delle medie giornaliere rilevate durante il corso del triennio:



**Figura 4-21 Andamento medie giornaliere di PM10 - Centralina "Amiternum new" - Anno 2017**

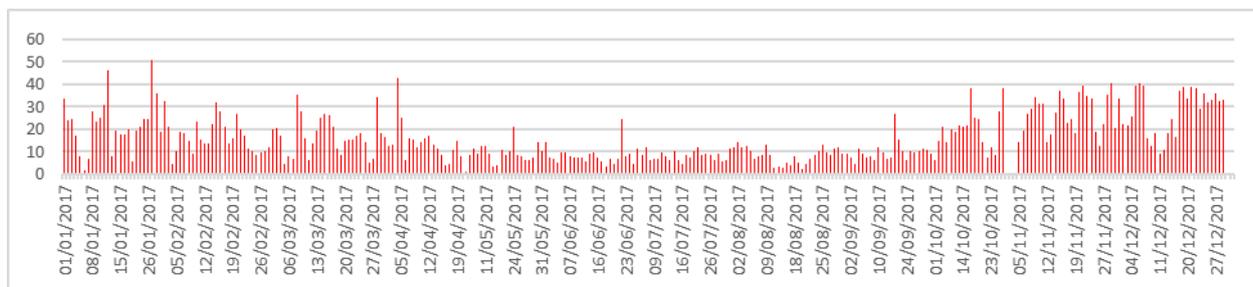


**Figura 4-22 Andamento medie giornaliere di PM10 - Centralina "Amiternum new" - Anno 2018**

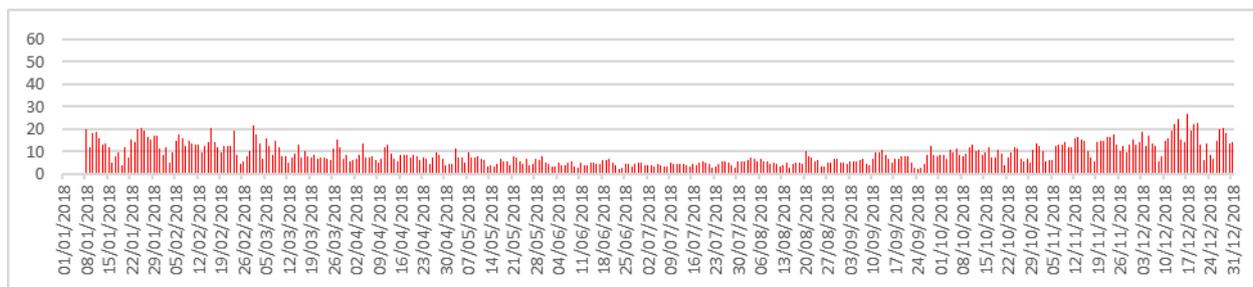


**Figura 4-23 Andamento medie giornaliere di PM10 - Centralina "Amiternum new" - Anno 2019**

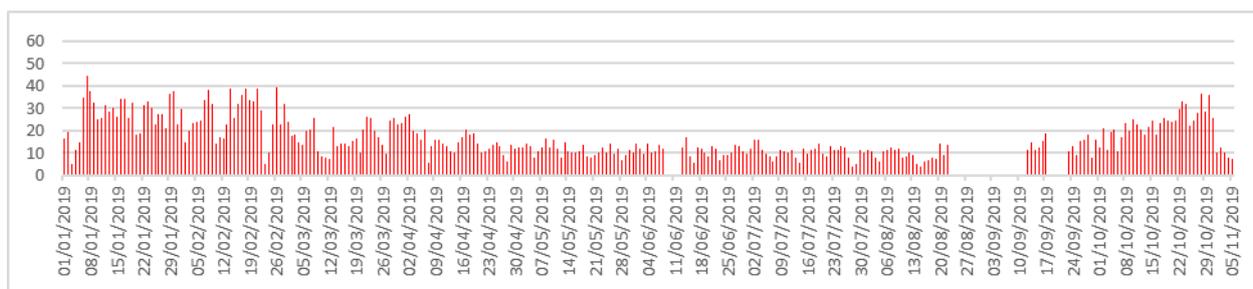
	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L’AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 107 di 191



**Figura 4-24 Andamento medie giornaliere di NO2 – Centralina “Amiternum new” – Anno 2017**



**Figura 4-25 Andamento medie giornaliere di NO2 - Centralina "Amiternum new" - Anno 2018**



**Figura 4-26 Andamento medie giornaliere di NO2 - Centralina "Amiternum new" - Anno 2019**

A valle delle analisi effettuate nel presente paragrafo, infine, attraverso il confronto dei dati registrati nel triennio 2017-2019, si può affermare come nelle aree oggetto delle lavorazioni si riscontrino un livello di concentrazione di fondo degli inquinanti mediamente basso.

In particolare, per gli inquinanti indagati, quali PM10 ed NO2, si possono stimare concentrazioni medie pari a circa 15 µg/mc per le polveri sottili PM10 e circa 13 µg/mc per il biossido di azoto NO2.

A valle di tale analisi, si riportano nella seguente tabella i valori di concentrazione registrati dalla centralina analizzata nei tre anni indagati, dalla cui media è possibile stimare il livello di concentrazione di fondo degli inquinanti analizzati:

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 108 di 191

<b>CONCENTRAZIONI DI FONDO AMBIENTALE</b>		
<b>ANNO</b>	<b>PM10</b>	<b>NO2</b>
2017	16,1	15,6
2018	16,7	8,7
2019	12,8	15,2
<b>MEDIA</b>	<b>15,2</b>	<b>13,2</b>

**Tabella 4-10 Concentrazioni medie di fondo ambientale**

## **4.5 RUMORE**

### **4.5.1 Riferimenti normativi**

I principali riferimenti normativi in materia di inquinamento acustico, a livello nazionale, possono essere riassunti all'interno delle seguenti leggi in materia:

- D.P.C.M. 1/3/1991: "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"
- Legge Quadro 447/95: Detto strumento normativo, che sostituisce il D.P.C.M. 1° marzo 1991, affronta il tema dell'inquinamento acustico del territorio, ricomprendendo al suo interno le definizioni fondamentali e definendo competenze e adempimenti necessari alla tutela dell'ambiente dal rumore;
- D.P.C.M. 14/11/1997: stabilisce i criteri di classificazione acustica del territorio (zonizzazione) ed i relativi valori limite di emissione, di immissione assoluta e differenziale, di attenzione e di qualità;
- D.P.R. 459/98: Per quanto concerne la disciplina del rumore ferroviario, il D.P.C.M del 14/11/97, coerentemente con quanto previsto dalla Legge Quadro 447/95, rimanda al D.P.R. n. 459 del 18/11/98;
- D.P.R. 142/04: Il decreto per le infrastrutture stradali, così come previsto dal suddetto art. 5 del D.P.C.M. 14/11/1997, fissa le fasce di pertinenza a partire dal confine dell'infrastruttura (art. 3 comma 3) ed i limiti di immissione che dovranno essere rispettati;
- DM 29/11/2000: "Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore".

Per quanto riguarda l'esercizio dell'opera, i riferimenti normativi sono quelli specifici della rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali, cioè il D.P.R. 142/2004 dove, per infrastrutture autostradali esistenti, si fissano due fasce di pertinenza acustica: la prima di 100 metri (fascia A) e la seconda di ulteriori 150 metri (fascia B) a cui corrispondono limiti acustici per tutti i ricettori in esse ricadenti rispettivamente di 70 dBA / 65 dB(A) diurni e 60 dB(A) / 55 dB(A) notturni, fatto salvi i ricettori sensibili che evidenziano valori massimi di 50 dB(A) diurni e 40 dB(A) notturni.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 109 di 191

Per quanto riguarda invece la fasi cantierizzazione, le attività lavorative riguardano sostanzialmente due categorie: lavorazioni di cantiere stradale e movimentazione di materiale sulla rete viaria esistente.

Entrambe le categorie di lavori si riferiscono ad aree localizzate e/o ad assi infrastrutturali su cui transitano mezzi stradali. Anche se la rete infrastrutturale utilizzata è prevalentemente quella esistente, le caratteristiche di flusso, in termini di numero di mezzi e di velocità di transito, sono tali da richiamare i riferimenti normativi "locali" piuttosto che quelli di interesse nazionale prima citati su "strade" (DPR n. 142 del 30/3/2004 "Rumore prodotto da infrastrutture stradali"). Questa considerazione assume maggiore consistenza in ragione della temporaneità delle attività in essere, caratteristica che può essere regolamentata dall'art. 4, comma 1, lettera g) e dall'art. 6, comma 1, lettera h) della legge quadro sull'inquinamento acustico n.447 26 ottobre 1995.

A questo proposito, i valori di esposizione massima al rumore della popolazione sono normati sulla base della pianificazione acustica comunale in ottemperanza alla citata Legge Quadro 447/1995. Ogni Amministrazione comunale interessata, cioè, redige la Zonizzazione Acustica del proprio territorio in cui si individuano porzioni di territorio acusticamente omogenee e a cui corrispondono determinati valori di riferimento.

Il territorio risulta quindi suddiviso in sei tipologie di sensibilità acustica in ragione del suo uso prevalente: dalla classe 1, la più sensibile, utilizzata per ricettori e aree in cui la quiete sonora è prioritaria (scuole, ospedali, ecc.), alla classe 6, utilizzata per ricettori e aree esclusivamente industriali e produttive in cui sono generalmente presenti all'interno più sorgenti di rumore. Tra queste due categorie sono presenti le classi dalla 2 alla 5 che rappresentano aree di tutela dal rumore intermedie in ragione di alcuni parametri di caratterizzazione del livello di "attività umana", quali, la densità abitativa, la presenza di attività artigianali e/o industriali, la presenza e il tipo di infrastrutture di trasporto, ecc. In riferimento a queste classi acustiche comunali sono definiti dei limiti acustici, come indicati nel DPCM 14/11/1997, distinti in Valori limite di emissione (art. 2), Valori limite assoluti di immissione (art. 3), Valori limite differenziali di immissione (art. 4), Valori di attenzione (art. 6), Valori di qualità (art.7).

Il viadotto Vaccarini oggetto di studio ricade all'interno del territorio comunale di Tornimparte (AQ). Da un'analisi della pianificazione urbanistica-ambientale di questa Amministrazione emerge che non è stato redatto il Piano di Zonizzazione Acustica utilizzabile per la definizione dei limiti normativi di rumore. In tali casi, tuttavia, sono utilizzabili i limiti di cui all'art. 6 del DPCM 1/3/91 mediante il quale, nelle more della suddivisione del territorio comunale nelle zone acustiche, si applicano per le sorgenti sonore fisse (assimilabili a quelle di cantieri edili) i seguenti limiti di accettabilità:

Tabella 4-11 **Tabella come da art. 6, DPCM 1/3/1991**

<b>Zonizzazione</b>	<b>Limite diurno Leq (A)</b>	<b>Limite notturno Leq (A)</b>
Tutto il territorio nazionale	70	60

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 110 di 191

Zona A (decreto ministeriale n. 1444/68) (*)	65	55
Zona B (decreto ministeriale n. 1444/68) (*)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

(\*) Zone di cui all'art. 2 del DM 2 aprile 1968

Nel nostro caso, la zonizzazione di riferimento è "Tutto il territorio nazionale", quindi con limiti acustici di 70 dB(A) diurni, periodo in cui vengono svolte le attività lavorative.

Si specifica che il valore di 70 dB(A) sopra indicato coincide con il limite acustico indicato per le attività di cantiere dalla normativa regionale, L.R. n. 23 del 17/07/2007 e dal D.G.R. 770/P del 14/11/2011. In quest'ultimo testo, in particolare all'allegato 2, capitolo 2.1 "Cantieri", si indica che "... il livello sonoro equivalente LAeq generato dall'insieme delle attività di cantiere e rilevato in facciata ad edifici con ambienti abitativi più prossimi al cantiere, su tempi di misura (TM) pari ad almeno 10 minuti, non dovrà mai superare, nel regime di deroga specificato in premessa, il valore limite di 70 dB(A)."

Nelle more dell'adozione del Piano di classificazione acustica, come nel caso del comune di Tornimparte, fatto salvo la verifica di idoneità delle aree individuate, si assume quindi il valore di 70 dB(A) come limite diurno per la rumorosità indotta sui ricettori abitativi dalle attività di cantiere.

#### **4.5.2 Caratterizzazione del territorio**

Il viadotto oggetto di studio ricade all'interno del territorio comunale di Tornimparte (AQ).

Il territorio interessato presenta principalmente caratteristiche boschive, lato monte, in particolare, rappresentate da "Orno ostrieti meso-xerofili"; lato valle la vegetazione si fa più rada e con caratteristiche prevalenti di arbusteti. Si rileva invece la assenza totale di edificato nel raggio di almeno 300 metri.

Dal punto di vista del rumore, il territorio si presenta privo di altre sorgenti acustiche degne di rilievo, oltre all'infrastruttura autostradale in esame. Le aree di cantiere saranno localizzate lungo l'infrastruttura stessa e non saranno quindi presenti nelle vicinanze altre sorgenti sonore emmissive degne di note.

#### **4.6 PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE**

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 111 di 191

#### **4.6.1 Inquadramento territoriale**

Il Piano Regionale Paesaggistico dell'Abruzzo (variante 2004) suddivide il territorio in 3 Ambiti paesaggistici (Ambiti Montani, Ambiti Costieri, Ambiti Fluviali, Ambito del Fiume Aterno), ognuno suddiviso in 4 sotto ambiti.

**L'intervento ricade nel Comune di Tornimparte al confine con il Comune di Lucoli nella Provincia di L'Aquila, nell'ambito paesaggistico montano ed in parte nel sotto ambito 4 - Massiccio Velino-Sirente, Monti Simbruini.**



**Figura 4-27 Inquadramento territoriale**

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 112 di 191

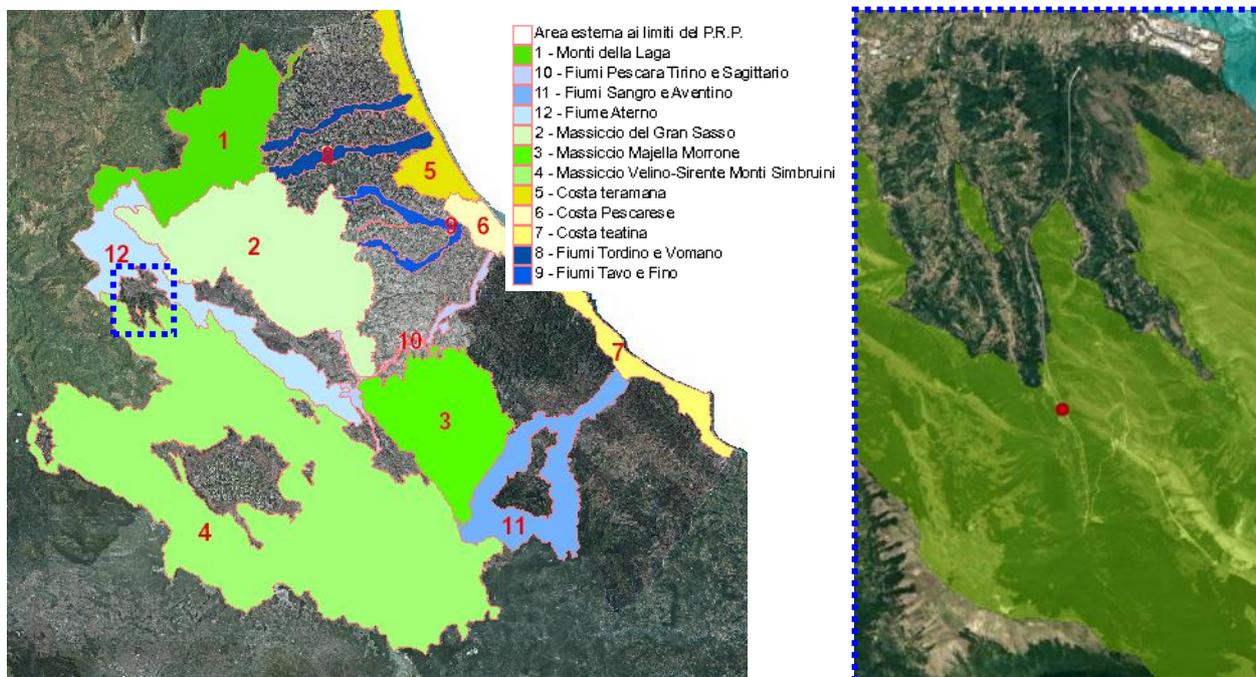


Figura 4-28 Ambiti e sotto ambiti paesaggistici dell'Abruzzo (fonte: <http://geoportale.regione.abruzzo.it/Cartanet/viewer> e <http://opendata.regione.abruzzo.it/catalog/VINCOLI>)

Di seguito si riporta la descrizione del territorio e del paesaggio interessato dall'intervento, strutturato per componenti. Sulla base di tali informazioni è stata elaborata la Tavola *Struttura del sistema antropico e del Paesaggio*, allegata alla presente relazione.

#### 4.6.1.1 Componenti del sistema idro-geo-morfologico

Il Comune di Tornimparte è suddiviso in una parte pedemontana ondulata e abitata ad una quota altimetrica media di 830 m, contornata a sud-ovest, ovest e nord-ovest dalle creste di M. Ruella (1540 m), M. La Piaggia (1637 m) e M. La Serra (1599 m) e aperta a nord verso il resto della Conca Aquilana; ed una parte montana in quota lungo le pendici e i contrafforti del gruppo montuoso carsico di Monte San Rocco-Monte Cava (2000 m).

L'autostrada A24, di cui il viadotto fa parte, attraversa anche i territori del confinante Comune di Lucoli e del Comune di L'Aquila.

Il Comune di Lucoli si suddivide in una parte sub-montana abitata e una parte montana. La parte abitata, attraversata dall'A24, è adagiata in una valle che discende dalla *Piana di Campo Felice*, tra il gruppo montuoso di Monte Orsello (2044 m) e quello di Monte Ocre-Monte Cagno (2202 m) fino all'imbocco della Conca aquilana, tra un'altitudine compresa tra i 750 m e i 1380 m s.l.m.

Mentre, L'Aquila è situata nell'omonima conca, tra le dorsali orientali e centrali dell'Appennino centrale abruzzese ad un'altitudine di 721 metri sul livello del mare.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 113 di 191



**Figura 4-29 Inquadramento morfologico; in rosso indicato il viadotto Vaccarini**

Gli interventi relativi al viadotto VI069, ricadenti nel Comune di Tornimparte, sono previsti lungo il tratto dell'autostrada A24 posto in destra idrografica del Torrente Raio, in una depressione intramontana, sulla mezza costa del versante Le Conche, ad elevata acclività, sul quale affiorano unità calcaree competenti.



**Figura 4-30 Vista della depressione intramontana dove scorre il Torrente Raio e versante delle Conche lungo il quale si sviluppa la A24, dalla A24 stessa.**

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 114 di 191



**Figura 4-31 Vista del Viadotto Vaccarini, a mezza costa del versante Le Conche, da Via Cerasolo.**

Il **Torrente Raio** è un affluente di destra del fiume Aterno-Pescara. Nasce alle pendici del gruppo montuoso Monte San Rocco-Monte Cava, vicino al confine tra Abruzzo e Lazio, a un'altitudine di circa 1500 m s.l.m.. Ridiscende quindi la valle di Tornimparte da sud a nord, costeggiando l'autostrada A24 e venendo ingrossato da numerosi torrenti affluenti, tra cui il *torrente Rio* proveniente dalla vallata di Lucoli ed entra nella conca aquilana presso Sassa. Qui ruota il suo corso dirigendosi verso est, attraversa il nucleo commerciale ed industriale di Pile, ad ovest della città dell'Aquila, e si immette nell'Aterno.

#### 4.6.1.2 Componenti del sistema naturale

L'ambito di studio si caratterizza per una copertura vegetazionale a carattere naturale piuttosto estesa, distinta da aree boscate, da vegetazione rada e cespuglieti nella vallata e da pascoli ad alta quota.

La A24, di cui fa parte il viadotto oggetto di studio, interferisce direttamente con aree caratterizzate da vegetazione rada e a cespuglieti, ma si inserisce in un contesto in cui a prevalere sono le estese aree boscate.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b>	
	<b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>	
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE		REV. FOGLIO
RELAZIONE GENERALE		A 115 di 191



**Figura 4-32** Vista, da Via Cerasolo, dell'area a vegetazione rada attraversata dall'A24 tra i Viadotti le Monache e Vaccarini.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 116 di 191



**Figura 4-33 Inquadramento delle aree boscate presenti nell'ambito di studio: in rosso, indicato il viadotto Vaccarini**

Le categorie forestali presenti oltre le quote altimetriche di 1200 m sono le faggete termofile, che si estendono soprattutto a sud dello Svincolo autostradale di Tornimparte, dove vengono intensamente utilizzati a ceduo.



**Figura 4-34 Bosco di faggete termofile visto dalla A24 in direzione sud**

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 117 di 191

A quote di circa 1000 m, in corrispondenza del viadotto Vaccarini sono presenti boschi a prevalenza di carpino nero consociato con orniello, carpinella, roverella e sporadico cerro, tra gli arbusti citiso, ginepri e rose.



**Figura 4-35 Bosco a prevalenza di carpino nero termofile visto dalla A24 tra in corrispondenza del Viadotto Vaccarini.**

Tra le quote degli 800 e i 1000 sono presenti boschi a dominanza di roverella.

Infine, sulle montagne che fanno da cintura alla conca aquilana, da una quota di 800 a 1000m, sono presenti i boschi di conifere a formazioni artificiali.

Altro elemento di naturalità presente nell'ambito di studio, anche se non interferisce con l'intervento, sono le aree a pascolo di alta quota, oltre i 1200 m.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 118 di 191

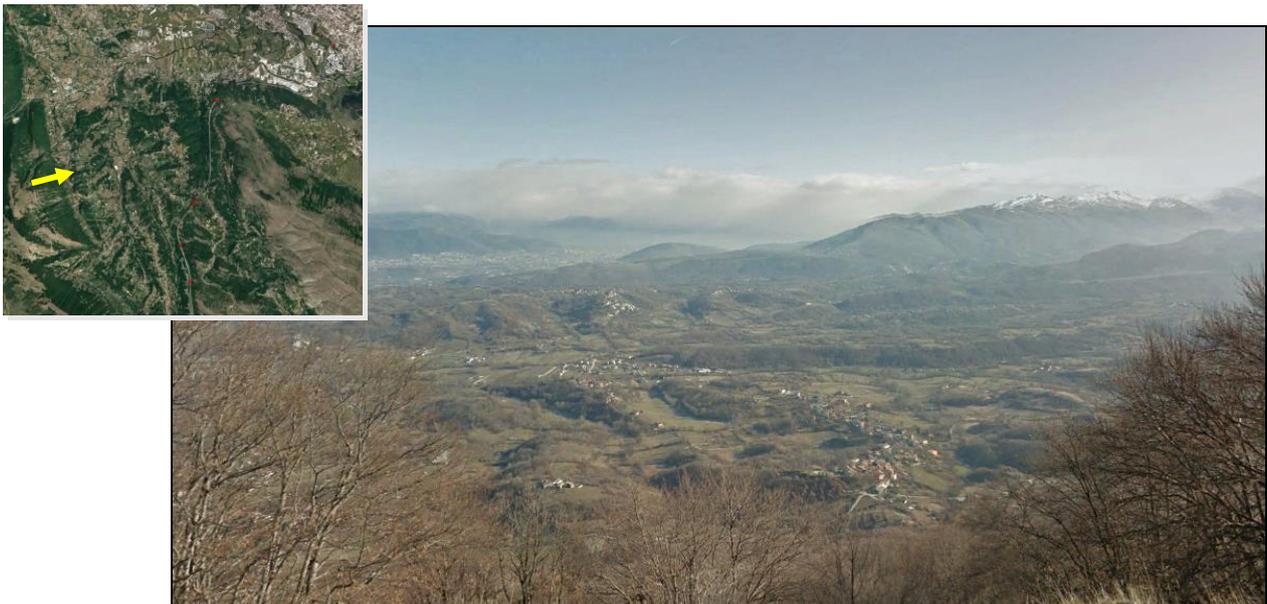


**Figura 4-36 Area a pascolo di alta quota del Monte Orsello vista dalla SS696.**

#### 4.6.1.3 Componenti del sistema agricolo

Come sopra descritto, l'intervento interessa un'area caratterizzata da elementi prevalentemente naturali, quindi non interessa area agricole.

Le componenti del sistema agricolo, di tipo seminativo e colture arboree, sono presenti, in parte nella vallata di Tornimparte, e prevalentemente nella conca aquilana, ma non interessano l'intervento.



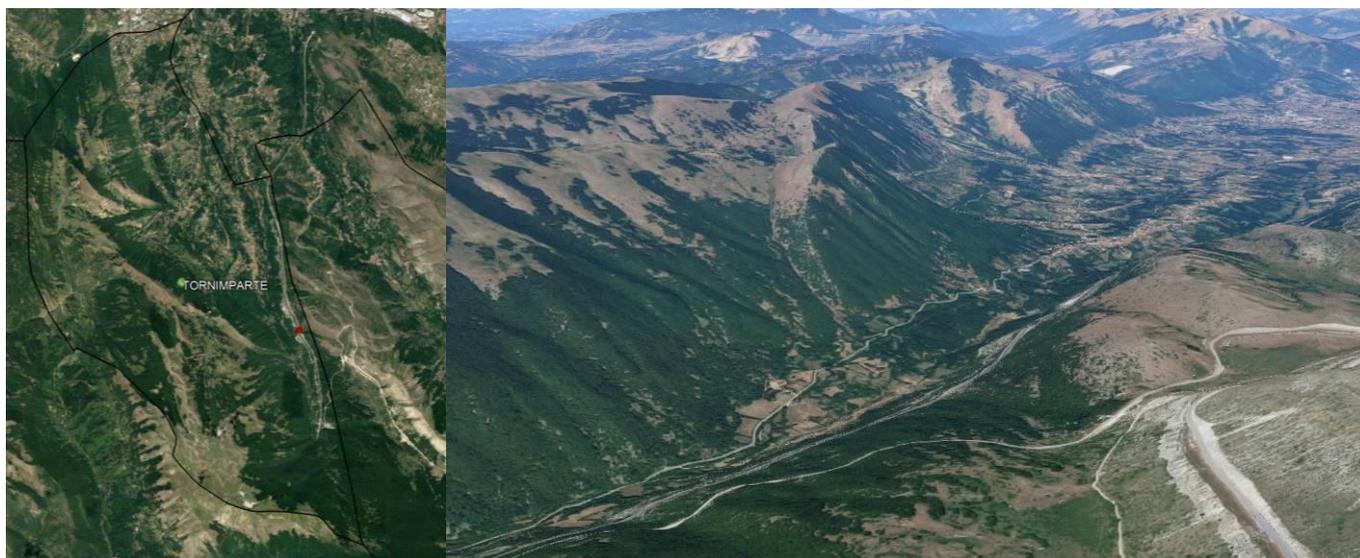
**Figura 4-37 Vista panoramica in direzione delle valle di Tornimparte e della conca aquilana**

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 119 di 191

#### 4.6.1.4 Componenti del sistema insediativo-infrastrutturale

Come più volte sottolineato, il viadotto Vaccarini (VI069) ricade nella parte est del Comune di Tornimparte, al confine con il Comune di Lucoli.

