

## SS.4 - Variante dell'abitato di Monterotondo Scalo - 2° Stralcio

**PROGETTO DEFINITIVO**

COD. RM190

**PROGETTAZIONE: ATI SINTAGMA - GDG - ICARIA**

**IL RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:**

Dott. Ing. Nando Granieri  
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A351

**IL PROGETTISTA:**

Elena Bartolucci  
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A3217

**IL GEOLOGO:**

Dott. Geol. Giorgio Cerquiglini  
Ordine dei Geologi della Regione Umbria n°108

**IL R.U.P.:**

Dott. Ing.  
Achille Devitofranceschi

**IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:**

Dott. Ing. Filippo Pambianco  
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A1373

PROTOCOLLO

DATA

**IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:**

**MANDATARIA:**

**MANDANTI:**



Dott. Ing. N. Granieri  
Dott. Arch. N. Kamenicky  
Dott. Ing. V. Truffini  
Dott. Arch. A. Bracchini  
Dott. Ing. F. Durastanti  
Dott. Ing. E. Bartolucci  
Dott. Geol. G. Cerquiglini  
Geom. S. Scopetta  
Dott. Ing. L. Sbrenna  
Dott. Ing. M. Briganti Botta  
Dott. Ing. E. Sellari  
Dott. Ing. L. Dinelli  
Dott. Ing. L. Nani  
Dott. Ing. F. Pambianco  
Dott. Agr. F. Berti Nulli

Dott. Ing. D. Carliaccini  
Dott. Ing. S. Sacconi  
Dott. Ing. F. Aloe  
Dott. Ing. V. De Gori  
Dott. Ing. C. Consorti  
Geom. M. Manzo

Dott. Ing. V. Rotisciani  
Dott. Ing. F. Macchioni  
Geom. C. Vischini  
Dott. Ing. V. Pinno  
Dott. Ing. G. Pulli  
Geom. C. Sugarani



### AMBIENTE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Parte 2 - Lo scenario di base

CODICE PROGETTO

NOME FILE

REVISIONE

SCALA:

PROGETTO

LIV. PROG.

N. PROG.

DPRM0190

D

20

CODICE ELAB.

T00IA01AMBRE02

A

-

A

Emissione

S. Bracchini

A. Bracchini

N. Granieri

REV.

DESCRIZIONE

DATA

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO

INDICE

<b>1</b>	<b>L'INFRASTRUTTURA ATTUALE .....</b>	<b>4</b>
1.1	LA SS 4 SALARIA ATTUALE.....	4
1.2	L'INFRASTRUTTURA ATTUALE: LA DIMENSIONE FISICA.....	5
1.3	L'INFRASTRUTTURA ATTUALE: LA DIMENSIONE OPERATIVA.....	6
<b>2</b>	<b>IL CONTESTO AMBIENTALE .....</b>	<b>8</b>
2.1	ARIA E CLIMA .....	8
2.1.1	Inquadramento tematico .....	8
2.1.2	Normativa di riferimento .....	9
2.1.3	Inquadramento meteo climatico.....	13
2.1.4	Analisi emissiva .....	24
2.1.5	Analisi dello stato della qualità dell'aria .....	28
2.1.6	I modelli di simulazione usati .....	47
2.1.7	Lo scenario attuale: analisi della concentrazione in aria ambiente.....	49
2.2	GEOLOGIA E ACQUE .....	53
2.2.1	Inquadramento tematico .....	53
2.2.2	Inquadramento geografico.....	53
2.2.3	Inquadramento geologico .....	54
2.2.4	Inquadramento geomorfologico .....	57
2.2.5	Stratigrafia.....	59
2.2.6	Sismicità .....	60
2.2.7	Inquadramento idrogeologico.....	63
2.2.8	Pericolosità e rischio idrogeologico.....	66
2.2.9	Pericolosità e rischio alluvioni .....	68
2.2.10	Qualità delle acque superficiali .....	73

2.2.11	Qualità delle acque sotterranee.....	77
2.2.12	Vulnerabilità dell'acquifero .....	79
<b>2.3</b>	<b>TERRITORIO E SUOLO .....</b>	<b>81</b>
2.3.1	Inquadramento tematico .....	81
2.3.2	Inquadramento territoriale .....	85
2.3.3	Uso del suolo.....	85
2.3.4	Patrimonio agroalimentare .....	93
2.3.5	Sistema colturale.....	96
2.3.6	La struttura e la produzione delle aziende agricole .....	97
2.3.7	La zootecnica.....	99
<b>2.4</b>	<b>BIODIVERSITÀ.....</b>	<b>101</b>
2.4.1	Inquadramento tematico .....	101
2.4.2	Inquadramento geografico e bioclimatico .....	101
2.4.3	La vegetazione potenziale e reale .....	104
2.4.4	La fauna.....	111
2.4.5	Gli ecosistemi .....	116
2.4.6	Le aree naturali tutelate.....	119
2.4.7	Le reti ecologiche .....	122
<b>2.5</b>	<b>RUMORE E VIBRAZIONI .....</b>	<b>126</b>
<b>2.6</b>	<b>SALUTE UMANA .....</b>	<b>127</b>
2.6.1	Inquadramento tematico .....	127
2.6.2	Screening delle fonti di disturbo della salute umana .....	127
2.6.3	Distribuzione della popolazione e contesto demografico .....	134
2.6.4	Profilo epidemiologico sanitario.....	140
2.6.5	Fattori di pressione .....	143

---

**Studio di Impatto Ambientale Parte 2 – Lo scenario di base**

2.6.6	Esposizione all'inquinamento acustico ed atmosferico.....	150
<b>2.7</b>	<b>PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE .....</b>	<b>151</b>
2.7.1	Inquadramento tematico .....	151
2.7.2	Contesto paesaggistico e culturale di area vasta .....	151
2.7.3	La struttura del paesaggio nell'area di intervento.....	152
2.7.4	Aspetti percettivi.....	157

## 1 L'INFRASTRUTTURA ATTUALE

### 1.1 LA SS 4 SALARIA ATTUALE

La strada statale 4 Via Salaria (SS 4) è un'importante strada statale italiana, che collega Roma al mare Adriatico presso Porto d'Ascoli, passando per i capoluoghi Rieti e Ascoli Piceno e valicando l'appennino centrale al passo della Torrita.

Il suo percorso segue quello dell'antica consolare romana Via Salaria e si sviluppa in due regioni, Lazio e Marche. Costituisce il principale collegamento di Roma con Rieti, e quello più breve con Ascoli Piceno.

Nei due lati terminali, il ruolo della Salaria come arteria di grande comunicazione è stato soppiantato dalla viabilità autostradale: l'A1 Dir Nord tra Roma e Passo Corese (a nord di Monterotondo), 29 km, e il RA 11 tra Ascoli e Porto d'Ascoli, 32 km (nel primo caso mantenendo la classificazione di strada statale, nel secondo venendo declassata a strada provinciale). Al contrario, nel tratto centrale (Passo Corese - Ascoli, 140 km) la Salaria svolge tuttora un ruolo fondamentale per il traffico a lunga percorrenza. Questo tratto presenta caratteristiche tecniche molto varie (dalla superstrada alla strada di montagna) e criticità di diverso genere.

Il tratto di interesse della presente progettazione è il tratto di Salaria, di competenza Anas, compreso tra lo svincolo Settebagni della A1 Diramazione Roma Nord e la Bretella Salaria Sud in accesso alla zona industriale di Monterotondo e di riconnessione alla A1 con lo svincolo di Castelnuovo di Porto.



Figura 1 - SS 4 Salaria Comuni di Roma e Monterotondo

Allo svincolo con la A1 Diramazione Nord in direzione Rieti, termina il tratto a quattro corsie e al km 21,6 (bivio per Vallericca) si esce dal territorio comunale di Roma per poi proseguire attraversando l'abitato di Monterotondo Scalo e il territorio di Montelibretti, sempre in Provincia di Roma.

L'infrastruttura in esame, nel tratto sotteso dall'intervento di circa 3,5 km, presenta una serie di intersezioni a raso con le principali viabilità di collegamento all'abitato di Monterotondo (via di Valle Ricca

– via delle Fornaci, via Monte Circeo – SP 26, via Nomentana, SP22 – via De Gasperi, SP25) e alla Zona Industriale di Monterotondo a ovest della Salaria attraverso via Leonardo Da Vinci e la SP 18. Ci sono poi tutte le intersezioni con le viabilità locali di accesso ai quartieri e agli isolati di Monterotondo Scalo.

## 1.2 L'INFRASTRUTTURA ATTUALE: LA DIMENSIONE FISICA

L'infrastruttura attuale considerata è rappresentata dalla sola tratta della SS4 Salaria (subito a nord rispetto all'intersezione con via Modesto Panetti fino all'intersezione a rotatoria con via Leonardo Da Vinci) per cui il progetto prevede la variante, Stralci Primo e Secondo. La schematizzazione della viabilità attuale è riportata nella figura sottostante.



Figura 2 - L'infrastruttura attuale: la dimensione fisica

Nel dettaglio il tratto di Salaria esistente risulta così strutturato:

- tratto iniziale tra via Modesto Panetti e via Valle Ricca: categoria tipo F urbana con corsie da 3.50m, banchine da 0.50m e cunetta lato ferrovia di circa 1.00m;
- tratto tra via Valle Ricca e l'inizio dell'abitato di Monterotondo Scalo: categoria tipo F urbana con corsie da 3.50m e banchine da 0.50m;
- tratto interno all'abitato di Monterotondo scalo: categoria tipo F urbana con corsie da 3.50m e banchine da 0.50m, con l'inserimento di marciapiedi variabili in funzione del contesto. Nei tratti compresi tra via Settebagni e via Val Badia e tra via Col di Lana e via dei Pionieri, lato Monterotondo, è presente una pista ciclabile bidirezionale. In corrispondenza delle intersezioni con le principali

viabilità la carreggiata si allarga per l'inserimento delle corsie di svolta in sinistra.  
Le intersezioni con via Monte Circeo e via Nomentana sono regolate con impianto semaforico.

### 1.3 L'INFRASTRUTTURA ATTUALE: LA DIMENSIONE OPERATIVA

Dal punto di vista operativo per definire i flussi di traffico presenti sulla SS4 Salaria esistente nel tratto in attraversamento dell'abitato di Monterotondo Scalo si fa riferimento allo "Studio di traffico" allegato al Progetto Definitivo dell'intervento S.S.4 variante dell'abitato di Monterotondo Scalo – 2° Stralcio.

Nello specifico è stato costruito un modello di simulazione multiclasse (veicoli leggeri e pesanti) per la stima dei flussi veicolari sulla viabilità esistente e sulla variante di progetto della S.S.4 Salaria, 2° Stralcio, ed è stata stimata l'evoluzione della domanda di trasporto nell'area di studio. In funzione dei tassi di crescita annui riportati nello Studio di traffico allegato al PD, è stato possibile stimare i dati di traffico per lo scenario di progetto agli orizzonti temporali di apertura al traffico dei due stralci (2025) e a 10 anni dalla messa in esercizio della variante (2035).

A partire dalla ricostruzione e analisi della situazione attuale, in termini di offerta e di domanda di trasporto, al fine di avere una rappresentazione sintetica della distribuzione dei flussi veicolari nell'area di studio si riporta, nella figura a seguire, l'assegnazione della matrice calibrata espressa in veicoli equivalenti sulla rete attuale. Il coefficiente di trasformazione di veicoli leggeri in equivalenti è pari a 1, quella da pesanti a equivalenti è 2,5.

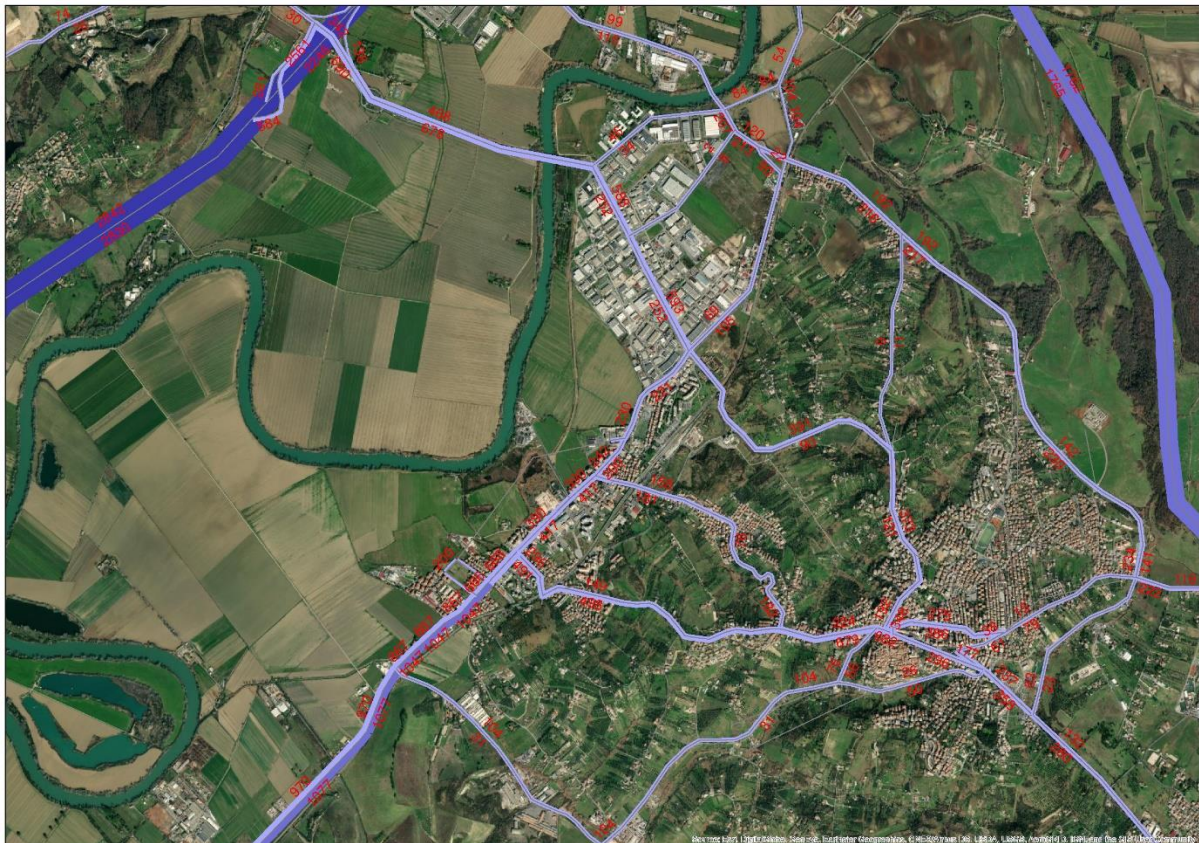


Figura 3 - Assegnazione della matrice calibrata espressa in veicoli equivalenti sulla rete attuale

**Studio di Impatto Ambientale Parte 2 – Lo scenario di base**

Si riporta a seguire la tabella riepilogativa dei flussi assegnati dal modello di simulazione in situazione attuale per alcuni archi della SS4 Salaria esistente nel tratto sotteso dall'intervento.

Tabella 1 - Tabella riepilogativa dei flussi assegnati dal modello di simulazione in situazione attuale

Viabilità esistente			Flussi di traffico scenario attuale (veicoli/hdp)		
			Leggeri	Pesanti	Veicoli equivalenti
Tratto 1	tra Modesto Panetti e via Valle Ricca	Roma	887	34	970
		Bretella Salaria Sud	1037	16	1077
Tratto 2	tra via Valle Ricca e via Settebagni	Roma	783	34	867
		Bretella Salaria Sud	1007	16	1047
Tratto 3	tra via Settebagni e SP 26	Roma	591	31	668
		Bretella Salaria Sud	851	15	889
Tratto 4	tra SP 26 e via Nomentana	Roma	352	15	390
		Bretella Salaria Sud	401	7	417
Tratto 5	tra via Nomentana e via L. Da Vinci	Roma	203	11	230
		Bretella Salaria Sud	208	5	221



## 2 IL CONTESTO AMBIENTALE

### 2.1 ARIA E CLIMA

#### 2.1.1 Inquadramento tematico

Il presente capitolo è volto ad analizzare tutti gli aspetti relativi alla componente atmosfera, durante la realizzazione dell'opera in progetto e durante l'esercizio della stessa, a valle della sua realizzazione. Nello specifico le fasi che hanno caratterizzato tale studio sono le seguenti:

- analisi meteo-climatica;
- analisi della qualità dell'aria;
- stima delle emissioni
- approccio metodologico per lo sviluppo delle simulazioni al fine della determinazione delle concentrazioni di inquinanti in atmosfera;
- sviluppo delle simulazioni per gli scenari allo studio e analisi dei risultati.

Si è pertanto proceduto a sviluppare l'analisi meteo-climatica del dominio di calcolo identificato in una porzione di territorio di dimensioni idonee a rappresentare il contesto dell'opera in progetto e dei suoi potenziali impatti. L'analisi è stata sviluppata utilizzando i dati meteorologici misurati dalla stazione più prossima all'area di studio e presa a riferimento (Tenuta del Cavaliere di ARPA Lazio).

È stata poi condotta l'analisi sulla qualità dell'aria, considerando i riferimenti legislativi Nazionali e Regionali che definisce i valori di riferimento per la valutazione della qualità dell'aria, su base annuale, in relazione alle concentrazioni dei diversi inquinanti allo studio e caratteristici delle emissioni da considerare nello studio.

Lo stato della qualità dell'aria, nel dominio di calcolo è stato descritto tramite i dati misurati dalle centraline per il monitoraggio della qualità dell'aria della rete di ARPA Lazio. Al fine di caratterizzare la qualità dell'aria in prossimità dell'area di intervento è stata valutata la centralina della rete che risultasse più prossima e al tempo stesso fosse rappresentativa di un ambito territoriale similare.

Per la centralina scelta come riferimento, quelle di Tenuta del Cavaliere, di Guidonia e di Villa Ada, localizzate nella Provincia di Roma a circa 15 chilometri di distanza media dall'infrastruttura oggetto di studio.

Dopo aver definito lo stato meteo-climatico dell'area e dopo aver determinato lo stato della qualità dell'aria rappresentativo del territorio in cui è prevista la nuova infrastruttura, si è proceduto a simulare gli scenari caratterizzanti il cantiere e l'esercizio dell'opera in esame.

Lo studio della dispersione degli inquinanti è stato sviluppato applicando i seguenti codici di calcolo, selezionati tra quelli disponibili e ritenuti idonei allo studio in relazione alla tipologia di sorgenti ed il territorio in oggetto.

Modello di calcolo di dispersione	Sorgenti	Scenario di applicazione
CAL3QHC/CAL3QHCR - CALINE3	Emissioni lineari: strade ed autostrade	Esercizio dell'infrastruttura Ante Operam Riferimento 2035 Post Operam 2035
CALPUFF Modeling System	Emissioni areali	Fase di cantiere Aree di lavorazione e traffico di cantiere

Per l'applicazione dei modelli di simulazione alle tre configurazioni di esercizio (ante operam, riferimento e post operam) è stato necessario ricostruire il tracciato e schematizzarne l'esercizio. Sono stati desunti dallo specifico studio trasportistico i dati di traffico, diurno e notturno e suddiviso per tipologia di mezzi (leggeri e pesanti) da utilizzare per i vari scenari.

Si è quindi proceduto a schematizzare l'infrastruttura e scegliere una griglia di punti di calcolo al fine di determinare la variabilità spaziale delle concentrazioni degli inquinanti emessi oltre ad un gruppo di ricettori puntuali per verificare il rispetto dei limiti normativi in corrispondenza degli stessi. In particolare, sono stati individuati i ricettori per la verifica dei limiti normativi previsti dal D.Lgs. 155/2010 e smi.

Terminata la fase di modellazione degli input è stato possibile valutare l'output del modello, andando a determinare i livelli di concentrazione per i principali inquinanti generati dalla sorgente stradale.

In particolare, sono stati analizzati i valori di concentrazione relativi ai seguenti inquinanti, per la protezione della salute umana:

- Biossidi di Azoto NO<sub>2</sub>;
- Monossido di carbonio CO;
- Particolato PM<sub>10</sub>;
- Particolato PM<sub>2,5</sub>;
- Benzene.

Per la verifica del limite normativo sulla vegetazione, invece, sono stati analizzati anche gli ossidi di azoto (NOx).

Per quanto riguarda la simulazione della fase di cantiere, è stata effettuata l'analisi sulle concentrazioni di PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub> prodotte dallo scenario di cantiere ritenuto più critico in termini di dispersione di polveri in atmosfera. Per tale analisi è stato utilizzato il modello di calcolo CALPUFF attraverso il quale è stato possibile stimare i livelli di concentrazione del particolato, generati dalle principali attività di cantiere legate alla movimentazione della terra, caratterizzate dallo scarico del materiale scavato e della eventuale presenza stessa dei cumuli di materiale nell'area di stoccaggio.

Nel proseguo della trattazione verranno descritte nel dettaglio le simulazioni condotte, ed i risultati delle stesse, opportunamente elaborati.

### 2.1.2 Normativa di riferimento

Di seguito si riportano le attuali direttive di riferimento, vigenti a livello europeo, nazionale e regionale, sugli standard di qualità dell'aria.

#### Direttive comunitarie

L'Unione europea ha emanato una serie di direttive al fine di controllare il livello di alcuni inquinanti in aria. In particolare:

- Direttiva 96/62/CE relativa alla “valutazione e gestione della qualità dell’aria ambiente”; stabilisce il contesto entro il quale effettuare la valutazione e la gestione della qualità dell’aria secondo criteri armonizzati in tutti i paesi dell’Unione Europea (direttiva quadro), demandando poi a direttive “figlie” la definizione dei parametri tecnico - operativi specifici per gruppi di inquinanti;
- Direttiva 99/30/CE relativa ai “valori limite di qualità dell’aria ambiente per il biossido di zolfo, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo”, stabilisce i valori limite di qualità dell’aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo (prima direttiva figlia);
- Direttiva 00/69/CE relativa ai “valori limite di qualità dell’aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio” che stabilisce i valori limite di qualità dell’aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio (seconda direttiva figlia);
- Direttiva 02/03/CE relativa all’ “ozono nell’aria” (terza direttiva figlia);
- Direttiva 04/107/CE relativa all’ “arsenico, cadmio, mercurio, nichel e idrocarburi policiclici aromatici in aria” che fissa il valore obiettivo per la concentrazione nell’aria ambiente di arsenico, cadmio, mercurio, nichel e idrocarburi policiclici aromatici;
- Direttiva 08/50/CE 107/CE relativa alla “qualità dell’aria ambiente e per un’aria più pulita in Europa”. Ha abrogato tutte le direttive sopracitate tranne la 2004/107/CE, ribadendone, di fatto, i contenuti ed aggiungendo il PM2.5 tra gli inquinanti da monitorare.

#### Quadro normativo nazionale

L’emanazione dei diversi decreti di recepimento delle direttive europee ha contribuito a razionalizzare il quadro di riferimento e a qualificare gli strumenti di controllo e pianificazione del territorio. I principali riferimenti sono:

- Il D. Lgs. 351 del 4 agosto 1999 che recepisce la direttiva 96/62/CE e costituisce quindi il riferimento “quadro” per l’attuale legislazione italiana.
- Il D.M. 60 del 2 aprile 2002 che è la norma che recepisce la prima e la seconda direttiva figlia; definisce, infatti, per gli inquinanti di cui al gruppo I del D.Lgs. 351/1999 con l’aggiunta di benzene e monossido di carbonio (CO); definisce i valori limite e le soglie di allarme, il margine di tolleranza, il termine entro il quale il limite deve essere raggiunto, i criteri per la raccolta dei dati di qualità dell’aria compreso il numero di punti di campionamento, i metodi di riferimento per le modalità di prelievo e di analisi.
- Il D.M. 261 del 1° ottobre 2002 che individua le modalità di valutazione preliminare della qualità dell’aria lì dove mancano i dati e i criteri per l’elaborazione di piani e programmi per il raggiungimento dei limiti previsti nei tempi indicati dal D.M. 60/2002.
- Il D. Lgs. 183 del 21 maggio 2004 che recepisce la direttiva europea 02/03/CE riguardante l’ozono in atmosfera (terza direttiva figlia), in particolare indica i “valori bersaglio” da raggiungere entro il 2010 e demanda a Regioni e Province autonome la definizione di zone e agglomerati in cui la concentrazione di ozono superi il valore bersaglio. Per tali zone dovranno essere adottati piani e programmi per il raggiungimento dei valori bersaglio, redatti sulla base delle indicazioni del Ministero dell’ambiente e della tutela del territorio e del mare. La normativa riporta anche valori a lungo termine (al di sotto dei quali non ci si attende alcun effetto sulla salute), soglie di informazione (al di sopra delle quali possono esserci rischi per gruppi sensibili) e soglie di allarme (concentrazioni che possono determinare effetti anche per esposizioni a breve termine).

- Il D.Lgs. 152/2006 (che recepisce la direttiva 2004/107/CE) che è l'ultima norma figlia emanata e si riferisce ad un gruppo di inquinanti (l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nichel e gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA)), per cui non è ancora possibile una misura in continuo. Anche in questo caso vengono stabiliti i limiti di qualità dell'aria, le modalità di misura e le informazioni da fornire al pubblico.
- Il D.Lgs n. 250/2012 che porta modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155, recante attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa. 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.
- Il decreto 26 gennaio 2017 modifica alcuni allegati delle direttive 2004/107/CE e 2008/50/CE nelle parti relative ai metodi di riferimento, alla convalida dei dati e all'ubicazione dei punti di campionamento per la valutazione della qualità dell'aria ambiente.

Il D.Lgs. 155/2010 e s.m.i. recepisce la direttiva europea 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa. A livello nazionale il D. Lgs. 155/2010 e s.m.i. conferma in gran parte quanto stabilito dal D.M. 60/2002, e ad esso aggiunge nuove definizioni e nuovi obiettivi, tra cui:

- valori limite per biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo e PM<sub>10</sub>, vale a dire le concentrazioni atmosferiche fissate in base alle conoscenze scientifiche al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi sulla salute umana e sull'ambiente;
- soglie di allarme per biossido di zolfo e biossido di azoto, ossia la concentrazione atmosferica oltre la quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata e raggiunta la quale si deve immediatamente intervenire;
- valore limite, valore obiettivo, obbligo di concentrazione dell'esposizione ed obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di PM<sub>2,5</sub>;
- valori obiettivo per le concentrazioni nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene.

Le tabelle seguenti riportano i valori limite per la qualità dell'aria vigenti e fissati D. Lgs. 155/2010 e s.m.i. (esposizione acuta ed esposizione cronica).

Tabella 2 - Limiti di riferimento (D. Lgs.155/2010 e smi)

Inquinante	Indicatore Normativo	Periodo di mediazione	Valore stabilito	n° sup. consentiti	Data risp. limite
Biossido di Zolfo SO <sub>2</sub>	Valore limite protezione salute umana	1 ora	350 µg/m <sup>3</sup>	24	in vigore dal 1° gennaio 2005
	Valore limite protezione salute umana	24 ore	125 µg/m <sup>3</sup>	3	in vigore dal 1° gennaio 2005
	Soglia di allarme	3 ore consecutive in una stazione con rappresentatività > 100 kmq	500 µg/m <sup>3</sup>	-	-

**Studio di Impatto Ambientale Parte 2 – Lo scenario di base**

Inquinante	Indicatore Normativo	Periodo di mediazione	Valore stabilito	n° sup. consentiti	Data risp. limite
	Livelli critici per la vegetazione	anno civile e inverno	20 µg/m <sup>3</sup>	-	in vigore dal 19 luglio 2001
	Valore limite protezione salute umana	1 ora	200 µg/m <sup>3</sup>	18	in vigore dal 1° gennaio 2010
Biossido di azoto NO <sub>2</sub>	Valore limite protezione salute umana	anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>	-	in vigore dal 1° gennaio 2010
	Soglia di allarme	3 ore consecutive in una stazione con rappresentatività > 100 kmq	400 µg/m <sup>3</sup>	-	-
Ossidi di azoto NOx	Livelli critici per la vegetazione	anno civile	30 µg/m <sup>3</sup>	-	in vigore dal 19 luglio 2001
Particolato PM <sub>10</sub>	Valore limite protezione salute umana	24 ore	50 µg/m <sup>3</sup>	35	in vigore dal 1° gennaio 2005
	Valore limite protezione salute umana	anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>	-	in vigore dal 1° gennaio 2005
Particolato fine PM <sub>2.5</sub>	Valore limite protezione salute umana	anno civile	25 µg/m <sup>3</sup>	-	in vigore dal 1° gennaio 2015
Piombo	Valore limite protezione salute umana	anno civile	0,5 µg/m <sup>3</sup>	-	-
Benzene	Valore limite protezione salute umana	anno civile	5 µg/m <sup>3</sup>	-	1° gennaio 2010
Monossido di carbonio	Valore limite protezione salute umana	massima media su 8h consecutive	10 mg/m <sup>3</sup>	-	in vigore dal 1° gennaio 2015
Arsenico	Valore obiettivo	anno civile	6 ng/m <sup>3</sup>	-	-
Cadmio	Valore obiettivo	anno civile	5 ng/m <sup>3</sup>	-	-
Nichel	Valore obiettivo	anno civile	20 ng/m <sup>3</sup>	-	-

Inquinante	Indicatore Normativo	Periodo di mediazione	Valore stabilito	n° sup. consentiti	Data risp. limite
Benzo(a)pirene	Valore obiettivo	anno civile	1 ng/m <sup>3</sup>	-	-

La valutazione e la gestione della qualità dell'aria ambiente in Italia sono attualmente regolamentate dal D.Lgs. 155/2010 e smi, recepimento della Direttiva Europea 2008/50/CE, che ha modificato in misura strutturale, e da diversi punti di vista, quello che è l'approccio a questa tematica. Il D.Lgs. 155/2010 è stato modificato ed integrato dal D.Lgs. n. 250/2012 che 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.

#### Normativa Regionale

- Determinazione Regione Lazio 04 agosto 2020, n. 539 “Adozione aggiornamento del Piano di Risanamento della Qualità dell'Aria (PRQA) ai sensi dell'art. 9 e art. 10 del D.Lgs. 155/2010”;
- Deliberazione Giunta Regionale 30 ottobre 2018, n. 643 “Aggiornamento della DGR 459/2018 di "approvazione dello schema di accordo di programma tra il Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare e la Regione Lazio, per l'adozione coordinata e congiunta di misure per il miglioramento della qualità dell'aria nella Regione Lazio”;
- Deliberazione Giunta Regionale 15 settembre 2016, n. 536: Aggiornamento dell'Allegato 4 della D.G.R. n. 217 del 18 maggio 2012 "Nuova zonizzazione del territorio regionale e classificazione delle zone e agglomerati ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente in attuazione dell'art. 3, dei commi 1 e 2 dell'art. 4 e dei commi 2 e 5 dell'art. 8, del D.lgs. 155/2010”;
- Deliberazione Giunta Regionale 4 agosto 2016, n. 478 Approvazione del progetto: "Programma di valutazione della qualità dell'aria- Revisione del sistema regionale di rilevamento della qualità dell'aria" relativo alla protezione della salute umana. Delega all'Arpa Lazio della gestione delle stazioni di misurazione previste dal programma di valutazione. Art.5 - commi 6 e 7, del Decreto Legislativo 13 agosto 2010 n.155;
- Deliberazione della Giunta Regionale 18 maggio 2012, n. 217 “Nuova zonizzazione del territorio regionale e classificazione delle zone ed agglomerati ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente in attuazione dell'art. 3, dei commi 1 e 2 dell'art. 4 e dei commi 2 e 5 dell'art. 8, del D.lgs. 155/2010”.

### 2.1.3 Inquadramento meteo climatico

#### 2.1.3.1 Analisi di area vasta

Il territorio regionale del Lazio è costituito da strutture orografiche molto differenti tra loro.

La complessa struttura orografica influisce notevolmente sulle caratteristiche meteorologiche e micrometeorologiche del territorio che sono alla base dei processi di dispersione delle sostanze inquinanti rilasciati in atmosfera.

Il clima della regione, presenta una notevole variabilità da zona a zona. Le temperature sono influenzate dalla presenza mitigatrice del Mar Tirreno. Le Estati sono calde con valori che superano diffusamente

i 30°C e che in corrispondenza delle ondate di calore spesso raggiungono e superano i 35°C, con le vallate e le pianure interne che tendono ad essere in assoluto le aree con i picchi termici maggiori della Regione. Sui rilievi il clima è mitigato dall'altitudine con notti fresche e temporali pomeridiani abbastanza frequenti, viceversa lungo le coste sono spesso presenti brezze mitigatrici anche se il tasso di umidità è piuttosto elevato. In Inverno le aree costiere restano abbastanza miti con temperature massime che spesso oltrepassano la soglia dei 10°C e minime quasi sempre maggiori di 0°C. Qui, infatti, gelate e nevicate sono episodiche e le irruzioni di aria artica difficilmente hanno lunga durata. Le zone interne e montuose vedono aumentare la frequenza delle gelate all'aumentare della distanza del mare e della quota fino ad arrivare sulle cime Appenniniche dove in corrispondenza delle ondate di freddo il termometro può scendere anche fino a -20°C.

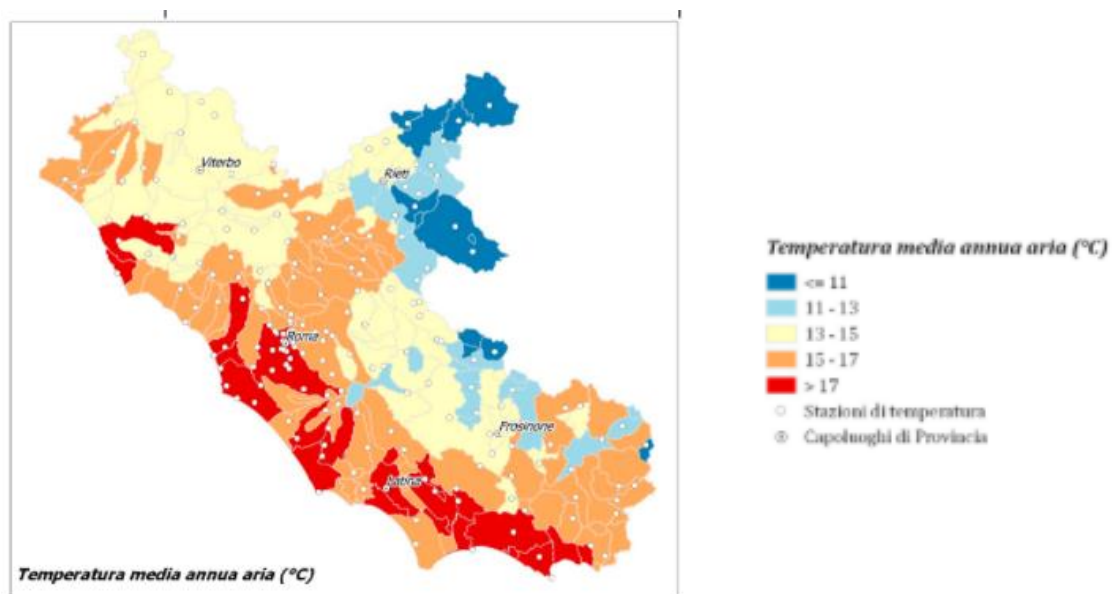


Figura 4 - temperatura media annua (fonte Regione Lazio)

Le piogge sul Lazio possono considerarsi abbondanti, commisurate alle altre aree a clima Mediterraneo. La piovosità aumenta da Nord verso Sud e procedendo dalle zone costiere verso le zone montuose con l'eccezione di alcune vallate interne chiuse all'influenza marittima. I minimi di piovosità si riscontrano nella pianura Maremmana in particolare nel tratto costiero confinante con la Toscana, dove la piovosità ammonta a poco più di 600 mm. Le aree più piovose si riscontrano sui rilievi confinanti con l'Abruzzo, sull'Antiappennino Laziale ed in genere sul Basso Lazio, dove il progressivo avvicinarsi della catena Appenninica alla costa rende più efficace la cattura dell'umidità apportata dalle depressioni Atlantiche e Tirreniche: qui cadono fino ad oltre 1500mm di pioggia con punte di 2000 mm sui rilievi del Basso Lazio. Le restanti zone del Lazio che includono gran parte del litorale Laziale l'Agro Romano, la Valle del Tevere e la parte interna della Provincia di Viterbo registrano quantitativi annui compresi tra 800 e 1200 mm annui. Ovunque la stagione più secca è l'Estate sebbene sui rilievi non siano infrequenti gli episodi d'instabilità pomeridiana. Nelle altre stagioni la piovosità è distribuita in modo abbastanza omogeneo ma con un massimo più pronunciato in corrispondenza dei mesi primaverili ed autunnali nelle zone montuose interne, e in Inverno sulle aree costiere e sublitoranee. In Inverno le nevicate sono abbondanti sui rilievi in quota, mentre risultano fugaci e rari gli episodi nevosi lungo le coste.

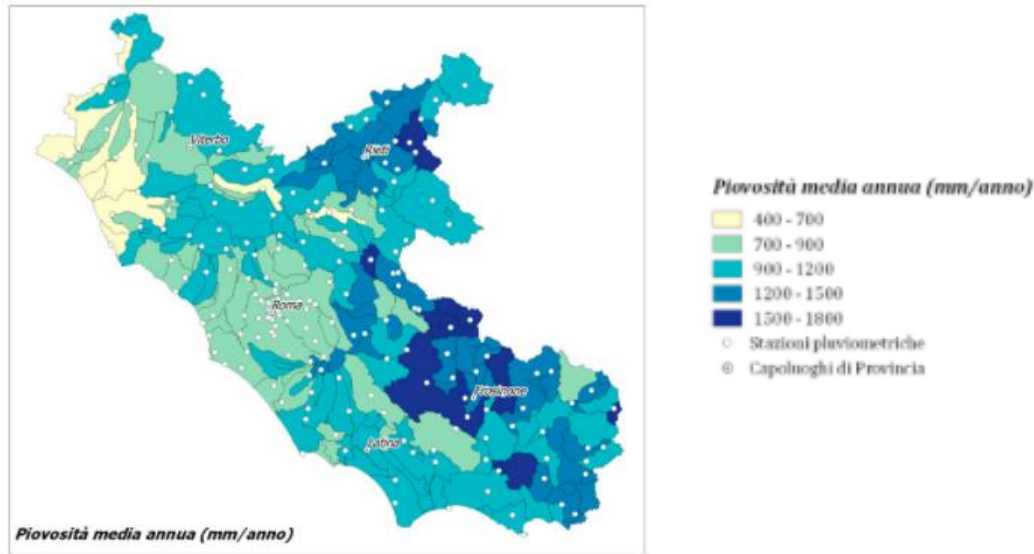


Figura 5 piovosità media annua (fonte Regione Lazio)

Per quanto riguarda l'andamento della direzione e della velocità del vento, si osserva come il movimento delle masse d'aria nei pressi del suolo (soprattutto la loro direzione) differisca notevolmente in funzione del contesto orografico in cui sono localizzati i punti di misura. I venti che soffiano più frequentemente nel Lazio provengono in prevalenza dai quadranti occidentali e meridionali. Durante il semestre freddo il frequente transito di depressioni Atlantiche attiva venti di Scirocco e di Libeccio responsabili delle precipitazioni abbondanti che caratterizzano questi periodi dell'anno. In Inverno si verificano anche irruzioni di aria artica marittima che inducono venti di Maestrale o di aria artica continentale accompagnata da correnti di Tramontana o Grecale. In Estate nelle coste predomina il regime di brezza, mentre gli stessi venti meridionali che nelle altre stagioni portano le piogge, durante tale periodo apportano ondate di caldo ed afa.

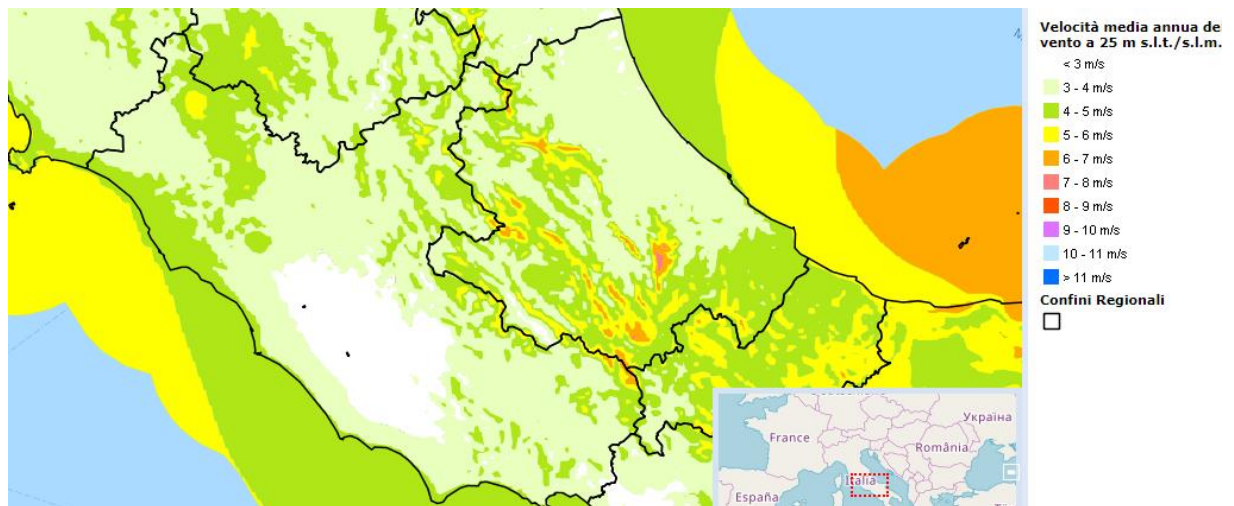


Figura 6 Velocità del vento media annua a 25 m (m/s) (Fonte Atlante eolico nazionale)



### 2.1.3.2 Caratterizzazione meteorologica locale

Di seguito si riporta l'analisi della meteorologia locale per l'anno di riferimento, anno 2019, utilizzato nelle simulazioni modellistiche. I dati utilizzati derivano dalla stazione micrometeorologica della rete ARPA Lazio micrometeorologica (RMM).

L'ARPA Lazio, a supporto della valutazione e previsione della qualità dell'aria, ha realizzato una rete micrometeorologica (RMM) costituita da 8 stazioni con dotazione strumentale avanzata.

Quattro stazioni sono posizionate nell'Agglomerato di Roma e le restanti nei quattro capoluoghi di provincia della regione. Le stazioni sono dotate di sensori meteorologici classici (temperatura, umidità, pressione e precipitazione) associati a strumentazione dedicata alla dispersione degli inquinanti.

Di seguito la caratterizzazione e la localizzazione delle stazioni.

Zona	Sigla	Località	Latitudine	Longitudine
IT1215 - Agglomerato di Roma	AL001	Roma – CNR Tor Vergata	41.8417	12.6476
	AL003	Roma – Tenuta del Cavaliere	41.9290	12.6583
	AL004	Roma – Castel di Guido	41.8894	12.2664
	AL007	Roma – Boncompagni	41.9093	12.4965
IT1212 - Valle del Sacco	AL006	Frosinone	41.6471	13.2999
IT1213 - Litoranea	AL002	Latina	41.4850	12.8457
IT1211 - Appenninica	AL005	Rieti	42.4294	12.8191
	AL008	Viterbo	42.4308	12.0625

Figura 7 caratteristiche delle stazioni della rete RMM (Fonte Arpa Lazio)

In riferimento all'area di intervento, per la caratterizzazione meteorologica dell'area, è stata considerata la stazione di AL03 Roma tenuta del Cavaliere distante 15km circa.

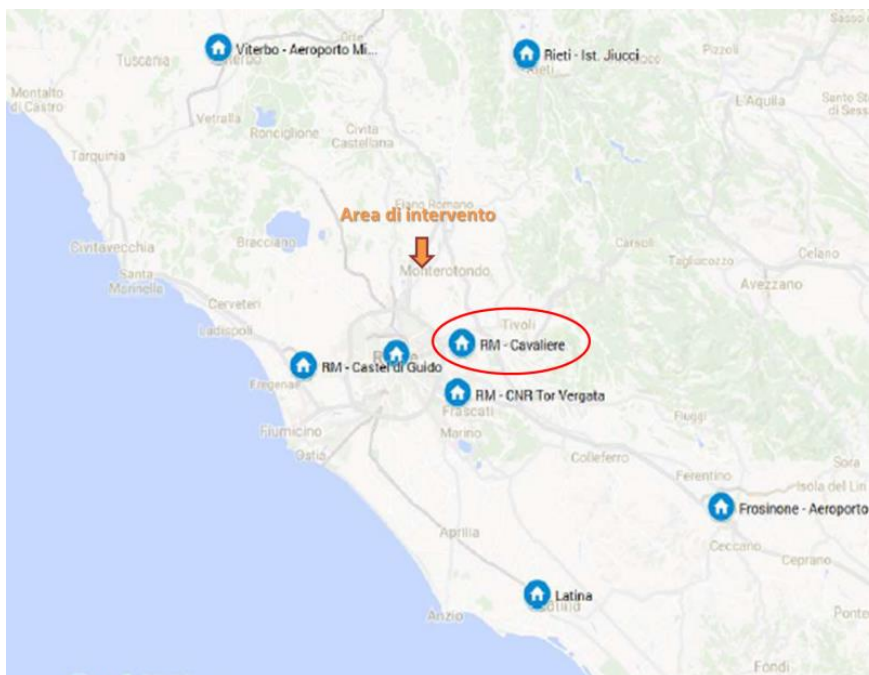


Figura 8 localizzazione delle stazioni della rete RMM (Fonte Arpa Lazio) e individuazione della stazione di riferimento.

Al fine di poter descrivere compiutamente lo stato attuale, si riportano di seguito le descrizioni dei parametri meteoroclimatici principali per l'anno di riferimento, il 2019.

Regime anemologico

La serie di dati orari registrati dalla stazione di Tenuta del Cavaliere per l'anno solare 2019, sono stati elaborati per la caratterizzazione del regime anemologico: direzione del vento e velocità del vento.

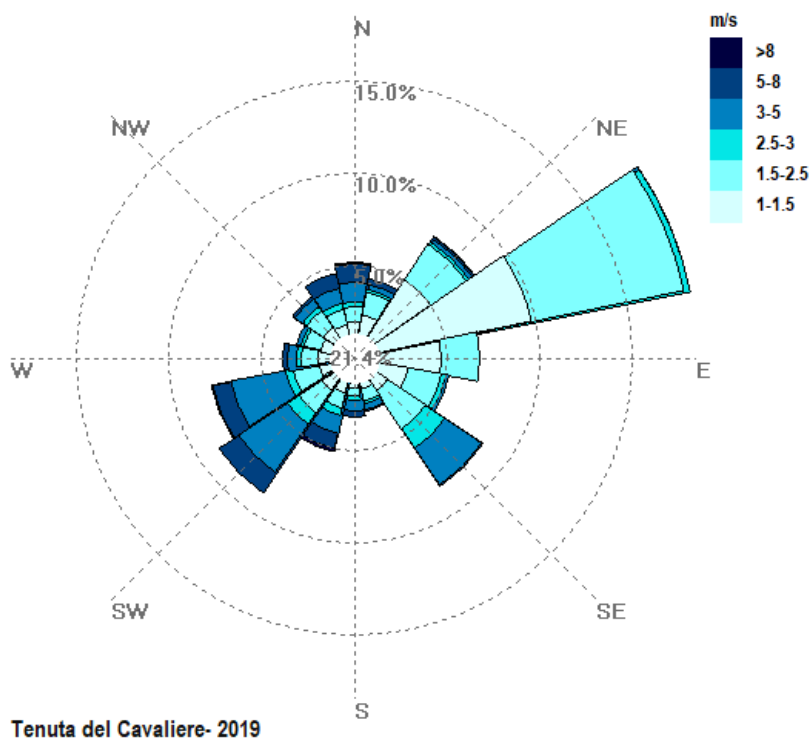


Figura 9 Rosa dei venti, anno 2019 stazione AL003 Tenuta Cavaliere

L'analisi dei dati anemologici della stazione mostra come la direzione prevalente di provenienza del vento siano EST-NORD EST con circa il 17% del totale annuo. Vi sono altre due direzioni di minore percentuale di accadimento e sono SUD OVEST- OVEST con circa il 14 % di accadimento e SUD EST con circa il 7% di accadimento, come mostrato in tabella seguente.

Studio di Impatto Ambientale Parte 2 – Lo scenario di base

Tabella 3 frequenza di accadimento delle direzioni e media della velocità del vento stazione AL003 Tenuta Cavaliere

Dir [°N]	%Data	Velocità [m/s]
N	3.8	3.6
NNE	3.0	2.3
NE	6.6	1.7
ENE	17.1	1.6
E	5.4	1.5
ESE	3.8	1.8
SE	7.0	2.7
SSE	1.6	2.5
S	1.8	3.3
SSW	3.8	3.6
SW	7.5	3.5
WSW	6.5	3.5
W	2.5	2.7
WNW	1.9	2.1
NW	2.7	2.4
NNW	3.4	3.5
-Calma	21.4	< 1.0

Le velocità sono di bassa intensità e si attestano tra 1 e 2.5 m/s per circa il 50% delle occorrenze annue. Le calme di vento, considerate per venti inferiori a 1 m/s, sono pari al 21,5 % circa.

Tabella 4 Frequenza di accadimento delle classi di velocità del vento stazione AL003 Tenuta Cavaliere

Intervallo	Da	Fino a	Percentuale
	[m/s]	[m/s]	
Calma di vento	0	1	21.4
1	1	1.5	24.5
2	1.5	2.5	27.8
3	2.5	3.0	5.4
4	3.0	5.0	14.3
5	5.0	8.0	6.3
6	> 8.0	-	0.4

L'intensità del vento registrata, riportata in figura seguente, assume dei picchi di valore nei periodi di febbraio e marzo, raggiungendo i valori massimo di circa 12 m/s, mentre la media annuale presenta valori bassi ed è pari circa a 2 m/s.

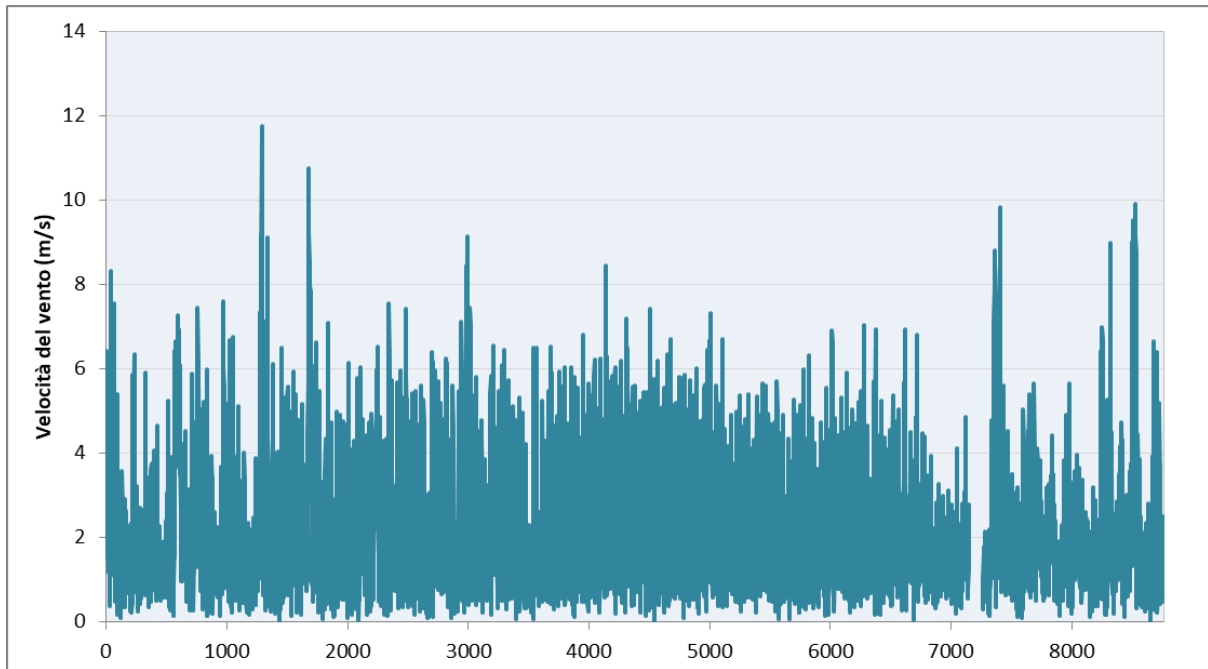


Figura 10 Andamento orario della velocità del vento dell'anno 2019, misurata dalla stazione AL003 Tenuta Cavaliere

Tabella 5 Velocità del vento media mensile stazione AL003 Tenuta Cavaliere

Periodo	Max [m/s]	Media [m/s]	Min [m/s]
Gennaio	8.3	2.3	0.1
Febbraio	11.7	2.3	0.1
Marzo	10.7	2.3	0.0
Aprile	7.6	2.1	0.1
Maggio	9.1	2.2	0.1
Giugno	8.5	2.1	0.1
Luglio	7.4	2.3	0.0
Agosto	6.7	1.9	0.1
Settembre	7.0	2.0	0.1
Ottobre	6.9	1.7	0.0
Novembre	9.8	2.1	0.1
Dicembre	9.9	2.1	0.0
<b>Anno</b>	<b>11.7</b>	<b>2.1</b>	<b>0.0</b>

### Temperatura

Le temperature nell'anno di riferimento, come visibile dalla figura e tabella seguente, presentano valori maggiori nei mesi estivi di giugno, luglio e agosto, con un massimo assoluto di 38°C nel mese di agosto.

Nei mesi di dicembre, gennaio e febbraio le temperature spesso scendono sotto i 0°C, registrando un minimo assoluto pari a -4°C nel mese di Gennaio. In generale, la media annua è pari a circa 17°C.

Studio di Impatto Ambientale Parte 2 – Lo scenario di base

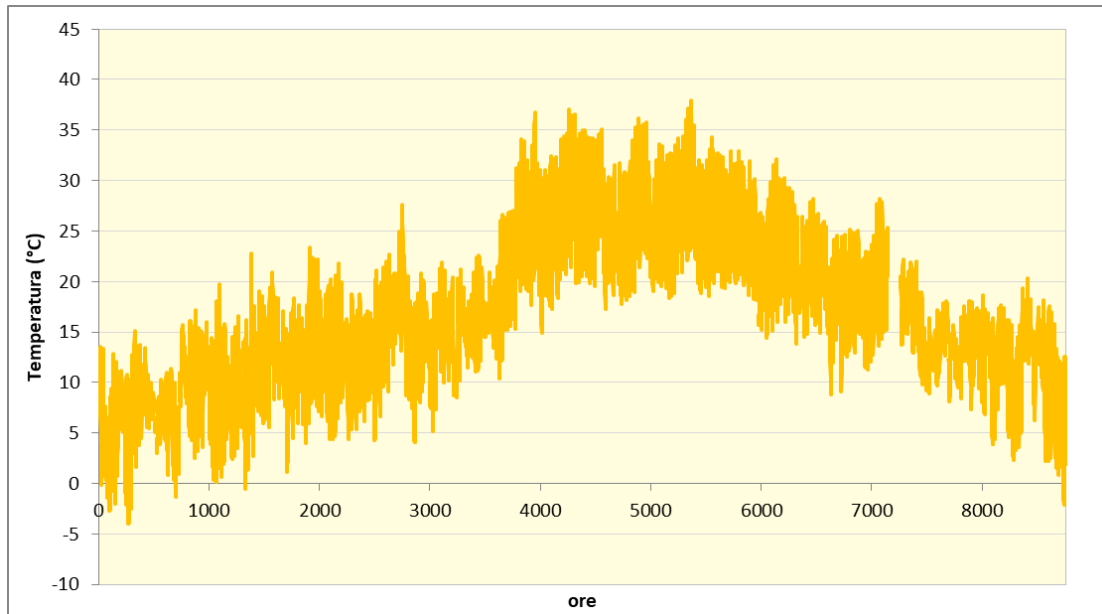


Figura 11 Andamento orario della temperatura dell'aria dell'anno 2019 misurata dalla stazione AL003 Tenuta Cavaliere

Tabella 6 Temperatura medie mensili dell'aria stazione AL003 Tenuta Cavaliere

Periodo	Max [°C]	Media [°C]	Min [°C]
Gennaio	15.1	6.2	-4.0
Febbraio	22.8	9.4	-0.5
Marzo	23.4	12.5	1.1
Aprile	27.6	14.0	4.1
Maggio	22.6	15.1	5.2
Giugno	37.0	25.2	10.4
Luglio	36.1	26.6	17.2
Agosto	38.0	26.5	18.3
Settembre	32.1	22.2	13.8
Ottobre	28.2	18.4	8.8
Novembre	22.0	13.8	7.4
Dicembre	20.3	10.5	-2.1
Anno	<b>38.0</b>	<b>16.7</b>	<b>-4.0</b>

Pressione

La pressione registra nell'anno di riferimento una media di circa 1014 hPa, un massimo assoluto di 1032 hPa e un minimo assoluto di 985 hPa. I valori registrati, quindi, hanno una bassa variabilità all'interno dell'anno.

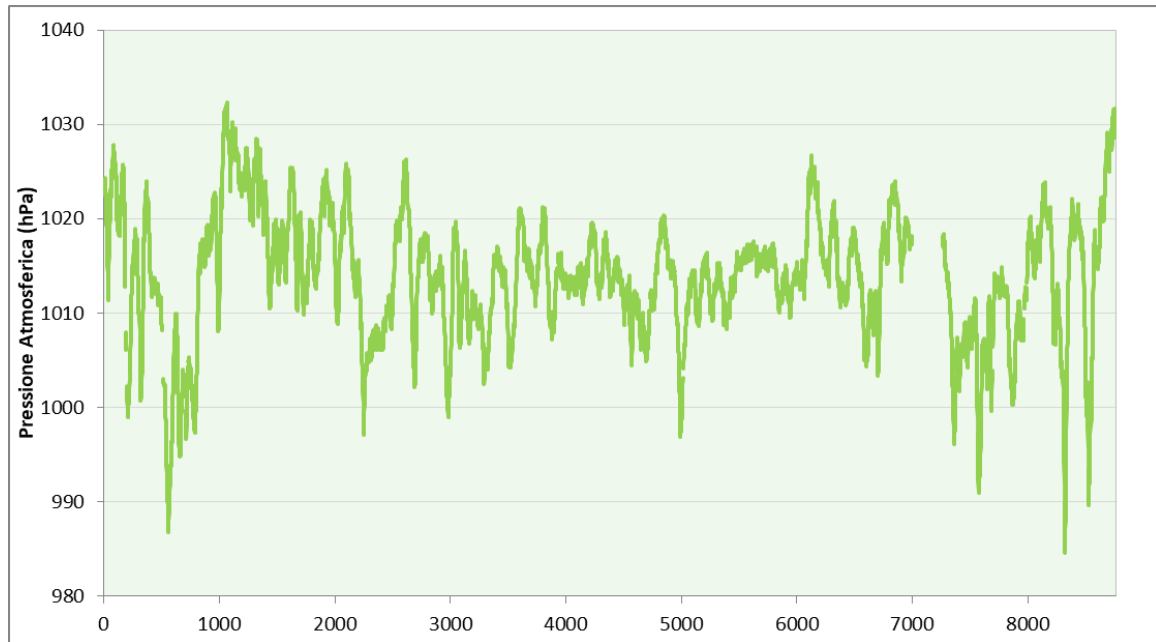


Figura 12 Andamento orario della pressione atmosferica dell'anno 2019 misurata dalla stazione AL003 Tenuta Cavaliere

Tabella 7 pressione atmosferica: media mensile stazione AL003 Tenuta Cavaliere

Periodo	Max [hPa]	Media [hPa]	Min [hPa]
Gennaio	1028	1011	987
Febbraio	1032	1020	997
Marzo	1026	1018	1009
Aprile	1026	1012	997
Maggio	1021	1011	999
Giugno	1021	1015	1007
Luglio	1020	1012	997
Agosto	1018	1014	1008
Settembre	1027	1016	1009
Ottobre	1024	1015	1003
Novembre	1020	1007	991
Dicembre	1032	1015	985
Anno	1032	1014	985

#### Umidità Relativa

L'umidità relativa ha un andamento variabile nell'anno e presenta un valore medio pari circa al 70%.

Studio di Impatto Ambientale Parte 2 – Lo scenario di base

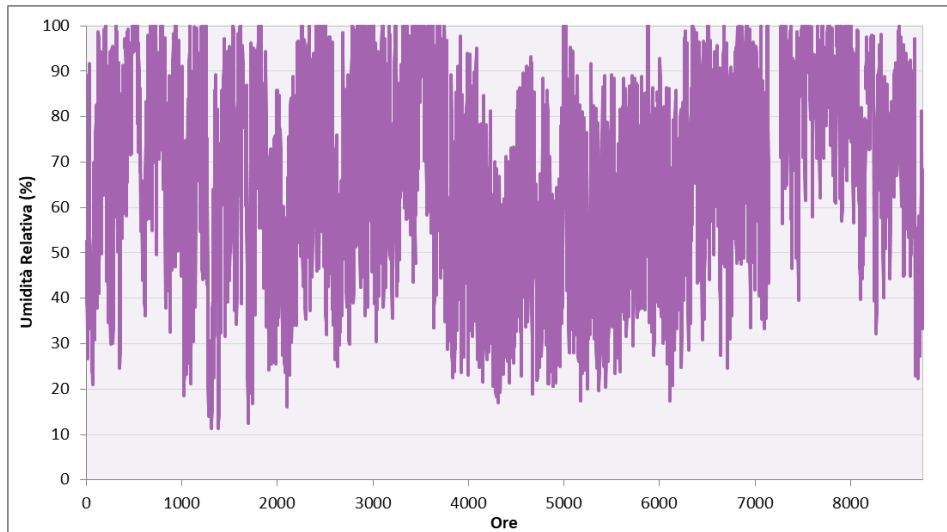


Figura 13 Andamento orario della umidità relativa dell'anno 2019 misurata dalla stazione AL003 Tenuta Cavaliere

Tabella 8 Umidità relativa media mensile, stazione AL003 Tenuta Cavaliere

Periodo	Max [%]	Media [%]	Min [%]
Gennaio	100	73	21
Febbraio	100	66	11
Marzo	100	63	13
Aprile	100	70	25
Maggio	100	78	30
Giugno	100	57	17
Luglio	100	54	19
Agosto	94	56	17
Settembre	100	66	17
Ottobre	100	73	25
Novembre	100	87	40
Dicembre	100	74	22
Anno	100	68	11

**Studio di Impatto Ambientale Parte 2 – Lo scenario di base**

Precipitazioni

Le precipitazioni per l'anno 2019 hanno valori massimo nel mese di novembre e minimo in quello di agosto e marzo. Il totale delle precipitazioni annuali registrati dalla stazione è pari a circa 466 mm.

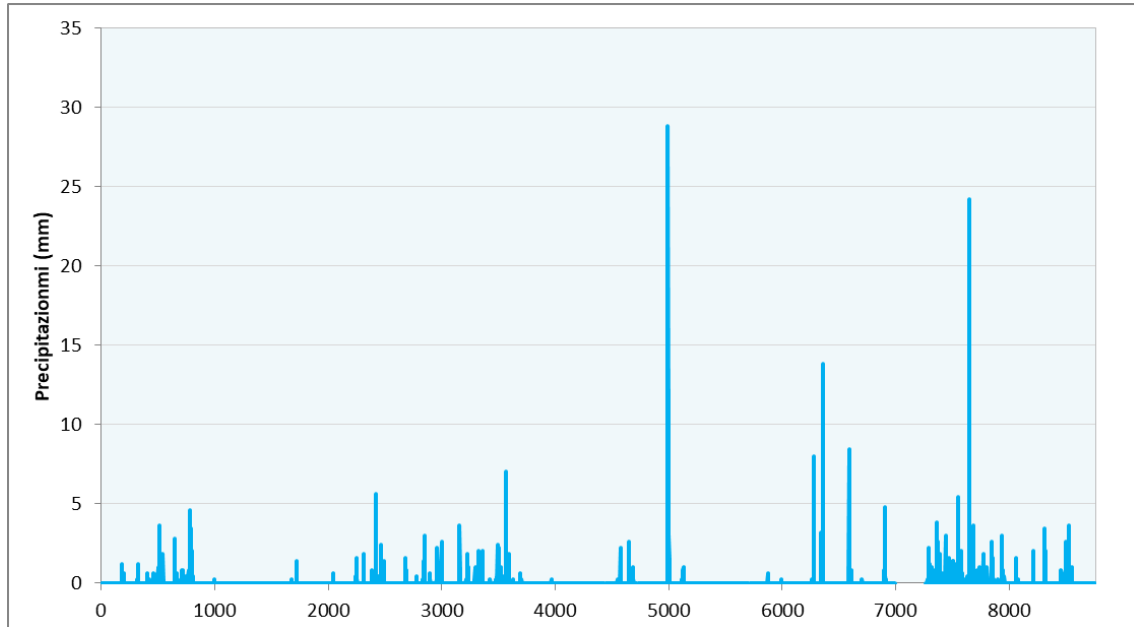


Figura 14 precipitazioni orarie dell'anno 2019 misurate dalla stazione AL003 Tenuta Cavaliere

Tabella 9 Precipitazione media mensile stazione AL003 Tenuta Cavaliere

Periodo	Totale [mm]
Gennaio	33.0
Febbraio	24.8
Marzo	2.4
Aprile	32.2
Maggio	71.8
Giugno	1.6
Luglio	64.4
Agosto	2.0
Settembre	33.4
Ottobre	18.4
Novembre	137.6
Dicembre	44.0
<b>Anno</b>	<b>465.6</b>



#### 2.1.4 Analisi emissiva

Relativamente agli inquinanti presi come riferimento nell'analisi della componente atmosfera, ossia il monossido di carbonio (CO), gli ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), il particolato (PM<sub>10</sub>) ed il benzene, si riportano di seguito le emissioni prodotte dai macro-settori (SNAP CATEGORIES – EMEP) considerate nell'inventario regionale del Lazio aggiornato al 2017 [<http://www.arpalazio.gov.it/ambiente/aria/inventario.htm>]

Macrosettore	CO	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	SO <sub>2</sub>
Combustione nell'industria e impianti energetici	2357	4237	94	2098
Impianti di combustione non industriale	101747	8109	11718	1047
Processi produttivi (combustione nell'industria manifatturiera)	2293	4848	745	2546
Processi produttivi (combustione senza contatto)	355	827	667	437
Estrazione e distribuzione di combustibili fossili ed energia geotermica	0	0	139	0
Uso di solventi ed altri prodotti	289	340	185	17
Trasporti stradali	50759	31826	12341	208
Altre sorgenti mobili e macchinari mobili (trasporti fuori strada)	10268	8377	498	284
Trattamento dei rifiuti e discariche	1153	276	110	37
Agricoltura	181	2372	1855	0
Altre emissioni ed assorbimenti	27748.7	343.5	1155.3	82.7
<b>Totale anno 2017</b>	<b>197151</b>	<b>61556</b>	<b>29508</b>	<b>6757</b>

Nello specifico, lo studio in oggetto e le modifiche all'infrastruttura viaria è relativa ad un ambito territoriale limitato che è sicuramente compreso nella Provincia di Roma. Pertanto, si è proceduto all'analisi dell'inventario regionale delle emissioni per la provincia di Roma.

Macrosettore	CO	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	SO <sub>2</sub>
Combustione nell'industria e impianti energetici	2179.8	3716.5	81.0	2095.9
Impianti di combustione non industriale	33256.4	4039.7	3651.2	460.1
Processi produttivi (combustione nell'industria manifatturiera)	1328.1	2168.2	54.8	540.3
Processi produttivi (combustione senza contatto)	111.6	382.1	191.4	112.1
Estrazione e distribuzione di combustibili fossili ed energia geotermica	0.0	0.0	138.7	0.0
Uso di solventi ed altri prodotti	85.6	168.2	111.3	16.6
Trasporti stradali	35513.1	24535.4	8780.7	170.7
Altre sorgenti mobili e macchinari mobili (trasporti fuori strada)	5936.0	5678.4	281.1	266.4
Trattamento dei rifiuti e discariche	284.1	204.7	60.2	35.8
Agricoltura	51.2	810.2	541.3	0.0
Altre emissioni ed assorbimenti	4252.8	169.9	183.4	12.7
<b>Totale Roma - 2017</b>	<b>82998.8</b>	<b>41873.3</b>	<b>14075.0</b>	<b>3710.6</b>

Come evidente, per gli inquinanti allo studio, i principali contributi alle emissioni totali sono determinati dal settore Trasporti Stradali e dagli impianti di combustione non industriali tranne che per l' $\text{SO}_2$  che ha come principale sorgente emissiva la Combustione nell'industria e impianti energetici.

È stato, poi, possibile effettuare l'analisi emissiva del territorio circostante l'area in esame grazie all'"inventario regionale delle emissioni in aria" della Regione Lazio. Dall'analisi territoriale emerge come l'infrastruttura in progetto interessa la sola provincia di Roma; dall'Inventario sopra citato per la regione Lazio, sono state considerate le emissioni prodotte nell'anno 2015 (ultimo anno disponibile) dalla sorgente "trasporti stradali".

Relativamente agli inquinanti presi come riferimento nell'analisi della componente Atmosfera, ossia il monossido di carbonio (CO), gli ossidi di azoto (NOx), il particolato  $\text{PM}_{10}$ , si riportano di seguito le emissioni prodotte nella provincia di Roma distinte in funzione del settore "Trasporti stradali" e del relativo combustibile, per i componenti per cui le emissioni a livello Provinciale vengono registrate.

Tabella 10 - Emissioni in atmosfera U.M. tonnellate - Anno 2010

MACROSETTORE 7			
	NOx	CO	PM10
VITERBO	2465,7	4115,2	162,9
RIETI	1389,0	2566,6	92,7
ROMA	31670,0	53523,2	2129,2
LATINA	2436,3	5677,4	189,0
FROSINONE	5903,5	7384,7	348,3
TOTALE	43864,5	73267,1	2922,1

Tabella 11 - Emissioni in atmosfera U.M. tonnellate - Anno 2015

MACROSETTORE 7			
	NOx	CO	PM10
VITERBO	1692,7	4229,1	226,6
RIETI	794,9	1924,1	109,8
ROMA	20167,4	38083,0	8065,1
LATINA	1975,1	4822,9	310,2
FROSINONE	2930,7	6068,0	402,3
TOTALE	27560,7	55127,0	9114,0

Relativamente alla provincia di Roma, si assiste dall'anno 2010 al 2015 ad un trend di decrescita, ad eccezione del  $\text{PM}_{10}$ .

Nella immagine seguente, estratta dallo studio trasportistico appositamente sviluppato, è mostrato invece lo stato di fatto e lo stato di progetto relativo all'area oggetto della variante.



Figura 15 rappresentazione del grafo stradale per lo scenario attuale e progetto al 2035 [adattati dallo studio trasportistico]

La stima delle emissioni è sviluppata considerando ogni singolo tratto viario compreso nel grafo stradale elaborato nello studio trasportistico ed applicando i fattori di emissione medi per inquinante disponibili dalla banca dati di ISPRA, riportati nel file FE2018.xls scaricabile dal sito [<http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/fetransp>]. I fattori della banca dati sono stati elaborati sulla base dei dati di input nazionali riguardanti il parco e la circolazione dei veicoli. Il file FE2018.xls riporta i fattori di emissione sia rispetto ai veic\*km, che rispetto ai consumi, con riferimento sia al dettaglio delle tecnologie che all'aggregazione per settori.

In questo studio vengono riportati ed utilizzati i fattori medi per settore, passenger car (veicoli leggeri) e heavy Duty Trucks (veicoli pesanti), come classificati nel file FE2018.xls.

Fattori di emissione Traffico veicolare Fattori al 2018	NOx g/km*veic	Benzene g/km*veic	PM10 g/km*veic	CO g/km*veic	PM2.5 g/km*veic
Veicoli Leggeri	0.37550	0.00230	0.03220	0.59720	0.02220
Veicoli Pesanti	3.13160	0.00010	0.15340	0.97220	0.11800

I fattori di emissione sono stati elaborati anche nell'ottica di costruire la base di dati "proiettata" all'anno di esercizio dell'infrastruttura definito nello studio trasportistico come l'anno 2025.

Alle due categorie di veicoli oggetto di valutazione nello studio trasportistico, veicoli pesanti e leggeri, sono stati associati fattori di emissione specifici. Si è proceduto poi ad effettuare la media pesata di tali valori per ogni tratto stradale in funzione del numero di veicoli ed è stato possibile determinare il fattore di emissione medio per tratto di strada. Il fattore di emissione rappresenta uno degli input di base del modello di dispersione utilizzato per valutare le concentrazioni di inquinanti in atmosfera determinate dall'esercizio dell'infrastruttura nei tre scenari allo studio: attuale, riferimento al 2035 e progetto al 2035.

A tale proposito si è proceduto ad elaborare i dati disponibili da ACI per il parco circolante [<http://www.opv.aci.it/WEBDMCircolante/>] e tramite una regressione lineare si è proceduto a proiettare la composizione del parco circolante all'anno 2035 in termini di tipologie di veicoli e classe di tecnologia (Euro Standard – Euro 0 ..... Euro VI). Nella tabella seguente i valori dei fattori di emissione stimati per l'anno 2035 con la consistenza del parco veicolare proiettato.

Fattori di emissione Traffic veicolare Fattori Proiettati al 2035	NOx g/km*veic	Benzene g/km*veic	PM10 g/km*veic	CO g/km*veic	PM2.5 g/km*veic
Veicoli Leggeri	0.229055	0.000621	0.021252	0.203048	0.013098
Veicoli Pesanti	1.158692	0.000014	0.042952	0.534710	0.024780

Il software di dispersione selezionato premette di inserire anche la variabilità oraria delle emissioni da traffico e pertanto si è proceduto ad inserire un profilo di distribuzione oraria dei veicoli su ogni tratto stradale. Il profilo orario è stato elaborato sulla base delle elaborazioni dello studio trasportistico che individua i fattori di disaggregazione temporale riportati nella seguente tabella.

	Periodo diurno – media oraria	Periodo Notturno – media oraria
Traffico di mezzi leggeri	0.836	0.181
Traffico di mezzi pesanti	0.699	0.268

In base ai dati sopra riportati si è costruita una curva di disaggregazione oraria che è stata inserita nel modello di dispersione per calibrare le emissioni su base oraria in modo equivalente per tutti i giorni dell'anno solare elaborati.



Figura 16 profilo orario di variazione del traffico considerato nello studio.

Gli scenari di simulazione considerati sono riportati nella seguente tabella.

Scenari di simulazione	Descrizione
Scenario Attuale	Traffico attuale sull'infrastruttura esistente

<b>Scenario Riferimento 2035</b>	Traffico proiettato al 2035 sull'infrastruttura esistente. La variante di progetto è composta dal solo primo stralcio.
<b>Scenario di Progetto 2035</b>	Traffico proiettato al 2035 sull'infrastruttura di progetto realizzata.

### 2.1.5 Analisi dello stato della qualità dell'aria

La valutazione e la gestione della qualità dell'aria ambiente in Italia sono attualmente regolamentate dal D.Lgs. 155/2010, recepimento della Direttiva Europea 2008/50/CE, che ha modificato in misura strutturale, e da diversi punti di vista, quello che è l'approccio a questa tematica.

Il decreto legislativo n. 155 del 13 agosto 2010, "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" ha ridefinito i criteri che le Regioni sono tenute a seguire per la suddivisione dei territori di competenza in zone di qualità dell'aria, allo scopo di assicurare omogeneità alle procedure applicate su tutto il territorio nazionale.

Secondo il Decreto, le singole Autorità Regionali sono tenute ad effettuare ogni anno la valutazione della qualità dell'aria sui territori di competenza nel rispetto dei requisiti tecnici contenuti nella norma. I risultati della valutazione vengono inviati al Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare che aggiorna la Commissione Europea con un resoconto sull'attuazione dei Piani e programmi utili a conseguire il rispetto dei parametri di riferimento normativi per i diversi inquinanti in ogni regione.

#### La pianificazione e programmazione sulla qualità dell'aria - Zonizzazione

Il Piano di risanamento della qualità dell'aria è lo strumento di pianificazione con il quale la Regione Lazio da applicazione alla direttiva 96/62/CE, direttiva principale in materia di "valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente" e alle successive direttive integrative. Il Piano è stato approvato con DCR del 10 dicembre 2009, n.66: "Approvazione del Piano di Risanamento della Qualità dell'Aria", in conformità alla direttiva madre 96/62/CE "in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente" e alle successive direttive integrative.

Con Deliberazione 4 agosto 2020, n. 539 "Adozione aggiornamento del Piano di Risanamento della Qualità dell'Aria (PRQA) ai sensi dell'art. 9 e art. 10 del D.Lgs 155/2010" è stato adottato l'aggiornamento del PRQA.

Il Piano di Risanamento della Qualità dell'Aria stabilisce le norme tese ad evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso, determinati dalla dispersione degli inquinanti in atmosfera. In accordo con quanto prescritto dalla normativa esso persegue due *obiettivi generali*:

- il risanamento della qualità dell'aria nelle zone dove si sono superati i limiti previsti dalla normativa o vi è un forte rischio di superamento;
- il mantenimento della qualità dell'aria nel restante territorio attraverso misure di contenimento e di riduzione delle emissioni da traffico, industriali e diffuse, che portino a conseguire il rispetto dei limiti imposti dalla normativa, ma anche a mantenere anzi a migliorare la qualità dell'aria ambiente nelle aree del territorio dove non si rilevano criticità.

Con Deliberazione 15 settembre 2016, n. 536 (bollettino ufficiale nr. 78 (Ordinario) del 29/09/2016), la Regione Lazio ha aggiornato l'Allegato 4 della D.G.R. n. 217 del 18 maggio 2012 "Nuova zonizzazione del territorio regionale e classificazione delle zone e agglomerati ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente in attuazione dell'art. 3, dei commi 1 e 2 dell'art. 4 e dei commi 2 e 5 dell'art. 8, del D.lgs. 155/2010".

Numerose sono le novità introdotte, in particolare in riferimento alla classificazione dei comuni ricadenti in Classe 1.

In sintesi, la D.G.R. 217/2012, aggiornata con D.G.R. n. 536/2017, stabilisce che la nuova zonizzazione e classificazione del territorio regionale, ai sensi dell'art. 4, commi 1 e 2 per gli inquinanti biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo, PM10, PM2,5, arsenico, cadmio, nichel, benzo(a)pirene, è la seguente:

Tabella 12 - Zonizzazione del territorio regionale per tutti gli inquinanti ad esclusione dell'ozono

ZONA	Codice	Comuni	Area (km <sup>2</sup> )	Popolazione
Appenninica	IT1211	201	7204,5	586.104
Valle del Sacco	IT1212	82	2790,6	592.088
Litoranea	IT1213	70	5176,6	1.218.032
Agglomerato di Roma	IT1215	25	2066,3	3.285.644

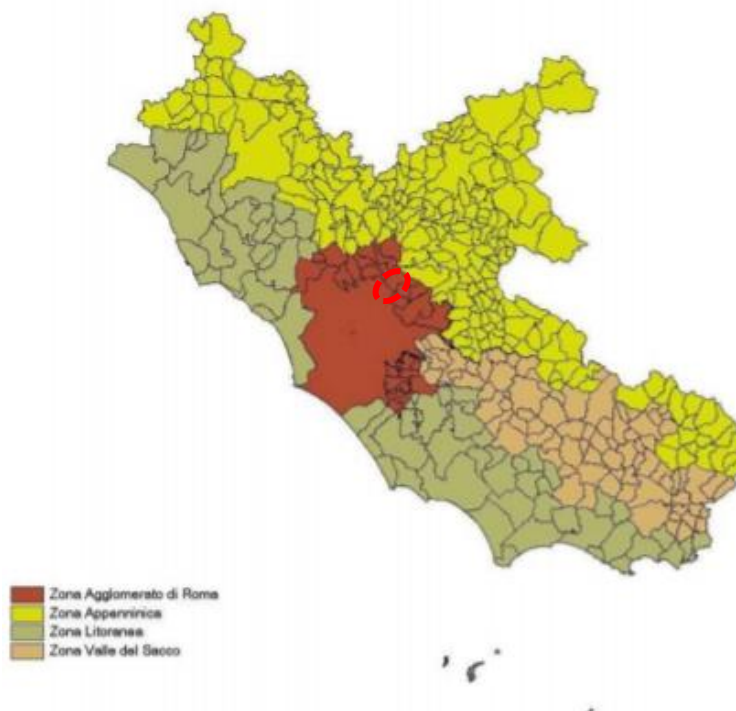


Figura 17 - Zone del territorio regionale del Lazio per tutti gli inquinanti ad esclusione dell'ozono

Rispettando infatti i requisiti di Legge è risultato opportuno che a tale agglomerato facessero parte:

- il Comune di Roma propriamente detto
- tutti i comuni della costituenda Area Metropolitana di Roma, ad eccezione di tutti i comuni posti lungo la costa tirrenica che si riducono al solo Comune di Pomezia.