Il territorio del Comune di Tornimparte è suddiviso in una parte pedemontana ondulata e abitata ad una quota altimetrica media di 830 m s.l.m. (quota minima 713 m s.l.m. e massima di 890 m s.l.m.).



**Figura 4-38 Inquadramento territoriale del Comune di Tornimparte**

La A24, nel tratto dove insiste l'intervento, si sviluppa sulla mezza costa del versante Le Conche affacciandosi ad ovest sulla valle nella quale sorge la frazione di Villagrande del Comune. Le aree nelle quali si inserisce il progetto sono prevalentemente boscate e naturali: l'elemento antropizzato più vicino all'area di studio è rappresentato proprio dalla frazione di Villagrande che dista circa 1,5 Km dal viadotto Vaccarini.

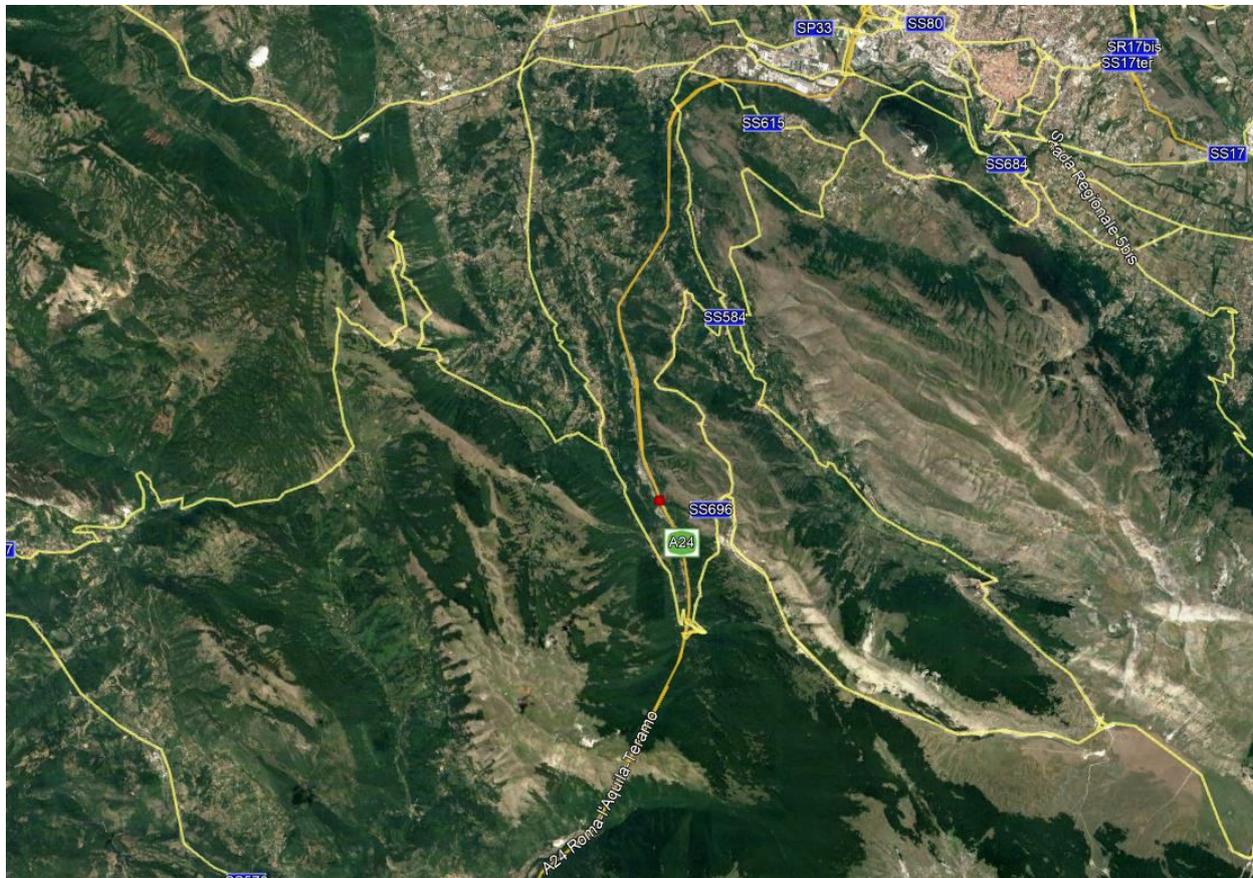
	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 120 di 191



**Figura 4-39 Vista dal Viadotto Vaccarini delle propaggini più meridionali del contesto urbanizzato della frazione Villagrande del Comune di Tornimparte.**

Dal punto di vista infrastrutturale le strade principali che attraversano il Comune e l'ambito di studio sono la stessa Autostrada A24 ("Strada dei Parchi"), oggetto di intervento, e la SS696 che rappresenta il collegamento tra le località turistiche di Campo Felice, Rocca di Cambio, Rocca di Mezzo e Ovindoli con le maggiori arterie presenti sul territorio abruzzese, ovvero la A24 Roma-Teramo da una parte, e la SS 5 e la A25 Roma-Pescara dall'altra. Essa ricade per la maggior parte del suo percorso all'interno del parco naturale regionale Sirente-Velino, di cui rappresenta uno dei principali attraversamenti, risultando quindi un'arteria con un alto valore turistico e paesaggistico.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 121 di 191

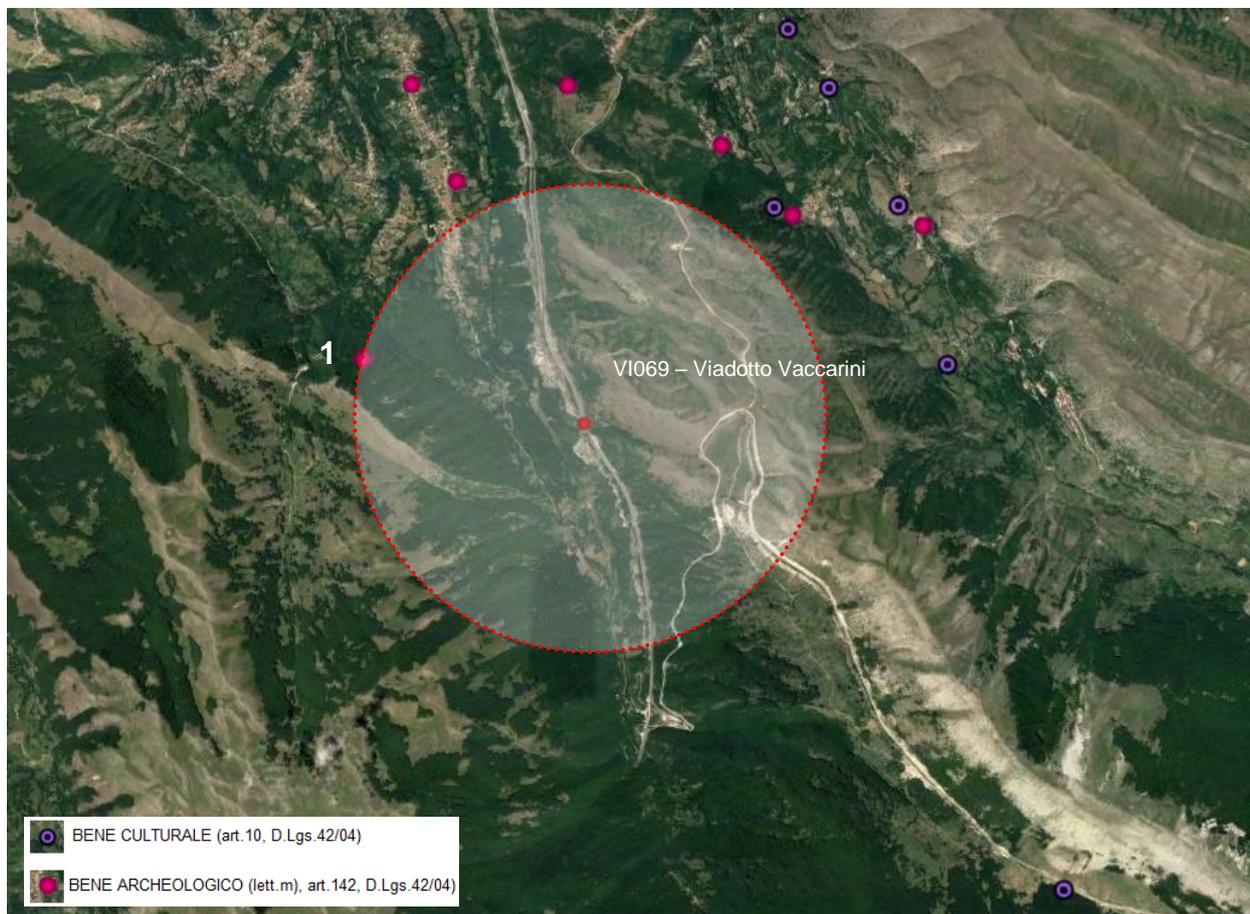


**Figura 4-40 Inquadramento infrastrutturale del Comune di Tornimparte.**

#### **4.6.2 Patrimonio storico – culturale**

Nel comune interessato dagli interventi, sono presenti aree di interesse archeologico e diversi beni culturali di interesse storico - architettonico così come indicato ai paragrafi 2.1.1.1 e 2.1.1.2 ai quali si rimanda per la localizzazione dei beni nel contesto territoriale. Di seguito, sono stati analizzati, con maggior dettaglio i beni presenti in prossimità del viadotto oggetto di studio. Dalla successiva immagine, si evince che i beni sono posti a distanze superiori a 2 Km dall'area di studio: solo un bene di interesse archeologico (D.Lgs. 42/04, art. 142, lett. m) è posto all'interno di questo raggio di riferimento, a nord - ovest del viadotto Vaccarini (VI069).

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 122 di 191



Fonte: Shapefile Sistema delle Conoscenze Condivise - Vincoli del Geoportale della Regione Abruzzo (<http://geoportale.regione.abruzzo.it/Cartanet/viewer>) e Archivio beni culturali della Regione Abruzzo (<http://www.regione.abruzzo.it/osservatorioPaesaggio/index.asp?modello=archivioBeniPres&servizio=xList&stileDiv=mono&template=ricercaBeniI CCD&msv=navigazi6>).

1. Villa –  
Santuario  
(manufatto  
isolato)



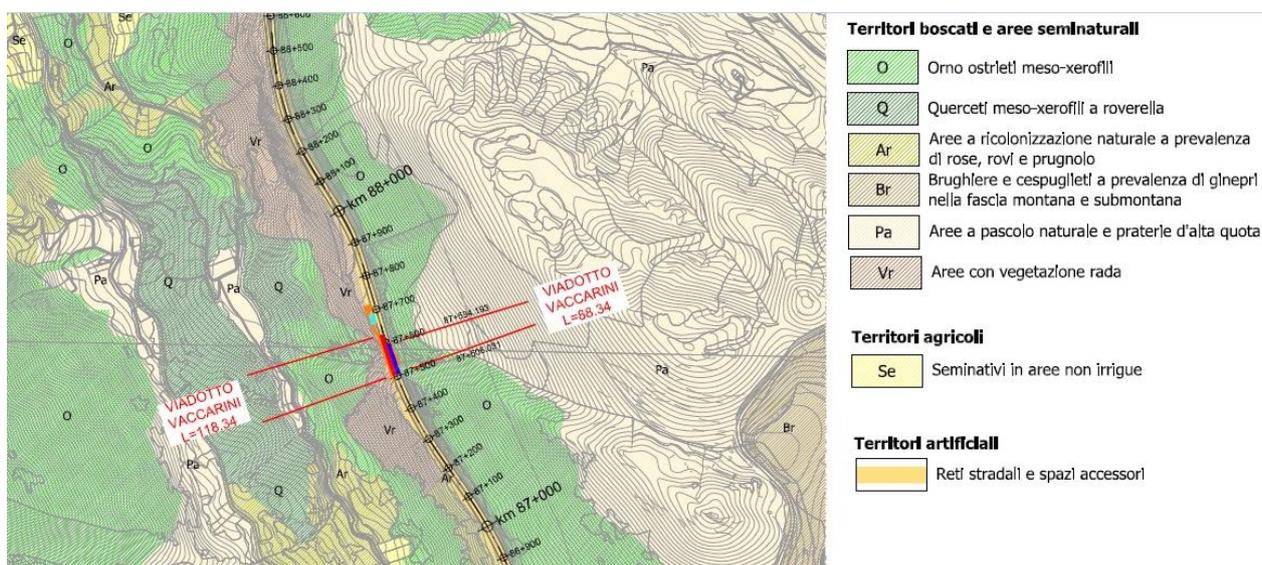
Vista dal viadotto Vaccarini in direzione  
del bene

#### 4.7 TERRITORIO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 123 di 191

#### 4.7.1 Destinazioni d'uso del suolo

Per l'analisi delle destinazioni d'uso relative all'ambito di studio, è stato possibile consultare, sul portale della Regione Abruzzo, i dati riguardanti la copertura del suolo (Carta dell'uso del suolo) e le tipologie e categorie forestali (Carta Tipologico Forestale), grazie ai quali è stata elaborata la *Carta dell'uso del suolo a orientamento vegetazionale* allegata al presente documento). L'elaborato evidenzia le diverse categorie d'uso riconducibili ai tre macroecosistemi di tipo artificiale, agricolo e naturale.



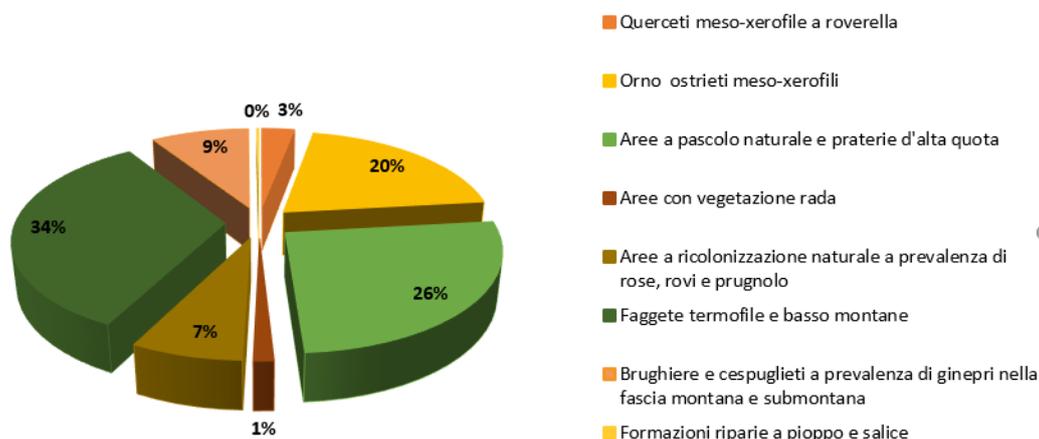
**Figura 4-41: Stralcio Carta dell'Uso suolo a Orientamento vegetazionale**

Come si evince dalla figura precedente, l'area d'indagine è caratterizzata da una matrice territoriale prevalentemente naturale grazie all'elevata presenza di territori boscati e seminaturali che rappresentano quasi il 96% dell'ambito di studio rappresentato nella *Carta dell'uso del suolo a orientamento vegetazionale*. Il restante 4% è diviso in maniera equa tra la matrice agricola e antropica.

Nella matrice naturale prevalgono le Faggete termofile e basso montane (33%), le aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota (26%) e gli orno - ostrieti meso-xerofili (20%).

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b>	
	<b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>	
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE		REV. FOGLIO
RELAZIONE GENERALE		A 124 di 191

### Matrice Naturale



**Figura 4-42: suddivisione dei territori boscati e seminaturali**

Le superfici artificiali sono limitate a piccole aree di tessuto residenziale continuo e alle aree individuate come reti stradali e spazi accessori in corrispondenza del tratto autostradale.

I territori agricoli invece sono costituiti da seminativi in aree non irrigue e piccole percentuali di colture temporanee associate a colture permanenti.

#### **4.7.2 Le aree agricole ed i sistemi colturali**

Come evidenziato nel precedente paragrafo, l'ambito di studio è caratterizzato da elevata naturalità: le aree agricole risultano essere una piccola porzione del territorio facente parte dell'ambito di studio, rappresentandone appena il 2,2%. Prevalgono i seminativi in aree non irrigue che si estendono in piccole aree a ovest del viadotto Le Monache e in maniera più estesa a nord-ovest del viadotto Vaccarini. Interposta alle aree a seminativi in aree non irrigue presenti a nord-ovest del viadotto Vaccarini, vi è un'area destinata a colture temporanee associata a colture permanenti. Appena lo 0,04% dell'intero ambito di studio presenta le aree destinati a prati stabili.

#### **4.7.3 La struttura e la produzione delle aziende agricole**

I dati relativi agli aspetti agricoli e zootecnici del Paese sono raccolti attraverso il Censimento generale dell'agricoltura con il quale si intende creare un quadro informativo statistico del mondo agricolo e zootecnico a livello nazionale, regionale e locale: a partire dal 7 gennaio 2021 è iniziato il 7° censimento generale dell'agricoltura, l'ultimo a cadenza decennale.

I dati analizzati di seguito sono, quindi, quelli pubblicati nel 6° Censimento generale dell'agricoltura (2010): dai dati emerge che a livello nazionale sono presenti 1.620.844 aziende agricole e zootecniche attive, registrando un forte calo (-32,4 %) rispetto al 2000. La dimensione media è di 7,9 ettari di Superficie Agricola Utilizzata (SAU) (+44,2%). Negli ultimi dieci anni si è

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 125 di 191

assistito in tutte le regioni di Italia ad una diminuzione del numero di aziende, fenomeno questo che ha interessato prevalentemente quelle di piccola e media dimensione (inferiori a 30 ettari), mentre quelle con 30 ettari e oltre di SAU sono aumentate sia in numero che in superficie: nel 2010 esse rappresentano il 5,3% delle aziende italiane e coltivano il 53,8% della SAU nazionale.

Le aziende agricole e zootecniche attive in Abruzzo sono 66.837, il 12,8% in meno rispetto al 2000. La provincia dell'Aquila segna una contrazione del 29,8% più del doppio rispetto al dato regionale (-12,8%) ma in linea con quello nazionale. Si evidenzia, in particolare una diminuzione di aziende nelle zone interne e montane. A fronte della diminuzione delle aziende agricole e zootecniche attive, la superficie agricola totale (di seguito SAT) è aumentata del 5,7% per complessivi 687.200 ettari, mentre la superficie agricola utilizzata (SAU) risulta pari a 453.628 ettari, con un incremento del 5,2%.

In merito alla dimensione media aziendale, è possibile far riferimento ai dati (in valori assoluti e valori medi) delle superfici aziendali suddivisi per province, riportati nella successiva tabella: la provincia di L'Aquila è quella che presenta una maggiore superficie agraria utilizzata (circa la età dell'intera regione).

**Tabella 4-12 Superfici aziendali (valori assoluti e valori medi) (Fonte: Report 6° Censimento Generale dell'Agricoltura, 2010)**

Province	Superficie totale (ha) SAT		Superficie agraria utilizzata (ha) SAU		Media SAT (ha)		Media SAU (ha)	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010
<b>L'Aquila</b>	305.222,64	344.058,51	175.480,61	197.065,56	25,7	41,3	14,8	23,7
<b>Teramo</b>	117.435,20	128.665,91	84.539,93	88.166,72	7,1	8,5	5,1	5,8
<b>Pescara</b>	77.705,77	67.590,22	57.747,43	54.531,33	5,4	5,5	4,0	4,5
<b>Chieti</b>	149.473,14	146.885,44	113.262,58	113.865,31	4,4	4,7	3,4	3,7
<b>Abruzzo</b>	649.836,75	687.200,08	431.030,55	453.628,92	8,5	10,3	5,6	6,8

Per quanto riguarda le tipologia di coltivazioni, per la regione Abruzzo è emerso che nelle zone costiere, collinari e negli altipiani interni prevalgono i seminativi che rappresentano le colture che investono la maggiore superficie in ettari (181.656 ettari pari al 40% della SAU).

Le coltivazioni legnose agrarie tra cui la vite, l'olivo, gli agrumi e i fruttiferi, coprono l'11,7% della SAT e il 17,7% della SAU e rappresentano le colture più diffuse tra le aziende (ben 57.581 aziende, pari all'86,2% del totale, vi si dedicano). Anche se diffusamente praticate, le coltivazioni legnose agrarie si concentrano prevalentemente sulla fascia costiera e nelle zone collinari interne.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 126 di 191

Il 52,6% della superficie agricola totale è coperta da prati permanenti e pascoli (27,5% della SAT e 41,7% della SAU) e da boschi (25,5% della SAT e 38,6% della SAU) diffusi prevalentemente nelle zone interne escluse le piane del Fucino e di Navelli.

Le viti per produzione di uva occupano l'attività di 18.673 aziende per una superficie totale di 32.496 ettari, cioè il 4,7 % della SAT e il 7,2 % della SAU. Rispetto ai dati del 2000, c'è stato un decremento pari al 45% del numero di aziende che operano questo tipo di produzione.

La superficie dedicata alla coltivazione di uva per la produzione di vini DOC e DOCG ammonta a 15.842 ettari (29,1% della SAU ed il 26,3% della SAT). Per la produzione di vini di qualità DOC e DOCG vengono utilizzati il 48,7% degli ettari piantumati a vite. Confrontando i dati con la rilevazione del 2000 si rileva un aumento del numero di aziende che si occupa anche di questa produzione (si passa da 5.213 a 7.927 unità con un incremento del 52,1%).

**Tabella 4-13: Superficie investita rispetto ai quattro gruppi di coltivazioni nel 2010**

Tipologia di coltivazioni	Aziende	Superficie investita (Ha)	% sulla SAU
Seminativi	40.098	181.656	40,0
Coltivazioni legnose agrarie	57.581	80.468	17,7
Orti familiari per autoconsumo	28.052	2.425	0,5
Prati permanenti e pascoli	6.542	189.078	41,7

La distribuzione delle diverse coltivazioni a livello provinciale rispecchia le peculiarità territoriali di ciascuna zona: L'Aquila si distingue per la più alta concentrazione di territori montani, mentre nelle restanti province abruzzesi prevalgono terreni collinari dove sono praticate maggiormente le colture dei seminativi e delle coltivazioni legnose agrarie. Si riscontra, infatti che, la provincia dell'Aquila investe più del 78% della superficie agricola totale in boschi, prati permanenti e pascoli. I prati permanenti e pascoli, con 2.574 aziende, unitamente alle foraggere avvicendate, con 3.754 aziende, sono le colture più legate alla zootecnia e coprono oltre il 48% della superficie agricola totale provinciale.

Molto bassa è la percentuale delle coltivazioni legnose agrarie, pari all'1,4% della SAU, mentre i seminativi ne rappresentano il 22,3% con 5.985 aziende. Fra i seminativi spiccano le foraggere avvicendate con il 9% della SAU ed i cereali per la produzione di granella con il 6% sul totale della SAU

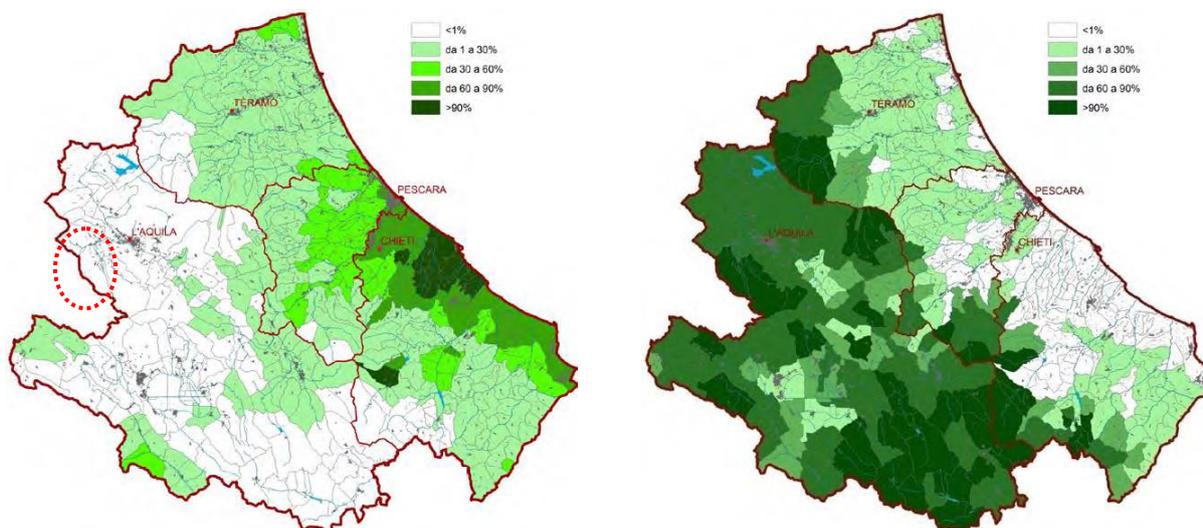
	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b>	
	<b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>	
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE		REV. FOGLIO
RELAZIONE GENERALE		A 127 di 191

**Tabella 4-14: Superficie totale per coltivazione**

Provincia dell'Aquila	Superficie Coltivata	Numero Aziende	% sulla SAT
<b>Seminativi</b>	44.098	5.985	12,8
<i>di cui cereali per la produzione di granella</i>	11692	3.229	3,4
<i>di cui foraggiere avvicendate</i>	18.042	3.754	5,2
<b>Coltivazioni legnose agrarie</b>	2.900	2.946	0,8
<i>di cui olive</i>	1815	2377	0,5
<i>di cui fruttiferi</i>	454	507	0,1
<b>Orti familiari per autoconsumo</b>	280	2.806	0,1
<b>Prati permanenti e pascoli</b>	147.865	2.574	43,6
<b>TOTALE SAU</b>	<b>197.065</b>	<b>8.290</b>	<b>57,3</b>
<b>Arboricoltura da legno</b>	275	160	0,08
<b>Boschi</b>	118.241	1.842	34,3
<b>Superficie agraria non utilizzata</b>	17.634	1.371	5,1
<b>Altra superficie</b>	10.841	4.488	3,1
<b>TOTALE SAT</b>	<b>344.058</b>	<b>8.318</b>	<b>100,0</b>

Nel comune di Tornimparte si evidenzia che la percentuale di prati permanenti e pascoli sul totale della SAU (nel 2010) è di oltre il 90%; all'estremo opposto ci sono le coltivazioni legnose agrarie che rappresentano meno dell'1% della SAU. Intermedio tra le due tipologie di coltivazioni si sono i seminativi.

**Tabella 4-15: Fonte: 6° Censimento Generale dell'agricoltura**



	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 128 di 191

**Percentuale di coltivazioni legnose agrarie sul totale di SAU nel 2010**      **Percentuale di prati permanenti e pascoli sul totale della SAU nel 2010**

**4.7.4 La zootecnica**

I dati di riferimento per le successive analisi derivano dal 6° censimento generale dell'agricoltura.