Alla luce di ciò, viene data la rappresentazione cartografica dell'Agglomerato Zona Metropolitana di Roma in cui sono identificabili i comuni che la compongono.

Studio di Impatto Ambientale Parte 2 – Lo scenario di base

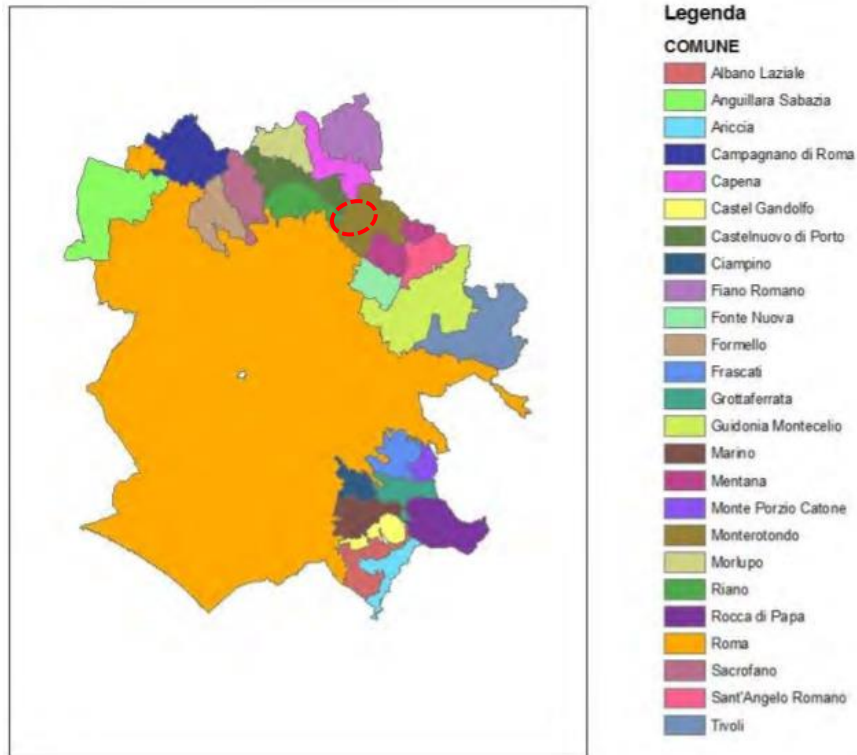


Figura 18 - Agglomerato di Roma

Relativamente all'ozono, la zona IT1214 è di fatto l'accorpamento delle zone Appenninica e Valle del Sacco.

Tabella 13 - Zonizzazione del territorio regionale per l'ozono

ZONA	Codice	Area (km <sup>2</sup> )	Popolazione
Litoranea	IT1213	5176,6	1.218.032
Appennino-Valle del Sacco	IT1214	9995.1	1.178.192
Agglomerato di Roma	IT1215	2066,3	3.285.644

**Studio di Impatto Ambientale Parte 2 – Lo scenario di base**

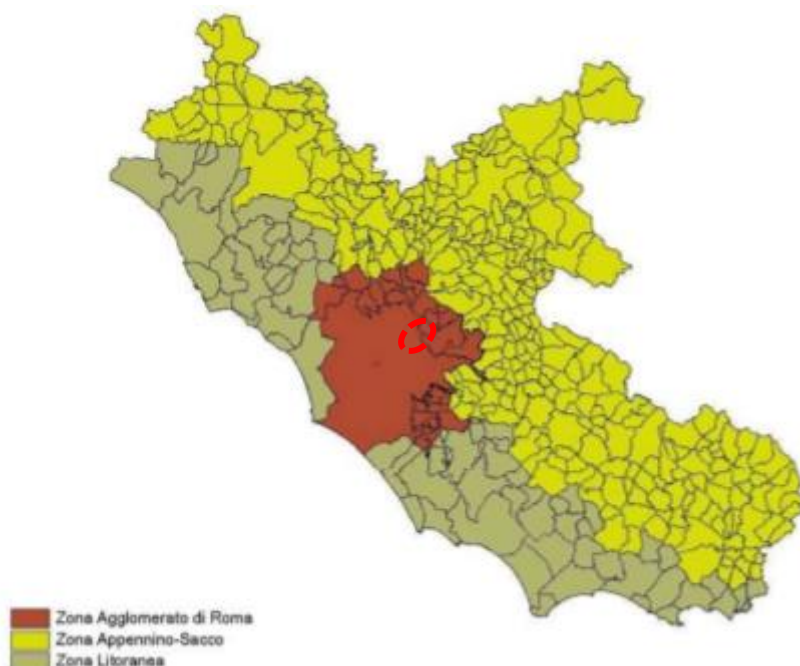


Figura 19 - Zone del territorio regionale del Lazio per l'ozono

La zona in cui ricade l'area in oggetto è per tutti gli inquinanti, incluso l'ozono, la Zona Agglomerato di Roma.

Ai fini dell'adozione dei provvedimenti tesi a contrastare l'inquinamento atmosferico ogni Comune del territorio regionale è stato classificato come stabilito dalla D.G.R. n. 536 del 15 settembre 2016. Sulla base dei risultati valutazione della qualità dell'aria per l'anno 2015, in base a quanto riportato nel D.Lgs 155/2010, è stata rivista dall'ARPA Lazio la classificazione di tutti i comuni del territorio laziale sulla base dell'analisi delle concentrazioni degli inquinanti relative al quinquennio 2011-2015, e pertanto molti comuni del territorio laziale hanno variato la loro classe di appartenenza.

In base alla nuova classificazione, ai fini di una corretta applicazione dei provvedimenti di prevenzione, contenimento e riduzione dell'inquinamento atmosferico stabiliti dalle Norme di Attuazione del Piano di Risanamento della Qualità dell'Aria, dovranno tenere conto di quanto riportato nella seguente tabella:

<b>Classe di appartenenza</b>	<b>Provvedimenti da adottare ai sensi del Piano di Risanamento della Qualità dell'Aria per le ex Zone</b>
classe 1	Zona A
classe 2	Zona B
classe 3	Zona C

Nella figura seguente viene riportato il dettaglio comunale della classificazione comunale.



**CLASSIFICAZIONE COMPLESSIVA**

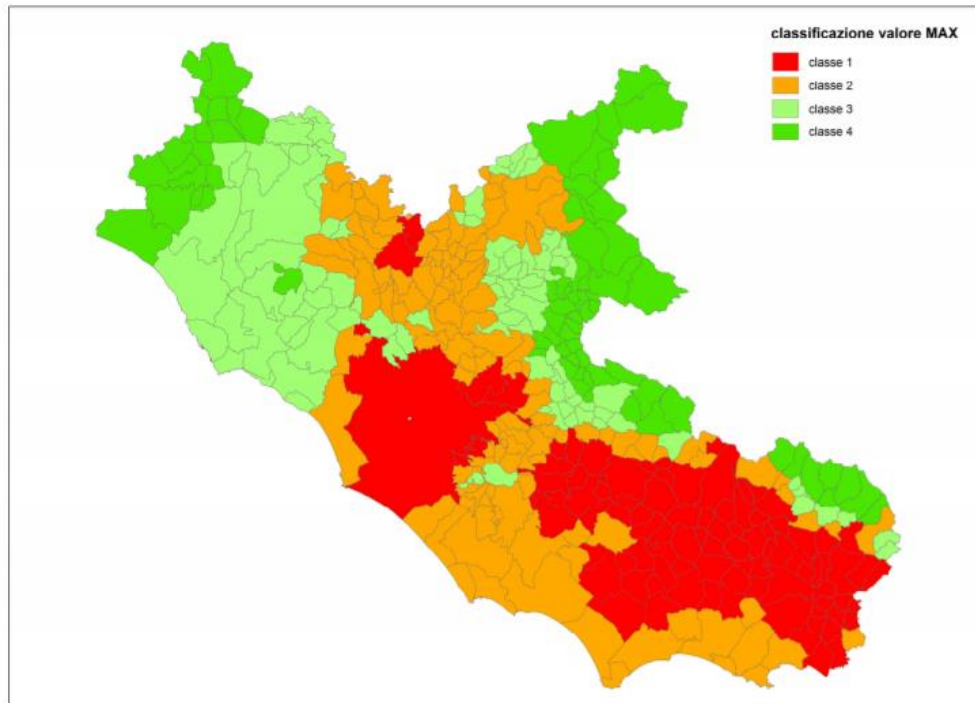


Figura 20 - Classificazione comuni del Lazio

Per completezza nella tabella a seguire si riportano, per ogni inquinante, i risultati della classificazione effettuata sulla base del valore sia massimo che medio delle celle afferenti ai confini amministrativi del comune di Monterotondo e di quello di Roma, interessati dalla realizzazione dell'opera in progetto.

Provincia	Codice ISTAT	Comune	Codice zona (DGR n. 217/2012)	Area (km <sup>2</sup> )	Popolazione	Classificazione in base al valore massimo delle celle sul comune			
						C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	NO <sub>2</sub>	PM	CLASSE COMPLESSIVA
Roma	12058065	Monterotondo	IT1215	40.5	39092	4	2	2	2
Roma	12058091	Roma	IT1215	1307.7	2743796	3	1	1	1

I comuni interessati di Roma e Monterotondo ricadono rispettivamente all'interno della classe 1 (che comprende i Comuni per i quali si osserva il superamento dei valori limite, per almeno un inquinante, e per i quali è prevista l'adozione di provvedimenti specifici) e 2 (Comuni per i quali si osserva un elevato rischio di superamento dei valori limite per almeno un inquinante e per i quali sono previsti i piani di azione per il risanamento della qualità dell'aria).

La D.G.R. prevede di estendere ai comuni che, a seguito della nuova classificazione, ricadono in classe 1, l'adozione dei provvedimenti previsti dall' art. 23 "ulteriori provvedimenti per il comune di Frosinone" (estesi a tutti i comuni del Lazio, che a seguito della nuova classificazione ricadono nella classe 1) ed all'art. 24 "ulteriori misure per i veicoli adibiti al trasporto merci" del Piano di Risanamento Qualità dell'Aria – Norme di Attuazione - D.C.R. n. 66/2009, nonché quanto previsto agli artt. 15, 25 e 28 e quanto già di competenza come indicato agli artt. 9 e 16 del Piano medesimo; viene stabilito inoltre per i comuni che, a seguito della nuova classificazione, ricadono in classe 2, l'adozione dei provvedimenti previsti agli artt. 15,

25 e 28 del Piano di Qualità dell'Aria – Norme di Attuazione - D.C.R. n. 66/2009, nonché quanto già di competenza come indicato agli artt. 9 e 16 - del Piano medesimo.

### 2.1.5.1 La rete di monitoraggio regionale e la centralina di riferimento

La rete di monitoraggio della qualità dell'aria regionale nel 2019 è costituita da 55 stazioni di monitoraggio di cui 46 incluse nel progetto di rete del Programma di Valutazione della qualità dell'aria regionale approvato con D.G.R. n. 478 del 2016.

Le stazioni di misura sono dislocate nell'intero territorio regionale come di seguito indicato:

- 5 stazioni in zona Appenninica;
- 10 stazioni in zona Valle del Sacco
- 16 stazioni nell'Agglomerato di Roma (di cui 1 non inclusa nel Programma di Valutazione regionale);
- 24 stazioni in zona Litoranea (di cui 8 non incluse nel Programma di Valutazione regionale).

Per maggiore chiarezza, nelle Figura a seguire sono riportati i dettagli cartografici delle stazioni localizzate nell'Agglomerato di Roma, di interesse per il progetto in esame.

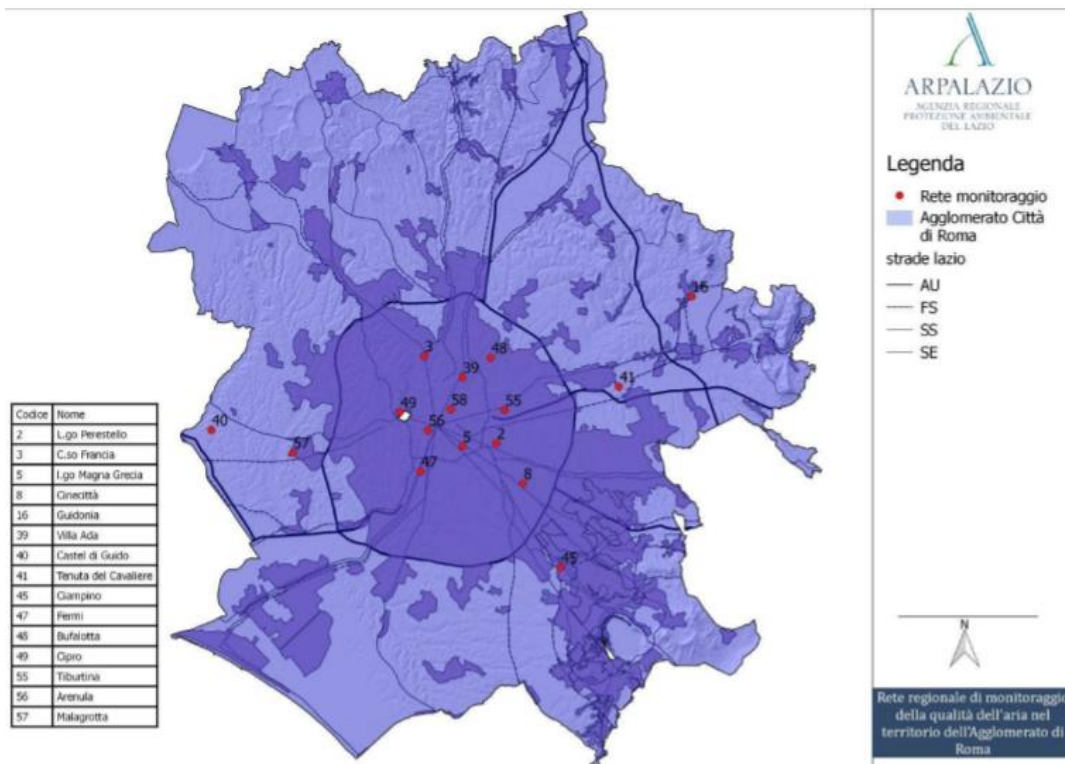


Figura 21 - Stazioni dell'Agglomerato di Roma

Nella tabella seguenti vengono riportate, per l'Agglomerato di Roma, la caratterizzazione delle stazioni ed i parametri monitorati.

Tabella 14 Localizzazione e parametri misurati delle stazioni nell'Agglomerato di Roma (fonte Arpa Lazio)

AGGLOMERATO DI ROMA												
Comune	Stazione	Lat.	Long	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	NOX	CO	BTX	O <sub>3</sub>	SO <sub>2</sub>	Metalli	IPA
Roma	L.go Arenula	41.9	12.5	X	X	X			X			
Roma	L.go Perestrello	41.9	12.5	X		X			X			
Roma	C.so Francia	42.0	12.5	X	X	X		X			X	X
Roma	L.go Magna Grecia	41.9	12.5	X		X						
Roma	Cinecittà	41.9	12.6	X	X	X			X		X	X
<b>Guidonia Montecelio</b>	<b>Guidonia</b>	<b>42.0</b>	<b>12.7</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>				<b>X</b>		
<b>Roma</b>	<b>Villa Ada</b>	<b>41.9</b>	<b>12.5</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Roma	Castel di Guido	41.9	12.3	X	X	X			X			
<b>Roma</b>	<b>Tenuta del Cavaliere</b>	<b>41.9</b>	<b>12.7</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>			<b>X</b>			
Ciampino	Ciampino	41.8	12.6	X		X		X			X	X
Roma	Fermi	41.9	12.5	X		X	X	X				
<b>Roma</b>	<b>Bufalotta</b>	<b>42</b>	<b>12.5</b>	<b>X</b>		<b>X</b>			<b>X</b>	<b>X</b>		
Roma	Cipro	41.9	12.5	X	X	X			X			
Roma	Tiburtina	41.9	12.6	X		X						
Roma	Malagrotta	41.9	12.4	X	X	X		X	X	X		
Roma	Boncompagni*	41.91	12.50	X	X	X			X			

Relativamente all'area di studio, da una analisi delle centraline presenti in prossimità dell'area di intervento, sono state scelte, come centraline di riferimento, quelle più vicine e significative in termini di tipologia. In particolare, sono state scelte le centraline evidenziate nella tabella di cui sopra, al fine di monitorare i seguenti inquinanti:

- Biossidi di Azoto NO<sub>2</sub>;
- Monossido di carbonio CO;
- Particolato PM<sub>10</sub>;
- Particolato PM<sub>2.5</sub>;
- Benzene

Tuttavia, considerando la non presenza di una stazione nelle immediate vicinanze dell'area di progetto, è stata eseguita, tramite centralina mobile, una campagna di monitoraggio della qualità dell'aria nei pressi della strada in progetto al fine di caratterizzare in modo più appropriato l'area di intervento nella situazione precedente alla realizzazione dell'opera.

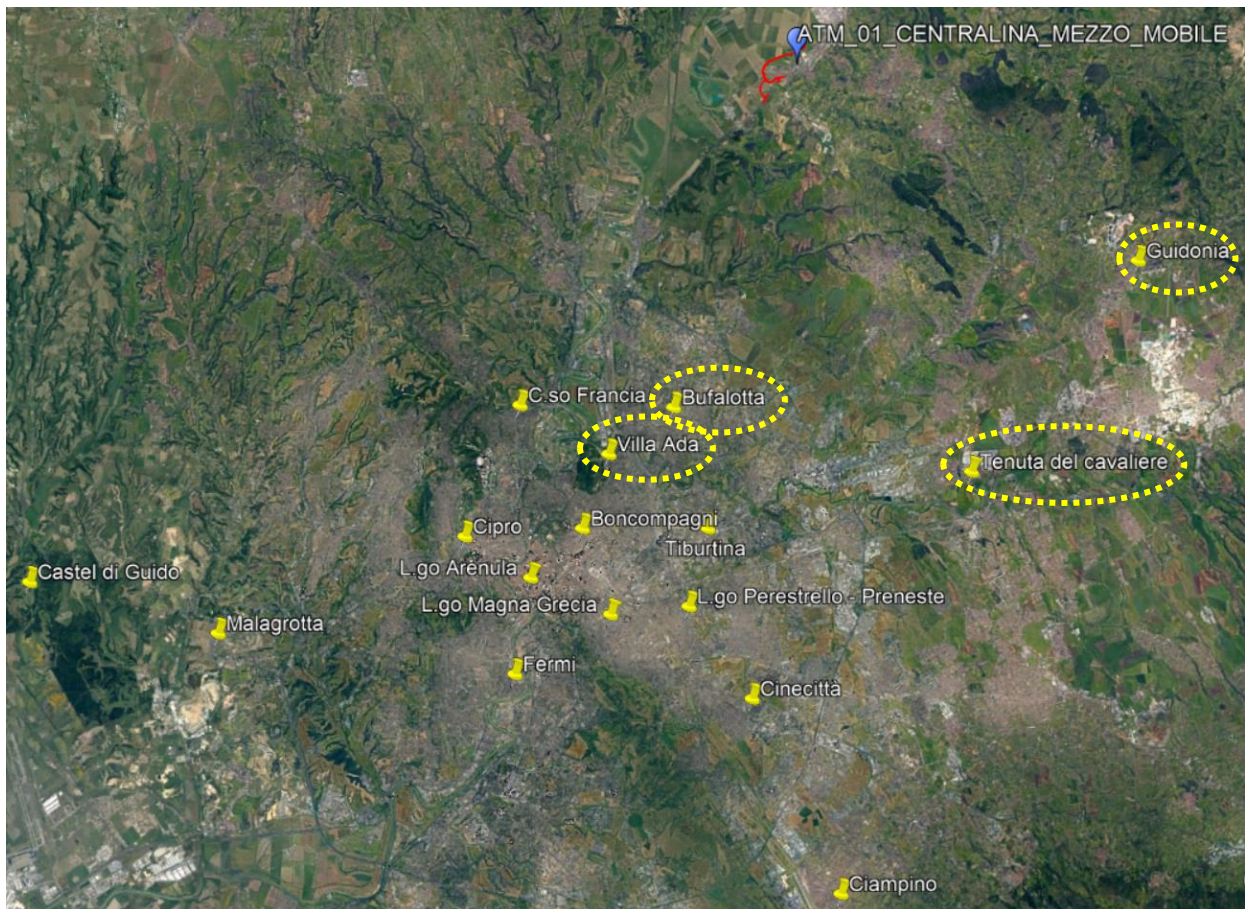


Figura 22 - Ortofoto dell'opera in progetto (rosso), della postazione di monitoraggio ATM01 installata appositamente nelle immediate vicinanze dell'opera e delle centraline ARPA presenti nell'Agglomerato di Roma. In evidenza quelle prese a riferimento per l'analisi dei dati.

Per il dettaglio dei risultati ottenuti a seguito della campagna di monitoraggio eseguita, si rimanda al paragrafo successivo "Indagine qualità dell'aria – campagna di monitoraggio 2020".

Le centraline regionali considerate rappresentative sono

- Guidonia, localizzata nel comune di Guidonia Montecelio a distanza di circa 14 km dal luogo dell'infrastruttura classificata come suburbana traffico, per gli inquinanti PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub> e PM<sub>2,5</sub>;
- stazione di Bufalotta localizzata nel comune di Roma a distanza di circa 12 km dal luogo dell'infrastruttura classificata come Background Urbano, per gli inquinanti PM<sub>10</sub>, NO<sub>x</sub>;
- Tenuta del Cavaliere, localizzata nel comune di Guidonia Montecelio a distanza di circa 15 km dal luogo dell'infrastruttura classificata come Background Suburbano, per gli inquinanti PM<sub>10</sub>, NO<sub>x</sub> e PM<sub>2,5</sub>;
- stazione di Villa Ada localizzata nel comune di Roma a distanza di circa 15 km dal luogo dell'infrastruttura classificata come urbana fondo, presa a riferimento per gli inquinanti CO e Benzene;

Di seguito si mostra l'andamento riferito al periodo 2015-2019 di ogni inquinante monitorato dalla stazione e si confrontano i livelli attuali con i valori limite previsti dalla normativa vigente.

Tabella 15 - Standard di legge del 2019 per le stazioni localizzate all'interno dell'Agglomerato di Roma

ZONA	COMUNE	NOME	TIPO	PM10		PM2.5	NO <sub>2</sub>		BENZENE	SO <sub>2</sub>			CO	O <sub>3</sub>			
				media annua valore limite 40 (µg/m <sup>3</sup> )	numero di superamenti valore limite giornaliero di 50 µg/m <sup>3</sup> max 35 anno	media annua (µg/m <sup>3</sup> )	media annua (µg/m <sup>3</sup> )	numero di superamenti di 200 µg/m <sup>3</sup>	media annua (µg/m <sup>3</sup> )	numero di superamenti valore limite giornaliero di 125 µg/m <sup>3</sup>	numero di superamenti valore limite orario di 350 µg/m <sup>3</sup>	numero di superamenti max media mob. su 8 ore	* AOT40 µg/m <sup>3</sup> *h	** numero di superamenti max media mob. su 8 ore	numero di superamenti orari di 180 µg/m <sup>3</sup>	numero di superamenti orari di 240 µg/m <sup>3</sup>	
AGGLOMERATO ROMA	Roma	Villa Ada	UB	23	6	12	26	0	0.9	0	0	0	15240	12	2	0	
	Roma	Arenula	UB	24	7	13	42	0	-	-	-	-	7734	3	0	0	
	Roma	Bufalotta	UB	26	15	-	34	0	-	0	0	-	13300	9	1	0	
	Roma	Tenuta del Cavaliere	SB	22	4	14	24	0	-	-	-	-	19151	25	6	0	
	Ciampino	Ciampino	UT	26	19	-	30	0	1.3	-	-	-	-	-	-	-	
	Roma	Cinecittà	UB	26	16	14	37	0	-	-	-	-	15100	17	0	0	
	Roma	Cipro	UB	24	9	13	40	0	-	-	-	-	5602	1	0	0	
	Roma	Fermi	UT	30	22	-	58	1	1.6	-	-	0	-	-	-	-	
	Roma	C.so Francia	UT	25	6	14	48	0	1.6	-	-	-	-	-	-	-	
	Roma	L.go Magna Grecia	UT	27	18	-	48	0	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Roma	Castel di Guido	RB	18	1	11	10	0	-	-	-	-	18649	14	0	0	
	Guidonia Montecello	Guidonia	ST	21	3	13	26	0	-	0	0	-	-	-	-	-	
	Roma	Malagrotta	SB	22	7	13	22	0	0.7	0	0	-	16558	8	0	0	
	Roma	L.go Perestrello	UB	29	22	-	37	0	-	-	-	-	20449	26	2	0	
Roma	Tiburtina	UT	29	32	-	50	0	-	-	-	-	-	-	-	-		

(\*) - calcolato come media su 5 anni  
(\*\*) - calcolato come media su 3 anni

Dai valori delle concentrazioni monitorate nell'Agglomerato di Roma per il 2019, riportati in Tabella emerge una criticità per l'accumulo della concentrazione di NO<sub>2</sub> nel territorio comunale. Le concentrazioni medie annuali di NO<sub>2</sub> sono sopra il valore limite previsto in un terzo delle stazioni dell'Agglomerato; tuttavia, questi superamenti sono registrati tutti all'interno del Grande Raccordo Anulare (GRA) e quindi non valgono per le due stazioni di interesse.

Relativamente al PM<sub>10</sub> la concentrazione media annuale di PM<sub>10</sub> in tutte le stazioni dell'Agglomerato risulta inferiore al valore limite, pari a 40 µg/m<sup>3</sup>.

Relativamente all'O<sub>3</sub>, l'AOT40 supera il limite fissato in 18000 µg/m<sup>3</sup>\*h nella stazione di Tenuta del Cavaliere.

I valori di PM<sub>2.5</sub>, CO, Benzene, SO<sub>2</sub> risultano inferiori ai rispettivi valori limite fissati per la tutela della salute umana, in tutte le stazioni comprese quelle di interesse.

Si analizzano di seguito le serie storiche degli inquinanti di interesse, monitorati nelle stazioni significative descritte:

#### Ossidi e biossidi di Azoto

Pur essendo presenti in atmosfera diverse specie di ossidi di azoto, per quanto riguarda l'inquinamento dell'aria si fa quasi esclusivamente riferimento al termine NO<sub>x</sub> che sta ad indicare la somma pesata del monossido di azoto (NO) e del biossido di azoto (NO<sub>2</sub>).

L'azione sull'uomo dell'ossido di azoto è relativamente bassa. A causa della rapida ossidazione a biossido di azoto, si fa spesso riferimento esclusivo solo a quest'ultimo inquinante, in quanto risulta molto più tossico del monossido. Il biossido di azoto è un gas irritante per le mucose e può contribuire all'insorgere di varie alterazioni delle funzioni polmonari, di bronchiti croniche, di asma e di enfisema polmonare. Lunghe esposizioni anche a basse concentrazioni provocano una drastica riduzione delle difese polmonari, con

conseguente aumento di rischio di infezioni alle vie respiratorie soprattutto in soggetti bronchitici ed asmatici, negli anziani e nei bambini.

L'inquinamento da biossido di azoto ha un impatto sulla vegetazione di minore entità rispetto al biossido di zolfo. In alcuni casi, brevi periodi di esposizione a basse concentrazioni possono incrementare i livelli di clorofilla, mentre lunghi periodi possono causare la senescenza e la caduta delle foglie più giovani.

Il meccanismo principale di aggressione comunque è costituito dall'acidificazione del suolo: gli inquinanti acidi causano un impoverimento del terreno per la perdita di ioni calcio, magnesio, sodio e potassio e conducono alla liberazione di ioni metallici tossici per le piante. Inoltre, l'abbassamento del pH compromette anche molti processi microbici del terreno, fra cui l'azotofissazione.

Si stima infine che gli ossidi di azoto e i loro derivati contribuiscono per il 30% alla formazione delle piogge acide, danneggiando anche edifici e monumenti e provocandone un invecchiamento accelerato, in molti casi irreversibile.

Dall'analisi storica emerge come la media annua dell'NO<sub>2</sub> sia il problema principale nell'Agglomerato di Roma. Dal 2009 ad oggi i livelli sono scesi ma all'interno del GRA permangono sopra il valore limite in tutte le centraline urbane da traffico e nella stazione urbana di background denominata Arenula.

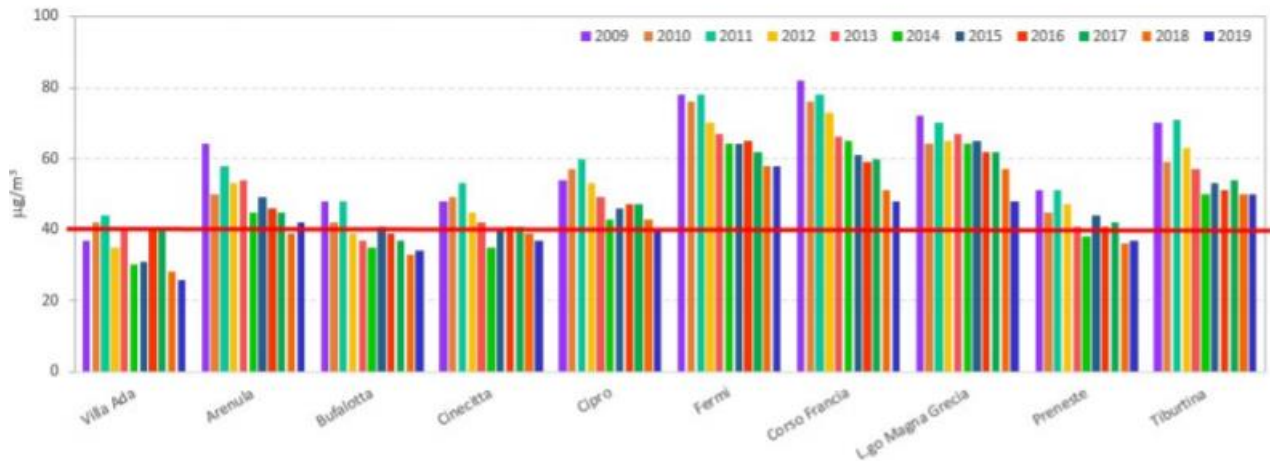


Figura 23 - Media Annua NO<sub>2</sub> - stazioni comprese nel GRA di Roma

Tabella 16. Confronto con i limiti di riferimento Guidonia

Stazione	anno	N° medie orarie >200 µg/m <sup>3</sup> (V.L. 18)	Media annuale (V.L. 40 µg/m <sup>3</sup> )
Guidonia	2015	0	26
	2016	0	27
	2017	0	28
	2018	0	29
	2019	0	26

Effettuando un'analisi dell'ultimo quinquennio si può notare come generalmente la concentrazione annuale di tale inquinante sia compresa tra 26 e 29 µg/m<sup>3</sup> senza nessun supero della media oraria di 200 µg/m<sup>3</sup>. È possibile affermare che negli ultimi cinque anni non si rilevano sostanziali differenze in termini di NO<sub>x</sub>, i cui valori di concentrazione rimangono pressoché costanti.

Studio di Impatto Ambientale Parte 2 – Lo scenario di base

Tabella 17 - Confronto con i limiti di riferimento Bufalotta

Stazione	anno	N° medie orarie >200 µg/m <sup>3</sup> (V.L. 18)	Media annuale (V.L. 40 µg/m <sup>3</sup> )
Bufalotta	2015	0	41
	2016	0	39
	2017	0	37
	2018	0	33
	2019	0	34

Nella stazione di Bufalotta, si sono registrati valori al di sotto del limite normativa dal 2012 fino al 2014 e nuovamente dal 2016 al 2019, con un trend decrescente nell'ultimo quinquennio.

Tabella 18 - Confronto con i limiti di riferimento Tenuta del Cavaliere

Stazione	anno	N° medie orarie >200 µg/m <sup>3</sup> (V.L. 18)	Media annuale (V.L. 40 µg/m <sup>3</sup> )
Tenuta Cavaliere del	2015	0	27
	2016	0	26
	2017	0	28
	2018	0	25
	2019	0	24

Nella stazione di Tenuta del Cavaliere, si sono registrati valori al di sotto del limite normativa per l'intero ultimo quinquennio.

Particolate PM<sub>10</sub>

Spesso il particolato rappresenta l'inquinante a maggiore impatto ambientale nelle aree urbane, tanto da indurre le autorità competenti a disporre dei blocchi del traffico per ridurre il fenomeno.

Le particelle sospese, anche indicate come PM (Particulate Matter), sono sostanze allo stato solido o liquido che, a causa delle loro piccole dimensioni, restano sospese in atmosfera per tempi più o meno lunghi.

Il particolato nell'aria può essere costituito da diverse sostanze: sabbia, ceneri, polveri, fuliggine, sostanze silicee di varia natura, sostanze vegetali, composti metallici, fibre tessili naturali e artificiali, sali, elementi come il carbonio o il piombo, ecc.

Le particelle primarie sono quelle che vengono emesse come tali dalle sorgenti naturali ed antropiche, mentre le secondarie si originano da una serie di reazioni chimiche e fisiche in atmosfera.

Conseguenze diverse si hanno in relazione alla differente grandezza della particella inalata, distinguiamo le particelle fini che sono quelle che hanno un diametro inferiore a 2,5 µm, e le altre dette grossolane. Da notare che il particolato grossolano è costituito esclusivamente da particelle primarie.

Le polveri PM<sub>10</sub> rappresentano il particolato che ha un diametro inferiore a 10 µm e vengono anche dette polveri inalabili perché sono in grado di penetrare nel tratto superiore dell'apparato respiratorio (dal naso alla laringe). Una frazione di circa il 60% di queste è costituita dalle polveri PM<sub>2,5</sub> che rappresentano il

particolato che ha un diametro inferiore a 2,5 micron. Le PM<sub>2,5</sub> sono anche dette polveri respirabili perché possono penetrare nel tratto inferiore dell'apparato respiratorio (dalla trachea fino agli alveoli polmonari).

A prescindere dalla tossicità, le particelle che possono produrre degli effetti indesiderati sull'uomo sono sostanzialmente quelle di dimensioni più ridotte, infatti nel processo della respirazione le particelle maggiori di 15 µm vengono generalmente rimosse dal naso.

Il particolato che si deposita nel tratto superiore dell'apparato respiratorio (cavità nasali, faringe e laringe) può generare vari effetti irritativi come l'infiammazione e la secchezza del naso e della gola; tutti questi fenomeni sono molto più gravi se le particelle hanno assorbito sostanze acide (come il biossido di zolfo, gli ossidi di azoto, ecc.).

Gli effetti del particolato sul clima e sui materiali sono piuttosto evidenti. Il particolato dei fumi e delle esalazioni provoca una diminuzione della visibilità atmosferica; allo stesso tempo diminuisce anche la luminosità assorbendo o riflettendo la luce solare. Le polveri sospese favoriscono la formazione di nebbie e nuvole, costituendo i nuclei di condensazione attorno ai quali si condensano le gocce d'acqua, di conseguenza favoriscono il verificarsi dei fenomeni delle nebbie e delle piogge acide, che comportano effetti di erosione e corrosione dei materiali e dei metalli.

Alcune ricerche affermano che un aumento di 4 volte della concentrazione del particolato in atmosfera comporterebbe una diminuzione della temperatura globale della terra pari a 3,5°C.

Uno standard di legge che era critico in passato nelle centraline dell'Agglomerato di Roma è stato il numero di superamenti del valore limite giornaliero di PM<sub>10</sub>. Come si vede lo standard, pur mostrando un andamento decrescente, ha un'ampia variabilità di anno in anno.

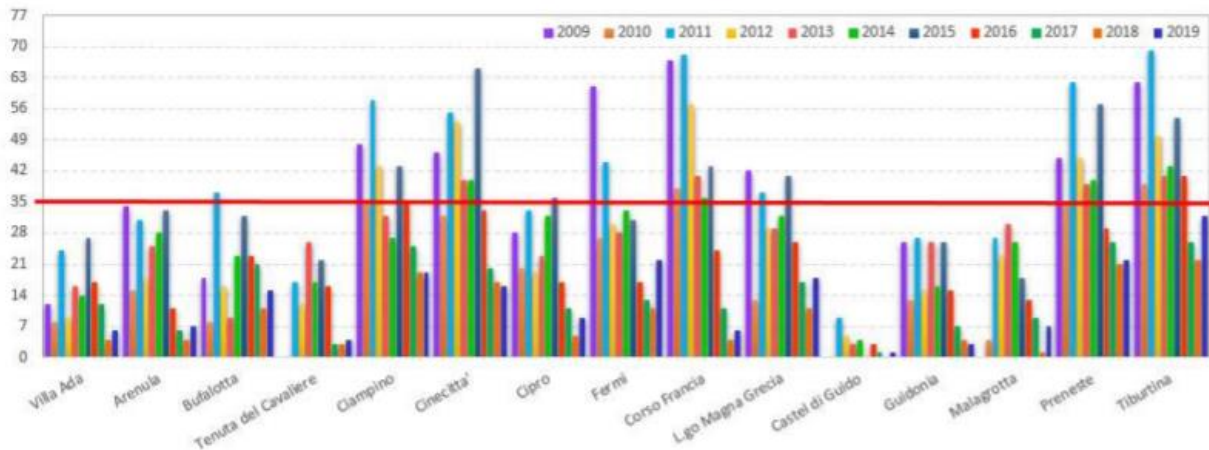


Figura 24 - Numero di superamenti del valore limite giornaliero di PM<sub>10</sub>

Tabella 19: Confronto con i limiti di riferimento Guidonia

Stazione	anno	N° medie giornaliere > 50µg/m <sup>3</sup> (V.L. 35 giorni)	Media annuale (V.L. 40 µg/m <sup>3</sup> )
Guidonia	2015	26	28
	2016	15	24
	2017	7	23
	2018	4	22
	2019	3	21



Studio di Impatto Ambientale Parte 2 – Lo scenario di base

Tabella 20: Confronto con i limiti di riferimento Bufalotta

Stazione	anno	N° medie giornaliere > 50µg/m <sup>3</sup> (V.L. 35 giorni)	Media annuale (V.L. 40 µg/m <sup>3</sup> )
Bufalotta	2015	32	29
	2016	23	28
	2017	21	27
	2018	11	25
	2019	15	26

Tabella 21: Confronto con i limiti di riferimento Tenuta del Cavaliere

Stazione	anno	N° medie giornaliere > 50µg/m <sup>3</sup> (V.L. 35 giorni)	Media annuale (V.L. 40 µg/m <sup>3</sup> )
Tenuta del Cavaliere	2015	22	27
	2016	16	25
	2017	3	23
	2018	3	22
	2019	4	22

Ad ogni modo, nelle stazioni di Guidonia, Tenuta del Cavaliere e di Bufalotta, i valori registrati sono sempre stati, per l'ultimo quinquennio, inferiori ai limiti di legge, con il trend in generale diminuzione.

Particolate PM2.5

Tabella 22: Confronto con i limiti di riferimento Guidonia

Stazione	anno	Media annuale (V.L. 25 µg/m <sup>3</sup> )
Guidonia	2015	18
	2016	15
	2017	13
	2018	13
	2019	13

Tabella 23: Confronto con i limiti di riferimento Tenuta del Cavaliere

Stazione	anno	Media annuale (V.L. 25 µg/m <sup>3</sup> )
Tenuta del Cavaliere	2015	18
	2016	16
	2017	15
	2018	14

	<b>2019</b>	14
--	-------------	----

Anche per il PM<sub>2.5</sub> si nota il trend in diminuzione dei valori di media annuale.

### Benzene

Il Benzene è un idrocarburo aromatico volatile. È generato dai processi di combustione naturali, quali incendi ed eruzioni vulcaniche e da attività produttive inoltre è rilasciato in aria dai gas di scarico degli autoveicoli e dalle perdite che si verificano durante il ciclo produttivo della benzina (preparazione, distribuzione e l'immagazzinamento). Considerato sostanza cancerogena riveste un'importanza particolare nell'ottica della protezione della salute umana.

Tabella 24 Confronto con i limiti di riferimento

Stazione	anno	Media annuale (V.L. 5 µg/m <sup>3</sup> )
Villa Ada	2015	0.9
	2016	0.8
	2017	0.9
	2018	1.0
	2019	0.9

La concentrazione media annuale di Benzene è compresa tra 0.9 e 1 µg/m<sup>3</sup> negli ultimi cinque anni ed è sostanzialmente costante e ampiamente sotto al limite di 5 µg/m<sup>3</sup>.

### CO

Questo inquinante è prodotto quasi esclusivamente dalle emissioni allo scarico dei veicoli a motore ed è caratterizzato da un forte gradiente spaziale; perciò, come si può vedere dai grafici riportati, nelle stazioni a distanza dai flussi veicolari (urbane fondo) le concentrazioni di CO risultano ampiamente inferiori rispetto a quelle misurabili a pochi metri dalle emissioni. Il valore indicato dall'OMS per questo inquinante è pari al limite indicato dal D.Lgs. 155/2010 e smi, media massima su 8 ore inferiore a 10 mg/m<sup>3</sup>.

Tabella 25 Confronto con i limiti di riferimento

Stazione	anno	Media massima giornaliera su 8h (V.L. 10 mg/m <sup>3</sup> )	Massimo orario (mg/m <sup>3</sup> )
Villa Ada	2015	1.8	2.8
	2016	2.0	2.4
	2017	1.8	2.8
	2018	1.8	2.9
	2019	1.4	3.3

La concentrazione massima sulle 8h di CO è compresa tra 1.4 e 2 mg/m<sup>3</sup> negli ultimi cinque anni ed è ampiamente sotto al limite di 10 mg/m<sup>3</sup>.

Una volta effettuata la valutazione della qualità dell'aria nel territorio regionale, è stata effettuata da parte di ARPA, la caratterizzazione per ogni comune dello stato della qualità dell'aria; lo strumento a disposizione per poter determinare i livelli di concentrazione su tutto il territorio è un sistema modellistico che, a partire dalle caratteristiche meteorologiche, micro meteorologiche, orografiche ed emissive del territorio, sia in grado di ricostruire la dispersione, le trasformazioni chimiche (sia in fase gassosa che solida) delle sostanze che vengono immesse (e delle sostanze che risiedono) in atmosfera.

Si è deciso di combinare le misure sperimentali effettuate tramite la rete fissa con il sistema modellistico tramite tecniche di assimilazione in modo da conservare le capacità descrittive del sistema modellistico introducendo, nel sistema stesso, le informazioni prodotte dalla rete di monitoraggio tramite tecniche di assimilazione. Relativamente alle misure indicative di PM10 effettuate con il mezzo mobile, a causa della loro intrinseca criticità legata alla scarsa copertura temporale, sono state sfruttate impiegando un metodo statistico di stima oggettiva per ricostruire la serie temporale annuale a partire dalle poche osservazioni svolte e dalle misure della rete fissa.

Il modello di dispersione fornisce, il campo di concentrazione dei diversi inquinanti su ognuno dei 3 domini di indagine, il primo che si estende per tutto il territorio regionale con una risoluzione orizzontale pari a 4 km x 4 km, il secondo che comprende l'area metropolitana di Roma con una risoluzione orizzontale pari a 1 km x 1 km, il terzo che comprende l'intera Valle del Sacco con una risoluzione orizzontale pari a 1 km x 1 km. La risoluzione di un modello equivale ad una discretizzazione dello spazio all'interno del quale calcolare i campi di concentrazione. Ciò significa che il modello è in grado di fornire i valori medi orari di concentrazione su celle di dimensioni pari alla risoluzione orizzontale scelta per ogni simulazione a partire dai quali vengono poi calcolati gli standard di legge riportati.

In Tabella 26 è riportata la caratterizzazione, per ogni comune dell'Agglomerato di Roma, in base alla valutazione dello stato della qualità dell'aria del 2019.

Tabella 26 - Caratterizzazione dei comuni nell'Agglomerato di Roma

IT1215 AGGLOMERATO ROMA													
Provincia	Cod. ISTAT	Nome	Area (km <sup>2</sup> )	PM10		PM2.5	NO <sub>2</sub>		C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO	SO <sub>2</sub>	**O <sub>3</sub>	
				media	superi	media	media	superi	media	superi	superi	superi	
RM	12058003	Albano Laziale	23,9	17	1	11	21	0	0.7	0	0	58	
RM	12058005	Anguillara Sabazia	65	13	0	11	13	0	0.4	0	0	65	
RM	12058009	Ariccia	18,2	16	1	11	21	0	0.6	0	0	58	
RM	12058015	Campagnano di Roma	46,1	13	0	11	18	0	0.4	0	0	38	
RM	12058018	Capena	29,5	16	1	13	39	0	1.1	0	0	55	
RM	12058022	Castel Gandolfo	14,6	17	0	11	23	0	0.7	0	0	67	
RM	12058024	Castelnuovo di Porto	30,8	16	1	13	41	0	1.2	0	0	55	
RM	12058118	Ciampino	11	25	13	16	56	0	1.7	0	0	39	
RM	12058036	Fiano Romano	41,8	18	2	12	30	0	0.8	0	0	17	
RM	12058122	Fonte Nuova	20,2	19	4	14	36	0	1.0	0	0	60	
RM	12058038	Formello	31,4	15	0	11	22	0	0.6	0	0	34	
RM	12058039	Frascati	22,7	19	1	13	45	0	1.5	0	0	44	
RM	12058046	Grottaferrata	18,2	17	0	11	29	0	0.9	0	0	48	
RM	12058047	Guidonia Montecelio	78,8	21	7	16	36	0	1.0	0	0	68	
RM	12058057	Marino	25,1	21	5	13	29	0	1.0	0	0	49	
RM	12058059	Mentana	24,1	18	5	14	35	0	0.9	0	0	53	
RM	12058064	Monte Porzio Catone	9,4	16	0	12	45	0	1.5	0	0	40	
RM	12058065	Monterotondo	40,5	18	5	14	34	0	0.9	0	0	56	
RM	12058068	Morlupo	24	17	2	11	20	0	0.6	0	0	8	
RM	12058081	Riano	24,9	16	2	13	39	0	1.1	0	0	51	
RM	12058086	Rocca di Papa	40	13	0	9	14	0	0.5	0	0	58	
RM	12058091	Roma	1307,7	27	32	20	65	10	2.0	0	0	108	
RM	12058093	Sacrofano	28,5	14	2	11	22	0	0.6	0	0	34	
RM	12058098	Sant'Angelo Romano	21,5	18	0	14	36	0	1.0	0	0	52	
RM	12058104	Tivoli	68,4	21	7	16	42	0	1.4	0	0	62	

(\*\*) –calcolato come media su 3 anni

Nel comune di Monterotondo, interessato dall'opera in progetto, non si registrano superamenti dei limiti imposti dalla normativa, ad eccezione dell'O<sub>3</sub>, per il quale il numero di superamenti come massimo della media mobile di 8 ore dei 120 µg/m<sup>3</sup>, mediato sugli anni 2017-2019, supera il numero massimo consentito (25 annui) così come in tutti i comuni dell'Agglomerato con l'eccezione di Morlupo e Fiano Romano.

### 2.1.5.2 Indagine qualità dell'aria – campagna di monitoraggio 2020

Al fine di valutare in modo più appropriato la qualità dell'aria allo stato attuale dell'area direttamente interessata dalla realizzazione e dalla messa in esercizio dell'infrastruttura, verificando le variazioni nel livello di concentrazione delle polveri e degli inquinanti aerodispersi derivanti dalla fase di cantiere e di esercizio e le eventuali conseguenze sull'ambiente, è stata eseguita la seguente campagna di monitoraggio:

- dal 12/11/2020 al 26/11/2018 per la stazione denominata ATM01;

Ulteriore scopo della campagna è quello di valutare meglio le eventuali variazioni delle concentrazioni nell'aria tra la fase ante operam e quella di esercizio dell'infrastruttura dovute essenzialmente alle variazioni del traffico veicolare a seguito dell'entrata in esercizio della variante della SS.4 e delle modifiche alla viabilità che la realizzazione del progetto comporta. Le attività descritte all'interno del presente elaborato fanno riferimento, dunque, alla fase ante operam ed hanno scopo di definire e caratterizzare lo stato attuale della componente atmosfera prima dell'inizio dei lavori. A tal fine si riportano le misure effettuate nell'ambito della campagna, integrate con i valori misurati presso le stazioni della rete regionale d'interesse.

### INQUADRAMENTO DELLE POSTAZIONI DI MONITORAGGIO

Di seguito si riporta la corografia di localizzazione della postazione di monitoraggio delle campagne svolte nel periodo novembre 2020 per caratterizzare la qualità dell'aria nell'area interessata dalla realizzazione del progetto.

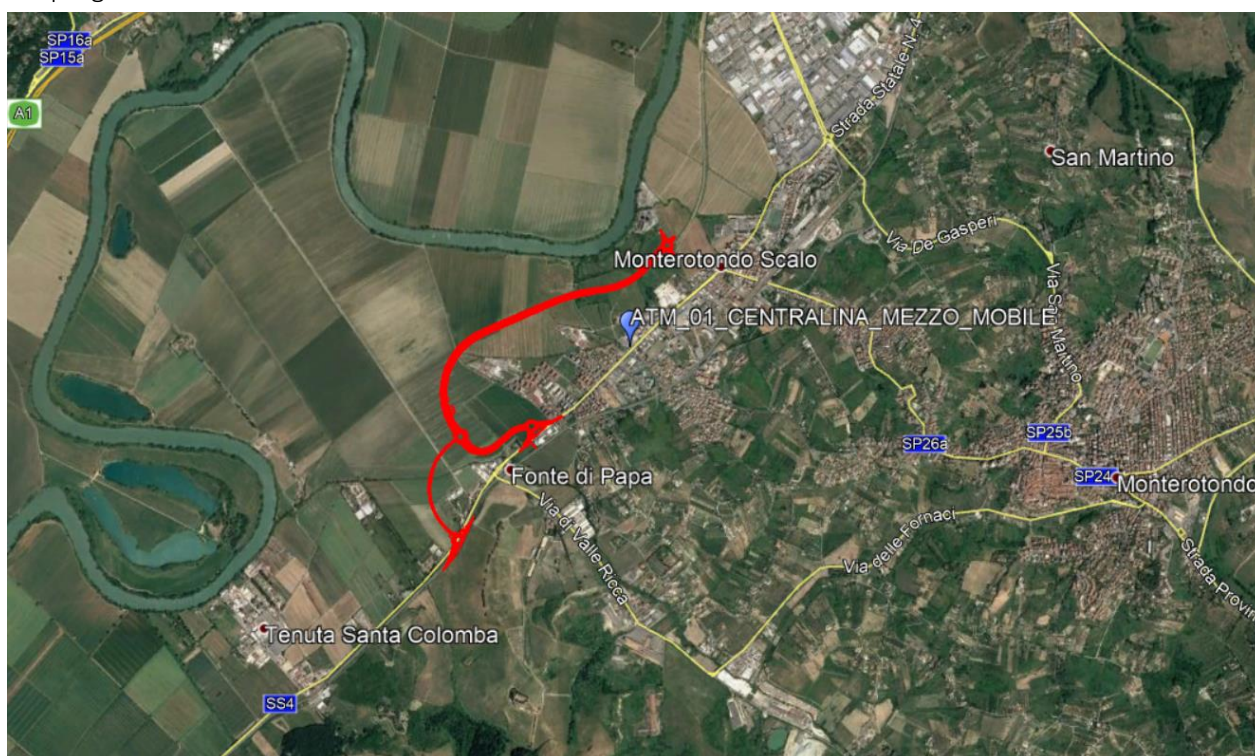


Figura 25 - Punto di monitoraggio della campagna di qualità dell'aria 2020. In rosso evidenziato il progetto e in azzurro la localizzazione della stazione di monitoraggio

### RISULTATI ANALITICI OTTENUTI E INTEGRAZIONE CON LA RETE REGIONALE

Al fine di pervenire ad una caratterizzazione esaustiva dello stato qualitativo dell'aria e ad un confronto significativo con i dati delle centraline resi disponibili da ARPA Lazio, si riportano i risultati conclusivi del monitoraggio effettuato durante la campagna di novembre 2020.

#### PM<sub>10</sub>

In questo paragrafo in particolare si discutono i valori risultati dai monitoraggi del PM<sub>10</sub>.

**Studio di Impatto Ambientale Parte 2 – Lo scenario di base**

Tabella 27 - Riferimento limite di legge Decreto 155/2010 e smi

Inquinante	Tipologia soglia	Periodo di mediazione	Soglia
Particolato Atmosferico PM <sub>10</sub>	Valore limite giornaliero	Numero di superamenti Media giornaliera (max 35 volte in un anno)	50 µg/ m <sup>3</sup>
	Valore limite annuale	Media annua	40 µg/ m <sup>3</sup>

Tabella 28 - Statistiche sui dati di monitoraggio PM10

Stazione di monitoraggio	Valore medio intero periodo		Valore limite Annuale Normativa	n. superamenti della media giornaliera		Valore limite del numero di superamenti della media giornaliera di 50 µg/m <sup>3</sup>
	2019	2020		2019	2020	
-	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	-	-	-
ATM_01	-	32	40	-	0	35
Bufalotta	26	-		15	-	
Tenuta del Cavaliere	22	-		4	-	
Guidonia	21	-		3	-	

Nella postazione di monitoraggio, non viene superato il valore limite normativo pari a 40 µg/m<sup>3</sup>.

Come si evince dalla tabella sopra riportata non si rilevano superamenti del valore limite annuale (40 µg/m<sup>3</sup>) anche in nessuna delle postazioni ARPA analizzate. Per quanto riguarda i superamenti della media giornaliera, l'integrazione dei risultati ottenuti dalla campagna di novembre con quelli delle stazioni ARPA risulta poco significativa vista la durata di 15 giorni della campagna svolta.

Ad ogni modo, durante l'anno 2020 non viene registrato un numero di superamenti oltre il valore massimo indicato in normativa (35 superamenti in un anno del valore medio giornaliero di 50 µg/m<sup>3</sup>) neanche per le centraline della rete regionale esaminate.

**PM<sub>2.5</sub>**

In questo paragrafo in particolare si discutono i valori risultati dai monitoraggi del PM<sub>2.5</sub>.

Tabella 29 - Riferimento limite di legge Decreto 155/2010 e smi

Inquinante	Tipologia soglia	Periodo di mediazione	Soglia
PM <sub>2.5</sub>	Valore limite annuale	Media annua	25 µg/ m <sup>3</sup>

Tabella 30 - Statistiche sui dati di monitoraggio PM<sub>2.5</sub>

Stazione di monitoraggio	Valore medio		Valore limite Annuale Normativa
	2019	2020	
-	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>

ATM_01	-	16	25
Tenuta del Cavaliere	14	-	
Guidonia	13	-	

Come si evince dalla tabella sopra riportata non si rileva il superamento del valore limite ( $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) nella postazione oggetto di riferimento, ATM\_01, così come in quella di riferimento della rete regionale.

### NO<sub>2</sub>

In questo paragrafo in particolare si discutono i valori risultati dai monitoraggi del NO<sub>2</sub>.

Tabella 31 - Riferimento limite di legge Decreto 155/2010 e smi

Inquinante	Tipologia soglia	Periodo di mediazione	Soglia
Biossido di azoto NO <sub>2</sub>	Valore limite orario	Numero di superamenti Media oraria (max. 18 volte in un anno)	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Valore limite annuale	Media annua	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Soglia di Allarme	Numero di superamenti Media oraria (3 ore consecutive)	400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Tabella 32 - Statistiche sui dati di monitoraggio

Stazione di monitoraggio	Valore medio annuale/periodo monitoraggio		Valore limite Annuale Normativa	n. superamenti della media giornaliera		Valore limite del numero di superamenti della media massima oraria
	2019	2020		2019	2020	
-	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	-	-
ATM_01	-	17	40	-	0	18
Bufalotta	34	-		0	-	
Tenuta del Cavaliere	24	-		0	-	
Guidonia	26	-		0	-	

Dalla tabella sovrastante si evince che il valore limite annuale per la protezione della salute umana indicato dalla Normativa ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) non viene superato, per l'anno 2019, nelle stazioni di monitoraggio regionali e, per il periodo della campagna di monitoraggio, neppure nella stazione ATM\_01. Non si riscontrano inoltre, superamenti della media massima oraria, in nessuna delle postazioni.

### CO

**Studio di Impatto Ambientale Parte 2 – Lo scenario di base**

Tabella 33 - Riferimento limite di legge Decreto 155/2010 e smi

<b>CO</b> (mg/m <sup>3</sup> )	Valore limite orario per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	10 mg/m <sup>3</sup>
--------------------------------	---	--	----------------------

Tabella 34 - Statistiche sui dati di monitoraggio

Stazione di monitoraggio	Media massima giornaliera su 8 ore		Valore limite Normativa
	2019	2020	
-	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>
<b>ATM_01</b>	-	0,4	10
<b>Villa Ada</b>	1,4	-	

Dalla tabella riassuntiva sopra riportata, si evince che il valore limite normativo non è mai stato superato nel periodo di misura per la stazione di monitoraggio analizzata e per quella della rete regionale.

**Benzene**

Tabella 35 - Statistiche sui dati di monitoraggio

Stazione di monitoraggio	Valore medio annuale/periodo monitoraggio		Valore limite annuale Normativa
	2019	2020	
-	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>
<b>ATM_01</b>	-	1,21	5
<b>Villa Ada</b>	0,9	-	

Come si osserva dalla tabella sopra riportata, i valori dell'inquinante benzene rilevati nella stazione di monitoraggio e in quella della rete regionale, risultano, come valore medio, inferiore al valore limite indicato in normativa.

In conclusione, la campagna di monitoraggio non ha rilevato nessun superamento dei limiti normativi, per gli inquinanti analizzati e relativamente al periodo di monitoraggio in esame, coerentemente con i risultati della rete regionale.

**2.1.6 I modelli di simulazione usati**

*Il modello di simulazione CAL3QHC*

Il software utilizzato per l'analisi delle concentrazioni è CAL3QHCR. Tale modello è una versione evoluta del modello CAL3QHC che è in grado di processare un intero anno di dati meteorologici. Inoltre è possibile imputare al modello le emissioni veicolari ed il volume di traffico.

Dal punto di vista progettuale il software permette di modellare ogni link simulato in termini di geometrie e caratteristiche, definendo sia l'altezza del link sia la geometria che influenza le diffusioni, così come mostrato in figura seguente.



**Studio di Impatto Ambientale Parte 2 – Lo scenario di base**

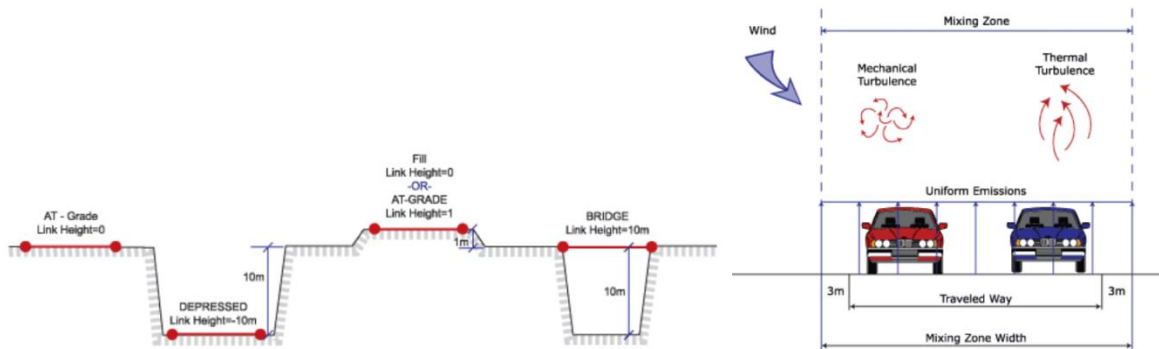


Figura 26 Modellazione geometrica del tracciato

Il software inoltre è in grado di poter modellare ogni singolo link secondo la tecnica di flusso libero o in coda. Rispetto a quest'ultimo aspetto il modello permette di definire due differenti tipologie di parametri emissivi: nel caso di flusso libero il parametro emissivo risulta calcolato in g/km mentre in caso di coda in g/h considerando quindi l'effetto generato dai veicoli fermi in coda in attesa di utilizzare l'intersezione. Il software permette inoltre di poter inserire dati emissivi e/o di traffico su base oraria per poter simulare la variabilità di questo nell'ambito del giorno inserendo dati per ognuna delle ore del giorno.

In ultimo il software consente di inserire i ricettori quali punti di calcolo del modello. Tali punti possono essere inseriti come singolo punto, come link di punti o come maglia di punti.

Per quanto riguarda il primo aspetto occorre definire la posizione in termini di X,Y,Z. Per la seconda tipologia invece, definito un link di riferimento è possibile creare una linea di ricettori parallela al link (buffer) selezionato posto ad una distanza D e spaziate tra loro di una distanza S come mostrato in Figura 27 . Per quanto riguarda la maglia invece occorre identificare il passo e il numero di punti nelle due dimensioni X e Y.



Figura 27 Esempio di ricettori a link

CALPUFF MODEL SYSTEM

Il sistema di modelli CALPUFF MODEL SYSTEM , inserito dall'U.S. EPA in Appendix A di "Guideline on Air Quality Models", è stato sviluppato da Sigma Research Corporation, ora parte di Earth Tech, Inc, con il contributo di California Air Resources Board (CARB).

Il sistema di modelli è composto da tre componenti:

- Il preprocessore meteorologico CALMET: utile per la ricostruzione del campo tridimensionale di vento e temperatura all'interno del dominio di calcolo;

---

**Studio di Impatto Ambientale Parte 2 – Lo scenario di base**

- Il processore CALPUFF: modello di dispersione, che 'inserisce' le emissioni all'interno del campo di vento generato da Calmet e ne studia il trasporto e la dispersione;
- Il postprocessore CALPOST: ha lo scopo di processare i dati di output di CALPUFF, in modo da renderli nel formato più adatto alle esigenze dell'utente.

CALMET è un preprocessore meteorologico di tipo diagnostico, in grado di riprodurre campi tridimensionali di vento e temperatura e campi bidimensionali di parametri descrittivi della turbolenza. È adatto a simulare il campo di vento su domini caratterizzati da orografia complessa. Il campo di vento viene ricostruito attraverso stadi successivi, in particolare un campo di vento iniziale viene rielaborato per tenere conto degli effetti orografici, tramite interpolazione dei dati misurati alle centraline di monitoraggio e tramite l'applicazione di specifici algoritmi in grado di simulare l'interazione tra il suolo e le linee di flusso. Calmet è dotato, infine, di un modello micrometeorologico per la determinazione della struttura termica e meccanica (turbolenza) degli strati inferiori dell'atmosfera.

CALPUFF è un modello di dispersione 'a puff' multi-strato non stazionario. È in grado di simulare il trasporto, la dispersione, la trasformazione e la deposizione degli inquinanti, in condizioni meteorologiche variabili spazialmente e temporalmente. CALPUFF è in grado di utilizzare campi meteorologici prodotti da CALMET, oppure, in caso di simulazioni semplificate, di assumere un campo di vento assegnato dall'esterno, omogeneo all'interno del dominio di calcolo. CALPUFF contiene diversi algoritmi che gli consentono, opzionalmente, di tenere conto di diversi fattori, quali: l'effetto scia dovuto agli edifici circostanti (building downwash) o allo stesso camino di emissione (stack-tip downwash), shear verticale del vento, deposizione secca ed umida, trasporto su superfici d'acqua e presenza di zone costiere, presenza di orografia complessa, ecc. CALPUFF è infine in grado di trattare diverse tipologie di sorgente emissiva, in base essenzialmente alle caratteristiche geometriche: sorgente puntiforme, lineare, areale, volumetrica.

CALPOST consente di elaborare i dati di output forniti da CALPUFF, in modo da ottenere i risultati in un formato adatto alle esigenze dell'utente. Tramite Calpost si possono ottenere dei file di output direttamente interfacciabili con software grafici per l'ottenimento di mappe di concentrazione.

### **2.1.7 Lo scenario attuale: analisi della concentrazione in aria ambiente**

L'applicazione modellistica è stata sviluppata tramite applicazioni short-term sulla base di un anno solare di riferimento per 8760 ore.

Per stimare i livelli di concentrazione degli inquinanti è necessario configurare nel codice di calcolo i punti recettori sia sotto forma di set di punti specifici che di griglia cartesiana di calcolo.

La griglia di calcolo, rappresentata nella figura seguente è costituita da un numero di celle pari a 100 celle in direzione EST-OVEST e 92 celle in direzione NORD-SUD con passo cella di 100 metri.

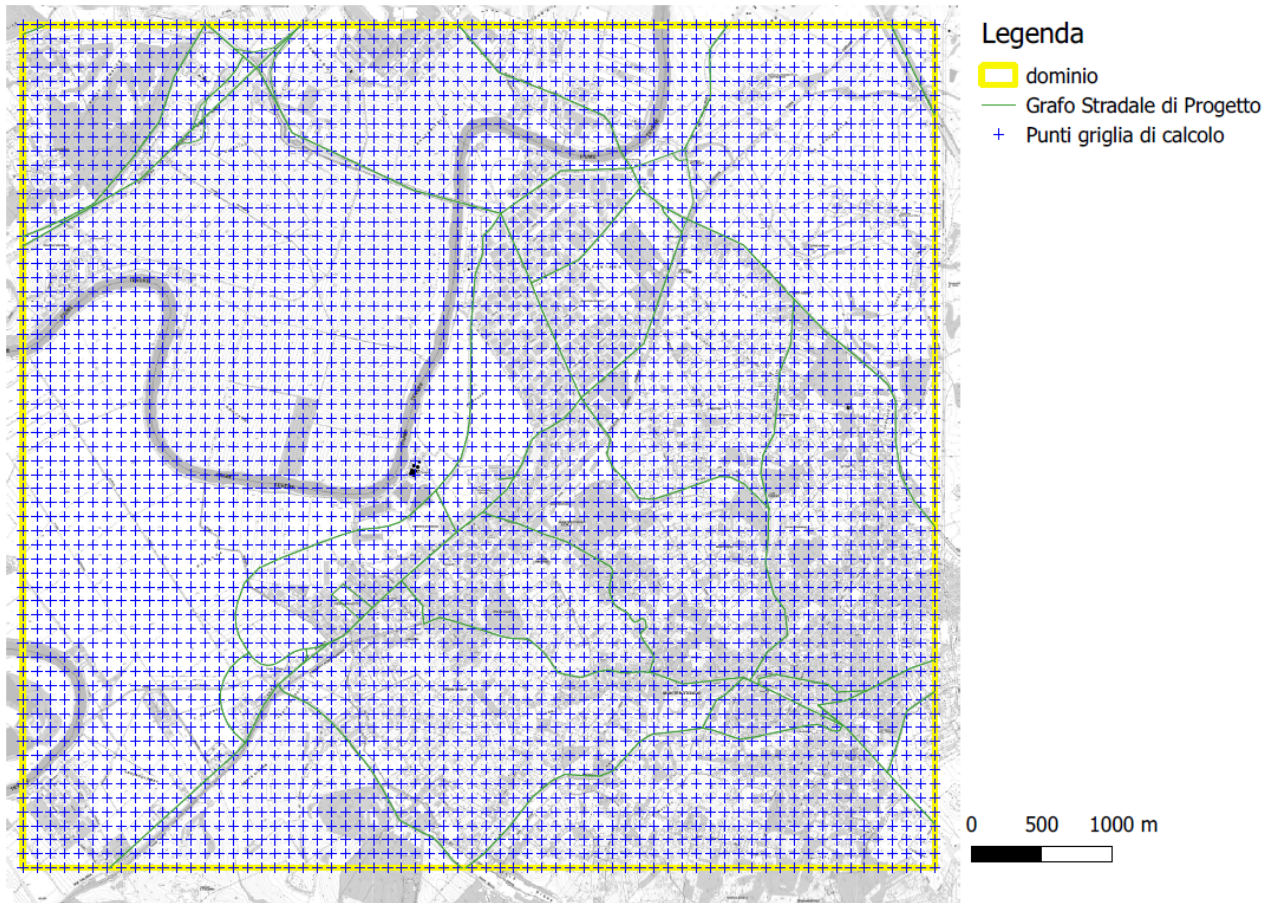


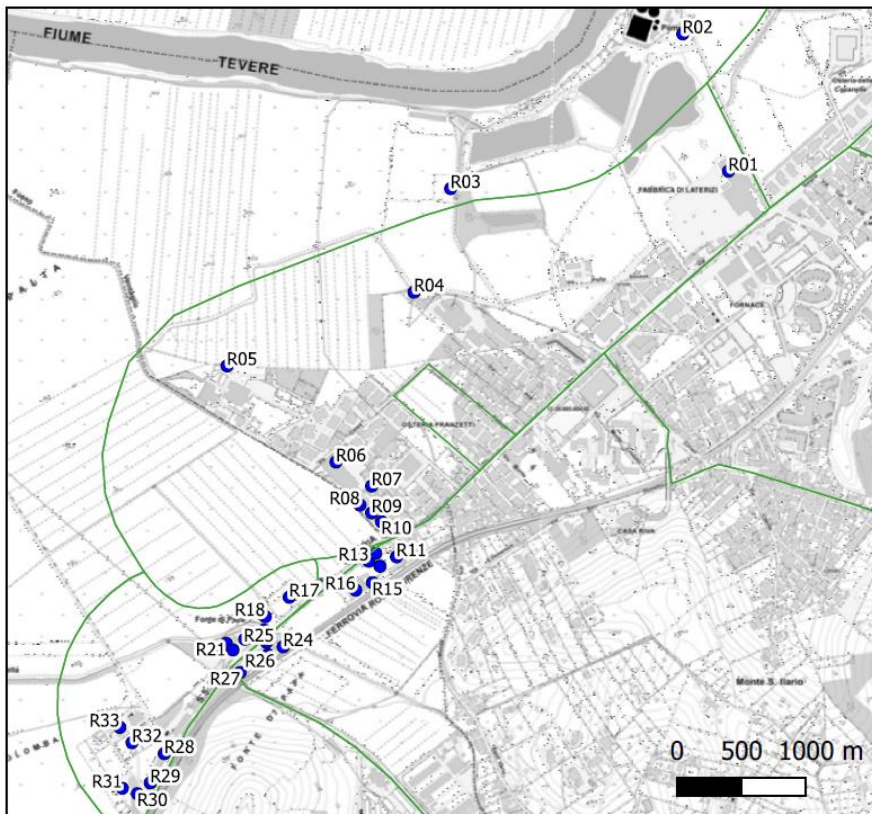
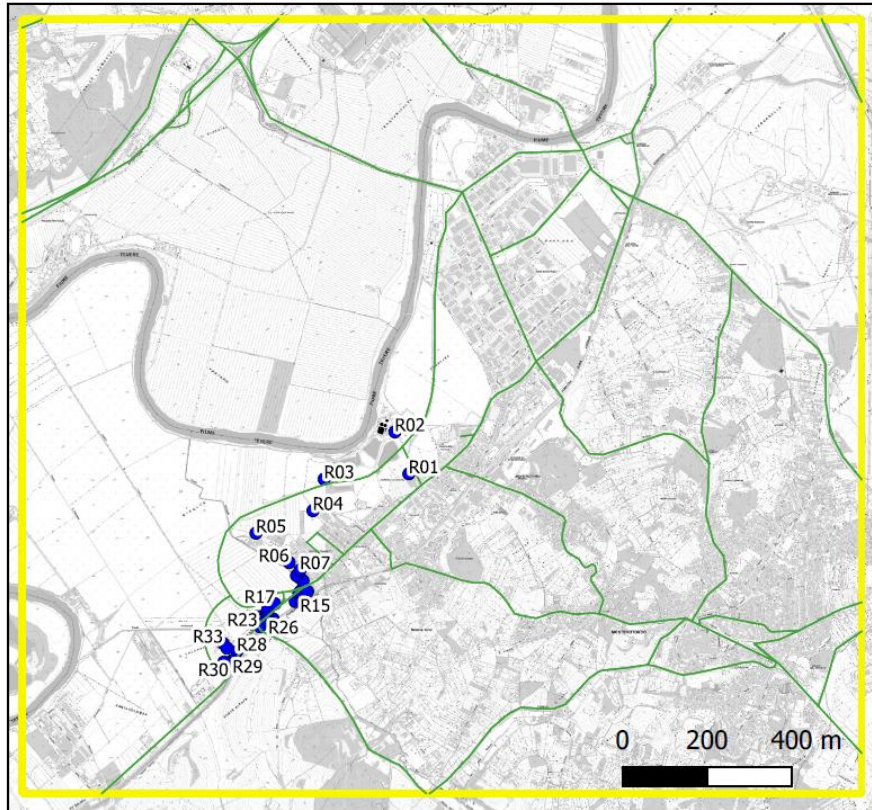
Figura 28 Griglia di calcolo implementata nel modello di dispersione passo cella 100 metri.

Inoltre, sono stati individuati, in prossimità della viabilità attuale, i principali ricettori che potrebbero essere maggiormente esposti all'inquinamento atmosferico. Nella seguente tabella sono elencati i recettori selezionati e nella figura sono rappresentati sulla cartografia di riferimento del dominio di calcolo.

**Studio di Impatto Ambientale Parte 2 – Lo scenario di base**

Recettore	X WGS 84 F33 [m]	Y WGS 84 F33 [m]	Quota sul livello del suolo [m]
R01	300396.4	4659573.4	1.8
R02	300288.4	4659898.0	1.8
R03	299740.2	4659532.4	1.8
R04	299653.6	4659287.7	1.8
R05	299212.0	4659113.3	1.8
R06	299469.3	4658886.0	1.8
R07	299553.7	4658829.3	1.8
R08	299526.0	4658784.4	1.8
R09	299553.7	4658765.8	1.8
R10	299576.8	4658745.2	1.8
R11	299612.4	4658661.9	1.8
R12	299563.3	4658670.3	1.8
R13	299547.2	4658651.7	1.8
R14	299573.4	4658639.8	1.8
R15	299555.5	4658601.1	1.8
R16	299515.9	4658583.2	1.8
R17	299359.0	4658566.5	1.8
R18	299302.4	4658520.9	1.8
R19	299299.6	4658489.3	1.8
R20	299254.0	4658467.2	1.8
R21	299210.3	4658457.6	1.8
R22	299201.7	4658439.8	1.8
R23	299226.1	4658441.9	1.8
R24	299344.6	4658449.4	1.8
R25	299305.3	4658460.0	1.8
R26	299308.2	4658430.7	1.8
R27	299243.4	4658388.5	1.8
R28	299063.9	4658196.8	1.8
R29	299030.8	4658127.7	1.8
R30	299000.3	4658102.3	1.8
R31	298964.8	4658114.9	1.8
R32	298987.6	4658222.9	1.8
R33	298958.8	4658258.9	1.8

Studio di Impatto Ambientale Parte 2 – Lo scenario di base



## 2.2 GEOLOGIA E ACQUE

### 2.2.1 Inquadramento tematico

L'opera in progetto si sviluppa all'interno di due comuni della Regione Lazio: il Comune di Monterotondo e il capoluogo Roma, per quest'ultimo, limitatamente ad un breve tratto finale del tracciato. L'opera è ubicata inoltre in prossimità delle sponde orientali del fiume Tevere, svolgendone al contempo la funzione di argine.

La sezione del presente documento è finalizzata a fornire il quadro conoscitivo, ovvero un'analisi degli aspetti relativi alla componente Geologia e Acque del territorio interessato dal progetto oggetto di studio; in particolare saranno analizzati: aspetti geologici e geomorfologici, la stratigrafia, la sismicità, l'idrografia e l'idrogeologia, la pericolosità da frane e alluvioni e lo stato qualitativo ambientale delle acque superficiali e sotterranee dell'area interessata.

Per quanto concerne il dettaglio sull'analisi e sulla stima dell'entità dei potenziali impatti inerenti alla componente delle Acque superficiali e sotterranee, si rimanda alle parti 5 e 6 dello Studio di Impatto ambientale, rispettivamente per le fasi di cantierizzazione e di esercizio dell'opera in progetto.

### 2.2.2 Inquadramento geografico

L'area di studio ricade nel territorio del Comune di Monterotondo (RM) ed è rappresentata nella carta geologica d'Italia "Foglio 144 Monterotondo III SE Palombara Sabina" a scala 1:100.000 e nel Foglio 365120 – Monterotondo - della Carta Tecnica Regionale alla scala 1:10.000.

Il progetto per la realizzazione della variante all'abitato di Monterotondo Scalo dal punto di vista morfologico è ubicato all'interno della pianura alluvionale del fiume Tevere, un'area pianeggiante che si estende da NE verso SW, confinata lateralmente da rilievi collinari a morfologia arrotondata e quote piuttosto modeste.

La valle è caratterizzata da una estensione in larghezza variabile da 600 a 1.800 metri e quota topografica assoluta compresa tra 20 e 24 m s.l.m.



Figura 29 - Ortofoto dell'area interessata dal progetto

### 2.2.3 Inquadramento geologico

Il comune di Monterotondo, dal punto di vista geologico appartiene al Bacino del fiume Tevere, che riflette le caratteristiche tipiche proprie dell'appennino centrale, costituito da una serie di falde sovrapposte e sovrascorse in direzione Est e Nord-Est che creano aree strutturalmente e geologicamente differenziate. Il fiume Tevere si sviluppa in corrispondenza delle aree di depressione tettonica dando luogo ad una vasta pianura alluvionale che nel territorio di Monterotondo occupa una fascia di circa 9 km<sup>2</sup> estendendosi da Nord-Est verso Sud-Ovest.

L'attuale assetto geologico del territorio è il risultato dell'attività geodinamica iniziata a partire dall'orogenesi appenninica e tuttora in corso. Circa tre milioni e mezzo di anni fa la fascia tirrenica fino a nord di Roma era sommersa dal mare pliocenico dal quale emergevano le isole del Monte Soratte e dei Monti Cornicolani, alti strutturali che la tettonica post-orogenica aveva determinato dopo aver disarticolato le successioni carbonatiche di bacino umbro-marchigiano meso-cenozoico. Successivamente si ebbe un'intensa deposizione di sedimenti marini prevalentemente argillosi confinati, a partire dal Plio-Pleistocene, in una grande depressione nota come Graben del Tevere.

A partire dal Pleistocene inferiore si assiste ad una intensa attività tettonica con movimenti che portarono una progressiva modifica dei lineamenti morfologici dell'area con cambiamenti geografici che sviluppano sempre di più gli elementi di continentalità, condizionati dal ripetersi di periodi glaciali e interglaciali che provocarono oscillazioni del livello marino.

Ai depositi argillosi tipici di ambienti di bassa energia seguirono progressivamente verso l'alto sedimenti limosi e sabbiosi che denunciano un periodo di emersione della serie marina.

A partire dal Pleistocene medio, la tettonica distensiva favorì la risalita magmatica lungo le principali fratture tettoniche e tutta la fascia peritirrenica laziale fu interessata da un'intensa attività vulcanica cosicché anche la zona a nord di Roma è stata interessata da colate piroclastiche e da piroclastiti di ricaduta,

provenienti dai centri di emissione Sabatini e dei Colli Albani, che ricoprono le strutture esistenti e i sedimenti terrigeni plio-pleistocenici.

Durante l'attività vulcanica il corso del Tevere subì una deviazione verso est fino ad assumere la posizione attuale.

Successivamente durante l'ultima glaciazione, quando il livello marino scese sino a circa 100 metri sotto il livello attuale, si è verificata per effetto di tale abbassamento del livello del mare, un'intensa fase erosiva e di conseguenza il Tevere, ed i principali corsi d'acqua ad esso collegati incisero profondamente i depositi quaternari e pliocenici arrivando con i fondovalle a quote, rispetto al livello attuale, di oltre -50 metri.

Negli ultimi 15.000 anni, con un progressivo innalzamento del livello marino, si è instaurata una fase deposizionale che ha portato al conseguente ricolmamento delle valli del Fiume Tevere e dei corsi d'acqua affluenti, con materiali alluvionali costituiti da orizzonti ricchi in ghiaia, sabbia e argille con frequenti livelli di torbe.

L'area di progetto è rappresentata nella Carta Geologica d'Italia "Foglio 144 Palombara Sabina" scala 1:100.000 riportata a seguire. Tale settore comprende la valle tiberina in sinistra Tevere e la fascia collinare ad est di questa, fino alle propaggini occidentali dei monti Sabini - Cornicolani.