Le aziende zootecniche nel 2010 rappresentano l'11,6% delle aziende censite nella regione Abruzzo. L'incidenza maggiore si registra nella provincia dell'Aquila con il 30,2%. Nell'osservare i dati di confronto tra gli allevamenti rilevati negli ultimi due censimenti, occorre tener presente che il campo di osservazione del 2010 è diverso da quello del 2000. Infatti, nel censimento del 2000 furono rilevati tutti gli allevamenti a prescindere dalla destinazione d'uso, nel censimento del 2010 invece, a parte le specie bovine, bufaline ed equine, sono stati rilevati solo i capi destinati alla vendita (escludendo quindi quelli destinati all'autoconsumo). Di conseguenza l'Istat per poter confrontare i dati dei due censimenti, ha applicato un filtro per normalizzazione del campo di osservazione del 2000 a quello del 2010.

**Tabella 4-16: Aziende e capi per tipologia di allevamento**

Tipologia di allevamento	N° di capi		N° di aziende	
	2000	2010	2000	2010
<b>Bovini</b>	82.862	78.566	5.945	3.986
<b>Bufalini</b>	58	103	7	11
<b>Equini</b>	8.436	11.371	1.932	1.605
<b>Ovini</b>	279.504	210.017	8.871	3.157
<b>Caprini</b>	15.084	14.389	1.458	647
<b>Suini</b>	112.230	94.894	13.277	1.961
<b>Avicoli</b>	3.319.176	6.633.847	15.544	1.481
<b>Conigli</b>	421.782	247.989	7.332	657

L'incidenza più alta delle aziende zootecniche sul totale delle aziende agricole censite è stata registrata nella provincia dell'Aquila, con il 30,2% di aziende che possiedono allevamenti; segue Teramo con il 17%, Pescara con il 10,9% e infine Chieti con il 4,3%. Il 51% delle aziende zootecniche abruzzesi alleva i **bovini**, il 41% alleva gli **ovini**: le percentuali sono in diminuzione rispetto al 2000.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 129 di 191

**Tabella 4-17: Capi per tipologia di allevamento e per provincia nel 2010**

Provincia	Tipologia di allevamento									
	Capi									
	Bovini	Bufalini	Equini	Ovini	Caprini	Suini	Avicoli	Conigli	Struzzi	Alveari
L'Aquila	28.098	32	8.785	110.953	8.170	15.275	168.419	85.936	70	5.504
Teramo	24.317	45	1.283	56.794	2.409	44.369	3.155.425	55.235	31	2.962
Pescara	14.722	1	775	24.121	1.617	10.572	1.105.227	40.410	0	427
Chieti	11.429	25	528	18.149	2.193	24.678	2.204.776	66.408	24	15.088
Abruzzo	78.566	103	11.371	210.017	14.389	94.894	6.633.847	247.989	125	23.981

L'allevamento di bufalini risulta essere in crescita (con un numero di capi che passa da 58 nel 2000 a 103 nel 2010), sebbene sia l'allevamento meno diffuso in Abruzzo in quanto praticato solo da 11 aziende; lo stesso andamento si riscontra per i bovini, ad eccezione della provincia dell'Aquila dove si segnala un incremento del 25%.

Le aziende che allevano bovini e ovini sono soprattutto aziende di piccole dimensioni, infatti più della metà di esse possiede un numero di capi inferiore a 10 e 20 rispettivamente.

Nell'ultimo decennio, l'aumento di capi più significativo spetta agli equini che registrano un incremento di circa il 34% con 11.371 capi. Di questi circa il 77% si trova nella provincia dell'Aquila dove si riscontra anche la maggiore variazione percentuale rispetto all'ultimo censimento (+53%) e la minore diminuzione di aziende che li allevano. L'incremento nell'allevamento degli equini è in linea con l'andamento nazionale (+19,5%) ma si registra una diminuzione di 320 aziende zootecniche rispetto al 2000.

Le avicole costituiscono il 19% delle aziende abruzzesi. Teramo possiede la percentuale più alta di aziende (36%) e di capi (48%), dovuta alla presenza di grandi aziende a distribuzione nazionale che allevano polli da carne. Non a caso questi ultimi costituiscono il 90% del totale di capi avicoli allevati in Abruzzo, e di questi il 50% si trova nella provincia di Teramo, il 32% in quella di Chieti, il 17% in quella di Pescara e meno del 2% in quella dell'Aquila.

Nel comune di Tornimparte si riscontrano i dati indicati nella successiva tabella.

Tipologia di allevamento	Aziende sul totale delle aziende zootecniche regionali*	Distribuzione percentuale di capi di bestiame**
Bovini e bufalini	51% – 75 %	0,1% - 1,5% (V <sub>MAX</sub> =5,46%)
Ovini	51% – 75 %	0,1% - 1,5% (V <sub>MAX</sub> =5,66%)
Equini	26% - 50%	3,1% - 4,5% (V <sub>MAX</sub> =8,65%)
Avicoli	1% – 25 %	0,1% - 4,0% (V <sub>MAX</sub> =31,45%)
Alveari	1% – 20 %	-
Suini	1% – 25 %	0,1% - 4,0% (V <sub>MAX</sub> =19,98%)
Caprini	1% – 25 %	0,1% - 1,5% (V <sub>MAX</sub> =5,87%)
Conigli	1% – 25 %	0,1% - 4,0% (V <sub>MAX</sub> =16,13%)

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 130 di 191

Tipologia di allevamento	Aziende sul totale delle aziende zootecniche regionali*	Distribuzione percentuale di capi di bestiame**
*sono indicate le fasce percentuali (intervallo complessivo: 0-100%) **sono indicate le fasce percentuali (intervallo complessivo: 0- valore max variabile tra le varie tipologie di allevamento e indicato in tabella)		

#### 4.7.5 Prodotti e processi produttivi di qualità

I sistemi agricoli assumono pertanto importanza sia nell'ambito paesaggistico che economico.

In Italia i prodotti a denominazione registrati al 27 novembre 2020 sono 311, di cui 171 D.O.P., 137 I.G.P. e 3 STG. I prodotti abruzzesi rappresentano, circa il 3,5 % del totale dei prodotti DOP e circa il 3% % dei prodotti IGP Italiani. L'Abruzzo vanta inoltre di circa 150 Prodotti agroalimentari tradizionali (P.A.T.), che confermano l'enorme patrimonio agroalimentare regionale.

Sono di seguito indicate le produzioni a denominazione d'origine registrata relative alla Regione Abruzzo, distinte per categoria.

**Tabella 4-18: Prodotti I.G.P. e D.O.P. della Regione Abruzzo (Fonte <https://www.politicheagricole.it>)**

Elenco delle denominazioni italiane, iscritte nel Registro delle denominazioni di origine protette, delle indicazioni geografiche protette e delle specialità tradizionali garantite (Regolamento UE n. 1151/2012 del Parlamento europeo e del Consiglio del 21 novembre 2012) (aggiornato al 27 novembre 2020)						
N	Denominazione	Cat.	Tipologia	Numero regolamento CEE/CE/UE	Data pubblicazione sulla GUCE/GUUE	Provincia
8	Agnello del Centro Italia	I.G.P.	Carni fresche (e frattaglie)	Reg. UE n. 475 del 15.05.13	GUUE L 138 del 24.05.13	<u>Pescara, Chieti, Teramo, L'Aquila</u>
14	Aprutino Pescarese	D.O.P.	Oli e grassi	Reg. CE n. 1263 del 01.07.96 Reg. UE n. 867 del 18.06.20	GUCE L 163 del 02.07.96 GUCE L 201 del 25.06.20	Pescara
46	Carota dell'Altopiano del Fucino	I.G.P.	Ortofrutticoli e cereali	Reg. CE n. 148 del 15.02.07 Reg. UE n. 162 del 19.02.14	GUCE L 46 del 16.02.07 GUUE L 52 del 21.02.14	L'Aquila
74	Colline Teatine	D.O.P.	Oli e grassi	Reg. CE n. 1065 del 12.06.97	GUCE L 156 del 13.06.97	Chieti
167	Oliva Ascolana del	D.O.P.	Ortofrutticoli	Reg. CE n. 1855	Reg. CE n. 1855 del	Teramo

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 131 di 191

Elenco delle denominazioni italiane, iscritte nel Registro delle denominazioni di origine protette, delle indicazioni geografiche protette e delle specialità tradizionali garantite (Regolamento UE n. 1151/2012 del Parlamento europeo e del Consiglio del 21 novembre 2012) (aggiornato al 27 novembre 2020)

N	Denominazione	Cat.	Tipologia	Numero regolamento CEE/CE/UE	Data pubblicazione sulla GUCE/GUUE	Provincia
	Piceno		e cereali	del 14.11.05	14.11.05	
185	Patata del Fucino	I.G.P.	Ortofrutticoli e cereali	Reg. UE n. 656 del 18.04.16 Modifica minore	GUUE L 114 del 28.04.16 GUUE C 171 del 19.05.20	L'Aquila
218	Pretuziano delle Colline Teramane	D.O.P.	Oli e grassi	Reg. CE n. 1491 del 25.08.03	GUCE L 214 del 26.08.03	Teramo
258	Salamini italiani alla cacciatora	D.O.P.	Prodotti a base di carne	Reg. CE n. 1778 del 07.09.01 Modifica minore	GUCE L 240 del 08.09.01 GUUE C 359 del 23.10.19	L'Aquila, Chieti, Pescara, Teramo,
305	Vitellone Bianco dell'Appennino Centrale	I.G.P.	Carni fresche (e frattaglie)	Reg. CE n. 134 del 20.01.98 Reg. UE n. 1301 del 09.12.11 Reg. UE n. 594 del 08.04.19	GUCE L 15 del 21.01.98 GUUE L 330 del 14.12.11 GUUE L 103 del 12.04.19	Teramo, Pescara, Chieti, L'Aquila
308	Zafferano dell'Aquila	D.O.P.	Altri prodotti dell'allegato I del trattato	Reg. CE n. 205 del 04.02.05	GUCE L 33 del 05.02.05	L'Aquila

Anche per quanto riguarda il settore vitivinicolo, il territorio abruzzese vanta la varietà di prodotti di qualità indicati nella successiva tabella.

**Tabella 4-19 Vini IGP e DOC della Regione Abruzzo (Fonte Ministero delle Politiche Agricole e forestali- <https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/4625>)**

N.	Denominazione	Espressione comunitaria	Menzione Tradizionale (art. 112, lett. a) del Reg. (UE) 1308/2013)	Numero fascicolo Numero eAmbrosia	Regione
1	Abruzzo	DOP	DOC	PDO-IT-A0880	Abruzzo
83	Cesaruolo d'Abruzzo	DOP	DOC	PDO-IT-A0743	Abruzzo

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 132 di 191

<b>N.</b>	<b>Denominazione</b>	<b>Espressione comunitaria</b>	<b>Menzione Tradizionale (art. 112, lett. a) del Reg. (UE) 1308/2013)</b>	<b>Numero fascicolo Numero eAmbrosia</b>	<b>Regione</b>
135	Controguerra	DOP	DOC	PDO-IT-A0879	Abruzzo
248	Montepulciano d'Abruzzo	DOP	DOC	PDO-IT-A0723	Abruzzo
249	Montepulciano d'Abruzzo Colline Teramane	DOP	DOCG	PDO-IT-A0876	Abruzzo
272	Ortona	DOP	DOC	PDO-IT-A1184	Abruzzo
360	Terre Tollesi Tullum	DOP	DOCG	PDO-IT-A0742	Abruzzo
365	Trebbiano d'Abruzzo	DOP	DOC	PDO-IT-A0728	Abruzzo
401	Villamagna	DOP	DOC	PDO-IT-A0883	Abruzzo
22	Colli Aprutini	IGP	IGT	PGI-IT-A0884	Abruzzo
25	Colli del Sangro	IGP	IGT	PGI-IT-A0744	Abruzzo
31	Colline Frentane	IGP	IGT	PGI-IT-A0745	Abruzzo
32	Colline Pescaresi	IGP	IGT	PGI-IT-A0887	Abruzzo
34	Colline Teatine	IGP	IGT	PGI-IT-A0891	Abruzzo
40	del Vastese Histonium	IGP	IGT	PGI-IT-A0893	Abruzzo
93	Terre Aquilane Terre de L'Aquila	IGP	IGT	PGI-IT-A0898	Abruzzo
95	Terre di Chieti	IGP	IGT	PGI-IT-A0901	Abruzzo

#### **4.7.6 L'agricoltura biologica**

L'agricoltura biologica è un metodo di produzione che si basa sulla conduzione di terreni e di allevamenti compatibili con la tutela dell'ambiente, del suolo e della diversità genetica, garantendo la migliore qualità dei prodotti. I dati SINAB, al 31 dicembre 2019, registrano a livello nazionale un aumento di circa il 2% di superficie biologica rispetto al 2018 (+35.000 ha).

A livello regionale, la regione Abruzzo, registra un aumento della superficie biologica dello 2,5 % su scala nazionale.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 133 di 191

**Tabella 4-20 Variazione della superficie biologica in ha 2019/2018 in Italia e in Abruzzo (Fonte: ns elaborazione dati SINAB)**

Superfici biologiche (ha)	Variazione		
	2018	2019	2019/2018
<b>ITALIA</b>	1.958.045	1.993.236	1,8%
<b>ABRUZZO</b>	39.950	42.681	6,8%

Come si evidenzia dalla successiva tabella, le superfici biologiche individuate nella regione Abruzzo sono distribuite, considerando il principali orientamenti produttivi in Italia, nel seguente modo:

- colture foraggere che, con 9.566 ha, pesano sul totale regionale per oltre il 20%;
- seguono, per estensione, le superfici biologiche investite a Cereali (4.604 ha), Vite (4.548 ha) e a Olivo (3.603 ha) che complessivamente rappresentano circa il 30% del totale.

**Tabella 4-21: Distribuzione regionale delle superfici biologiche per i principali orientamenti produttivi (Fonte: elaborazione dati SINAB, dicembre2019)**

Distribuzione nella regione Abruzzo delle superfici biologiche per i principali orientamenti produttivi in Italia (valori in ha)											
Cereali	Colture proteiche*	Piante da radice	Colture industriali	Colture foraggere	Altre colture da seminativi	Ortaggi**	Frutta***	Frutta in guscio	Agrumi	Vite	Olivo
4.604	423	229	335	9.566	187	1.242	225	97	65	4.548	3.603
* Colture proteiche, leguminose, da granella ** Ortaggi freschi, meloni, fragole, funghi coltivati *** La frutta comprende "frutta da zona temperata", "frutta da zona subtropicale", "piccoli frutti"											

Nel territorio comunale di Tornimparte, sul quale è presente il viadotto oggetto di intervento, non si evidenziano particolari vocazioni territoriali per l'agricoltura biologica. Si segnala, in particolare, una totale assenza di terreni utilizzati per le coltivazioni legnose per colture DOP e/o IGP (Fonte: ISTAT, 2010)

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 134 di 191

#### **4.7.7 Gli agriturismi**

In base ai dati ISTAT, nel 2019, nella provincia di L'Aquila si registrano 82 aziende agrituristiche autorizzate, valore pressoché identico al corrispettivo dell'anno precedente. Nel territorio comunale di Tornimparte, è indicata una sola azienda agriturbistica autorizzata.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 135 di 191

## 4.8 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

### 4.8.1 Riferimenti normativi

Il D.P.C.M. 27/12/1988, riguardo alla componente ambientale salute umana, specifica che *“Obiettivo della caratterizzazione dello stato di qualità dell'ambiente, in relazione al benessere ed alla salute umana, è quello di verificare la compatibilità delle conseguenze dirette e indirette delle opere e del loro esercizio con gli standard e i criteri per la prevenzione dei rischi riguardanti la salute umana a breve, medio e lungo periodo”*.

Dalla promulgazione del sopracitato DPCM, gli indirizzi nazionali e internazionali portano ad un rafforzamento della politica della difesa della salute pubblica che, come stabilito dall'OMS già nel 1948, deve essere intesa in un concetto più ampio e cioè come *“un stato di completo benessere fisico, mentale e sociale e non semplicemente come l'assenza di malattie o infermità”*.

Il rapporto tra ambiente e salute veniva sottolineato anche nel Piano Sanitario Nazionale 1998-2000, ispirato a sua volta dalla strategia OMS, che a tal proposito riportava:

*“Qualsiasi contaminante presente nell'ecosistema interagisce con gli organismi viventi. In particolare, la qualità dell'aria, dell'acqua, degli alimenti e dell'ambiente in toto riveste un ruolo determinante”. Inoltre, “La qualità dell'ambiente dipende sostanzialmente dai modelli di vita e di produzione dei beni in essere sul territorio; essa, quindi, è direttamente orientata dalle scelte di governo del sistema”*.

Questa definizione amplia lo spettro di valutazioni che normalmente vengono effettuate per la caratterizzazione e l'analisi della componente salute umana, in quanto, nella valutazione del benessere delle popolazioni e/o singoli individui coinvolti, vengono introdotti anche gli elementi psicologici e sociali.

Pertanto, in un'ottica medico-sociale moderna, la salute è garantita dall'equilibrio tra fattori inerenti allo stato di qualità fisico-chimica dell'ambiente di vita e quelli riguardanti lo stato di fruizione degli ambienti di vita, condizioni favorevoli per lo svolgimento delle attività, degli spostamenti quotidiani e di qualsiasi azione del vivere quotidiano. Anche le condizioni di vita quali status sociale, formazione, occupazione, reddito, abitazione e ambiente incidono sulla salute.

Altri riferimenti legislativi, per quanto riguarda la salute umana, sono costituiti dagli atti normativi in cui sono fissati gli standard ambientali relativi alla qualità dell'aria e al rumore, mirati alla tutela della salute dell'uomo. Tali atti normativi non sono qui richiamati, ma si rimanda ai riferimenti già citati per le singole componenti ambientali.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 136 di 191

#### 4.8.2 Caratterizzazione demografica

Gli interventi oggetto di studio ricadono all'interno del Comune di Tornimparte localizzato nella Provincia dell'Aquila in Abruzzo. La caratterizzazione demografica effettuata è riferita al suddetto Comune e al fine di delineare meglio la popolazione di questo territorio, per alcuni indicatori demografici è stato effettuato un confronto con i dati della provincia dell'Aquila, della regione Abruzzo e dell'intera nazione italiana.

Tornimparte è un comune sparso di 3.009 abitanti ed è ubicato nell'entroterra dell'appennino abruzzese, nel settore sud-occidentale della Conca Aquilana. La sede municipale si trova nella frazione di Villagrande.

Il territorio del comune è suddiviso in una parte pedemontana ondulata e abitata ad una quota altimetrica media di 830 m s.l.m. e in una parte montana in quota lungo le pendici e i contrafforti del gruppo montuoso carsico di monte San Rocco-monte Cava, che rappresenta l'elevazione più alta del territorio, nonché lo spartiacque con il territorio laziale dell'alto Cicolano, con cui è collegato tramite la SP1 Amiternina.

La parte pedemontana del comune è solcata dal fiume Raio e dai suoi numerosi ruscelli affluenti che raccolgono insieme l'acqua di scolo delle montagne del comune; questo corso d'acqua a carattere tipicamente stagionale si immette poi come affluente destro nel fiume Aterno-Pescara nel territorio del comune dell'Aquila. Su ciascun colle delimitato da piccole vallate solcate dai ruscelli affluenti sono poste gran parte delle 22 frazioni del comune. La parte montana è caratterizzata dalla presenza di numerose foreste di faggio e castagno, intervallate da zone di pascolo e una fauna tipica delle montagne dell'Appennino.

Pur rientrando nella lista dei comuni del cratere sismico, Tornimparte ha registrato relativamente pochi danni, rispetto alle zone limitrofe, nel terremoto dell'Aquila del 6 aprile 2009, nonostante la distanza di appena 6-9 km in linea d'aria dall'epicentro.

Analizzando l'evoluzione demografica a Tornimparte durante gli ultimi cinque anni (dati ISTAT), si osserva che tra il 2016 e il 2020 si è verificata una diminuzione della popolazione di 178 unità (cfr. Tabella 4-22). Nel periodo considerato, il maggior decremento percentuale (-2,92%) è stato registrato il 1° gennaio 2019, mentre nell'anno precedente si era verificato un lievissimo aumento della popolazione (+0,16%).

**Tabella 4-22 - Andamento della popolazione residente nel comune di Tornimparte tra il 2016 e il 2020 (fonte: elaborazione dati ISTAT)**

Anno	Popolazione residente al 1° gennaio	Variazione assoluta	Variazione percentuale
2016	<b>3.187</b>	+1	+0,03%
2017	<b>3.147</b>	-40	-1,26%
2018	<b>3.152</b>	+5	+0,16%

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 137 di 191

2019 <sup>5</sup>	<b>3.060</b>	<b>-92</b>	<b>-2,92%</b>
2020 <sup>5</sup>	<b>3.009</b>	<b>-51</b>	<b>-1,67%</b>

Nella successiva Tabella 4-23 è illustrata la distribuzione della popolazione residente nel comune di Tornimparte per età, sesso e stato civile al 1° gennaio 2020, tenendo conto dei risultati del Censimento permanente della popolazione.

Dall'analisi dei dati si evince che l'intervallo di età più rappresentativo è quello compreso tra 35 e 39 anni, con 249 unità, seguito dalle fasce 55-59, 60-64 e 65-69 anni. Vi è una leggera maggioranza della popolazione maschile, che costituisce il 50,5% degli abitanti totali. Nelle fasce d'età superiori a 75 anni si nota invece una predominanza della popolazione di sesso femminile, che ha generalmente una maggiore longevità.

La sintesi grafica dei dati elencati in Tabella 4-23 è fornita dalla Figura 4-43. In questo grafico, detto Piramide delle Età, la popolazione è riportata per classi quinquennali di età sull'asse Y, mentre sull'asse X sono riportati due grafici a barre a specchio con i maschi (a sinistra) e le femmine (a destra). Inoltre, i diversi colori evidenziano la distribuzione della popolazione per stato civile: celibi e nubili, coniugati, vedovi e divorziati.

In generale, la forma di questo tipo di grafico dipende dall'andamento demografico di una popolazione, con variazioni visibili in periodi di forte crescita demografica o di cali delle nascite per guerre o altri eventi. In Italia ha avuto la forma simile ad una piramide fino agli anni '60, cioè fino agli anni del boom demografico.

**Tabella 4-23 - Distribuzione della popolazione del comune di Tornimparte per fasce di età, sesso e stato civile al 1° gennaio 2020 (fonte: elaborazione dati ISTAT)**

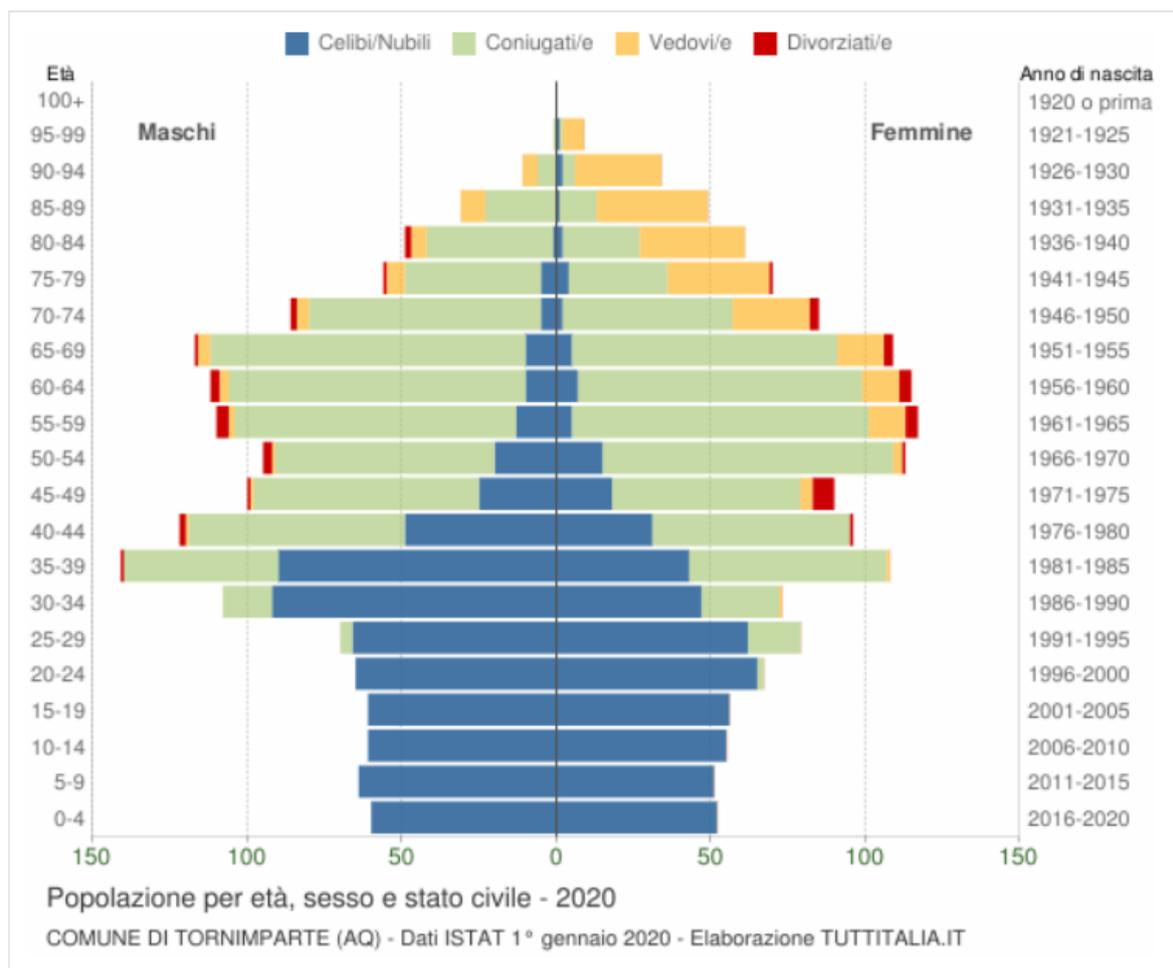
Età	Celibi/ Nubili	Coniugati/e	Vedovi/e	Divorziati/e	Maschi	Femmine	Totale	
							Unità	%
<b>0-4</b>	112	0	0	0	60 53,6%	52 46,4%	<b>112</b>	3,7%
<b>5-9</b>	115	0	0	0	64 55,7%	51 44,3%	<b>115</b>	3,8%
<b>10-14</b>	116	0	0	0	61 52,6%	55 47,4%	<b>116</b>	3,9%
<b>15-19</b>	117	0	0	0	61 52,1%	56 47,9%	<b>117</b>	3,9%

<sup>5</sup> Dal 1° gennaio 2019 i dati sono quelli del censimento permanente della popolazione, rilevati con cadenza annuale e non più decennale.