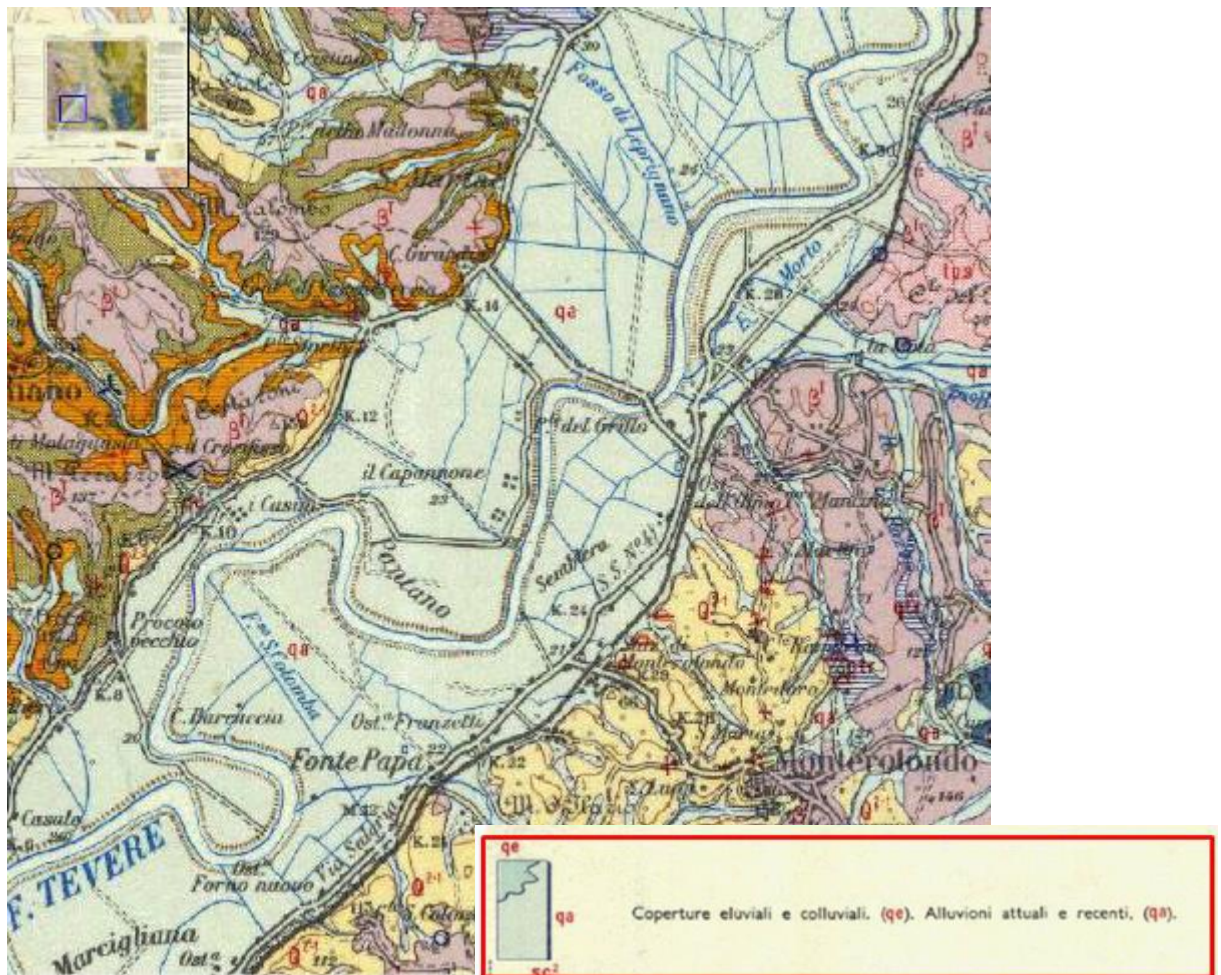
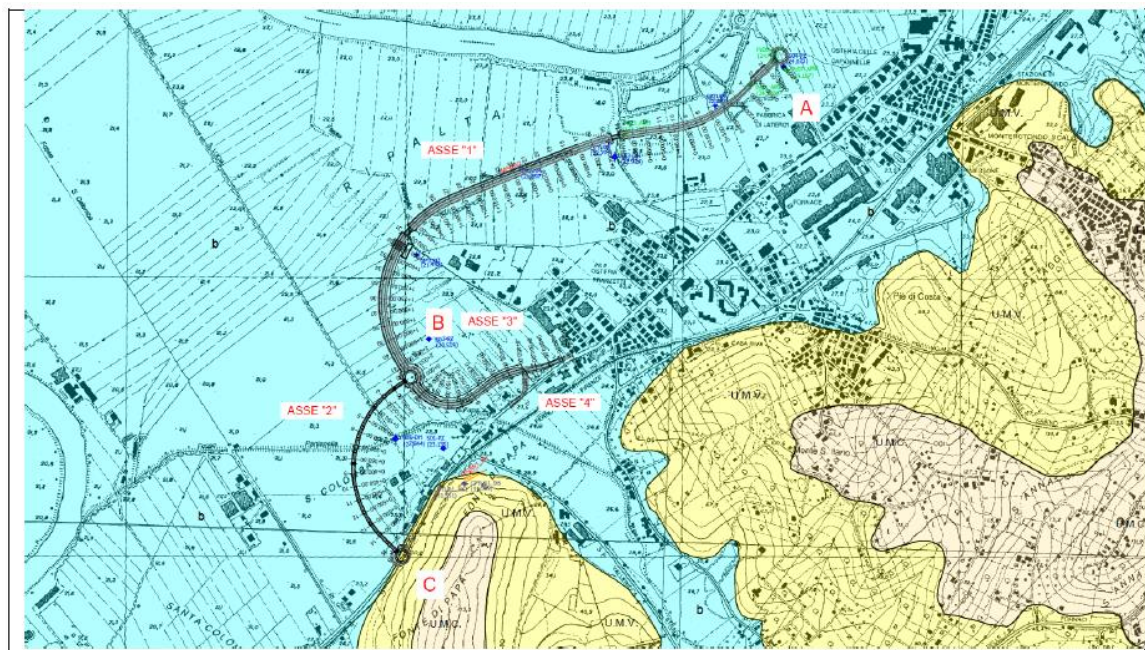


Figura 30 - stralcio foglio n° 144 "Palombara Sabina" 1:100.000,  
(<http://sgi.isprambiente.it/geoportal/catalog/sqilink/map100k.page>)



Come si evince dalla carta geologica, l'area di progetto è ubicata nella pianura alluvionale del Tevere ed è interessata dalle alluvioni recenti e attuali del fiume stesso ("qa" in carta), essi risultano frequentemente ricoperti da un orizzonte di terreno vegetale e in alcuni casi da riporti antropici. Le alluvioni recenti poggiano sulle sottostanti argille grigie pleistoceniche, le quali si rinvergono, nell'area di progetto a profondità stimate intorno ai 40 metri.

Dalla carta geologica di progetto, (di cui si riporta un estratto a seguire) emerge che gli assi in opera sono interessati dai depositi alluvionali recenti ed attuali (indicati con la sigla "b") mentre per la rotatoria di raccordo con la viabilità esistente dell'asse 2 si rileva la presenza della formazione geologica di Monte Vaticano (indicati con la sigla "U.M.V").



Legenda



Figura 31 - Stralcio della carta geologica di progetto- scala 1:5000

Le alluvioni recenti ed attuali sono costituite da alternanze di strati argillosi, limo sabbiosi, e sabbio limosi con intercalazioni di lenti di argille torbose. I materiali torbosi sono prevalenti nelle valli in sinistra idrografica del Tevere (un livello di torba è stato individuato tramite l'esame delle cassette stratigrafiche nel sondaggio S03-DH dai 28 ai 29.5 m e nel sondaggio S02-PZ da circa 25.80 m a 27.00 m). Alla base dei terreni alluvionali è presente uno strato di ghiaia etero metrica e poligenica (gli strati ghiaiosi sono stati individuati nel sondaggio S05-DH da 27.70 m a 32 m con torba, nel sondaggio S04-PZ da 26.70 a 30 m in matrice sabbiosa, e nel sondaggio S03-dh a partire da 31.30 m fino a 35 m).

I terreni alluvionali si presentano poco o per nulla consolidati, saturi di acqua e ad elevata compressibilità.

La formazione di Monte Vaticano - U.M.V. - (Pliocene sup.) è costituita da argilla e argilla limosa grigio azzurra, da consistente a molto consistente, con intercalazioni di sabbia fine che passa verso l'alto a limo sabbioso.

La formazione di Monte Ciocci - U.M.C. - (Pleistocene inf.) è costituita da sabbie quarzose fini a laminazione incrociata con livello basale costituito da ghiaie eterometriche, da consistente a molto consistente.

#### **2.2.4 Inquadramento geomorfologico**

Il territorio del comune di Monterotondo è caratterizzato da un'area ad andamento pianeggiante rappresentata dalla valle dove scorre il fiume Tevere che costituisce l'asta di deflusso principale; la valle risulta confinata lateralmente da rilievi collinari a morfologia arrotondata.

La pianura alluvionale del Tevere, in cui sono ubicati i tracciati di progetto è confinata tra la linea ferroviaria Roma –Milano e il fiume stesso, presenta una larghezza variabile da 600 a 1.800 metri, e quota compresa tra 20 e 24 m s.l.m. con una pendenza media inferiore al 10%. Nelle fasce più prossime al Tevere sono spesso presenti laghetti relitto di antiche attività estrattive dismesse e non riambientate.

La pianura è in parte occupata dall'insediamento industriale- artigianale che si sviluppa tra località Semblera e Pantano ed è parzialmente urbanizzata a ridosso della S.S. Salaria (Monterotondo Scalo dove si sviluppano anche le opere di progetto); la restante parte del territorio è destinata all'uso agricolo.

Ad est della linea ferroviaria Roma –Milano, si rinviene la parte collinare del territorio comunale, caratterizzato da terreni di copertura sedimentari, vulcanici e calcarei. Su questa copertura, i processi erosivi ed il successivo colmamento delle valli hanno impostato un sistema idrografico molto ben sviluppato con 2 assi drenanti principali rappresentati dal Fosso della Casetta e dal Fosso della Fiora, affluenti del Tevere.

L'altro aspetto che caratterizza il territorio è la presenza nelle zone collinari di cavità sotterranee sparse di varia origine e con diverse funzioni (cave, cunicoli idraulici, ipogei ed altro). La presenza di queste cavità è dall'antichità legata allo sviluppo della città che da una parte richiedeva l'uso del tufo come materiale da costruzione (da ricercarsi anche con cave in sotterraneo) poi di interventi idraulici (sistemi di fognatura e drenaggio), quindi necessitava di maggiori spazi sia di espansione abitativa sia di culto (ipogei e cimiteri).

Come si evince dalla carta geomorfologica di progetto (di cui si riporta un estratto a seguire) il territorio su cui andranno ad insistere le opere in progetto è caratterizzato dalle morfologie tipiche delle zone di fondovalle aperte a morfologia pianeggiante dove scorre il fiume Tevere, che rappresenta il principale elemento morfogenetico del territorio.

Dal punto di vista geomorfologico la zona di progetto è ascrivibile ad un'area valliva aperta a fondo piatto con direttrice NE – SO.

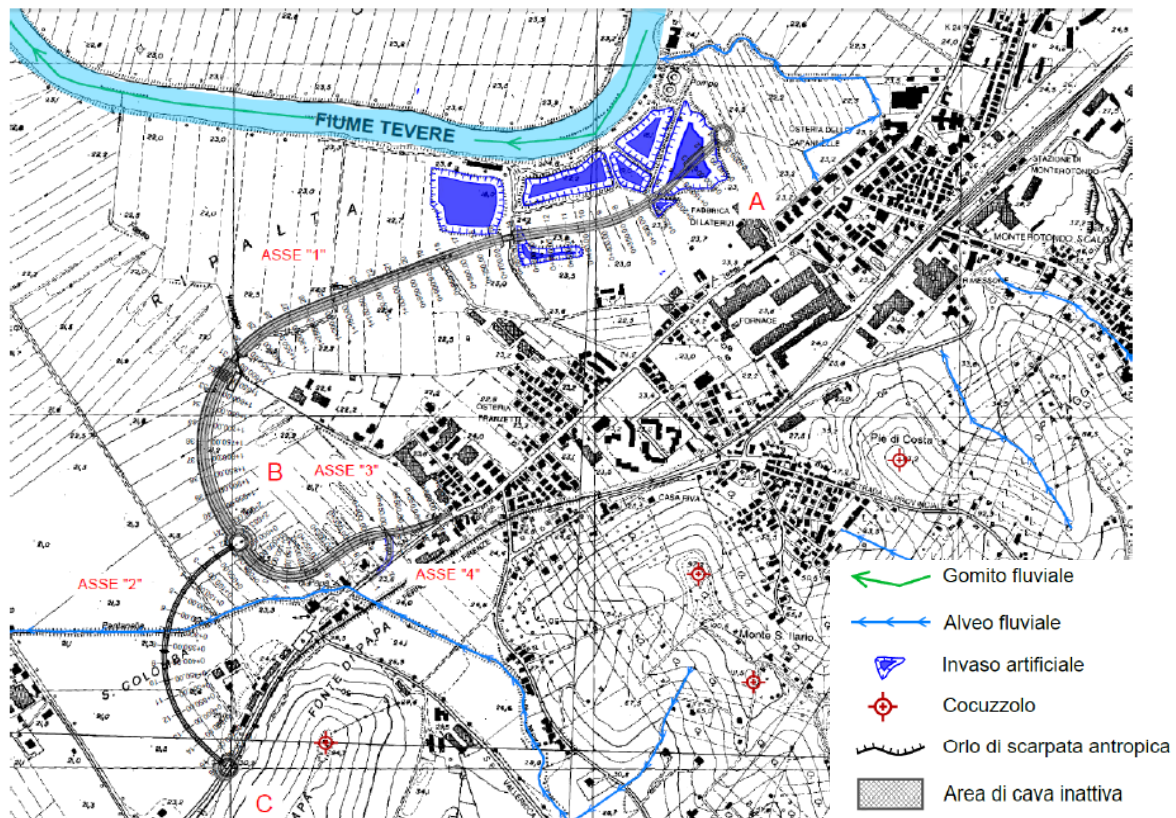


Figura 32 - Stralcio della carta geomorfologica di progetto- scala 1:5000

La valle alluvionale risulta confinata lateralmente dai modesti rilievi collinari ove sorgono i centri abitati di Olmetti, Riano Romano, Castelnuovo di Porto verso Ovest e di Tor Lupara, Mentana e Monterotondo verso Est; tali rilievi sono caratterizzati da crinali appiattiti e arrotondati con versanti che presentano pendenze variabili da blande a verticali in stretta dipendenza dei litotipi affioranti (sabbie e ghiaie, limi e argille, piroclastiti).

Il fiume Tevere, pertanto, ha determinato l'evoluzione morfologica del territorio e anche attualmente influenza i processi geomorfologici e le dinamiche attuali.

Inoltre il fiume Tevere rappresenta anche il principale asse di deflusso superficiale del reticolo idrografico naturale, costituito dai numerosi corsi d'acqua che solcano le strutture che delimitano il bacino imbrifero dell'area di Monterotondo oltre alle derivazioni del sistema di regimentazione artificiale.

Il fiume Tevere presenta un tracciato meandriforme con una mobilità laterale che consente al fiume di divagare e spostarsi all'interno della piana alluvionale. Si osservano numerosi meandri che si differenziano dal punto di vista morfologico per lo stadio evolutivo raggiunto.

I meandri rilevati nel tratto fluviale interessato dal progetto risultano attivi e altamente dinamici, mostrano una migrazione verso valle. Essi presentano deviazioni e asimmetrie della sponda esterna, rispetto all'apice geometrico dell'ansa. In alcuni casi sembra che le geometrie disegnate dal corso d'acqua siano frutto di una tettonica e/o di lineazioni con richiami verso monte o anomalie di percorso del tracciato fluviale.

Nella zona oggetto dell'intervento, in destra idrografica e tale da non interferire con l'infrastruttura di progetto, si osserva un fenomeno ricorrente all'interno della pianura alluvionale vale a dire la migrazione dei lobi esterni di meandri legata ad un processo di erosione spondale del collo dei meandri consecutivi;

l'evoluzione del processo di erosione porterà a far intersecare le due anse (Neck cut-off) e al "taglio del meandro". Questi meandri vengono classificati come tortuosi e prossimi al 'taglio di collo' cioè all'abbandono improvviso del tracciato fluviale e contemporaneo riempimento argilloso (fango portato dalle tracimazioni).

In effetti i due lobi connessi si avvicinano sempre di più, per il flusso e l'erosione accentuata e danno vita ad una nuova via più breve rispetto al vecchio percorso che viene, quindi, abbandonato (meandro morto) come riportato in figura:

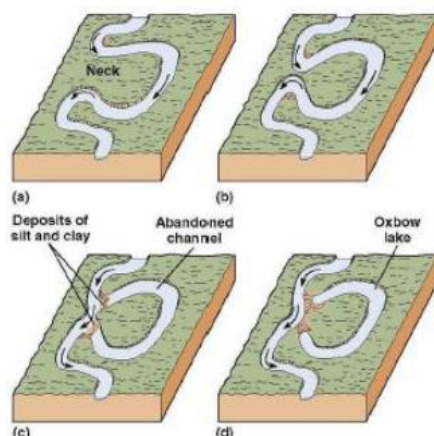


Figura 33 - Evoluzione dinamica e migrazione dei meandri fluviali

## 2.2.5 Stratigrafia

Nell'ambito della progettazione definitiva, sono state eseguite nel periodo di Giugno 2020 delle indagini geognostiche finalizzate alla determinazione delle caratteristiche geotecniche e alla definizione stratigrafica in chiave geolitologica.

In particolare, sono stati eseguiti n. 5 sondaggi geognostici verticali a carotaggio continuo (S01-PZ, S02-PZ, S03-DH, S04-PZ, S05\_DH), dei quali n. 2 condizionati con tubo in PVC per esecuzione di prove Down-Hole e n. 3 condizionati con piezometro a tubo aperto 3", all'interno dei quali sono state eseguite e prelevati:

- n. 20 prove penetrometriche dinamiche SPT;
- n. 3 prove di permeabilità Lefranc;
- n. 4 prove pressiometriche Menarad;
- n. 19 prelievi di campioni, di cui n. 10 indisturbati e n. 9 rimaneggiati, da sottoporre a prove di laboratorio geotecnico (cfr. "Documentazione prove di laboratorio geotecnico");
- n. 7 pozzetti esplorativi geognostici spinti alla profondità max di 2.1 m dal p.c..
- n. 7 prelievi di campioni rimaneggiati prelevati dai pozzetti esplorativi, da sottoporre a prove di laboratorio geotecnico (cfr. "Documentazione prove di laboratorio geotecnico");
- n. 6 prove penetrometriche statiche C.P.T.U. per la caratterizzazione dei terreni del sottosuolo; la prova CPTU02 non è stata eseguita per assenza dei permessi di ingresso all'area, mentre la CPTU01bis è stata ripetuta 2 volte a causa della presenza di un orizzonte altamente resistente che, però, non è stato superato.
- n. 7 prove di carico su piastra in corrispondenza dei pozzetti esplorativi.

I campioni indisturbati, prelevati durante la campagna di indagine del 2020, sono stati sottoposti prove di classificazione e prove per la determinazione delle caratteristiche di resistenza e di deformabilità. Dall'analisi dei sondaggi geognostici e dai risultati delle prove in sito e di laboratorio uniti alle prove di

permeabilità Lefranc (si veda il capitolo “Campagna di Indagine Progetto definitivo 2020” della Relazione Geologica per i dettagli) emerge che in generale i tracciati di progetto sono interessati da terreni alluvionali attuali e recenti di origine fluviale e fluvio – lacustre, caratterizzati da granulometrie variabili da limi argillosi, sabbie limoso argillose, e sabbie limose a fino comprendere materiali a componenti più grossolane (ghiaie e sabbie) che si rinvencono a profondità maggiori.

### 2.2.6 Sismicità

Il territorio nazionale è caratterizzato da una sismicità che si distribuisce lungo fasce a caratteristiche sismiche omogenee, variamente orientate, denominate Zone Sismogenetiche. Il territorio di Monterotondo ricade in parte nella Zona Sismogenetica 920 che coincide con il settore in distensione tirrenica definito nel modello sismotettonico di Meletti et al. (2000). Questa zona è caratterizzata da una sismicità generalmente di bassa energia che solo sporadicamente raggiunge valori di magnitudo relativamente elevati.

Il Lazio è attraversato da fasce allungate preferenzialmente in direzione NW – SE, nella direzione della costa tirrenica e della catena montuosa appenninica. Lungo queste fasce la sismicità si distribuisce in modo omogeneo e gradualmente crescente dalla costa verso l'Appennino.

Le fasce sismiche presenti determinano una distribuzione degli effetti sismici differenziati a seconda dei vari territori della regione: con massimi danneggiamenti nelle zone pedemontane del reatino e del frusinate e gradualmente minori spostandosi verso le aree costiere.

Come si evince dalla Mappa delle Massime Intensità Macrosismiche osservate– I<sub>max</sub> negli ultimi 1000 anni la metà dei comuni della Regione risentano di intensità comprese fra l'VIII/IX° della scala MCS. Inoltre, si nota come nel frusinate e nel reatino non vi siano comuni che abbiano risentito intensità macrosismiche inferiori all'VIII° della scala MCS.

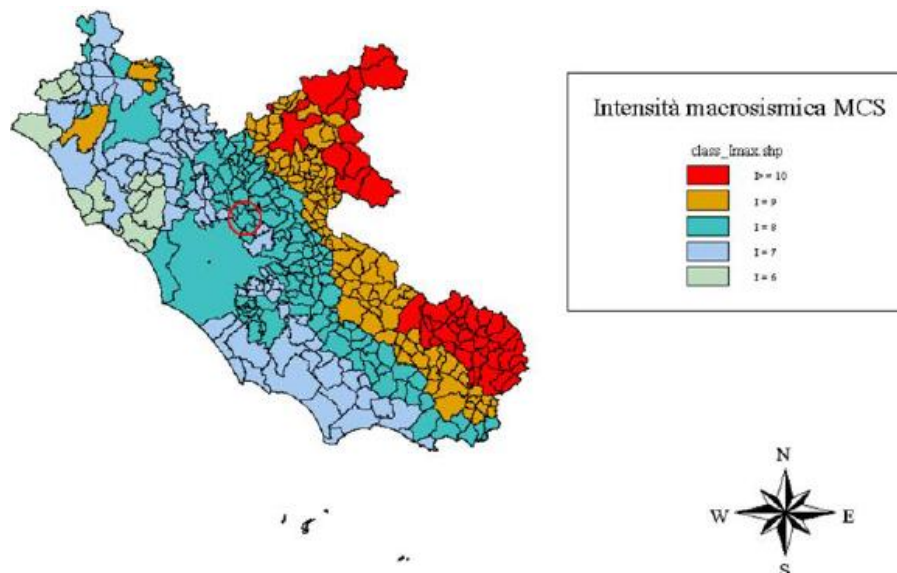


Figura 34 - Mappa delle Massime Intensità Macrosismiche

Per il territorio in esame (Monterotondo) è stata stimata un'intensità macrosismica I<sub>max</sub> pari ad 8 della scala MCS. Non si rileva inoltre, la presenza di faglie capaci, faglie 'sismiche' con indizi di attività negli ultimi 40.000 anni potenzialmente capaci di produrre deformazioni in superficie, nelle aree prossime alla zona di studio.

Tuttavia, dall'analisi della sismicità storica condotta per l'area oggetto di studio, per quanto riguarda la zona di Monterotondo, risulta che, nonostante questa non sia interessata direttamente dalla presenza di faglie capaci e zone sismogenetiche, la conformazione geologica e stratigrafica del sito in esame, caratterizzato dalla presenza dei terreni alluvionali della valle del Tevere, dà luogo a fenomeni di amplificazione delle onde sismiche e fa sì che anche eventi sismici distanti vengano avvertiti nell'area.

### 2.2.6.1 Pericolosità sismica di base

La pericolosità sismica è da intendersi come “grado di probabilità che si verifichi, in una determinata area ed in un determinato periodo di tempo, un evento sismico dannoso con l'insieme degli effetti geologici e geofisici ad esso connessi, senza alcun riguardo per le attività umane”.

L'intero territorio nazionale è stato suddiviso in 4 zone sulla base di un differente valore dell'accelerazione di picco  $a_g$  su terreno a comportamento rigido. Gli intervalli di accelerazione ( $a_g$ ) con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni sono stati rapportati alle 4 zone sismiche indicate dall'OPCM 3519/2006. A ciascuna zona è attribuito un valore di pericolosità di base espressa in termini di accelerazione massima su suolo rigido ( $a_g$ ); tale valore di pericolosità di base non ha però influenza sulla progettazione.

L'analisi della sismicità nel territorio romano evidenzia che i valori di accelerazione al suolo ( $a_g$ ) della zona costiera (Ostia) differiscono significativamente da quelli delle zone in prossimità dei Colli Albani o dei Monti Tiburtini e Prenestini pertanto la Regione Lazio nel 2009 ha elaborato una nuova classificazione dove il territorio di Roma è passato dall'essere classificato in un'unica zona sismica (zona 3) ad una suddivisione in Unità Amministrative Sismiche (U.A.S.) che coincidono con i Municipi (i cui confini sono stati ridefiniti con la deliberazione di Giunta Capitolina n.392/2013).

La diversa attribuzione ad una zona sismica comporta una differente applicazione della normativa, in particolare in sede di strumenti urbanistici.

In particolare in basso sono riportate le zone sismiche per il territorio di Roma, indicate nell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003, aggiornata con la Delibera della Giunta Regionale del Lazio n. 387 del 22 maggio 2009, successivamente modificata con la D.G.R. n. 571 del 2 agosto 2019.

<b>Zona sismica 2B</b>	Zona con pericolosità sismica media dove possono verificarsi forti terremoti. La sottozona 2B indica un valore di $a_g < 0,20g$ . Comprende le aree territoriali dei Municipi IV, V, VI, VII, VIII, IX di Roma.
<b>Zona sismica 3A</b>	Zona con pericolosità sismica bassa, che può essere soggetta a scuotimenti modesti. La sottozona 3A indica un valore di $a_g \geq 0,10g$ . Comprende le aree territoriali dei Municipi I, II e III più i Municipi X, XI, XII, XIII, XIV e XV di Roma.
<b>Zona sismica 3B</b>	Zona con pericolosità sismica bassa, che può essere soggetta a scuotimenti modesti. La sottozona 3B indica un valore di $a_g < 0,10g$ . Comprende l'area territoriale dell'isola amministrativa (Municipio XV).

Il comune di Monterotondo è classificato secondo l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003, aggiornata con la Delibera della Giunta Regionale del Lazio n. 387 del 22 maggio 2009, successivamente modificata con la D.G.R. n. 571 del 2 agosto 2019 in Zona Sismica 2b (Zona con pericolosità sismica media dove possono verificarsi forti terremoti. La sottozona 2B indica un valore di  $a_g < 0,20g$ ).

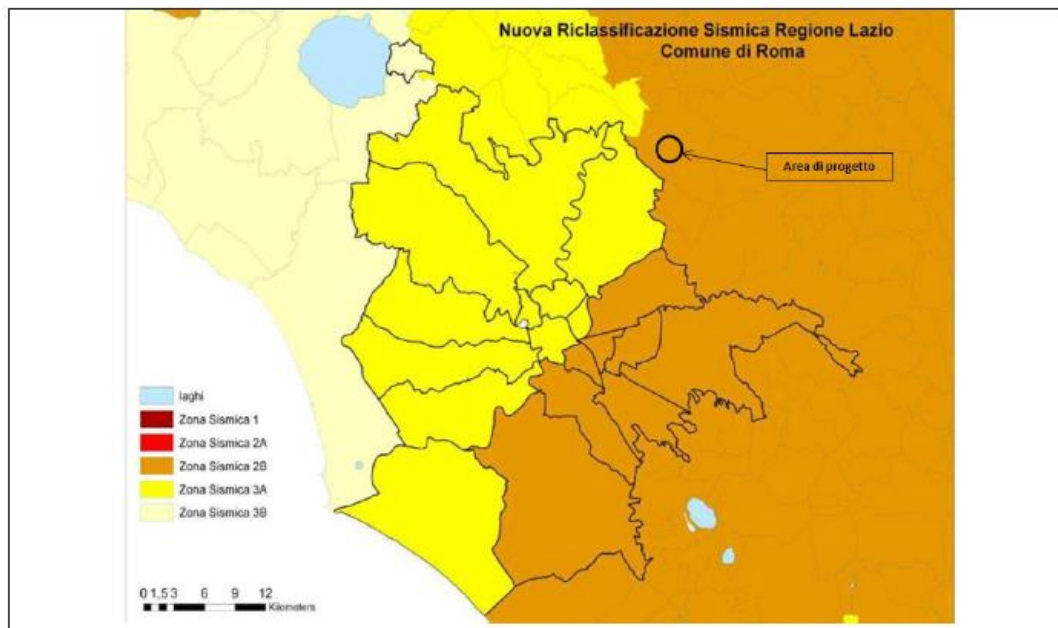


Figura 35 - Mappa della nuova classificazione sismica del comune di Roma- in evidenza l'area di progetto

Come si evince anche dalla mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale, le accelerazioni variano tra 0,100 e 0,150 g.

Il valore dell' accelerazione orizzontale massima ( $a_g$ ) su suolo rigido o pianeggiante, che ha una probabilità del 10% di essere superata in 50 anni è stata ricavata anche attraverso il foglio Excel "Spettri-NTC ver. 1.0.3", disponibile on-line sul sito del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, facendo riferimento agli spettri di risposta rappresentativi delle componenti (orizzontali e verticale) delle azioni sismiche di progetto.

SLATO LIMITE	$T_R$ [anni]	$a_g$ [g]	$F_o$ [-]	$T_C^*$ [s]
SLO	60	0,040	2,544	0,231
SLD	101	0,050	2,535	0,253
SLV	949	0,115	2,496	0,291
SLC	1950	0,151	2,419	0,298

L'accelerazione massima attesa al sito  $a_{max}$ , con riferimento allo Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV), è data da:  $a_{max}=a_g * S = 0,115 * 1.500 * 1.0 = 0.17$ .

Infine attraverso il processo di disaggregazione è possibile valutare i contributi di diverse sorgenti sismiche alla pericolosità sismica di un sito. Il processo di disaggregazione in M-R fornisce il terremoto che domina lo scenario di pericolosità (terremoto di scenario) inteso come l'evento di magnitudo M a distanza R dal sito oggetto di studio che contribuisce maggiormente alla pericolosità sismica del sito stesso. Per l'area di progetto da cui risulta che il terremoto che domina lo scenario di pericolosità presenta magnitudo M=4.9 ad una distanza R dal sito di 14.2 km.

### 2.2.6.2 Velocità sismica equivalente $V_{s,eq}$ e categoria di sottosuolo ai sensi delle NTC 2018

Per la definizione dell'azione sismica di progetto, l'effetto della risposta sismica locale, si valuta mediante specifiche analisi (cap. 7.11.3 delle NTC2018), oppure si può fare riferimento all'approccio semplificato, che si basa sulla classificazione del sottosuolo in funzione della velocità di propagazione delle onde di taglio,  $V_s$ .

Nello specifico, ai fini della classificazione del sottosuolo, con le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni, si fa riferimento alla  $V_{s,eq}$ , velocità equivalente delle onde di taglio, e non più alla  $V_{s,30}$  (NTC2008).

Nel progetto in esame sono state effettuate le seguenti indagini geofisiche che hanno consentito di valutare la velocità delle onde S ( $V_s$ ) e delle onde P ( $V_p$ )

- n.1 prospezione sismica a rifrazione tomografica (RIFR\_1)
- n.1 indagine sismica in foro down-hole;
- n.2 prospezioni sismiche MASW (MASW\_1 e MASW\_1bis)

Le indagini in oggetto sono state effettuate nel mese di luglio 2020.

La prospezione sismica a rifrazione ha permesso di ricostruire il modello simostratigrafico del terreno individuando la presenza di tre sismostrati:

- Il primo sismostrato si attesta ad una profondità massima dal piano campagna pari ad 1,5 m, ed è costituito da terreno vegetale. La velocità delle onde di taglio è inferiore a 180 m/s.
- Il secondo sismostrato, la cui interfaccia ha una morfologia irregolare, si attesta ad una profondità media dal piano campagna compresa tra 7 e 18 m, ed è costituito da limo argilloso sabbioso. La velocità delle onde di taglio è compresa tra 180 e 360 m/s.
- Il terzo sismostrato, che si estende sino al termine della pseudosezione, è costituito da argilla maggiormente consistente. La velocità delle onde di taglio è compresa tra 360 e 530 m/s.

Dalle indagini MASW è stata ricavata una velocità sismica equivalente pari a 348 m/s (MASW1) e di 357 m/s (MASW1\_bis) entrambe riferibili ad una categoria di sottosuolo C: *Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.*

Dall'analisi morfologica emerge che il sito rientra nella categoria T1 "superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media inferiore a 15°".

In funzione delle categorie topografiche sopradescritte e dell'ubicazione dell'opera sono stati definiti i valori del coefficiente di amplificazione topografica  $S_T$  pari a 1.0.

La classe di costruzione di riferimento è la classe IV "Funzioni pubbliche o strategiche importanti" per la quale il coefficiente d'uso  $C_u$  è pari a 2 e la Vita Nominale  $V_N$  è stata assunta pari a 50 anni.

In conclusione, il territorio in cui si sviluppano i tracciati di progetto ricade nella zona sismica 2b ovvero nella zona a pericolosità sismica media e dall'analisi delle velocità sismiche rilevate dalle prove MASW emerge che la categoria di sottosuolo dei terreni investigati è la C (NTC 2018), e che quest'ultimi non sono soggetti a fenomeni di liquefazione.

### 2.2.7 Inquadramento idrogeologico

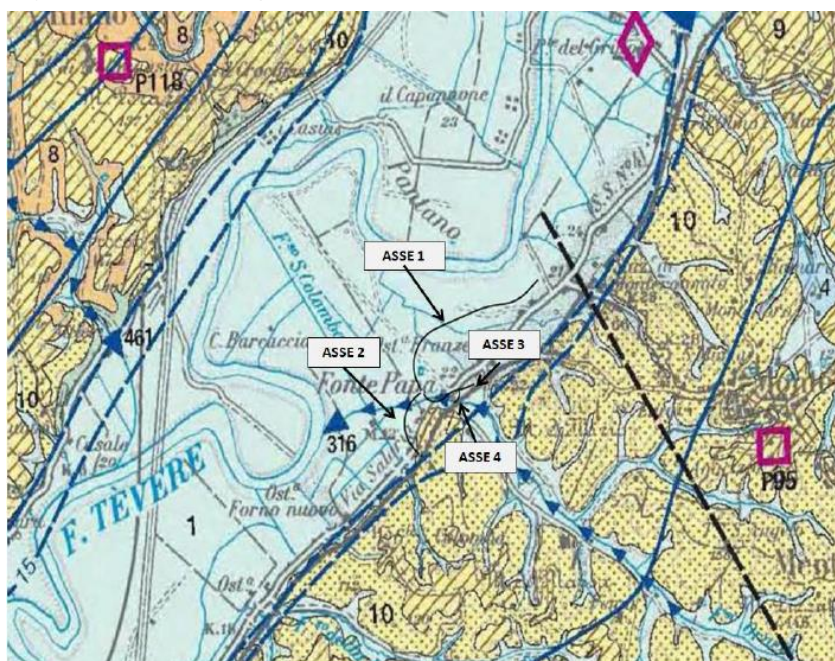
Le caratteristiche idrogeologiche dell'area di studio sono rappresentate fondamentalmente dal complesso dei sedimenti alluvionali recenti ed attuali del Fiume Tevere.

I dati raccolti indicano che esiste una stretta relazione tra il regime delle precipitazioni e i livelli piezometrici della falda idrica superficiale; le escursioni annuali di livello sono molto marcate, specialmente



nelle zone più lontane dall'alveo del Fiume Tevere; in vicinanza del fiume, invece, le escursioni tendono a ridursi drasticamente, in quanto i livelli piezometrici sono strettamente collegati al livello idraulico presente nell'alveo del Fiume Tevere, che mantiene una sua costanza nel corso dell'anno idrologico, con l'eccezione di periodi climatici eccezionali. In generale si può desumere che nelle aree più prossime al tracciato in progetto, e quindi in prossimità del Tevere, il livello della falda è fortemente influenzato dal livello del Fiume e risulta più costante nel corso dell'anno.

La Carta idrogeologica del territorio della Regione Lazio - Foglio 4 - scala 1: 100.000 indica che il tracciato di progetto si sviluppa quasi interamente all'interno del complesso idrogeologico dei depositi alluvionali recenti (indicato in carta con il n°1). Solo la parte terminale dell'Asse di progetto n°2 ricade in minima parte nel complesso dei depositi clastici eterogenei.



<b>1</b>	<p><b>COMPLESSO DEI DEPOSITI ALLUVIONALI RECENTI - potenzialità acquifera da bassa a medio alta</b> Alluvioni ghiaiose, sabbiose, argillose attuali e recenti anche terrazzate e coperture eluviali e colluviali (OLOCENE). Spessore variabile da pochi metri ad oltre un centinaio di metri. Dove il complesso è costituito dai depositi alluvionali dei corsi d'acqua perenni presenta gli spessori maggiori (da una decina ad oltre un centinaio di metri) e contiene falde multistrato di importanza regionale. I depositi alluvionali dei corsi d'acqua minori, con spessori variabili da pochi metri ad alcune decine di metri, possono essere sede di falde locali di limitata estensione.</p>
<b>9</b>	<p><b>COMPLESSO DEI TUFI STRATIFICATI E DELLE FACIES FREATOMAGMATICHE - potenzialità acquifera bassa</b> Tufi stratificati, tufi terrosi, breccie pirolastiche, pomice, lapilli e blocchi lavici in matrice cineritica (PLEISTOCENE). I termini del complesso si presentano interdigitati tra gli altri complessi vulcanici per cui risulta difficile definire lo spessore totale. Il complesso ha una rilevanza idrogeologica limitata anche se localmente può condizionare la circolazione idrica sotterranea, assumendo localmente il ruolo di limite di flusso e sostenendo esigue falde superficiali.</p>
<b>10</b>	<p><b>COMPLESSO DEI DEPOSITI CLASTICI ETEROGENEI - potenzialità acquifera bassa</b> Depositi prevalentemente sabbiosi e sabbioso-argillosi a luoghi cementati in facies marina e di transizione, terrazzati lungo costa, sabbie e conglomerati fluviali di ambiente delizio (PLOCENE - OLOCENE). Spessore variabile fino a un centinaio di metri. Il complesso non presenta una circolazione idrica sotterranea significativa. Dove sono prevalenti facies conglomeratiche di elevata estensione e potenza si ha la presenza di falde di interesse locale.</p>

Figura 36 - Carta idrogeologica del territorio della Regione Lazio - Foglio 4 - scala 1: 100.000

L'alveo del Fiume Tevere rappresenta l'asta principale del reticolo idrografico della zona, con quote mediamente inferiori rispetto alla piana di circa 5 – 10 m e con un corso sinuoso che risulta incassato nella pianura di circa 5 - 10 m.

L'idrografia dell'area di studio è completata da una serie di canali di scolo e fossi che hanno la funzione di drenare le acque superficiali della pianura verso il Fiume Tevere.

La continuità laterale è determinata dall'esistenza di una fascia di pertinenza fluviale nella quale si esplicano periodicamente i processi di esondazione e di mobilità laterale del corso d'acqua.

La continuità verticale è determinata dal continuo scambio di acqua tra la falda ed il corso d'acqua che è sempre presente quando il fondo dell'alveo è costituito da sedimenti permeabili.

Le misure freatiche sui piezometri installati nei sondaggi eseguiti all'interno dell'area di progetto hanno permesso di verificare la presenza di una falda freatica superficiale a pelo libero con livello dinamico che subisce significative variazioni per effetto dell'emungimento idrico sia per scopi idropotabili che irrigui stagionali.

Sono stati condizionati n. 3 sondaggi con piezometri a tubo aperto e precisamente nei perfori S01-PZ, S02-PZ, S04-PZ. Nella tabella seguente si riportano le misure effettuate:

SONDAGGIO	Profondità di perforazione (m dal p.c.)	Profondità di installazione (m dal p.c.)	Falda (m dal p.c.)
S01-PZ	30	10	2,56
S02-PZ	30	12	1,49
S04-PZ	30	10	5,43

Figura 37 - Tabella riassuntiva delle misure piezometriche derivanti dalle campagne d'indagine 2020

Le misure effettuate indicano un livello della piezometrica che si attesta a circa 2,5 - 3,00 m di profondità dal piano campagna naturale; tale livello risente delle escursioni stagionali e della vicinanza al Fiume Tevere.

Le acque di percolazione raggiungono in profondità i livelli sabbiosi e ghiaiosi sede dell'acquifero e si stabilizzano secondo il gradiente idraulico a partire dai livelli impermeabili sottostanti rappresentati da limi argillosi in strati o lenti discretamente potenti e continui lateralmente; tali litotipi reperibili a varia profondità dal piano campagna costituiscono il letto dell'acquifero freatico.

Questo complesso è costituito da alluvioni sabbiose, argillose e ghiaiose, attuali e recenti anche terrazzate e coperture eluviali e colluviali dell'olocene. Presenta spessori variabili da pochi metri ad oltre un centinaio di metri. Dove il complesso è costituito dai depositi alluvionali dei corsi d'acqua perenni presenta spessori maggiori (da una decina ad oltre un centinaio di metri) e contiene falde multistrato di importanza regionale. I depositi alluvionali dei corsi d'acqua minori, con spessori variabili da pochi metri ad alcune decine di metri, possono essere sede di falde locali di limitata estensione. Tale complesso presenta una potenzialità acquifera da bassa a medio alta poiché è costituito da sedimenti con granulometria e coefficienti di permeabilità variabili. In esso è presente un sistema di falde sovrapposte e confinate nei livelli a maggiore permeabilità. Presso la superficie o immediatamente al di sotto di essa si riscontra una circolazione idrica sotterranea che presenta caratteri di interscambio con il fiume Tevere e direttamente influenzata dalle sue escursioni di livello idrologico stagionali.

Il complesso idrogeologico dei depositi alluvionali è delimitato lateralmente da formazioni vulcaniche, nonché marine plio-pleistoceniche, caratterizzate da permeabilità da bassa a media.

Durante la campagna geognostica in due verticali sono state eseguite n. 3 Prove di Permeabilità di Tipo Lefranc per valutare il coefficiente di permeabilità K nel tratto di prova. Le prove sono state effettuate a carico idraulico variabile.

Di seguito si riporta una tabella riepilogativa delle prove eseguite e dei valori di "k" ottenuti:

Tabella 36 - Tabella riassuntiva dei risultati delle Prove di Permeabilità di Lefranc

SONDAGGIO	PROFONDITA' SONDAGGIO (m)	TRATTO DI PROVA (m)		LITOLOGIA	COEFFICIENTE DI PERMEABILITÀ K (m/s)
		da	a		
S02-PZ	30	11,00	11,50	LIMO SABBIOSO	2,00E-05
S03-DH	35	8,00	8,50	LIMO SABBIOSO	6,40E-06
		18,50	19,00	ALTERNANZA DI LIVELLI ARGILLOSI E SABBIOSO LIMOSI	4,00E-06

Dalle prove effettuate i terreni alluvionali risultano caratterizzati da granulometrie eterogenee ma complessivamente di grado limoso-sabbioso-argilloso con valori di permeabilità che vanno dai  $10^{-8}$  ai  $10^{-6}$  m/s. , intercalate a lenti sabbiose con contenuto di fini variabile, caratterizzate da valori di permeabilità compresi tra  $10^{-6}$  e  $10^{-5}$  m/s .

Entrando nel dettaglio dell'area direttamente interessata dall'opera in progetto, nella carta idrogeologica realizzata per il progetto definitivo, alle formazioni geologiche presenti nel territorio d'interesse sono state attribuite diverse classi di permeabilità, in funzione delle loro caratteristiche litologiche e strutturali.

Come si evince dalla carta idrogeologica di progetto i traccati in opera si sviluppano all'interno dei depositi alluvionali caratterizzati da una permeabilità generalmente primaria per porosità ( $K=10^{-1}-10^{-3}$  m/s) che però varia a seconda delle alternanze dei diversi livelli granulometrici che caratterizzano le alluvioni.

In presenza di livelli limo argillosi la permeabilità tenderà ad abbassarsi mentre in corrispondenza delle lenti sabbio limose o ghiaiose sarà più alta, dando luogo alla formazione di falde sospese.

Le argille plioceniche della formazione di Monte Vaticano (U.M.V.) costituiscono il substrato a permeabilità molto bassa o nulla, con K variabile da  $10^{-8}-10^{-10}$  m/s.

Infine, il complesso dei depositi sabbiosi di Monte Ciocci (U.M.C.) presenta una permeabilità medio-bassa con un K variabile da  $10^{-4}-10^{-6}$  m/s.

I deflussi delle acque nel territorio sono orientati verso sud-ovest, seguendo quello principale del fiume Tevere.

### 2.2.8 Pericolosità e rischio idrogeologico

La pericolosità geomorfologica del sito oggetto di studio, in accordo con quanto descritto nei capitoli precedenti rispetto alle caratteristiche morfologiche della pianura alluvionale in cui è ubicato risulta sostanzialmente nulla.

Infatti, la pendenza nulla dell'area oggetto di studio conferisce alla medesima una completa stabilità geomorfologica come si evince dalla Carta Inventario dei Fenomeni Franosì e delle Situazioni a Rischio Frana del PAI di cui si riporta un estratto a seguire.

Il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) opera nel campo della difesa del suolo, con particolare riferimento alla difesa delle popolazioni e degli insediamenti residenziali e produttivi a rischio. Il PAI affronta, quale *piano stralcio di settore, la problematica relativa alla difesa del suolo ed il suo specifico ambito di competenza è particolarmente indirizzato alla pianificazione organica del territorio mediante la difesa dei versanti e la regimazione idraulica.*

L'Autorità dei Bacini Regionali del Lazio ha predisposto per il territorio di competenza, finora regolamentato mediante il ricorso all'istituto di salvaguardia, lo stralcio funzionale afferente la difesa del

suolo ovvero il PAI. Tale atto di pianificazione risulta approvato con DCR n. 17 del 4/4/2012<sup>1</sup>. Il PAI, in quanto premessa alle scelte di pianificazione territoriale, individua i meccanismi di azione, l'intensità, la localizzazione dei fenomeni estremi e la loro interazione con il territorio classificati in livelli di pericolosità e di rischio. Si configura come lo strumento di pianificazione territoriale attraverso il quale l'Autorità di Bacino si propone di determinare un assetto territoriale che assicuri condizioni di equilibrio e compatibilità tra le dinamiche idrogeologiche e la crescente antropizzazione del territorio e di ottenere la messa in sicurezza degli insediamenti ed infrastrutture esistenti e lo sviluppo compatibile delle attività future.

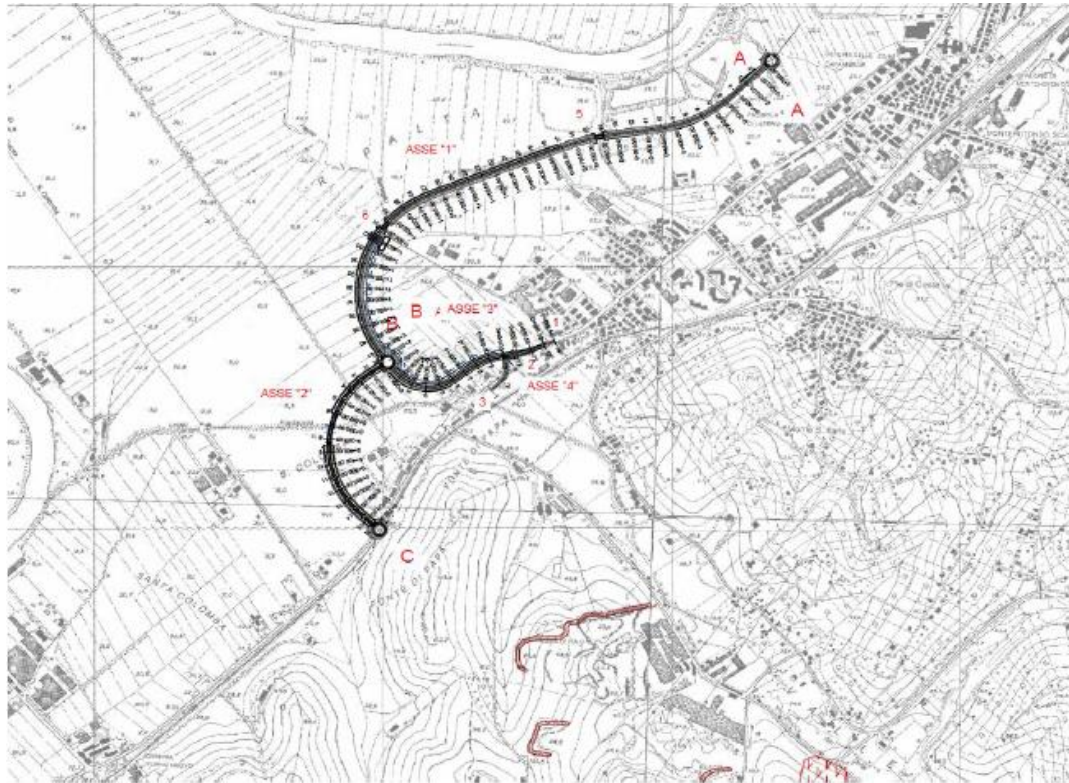
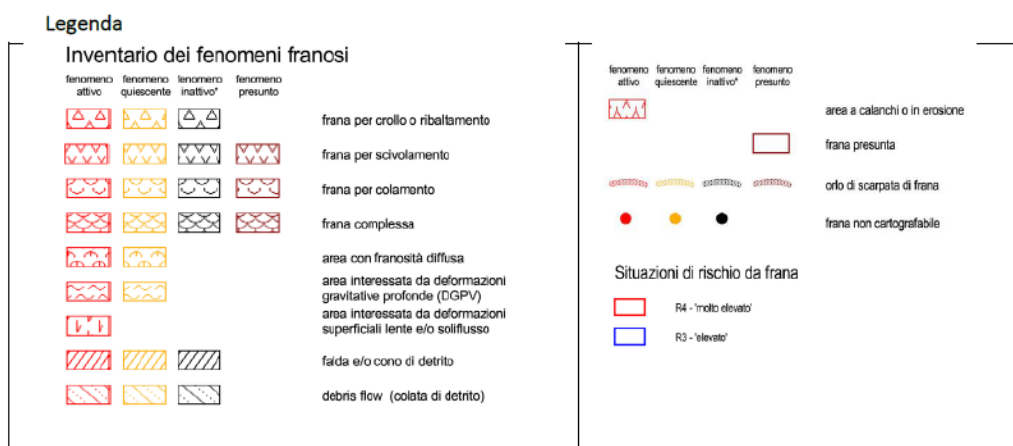


Figura 38 - Carta Inventario dei Fenomeni Fransi e delle Situazioni a Rischio Frana del PAI (Tav n°49)



<sup>1</sup> Attraverso invece la deliberazione n.19/2019 viene conferita al *Segretario generale dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Centrale* la delega ad operare, con proprio decreto, aggiornamenti dei Piani stralcio per l'Assetto idrogeologico vigenti nel distretto. Tale delibera riguarda specificamente le modifiche non generali di piano.

### 2.2.9 Pericolosità e rischio alluvioni

L'area oggetto di intervento è disciplinata dall'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Centrale. Questo è costituito da diversi bacini idrografici, tra cui quello in cui ricade l'area di studio: il bacino idrografico del Tevere, già bacino nazionale ai sensi della legge 18 maggio 1989, n. 183.

Con la legge n. 221 del 28 dicembre 2015 (art. 51, comma 5, lettera d) viene stabilita l'attuale superficie totale del distretto Idrografico dell'Appennino Centrale, pari a 42.506 km<sup>2</sup>.

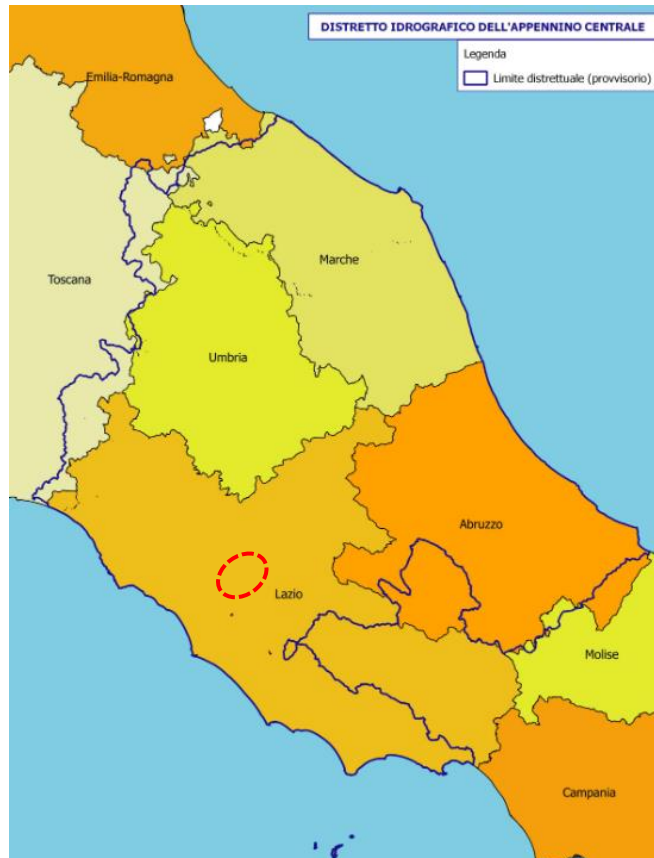


Figura 39 - Distretto Idrografico dell'Appennino centrale. In rosso è evidenziata l'area di intervento

Il Distretto dell'Appennino Centrale è stato articolato in cinque sub-distretti e l'area oggetto di intervento appartiene al Sub-distretto del Basso Tevere.

Attualmente, il riferimento europeo per la gestione del rischio ad alluvioni è dato dalla direttiva comunitaria sulla Valutazione e Gestione del Rischio Alluvioni 2007/60/CE, recepita in Italia con il Dlgs 49/2010.

Nel Distretto dell'Appennino Centrale, l'atto di pianificazione che governa tali esigenze è il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del Distretto (PGRAC). Il PGRAC a partire dal dicembre 2015 viene aggiornato ogni 6 anni e, dal 2015 le attività di riesame previste dalla Direttiva Alluvioni procedono in coordinamento con le attività di riesame previste dalla Direttiva Quadro Acque.

Il Piano di gestione del Rischio Alluvioni, redatto in forza della direttiva 2007/60 recepita nell'ordinamento italiano dal D. lgs. n. 49/2010, è stato approvato dal Presidente del Consiglio dei Ministri con DPCM Pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 28 del 3 febbraio 2017.

L'Autorità, in forza del ruolo di coordinamento dell'attività delle Regioni che le è stato assegnato dal D. Lgs.49/2010, ha indicato con il progetto del Piano (riguardante il solo bacino idrografico del Tevere di sua

competenza) le linee guida complessive per la redazione coordinata del Piano in tutte le sue parti a livello distrettuale.

Il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del Distretto Idrografico dell'Appennino Centrale è stato adottato il 17 dicembre 2015 con deliberazione n. 6 dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Tevere, costituito ai sensi dell'art.12, comma 3, della legge n. 183/1989 e integrato dai componenti designati dalle Regioni il cui territorio ricade nel Distretto Idrografico non già rappresentante nel medesimo Comitato.

Il Piano è stato successivamente approvato il 3 marzo 2016, con deliberazione n. 9, dal Comitato istituzionale ed il 27 ottobre 2016 dal Presidente del Consiglio dei Ministri con DPCM Pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 28 del 3 febbraio 2017 recante "approvazione del piano di gestione del rischio di alluvioni del distretto idrografico dell'Appennino Centrale".

Nell'ambito del II ciclo di pianificazione secondo la Direttiva Alluvioni 2007/60/CE (Floods Directive - FD) sono state implementate tutte le fasi fino ad oggi previste dalla direttiva:

- dicembre 2018 – Valutazione preliminare del rischio (PFRA) ed identificazione delle aree a potenziale rischio significativo di alluvione (APSFRR)
- dicembre 2019 – Mappe della pericolosità e del rischio di alluvione e Valutazione globale provvisoria.

Come previsto dalla filiera, sulla base della valutazione preliminare sono state individuate le zone per le quali esiste un rischio significativo di alluvioni e per dette aree sono state predisposte le mappe di pericolosità e rischio del II ciclo in aggiornamento di quelle già prodotte nel dicembre 2013 alla fine del I ciclo di pianificazione.

Ai fini della mappatura della pericolosità e del rischio del II ciclo di gestione secondo la FD 2007/60/CE sono state prese in considerazione le seguenti APSFR (Areas of Potential Significant Flood Risk):

1. Inviluppo delle aree a rischio idraulico derivanti dal 1° ciclo di gestione
2. Aree interessate da past o future flood qualora non ricomprese nelle aree di cui al punto 1
3. Aree interessate da past o future flood che seppure ricomprese nelle aree di cui al punto 1 sono associate a scenari di evento di particolare interesse
4. Aree coincidenti con bacini che mostrano una propensione al verificarsi di eventi alluvionali intensi ed improvvisi (flash flood)
5. Aree costiere.

Le mappe di inondazione sono elaborate in scala 1:10.000 e contengono il limite che raggiungerebbero le acque dei fiumi in corrispondenza dei diversi tempi di ritorno (Tr 50, Tr 200, Tr 500). Sono elaborate sulla base della modellazione topografica dei suoli e delle elaborazioni di modelli matematici in moto vario e moto permanente. Nelle mappe delle aree allagabili non sono leggibili i principali parametri che caratterizzano il deflusso ma le altezze dei livelli idrici nelle diverse sezioni assieme alle velocità raggiunte dalle acque sono comunque disponibili in forma tabellare.

La definizione degli scenari di probabilità nel Distretto idrografico dell'Appennino centrale partendo dalle indicazioni fornite dal D.lgs. 49/2010 tiene conto innanzitutto dell'origine dell'alluvione (fluviale o marina). Per le alluvioni di origine fluviale i tempi di ritorno utilizzati nelle modellazioni variano tra 50 anni e 100 anni per P3, tra 100 anni e 200 anni per P2 e tra 200 anni e 500 anni per P1.

Nella tabella di seguito riportata viene elencato per la UoM del Distretto di interesse, i tempi di ritorno utilizzati per caratterizzare i diversi scenari di probabilità, nel caso di inondazione di origine fluviale:

.UoMCode- UoMName	SCENARIO A (P1) <i>scarsa probabilità</i>	SCENARIO B (P2) <i>media probabilità</i>	SCENARIO C (P3) <i>elevata probabilità</i>
ITN010 – Bacino del Tevere	500 anni $\leq$ TR $\leq$ 200 anni	200 anni $\leq$ TR $\leq$ 100 anni	100 anni $\leq$ TR $\leq$ 50 anni

Nell'ambito del presente studio, dalla sovrapposizione tra il progetto in esame e le mappe prodotte nell'ambito del PGRA precedentemente descritto si è rilevata la presenza, in corrispondenza del sedime interessato dall'opera di progetto, di aree a diverso livello di pericolosità P3 (elevata probabilità – alluvioni frequenti), ad eccezione di un breve tratto in rilevato in area P2 (media probabilità – alluvioni poco frequenti).

Fascia Fluviale	Tempo di ritorno	Pericolosità	Scenari associati
A	50 anni	P3=elevata	alluvioni frequenti
B	200 anni	P2=media	alluvioni poco frequenti
C	500 anni	P1=bassa	alluvioni rare di estrema intensità

Si riporta di seguito la mappa della pericolosità.

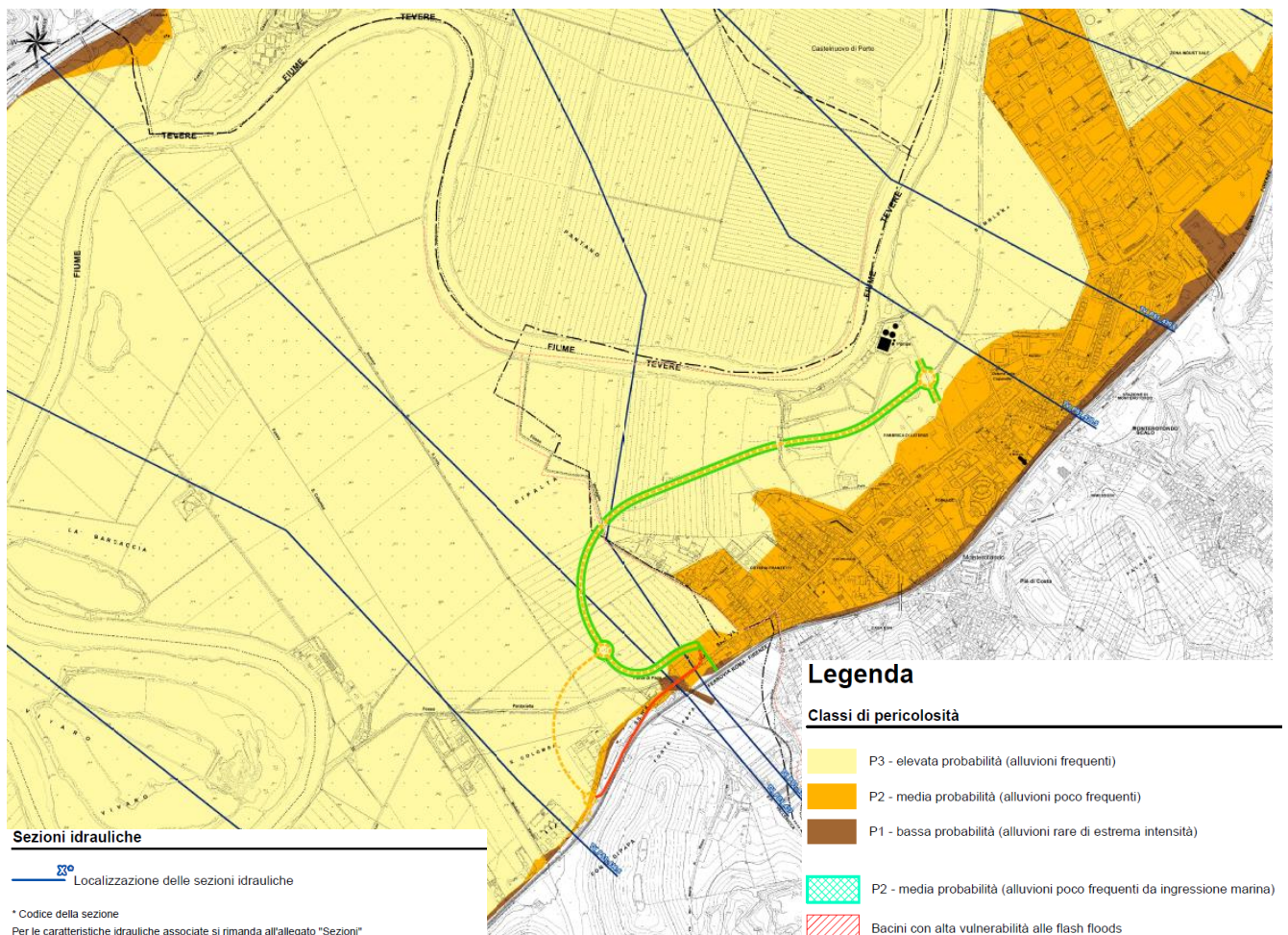


Figura 40 - Sovrapposizione tra il tracciato di progetto e le Mappe della pericolosità - Tavola ITN010 84 P del PGRA Distretto Idrografico dell'Appennino centrale

Per quanto concerne la determinazione del grado di rischio a cui una determinata area è soggetta, valutabile ai sensi del D.lgs. 49/2010 in termini di classe di rischio da R1 (moderato) a R4 (molto elevato) la metodologia applicata è quella consolidata che deriva dall'applicazione della formula di Varnes dove:

$$R = P \times E \times V = P \times Dp$$

dove:

- P (pericolosità): probabilità di accadimento, all'interno di una certa area e in un certo intervallo di tempo, di un fenomeno naturale di assegnata intensità;
- E (elementi esposti): persone e/o beni (abitazioni, strutture, infrastrutture, ecc.) e/o attività (economiche, sociali, ecc.) esposte ad un evento naturale;
- V (vulnerabilità): grado di capacità (o incapacità) di un sistema/elemento a resistere all'evento naturale;
- Dp (danno potenziale): grado di perdita prevedibile a seguito di un fenomeno naturale di data intensità, funzione sia del valore che della vulnerabilità dell'elemento esposto;
- R (rischio): numero atteso di vittime, persone ferite, danni a proprietà, beni culturali e ambientali, distruzione o interruzione di attività economiche, in conseguenza di un fenomeno naturale di assegnata intensità.

Una volta definite le varie classi di danno (D4-Danno potenziale molto elevato, D3-Danno potenziale elevato, D2-Danno potenziale medio, D1-Danno potenziale moderato o nullo), occorre definire il valore del rischio per tali elementi in funzione della pericolosità dell'evento atteso. Pertanto, definiti i 3 livelli di pericolosità (P3, P2, P1) e i 4 di danno potenziale (D4, D3, D2, D1) sono stati stabiliti i quattro livelli di Rischio conseguenti R4, R3, R2 ed R1 e quindi redatte le Mappe del rischio.

CLASSI DI RISCHIO		CLASSI DI PERICOLOSITA'				
		P3	P2	P1		
CLASSI DI DANNO	D4	R4	R4	R3	R2	
	D3	R4	R3	R3	R2	R1
	D2	R3	R2	R2	R1	
	D1	R1	R1	R1		

- R4 (rischio molto elevato): per il quale sono possibili perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socioeconomiche.
- R3 (rischio elevato): per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socioeconomiche e danni relativi al patrimonio ambientale;
- R2 (rischio medio): per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche;
- R1 (rischio moderato o nullo): per il quale i danni sociali, economici ed al patrimonio ambientale sono trascurabili o nulli.

Si riporta dunque, uno stralcio della mappa del rischio alluvioni nell'area interessata dall'opera in progetto, che segnala la presenza nelle aree allagabili di elementi potenzialmente esposti (popolazione,



servizi, infrastrutture, attività economiche, etc.) e il corrispondente grado di rischio, distinto in 4 classi rappresentate mediante colori: verde (R1-Rischio moderato o nullo), giallo (R2-Rischio medio), arancione (R3-Rischio elevato), rosso (R4-Rischio molto elevato).

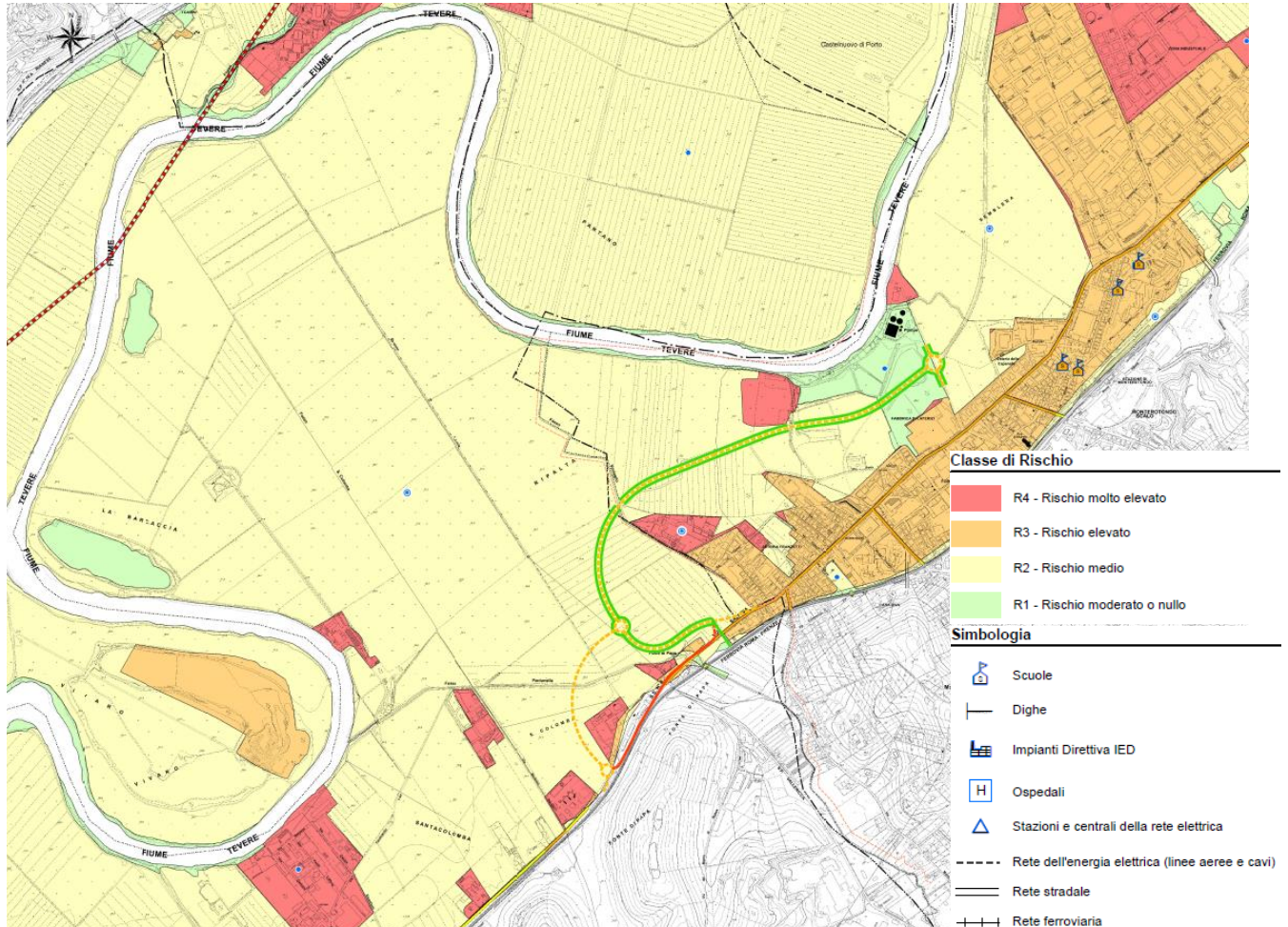


Figura 41 - Sovrapposizione tra il tracciato di progetto e le Mappe del rischio - Tavola ITN010 84 R del PGRA Distretto Idrografico dell'Appennino centrale

Come evidente, il tracciato in progetto ricade all'interno di aree a rischio R2 (rischio medio) e per un breve tratto in aree R1 (rischio moderato o nullo).

In conclusione, l'area oggetto d'intervento ricade in zone contraddistinte perlopiù da rischio medio e pericolosità elevata.

L'intervento inoltre rispecchia quanto espresso nella suddetta normativa: "gli interventi ammessi in zone allagabili risultano quelli che non comportano un aggravio sul territorio in occasione degli eventi di piena:

- A) Accelerazione della corrente e riduzione dei meccanismi di laminazione dinamica in alveo;
- B) Possibilità di erosione di materiale o manufatti ad opera della corrente ed aumento del carico dei detriti nella corrente a valle;
- C) Deviazione dei percorsi idraulici di piena verso elementi sensibili."

### 2.2.10 Qualità delle acque superficiali

Il sistema idrologico della regione Lazio si sviluppa su 40 bacini idrografici. I più importanti sono il bacino del Tevere (in cui rientra l'opera di progetto), il bacino del Liri-Garigliano, il bacino del Fiora, il bacino dell'Arrone e quello del Badino. Il reticolo idrografico delle acque superficiali interne presenta una notevole variabilità di ambienti idrici, con fiumi di rilievo come il Tevere, il Liri-Garigliano, l'Aniene e il Sacco, e corsi d'acqua con bacini significativi come il Fiora, il Marta, il Mignone, l'Arrone, l'Astura, il Salto, il Turano, il Velino, il Treja, il Farfa, il Cosa, l'Amaseno, il Melfa e il Fibreno. Al fine di assicurare un adeguato livello di protezione ambientale dei corpi idrici fluviali, nel territorio regionale sono stati individuati 43 corsi d'acqua di riferimento, scelti in base all'estensione del bacino imbrifero che sottendono e all'importanza ambientale e/o socio-economica che rivestono. Tali corsi d'acqua vengono costantemente monitorati per poter esprimere un giudizio di qualità sul loro stato ambientale e verificare il rispetto della normativa.

Il monitoraggio delle acque superficiali eseguito dall'Arpa Lazio sui corpi idrici regionali è articolato in cicli triennali. L'attuale rete di monitoraggio per i corsi d'acqua è composta da 133 stazioni. Di seguito si fornisce uno stralcio cartografico delle stazioni di monitoraggio significativa per la valutazione della qualità delle acque, in relazione all'opera di progetto.



Figura 42 - Tracciato di progetto e stazione di monitoraggio acque più prossima all'area di intervento

Le caratteristiche della stazione presa a riferimento sono di seguito riepilogate:

Bacino di Appartenenza	Provincia	Codice Stazione	Naturale / Fortemente Modificato	Denominazione Corpo Idrico
Tevere Basso Corso	RM	F4.08	F	Fiume Tevere 3

### Indicatori ambientali: Stato ecologico

L'emanazione della Direttiva Quadro europea sulle acque 2000/60/CE (Water Framework Directive) ha indicato metodologie innovative per la valutazione dell'integrità degli ecosistemi. Diventano prioritari i descrittori biologici dei diversi livelli trofici dell'ecosistema (produttori primari e consumatori) e sono quindi privilegiati gli organismi viventi poiché costituiscono gli indicatori più validi dello stato di salute di un corpo idrico, capaci di rispondere agli stimoli provenienti dalle componenti abiotica e biotica e di modificare le loro comunità in risposta alle alterazioni ambientali. Il sistema di monitoraggio è basato sul campionamento e l'analisi di un complesso e articolato set di parametri di tipo:

- biologico: identificativi dello stato delle comunità biologiche di riferimento;
- fisico-chimico: identificativi dello stato determinato dalla presenza di carico organico e delle condizioni di trofia;
- chimico: identificativi delle condizioni di inquinamento da sostanze tossiche.






Lo stato di qualità ambientale delle acque è determinato dalla valutazione di una serie di indicatori rappresentativi delle diverse condizioni dell'ecosistema la cui composizione, secondo regole prestabilite, rappresenta lo Stato Ecologico e lo Stato Chimico. Lo stato chimico di tutti i corpi idrici superficiali è determinato dalla presenza delle sostanze elencate nella Direttiva 2008/105/CE, aggiornata dalla Direttiva 2013/39/UE, attuata in Italia dal Decreto Legislativo 13 ottobre 2015, n. 172. (metalli pesanti, pesticidi, inquinanti industriali, interferenti endocrini, etc.). Queste sostanze sono distinte in base alla loro pericolosità in tre categorie: prioritarie, pericolose prioritarie e altri inquinanti. Per ognuna di esse sono fissati degli standard di qualità ambientali (SQA) distinti per le diverse matrici analizzate (acqua, sedimenti, biota). Il superamento degli SQA fissati per ciascuna di queste sostanze determina l'assegnazione di stato chimico "non buono" al corpo idrico. La rete di monitoraggio dei corpi idrici fluviali, stabilita dalla Regione Lazio, prevede anche il monitoraggio di alcuni corpi idrici classificati come fortemente modificati o artificiali. La Direttiva 2000/60/CE impone agli stati membri, quale obiettivo ambientale per le acque superficiali, il raggiungimento del "buono stato ecologico e chimico". Tuttavia, riconosce che, sotto specifiche condizioni, alcuni corpi idrici potrebbero effettivamente non essere in grado di raggiungere tale obiettivo e quindi consente agli Stati Membri di identificarli e designarli come corpi idrici artificiali o corpi idrici fortemente modificati ovvero di assegnare una proroga del termine fissato per il loro raggiungimento o di attribuire loro obiettivi ambientali meno restrittivi. La procedura per l'identificazione preliminare di un corpo idrico come fortemente modificato avviene sulla base soltanto di valutazioni idromorfologiche ed ecologiche, mentre la seconda fase di designazione effettiva richiede valutazioni tecniche e socio-economiche, che includono sicuramente anche scelte politiche complesse.

### Corpi idrici artificiali e fortemente modificati

L'evoluzione normativa ed il reporting europeo hanno portato a definire la metodologia per la classificazione dei corpi idrici artificiali e fortemente modificati. Nella Regione Lazio, in una prima fase, sono stati identificati 32 corpi idrici fluviali da sottoporre alla procedura del DM 156/2013 e si desume che il solo indicatore da attivare per definire il potenziale ecologico sia rappresentato dai macroinvertebrati bentonici. Non disponendo del quadro delle alterazioni significative agenti sui corpi idrici fluviali artificiali e fortemente modificati, non è stato possibile calcolare il loro potenziale ecologico. Tutti gli indici biotici sono pertanto riportati nella presentazione dei dati come indici di stato naturale: questo potrà comportare un cambiamento da stato ecologico a potenziale ecologico una volta applicato l'indice specifico per i macroinvertebrati, variazione che non potrà essere peggiorativa in quanto il potenziale riconosce obiettivi meno stringenti e soglie di classe di qualità più basse.

### Monitoraggio biologico

Gli indicatori biologici (diatomee bentoniche, macrofite acquatiche, macroinvertebrati bentonici e fauna ittica) possono descrivere le condizioni di un corpo idrico poiché le comunità animali e vegetali mantengono una memoria storica ed integrano nello spazio i fenomeni naturali e le alterazioni degli ecosistemi. Inoltre, gli indicatori biologici possono rivelare fenomeni di sinergia (diverse sostanze possono risultare più pericolose se sono simultaneamente presenti nelle acque) o di antagonismo. Le comunità biotiche animali e vegetali ben strutturate, in equilibrio nei rapporti reciproci di abbondanza e nella composizione, garantiscono un ecosistema robusto e resiliente, che si conserva più agevolmente in risposta a vari tipi di perturbazione con buone caratteristiche chimico-fisiche e capacità di autodepurazione. La classificazione deve essere effettuata sulla base della valutazione degli elementi di qualità biologica (EQB), degli elementi di qualità fisico-chimici ed idro-morfologici a sostegno degli EQB, delle condizioni morfologiche e degli elementi chimici (inquinanti specifici). La classificazione degli EQB si effettua sulla base del valore di Rapporto di Qualità Ecologica (EQR), ossia del rapporto tra valore del parametro biologico osservato e valore dello stesso parametro corrispondente alle condizioni di riferimento per il "tipo" di corpo idrico in considerazione nella totale assenza, o lieve presenza, di impatti. Pertanto, la classificazione degli elementi biologici deve tener conto delle relative condizioni di riferimento tipo-specifiche. In base ai valori di RQE ottenuti i corpi idrici sono classificati in cinque classi di qualità alle quali vengono assegnati cinque colori convenzionali:

Classe di qualità	Colore convenzionale
Elevato	
Buono	
Sufficiente	
Scarso	
Cattivo	

La tabella che segue riporta le classi dell'indice trofico LIMeco (Livello di Inquinamento da Macrodescrittori), gli elementi chimici a sostegno (tab. 1/B secondo il D.Lgs. 172/2015) e lo Stato Chimico dei fiumi del Lazio monitorati nel 2018, l'ultimo anno in cui sono resi disponibili dati alla stesura del presente documento.

Bacino Idrografico	Corpo idrico	Codice Stazioni	Tipo	LIMeco	Elementi a sostegno Tab.1/B	Stato Chimico
Tevere	Fiume Tevere 1	F5.26	FM	Buono	Buono	Buono
	Fiume Tevere 2	F3.76	FM	Elevato	Elevato	Buono
	Fiume Tevere 2	F5.27	FM	Buono	Elevato	Buono
	Fiume Tevere 3	F4.08	FM	Sufficiente	Elevato	Buono
	Fiume Tevere 4	F4.63	FM	Sufficiente	Buono	Buono
	Fiume Tevere 5	F4.06	FM	Sufficiente	Buono	Buono
	Fiume Tevere 5	F4.62	FM	Scarso	Buono	Buono
	Fosso Corese 1	F3.77	N	Elevato	Elevato*	Buono
	Fosso Corese 3	F4.17	N	Sufficiente	Elevato*	Buono
	Fosso della Torraccia 2	F4.83	N	Scarso	Buono*	Buono
	Fosso di Leprignano 2	F4.86	N	Scarso	Buono*	Buono
	Fosso di Rustica 2	F5.75	N	Sufficiente	Buono*	Buono
	Fosso Galleria 1	F4.79	N	Scarso	Elevato*/**	Buono
	Fosso Galleria 2	F4.18	FM	Cattivo	Elevato**	Buono
	Fosso Malafede 1	F4.80	N	Cattivo	Buono	Buono
	Fosso Rio Filetto 2	F5.76	N	Sufficiente	Elevato**	Buono
	Rio Valchetta (Cremera) 2	F4.95	N	Sufficiente	Elevato*/**	Buono
	Rio Valchetta (Cremera) 3	F4.96	FM	Scarso	Buono**	Buono
	Rio Vicano 1	F5.77	N	Cattivo	Elevato*/**	Buono
	Rio Vicano 2	F5.78	N	Sufficiente	Elevato*/**	Buono

Presso la stazione di monitoraggio in oggetto, l'indice LIMeco risulta "Sufficiente", lo stato degli elementi chimici a sostegno della Tab.1/B "Elevato" e lo stato Chimico "Buono".