		<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b>	
		<b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>	
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE		REV. FOGLIO	
RELAZIONE GENERALE		A 138 di 191	

<b>Età</b>	<b>Celibi/ Nubili</b>	<b>Coniugati/e</b>	<b>Vedovi/e</b>	<b>Divorziati/e</b>	<b>Maschi</b>	<b>Femmine</b>	<b>Totale</b>	
							<b>Unità</b>	<b>%</b>
<b>20-24</b>	130	2	0	0	65 49,2%	67 50,8%	<b>132</b>	4,4%
<b>25-29</b>	128	21	0	0	70 47,0%	79 53,0%	<b>149</b>	5,0%
<b>30-34</b>	139	41	1	0	108 59,7%	73 40,3%	<b>181</b>	6,0%
<b>35-39</b>	133	114	1	1	141 56,6%	108 43,4%	<b>249</b>	8,3%
<b>40-44</b>	80	134	1	3	122 56,0%	96 44,0%	<b>218</b>	7,2%
<b>45-49</b>	43	134	5	8	100 52,6%	90 47,4%	<b>190</b>	6,3%
<b>50-54</b>	35	165	4	4	95 45,7%	113 54,3%	<b>208</b>	6,9%
<b>55-59</b>	18	187	14	8	110 48,5%	117 51,5%	<b>227</b>	7,5%
<b>60-64</b>	17	188	15	7	112 49,3%	115 50,7%	<b>227</b>	7,5%
<b>65-69</b>	15	188	19	4	117 51,8%	109 48,2%	<b>226</b>	7,5%
<b>70-74</b>	7	130	29	5	86 50,3%	85 49,7%	<b>171</b>	5,7%
<b>75-79</b>	9	76	39	2	56 44,4%	70 55,6%	<b>126</b>	4,2%
<b>80-84</b>	3	66	39	2	49 44,5%	61 55,5%	<b>110</b>	3,7%
<b>85-89</b>	1	35	44	0	31 38,8%	49 61,3%	<b>80</b>	2,7%
<b>90-94</b>	2	10	33	0	11 24,4%	34 75,6%	<b>45</b>	1,5%
<b>95-99</b>	1	2	7	0	1 10,0%	9 90,0%	<b>10</b>	0,3%
<b>100+</b>	0	0	0	0	0 0,0%	0 0,0%	<b>0</b>	0,0%
<b>Totale</b>	<b>1.221</b>	<b>1.493</b>	<b>251</b>	<b>44</b>	<b>1.520</b> <b>50,5%</b>	<b>1.489</b> <b>49,5%</b>	<b>3.009</b>	100,0%

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 139 di 191



**Figura 4-43 - Piramide delle Età per il Comune di Tornimparte (fonte: elaborazione Tuttitalia.it su dati ISTAT aggiornati al 1° gennaio 2020)**

Nella successiva Tabella 4-24 vengono riportati alcuni indici demografici relativi al Comune di Tornimparte e, ai fini di un confronto, sono elencati anche gli stessi indicatori per la Provincia dell'Aquila, la Regione Abruzzo e l'Italia (fonte: dati ISTAT aggiornati al 1° gennaio 2020).

Il tasso di natalità rappresenta il numero medio di nascite in un anno ogni mille abitanti, mentre il tasso di mortalità è il numero medio di decessi in un anno ogni mille abitanti. Questi due dati si riferiscono all'anno 2019.

L'indice di vecchiaia rappresenta con un rapporto percentuale il grado di invecchiamento di una popolazione. In particolare, è il rapporto tra il numero di ultrasessantacinquenni ed il numero di giovani fino a 14 anni. Ad esempio, l'indice di vecchiaia per Tornimparte dà conto del fatto che al 1° gennaio 2020 ci sono 223,9 anziani ogni 100 giovani.

L'indice di dipendenza strutturale descrive il carico sociale ed economico della popolazione non attiva (0-14 anni e 65 anni ed oltre) su quella attiva (15-64 anni). Ad esempio, secondo questa

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 140 di 191

elaborazione statistica, nel 2020 nella provincia aquilana ci sono 57,4 individui a carico ogni 100 che lavorano.

L'indice di ricambio della popolazione attiva rappresenta il rapporto percentuale tra la fascia di popolazione che sta per andare in pensione (60-64 anni) e quella che sta per entrare nel mondo del lavoro (15-19 anni). La popolazione attiva è tanto più giovane quanto più l'indicatore è minore di 100. In Abruzzo, secondo i dati aggiornati al 1° gennaio 2020, l'indice di ricambio è 150,8 e significa che la popolazione in età lavorativa è anziana.

Infine, l'indice di struttura della popolazione attiva descrive il grado di invecchiamento della popolazione in età lavorativa. È il rapporto percentuale tra la parte di popolazione in età lavorativa più anziana (40-64 anni) e quella più giovane (15-39 anni). Per Tornimparte, ad esempio, questo indice risulta pari a 129,2, indicando un'elevata età media della classe lavorativa.

**Tabella 4-24 - Confronto di alcuni indicatori demografici (fonte: dati ISTAT aggiornati al 1/1/2020)**

	<b>Indice di vecchiaia</b>	<b>Indice di dipendenza strutturale</b>	<b>Indice di ricambio popolazione attiva</b>	<b>Indice di struttura popolazione attiva</b>	<b>Tasso di natalità</b>	<b>Tasso di mortalità</b>
Tornimparte	223,9	58,5	194,0	129,2	7,2	13,5
Provincia dell'Aquila	209,7	57,4	169,7	142,7	6,3	12,0
Regione Abruzzo	198,5	57,5	150,8	142,2	6,6	11,3
Italia	179,3	56,7	135,6	140,7	7,0	10,6

Dall'analisi dei dati emerge che a Tornimparte l'indice di vecchiaia e l'indice di ricambio della popolazione attiva risultano notevolmente superiori rispetto al dato medio provinciale, regionale e nazionale. Si nota in particolare come l'indice di vecchiaia nel comune oggetto di studio sia pari a 223,9, contro 179,3 per l'Italia. Ciò indica che l'età media della popolazione di Tornimparte è sensibilmente superiore rispetto alla media nazionale, come confermato anche dal confronto dell'indice di ricambio della popolazione attiva (194,0 contro 135,6).

Si rileva pertanto che nel territorio oggetto di questa analisi demografica, la popolazione è costituita in gran parte da soggetti anziani. Inoltre, tra i quattro ambiti territoriali considerati, a Tornimparte nel 2019 è stato registrato il più alto tasso di mortalità per mille abitanti (13,5), a fronte di un tasso di natalità (7,2) molto simile o poco superiore al dato nazionale, regionale e provinciale.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 141 di 191

### 4.8.3 Caratterizzazione sanitaria

Al fine di caratterizzare lo stato di salute della popolazione residente nell'area interessata dagli interventi oggetto di studio, sono stati raccolti dati su un indicatore di rischio esemplificativo, quale l'abitudine al fumo, sulla speranza di vita media alla nascita e sulle cause di decesso. Questa analisi è stata estesa fino al livello locale più ristretto disponibile, raccogliendo i dati più recenti forniti dall'Istituto nazionale di statistica italiano (ISTAT).

Il ruolo del fumo di sigaretta quale fattore di rischio delle malattie cardiovascolari è documentato da molti anni. Si tratta di uno dei fattori di rischio che ha un ruolo causale per diverse patologie cronico-degenerative (malattie cardio e cerebrovascolari, malattie vascolari periferiche, tumore al polmone, etc.). L'abitudine al fumo in gravidanza aumenta il rischio di nascita di bambini sottopeso, di parto prematuro, di morte improvvisa del lattante.

La relazione causale tra fumo di sigarette e malattie cardiovascolari è supportata dalla forte associazione dose-risposta tra fumo di sigaretta ed eventi cardiovascolari maggiori e dalla reversibilità del rischio: numerosi studi epidemiologici hanno dimostrato che l'incidenza delle malattie cardiovascolari aumenta all'aumentare del numero di sigarette fumate al giorno e si riduce in coloro che hanno smesso di fumare. Il fumo, infatti, è un fattore di rischio che può essere completamente rimosso ed è pertanto possibile valutare gli effetti benefici della sua eliminazione.

In Tabella 4-25 sono illustrati i dati statistici per gli anni compresi tra il 2015 e il 2019 (fonte: dati ISTAT) relativi all'abitudine al fumo nella Regione Abruzzo, effettuando un confronto con il dato nazionale. Osservando le statistiche, riguardanti persone di 14 anni e più, si nota che in Abruzzo la percentuale di fumatori è passata dal 20,5% del 2016 al 16,5% del 2019, mentre nell'arco temporale considerato la percentuale di non fumatori abruzzesi, è generalmente simile al dato nazionale.

Relativamente al numero medio di sigarette fumate, si osserva che in Abruzzo questo valore risulta mediamente più alto rispetto al dato nazionale, anche se nel 2019 si è verificata un'inversione di tendenza con una media di 10,3 sigarette fumate al giorno nella regione, contro 11,1 in Italia.

**Tabella 4-25 - Abitudine al fumo per 100 persone con le stesse caratteristiche in Abruzzo e in Italia negli anni compresi tra 2015 e 2019 (fonte: dati ISTAT)**

Anno	Area geografica	Persone di 14 anni e più per abitudine al fumo			Numero medio di sigarette fumate
		Fumatori	Ex fumatori	Non fumatori	
2015	Italia	19,6	22,8	56,3	11,6
	Abruzzo	20,5	22,9	54,7	12
2016	Italia	19,8	22,6	56,1	11,5
	Abruzzo	19,7	21,4	57,6	12,1
2017	Italia	19,7	22,7	56,4	11,5

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 142 di 191

Anno	Area geografica	Persone di 14 anni e più per abitudine al fumo			Numero medio di sigarette fumate
		Fumatori	Ex fumatori	Non fumatori	
	Abruzzo	19,7	22,7	56,9	11,7
2018	Italia	19	23,4	56,6	11,1
	Abruzzo	19,1	24	56	11,6
2019	Italia	18,4	23	57,4	11,1
	Abruzzo	16,8	24,6	56,7	10,3

Per approfondire la caratterizzazione dello stato sanitario della popolazione, sono stati analizzati i dati relativi alla speranza di vita alla nascita. Questo è un indicatore puro dei livelli di sopravvivenza di una popolazione e, in particolare, misura l'aspettativa di vita alla nascita, indicando quanti anni in media è destinato a vivere un nuovo nato.

Può essere calcolata sui dati di una generazione, seguendola nel tempo, anno dopo anno, fino alla sua completa estinzione, oppure a partire dai dati osservati, età per età, in un dato anno t di calendario. In quest'ultimo caso l'aspettativa di vita non corrisponde alla durata di sopravvivenza di chi nasce nell'anno t, ma alla durata di sopravvivenza di una generazione ipotetica, che nel corso della vita avesse sperimentato i rischi di morte per età osservati nell'anno t.

Nella seguente Tabella 4-26 sono riportati i dati ISTAT relativi alla speranza di vita alla nascita per il 2019, effettuando un confronto tra la quattro province abruzzesi, la regione Abruzzo e l'intera nazione.

Si evince che, nell'anno considerato, nella Provincia dell'Aquila si stima una speranza di vita di poco inferiore rispetto alla media nazionale e alla media regionale (83,0 a fronte di 83,2 e 83,4 anni).

Si nota che questo valore è lievemente inferiore anche rispetto ai dati delle altre tre province abruzzesi e inoltre è evidente la maggiore aspettativa di vita delle donne, per le quali si rileva un dato superiore di circa quattro anni rispetto agli uomini in tutti gli ambiti territoriali considerati.

**Tabella 4-26 - Confronto della speranza di vita alla nascita – Anno 2019 (fonte: dati ISTAT)**

Speranza di vita alla nascita [anni]			
Territorio	Maschi	Femmine	Totale
Italia	81,1	85,4	83,2
Regione Abruzzo	81,2	85,7	83,4

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 143 di 191

<b>Provincia dell'Aquila</b>	<b>80,9</b>	<b>85,1</b>	<b>83,0</b>
Provincia di Teramo	80,8	86,0	83,3
Provincia di Pescara	81,4	85,9	83,6
Provincia di Chieti	81,6	85,6	83,5

Nella successiva Tabella 4-27 sono elencate le statistiche relative alla causa iniziale di morte per l'anno 2018 (dati ISTAT), presentate secondo i raggruppamenti utilizzati da Eurostat (European Short List).

Le statistiche sulle cause di morte costituiscono la principale fonte per definire lo stato di salute di una popolazione e per rispondere alle esigenze di programmazione sanitaria di un paese.

L'indagine sulle cause di morte rileva annualmente le cause dei decessi avvenuti in Italia (e quindi riferiti al complesso della popolazione presente), mediante i modelli Istat/D.4, D.5, D.4 bis e D.5 bis. Su tali modelli vengono inserite le notizie relative al decesso fornite dal medico curante o necroscopo e le informazioni di carattere demografico e sociale, a cura dell'ufficiale di Stato Civile, riportate sulla scheda di morte.

È stato effettuato un confronto tra le suddette statistiche relative al territorio della Provincia dell'Aquila, della Regione Abruzzo e dell'Italia, con un'ulteriore distinzione per sesso.

Dall'analisi dei dati si evince che nella Provincia dell'Aquila la principale causa di morte nel 2018 è stata rappresentata dalle malattie del sistema circolatorio, con 1.346 vittime, seguite da tumori (797 decessi) e malattie del sistema respiratorio (274 decessi). Su scala regionale si osserva la stessa distribuzione delle prime tre cause di morte, però in proporzione vi è una minore incidenza dei tumori sul totale dei decessi.

Effettuando un confronto con l'intero territorio nazionale, si nota che anche in questo caso le malattie del sistema circolatorio sono state la principale causa di morte nel 2018 (220.456 vittime), seguite da tumori e malattie del sistema respiratorio. Su scala nazionale le malattie del sistema nervoso e degli organi di senso hanno provocato 29.622 decessi, costituendo la quarta causa di morte, che invece nella Provincia dell'Aquila è rappresentata dalle malattie endocrine, nutrizionali e metaboliche.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 144 di 191

**Tabella 4-27 - Causa iniziale di morte in base alla European Short List – Anno 2018 (fonte: dati ISTAT)**

Causa iniziale di morte (European Short List) - Anno 2018									
Sesso	Maschi			Femmine			Totale		
Territorio	Italia	Abruzzo	L'Aquila	Italia	Abruzzo	L'Aquila	Italia	Abruzzo	L'Aquila
alcune malattie infettive e parassitarie	6284	112	21	7574	129	24	13858	241	45
tumori	99854	2129	450	80449	1581	347	180303	3710	797
malattie del sangue e degli organi ematopoietici ed alcuni disturbi del sistema immunitario	1278	27	6	1946	53	8	3224	80	14
malattie endocrine, nutrizionali e metaboliche	12608	307	71	15531	358	98	28139	665	169
disturbi psichici e comportamentali	8171	162	30	16460	329	67	24631	491	97
malattie del sistema nervoso e degli organi di senso	12997	356	74	16625	415	83	29622	771	157
malattie del sistema circolatorio	96017	2493	581	124439	3222	765	220456	5715	1346
malattie del sistema respiratorio	27010	662	153	24746	482	121	51756	1144	274
malattie dell'apparato digerente	11368	313	83	11751	297	62	23119	610	145
malattie della cute e del tessuto sottocutaneo	463	11	3	963	37	10	1426	48	13
malattie del sistema osteomuscolare e del tessuto connettivo	1038	24	4	2431	56	14	3469	80	18
malattie dell'apparato genitourinario	5446	103	26	6307	105	26	11753	208	52
complicazioni della gravidanza, del parto e del puerperio	..	..	..	11	..	..	11	..	..
alcune condizioni morbose che hanno origine nel periodo perinatale	451	8	5	361	10	3	812	18	8
malformazioni congenite ed anomalie cromosomiche	699	10	2	617	10	4	1316	20	6
sintomi, segni, risultati anomali e cause mal definite	5316	52	8	9172	103	32	14488	155	40
cause esterne di traumatismo e avvelenamento	13979	377	101	10578	302	85	24557	679	186
<b>TOTALE</b>	<b>302979</b>	<b>7146</b>	<b>1618</b>	<b>329961</b>	<b>7489</b>	<b>1749</b>	<b>632940</b>	<b>14635</b>	<b>3367</b>

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 145 di 191

## 5 GLI IMPATTI DEL PROGETTO SUI FATTORI AMBIENTALI

### 5.1 BIODIVERSITÀ

#### 5.1.1 Premessa

La costruzione e l'esercizio di un'infrastruttura stradale potrebbero produrre in linea teorica una serie di interferenze sulla flora e la vegetazione locali che vengono riportate come esempio nell'elenco sottostante:

- sottrazione di vegetazione;
- frammentazione della continuità ecologica del territorio;
- riduzione della naturalità del luogo;
- alterazione della copertura vegetale del suolo;
- alterazione della composizione floristica e della struttura delle fitocenosi;
- introduzione di specie vegetali estranee alla flora locale;
- perdita di habitat;
- riduzione della biodiversità, sia a livello di habitat che di specie;
- contrazione degli areali di distribuzione.

Per valutare l'entità di tali impatti occorre verificare, in primo luogo, le fitocenosi interessate considerando, per ciascuna di esse, l'estensione, la naturalità e la sensibilità. In secondo luogo, è necessario verificare l'eventuale presenza di elementi di notevole pregio dal punto di vista naturalistico e conservazionistico, con particolare riferimento agli habitat e alle specie vegetali di interesse comunitario (ai sensi della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE). Integrando e sovrapponendo queste informazioni si ottiene un quadro sufficientemente esaustivo della componente floristica e vegetazionale sulla quale l'opera va ad intervenire ed è quindi possibile valutare gli impatti considerati e prevedere opportuni interventi di mitigazione e compensazione.

Per quanto riguarda la fauna, le interferenze teoriche che possono verificarsi in fase di cantiere e di esercizio riguardano prevalentemente:

- sottrazione e/o alterazione di habitat faunistici;
- frammentazione degli habitat;
- contrazione degli areali di distribuzione;
- disturbo alla nidificazione, allo svernamento, etc.;
- effetto "barriera";
- mortalità diretta;
- disturbo, rappresentato in particolar modo dal rumore prodotto dai cantieri e in fase di esercizio dell'opera, ma anche dalle vibrazioni e dalle luci;
- inquinamento causato da sversamento di materiali vari, attribuibile prevalentemente alla fase di cantiere.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 146 di 191

Il tracciato autostradale dell'A24 nella tratta in studio tra Tornimparte e L'Aquila Ovest si inserisce nel contesto orografico appenninico della provincia de L'Aquila, sviluppandosi a mezza costa su un versante con esposizione ovest caratterizzato da una copertura boschiva pressoché continua, salvo le aree direttamente a contatto con l'asse autostradale, nelle quali la vegetazione è localmente più rada, risentendo della presenza dell'infrastruttura stessa.

Dall'analisi del progetto di adeguamento sismico del viadotto Vaccarini (VI069), si evidenzia che le potenziali interferenze correlate alla Vegetazione e alla Fauna, possano essere ricondotte alle seguenti categorie:

<b>COMPONENTE</b>	<b>Categoria di impatto</b>
<b>Vegetazione</b>	Occupazione di suolo
	Sottrazione di vegetazione
	Disturbo dal sollevamento di polveri
<b>Fauna</b>	Disturbo causato da rumore e vibrazioni
	Interruzione dei percorsi della fauna terrestre

Gli impatti sulla Vegetazione sono da riferirsi essenzialmente alla fase di cantiere, a seguito della predisposizione delle aree logistiche fisse, delle nuove piste e delle lavorazioni che coinvolgeranno le aree di cantiere mobile in corrispondenza del viadotto.

In particolare, l'occupazione di suolo e la sottrazione di vegetazione sono limitati agli spazi circostanti il viadotto esistente e all'apertura delle nuove piste di cantiere, che consentiranno l'accesso alle aree di lavoro, le quali sono previste in corrispondenza dell'impronta della piattaforma stradale. Si tratta di ambiti territoriali limitati da un punto di vista areale, oltre che temporanei, essendo legati alla sola fase di cantiere.

Allo stato attuale, l'assetto vegetale presente sul versante su cui si sviluppa l'infrastruttura assume una connotazione diversa lungo il tracciato, in funzione dell'altitudine, dell'esposizione ecc. In prossimità dell'autostrada, in particolar modo nel tratto montano, la vegetazione presenta una copertura discontinua, a tratti rada in particolare sul lato valle rispetto all'infrastruttura, a causa dell'acclività del versante e del rimodellamento morfologico già avvenuto a seguito della realizzazione dell'infrastruttura. Le aree al di sotto del viadotto sono fortemente condizionate dalla presenza dell'impalcato, che configura un elemento di schermo rispetto all'insolazione e alle precipitazioni; la vegetazione ne risulta molto condizionata da un punto di vista della struttura, della tessitura e della composizione floristica. In tali aree si insediano raggruppamenti vegetali a carattere infestante, quali gruppi di robinie, specie ad ampia diffusione.

L'interferenza connessa alla fase di costruzione è da correlare principalmente all'alterazione morfologica e pedologica, che si compie in ambiti già allo stato attuale piuttosto degradati, dal punto di vista della copertura vegetazionale.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 147 di 191

Relativamente al disturbo da sollevamento di polveri, tale impatto è limitato alle aree circostanti i siti di lavorazione, in cui potenzialmente sono coinvolti i raggruppamenti vegetali presenti; si tratta comunque di un'interferenza reversibile nel breve periodo e poco significativa considerando gli ambiti coinvolti; inoltre, attraverso l'adozione di idonee accortezze e buone pratiche di cantiere, il danno risulta ulteriormente ridotto.

Per quanto attiene la Fauna, la potenziale interferenza è da correlare all'aumento dei livelli di rumore dovuto all'attività dei mezzi di cantiere impegnati nell'adeguamento sismico del viadotto (carroponte, autogru, mezzi demolitori meccanici ecc.), che può arrecare disturbo nelle aree circostanti i cantieri.

Il fattore ambientale potenzialmente soggetto al disturbo è rappresentato dalla fauna gravitante sul territorio, peraltro già adattate alla presenza dell'infrastruttura autostradale; l'area di intervento è caratterizzata da una ricchezza faunistica medio-bassa ed è costituito da specie ad ampia diffusione, adattabili a contesti già alterati dalla presenza antropica.

Considerando la temporaneità delle attività di cantiere e trattandosi di un'infrastruttura esistente, la cui presenza già rappresenta un elemento di disturbo sul territorio, si ritiene che il disturbo acustico durante la fase di cantiere sia da considerarsi poco significativo.

L'effetto delle vibrazioni è quello del disturbo della fauna, per cui valgono le stesse considerazioni fatte per il rumore. Il disturbo si esaurisce a pochi metri dal tracciato autostradale, pertanto, considerando anche la temporaneità dell'impatto, si ritiene complessivamente limitato.

Durante le lavorazioni, l'occupazione di suolo nelle aree sottostanti il viadotto può influenzare il passaggio della fauna terrestre, considerando che il viadotto stessi configura dei punti di permeabilità sull'infrastruttura. Tale interferenza è da ritenersi temporanea.

Nei paragrafi seguenti sono trattate le potenziali interferenze indotte sulle componenti naturalistiche durante la fase di cantiere e di esercizio.

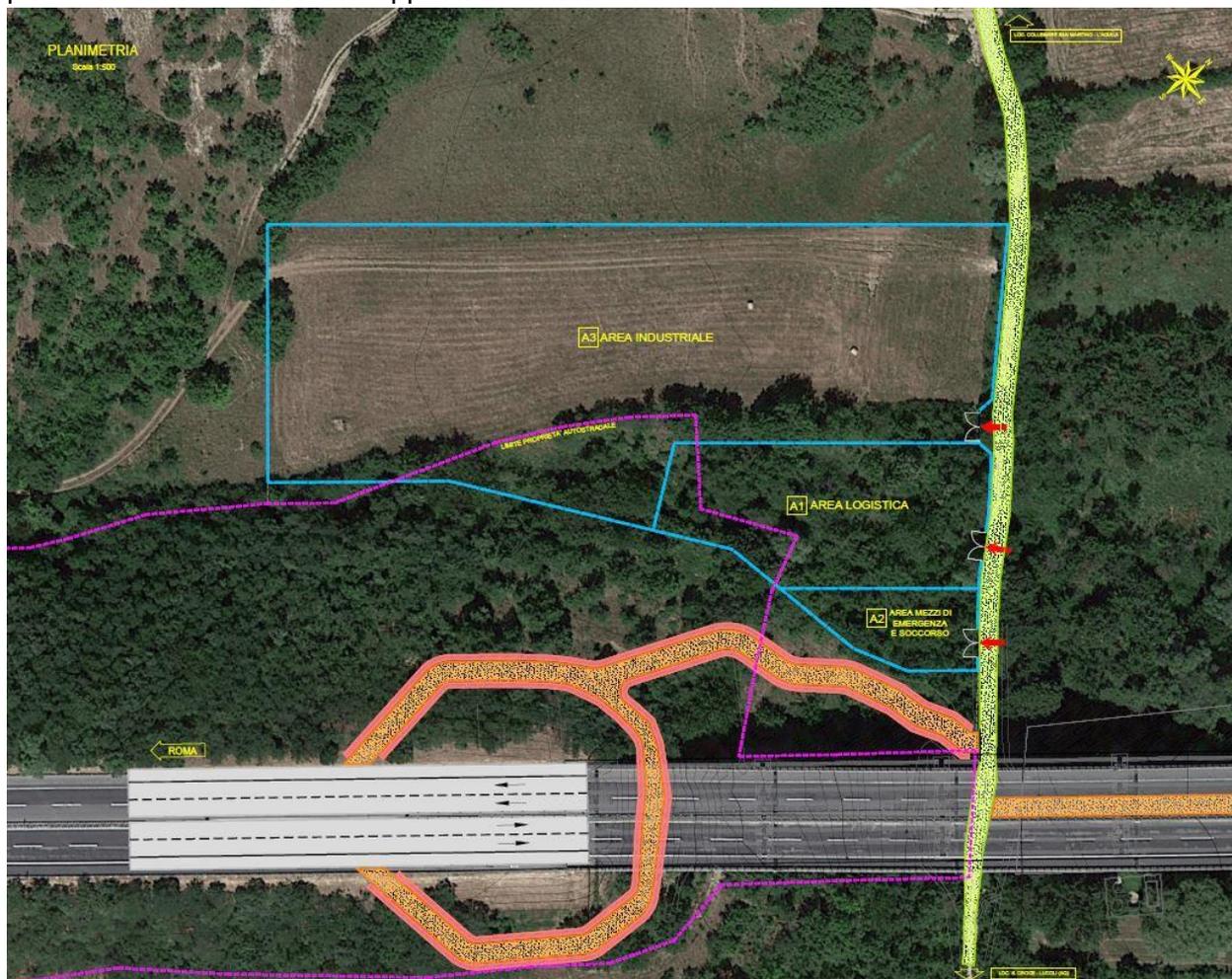
### **5.1.2 Impatti in fase di cantiere**

Nel presente paragrafo sono esaminate le interferenze connesse alla Fase di cantiere sia rispetto alla predisposizione della principale area di cantiere fissa "Fornaca" (per la quale sono riportati i contenuti tratti dalla relazione integrativa alla documentazione allegata all'istanza di V.A. ID. 4025), sia rispetto le aree coinvolte durante le lavorazioni presso ciascun viadotto.