Si riportano ora di seguito, i risultati delle valutazioni degli Elementi di qualità Biologica (EQB), elementi fisico-chimici (LIMeco), elementi chimici a sostegno (Tab 1/B) e chimici (Tab 1/A), utilizzati per la determinazione dello stato ecologico e chimico dei corpi idrici fluviali significativi della regione Lazio, monitorati nel *triennio 2015-2017*, secondo il DM 260/2010 e D.Lgs. 172/2015. Il quadro dei risultati è stato aggiornato alla luce delle verifiche effettuate sugli indicatori biologici applicati che vengono inoltre presentati, con maggior dettaglio, in report specifici.

Bacino Idrografico	Codice Stazioni	Corpo idrico	Tipologia Corpo Idrico	Tipologia Monitoraggio	Diatomee 15-17	Macrofite 15-17	Macroinvertebrati 15-17	LIMeco 15-17	Sup. Tab 1/B 15-17	Stato Ecologico 15-17	Stato Chimico 15-17
Tevere Basso Corso	F4.70 -F4.08	Fiume Tevere 3	FM	operativo	Elevato		Buono	Sufficiente	Buono	Sufficiente	Buono

Come evidente, anche per il triennio di monitoraggio 2015-2017, lo stato ecologico è risultato "Sufficiente", in quanto tale è risultato il parametro LIMeco, mentre lo stato chimico è risultato "Buono". I risultati dell'anno 2018 quindi, confermano quanto risultato dal triennio appena riportato.

### 2.2.11 Qualità delle acque sotterranee

La regione Lazio presenta una notevole ricchezza di risorse idriche sotterranee, sia per quantità che per qualità, tanto che, ai fini dell'approvvigionamento idrico, le acque sotterranee svolgono un ruolo determinante, assicurando la maggior parte delle forniture idriche, in particolare quella civile ed idropotabile il cui fabbisogno è soddisfatto pressoché in modo totale da sorgenti e pozzi.

La rete di monitoraggio regionale delle acque sotterranee finalizzata alla classificazione dello stato chimico comprende 70 stazioni di campionamento, localizzate in corrispondenza di sorgenti che sono state scelte in quanto sottendono importanti acquiferi su scala regionale o soggette a variazioni legate a periodi siccitosi. Il monitoraggio dello stato di qualità ambientale, condotto dall'ARPA, è principalmente dedicato alla valutazione dei livelli di potenziale inquinamento presente nelle falde sotterranee. La classificazione dello stato chimico delle acque sotterranee viene eseguita secondo le indicazioni previste dal D.M. 260/10, di modifica al D.Lgs 30/2009 che integra il D. Lgs 152/06. Dal 2015 la suddetta rete è stata implementata da 29 stazioni affinché il numero dei corpi idrici sotterranei monitorati fosse maggiore; si passa così da 16 a 37 rimanendo comunque esiguo il numero dei punti di monitoraggio per acquifero. Tali stazioni aggiuntive fanno parte di altre reti di monitoraggio: rete per il monitoraggio dei nitrati, dei fitosanitari e stazioni di sorgenti per acqua potabile. La figura successiva mostra la distribuzione di tale rete nel territorio regionale.

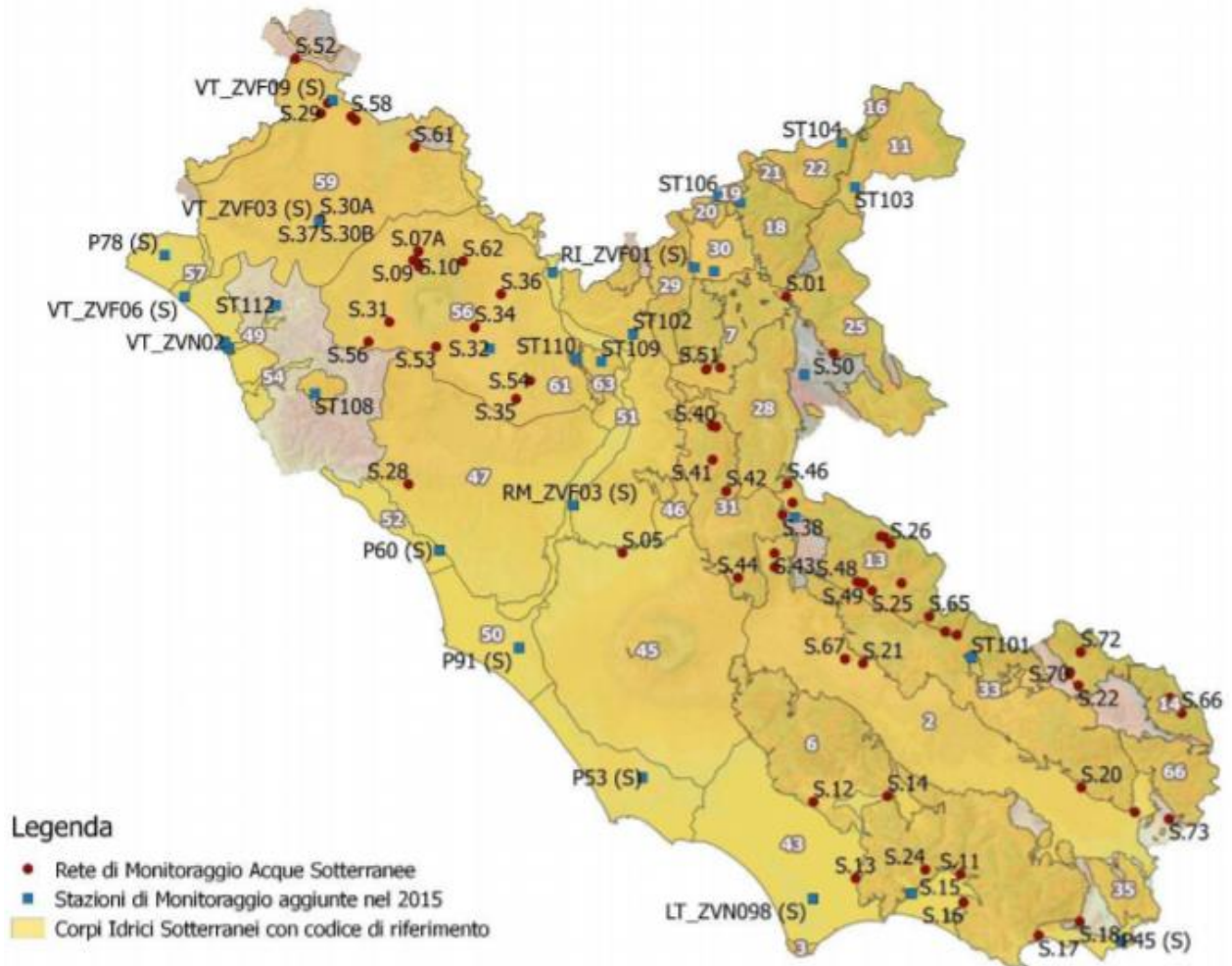


Figura 43 - rete di monitoraggio regionale delle acque sotterranee

Studio di Impatto Ambientale Parte 2 – Lo scenario di base

Di seguito si mostra in ortofoto, la stazione di monitoraggio delle acque sotterranee più prossima all'area oggetto di intervento e considerata dunque come significativa al fine di caratterizzare lo stato qualitativo dell'area nella situazione attuale.



Figura 44 - Ortofoto stazione di monitoraggio acque sotterranee e area di progetto

L'ARPA esegue campionamenti periodici, per valutare il buono stato chimico dei corpi idrici sotterranei attraverso la conformità agli standard di qualità delle acque sotterranee individuati a livello comunitario (nitrati e pesticidi) e ai valori soglia definiti a livello nazionale. Per quanto riguarda la conformità agli standard, la valutazione si basa sulla comparazione del valore medio dei dati di un anno di monitoraggio con i valori standard numerici previsti dal DM 260/2010 nella parte A tabella 2 e tabella 3.

La classificazione dello stato chimico del triennio in esame (2015-2017), valutato sulla singola stazione, con il dettaglio dello stato chimico dei singoli anni e dei parametri che causano lo stato di "non buono" (come previsto dal DM260/2010) è riportato nella tabella a seguire:

Tabella 37 - Classificazione dello stato chimico del triennio 2015 2017 con il dettaglio dello stato chimico dei singoli anni e dei parametri che causano lo stato “non buono”

Corpo idrico	Codice Stazione	STATO CHIMICO 2015	Parametro Superamento 2015	STATO CHIMICO 2016	Parametro Superamento 2016	STATO CHIMICO 2017	Parametro Superamento 2017	Stato Chimico Triennio
Unità alluvionale del F. Tevere	RI_ZVF03 (S)	Buono						Buono
Monti Sabini Settentrionali	RI_ZVN01 (S)	Buono						Buono
Unità terrigena della media valle del F. Tevere riva Sinistra	ST102	Non Buono	DIBROMOCL OROMETANO	Buono				Buono
Monti della Laga	ST103	Buono		Buono				Buono
Monti Tolentino-Cavogna	ST104	Buono		Buono				Buono
Monti Aspra-Coscerno	ST106	Buono		Buono				Buono
Monte Terminillo	ST107	Buono		Buono				Buono
Unità dei depositi terrigeni costieri di S.Severa	P60 (S)	Buono						Buono
Unità del delta del Fiume Tevere	P91 (S)	Buono		Buono				Buono
Unità alluvionale del F. Tevere	RM_ZVF03 (S)	Buono		Buono				Buono

Come evidenziato in tabella, lo stato chimico per il triennio 2015-2017, nella stazione RM\_ZVF03 (S), presa a riferimento, è risultato *Buono*.

### 2.2.12 Vulnerabilità dell'acquifero

La vulnerabilità degli acquiferi può essere definita come “la suscettibilità specifica dei sistemi acquiferi, nelle loro parti componenti e nelle diverse situazioni geometriche e idrodinamiche, ad ingerire e diffondere, anche mitigandone gli effetti, un inquinante fluido o idroveicolato tale da produrre impatto sulla qualità delle acque sotterranee, nello spazio e nel tempo” (Civita M.,1987).

La vulnerabilità di un acquifero è legata essenzialmente alla possibilità di penetrazione e propagazione di un eventuale inquinante nell'acquifero stesso, ovvero rappresenta l'attitudine di un deposito a farsi attraversare da eventuale inquinante. La vulnerabilità dipende da diversi fattori, fra cui i principali risultano essere lo spessore del non saturo e la litologia che lo caratterizza.

La carta della vulnerabilità dell'acquifero fornisce la distribuzione delle zone a differente vulnerabilità idro-geologica che è legata solamente alle caratteristiche idrogeologiche del sottosuolo.

La vulnerabilità intrinseca degli acquiferi è invece definita attraverso l'integrazione della vulnerabilità idro-geologica e della capacità protettiva dei suoli.

Un esempio di valutazione della vulnerabilità per la Regione Lazio è stata la recente realizzazione della “Carta della Vulnerabilità intrinseca degli acquiferi” nell'ambito del Piano di Tutela delle Acque che ha comportato l'analisi dei 22 complessi idrogeologici identificati nel Lazio ed il loro accorpamento in 6 classi di vulnerabilità variabili, da molto alta (EE) a molto bassa (BB). Inoltre, per una migliore lettura della Carta, è stato aggiunto un ulteriore livello rappresentato dal modello digitale del terreno.

Il Piano di Tutela delle Acque Regionale (PTAR) attualmente vigente, approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 42 del 27 settembre 2007, fornisce una carta della vulnerabilità intrinseca degli acquiferi della Regione Lazio. Come si evince dalla carta (Figura 45) l'area di studio, è considerata come area a vulnerabilità elevata.



Studio di Impatto Ambientale Parte 2 – Lo scenario di base

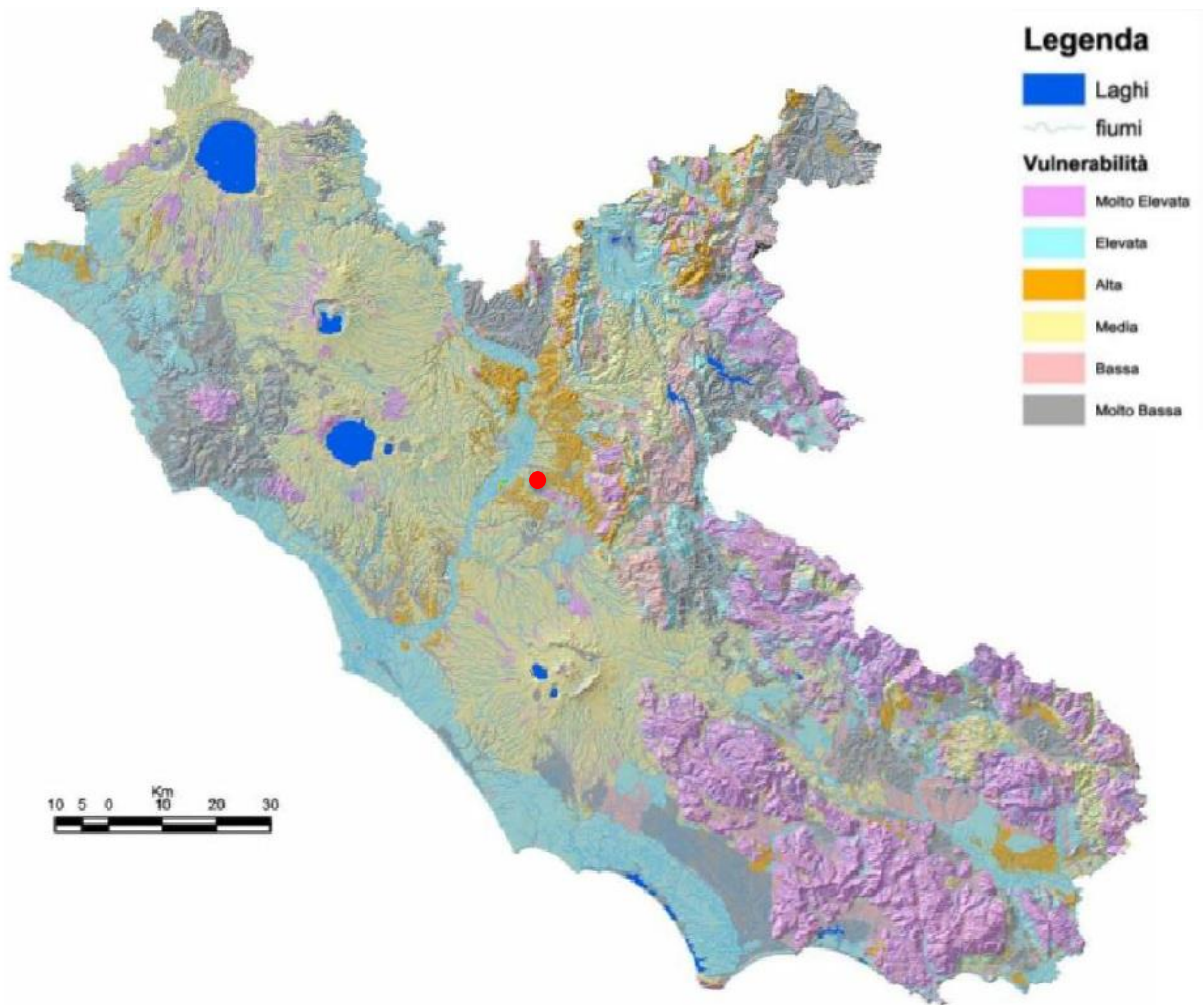


Figura 45 - Carta della Vulnerabilità intrinseca degli acquiferi. PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE: Idrogeologia e Vulnerabilità degli acquiferi\_Elaborati cartografici. In rosso è segnalata l'area di intervento

## 2.3 TERRITORIO E SUOLO

### 2.3.1 Inquadramento tematico

L'analisi del territorio sia a scala vasta che a scala locale, con particolare riferimento all'area interessata dall'intervento in progetto, è stata effettuata mediante l'utilizzo dell'uso del suolo desunto dalla cartografia prodotta nell'ambito della Pianificazione esistente (*Piano Territoriale Provinciale Generale di Roma*) e dalle informazioni disponibili sul geoportale cartografico della Città metropolitana di Roma Capitale e su quello della Regione Lazio.

In riferimento al sistema colturale e all'identificazione delle aree agricole sono stati considerati principalmente: la struttura e la produzione delle aziende agricole, analizzando i dati di superficie agricola totale e utilizzata; il numero delle aziende agricole; gli allevamenti; i prodotti e i processi produttivi agroalimentari di qualità, con riferimento ai prodotti DOP, IGP e IGT. I suddetti dati sono stati desunti da quanto rilevato per il 6° Censimento dell'agricoltura del 2010, dal Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020, dal geoportale della Regione Lazio e dai dati messi a disposizione dall'Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l'Innovazione dell'Agricoltura del Lazio.

Il *Piano Territoriale Provinciale Generale* (PTPG) è stato approvato con D.C.P. n.1 del 18 gennaio, nel ruolo di strumento che disegna lo *sviluppo e indica le priorità cui dovranno ispirarsi le scelte di pianificazione dei comuni della provincia*. Attraverso il PTPG la Città metropolitana di Roma Capitale ha assunto competenze in materia urbanistica e di pianificazione del territorio.

Il PTPG si prefigge di:

- organizzare il funzionamento metropolitano del territorio provinciale, inteso come *"sistema integrato"* formato da componenti insediative e funzionali diverse, connesse tra loro da relazioni efficienti e dinamiche di tipo reticolare, differenziate a più livelli;
- comporre la dialettica tra sistema provincia nella sua unità, sistemi locali componenti e Roma, tra il territorio provinciale e la regione, in termini di *"integrazione nella diversità di ruoli e risorse"*;
- porre natura e storia come componenti -valore ed invarianti caratterizzanti l'identità del territorio provinciale, condizioni di sostenibilità ambientale e di coerenza delle trasformazioni con la costruzione storica del territorio;
- promuovere la cittadinanza metropolitana, cioè il senso di appartenenza ad una società, ad istituzioni e ad obiettivi di interesse comune, nella dimensione sovralocale.

Nello specifico gli *Obiettivi generali* del Piano possono essere così declinati e riassunti:

- *promuovere più relazioni efficienti* stabili, materiali ed immateriali per lavoro, servizi e tempo libero *tra area centrale e sistemi locali di comuni*, tra questi ultimi al di fuori dell'area centrale, tra la provincia e la regione, privilegiando il trasporto collettivo;
- *perseguire più sviluppo e valorizzazione delle risorse e dei modelli produttivi e insediativi* che caratterizzano i sistemi ed i subsistemi funzionali locali in cui si articola il territorio provinciale e, nel contempo, *valorizzare il sistema provincia nella sua unità*, attraverso lo sviluppo e l'integrazione di funzioni moderne e di relazioni strategiche, competitive sul mercato esterno;
- ***equilibrare lo sviluppo locale "dal basso" con l'organizzazione provinciale dell'offerta di funzioni strategiche, di servizi vendibili e di mobilità di livello metropolitano;***
- ricercare ***più qualità ambientale e insediativa*** con requisiti di sostenibilità generale e di larga fruibilità sociale;
- concepire *natura e storia come invarianti ordinatrici del territorio;*

- **riordinare e qualificare le costruzioni insediative urbane e territoriali**, nella loro varietà morfotopologica e nella nuova dimensione di area vasta ed intercomunale che le caratterizza, contro la semplificazione e omogeneizzazione metropolitana;
- sostenere *più ricorso* generalizzato *alla cooperazione interistituzionale* e, in particolare, della intercomunalità per le decisioni programmatiche e per quelle operative; nonché al metodo della valutazione preventiva della fattibilità e degli effetti ambientali e sociali degli interventi proposti.

Nell'ottica degli Obiettivi sopra citati *l'opera in analisi ben si inserisce nel quadro soprattutto della ricerca di una maggiore qualità ambientale e insediativa con requisiti di sostenibilità generale e di larga fruibilità sociale.*

Nel dettaglio il PTPG individua, tramite l'analisi dell'eterogeneità territoriale, le Unità territoriali Ambientali (UTA), elaborando la Carta dei Sottosistemi e utilizzando, a seconda delle UTA, i criteri di omogeneità di genesi geologica, litologica e strutturale, e di bacino idrografico.



Figura 46 - PGTP\_Individuazione delle Unità Territoriali Ambientali. In rosso è cerchiata l'area oggetto di intervento

Come evidente dallo stralcio di cui sopra l'area oggetto di intervento, ricade all'interno dell'Unità Territoriale Ambientale 14 "Alluvioni della Valle del Tevere". Tale territorio è distinto da un carattere prevalentemente agricolo, con presenza di seminativi (circa il 60% della copertura), e con edificato urbano continuo e discontinuo (circa il 10%); sporadiche sono le superfici forestali e le aree seminaturali (meno del 5%), presenti per lo più nel settore settentrionale (Tevere-Farva).

Il territorio in cui si inserisce l'opera fa parte in dettaglio dei "Sistemi di centri satellitari a corona dell'area centrale urbana" (contigui dal punto di vista amministrativo, ma con costruzioni insediative separate da discontinuità naturali alla costruzione urbana di Roma); in questi si individua la frazione di Monterotondo, quale nucleo urbano isolato recente che ha assunto il ruolo di caposaldo urbano alternativo.

Disponendo pertanto di informazioni vegetazionali e bioclimatiche di dettaglio, è possibile individuare porzioni di territorio che delimitano ambiti caratterizzati da una tipologia di vegetazione naturale potenziale (sottosistemi di territorio) (Tav. RTsat4.1 del PTPG).

Dall'analisi della Carta delle eterogeneità territoriali, emerge che l'area evidenziata in rosso nella figura a seguire, ricade nei Sistemi dei depositi alluvionali antichi e recenti della Regione mediterranea, nel "Sottosistema delle pianure e fondovalle alluvionali".

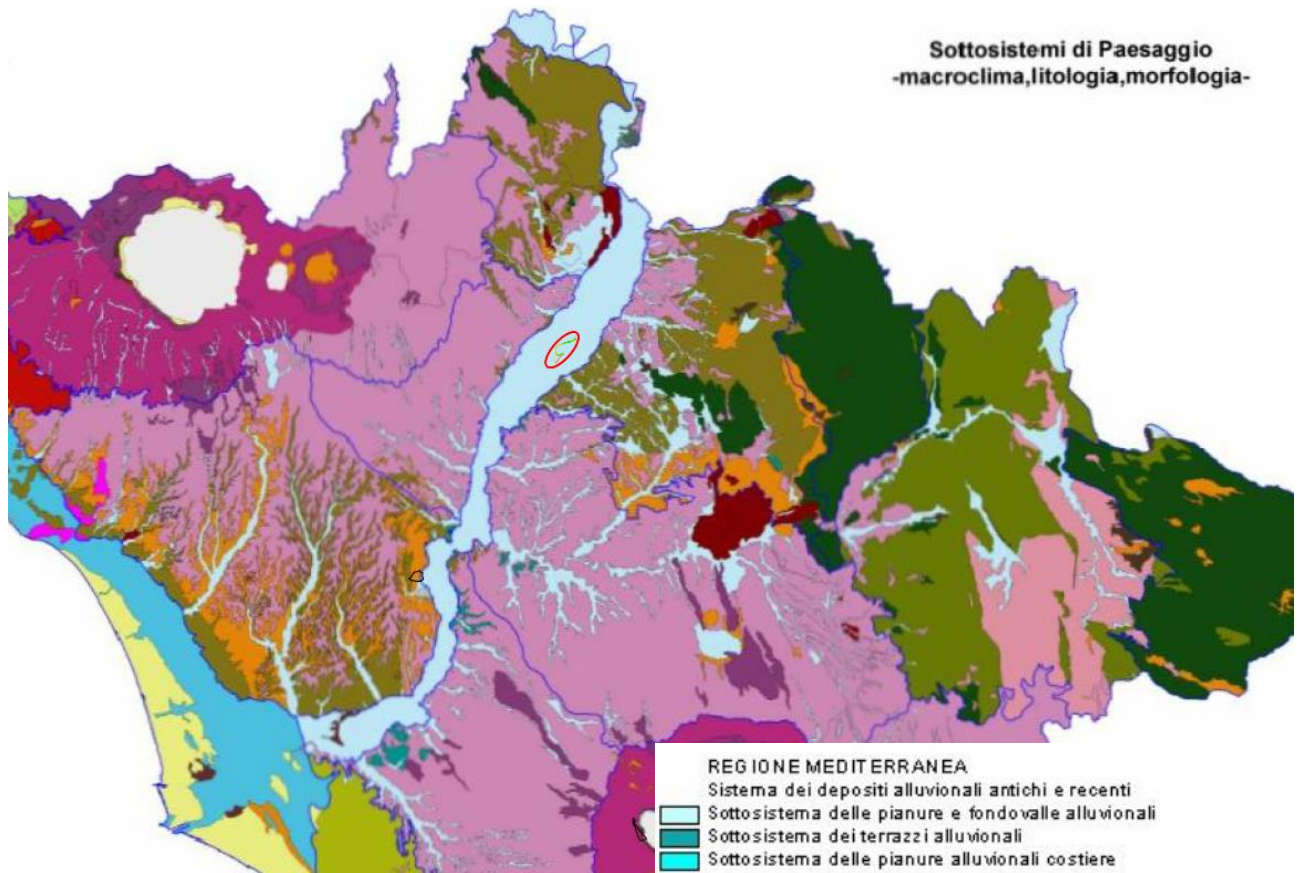


Figura 47 - PGTP\_Individuazione delle Unità Territoriali Ambientali. In rosso è cerchiata l'area oggetto di intervento

Dalla cartografia emerge anche l'importanza della Valle del Tevere in termini contraddittori di "corridoio biologico" e di "barriera ecologica" determinata dalle intense coltivazioni estensive.

È particolarmente interessante osservare la cartografia dei sottosistemi in quanto si ha la possibilità di riscoprire l'eterogeneità ambientale della provincia, in gran parte "nascosta" dalla città di Roma, dai centri urbani e dal progressivo aumentare delle "aree artificiali".

Il Sottosistema in cui ricade l'intervento (sottosistema delle pianure e fondovalle alluvionali, che copre quasi tutta l'UTA), presenta in generale uno stato di conservazione tra i più bassi del territorio provinciale. Nel settore meridionale è per lo più edificato (area interna al Grande Raccordo Anulare), in quello settentrionale è soprattutto sfruttato per scopi agricoli (circa il 61% del sottosistema). Conserva tuttavia

elementi floristici, faunistici, vegetazionali e paesaggistici di elevato interesse, specialmente lungo l'asta fluviale e la fascia riparia.

**Carta della copertura del suolo**

**Carta dello stato di conservazione  
derivata dalla Carta della copertura del suolo**

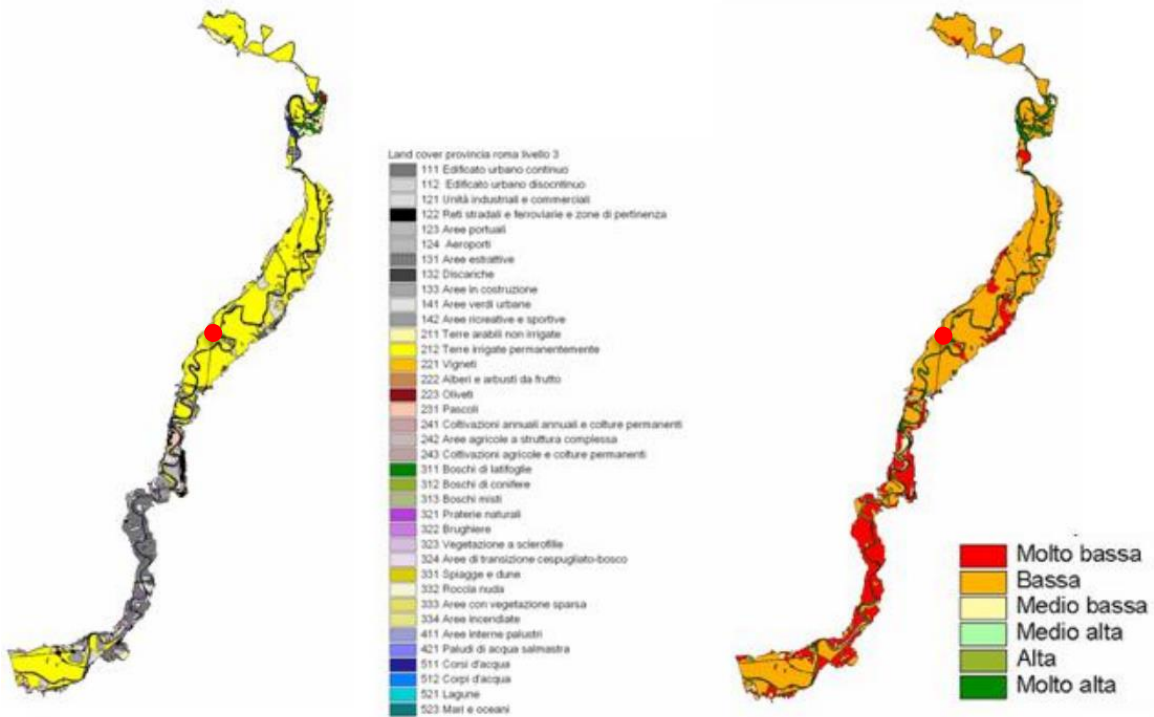


Figura 48 - Scheda 4.1/n.5a Unità delle Alluvioni della Valle del Tevere

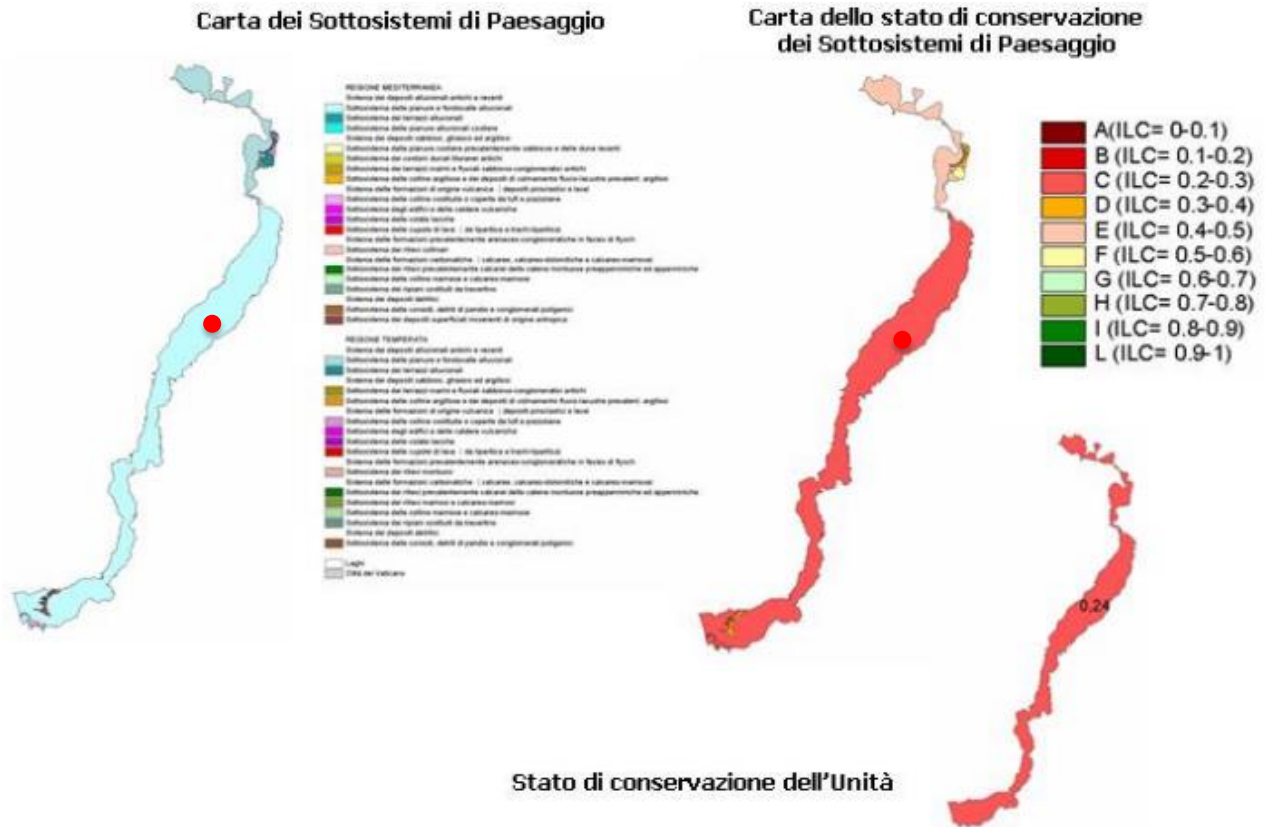


Figura 49 - Scheda 4.1/n.5b Unità delle Alluvioni della Valle del Tevere

### 2.3.2 Inquadramento territoriale

L'area in esame ricade nella provincia di Roma, in piccola parte nella zona nord est del comune di Roma e prevalentemente all'interno del Comune di Monterotondo. La morfologia del territorio risulta prevalentemente collinare, naturale prosecuzione dei Monti Cornicolani in direzione delle propaggini dei Monti Lucretili ad est, mentre l'unico ambito pianeggiante è costituito dalla piana a ridosso del corso del Fiume Tevere (confine comunale ovest), in cui si sviluppa il progetto dell'opera oggetto di studio.

Il territorio comunale è attraversato da importanti infrastrutture quali la Via Salaria (oggetto dell'intervento), la Via Nomentana, l'Autostrada A1 con uscita più prossima a Fiano Romano, la linea ferroviaria FR1- Fiumicino – Orte. La superficie territoriale comunale è di circa 4050 ha, su di essa è insediata una popolazione di circa 39.552 abitanti (dati al 31/12/2011). La struttura insediativa è costituita principalmente da due ambiti urbani separati e differenziati, per caratteristiche storiche e morfologiche costituite dal nucleo insediativo del Centro Storico e la sua diretta espansione ed il nucleo denominato Monterotondo Scalo, di più recente formazione e direttamente interessato dalla realizzazione dell'opera.

### 2.3.3 Uso del suolo

Per quanto riguarda l'uso del suolo, secondo i dati ARPA Lazio, la classe predominante della regione risulta essere quella dei terreni agricoli, che copre circa la metà della superficie regionale, dato leggermente inferiore alla media nazionale. A livello provinciale è Roma a contenere la maggior parte delle aree naturali e produttive, risultando anche la provincia maggiormente antropizzata, con la conversione di terreni ad uso

generalmente agricolo trasformati in ambiente urbano, a causa dell'espansione del tessuto urbano e industriale di Roma Capitale.

Monterotondo è la “porta” a nord est dell'area metropolitana romana. Il territorio comunale copre 4.054 ettari. Il clima mite favorisce lungo i pendii delle colline la coltivazione di vigneti che producono ottimi vini. Nella Valle del Tevere, è situata la zona industriale che ospita, oltre ad imprese locali, anche numerose filiali di grandi aziende nazionali.

L'area di Monterotondo ricade all'interno dell'area di produzione del prestigioso Olio di Oliva Sabina DOP. L'olio è arrivato in questa area portato dagli Etruschi e la Sabina era rinomata per la qualità delle sue olive. L'olio di Monterotondo è stato uno dei preferiti dai romani.

Lo Scalo, in cui è localizzata l'opera in progetto, è il quartiere esteso sotto il Monte di Monterotondo nella Città metropolitana di Roma Capitale che, pur essendo un quartiere, per area territoriale è più esteso del comune stesso. Sorge al 22° km della via Salaria. Si trova a circa 2 km dal centro del paese e comprende anche i “rioni” Borgonovo, Piè di Costa e Torre Mancina (quest'ultima una zona prettamente agricola), tuttavia comprende anche la Zona Industriale (quest'ultima composta di vari capannoni). Si sviluppò notevolmente a partire dalla fine del 1800 a seguito della costruzione della stazione di Monterotondo Scalo.

Dall'analisi del Piano di Sviluppo Rurale 2014-2020 risulta che il territorio oggetto di intervento, ricade in parte all'interno di aree classificate come “rurali intermedie” e nella restante parte in “Poli urbani”; le prime sono costituite da aree in larga parte collinari (85% dei comuni) e montane (15%). Si tratta di un'area con una buona vitalità demografica, testimoniato da un indice di invecchiamento medio per comune (158,1) e da un tasso di incremento medio annuo della popolazione (4,6 per mille) molto positivi. Il tasso di attività, pari a 43,7%, è tra i più alti delle aree rurali, così come la percentuale di laureati, pari a 4,8%. Il tasso di disoccupazione, pari a 14,2, è in linea con il valore medio. Per quanto concerne la dimensione agricola, l'area si caratterizza per un'incidenza della SAU sulla superficie totale pari al 48,9%, e per un forte decremento della stessa del 12,3%, mentre la SAT si è ridotta del 12,8%. Allo stesso tempo, l'area è caratterizzata dalla seconda più elevata percentuale di addetti in agricoltura, pari all'8%, dalla più alta densità di aziende agricole (19,1 aziende per km<sup>2</sup>) e buoni valori relativamente alle superfici coltivate: ISP legnose pari a 1,3 e ISP seminativi pari a 0,8 (superiore alla media regionale). Il settore agricolo, inoltre, è contraddistinto da una elevata incidenza degli areali di produzione tipica, a cui appartengono ben il 65,9% dei comuni, con buone potenzialità di sviluppo di tale dimensione produttiva. Sotto il profilo della capacità di attivazione di flussi turistici l'area presenta alcune debolezze soprattutto in termini di attrazione (con un basso livello di presenze turistiche su popolazione: 149,3), mentre la capacità ricettiva è in linea con i valori medi regionali (presenze turistiche su posti letto pari a 27), nonostante il territorio sia caratterizzato da una discreta valenza ambientale e paesaggistica: il 57,5% dei comuni appartiene a SIC e/o ZPS ed il 13,6% a parchi nazionali e regionali.

La componente della trasformazione alimentare si presenta in linea con i valori medi regionali: l'indice di specializzazione in relazione agli occupati è pari a 2,1 e in relazione alle unità locali è pari a 1,8. Infine, considerando le incidenze a livello regionale, si nota che si tratta di un'area in cui si concentra il 19,5% del totale della popolazione regionale, a fronte di un'incidenza sulla superficie complessiva laziale del 45,9%. La SAU mostra un peso del 51,7% su quella regionale e la SAT del 49,9%. Il peso degli addetti in agricoltura, infine, è pari al 32% del totale addetti agricoli del Lazio.

Per quanto riguarda invece i “Poli urbani”, in cui rientra la restante parte del tracciato, si tratta di aree dove la pressione antropica è molto evidente, testimoniata dagli alti valori sia della popolazione residente (187.314 residenti in media) che della densità abitativa (1.158 abitanti/km<sup>2</sup>), e dove anche la percentuale di popolazione residente in nuclei e case sparse (8,3%) e la più bassa in assoluto. L'indice di vecchiaia è estremamente basso (98,9, il più basso in assoluto), e alto è il tasso di attività, 51%. Anche il tasso di disoccupazione si presenta ridotto e pari a 13,8%, mentre la percentuale di laureati è la più elevata, ossia

l'8,1%. Sono tutti valori che confermano l'appartenenza dei comuni in esame ai poli urbani. A queste informazioni di carattere insediativo e demografico si possono affiancare quelle di natura più prettamente agricole e territoriali. Nel cluster in oggetto si registra la minore percentuale di addetti in agricoltura (2,5%) e un'incidenza della SAU sulla superficie totale del 32,1%. Le specializzazioni produttive mostrano una discreta specializzazione in relazione alle colture di tipo legnoso (1,3), affiancate in ciò da una densità delle aziende agricole per km<sup>2</sup> di 14,4; le superfici presentano contrazioni molto evidenti, la SAU del -30,6% e la SAT del -28,7%: si tratta delle più elevate in assoluto. La trasformazione alimentare mostra una specializzazione, sia in relazione agli occupati (1,0) che alle unità locali (1,0), inferiore alla media.