Presso il V.tto Fornaca si prevede un'area principale fissa e permanente per tutta la durata dei lavori destinata alla cantierizzazione, alla logistica, al parcheggio e alla manutenzione dei mezzi d'opera, allo stoccaggio di parte dei materiali, alla riduzione frantumazione e vaglio di elementi demoliti. Tale area verrà posizionata presso il viadotto Fornaca: l'area si presta alla funzione di area logistica, perché si trova a metà della tratta autostradale, in zona pianeggiante e collegata alla viabilità esterna dell'autostrada.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 148 di 191

L'area destinata al futuro campo base è evidenziata nell'immagine sottostante in cui si riporta la planimetria della stessa sovrapposta all'ortofoto dello stato attuale.



**Figura 5-1: Area del futuro campo base: sovrapposizione progetto su fotogrammetria**

La predisposizione dell'area logistica di cantiere comporta l'occupazione di suolo agricolo adibito a seminativo (occupazione temporanea a seguito di esproprio) e la sottrazione di una porzione di vegetazione esistente. Si sottolinea inoltre che le piste rappresentate ricalcano prevalentemente percorsi già esistenti e per esse sarà necessaria solo un'attività di sfalcio e pulizia di arbusti (cfr. Figura 5-5 e Figura 5-6). La successiva immagine è una foto aerea della situazione attuale, con evidenziato in azzurro il perimetro dell'area destinata in progetto al campo base.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 149 di 191



**Figura 5-2 area del futuro campo base vista dal drone (zona delimitata in blu)**

La parte ricadente su aree con vegetazione, destinata ad area logistica e ricovero mezzi di emergenza e soccorso oltre ad una porzione di area industriale, consiste di un'area complessiva pari a 0,3305 ha di cui 0,111 ha in proprietà Strada dei Parchi e la rimanente parte oggetto di occupazione temporanea. Tale area è individuata, nella cartografia dell'uso del suolo, come area a vegetazione boschiva, arbustiva ed erbacea e boscaglie rade a ricolonizzazione naturale (cfr. Figura 5-3).

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 150 di 191

Risultati interrogazione

Uso del suolo - Edizione 2013 - 1° livello

OBJECTID	Shape_Length	Shape_Area	Codice	Descrizione
15695	15161454,88416	5362667358,635004	3	Territori Boscati e Ambienti Semi-Naturali

Uso del suolo - Edizione 2013 - 2° livello

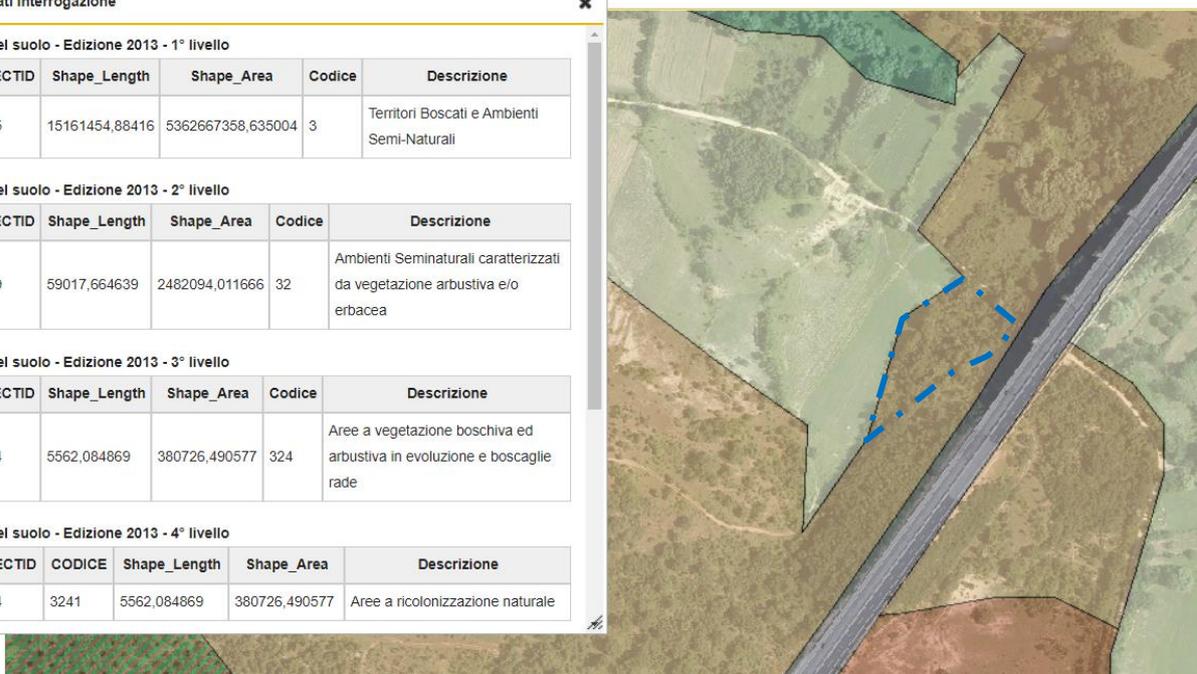
OBJECTID	Shape_Length	Shape_Area	Codice	Descrizione
43499	59017,664639	2482094,011666	32	Ambienti Seminaturali caratterizzati da vegetazione arbustiva e/o erbacea

Uso del suolo - Edizione 2013 - 3° livello

OBJECTID	Shape_Length	Shape_Area	Codice	Descrizione
54804	5562,084869	380726,490577	324	Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione e boscaglie rade

Uso del suolo - Edizione 2013 - 4° livello

OBJECTID	CODICE	Shape_Length	Shape_Area	Descrizione
58254	3241	5562,084869	380726,490577	Aree a ricolonizzazione naturale



**Figura 5-3 - Carta dell'uso del suolo (2013) – Fonte: Geoportale Abruzzo**

Si tratta di una zona di querceto di roverella caratterizzata prevalentemente da piante di diametro modesto del fusto (dell'ordine di 10-15 cm, quasi sempre al di sotto di 40cm a 1,30m di altezza – cfr **Figura 5-4**); si ricorda che il diametro di 40cm è considerato un riferimento per l'individuazione delle piante soggette a divieto di abbattimento (art. 50 comma 2) *“Il regolamento di cui all'articolo 5 stabilisce, in funzione delle specie, il diametro oltre il quale operano i divieti di cui al comma 1. Nelle more dell'entrata in vigore del regolamento, i divieti di cui al comma 1 valgono per le piante forestali appartenenti ai generi Quercus, Pinus, Acer, Fraxinus, Cupressus, Sorbus, Prunus e Juglans con diametro a petto d'uomo superiore a 40 centimetri.”* Si aggiunge che per opere pubbliche o di pubblica utilità, lo stesso articolo 50 al comma 3, prevede che l'autorizzazione venga rilasciata per piante di diametro superiore ai 40cm, in assenza di soluzioni alternative.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 151 di 191



**Figura 5-4 dimensioni tipiche dei tronchi**

Inoltre, le piante non fanno parte dell'elenco delle piante monumentali (rif. D.P.G.R. n.72 del 14/09/2012 e non ricadono in un'area rilevante ai fini della catalogazione forestale (progetto Transitalia, cfr Figura 5-7, con delimitazione in rosso della sola area interferente con vegetazione del futuro campo base).



**Figura 5-5 area del futuro campo base**

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 152 di 191



**Figura 5-6 piste esistenti e area del futuro campo base**



**Figura 5-7 - Progetto transitalia, rilevamento dei danni alle foreste**

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 153 di 191

A conclusione di quanto sopra si evidenzia che:

- Le parti interferenti con la parte boscata costituiscono una parte modesta del futuro campo base (3305 mq su 10345 mq, pari a circa un terzo);
- Tali aree verdi sono destinate a zona uffici e parcheggi, per cui sarà possibile, e addirittura opportuno, salvaguardare le piante di maggior dimensione per l'ombreggiamento della zona; le piante di maggior dimensione, inoltre, sono poche e perlopiù distribuite lungo i confini dei terreni (come è usanza); tali confini sono anche grossomodo le delimitazioni delle differenti aree di destinazione del campo base: sarà pertanto agevole salvaguardare le piante di diametro maggiore.
- Non sussistendo particolari vincoli, per le piante da tagliare verrà richiesta specifica autorizzazione all'Ufficio Autorizzazioni Licenze e Verifica Danni da fauna selvatica del Servizio Territoriale per l'Agricoltura della Regione Abruzzo (rif. D.D. DH41/534 del 09/09/2014); per le piante per cui si dovrà ricorrere necessariamente all'abbattimento, in accordo con la L.R n°3/2014, art.50, è previsto che per ogni esemplare abbattuto ne vengano piantati due della stessa specie in zone da concordare con le autorità competenti nelle aree circostanti ricadenti all'interno dei limiti di competenza dell'autostrada.
- Per le parte di occupazione temporanea verranno raggiunti accordi con i proprietari per condividere il taglio delle piante ovvero per concordare la ripopolazione nella stessa area all'atto della riconsegna delle aree. Lo stesso avverrà per la porzione di competenza di Strada dei Parchi.
- L'area destinata a cantiere ha basso pregio naturalistico vista la derivazione antropica delle specie coltivate, la cui occupazione di suolo è comunque limitata sia come superficie, che da un punto di vista temporale.

Per lo svolgimento delle attività di cantiere, saranno definite delle aree di cantiere temporanee, legate alla fasizzazione del cantiere, da utilizzare come deposito temporaneo dei materiali provenienti dalle demolizioni o dagli scavi, per lo stoccaggio dei materiali a piè d'opera e per gli uffici e servizi locali. Tali aree saranno ubicate sulla carreggiata oggetto dei lavori e chiusa al traffico (si pone il doppio senso sulla carreggiata opposta) Tale scelta progettuale limita decisamente l'impatto conseguente ad un eventuale occupazione di suolo. Per consentire il raggiungimento del piede delle pile sono previste piste di larghezza media pari a 4m .

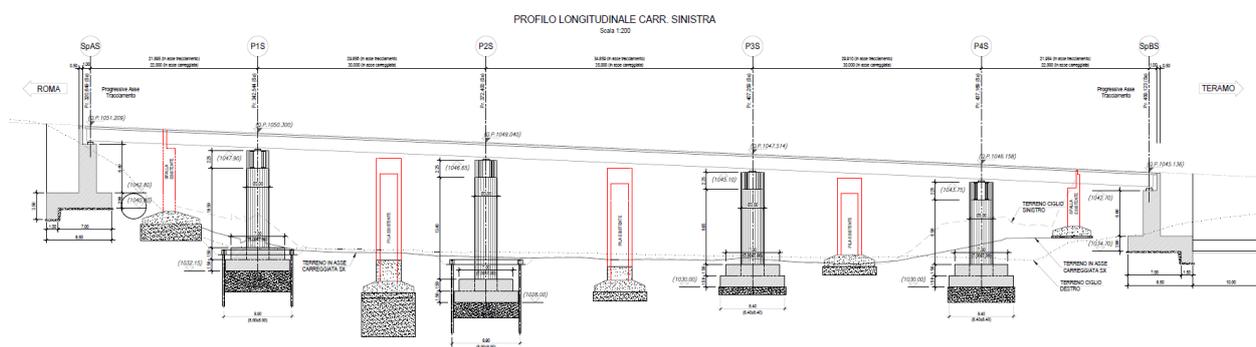
Per quanto attiene le aree di lavoro in corrispondenza del viadotto in esame sono di seguito esaminate le potenziali interferenze indotte, in base a quanto previsto dal progetto.

L'intervento previsto in corrispondenza del viadotto Vaccarini, prevede lavorazioni diverse eseguite sulla carreggiata destra (direzione Teramo) e sulla carreggiata sinistra (direzione Roma).

Per quanto riguarda la carreggiata destra, è prevista la ricostruzione del viadotto in sede, utilizzando la stessa scansione delle pile dell'esistente; le spalle saranno integralmente ricostruite.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L’AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 154 di 191

Per la carreggiata sinistra, gli interventi previsti consistono nella realizzazione di un viadotto di maggiore lunghezza e quindi con un maggior numero di campate rispetto all'esistente. La lunghezza dell'impalcato, in particolare, passa da 90 m a 151 m, con un incremento nel numero di pile che verranno realizzate in posizione sfalsata rispetto a quella delle pile esistenti. In ragione dello sfalsamento e del maggior numero di pile, è necessaria la realizzazione ex novo delle fondazioni delle pile e delle spalle a seguito della nuova localizzazione.



**Figura 5-8 Profilo longitudinale carreggiata sinistra viadotto Vaccarini**

Allo stato attuale la vegetazione presente alla base del viadotto si presenta come un arbusteto di ricostituzione, a carattere discontinuo a prevalenza di ginestre. L'occupazione di suolo e la conseguente sottrazione di vegetazione sono molto limitate e circoscritte intorno alla base del viadotto; l'interferenza è da ritenersi pertanto poco significativa.



**Figura 5-9 Veduta Viadotto Vaccarini**

### **5.1.3 Impatti in fase di esercizio**

Relativamente alla fase di esercizio, non sono previste ulteriori interferenze che non siano già state evidenziate durante la fase di cantiere. Rispetto alla vegetazione una volta concluse le lavorazioni, alcuni ambiti saranno oggetto di mitigazione a verde al fine di favorire il processo di recupero ambientale.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 155 di 191

Per quanto attiene la fauna non si evidenziano impatti legati alla realizzazione dell'opera, in quanto le tipologie previste non determinano una interruzione dei percorsi faunistici. In particolare, si evidenzia che, rispetto il precedente progetto (considerando una vita nominale di 50 anni), l'attuale tipologia di intervento permette una maggiore libertà di movimento per la fauna terricola da monte verso valle e viceversa: come descritto ampiamente al paragrafo 2.2.2.1, il Viadotto Vaccarini prevedeva la sostituzione di una campata con rilevato, elemento questo che riduceva la sezione per il passaggio della fauna. Tale interferenza non è più presente nel nuovo progetto che, come l'attuale viadotto, si sviluppa su pile.

## **5.2 SUOLO E SOTTOSUOLO**

### **5.2.1 Premessa**

Nel presente tratto dello studio si evidenziano i principali impatti prevedibili nei confronti del fattore Suolo durante la fase di cantiere, necessaria per la realizzazione delle opere in oggetto, e durante l'esercizio dell'infrastruttura in progetto.

Come descritto nel capitolo di analisi dello stato attuale, la quasi totalità il territorio preso in esame è caratterizzato dalla presenza di un substrato carbonatico.

Dato che il progetto prevede la demolizione del viadotto esistente fino allo spiccato delle fondazioni, è prevista la completa ricostruzione delle pile nella medesima posizione; le spalle saranno ringrossate nei muri frontali e sulla sommità mediante collegamento delle strutture esistenti. Per consentire la realizzazione delle nuove opere saranno necessari movimenti di materie per realizzare scavi e riempimenti solo in prossimità delle fondazioni esistenti.

Il progetto prevede la disponibilità di un'area principale fissa e permanente per tutta la durata dei lavori destinata alla cantierizzazione che sarà destinata al parcheggio e alla manutenzione dei mezzi d'opera, allo stoccaggio di parte dei materiali, alla centrale di betonaggio, alla riduzione frantumazione e vaglio di elementi demoliti. L'area è stata individuata al riparo da eventuali cadute di materiali dal viadotto stesso è utilizzabile anche come area direzionale, destinata al campo base con uffici, inclusi gli uffici della Direzione Lavori, parcheggi e spogliatoi; sono presenti, inoltre, una serie di aree di cantiere temporanee legate alla fasizzazione del cantiere da utilizzare per il deposito temporaneo dei materiali. Tali aree saranno ubicate direttamente sulla carreggiata oggetto dei lavori e chiusa al traffico.

Piste idonee dovranno essere realizzate raggiungere il piede delle pile e mantenere il collegamento tra parti di cantiere anche ad opere demolite.

Nei paragrafi successivi vengono esaminati i possibili impatti che si presume si possano verificare durante la fase di cantiere e di esercizio.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 156 di 191

### **5.2.2 Impatti in fase di cantiere**

Rimandando a quanto previsto dal progetto in merito alle soluzioni costruttive da utilizzare in relazione alle caratteristiche geotecniche dei terreni, in questo tratto si focalizza l'attenzione sulle eventuali interferenze possibili.

#### **Scotico terreno vegetale per adeguamento piste e aree di cantiere fisse**

Si tratta dell'interferenza connessa all'asportazione del terreno vegetale (scotico) necessaria per la preparazione delle piste di cantiere che conducono alla base delle pile del viadotto e delle aree di cantiere. Per le aree di cantiere, che saranno sistemate in aree sub-pianeggianti o a debole pendenza, verrà eseguito lo scotico per l'asportazione del terreno vegetale per la preparazione dei piazzali di lavoro. L'area di cantiere principale è situata al di sotto del Viadotto Fornaca in una zona sub-pianeggiante.

Il possibile riutilizzo del suolo asportato da risistemare in luoghi che lo necessitano al termine delle attività di costruzione dovrà avvenire seguendo alcuni accorgimenti; per mantenere le condizioni di permeabilità originarie si consiglia, in via cautelativa, di predisporre cumuli di accantonamento non più alti di 2,5 - 3 m per evitare un eccessivo compattamento. Gli accantonamenti dovranno essere previsti in aree situate a distanza di sicurezza da zone soggette a inquinamento potenziale.

#### **Scavi di riprofilatura per realizzazione aree e piste di cantiere e scavi intorno alle pile**

Le fasi di realizzazione delle aree di cantiere non determinano l'esecuzione di scavi di particolare profondità per la realizzazione dei piazzali. Si segnala che la configurazione di queste aree sarà precisata al momento della progettazione esecutiva e dell'affidamento dei lavori in quanto le stesse aree possono essere destinate ad ospitare aree di cantiere di altri lavori concomitanti.

Come indicato negli elaborati di progetto, l'accesso alle aree di lavoro è consentito mediante la realizzazione di piste di larghezza media pari a 4m, in misto stabilizzato, sostenute da gabbioni a monte e a valle, trattandosi quasi esclusivamente di piste a mezza costa da realizzare in zone impervie e scoscese.

Gli scavi e riporti per la realizzazione delle piste cantiere saranno limitati all'ingombro dei tracciati e saranno condotti nel rispetto della stabilità delle aree attraversate al fine di scongiurare l'eventuale innesco di forme erosive e/o gravitative. Da sottolineare che i terreni costituenti le zone maggiormente acclivi sono di natura carbonatica e quindi presentano un elevato grado di stabilità; gli aggiustamenti topografici per garantire la livellazione delle strade sarà consentita dal riporto e compattazione di idoneo materiale granulare (misto stabilizzato).

Tutte le operazioni di scavo e riporto saranno condotte nel rispetto delle condizioni di stabilità dei luoghi, adottando le citate tecniche di ingegneria naturalistica per l'adattamento alla porzione di territorio interessato.

#### **Scavi e riempimenti in prossimità delle fondazioni esistenti**

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 157 di 191

Intorno alle pile sono previste opere provvisorie di sostegno in micropali per liberare dai detriti o dalle coltri di ricoprimento la zona dei lavori ed è prevista in taluni casi la realizzazione di piazzole per il posizionamento di gru.

Si tratta di interventi temporanei, limitati alla durata dei lavori, per cui alla fine dei lavori verrà restituita la morfologia preesistente.

### **Sversamenti accidentali di liquidi inquinanti sul suolo**

Nel corso delle lavorazioni possono verificarsi eventuali sversamenti accidentali di fluidi inquinanti da mezzi d'opera o da depositi di materiali che possono compromettere la qualità di porzioni di suolo. Gli inquinanti potenziali ricorrenti sono il gasolio per rifornimento, gli oli e grassi lubrificanti e le vernici.

Il rifornimento di gasolio delle macchine operatrici (in linea e cantiere) sarà effettuato con mezzi idonei. Nei principali cantieri verranno posizionati dei kit di pronto intervento, contenenti panne assorbenti e altro materiale idoneo a contenere, fermare e riassorbire almeno parzialmente lo sversamento.

Per evitare sversamenti durante le operazioni di manutenzione delle macchine, verranno utilizzate vasche di contenimento o altro sistema idoneo, da porre in corrispondenza dei punti di manutenzione. Inoltre, i contenitori di oli lubrificanti saranno posizionati, a loro volta, su vasche di contenimento a tenuta stagna.

Le vernici lungo la linea vengono utilizzate solamente in corrispondenza delle saldature dei tubi. Al fine di evitare dispersione di materiale, la verniciatura verrà effettuata all'interno di idonee capannine, equipaggiate in maniera tale da contenere ai lati e alla base la vernice spruzzata.

### **5.2.3 Impatti in fase di esercizio**

Nella fase di esercizio non sono prevedibili interferenze. La configurazione delle aree di fondazione delle nuove pile è stata studiata in modo tale da non alterare l'evoluzione geomorfologica del versante.

## **5.3 ACQUE**

### **5.3.1 Premessa**

In questo paragrafo si evidenziano i principali impatti prevedibili nei confronti del fattore Acqua durante la fase di cantiere, necessaria per la realizzazione dell'opera, e durante l'esercizio dell'infrastruttura in progetto.

L'impatto derivante dalle attività di cantiere può manifestarsi sui corsi d'acqua attraversati dall'opera, sulla rete di deflusso delle acque meteoriche prossima alle aree di cantiere e alle piste percorse dai mezzi di cantiere e sulle acque sotterranee dell'area di cantiere e delle aree adiacenti.

Le interferenze che il cantiere può produrre sulla componente acque superficiali sono:

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 158 di 191

- l'interruzione del deflusso delle acque di ruscellamento;
- la modifica delle caratteristiche fisiche dei corsi d'acqua;
- le possibili interferenze con il deflusso sotterraneo della falda;
- gli sversamenti accidentali di liquidi inquinanti in acque superficiale o sotterranee.

Di seguito vengono analizzati e descritti i possibili impatti che potrebbero essere generati durante le fasi di cantiere e di esercizio, specificando le corrispondenti prescrizioni e misure di mitigazione.

### **5.3.2 Impatti in fase di cantiere**

Le possibili interferenze che si verificano in fase di cantiere sono le seguenti:

#### **Possibili alterazione del deflusso delle acque di ruscellamento**

L'impermeabilizzazione delle aree in caso di eventi meteorici fa aumentare le quantità di acque che ruscellano verso i corpi idrici naturali con concentrazione del deflusso. Per evitare aumenti di erosione e di trasporto solido, è prevista in progetto la realizzazione di un opportuno impianto di raccolta e drenaggio. Questo sistema fa defluire le acque, in particolare quelle di prima pioggia, verso il disoleatore e quindi nella vasca di raccolta. Data la limitata estensione planimetrica delle aree e delle piste di cantiere la riduzione percentuale di infiltrazione idrica nel terreno risulta essere minima.

#### **Modifica delle caratteristiche fisiche dei corsi d'acqua**

Nel caso in esame non si prelevano acque dall'alveo dei corsi d'acqua.

#### **Possibili interferenze con il deflusso sotterraneo della falda**

Nel caso in esame non sono prevedibili alterazioni del deflusso sotterraneo della falda in quanto le strutture fondali non sono interessate da modifiche e/o lavorazioni.

#### **Sversamenti accidentali di liquidi inquinanti in acque superficiale o sotterranee**

Analogamente a quanto descritto per il fattore Suolo, anche nei confronti dell'Acqua superficiale e/o sotterranea possono verificarsi azioni che possono compromettere la qualità dei corpi idrici. Possono infatti verificarsi eventuali sversamenti accidentali di fluidi inquinanti da mezzi d'opera o da depositi di materiali dei medesimi inquinanti potenziali ricorrenti (gasolio per rifornimento, oli e grassi lubrificanti e vernici).

Il rifornimento di gasolio delle macchine operatrici (in linea e cantiere) sarà effettuato con mezzi idonei. Nei principali cantieri verranno posizionati dei kit di pronto intervento, contenenti panne assorbenti e altro materiale idoneo a contenere, fermare e riassorbire almeno parzialmente lo sversamento.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 159 di 191

Per evitare sversamenti durante le operazioni di manutenzione delle macchine, verranno utilizzate vasche di contenimento o altro sistema idoneo, da porre in corrispondenza dei punti di manutenzione. Inoltre, i contenitori di oli lubrificanti saranno posizionati, a loro volta, su vasche di contenimento a tenuta stagna.

Le vernici lungo la linea vengono utilizzate solamente in corrispondenza delle saldature dei tubi. Al fine di evitare dispersione di materiale, la verniciatura verrà effettuata all'interno di idonee capannine, equipaggiate in maniera tale da contenere ai lati e alla base la vernice spruzzata.

### **5.3.3 Impatti in fase di esercizio**

Nella fase di esercizio l'unica interferenza prevedibile è legata alla possibile dispersione delle acque di piattaforma in punti localizzati lungo il tracciato che possono determinare modifiche quantitative e qualitative.

Per contrastare e scongiurare tale criticità le acque di piattaforma provenienti dalle rampe e dal viadotto raccolte nelle nuove caditoie verranno convogliate tutte in punti di trattamento (funzionamento "in accumulo") mediante un sistema di condotte metalliche interrato o sospese al di sotto degli impalcati. Tali collettori di raccordo sono dotati di giunti di compensazione delle dilatazioni e in essi si innestano i discendenti.

Gli impianti di trattamento delle acque sono dislocati al piede dell'infrastruttura autostradale in aree di proprietà Strada dei Parchi e sono facilmente accessibili per manutenzione dalla viabilità esistente.

Le vasche degli impianti sono in grado di trattare l'acqua di prima pioggia depurandola prima dello scarico nei fossi. Le vasche sono collegate a reti di alimentazione e a reti dati del Gestore.

## **5.4 ARIA E CLIMA**

### **5.4.1 Impatti in fase di cantiere**

#### **5.4.1.1 Analisi delle emissioni in atmosfera derivanti dalle lavorazioni**

Le lavorazioni in oggetto di studio riguardano la messa in sicurezza del viadotto Vaccarini posto sulla tratta dell'infrastruttura A24 che va da Torano allo svincolo per L'Aquila Ovest, ricadente del territorio comunale di Tornimparte (AQ).

Tale viadotto è stato oggetto di indagini preliminari dalle quali sono emerse alcune criticità necessarie di interventi risolutivi. Si riporta una sintetica descrizione delle tipologie di interventi previsti:

1. Ricostruzione del viadotto in sede, utilizzando una struttura mista acciaio COR-TEN-Calcestruzzo, con la stessa scansione di pile dell'esistente e modifica dei muri andatori sul ciglio sinistro delle spalle, al fine di sostenere i tratti di rilevato a monte corrispondenti ai nuovi tratti di viadotto posti a valle (cfr. punto seguente). Tale soluzione è prevista per il viadotto "Vaccarini", carreggiata Teramo.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 160 di 191

2. Ricostruzione del viadotto e delle spalle con deviazione planimetrica del tracciato verso valle di circa 1,7 metri. L'impalcato è in struttura mista acciaio COR-TEN-Calcestruzzo; la lunghezza passa da 120 m (4 campate) a 151 m (5 campate); la disposizione delle pile è sfalsata rispetto all'esistente. Tale soluzione è prevista per il viadotto "Vaccarini", carreggiata Roma.

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva degli elementi d'opera.

Tabella 5-1 **Tipologia di intervento per il viadotto Vaccarini**

Nome Viadotto	Demolizioni			Ricostruzioni			Numero di pile	
	A	B	C	D	E	F	Attuali	Ricostruite
	Pile	Spalle	Impalcato	Pile	Spalle	Impalcato		
<b>Vaccarini-Dx</b>	X	X	X	X	X	X	2	2
<b>Vaccarini-Sx</b>	X	X	X	X	X	X	3	4

Dall'elenco degli interventi sopra indicati è possibile estrapolare quali lavorazioni risultano essere maggiormente responsabili della produzione di inquinanti atmosferici. Da una prima analisi generale, le lavorazioni che ricorrono nelle suddette attività risultano essere le seguenti:

- Demolizione delle pile esistenti;
- Demolizione degli impalcati esistenti;
- Rinforzo di pile esistenti;
- Costruzione di nuove pile;
- Costruzione di nuovi impalcati.

Ognuna delle lavorazioni sopra illustrate farà riferimento ad uno o più cantieri fissi, dislocati in varie aree del territorio. Le attività eseguite in tali aree sono di sostegno alle attività operative vere e proprie che si eseguiranno sulle Opere, quindi considerate meno impattanti delle attività eseguite nei cantieri lungo linea. Saranno pertanto i cantieri lungo linea argomento di approfondimento nei seguenti paragrafi.

Inoltre, non sono state analizzate le emissioni derivanti dal traffico veicolare indotto sulla viabilità locale in quanto non ritenute tali da apportare modifiche sensibili alla qualità dell'aria. Un aumento del traffico locale di poche unità di veicoli/ora, infatti, non è tale da generare innalzamenti apprezzabili delle concentrazioni degli inquinanti, soprattutto in un'area aperta e priva di ostacoli per il rimescolamento delle masse d'aria come quella in oggetto di studio.

Di seguito si analizzano le singole attività dal punto di vista delle emissioni atmosferiche e si stimano i livelli di produzione delle polveri in confronto ai limiti normativi, valutandone infine la compatibilità ambientale e identificando le adeguate azioni di mitigazione.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 161 di 191

Da un'analisi generale delle attività lavorative in oggetto di studio è stato possibile identificare le principali azioni cantieristiche che sono risultate maggiormente impattanti dal punto di vista dell'inquinamento atmosferico.

In tale fase di corso d'opera si individua nel particolato sottile, e precisamente nella frazione di PM10, il maggior inquinante prodotto dalle attività esaminate e sul quale si ritiene necessario effettuare gli opportuni approfondimenti del caso.

Analizzando le fasi in cui è possibile raggruppare le diverse lavorazioni, si è arrivato a delineare quelle attività costruttive maggiormente responsabili di emissioni polverulenti per le quali si sono applicate idonee formule matematiche finalizzate alla stima delle quantità di PM10 rilasciate in atmosfera.

A partire da quanto delineato nel precedente paragrafo, le attività maggiormente impattanti possono così essere riassunte:

- Attività di demolizione;
- Attività di costruzione.

Le attività di costruzione (sia per quanto riguarda le pile che per quanto riguarda l'impalcato) sono attività che verranno eseguite nella fase seguente a quella di demolizione e indicativamente nella stessa area. Per un'analisi quindi della qualità dell'aria del sito si può far riferimento, in via cautelativa, alla sola fase di demolizione, in quanto, essendo responsabile di maggiori emissioni in atmosfera, la fase successiva può essere considerata ad impatto minore o uguale.

In definitiva, le attività maggiormente responsabili di impatto sulla componente "atmosfera", e che vengono pertanto approfondite mediante formule matematiche ad hoc, sono identificabili nelle seguenti:

- *Viabilità di cantiere nella fase di demolizione;*
- *Attività di demolizione;*
- *Movimentazione, carico e scarico terre.*

Di seguito sono riportate le formule matematiche utilizzate per il calcolo delle relative emissioni in atmosfera.

Per tali stime si è fatto riferimento al documento EPA "Compilation of Air Pollutant Emission Factors" dell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente Statunitense (rif. <http://www.epa.gov/ttnchie1/ap42/>), il quale, nella sezione AP 42, Fifth Edition Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volume 1: Stationary Point and Area Sources analizza nel dettaglio le diverse sorgenti emissive esistenti. Per il calcolo delle emissioni derivanti dalle attività di demolizione, inoltre, si è fatto riferimento anche a quanto riportato nel documento "Air Emission Inventory Guidebook", nella sua ultima edizione del 2016, redatto da EMEP/EEA.

#### Viabilità di Cantiere

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 162 di 191

Per quanto attiene il sollevamento delle polveri generato dai mezzi (escavatori, pale gommate, camion in carico e scarico dei materiali ecc...) in transito sulle piste di cantiere, si utilizzano le relazioni fornite nel suddetto documento dell'EPA, al capitolo 13 – Miscellaneous Sources - Paved Roads: transito dei mezzi di cantieri sulla viabilità principale, rotolamento delle ruote sulle strade asfaltate (EPA, AP-42 13.2.1).

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

$$E = k (sL)^{0.91} * (W)^{1.02} \quad (\text{EPA, AP-42 13.2.1})$$

dove:

- E: fattore di emissione di particolato su strade pavimentate in siti industriali, per veicolo-chilometro viaggiato (g/VKT);
- k: costante empirica, pari a 0,62 (g/VKT) per il PM10;
- sL: contenuto in silt della superficie stradale (g/mq), assunta pari a 5 g/mq;
- W: peso medio dei veicoli in tonnellate 23 tonnellate (calcolato come media tra il peso a pieno carico e una tara di 12 ton).

Stimando una percorrenza oraria di 300 metri di pista di cantiere, sviluppando i calcoli si arriva ad un'emissione oraria di polveri pari a circa 59 g/h per il PM10.

Al fine di abbattere le quantità di emissioni polverulenti prodotte dalle operazioni suddette, si devono prevedere interventi di bagnatura ad hoc. Secondo quanto proposto dalle "Linee Guida di ARPA Toscana per la valutazione delle polveri provenienti da tali attività, l'efficienza di abbattimento delle polveri col sistema di bagnatura dipende dalla frequenza delle applicazioni e dalla quantità d'acqua per unità di superficie impiegata in ogni trattamento, in relazione al traffico medio orario ed al potenziale medio di evaporazione giornaliera del sito. Per il progetto in questione si assume di ottenere un'efficienza di abbattimento col sistema di bagnatura pari al 75%, effettuando il trattamento ogni 8 ore (ossia una volta al giorno) ed impiegando circa 1 l/mq per ogni trattamento (vedi tabella sottostante, corrispondente alla Tabella 11 delle Linee Guida sopra citate).

**Tabella 5-2 Efficienza di abbattimento delle polveri (Fonte: Linee Guida ARPAT)**

Efficienza di abbattimento	50%	60%	75%	80%	90%
Quantità media del trattamento applicato I (l/m <sup>2</sup> )					
0.1	2	1	1	1	1
0.2	3	3	2	1	1
0.3	5	4	2	2	1
0.4	7	5	3	3	1
0.5	8	7	4	3	2
1	17	13	8	7	3
2	33	27	17	14	7

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 163 di 191

Il fattore di emissione finale si calcola quindi a partire dal fattore di emissione precedentemente calcolato moltiplicato per il prodotto dei fattori di riduzione. Nel caso in oggetto, stimando una riduzione del 75%, e mantenendo le stesse ipotesi iniziali quali una percorrenza oraria di 300 metri di pista di cantiere, si arriva ad un'emissione di PM10 pari a circa 15 g/ora.

#### Attività di demolizione

Come già detto, per quanto riguarda la produzione di polveri sottili durante la fase di demolizione delle strutture stradali esistenti si è fatto riferimento ai fattori di emissione riportati nel "Air Emission Inventory Guidebook", nella sua ultima edizione del 2016, redatto da EMEP/EEA. La produzione di PM10 è stimata in 2,3 kg/(mq·year). Conoscendo le dimensioni areali degli interventi, è possibile quindi stimare la quantità di particolato emesso per l'attività di demolizione di una singola pila.

La produzione di PM10 derivante dalle attività di demolizione è stimabile quindi in circa 16 g/h di polvere per ogni pila demolita, ipotizzando un tempo massimo di demolizione pari ad una giornata lavorativa. Ipotizzando ancora un'efficienza delle lavorazioni tali da demolire 2 pile in una giornata lavorativa, si può stimare una quantità di emissione massima di PM10 pari a 32 g/ora. Si sottolinea inoltre, come è stata trascurata in tale stima, in via cautelativa, la riduzione di produzione di polveri durante la demolizione dell'ultimo metro e mezzo dei manufatti che verrà effettuato mediante attività ad alta percentuale di bagnatura, diminuendo in modo esponenziale la produzione di PM10.

#### Movimentazione, carico e scarico terre

Per quanto attiene infine il sollevamento delle polveri sottili generato dalla movimentazione dei materiali, con relativo carico e scarico degli stessi, si utilizzano le relazioni fornite nel suddetto documento dell'EPA, al capitolo 13 – Miscellaneous Sources - Aggregate Handling and Storage Piles: accumulo e movimentazione materiali nelle aree di deposito e nel cantiere operativo (EPA AP-42 13.2.4).

Il fattore di emissione utilizzato per la stima della polverosità generata da tali attività è direttamente proporzionale alla velocità del vento (U) ed inversamente proporzionale all'umidità del terreno in esame (M), come si evince dalla seguente formula:

$$E = k(0,0016) \frac{(U / 2,2)^{1,3}}{(M / 2)^{1,4}} \quad (\text{EPA 42 13.2.4})$$

- E = fattore di emissione di particolato (kg/Mg);
- k = parametro dimensionale pari a 0,35 per il PM10;
- U = velocità media del vento (m/s);
- M = umidità del terreno (%).

Inserendo nella formula una velocità dei venti pari a 5 m/s e definendo una percentuale di umidità dei materiali trasportati pari a 5%, sviluppando i calcoli si arriva ad un'emissione oraria

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 164 di 191

di polveri pari a 0,452 g/Mg per il PM10. Ipotizzando una movimentazione massima di 100 tonnellate/ora si ottiene un'emissione oraria di polveri pari a circa 45 g/h per il PM10.

Da quanto illustrato fino ad ora è possibile quindi stimare la produzione di polveri che saranno prodotte per le lavorazioni del viadotto oggetto di studio nel corso delle attività di cantiere del caso. Si sottolinea come le concentrazioni stimate non rappresentano la quantità complessiva emessa durante l'intero corso delle lavorazioni, ma bensì i livelli massimi delle medie orarie che si verranno a verificare durante il corso delle lavorazioni. Tali valori sono quelli confrontabili con le indicazioni normative vigenti, che definiscono appunto tali parametri di concentrazione oraria e giornaliera come limiti da monitorare.

Nella seguente tabella si riassumono quindi i valori massimi che potranno essere emessi durante la fase di maggior produzione di polveri sottili:

**Tabella 5-3:** Emissione oraria rilasciate durante la fase di demolizione

<b>FASE DI DEMOLIZIONE</b>	
<b>EMISSIONE ORARIA</b>	
<i>Viabilità di cantiere</i>	15 g/h
<i>Attività di demolizione</i>	32 g/h
<i>Movimentazione, carico e scarico terre</i>	45 g/h
<b>Totale</b>	<b>92 g/h</b>

#### 5.4.1.2 Valutazione degli impatti

Come già detto, le lavorazioni maggiormente impattanti dal punto di vista delle emissioni in atmosfera sono rappresentate dalle attività di demolizione delle strutture esistenti.

In base alle indicazioni sul calcolo delle emissioni riportate nel paragrafo dedicato, si può rappresentare lo scenario emissivo di maggiore impatto che si potrà verificare durante le lavorazioni previste per il presente viadotto.

Le lavorazioni riconosciute quindi con maggior produzione di polveri PM10 sono effettuate durante la fase di demolizione producendo una quantità di PM10 sul territorio pari a circa 92 grammi/ora.

Per valutare se tali emissioni orarie sono compatibili con i limiti della qualità dell'aria, si fa riferimento a quanto riportato nei paragrafi "Valori di soglia di emissione per il PM10" delle suddette Linee Guida ARPAT".

Come spiegato nelle citate linee guida, la proporzionalità tra concentrazioni ed emissioni, che si verifica in un certo intervallo di condizioni meteorologiche ed emissive molto ampio, permette di valutare quali emissioni corrispondono a concentrazioni paragonabili ai valori limite per la qualità dell'aria. Attraverso queste si possono quindi determinare delle emissioni di riferimento

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 165 di 191

al di sotto delle quali non sussistono presumibilmente rischi di superamento o raggiungimento dei valori limite di qualità dell'aria.

Per il PM10, quindi, sono stati individuati alcuni valori di soglia delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente ed al variare della durata annua delle attività che producono tale emissione. Queste soglie, funzione quindi della durata delle lavorazioni e della distanza dal cantiere, sono riportate nella successiva tabella:

**Tabella 5-4 Soglie assolute di emissione del PM10 (valori espressi in g/h)**

Intervallo di distanza (m)	Giorni di emissione all'anno					
	> 300	300 ÷ 250	250 ÷ 200	200 ÷ 150	150 ÷ 100	< 100
0 ÷ 50	145	152	158	167	180	208
50 ÷ 100	312	321	347	378	449	628
100 ÷ 150	608	663	720	836	1038	1492
> 150	830	908	986	1145	1422	2044

Dalla tabella riportata sopra si osserva come le emissioni complessive del cantiere in esame ricadano nell'intervallo emissivo secondo il quale gli unici ricettori che potrebbero potenzialmente non essere in linea con le indicazioni normative vigenti, potrebbero risultare essere quelli molto vicini alle aree di lavorazione, quelli cioè ad una distanza inferiore a 50 metri. Si osserva inoltre come nel caso il cantiere avesse una durata inferiore ai 300 giorni tale dato risulterebbe ancora più veritiero. Si evidenzia infine come il dato stimato pari a circa 92 gr/ora, sia molto inferiore al valore limite di tale intervallo individuato, invece pari a 145 gr/ora. Tale osservazione porta a dedurre come l'impatto prodotto dalle attività esaminate sia in definitiva di lieve entità.

#### 5.4.1.3 Conclusioni sulla componente atmosfera

Dalle analisi svolte sulla componente atmosfera si può affermare come le lavorazioni in oggetto di studio non siano tali da apportare modifiche rilevanti alla qualità dell'aria che attualmente caratterizza il territorio.

Da un'analisi delle concentrazioni degli inquinanti che caratterizzano lo stato attuale, infatti, è emerso uno scenario molto inferiore ai limiti normativi vigenti e tali concentrazioni non subiranno aumenti apprezzabili a seguito delle lavorazioni analizzate.

Si ribadisce, inoltre, come le lavorazioni in oggetto di studio siano localizzate in aree prive di insediamenti urbani e i primi ricettori abitati si trovano molto distanti dalle aree delle lavorazioni. Tale scenario fa sì che i minimi incrementi delle concentrazioni degli inquinanti che si avranno durante il periodo dei lavori non saranno percepibili negli insediamenti abitativi del territorio.

In ultimo, si ribadisce come le emissioni derivanti dalle lavorazioni eseguite sul viadotto esaminato, oltre ad essere di lieve entità, siano completamente distinte tra di loro e non cumulabili. In altre parole, le emissioni prodotte dalle lavorazioni su un determinato viadotto e le

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 166 di 191

relative analisi ambientali effettuate, possono essere considerate completamente autonome e non correlabili a quanto eventualmente effettuato in cantieri di viadotti limitrofi.

Concludendo l'analisi svolta si può affermare come gli impatti correlati alla componente atmosfera non risultino tali da produrre scenari preoccupanti dal punto di vista delle indicazioni normative vigenti in materia di inquinamento atmosferico.

#### **5.4.2 Impatti in fase di esercizio**

A valle delle considerazioni fin qui eseguite e tenuto conto dell'assenza di emissioni dirette di inquinanti derivanti dall'esercizio dell'Opera, non si ritiene che possano presentarsi modifiche durante la fase di esercizio agli attuali livelli di concentrazione esistenti.

La realizzazione di tale opera infatti non appoterà alcuna modifica alla tipologia ed alla quantità dei flussi veicolari che attualmente interessano l'infrastruttura stessa.

Gli unici impatti potenziali che tale opera potrebbe arrecare alla componente Atmosfera sono da ricercare nella fase di corso d'opera. Non si ritiene quindi necessario eseguire alcuna analisi di dettaglio per la fase di esercizio.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 167 di 191

## 5.5 RUMORE E VIBRAZIONI

### 5.5.1 Impatti in fase di cantiere

#### 5.5.1.1 Analisi delle emissioni acustiche derivanti dalle lavorazioni

##### 5.5.1.1.1 Principali attività di cantiere

Le tipologie di opere in oggetto sono sinteticamente riportate di seguito:

1. Ricostruzione del viadotto in sede, utilizzando una struttura mista acciaio COR-TEN-Calcestruzzo, con la stessa scansione di pile dell'esistente e modifica dei muri andatori sul ciglio sinistro delle spalle, al fine di sostenere i tratti di rilevato a monte corrispondenti ai nuovi tratti di viadotto posti a valle (cfr. punto seguente). Tale soluzione è prevista per il viadotto "Vaccarini", carreggiata Teramo.
2. Ricostruzione del viadotto e delle spalle con deviazione planimetrica del tracciato verso valle di circa 1,7 metri. L'impalcato è in struttura mista acciaio COR-TEN-Calcestruzzo; la lunghezza passa da 120 m (4 campate) a 151 m (5 campate); la disposizione delle pile è sfalsata rispetto all'esistente. Tale soluzione è prevista per il viadotto "Vaccarini", carreggiata Roma.

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva degli elementi d'opera.

**Tabella 5-5: Tipologia di intervento per ciascun viadotto**

Nome Viadotto	Demolizioni			Ricostruzioni			Numero di pile	
	A Pile	B Spalle	C Impalcato	D Pile	E Spalle	F Impalcato	Attuali	Ricostruite
Vaccarini-Dx	X	X	X	X	X	X	2	2
Vaccarini-Sx	X	X	X	X	X	X	3	4

##### 5.5.1.1.2 Calcolo delle emissioni acustiche derivanti dalle lavorazioni

Da un'analisi generale delle attività lavorative in oggetto di studio è stato possibile identificare le principali azioni cantieristiche che sono risultate maggiormente impattanti dal punto di vista dell'inquinamento acustico.

Analizzando le fasi in cui è possibile raggruppare le diverse lavorazioni, si è arrivato a delineare quelle attività costruttive maggiormente responsabili di emissioni sonore per le quali si sono stimate le potenze sonore delle diverse sorgenti acustiche individuate.

A partire da quanto delineato nel precedente paragrafo, le attività maggiormente impattanti possono così essere riassunte:

- Attività di demolizione;

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 168 di 191

- Attività di costruzione;

Si osserva come le suddette fasi non hanno un carattere di contemporaneità: le attività di costruzione (sia per quanto riguarda le pile che per quanto riguarda l'impalcato), infatti, sono attività che verranno eseguite in una fase successiva a quella di demolizione.

Si specifica che non si sono approfondite le emissioni acustiche derivanti dal traffico veicolare indotto dalle lavorazioni sulla viabilità locale in quanto non ritenute tali da apportare modifiche sensibili allo scenario attuale. Un aumento del traffico locale di poche unità di veicoli/ora, infatti, non è tale da generare innalzamenti apprezzabili dei livelli dell'inquinamento acustico preesistente.

Analogamente, per quanto riguarda il traffico propriamente autostradale, durante le lavorazioni questo verrà gestito con doppio senso di marcia sulla carreggiata opposta alle lavorazioni. Sulla sede stradale i flussi di traffico e la relativa composizione rimane invariata, mentre è ridotta la velocità, determinando pertanto una riduzione della rumorosità emessa nella componente di rotolamento degli pneumatici sull'asfalto.

Per il fine ultimo, quindi, di stimare il massimo impatto acustico prodotto sui ricettori presenti nelle aree indagate, si sono effettuate delle simulazioni modellistiche in cui sono stati immesse come dati di input le lavorazioni ritenute maggiormente impattanti. Tale principio si è attuato simulando per il viadotto l'attività più rumorosa e verificando che tale attività sia rispettosa dei limiti normativi vigenti (ignorandone in via cautelativa la caratteristica di "temporaneità").

Le tipologie di macchinari presi in considerazione sono:

- Attività di demolizione;
  - Autocarro
  - Demolitore
  - Escavatore
  - Movimentazione materiali
  - Getto cls
- Attività di costruzione;
  - Gru mobile
  - Autocarro
  - Autobetoniera
  - Macchina per pali
  - Escavatore
  - Movimentazione materiali

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 169 di 191

Per il calcolo delle potenze sonore che caratterizzeranno le varie attività di cantiere è innanzitutto necessario definire le singole macchine che prenderanno parte alle attività, stimandone i tempi di funzionamento, le caratteristiche tecnico-acustiche e le loro modalità di utilizzo.

Le macchine di cantiere sono state considerate come sorgenti puntiformi a cui è stata assegnata una determinata potenza sonora e una quota sul piano campagna, che rappresenta la quota di emissione. La caratterizzazione acustica dei macchinari viene estrapolata da misure dirette sui macchinari e/o dal database interno del modello di simulazione e/o da fonti documentali pubbliche. A questo proposito in particolare si fa riferimento alla caratterizzazione delle sorgenti di cantiere del C.P.T. Il C.P.T. (Comitato Paritetico Territoriale per la Prevenzione Infortuni, l'Igiene e l'Ambiente di Lavoro di Torino e Provincia) è un ente senza scopo di lucro, costituito nel 1970 con accordo tra il Collegio dei Costruttori Edili (ANCE) della provincia di Torino, le associazioni artigiane di categoria (CNA-Costruzioni, CASA e Unione Artigiana) e le organizzazioni sindacali dei lavoratori edili (FeNeAL-UIL, FILCA-CISL, FILLEA-CGIL). Il C.P.T. mette a disposizione per bande di ottava dati di "Pressione sonora" e/o "Potenza acustica" di un congruo numero di macchinari di cantiere, suddivisi per tipologia e/o marca e/o modello specifico.

Sulla base della rappresentazione delle varie tipologie di cantiere, l'analisi delle interferenze di tipo acustico viene condotta relativamente alle fasi di maggiore emissione rumorosa estendendone i risultati all'intero ciclo lavorativo. Con tale approccio si è voluto rappresentare una condizione sicuramente cautelativa per i ricettori, demandando alle successive fasi di progettazione il dettaglio maggiore che ad esse compete.

Nelle tabelle seguenti si riportano, quindi, i singoli macchinari che si ritiene vengano utilizzati nelle attività cantieristiche suddette, le loro singole potenze acustiche e la loro sommatoria che rappresenta il livello di potenza sonora dell'intero cantiere.

**Tabella 5-6 Potenze sonore delle attività del cantiere "Demolizioni"**

<b>ATTIVITA' DI DEMOLIZIONE</b>				
<b>Macchina operatrice</b>	<b>Numero</b>	<b>Coeff. Util.</b>	<b>LwA</b>	<b>Potenza acustica Lw</b>
Autocarro	2	0,25	103,3	116,7
Demolitore	1	0,70	118,0	
Escavatore	1	0,30	90,5	
Movimentazione materiali	2	0,30	103,7	
Getto cls	1	0,20	85,3	

**Tabella 5-7 Potenze sonore delle attività del cantiere "Costruzione opere"**

<b>ATTIVITA' DI REALIZZAZIONE OPERE</b>				
<b>Macchina operatrice</b>	<b>Numero</b>	<b>Coeff. Util.</b>	<b>LwA</b>	<b>Potenza acustica Lw</b>

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 170 di 191

<b>ATTIVITA' DI REALIZZAZIONE OPERE</b>				
<b>Macchina operatrice</b>	<b>Numero</b>	<b>Coeff. Util.</b>	<b>LwA</b>	<b>Potenza acustica Lw</b>
Gru mobile	1	0,30	98,9	111,5
Autocarro	2	0,20	103,3	
Autobetoniera	2	0,20	111,9	
Macchina per pali	2	0,25	109,7	
Escavatore	1	0,30	104,2	
Movimentazione materiali	2	0,30	103,7	

Utilizzando i valori mostrati nelle precedenti tabelle come dati di input al modello di simulazione, è stato possibile stimare i livelli equivalenti di rumore prodotto sui ricettori posti alle diverse distanze dall'area di cantiere.

Nelle seguenti tabelle si riportano i dati di output restituiti dal modello di simulazione per la rumorosità indotta dalle sole attività di cantiere:

**Tabella 5-8 Livelli di emissione delle fase lavorativa "Demolizione"**

<b>Livelli Equivalenti di Emissione</b>	
<b>Distanza</b>	<b>Fase Demolizioni</b>
10 m	89 dB(A)
20 m	83 dB(A)
30 m	79 dB(A)
50 m	75 dB(A)
100 m	69 dB(A)

**Tabella 5-9 Livelli di emissione delle fase lavorativa "Costruzione"**

<b>Livelli Equivalenti di Emissione</b>	
<b>Distanza</b>	<b>Fase Costruzione</b>
10 m	84 dB(A)
20 m	78 dB(A)
30 m	74 dB(A)
50 m	70 dB(A)
100 m	64 dB(A)

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 171 di 191

### 5.5.1.2 Valutazione degli impatti

Nel presente paragrafo viene analizzato il territorio circostante il viadotto oggetto di studio e verranno individuati i ricettori maggiormente esposti alla rumorosità indotta dalle lavorazioni, come sopra visto riguardanti sia le attività di demolizione che di ricostruzione.

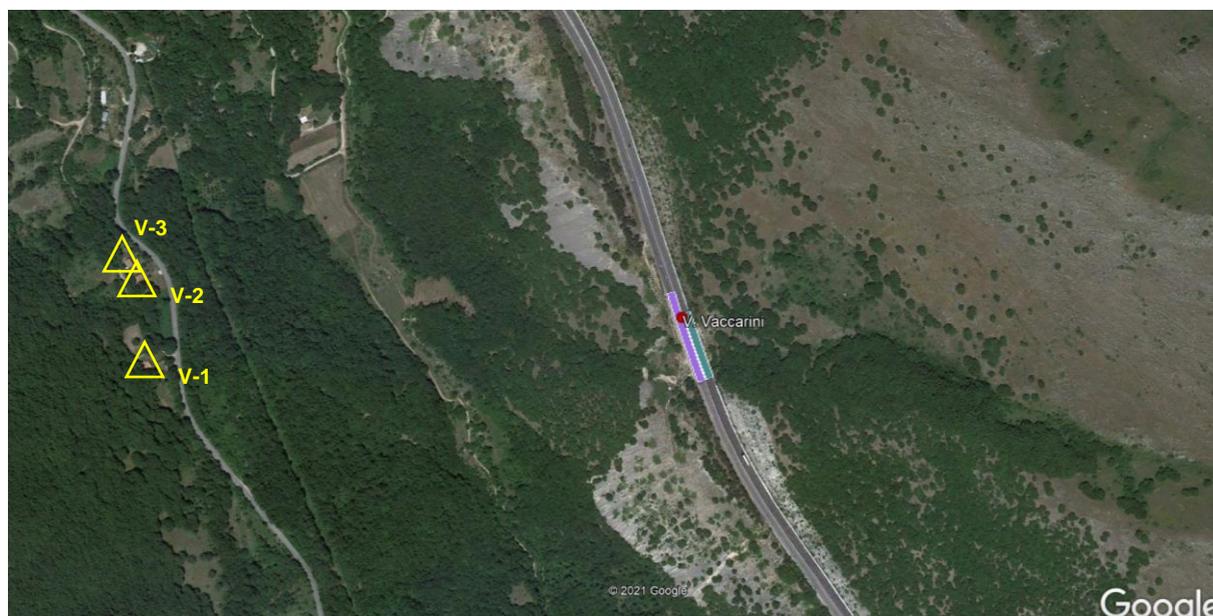
Il valore di esposizione viene confrontato con il limite acustico normativo che, come sopra detto, in riferimento alle leggi a livello nazionale (DPCM 1/3/1991, L 447/1995, DPCM 14/11/1997) e a livello regionale (LR 23/2007, DGR 770/P/2011) corrisponde a 70 dB(A) nel periodo diurno, periodo in cui sono svolte le lavorazioni.

Il viadotto Vaccarini si trova a circa 2,7 chilometri a nord dello svincolo di Tornimparte. Si trova in un tratto autostradale a mezza costa ad una quota di circa 1.050 mslm.

Nell'immediato intorno si trova, sul versante di valle, la S.P. 1 dir. a circa 600 metri di distanza. Gli unici ricettori presenti sono rappresentati da alcuni casolari sparsi lato valle ad una quota di circa 950 mslm.

Di seguito si riporta uno stralcio di ortofoto in cui sono indicati i ricettori presenti numerati V-1, V-2, V-3 e il viadotto Vaccarini oggetto di studio.

**Figura 5-10 - Stralcio ortofoto del territorio circostante il Viadotto Vaccarini**



Nello stralcio di ortofoto sono indicati i ricettori le cui distanze sono riportate in tabella seguente; nella stessa tabella, sulla base di quanto dettagliato nei paragrafi precedenti e tenendo conto delle analisi modellistiche condotte, sono indicati i valori in dB(A) della rumorosità emessa dai cantieri distinti per lavori di demolizioni e lavori di ricostruzione.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 172 di 191

**Tabella 5-10 Livelli di emissione acustica di cantiere sui ricettori più esposti per le attività di lavorazione del viadotto Vaccarini**

Ricettore	Distanza da cantiere	Valori di emissione in dB(A)	
		Fase Demolizione	Fase Costruzione
V-1	655 m	53 dB(A)	48 dB(A)
V-2	660 m	53 dB(A)	48 dB(A)
V-3	670 m	53 dB(A)	48 dB(A)

Come si evince dai valori acustici sopra riportati, tenendo conto anche di tutte le condizioni cautelative di simulazione, nessun ricettore è esposto a livelli superiori ai limiti normativi, anzi si può osservare una differenza rispetto a detti limiti di 17 decibel e 22 decibel rispettivamente per le attività di demolizione e di ricostruzione.

#### 5.5.1.3 Conclusioni sulla componente rumore

Dalle analisi svolte sulla componente rumore si può affermare come le lavorazioni in oggetto di studio non siano tali da apportare modifiche rilevanti al clima acustico che attualmente caratterizza il territorio interessato dalle lavorazioni esaminate.

Si ribadisce, inoltre, come le lavorazioni in oggetto di studio siano localizzate in aree prive di insediamenti urbani e i primi ricettori abitati si trovano generalmente sensibilmente distanti dalle aree delle lavorazioni.

Il rumore prodotto dalle lavorazioni, tuttavia, avrà un carattere transitorio ed interesserà pochissimi ricettori individuati lungo la fascia di territorio interessata dalle Opere. La distanza dei ricettori mediamente superiore ai 400-500 metri e la breve durata delle lavorazioni più rumorose (pari mediamente a poche settimane) fa sì che gli impatti prodotti nelle aree di cantiere siano ben inferiori ai limiti acustici indicati dalle normative vigenti in materia di inquinamento acustico sia a scala nazionale, sia a scala regionale-locale.

Si può affermare, inoltre, visto il limitato impatto stimato, che tale conclusione risulti veritiera anche considerando eventuali lavorazioni eseguite contemporaneamente in altri viadotti.

#### **5.5.2 Impatti in fase di esercizio**

A valle delle considerazioni fin qui eseguite e tenuto conto dell'assenza di emissioni dirette di rumore direttamente attribuibili all'ammodernamento del viadotto studiato, non si ritiene che possano esserci modifiche durante la fase di esercizio al clima acustico che attualmente caratterizza il territorio.

La realizzazione di tale opera, infatti, non appoterà alcuna modifica alla tipologia ed alla quantità dei flussi veicolari che attualmente interessano l'infrastruttura stessa.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 173 di 191

Gli unici impatti potenziali che tale opera potrebbe arrecare alla componente Rumore sono da ricercare nella fase di corso d'opera. Non si ritiene quindi necessario eseguire alcuna analisi di dettaglio per la fase di esercizio.

## 5.6 PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE

Per quanto concerne gli impatti sulla componente in esame, le possibili modificazioni indotte nel contesto territoriale dalla riconfigurazione del viadotto Vaccarini sono di seguito indicate:

- **Alterazione della percezione visiva del paesaggio.** L'alterazione della percezione visiva, in fase di cantiere e in fase di esercizio, è determinata dall'inserimento nel territorio di elementi incongrui rispetto alle componenti che caratterizzano il paesaggio (per tipologia, dimensione e/o carattere), tali da generare un'intrusione e/o barriera visiva, al punto da limitare o impedire la visualità e la lettura del paesaggio.
- L'analisi per determinare l'alterazione della percezione visiva del paesaggio è condotta a partire dalla individuazione dei luoghi di osservazione, quali: *luoghi di fruizione statica*, ovvero dai fronti edificati o punti panoramici con campo visivo i quali, per configurazione morfologica e per livello di frequentazione, costituiscono punti di vista significativi da cui è possibile percepire le opere in progetto; *luoghi di fruizione dinamica*, ovvero dai principali canali di fruizione visiva, che sono le direttrici viarie facilmente percorribili ed accessibili a tutti, escludendo così le strade di tipo interpodereale, quelle sterrate e private, e la ferrovia.

Dai luoghi di osservazione il progetto sarà più o meno visibile. Tale circostanza dipende da diversi fattori, quali la morfologia del terreno, la presenza di elementi di condizionamento visivo e dalla distanza. Dalla concomitanza di tali fattori si possono avere diversi tipi di visualità:

- *Ravvicinata e diretta. Tale visuale si ha dai punti di osservazione che sono molto vicini agli elementi del progetto consentendo di vederlo tutto o in buona parte.*
- *Ravvicinata e filtrata da condizionamenti visivi. Tale visuale si ha da quei punti di osservazione prossimi agli elementi del progetto ma, a causa della presenza di condizionamenti visivi, è visibile solo in parte.*
- *Lontana ma con ampia visuale. Tale visuale si ha da quei punti di osservazione non vicini agli elementi del progetto, ma data l'assenza di condizionamenti visivi e le propulsive condizioni morfologiche del territorio in tal punto, è possibile vedere tutti gli elementi del progetto o una parte.*

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 174 di 191

- *Visuale ampia. Tale visuale si ha da quei punti di osservazione sopraelevati rispetto al progetto e prossimi ad esso, consentendo di vedere così tutti gli elementi del progetto o una buona parte.*

- **Sottrazione di suolo.** L'intervento, in fase di cantiere e in fase di esercizio, comporta un consumo di suolo.

Per quanto concerne gli impatti sul patrimonio culturale indotti dall'intervento sul viadotto di progetto, potrebbero essere:

- **Danneggiamento o alterazione fisica del bene**
- **Alterazione della percezione del bene** in rapporto alla realizzazione della nuova opera.

#### **5.6.1 Impatti in fase di cantiere**

Per la realizzazione delle opere relative al viadotto Vaccarini (VI069), è prevista l'installazione di baraccamenti sulla carreggiata oggetto di lavorazioni e chiusa al traffico e saranno realizzate le piste di cantiere in prossimità de lavorazioni delle pile. La realizzazione delle piste di cantiere determina, in modo particolare impatti relativi alla sottrazione di suolo, seppure momentanea, con potenziali interferenze nei confronti della vegetazione.

L'impatto dei cantieri da un punto di vista visuale – percettivo è maggiore per i cantieri a ridosso delle viabilità principali, da cui è possibile percepire l'area stessa: nel contesto in esame l'unica viabilità esistente dalla quale è potenzialmente visibile l'area di lavoro è rappresentata dalla SP1: tale alterazione risulta minima grazie alla presenza di vegetazione e per la distanza dall'autostrada, inoltre sarà temporanea, in quanto limitata alla sola fase di realizzazione delle opere di progetto.

Infine, dal momento che l'intervento non interferisce con nessuno dei beni culturali, posti a distanze superiori a 2 km dall'ambito di studio, si può affermare che la realizzazione dell'intervento in fase di cantiere non genera nessun tipo di impatto.

#### **5.6.2 Impatti in fase di esercizio**

Prima di valutare i potenziali impatti associati alla fase di esercizio dell'opera in esame, si riporta una breve descrizione degli interventi previsti distinti tra le carreggiate destra e sinistra:

- carreggiata destra (direzione Teramo) per la quale è prevista la ricostruzione del viadotto in sede, utilizzando la stessa scansione delle pile dell'esistente. Le spalle esistenti verranno integralmente ricostruite;
- carreggiata sinistra per la quale si incrementa la lunghezza del viadotto e del numero di campate: l'impalcato sarà di lunghezza pari a 151 m. Le nuove pile, poste verso valle,

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 175 di 191

sono sfalsate rispetto a quelle esistenti. Le spalle saranno integralmente ricostruite a causa della loro nuova localizzazione; anche le fondazioni delle pile saranno nuove, conseguentemente allo sfalsamento e al maggior numero di pile.

Il viadotto Vaccarini subisce, soprattutto in corrispondenza della carreggiata sinistra (direzione Roma) un cambiamento, rispetto lo stato attuale, del numero di pile che diventano 4, rispetto alle attuali 3. La progettazione con vita nominale VN=100 anni, infatti, comporta la necessità di incrementare la lunghezza del viadotto e quindi il numero di campate.

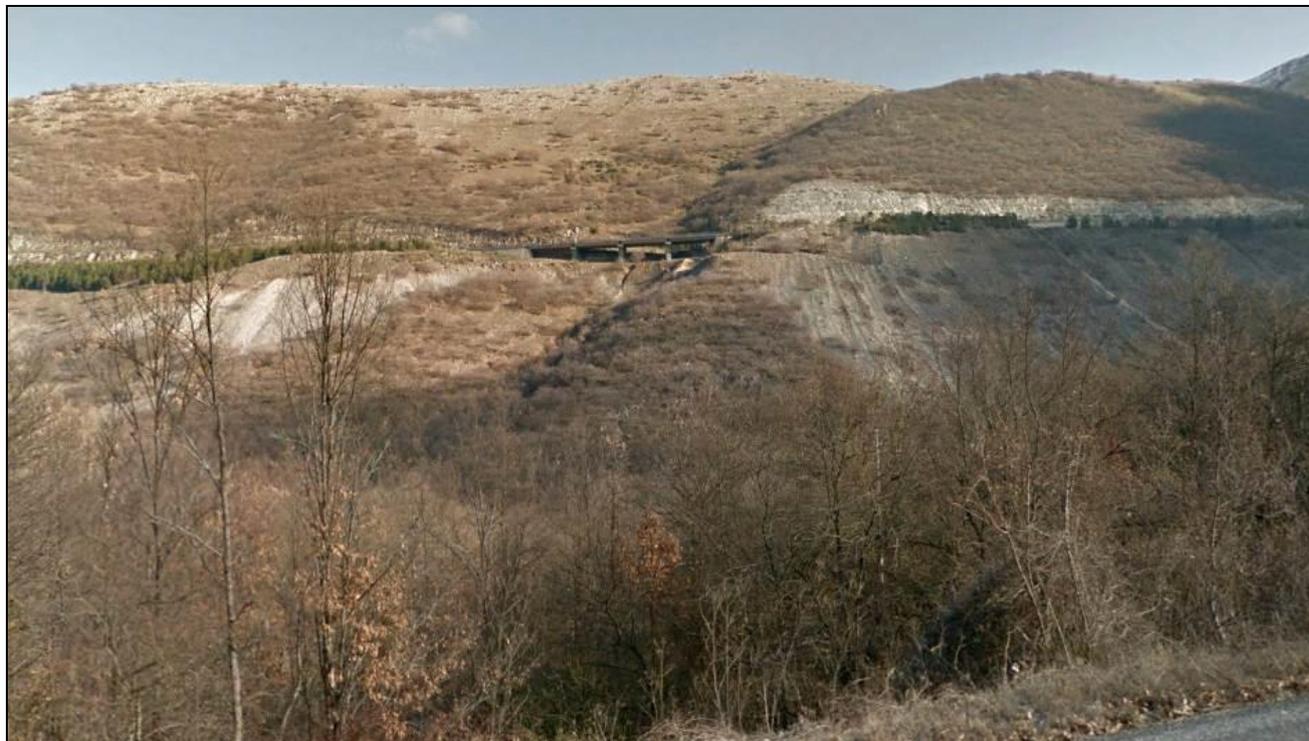
Considerando i potenziali impatti sul paesaggio legati alla realizzazione dell'opera si evidenzia che, in termini di sottrazione di suolo, l'incremento del numero di pile determina una maggiore occupazione del suolo rispetto all'attuale configurazione; inoltre, da un punto di vista della percezione visiva, le pile in più rispetto allo stato attuale rappresentano ulteriori elementi di intrusione visiva.

Il viadotto Vaccarini, posizionato sulla mezza costa del versante, risulta visibile solo dalla SP1, che si sviluppa parallela e alla stessa altezza della A24, ma sul versante opposto della vallata di Tornimparte; per tale condizione la visuale risulta essere lontana e per la maggior parte filtrata da condizionamenti visivi della vegetazione.

L'unica viabilità dalla quale l'opera risulta visibile è la SP1 posta a oltre 500 m di distanza dalla quale l'opera risulta percepibile in misura minima. A quanto detto, si aggiungono altri elementi che favoriscono l'inserimento paesaggistico nell'area del contesto:

- L'utilizzo dell'acciaio COR-TEN per le pile che tende ad armonizzare l'opera con il paesaggio grazie alle colorazioni scure rosso-brunastre assomiglianti a quelle della montagna e della vegetazione cangiante;
- La lieve variazione rispetto allo stato attuale: l'opera in progetto si discosta da quello attuale per il numero di pile ma non per tipologia di struttura non sono previsti interventi tale da stravolgere la percezione dell'opera.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGGIO A 176 di 191



**Figura 5-11 Vista del Viadotto Vaccarini dalla SP1**

Considerando quindi l'esigua presenza di viabilità dalla quale è possibile vedere il viadotto e che, seppur nel tratto visibile si preveda la realizzazione di nuove pile, non si modifica nella tipologia la struttura attuale, si può affermare che l'impatto dell'alterazione della percezione visiva del paesaggio può considerarsi nullo.

Infine, considerato che l'intervento non interferisce con nessuno dei beni culturali e storico-archeologici individuati in prossimità dell'ambito di studio, si può affermare che la realizzazione dell'intervento in fase di esercizio non genera nessun tipo di impatto.

Si riscontra una situazione migliorativa rispetto al progetto del 2018: seppur venga incrementato il numero di pile del viadotto, al contempo viene eliminata la parte in rilevato in corrispondenza della spalla che rappresentava un ostacolo sia per la fauna sia un elemento di ostacolo visivo per il paesaggio retrostante il viadotto.

Si vuole infine sottolineare nuovamente che il viadotto in esame è visibile esclusivamente dalla SP1 che rappresenta quindi l'unico elemento di fruizione dinamica presente nell'area di studio.

## **5.7 TERRITORIO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE**

Gli interventi di progetto prevedono l'adeguamento sismico del viadotto Vaccarini. Come riscontrato per altri viadotti sull'autostrada A24, la concezione e il grado di invecchiamento delle opere d'arte maggiori (ponti e viadotti), risalenti ad oltre cinquanta anni fa, hanno rivelato una sostanziale inadeguatezza proprio di questi elementi del tracciato autostradale, di cui

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 177 di 191

costituiscono l'anello più debole soprattutto in relazione all'attività sismica dell'area che continua ad essere rilevante e ricorrente ed è pertanto richiesta la massima celerità per la messa a punto di interventi di prevenzione.

In merito alla componente "Territorio e Patrimonio agroalimentare" in esame, i potenziali impatti legati alla fase di cantiere e di esercizio dell'opera sono i seguenti:

- sottrazione (temporanea o permanente) del suolo agricolo legata a:
  - o attività di approntamento delle aree e piste di cantiere (nella fase di cantiere);
  - o presenza dell'opera (nella fase di esercizio);
- riduzione della produzione agroalimentare (strettamente connessa al precedente impatto di perdita di aree agricole utilizzate per la produzione). Tale impatto è determinato, nella fase di cantiere e di esercizio, dallo scotico di terreno vegetale;
- possibile alterazione della qualità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari, riferibile alla potenziale alterazione delle componenti ambientali, quali suolo e acque attraverso:
  - o la confluenza e dispersione delle acque di dilavamento derivanti dal cantiere e/o sversamenti accidentali, il deposito di emissioni di gas e polveri, prodotte dai macchinari e dai veicoli;
  - o la gestione e trattamento delle acque di piattaforma e di prima pioggia (in fase di esercizio).

### **5.7.1 Fase di cantiere**

Gli interventi di adeguamento sismico del viadotto in esame interessano l'opera esistente e limitate porzioni di territorio nel loro intorno destinate alla cantierizzazione: tali aree sono contermini alla stessa infrastruttura e non rappresentano superfici agricole. Il viadotto, infatti, ricade principalmente in area di pertinenza stradale e in territori boscati e aree seminaturali: si riscontra, in particolare, la presenza di orno – ostrieti a monte dell'infrastruttura autostradale e di aree a vegetazione rada, a ricolonizzazione naturale e brughiere e cespuglieti a valle degli stessi, mentre sono del tutto assenti suoli di tipo agricolo. Da quanto evidenziato, ne consegue che le lavorazioni non determinano sottrazione del suolo agricolo e quindi della produzione agroalimentare (impatto strettamente connesso al precedente).

Si può quindi affermare che non sono presenti impatti sul patrimonio agroalimentare.

### **5.7.2 Impatti in fase di esercizio**

In fase di esercizio, i potenziali impatti sulla componente "territorio e patrimonio agroalimentare" identificabili con la sottrazione permanente di suolo agricolo e di conseguenza la riduzione e/o alterazione della produzione agroalimentare, non sono riscontrabili per il progetto in esame trattandosi, come già affermato, di interventi di adeguamento sismico del viadotto Vaccarini,

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 178 di 191

facente parte di un'infrastruttura esistente che ricade in aree di pertinenza stradale, priva di suolo agricolo. Non si evidenzia la presenza di aree agricole neppure in prossimità dell'opera poiché i territori contermini all'infrastruttura sono boschi e aree seminaturali.

Come per la fase di cantiere, si può affermare che non si evidenziano impatti sulla componente in esame.

## **5.8 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA**

### **5.8.1 Premessa**

L'individuazione di relazioni causa-effetto, in grado di correlare chiaramente specifici fenomeni ambientali con la salute umana e gli effetti su di essa prodotti, risulta spesso un'operazione complessa e con un elevato grado di incertezza.

Nell'ambito delle analisi del contesto ambientale, è stato delineato il quadro della salute umana nell'area di intervento, mediante un'indagine demografica e una caratterizzazione sanitaria. Riguardo a quest'ultima, in particolare, è stata riportata un'analisi dei dati sulle cause di morte per la Provincia dell'Aquila, effettuando un confronto con i dati regionali e nazionali.

Le informazioni relative alla descrizione dell'ambiente per la determinazione dello stato "ante operam" e l'analisi delle azioni di progetto permettono di individuare i fattori di pressione che possono rivestire importanza dal punto di vista sanitario. Se in teoria tutti i fenomeni indagati determinano, anche indirettamente, possibili effetti sulla salute umana, è indubbio che quelli più chiaramente correlabili ad essa riguardano le emissioni acustiche e le emissioni in atmosfera.

La qualità dell'aria è un elemento fondamentale per garantire un buon livello di protezione dell'uomo e dell'ambiente, data la stretta correlazione tra la salute dell'uomo e la qualità dell'ambiente circostante. L'inquinamento atmosferico rappresenta infatti uno dei maggiori fattori di rischio per la salute dei cittadini, che sono soggetti sia ad esposizioni dirette, attraverso l'inalazione, che indiretta, attraverso inquinanti trasportati per via aerea e depositati su piante o sul terreno ed accumulati nella catena alimentare. Gli effetti dell'inquinamento possono essere di tipo acuto a breve latenza e di tipo duraturo, con effetti cronici. I primi si manifestano in modo episodico in occasione di picchi d'inquinamento e comportano disturbi che interessano principalmente l'apparato respiratorio e il sistema cardiovascolare. Invece nel lungo termine (dopo anni di esposizione a livelli eccessivi di inquinamento), in alcuni soggetti possono svilupparsi malattie ad andamento cronico (bronicopneumopatie croniche, tumori, ecc.).

Anche la componente "rumore" ha un ruolo importante per la salute umana. Gli effetti del rumore sull'organismo umano sono molteplici e complessi: essi possono avere carattere temporaneo o permanente e possono riguardare specificatamente l'apparato uditivo determinando un danno, oppure interagire negativamente con altri fattori, generando situazioni patologiche a carico del sistema nervoso, cardiovascolare, respiratorio, endocrino e digerente, oltre che disturbo del sonno e stress.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 179 di 191

Le alterazioni dello stato di salute della popolazione possono pertanto essere associate alle variazioni di emissioni di inquinanti nella matrice aria e all'alterazione del clima acustico, determinate sia dalle attività previste nella fase di cantiere (dimensione costruttiva), sia dalla fase di esercizio dell'opera stessa (dimensione operativa). Tali impatti non riguardano in maniera diretta la salute pubblica ma rappresentano un'alterazione del contesto ambientale di riferimento, che a sua volta influenza la salute pubblica: in tal senso è possibile classificare tali impatti come "indiretti".

### **5.8.2 Impatti in fase di cantiere**

Dalle analisi svolte sulle componenti Atmosfera e Rumore, si evince che le lavorazioni oggetto di studio non sono tali da apportare modifiche rilevanti alla qualità dell'aria e al clima acustico che attualmente caratterizzano il territorio.

Dall'analisi delle concentrazioni degli inquinanti che caratterizzano lo stato attuale, infatti, è emerso uno scenario molto inferiore ai limiti normativi vigenti e tali concentrazioni non subiranno aumenti apprezzabili a seguito delle lavorazioni analizzate.

Inoltre, le aree di lavoro saranno localizzate in zone prive di insediamenti urbani e i primi ricettori abitati si trovano generalmente distanti dalle stesse aree di lavoro. Tale scenario fa sì che i minimi incrementi delle concentrazioni degli inquinanti, che si avranno durante la fase di cantiere, non saranno percepibili negli insediamenti abitativi del territorio.

Il rumore prodotto dalle lavorazioni avrà un carattere transitorio ed interesserà pochissimi ricettori individuati lungo la fascia di territorio interessata dalle Opere. La distanza dei ricettori mediamente superiore ai 100 metri e la breve durata delle lavorazioni più rumorose (pari mediamente a poche settimane) fa sì che gli impatti prodotti nelle aree di cantiere siano in linea con le indicazioni normative vigenti in materia di inquinamento acustico.

È stato anche evidenziato che le emissioni in atmosfera e le emissioni acustiche derivanti dalle lavorazioni eseguite sul viadotto esaminato sono di lieve entità. Le emissioni prodotte dalle lavorazioni su un determinato viadotto e le relative analisi ambientali effettuate, possono essere quindi considerate completamente autonome e non correlabili a quanto eventualmente effettuato in cantieri di viadotti limitrofi.

Alla luce delle considerazioni svolte, in fase di cantiere si stima un impatto trascurabile sulla salute umana.

### **5.8.3 Impatti in fase di esercizio**

La realizzazione dell'opera non apporterà alcuna modifica alla tipologia e alla quantità dei flussi veicolari che attualmente interessano l'infrastruttura stessa. Inoltre, a valle delle considerazioni eseguite durante l'analisi delle componenti Rumore e Atmosfera e tenuto conto dell'assenza di emissioni dirette di rumore e di inquinanti attribuibili all'ammodernamento dell'opera

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 180 di 191

infrastrutturale, non si ritiene che durante la fase di esercizio possano esserci modifiche della qualità dell'aria e del clima acustico che attualmente caratterizzano il territorio.

Pertanto, si stima che l'ammodernamento del viadotto oggetto di studio non determinerà in fase di esercizio alcun impatto sulla salute umana.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 181 di 191

## 6 MISURE PER RIDURRE, MITIGARE E COMPENSARE GLI IMPATTI

### 6.1 MISURE PER LA FASE DI CANTIERE

#### 6.1.1 *Aria e Clima*

Nel presente paragrafo sono fornite indicazioni per la buona gestione dei cantieri in relazione alla componente Aria.

Nonostante le analisi effettuate per la componente atmosfera non abbiano evidenziato alcuna criticità ambientale, vengono comunque riportate alcune indicazioni per una corretta gestione delle aree di lavorazione in modo da limitare al massimo le emissioni di inquinanti in atmosfera.

Le principali problematiche indotte dalla fase di realizzazione delle opere in progetto sulla componente ambientale in questione riguardano essenzialmente la produzione di polveri che si manifesta sia nelle aree di cantiere fisse che lungo le zone di lavorazione.

Per il contenimento delle emissioni delle polveri nelle aree di cantiere e nelle aree di viabilità dei mezzi utilizzati, i possibili interventi volti a limitare le emissioni di polveri possono essere distinti nelle seguenti due tipologie:

- Interventi per la riduzione delle emissioni di polveri nelle aree di attività e dai motori dei mezzi di cantiere;
- Interventi per la riduzione delle emissioni di polveri nel trasporto degli inerti e per limitare il risollevarimento delle polveri.

Con riferimento al primo punto, gli autocarri e i macchinari impiegati nel cantiere dovranno avere caratteristiche rispondenti ai limiti di emissione previsti dalla normativa vigente. A tal fine, allo scopo di ridurre il valore delle emissioni inquinanti, potrà ipotizzarsi l'uso dei motori a ridotto volume di emissioni inquinanti e una puntuale ed accorta manutenzione.

Per quanto riguarda la produzione di polveri indotta dalle lavorazioni e dalla movimentazione dei mezzi di cantiere dovranno essere adottate alcune cautele atte a contenere tale fenomeno.

In particolare al fine di contenere la produzione di polveri generata dal passaggio dei mezzi di cantiere, come detta tra le attività a maggiore emissione di polveri, occorrerà mettere in atto i seguenti accorgimenti:

- l'esecuzione di una bagnatura periodica della superficie di cantiere. Questo intervento sarà effettuato tenendo conto del periodo stagionale con un aumento di frequenza durante la stagione estiva e in base al numero di mezzi circolanti nell'ora sulle piste. L'efficacia del controllo delle polveri con acqua dipende essenzialmente dalla frequenza con cui viene applicato; nel caso in esame si consiglia di effettuare la bagnatura dell'intera area di cantiere (100% della superficie) con una frequenza giornaliera pari ad 1 nei mesi compresi tra ottobre e maggio, e pari a 2 nei mesi tra giugno e settembre. Si

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 182 di 191

consiglia ovviamente di adattare tali indicazioni in base alla variabilità delle precipitazioni che si andranno a verificare durante i periodi di lavorazione;

- per il contenimento delle emissioni di polveri nel trasporto degli inerti si prevede l'adozione di opportuna copertura dei mezzi adibiti al trasporto;
- al fine di evitare il sollevamento delle polveri i mezzi di cantiere dovranno viaggiare a velocità ridotta e dovranno essere lavati giornalmente nell'apposita platea di lavaggio e dovrà prevedersi la pulizia ad umido degli pneumatici degli autoveicoli in uscita dal cantiere;
- si dovrà prevedere idonea attività di formazione ed informazione del personale addetto alle attività di costruzione e soprattutto di movimentazione e trasporto materiali polverulenti.

### **6.1.2 Rumore**

Nel presente paragrafo sono fornite indicazioni per la buona gestione dei cantieri in relazione alla componente rumore.

Nonostante le analisi effettuate per la componente rumore non abbiano evidenziato criticità ambientali, vengono comunque riportate alcune indicazioni per una corretta gestione delle aree di lavorazione in modo da limitare il più possibile le emissioni acustiche.

In linea generale, in fase di cantierizzazione sarà necessario ricercare e mettere in atto tutti i possibili accorgimenti tecnico organizzativi e/o interventi volti a limitare al massimo la produzione del rumore.

Nel presente paragrafo si riportano alcuni provvedimenti tecnici atti a contenere il rumore nelle diverse situazioni riscontrabili all'interno delle aree di lavorazione.

Gli interventi antirumore in fase di cantiere possono essere ricondotti a due categorie:

- interventi "attivi", finalizzati a ridurre alla fonte le emissioni di rumore;
- interventi "passivi", finalizzati a intervenire sulla propagazione del rumore nell'ambiente esterno.

Nel caso in esame, visti i limitati impatti sul territorio, sia considerando la breve durata delle lavorazioni sia considerando la scarsità di ricettori abitati presenti nell'intorno delle aree di cantiere, si indicano alcuni interventi "attivi", identificati cioè in soluzioni tecniche e gestionali in grado di limitare la rumorosità delle macchine e dei cicli di lavorazione. Sarà necessario dunque garantire, in fase di programmazione delle attività di cantiere, che vengano utilizzati macchinari ed impianti di minima rumorosità intrinseca.

La riduzione delle emissioni direttamente sulla fonte di rumore, quindi, può essere ottenuta tramite una corretta scelta delle macchine e delle attrezzature, con opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature e, infine, intervenendo, quando possibile, sulle modalità operazionali e di predisposizione del cantiere.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 183 di 191

Vengono nel seguito riassunte le azioni finalizzate a limitare alla fonte il carico di rumore nelle aree di cantiere:

#### Scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazionali

- Selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali;
- Impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate;
- Installazione, in particolare sulle macchine di elevata potenza, di silenziatori sugli scarichi;
- Utilizzo di impianti fissi schermati;
- Utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori di recente fabbricazione ed insonorizzati.

#### Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature

- Manutenzione generale dei mezzi e dei macchinari mediante lubrificazione delle parti, serraggio delle giunzioni, sostituzione dei pezzi usurati, bilanciatura delle parti rotanti, controllo delle guarnizioni delle parti metalliche, ecc.
- Svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere e sulle piste esterne, mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche.

#### Modalità operazionali e predisposizione del cantiere

- Orientamento degli impianti che hanno un'emissione direzionale in posizione di minima interferenza (ad esempio i ventilatori);
- Localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza da eventuali ricettori;
- Utilizzazione di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione di vibrazioni al piano di calpestio;
- Divieto di uso scorretto degli avvisatori acustici, sostituendoli quando possibile con avvisatori luminosi.

### **6.1.3 Descrizione dei presidi contro gli sversamenti e trattamento acque**

I contenuti esposti nel presente paragrafo sono tratti dalla relazione integrativa alla documentazione allegata all'istanza di V.A. ID. 4025 e sono riferiti a tutti i viadotti oggetto di tale istanza.

Il progetto idraulico degli interventi in oggetto prevede la raccolta delle acque di piattaforma che, tramite collettori in acciaio staffati agli impalcati, saranno convogliate fino ad una delle due spalle e da qui inviate all'impianto di trattamento prima di essere immesse nel recapito finale.

Il sistema di collettamento è stato dimensionato in modo da essere in grado di collettare non solo la portata al colmo dell'evento meteorico, ma anche la portata dovuta ad un eventuale sversamento accidentale. Per tener conto di questo aspetto, infatti, in testa ai collettori è stata

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 184 di 191

aggiunta una portata pari a 40 l/s.

Al fine di non modificare l'aspetto paesaggistico, l'impianto di trattamento delle acque di piattaforma sarà interrato in adiacenza alla pavimentazione stradale, realizzando una piazzola per la manutenzione, o al piede del rilevato. Di seguito si riporta una descrizione del suo schema di funzionamento.

Le acque in ingresso passano per un pozzetto collegato alla vasca di accumulo per gli sversamenti accidentali di volume utile pari a 40 m<sup>3</sup>. Tale collegamento è presidiato da una valvola motorizzata telecomandata che viene azionata a distanza nel caso si verifichi uno sversamento. L'apertura della valvola consente l'accumulo dello sversamento che sarà poi portato a smaltimento tramite l'utilizzo di un'autobotte. La vasca è stata prevista prefabbricata in cemento armato e durante il normale funzionamento dell'impianto resterà vuota.

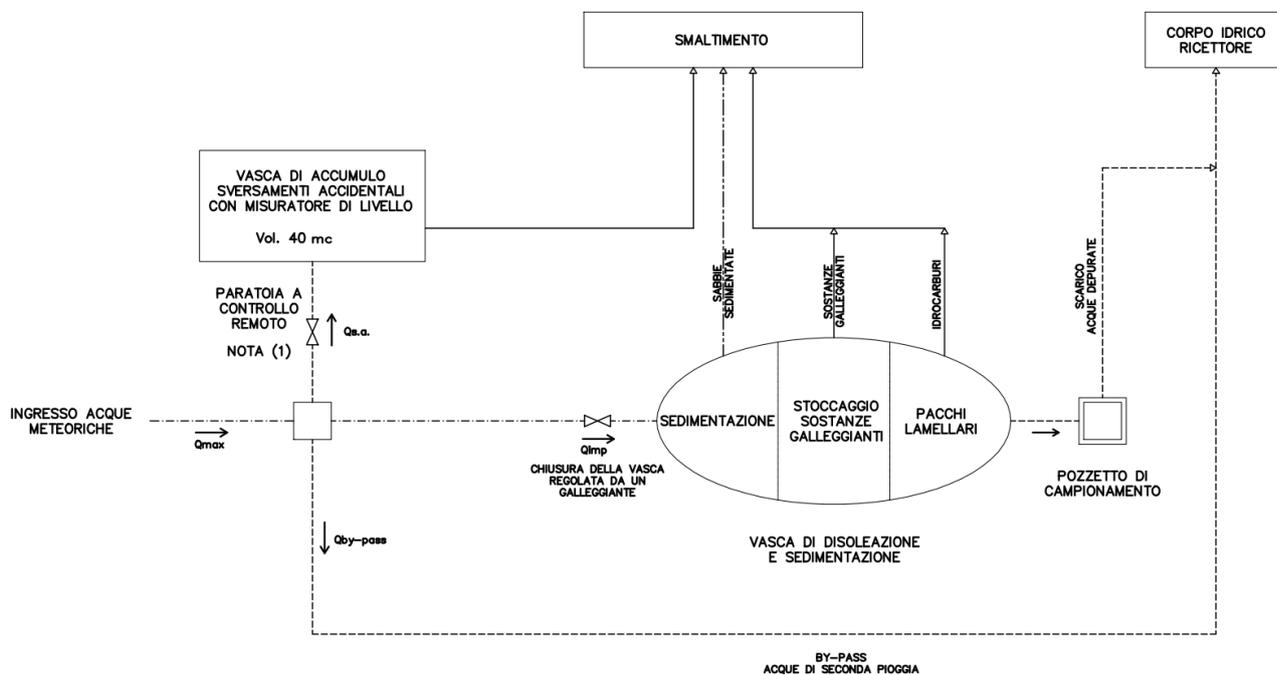
Le acque meteoriche defluiscono in un pozzetto di by-pass attraverso il quale avviene l'alimentazione dell'impianto di trattamento in continuo mediante una tubazione in PEAD posta ad una quota inferiore rispetto alla quota di scorrimento della tubazione indirizzata verso il recapito finale e che costituisce il troppo pieno dell'impianto (condotta di by-pass). In questo modo all'impianto vengono inviate le acque relative all'inizio dell'evento meteorico.

In caso di normale funzionamento, tutta la portata in arrivo dalle condotte a servizio del drenaggio di piattaforma autostradale affluisce ad opportune vasche nei cui scompartimenti subisce i trattamenti di sedimentazione e disoleazione.

L'impianto di depurazione in continuo è di tipo monolitico prefabbricato con dispositivo di chiusura automatica, sedimentatore, separatore classe II e I e condotto di campionamento integrati. La separazione degli oli è prevista a coalescenza mediante pacchi lamellari. Il fluido in arrivo attraversa il sistema di limitazione della portata e chiusura automatica a galleggiante che evita la fuoriuscita di oli in caso di mal funzionamento, e da qui, per mezzo di un frangiflusso che distribuisce il carico in superficie, arriva nel sedimentatore, integrato all'interno della vasca.

Successivamente alla fase di sedimentazione dei solidi sospesi, il fluido attraversa il disoleatore dove avviene la separazione degli oli dal resto del deflusso. Gli oli separati vengono trattenuti in superficie mentre l'acqua viene incanalata in un sifone per essere scaricata depurata alla condotta di by-pass e da qui al recettore finale.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b>	
	<b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>	
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE		REV. FOGLIO
RELAZIONE GENERALE		A 185 di 191



**Figura 6-1 - Diagramma di flusso dell'impianto di trattamento**

Il disoleatore permette una concentrazione massima di idrocarburi totali in uscita pari a 5 mg/l in accordo alla Tab.3 All. 5 Parte Terza del D.Lgs. 152/2006. In uscita dall'impianto prima della restituzione alla condotta di scarico e previsto un pozzetto di campionamento.

È prevista una manutenzione con cadenza annuale per l'asportazione degli oli e dei sedimenti accumulati all'interno dell'impianto. Andrà inoltre fatta una manutenzione straordinaria in caso di sversamento accidentale; questa dovrà riguardare sia la vasca di accumulo (asportazione dello sversamento) che dell'impianto di trattamento.

L'eventuale eccesso di portata in arrivo dal drenaggio di piattaforma viene indirizzato direttamente al corpo idrico ricettore mediante un opportuno pozzetto scolmatore collocato a monte delle vasche di trattamento.

L'impianto di trattamento previsto in progetto è stato dimensionato sulla base della portata al colmo di un evento meteorico avente tempo di ritorno pari a 5 anni. Di seguito viene spiegata tale scelta.

Relativamente al trattamento delle acque di piattaforma, la normativa nazionale (D.Lgs. 152/2006) demanda alle Regioni il compito di definire e disciplinare le "acque di prima pioggia". In particolare l'articolo 113 del medesimo Decreto Legislativo, stabilisce, in materia di controllo dell'inquinamento prodotto dal dilavamento delle acque meteoriche, che "...le regioni disciplinano: ... b) i casi in cui può essere richiesto che le immissioni delle acque di dilavamento ... siano sottoposte a particolari prescrizioni ...", art. 113 comma 1, e che "...i casi in cui può essere richiesto ... siano convogliate e opportunamente trattate ... in relazione alle attività svolte, vi sia il rischio di dilavamento da superfici impermeabili scoperte di sostanze pericolose

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 186 di 191

...”, art. 113 comma 3.

Per la quantificazione delle acque di prima pioggia, si fa invece riferimento alla L.R. della Regione Abruzzo n. 31/10 e il Piano di Tutela delle Acque, adottato con la delibera 614 del 09/08/2010 dalla Giunta Regionale della Regione Abruzzo. In questi documenti le acque di prima pioggia sono definite come:

*“...le acque di prima pioggia sono identificate come i primi 40 m<sup>3</sup> di acqua per ettaro sulla superficie scolante servita dalla fognatura, per eventi meteorici distanziati tra loro di almeno 7 giorni...”*

L'art.7 della L.R. 31/10 individua le aree esterne a rischio di dilavamento di sostanze pericolose o di sostanze che creano pregiudizio per il raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici, specificando che *“Le casistiche generali per le quali il dilavamento delle superfici esterne dalle acque meteoriche possono costituire un fattore di inquinamento, sono individuate nelle seguenti: a) svolgimento all'aperto di fasi di attività o di particolari lavorazioni che non possono essere svolte di norma in ambienti chiusi, operazioni di spillamento, sfiati e condense di alcune installazioni o impianti che non possono essere raccolti puntualmente”*. Al comma 2 è inoltre presente un elenco esaustivo dei settori produttivi o attività per cui è richiesto che le acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne siano convogliate e opportunamente trattate in impianti di depurazione.

La normativa regionale non richiede pertanto un trattamento delle acque di prima pioggia per le acque di dilavamento delle superfici superficiali stradali e/o autostradali (sia esistenti che di nuova realizzazione).

Analizzando la normativa delle altre regioni si osserva che nella maggior parte dei casi la “prima pioggia” è definita come i primi 5 mm precipitati in un tempo pari a 15 minuti e quindi viene stabilito che, ove necessario, l'impianto di trattamento debba essere dimensionato considerando un'intensità di pioggia pari a **20 mm/h**. Questo criterio nasce dal fatto che le acque meteoriche sono pulite e trascinano con se sostanza inquinanti solamente quando dilavano superfici contaminate dopo lunghi periodi di tempo asciutto (**prima cacciata inquinata**). Le acque potenzialmente inquinate sono quindi solamente le prime e pertanto non è necessario trattare le seconde piogge.

Ogni normativa regionale indica poi quali sono le attività potenzialmente inquinanti svolte all'aperto per cui è necessario prevedere il trattamento delle acque. Per esempio le normative delle Regioni Lombardia e Toscana riportano la stessa definizione di acque di prima pioggia (primi 5 mm precipitati in 15 minuti), ma nel caso della Lombardia non è richiesto il trattamento delle acque per le strade, mentre in Toscana è richiesto per le autostrade e per le strade extraurbane principali.

Sebbene quindi nella normativa regionale abruzzese non sia richiesto il trattamento delle acque di prima pioggia per le strade (definite come i primi 4 mm di precipitazione), si è comunque deciso di prevedere un impianto di trattamento e di dimensionarlo sulla base della normativa della Regione Puglia che è molto più cautelativa rispetto alle altre leggi regionali. Infatti, tale

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 187 di 191

normativa prevede di dimensionare i trattamenti in continuo sulla base della portata al colmo di un evento meteorico avente tempo di ritorno pari a 5 anni.

Si ritiene pertanto che il criterio utilizzato per il dimensionamento dell'impianto di trattamento delle acque meteoriche sia ampiamente cautelativo e permetta di depurare le acque dalle eventuali sostanze dilavate dalla superficie pavimentata.

La normativa utilizzata nel dimensionamento dell'impianto è quindi il Regolamento Regionale 9 dicembre 2013, n. 26 della Regione Puglia, che disciplina le "acque meteoriche di dilavamento e di prima pioggia", in attuazione dell'art. 113 del D.lgs. 152/06 e ss.mm. ed ii.

In particolare l'art. 4 (Disciplina e trattamento di acque meteoriche di dilavamento provenienti da reti fognarie separate) cita al comma 1: "Le acque di fognature urbane di tipo separato, che convogliano le sole acque meteoriche provenienti da aree urbane, strade, piazzali, ed ogni altra pertinenza urbana ed extraurbana non strettamente connessa ad attività produttive, sono ammesse in tutti i recapiti finali, ma è comunque vietato lo scarico diretto nelle acque sotterranee".

Il comma 5 e 6 invece descrivono la tipologia di trattamento prevista nel modo seguente:

*"5. Le acque di prima pioggia, provenienti da reti fognarie separate di cui al comma 1 del presente articolo, sono avviate verso vasche di accumulo a perfetta tenuta stagna e sottoposte, prima del loro scarico nei ricettori finali, ad un trattamento di grigliatura e dissabbiatura. Le vasche sono dotate di un sistema di alimentazione che consenta di escludere le stesse a riempimento avvenuto. Le ulteriori acque sono avviate ai recapiti finali. Le vasche di prima pioggia devono essere dotate di accorgimenti tecnici che ne consentano lo svuotamento entro le 48 ore successive.*

*6. Le acque meteoriche di dilavamento di cui al presente articolo, in alternativa alla separazione delle acque di prima pioggia, possono essere trattate in impianti con funzionamento in continuo, sulla base della portata stimata secondo le caratteristiche pluviometriche dell'area da cui dilavano per un tempo di ritorno pari a 5 (cinque) anni."*

## **6.2 MISURE PER LA FASE DI ESERCIZIO**

### **6.2.1 Interventi di inserimento paesaggistico – ambientale**

#### 6.2.1.1 Criteri di progettazione

Dall'analisi degli elementi di progetto e dalla ricognizione dell'assetto vegetazionale delle aree di intervento sono state individuate gli ambiti in cui prevedere interventi di mitigazione a verde, tali da favorire l'inserimento paesaggistico ambientale delle nuove opere. Nei paragrafi successivi verranno esposti i motivi alla base della progettazione, le tipologie di intervento proposte con la relativa scelta delle specie

Nello specifico le aree su cui intervenire con interventi di inserimento paesaggistico - ambientale sono riconducibili alle aree limitrofe alle spalle del futuro viadotto Vaccarini in corrispondenza

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 188 di 191

delle quali si prevede la realizzazione di aree di lavoro per la nuova collocazione delle spalle del viadotto.

#### 6.2.1.2 La scelta delle specie

Gli interventi per l'inserimento paesaggistico – ambientale si basano sul recupero delle aree in coerenza con il paesaggio vegetale circostante e con le dinamiche di colonizzazione del ciclo evolutivo della vegetazione, in modo da individuare le specie più adatte e in grado di adattarsi meglio alle condizioni climatiche e pedologiche del luogo.

Il criterio di utilizzare specie autoctone, tipiche della vegetazione potenziale delle aree interessate dal progetto, è ormai ampiamente adottato nelle opere di ripristino e mitigazione ambientale.

L'impianto di specie autoctone, oltre a rispondere ad una necessità di carattere pratico, dovuta alla facilità di attecchimento e di sviluppo, risponde alla volontà di evitare di introdurre specie esotiche che modifichino oltremodo l'ecosistema già pesantemente intaccato nei suoi equilibri dall'attività antropica. Le specie locali, essendo coerenti con la vocazione dei luoghi, si adattano maggiormente alle condizioni climatiche dell'area e alle caratteristiche dei suoli, assicurando una più facile riuscita dell'intervento. Esse inoltre risultano più resistenti verso gli attacchi esterni (gelate improvvise, siccità, parassitosi) e necessitano in generale di una minore manutenzione, consentendo di ridurre al minimo, in fase d'impianto, l'utilizzo di concimi chimici, fertilizzanti od antiparassitari. Occorre in primo luogo puntare su quelle specie già presenti nel paesaggio per evitare, da un lato, di proporre verde che non è in grado di sopravvivere e crescere spontaneamente e, dall'altro, per non incorrere in soluzioni artificiali che risultino avulse dal contesto ambientale circostante.

In sintesi, i criteri adottati per la scelta delle specie sono i seguenti:

- potenzialità fitoclimatiche dell'area;
- coerenza con la flora e la vegetazione locale;
- individuazione delle fitocenosi presenti;
- aumento della biodiversità locale;
- valore estetico naturalistico.

Per la piantagione si ritiene opportuna la scelta di specie legnose, inserendosi nella serie vegetazionale in uno stadio evoluto formato da alberelli e arbusti, trascurando tutta la fase delle piante erbacee colonizzatrici.

La scelta delle specie da impiantare è stata fatta in base alle caratteristiche bio-ecologiche delle specie, a quelle fisionomico-strutturali in relazione alla funzione richiesta (consolidamento, schermo visivo, ecc.) e al tipo e allo stadio della cenosi che si intende reimpiantare. Le specie arbustive, scelte sempre tra le specie autoctone, avranno la funzione di creare la continuità spaziale con le chiome delle piante arboree, nonché una funzione estetica assicurata, tra l'altro, dalle fioriture colorate e scalari nel tempo.

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 189 di 191

È previsto inoltre l'impiego quasi esclusivo, di alberi allevati in pieno campo e forniti in zolla. In alternativa saranno approvvigionati alberi allevati in vaso di pari dimensioni e saranno inoltre forniti arbusti in zolla o in vaso.

La scelta delle specie è stata effettuata considerando la serie di vegetazione a cui si riferisce il contesto di intervento, ossia la serie degli orno-ostrieti, che caratterizzano la copertura prevalente nel territorio in studio, boschi caducifoglie a dominanza di carpino nero del piano collinare – montano nel settore calcareo dell'Italia centrale, su versanti freschi.

#### Specie arboree

Orniello *Fraxinus ornus*

Carpino nero *Ostrya carpinifolia*

Sorbo domestico *Sorbus domestica*

#### Specie arbustive

Biancospino *Crataegus monogyna*

Prugnolo *Prunus spinosa*

Citiso a foglie sessili *Cytisus sessifolius*

Ginestra comune *Spartium junceum*

Maggiociondolo *Laburnum anagyroides*

Rosa canina *Rosa canina*

Per quanto riguarda l'Inerbimento previsto in tutte le aree di intervento a verde, verranno utilizzate specie erbacee pioniere e a rapido accrescimento, appena terminati i lavori di costruzione delle infrastrutture. Le specie erbacee per l'inerbimento sono destinate a consolidare, con il loro apparato radicale, lo strato superficiale del suolo, prediligendo, nella scelta delle specie, quelle già presenti nella zona, soprattutto appartenenti alle famiglie delle *Graminaceae* (*Poaceae*) che assicurano un'azione radicale superficiale e *Leguminosae* (*Fabaceae*) che hanno invece azione radicale profonda e capacità di arricchimento del terreno con azoto.

La composizione della miscela e la quantità di sementi per metro quadro sono stabilite in funzione del contesto ambientale ovvero delle caratteristiche litologiche e geomorfologiche, pedologiche, microclimatiche, floristiche e vegetazionali (in genere si prevedono 30-40 g/m<sup>2</sup>). Di seguito si riportano le specie per il miscuglio di sementi.

<u>Graminaceae</u>	<i>Agropyron repens</i> <i>Dactylis glomerata</i> <i>Festuca arundinacea</i> <i>Lolium perenne</i> <i>Holcus lanatus</i> <i>Brachypodium pinnatum</i>
--------------------	--

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 190 di 191

<u>Leguminosae</u>	<i>Lotus corniculatus</i> <i>Medicago lupulina</i> <i>Medicago sativa</i> <i>Vicia sativa</i> <i>Trifolium repens</i>
--------------------	---

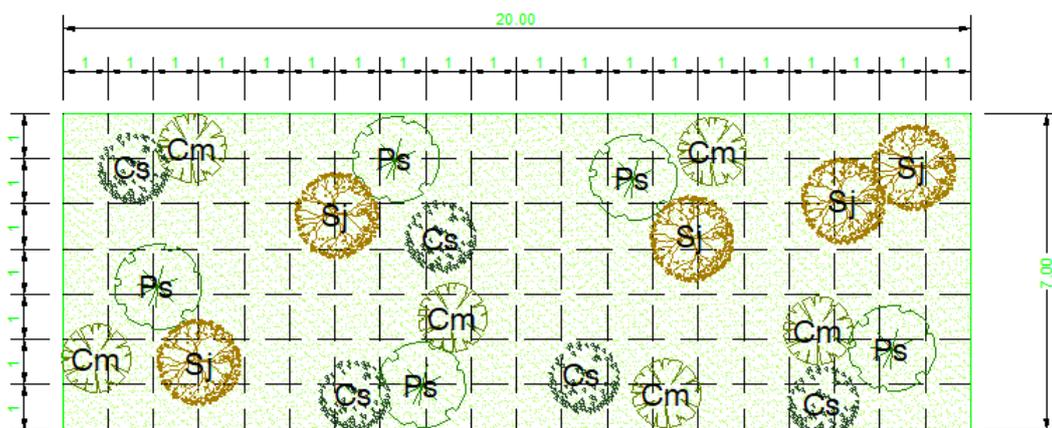
### 6.2.1.3 Descrizione degli interventi

In corrispondenza delle spalle del viadotto Vaccarini è previsto l'intervento di ricostituzione della vegetazione arbustiva di progetto – **Arbusteto meso-xerofilo (Tipo A)**.

L'intervento Arbusteto meso – xerofilo (Tipo A) è posto in corrispondenza delle aree di lavoro poste in prossimità delle spalle del viadotto Vaccarini: tale intervento ha la duplice funzione di consolidamento attraverso l'azione degli apparati radicali e protezione del terreno dalle erosioni superficiali e la funzione di integrazione nel contesto paesaggistico.

È previsto, infatti, un impianto riferibile ad un arbusteto meso – xerofilo, in coerenza ecologica con gli orni – ostrieti circostanti. Le specie scelte per l'intervento Tipo A sono le seguenti:

Nome scientifico	Nome volgare	Superficie modulo impianto	N° piante a modulo
<i>Crataegus monogyna – Cm</i>	Biancospino	140 mq	6
<i>Prunus spinosa – Ps</i>	Prugnolo		5
<i>Citysus sessifolius – Cs</i>	Citiso a foglie sessili		5
<i>Spartium junceum - Sj</i>	Ginestra comune		5



Le specie saranno disposte in piccoli gruppi di 2-3 individui; il numero di arbusti per una superficie unitaria di 140 mq è pari a 21.

Nell'esecuzione della sistemazione a verde, dopo aver modellato il suolo con il riporto di terreno vegetale si procederà alla semina su tutte le aree interessate dagli interventi attraverso la

	<b>AUTOSTRADA A24. TRATTA TORNIMPARTE – L'AQUILA OVEST</b> <b>ADEGUAMENTO SISMICO DEL VIADOTTO VACCARINI</b>
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	REV. FOGLIO A 191 di 191

tecnica dell'idrosemina in corrispondenza delle superficie acclivi e di semina a spaglio sui terreni pianeggianti. Successivamente alla creazione del tappeto erboso, si procederà agli interventi di rivegetazione mediante la piantagione degli arbusti, disposti in modo non geometrico e mescolando le specie a creare delle formazioni naturali.

La messa a dimora va effettuata nei periodi stagionali favorevoli (autunno-inverno-primavera) con esclusione dei periodi di gelo e di aridità estiva. Ogni pianta verrà collocata in una buca predisposta di dimensione doppia della zolla o pane di terra e ricalzata con suolo organico, torba, ecc. e sarà dotata di: pali tutori e dischi pacciamanti per evitare la concorrenza e l'effetto soffocante derivante dalla crescita delle erbe nei primi anni, e reti provvisorie di protezione antifauna.