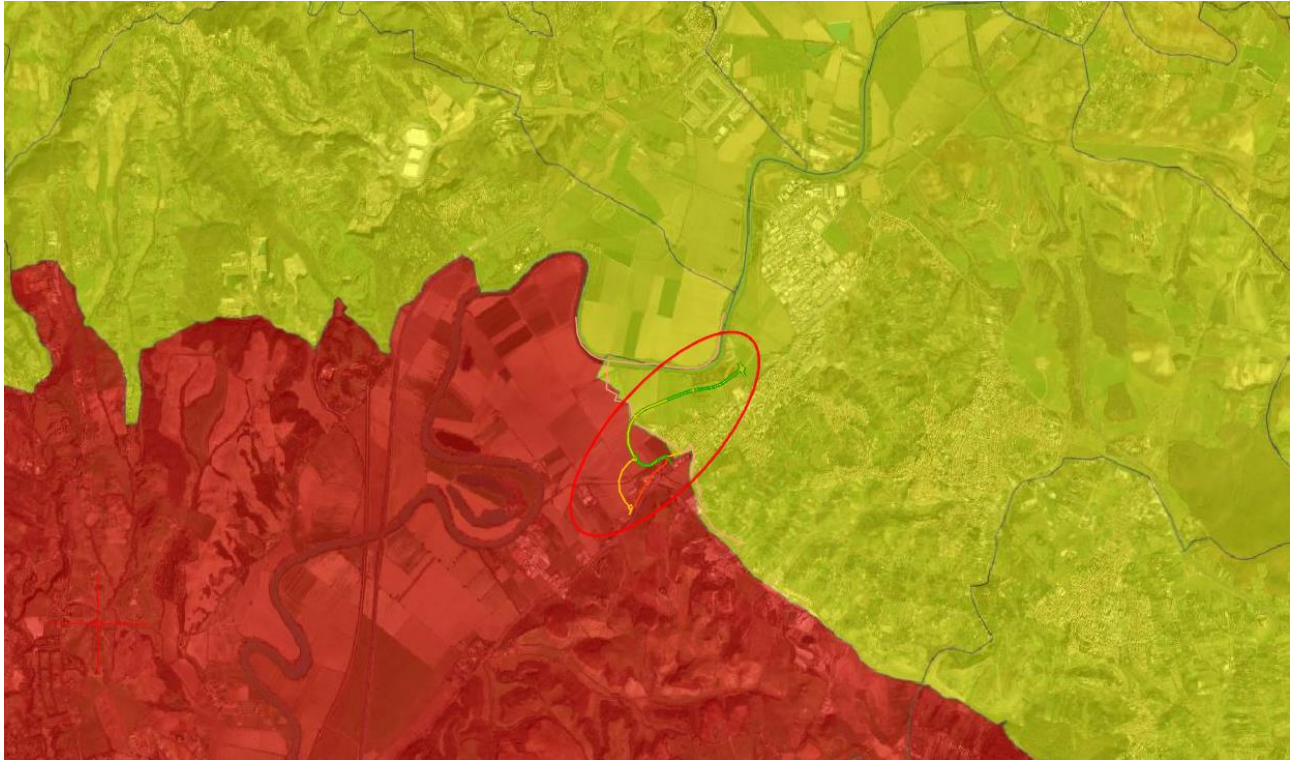
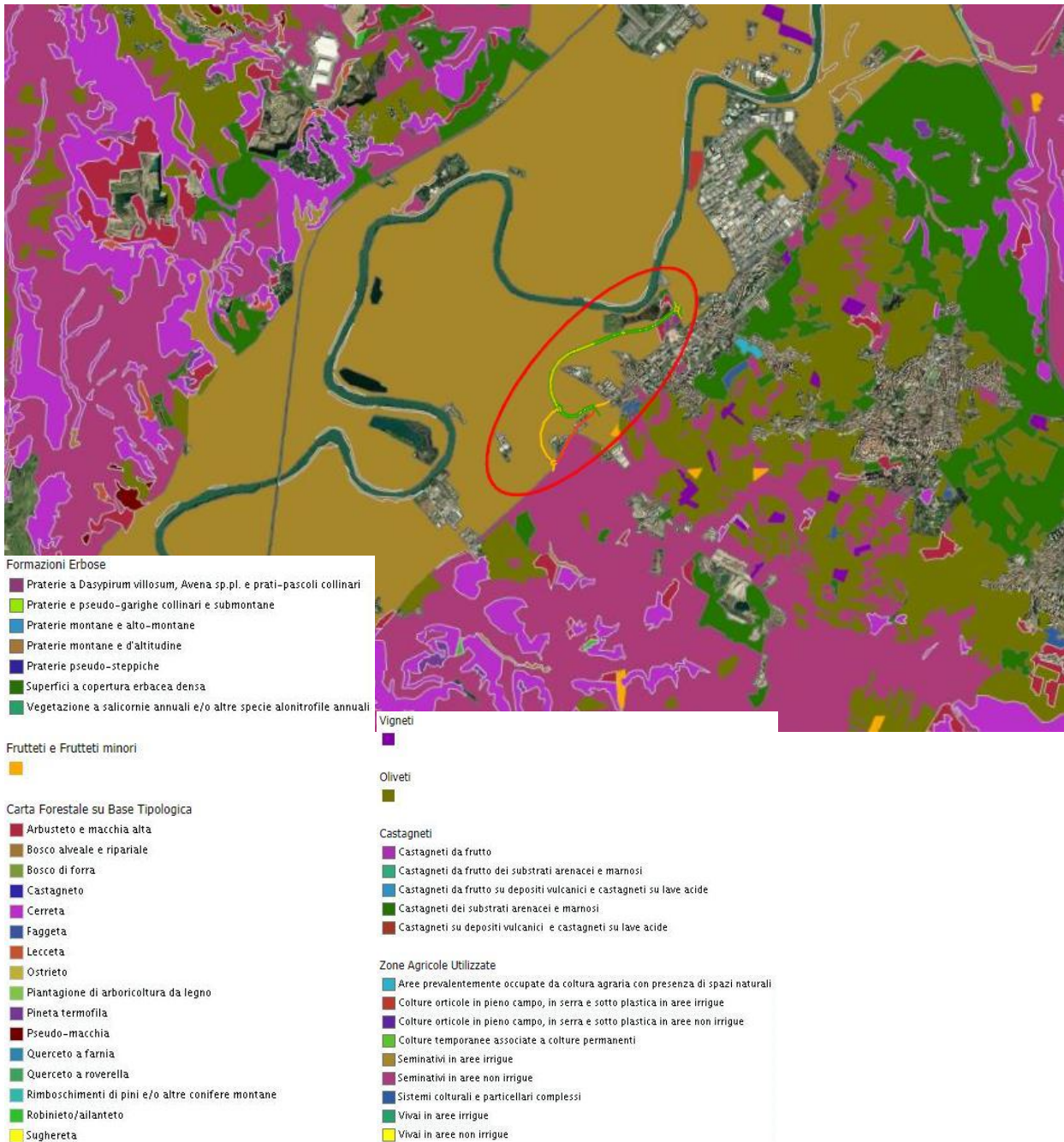


Figura 50 - Zonizzazione PSR 2014/2020. Cerchiata di rosso l'area oggetto di intervento

Si riporta inoltre, la carta dell'uso del suolo ricostruita dall'Agenzia Regionale per lo sviluppo e l'innovazione dell'agricoltura del Lazio. Dalla sovrapposizione con il tracciato di progetto emerge come l'opera ricada quasi in totalità, all'interno "Seminativi in aree irrigue". Nel breve tratto iniziale di circa 150 m in cui la nuova viabilità si collega tramite rotatoria con Via Semblera, l'area appartiene a suoli ad uso "Arbusteto a macchia alta" e a "Formazioni erbose".





Inoltre, nell'ambito dell'analisi della componente in esame è stata redatta, in scala 1:10000, la "Carta dell'uso del suolo". Essa è stata elaborata sulla base delle cartografie disponibili sul Geoportale della Regione Lazio.

La Carta di Uso del Suolo (CUS) è una carta tematica di base che rappresenta lo stato attuale di utilizzo del territorio e si inquadra nell'ambito del Progetto CORINE Land Cover dell'Unione Europea. La CUS, con un linguaggio condiviso e conforme alle direttive comunitarie, si fonda su 5 classi principali (Superfici artificiali, Superfici agricole utilizzate, Superfici boscate ed ambienti seminaturali, Ambiente umido, Ambiente delle acque) e si sviluppa per successivi livelli di dettaglio in funzione della scala di rappresentazione.

Per l'elaborazione delle carte di uso del suolo, parte integrante del presente studio e delle quali si mostrano a seguire gli stralci significativi, è stata presa a riferimento la Carta Uso del Suolo 2000 elaborata l'8 maggio 2018, aggiornata il 6 luglio 2020, e con integrazione delle classi 1 e 2 del Corine Land Cover della Carta dell'Uso del Suolo del Lazio di cui alla DGR n.953/2000.

Le carte dell'uso del suolo sono state suddivise secondo le seguenti tipologie:

### **MATRICE AGRICOLA**

In tale carta, le zone a matrice agricola presenti nell'intorno dell'area interessata dall'opera in progetto sono:

- Seminativi semplici in aree non irrigue
- Seminativi semplici in aree irrigue
- Colture orticole in pieno campo, in serra e sotto plastica in aree irrigue
- Vigneti
- Frutteti e frutti minori
- Oliveti
- Superfici a copertura erbacea densa
- Sistemi colturali e particellari complessi
- Aree prevalentemente occupate da cultura agraria con presenza di spazi naturali importanti

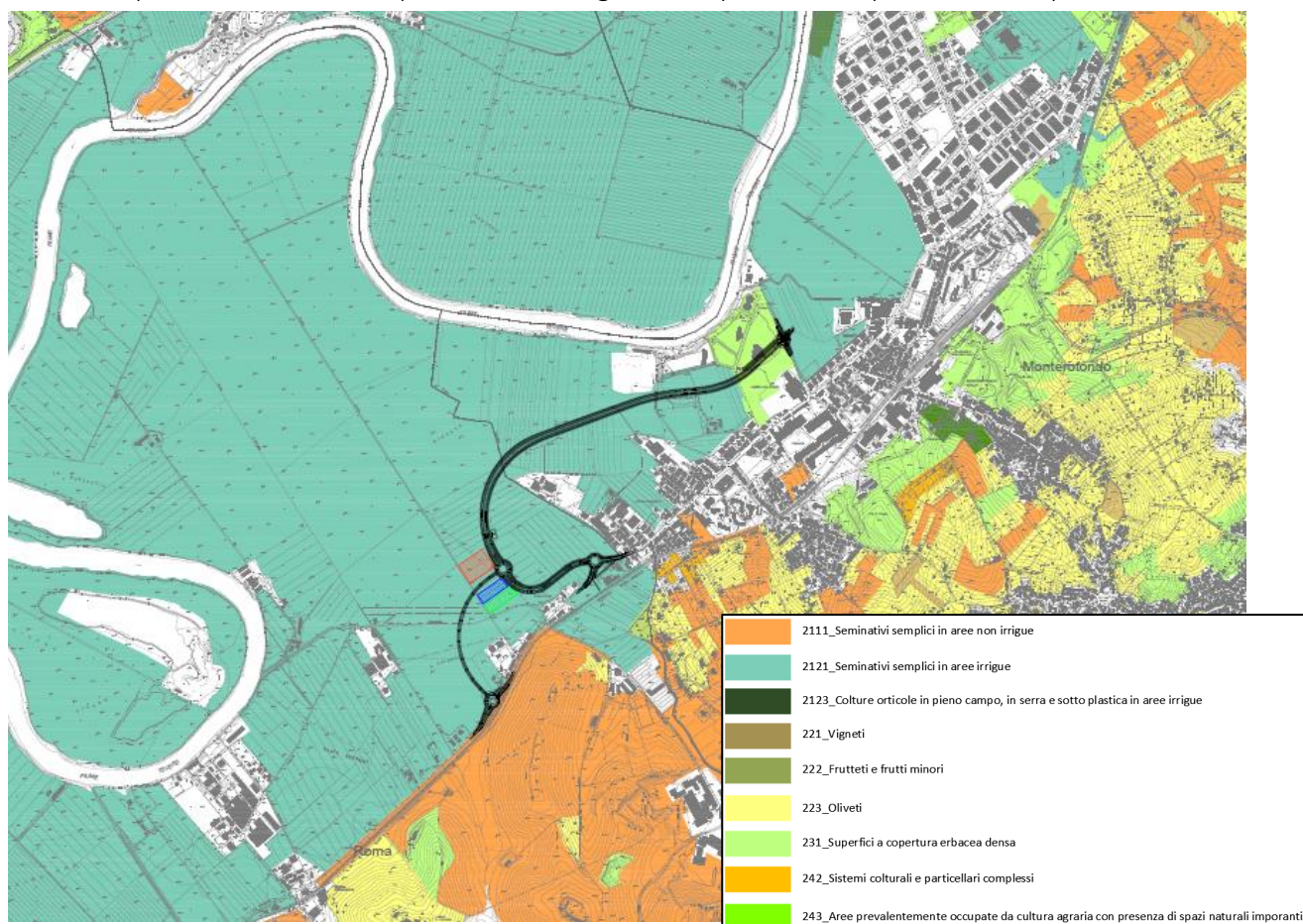


Figura 52 - Carta Uso del Suolo: Matrice agricola. In nero è riportato il tracciato di progetto

L'intero tracciato di progetto ricade all'interno di aree a matrice agricola e in particolare, come evidente dallo stralcio di cui sopra, i terreni direttamente interessati sono a uso "Seminativi semplici in aree irrigue". Interferisce inoltre, con un terreno con "Superficie a copertura erbacea densa".

### MATRICE NATURALE

In tale carta sono stati considerati, oltreché le aree naturali, la matrice delle zone umide e quella dei corpi idrici; tali zone presenti nell'intorno dell'area interessata dall'opera in progetto sono:

- Boschi di latifoglie
- Cespuglieti e arbusteti
- Fiumi, torrenti e fossi
- Bacini senza manifeste utilizzazioni produttive

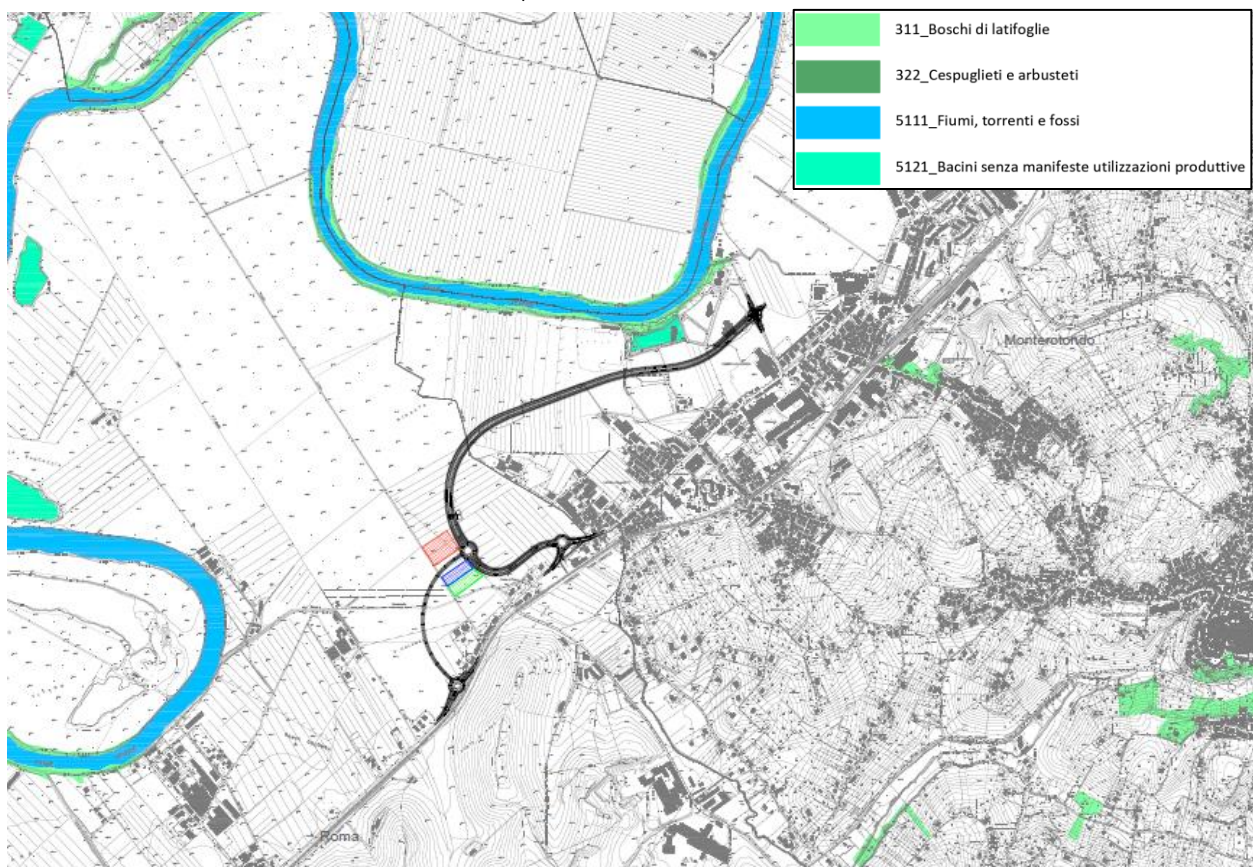


Figura 53 - Carta Uso del Suolo: Matrice naturale. In nero è riportato il tracciato di progetto

Come riporta lo stralcio della carta dell'uso del suolo, il tracciato di progetto non interferisce direttamente con aree ad uso naturalistico, nonostante la vicinanza del Fiume Tevere. Le aree naturali più prossime sono infatti costituite da "Fiumi, torrenti e fossi" e dai "boschi di latifoglie" ripariali.

### MATRICE ANTROPICA

In tale carta, le zone a matrice antropica presenti nell'intorno dell'area interessata dall'opera in progetto sono:

- Tessuto residenziale continuo e denso
- Tessuto residenziale continuo e mediamente denso
- Tessuto residenziale discontinuo
- Tessuto residenziale rado e nucleiforme
- Tessuto residenziale sparso
- Insediamiento industriale o artigianale con spazi annessi
- Insediamiento commerciale
- Insediamiento dei grandi impianti di servizi pubblici e privati
- Reti stradali e spazi accessori
- Reti ferroviarie e spazi accessori
- Grandi impianti di concentrazione e smistamento merci
- Aree portuali ed eliporti
- Aree estrattive
- Depositi di rottamazione a cielo aperto, cimiteri di autoveicoli
- Cantieri e spazi in costruzione e scavi
- Suoli rimaneggiati e artefatti
- Aree verdi urbane
- Campeggi, strutture turistiche ricettive a bungalows o simili
- Aree sportive
- Cimiteri

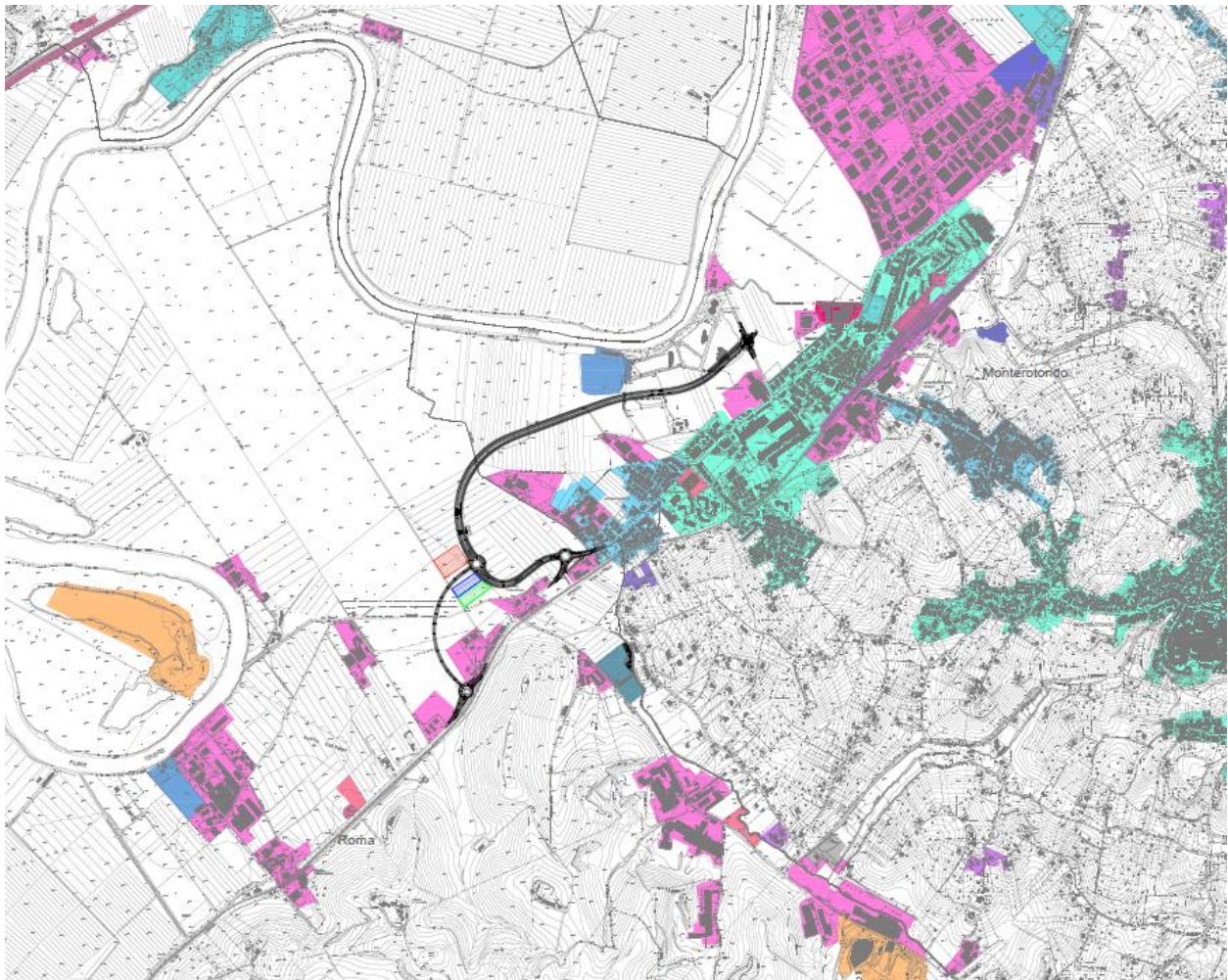






















Figura 54 - Carta Uso del Suolo: Matrice antropica. In nero è riportato il tracciato di progetto

	1111_Tessuto residenziale continuo e denso		1322_Depositi di rottamazione a cielo aperto, cimiteri di autoveicoli
	1112_Tessuto residenziale continuo e mediamente denso		1331_Cantieri e spazi in costruzione e scavi
	1121_Tessuto residenziale discontinuo		1332_Suoli rimaneggiati e artefatti
	1122_Tessuto residenziale rado e nucleiforme		141_Aree verdi urbane
	1123_Tessuto residenziale sparso		1421_Campeggi, strutture turistiche ricettive a bungalows o simili
	1211_Insedimento industriale o artigianale con spazi annessi		1422_Aree sportive
	1212_Insedimento commerciale		143_Cimiteri
	1213_Insedimento dei grandi impianti di servizi pubblici e privati		
	1221_Reti stradali e spazi accessori		
	1222_Reti ferroviarie e spazi accessori		
	1223_Grandi impianti di concentrazione e smistamento merci		
	124_Aree portuali ed eliporti		
	131_Aree estrattive		

Lo stralcio cartografico mostra come il tracciato di progetto non ricada in suoli a matrice antropica, ma si collochi in aree contraddistinte dalla presenza di “Insedimenti industriali o artigianali con spazi annessi” e “tessuto residenziali continuo e denso”.

#### **2.3.4 Patrimonio agroalimentare**

La caratterizzazione qualitativa delle produzioni agricole ed agroalimentari del Lazio rappresenta un presupposto indispensabile per la realizzazione dei nuovi obiettivi di politica agraria regionale. In particolare, la diffusione delle denominazioni di origine e delle indicazioni geografiche da un lato e la promozione del metodo biologico dall'altro, costituiscono importanti strumenti che le normative comunitarie e nazionali mettono a disposizione dei produttori, soprattutto delle aree interne più svantaggiate, per la qualificazione e la valorizzazione commerciale delle produzioni di qualità.

Di seguito si mostra come si colloca l'area oggetto di intervento rispetto alle zone segnalate di interesse per la produzione agroalimentare della Regione Lazio.

##### **Prodotti DOP**

Sebbene le favorevoli condizioni climatiche e la natura dei terreni abbiano consentito un ampio sviluppo dell'olivicoltura su tutto il territorio laziale, non vi è dubbio che alcune aree siano particolarmente vocate.

La produzione olearia laziale si contraddistingue per una forte caratterizzazione e diversificazione in relazione ai diversi areali di coltivazione, che trova riscontro anche nei tratti distintivi delle 4 DOP finora riconosciute:

- Olio Extravergine d'oliva Canino
- Olio Extravergine d'oliva Sabina
- Olio Extravergine d'oliva Tuscia
- Olio Extravergine d'oliva Colline Pontine

L'area interessata dall'opera in progetto è segnalata, come mostra lo stralcio a seguire, per la produzione dell'Olio Extravergine d'oliva Sabina.

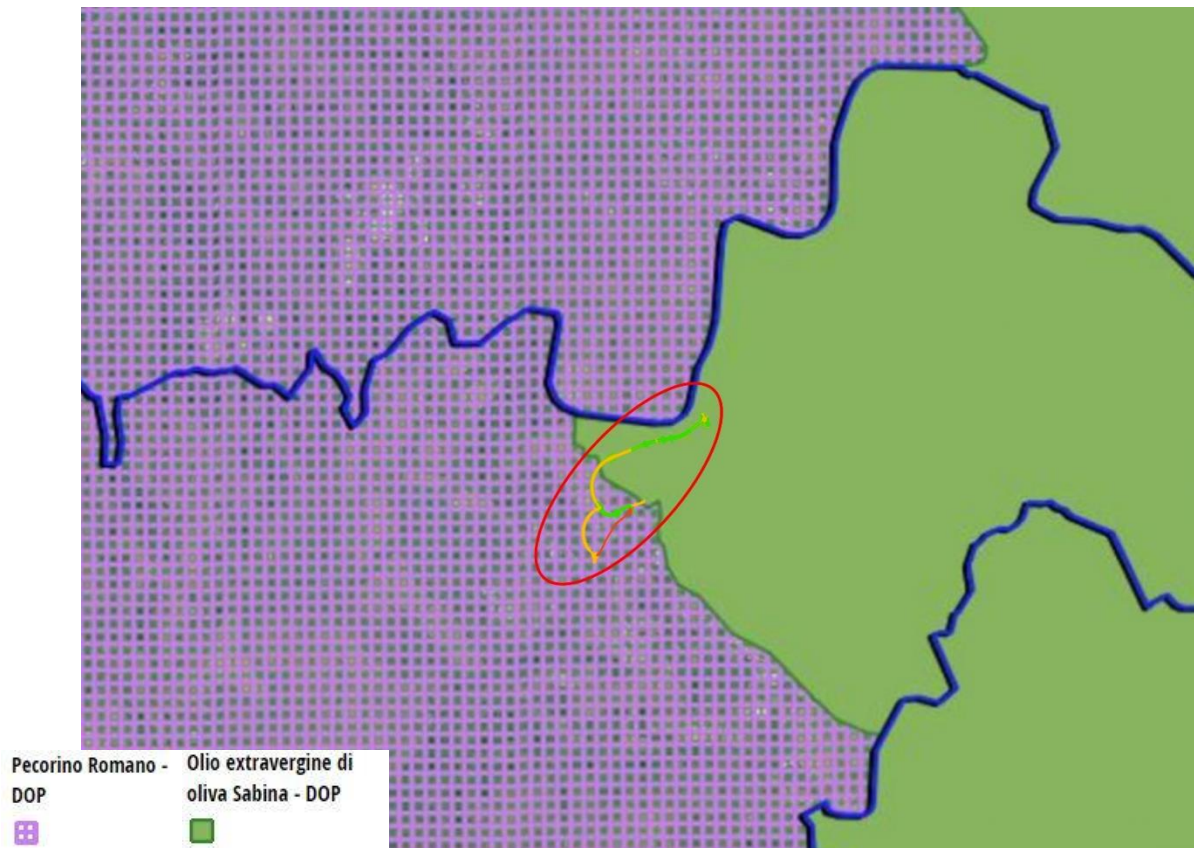


Figura 55 - Prodotti DOP (Denominazione di Origine Protetta) nell'area oggetto di intervento

Oltre per la produzione dell'olio, l'area è segnalata per la produzione del Pecorino Romano DOP.

#### Prodotti IGP Indicazione Geografica Protetta

Il tracciato di progetto ricade in parte, all'interno di una zona segnalata d'interesse per la produzione del Carciofo Romanesco del Lazio IGP.

Il Carciofo Romanesco del Lazio IGP è l'ortaggio fresco ottenuto dall'infiorescenza (o capolino) della pianta della specie *Cynara scolymus*, che viene raccolta immatura. È ottenuto dalle cultivar Castellammare, Campagnano e relativi cloni.

Studio di Impatto Ambientale Parte 2 – Lo scenario di base

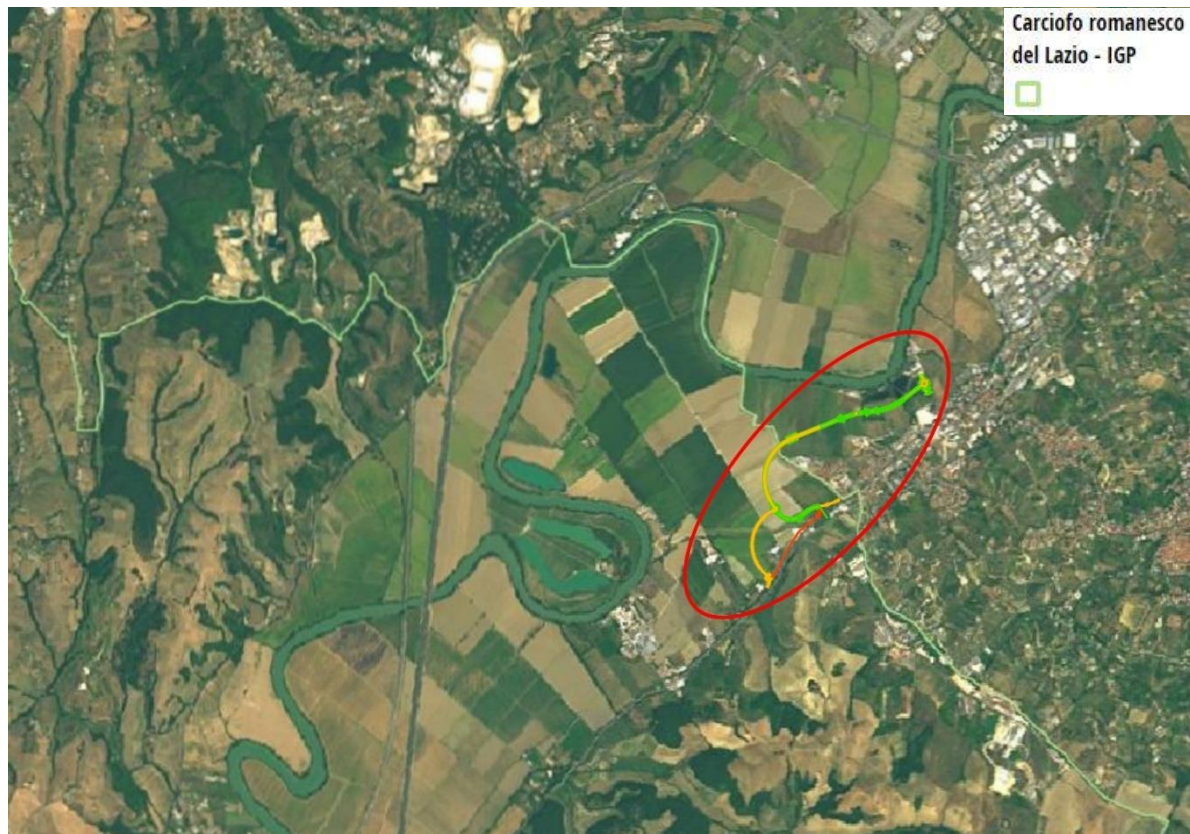


Figura 56 - Prodotti IGP Indicazione Geografica Protetta

**Vini DOC**

Il tracciato dell'opera in progetto ricade all'interno della zona "Roma DOC".



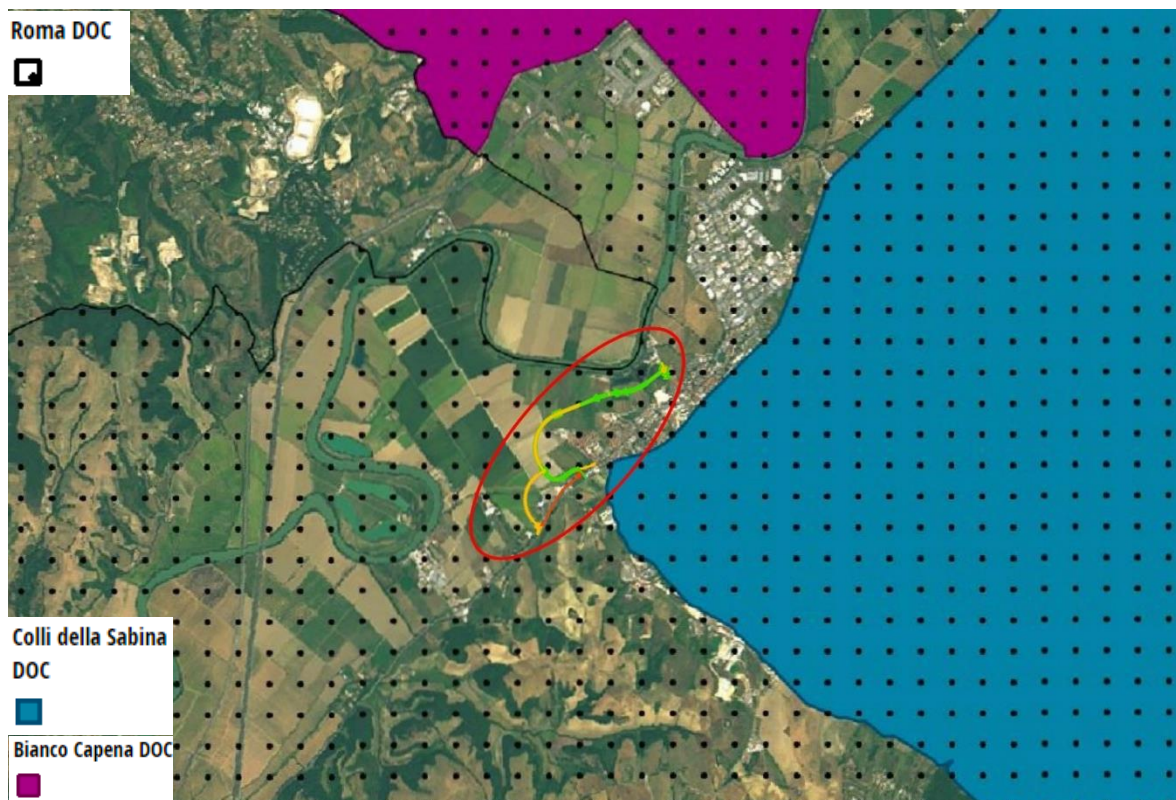


Figura 57 - Prodotti tipici Vini DOC (Denominazione di Origine Controllata)

La zona geografica della denominazione Roma DOC ricade nella parte centrale della regione Lazio, si estende su una superficie di circa 330.000 ettari e comprende i territori litoranei, la Sabina romana, i Colli Albani, i Colli Prenestini e parte della Campagna romana, in provincia di Roma.

La DOC Roma è riferita a sette tipologie di vino bianco, a due tipologie di vino rosato e a quattro tipologie di vino rosso.

### 2.3.5 Sistema colturale

Nel Lazio sono state censite 214.666 aziende agricole, zootecniche e forestali, con superficie totale pari a 1.070.308 ettari, di cui 724.751 di superficie agricola utilizzata (SAU). La provincia di Roma possiede il 27,9% delle aziende agricole (26,6% di SAU).

Per la Regione Lazio, la distribuzione delle aziende per classi di superficie agricola utilizzata (SAU) mostra come il 69,5% delle aziende, è al di sotto dei 2 ettari di superficie totale: 149.452 aziende che coprono il 10,4% di superficie totale.

Nel Lazio la quasi totalità delle aziende con terreni, ha Superficie agricola utilizzata (SAU pari al 99,3%). La forma di utilizzazione dei terreni più importante è quella dei seminativi: il 54,8% delle aziende con SAU pari al 32,6% della SAT (in diminuzione dal 1990 sia le aziende, -19,2%, che la superficie -16%).

Molto diffusa è anche la coltivazione delle legnose agrarie, praticata dal 77,3% delle aziende con SAU (20,5% della SAU). Rispetto al totale di aziende che praticano la coltura delle legnose agrarie, il 78% è dedita alla coltivazione dell'Ulivo (10,9% della SAU totale), il 41,9% alla Vite (4,1% della SAU totale). Solo il 29% della SAU con vigneti, è dedicata alla produzione di uva DOC e DOCG. Il 73% della SAU con vigneti è situata in zone collinari.

Rispetto al 1990, il numero delle aziende che praticano le coltivazioni legnose agrarie è diminuito (-11,5%), insieme alla SAU (-15,5%). Diminuite anche le Aziende che praticano la coltura della Vite (-36,5%) e la relativa SAU (-42,5%). Sono invece aumentati sia il numero delle aziende olivicole (+3,6%), sia l'estensione della relativa superficie (+3,2%).

Prati permanenti e pascoli sono presenti nel 30,2% delle aziende con SAU e incidono per il 31,5% sulla SAU totale. Dal 1990 sono in aumento le aziende (+6,8%), ma in riduzione la superficie (-6,3%).

Le aziende con boschi (21,9% aziende totali con il 36,1% superficie investita rispetto alla SAU totale), registrano una contrazione sia nel numero di aziende (-10,2%) che nella superficie (-15,7%).

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

Nella regione Lazio, le aziende a conduzione diretta del coltivatore sono circa il 98% del totale, e, tra queste, quelle condotte con manodopera esclusivamente familiare il 91,8%. Le aziende impiegano circa 530mila lavoratori di cui il 53,5% è di sesso maschile. Il 34% delle persone dedite all'agricoltura è già occupato, il 27% ritirato dal lavoro, 16% sono casalinghe-i, il 10% studenti.

Per quanto riguarda il titolo di possesso dei terreni, continuano ad essere largamente prevalenti le aziende che hanno terreni solo di proprietà (92,5%).

Il 76,3% delle aziende utilizza mezzi meccanici (-16,3% rispetto al 1990).

Il 48,2% ha un'abitazione (-15,2% rispetto al 1990) e lo 0,2% pratica agriturismo (in totale 475 aziende).

Il Lazio nel 2004 è dotato di 413 frantoi, di cui 26,2% in provincia di Roma. 3.270 Aziende operano nel biologico (di esse il 24% in conversione). Rispetto al 2000 sono aumentate del 59,4% mentre rispetto al 2003 registrano una leggera flessione (-5,4%).

Nel Lazio nell'anno 2004 sono stati prodotti, secondo i dati estimativi forniti dalle aree decentrate agricoltura della regione Lazio, circa 6,2 milioni di quintali di Vite (il 54% in provincia di Roma) su una superficie di 34mila ettari.

I 2,5 milioni di quintali di Olivo prodotti (il 29% in provincia di Roma), sono per il 90,8% impiegati per la produzione di Olio.

Gli agrumi sono concentrati nella provincia di Latina che produce il 99,4% dei 175mila quintali sul 98,4% della superficie impiegata per la coltivazione degli agrumi nel Lazio. Il 97% degli agrumi prodotti nel Lazio sono arance. Anche per la frutta fresca si impone Latina (51% della produzione totale, che è stata di 2,3 milioni di quintali, nel Lazio di cui il 61% Kiwi) seguita da Roma con il 35,8%.

Nella tabella riepilogativa a seguire, si mostrano i dati riepilogativi sulle superfici e le produzioni per provincia. In evidenza i dati per la provincia di Roma.

**Studio di Impatto Ambientale Parte 2 – Lo scenario di base**

Tabella 38 - Dati estimativi sulle superfici e le produzioni per provincia - Anno 2004

COLTIVAZIONI	Viterbo		Rieti		Roma		Latina		Frosinone		Lazio	
	Sup.	Prod.	Sup.	Prod.	Sup.	Prod.	Sup.	Prod.	Sup.	Prod.	Sup.	Prod.
	Ha.	Q.li	Ha.	Q.li	Ha.	Q.li	Ha.	Q.li	Ha.	Q.li	Ha.	Q.li
<b>Legnose</b>												
Vite	5.051	1.074.920	2.660	232.547	13.899	3.385.799	6.798	950.000	5.604	582.991	34.012	6.226.257
Uva da Vino	5.051	622.240	2.660	137.911	13.273	1.929.371	6.326	530.000	5.604	369.260	32.914	3.588.782
Vino (*)	-	452.680	-	94.636	-	1.323.290	-	360.000	-	213.731	-	2.444.337
Uva da tavola	-	-	-	-	626	133.138	472	60.000	-	-	1.098	193.138
Olivo	20.948	498.095	12.058	350.000	23.966	744.320	12.386	510.000	17.000	442.000	86.358	2.544.415
Olive per consumo diretto	-	-	-	50	-	5.000	-	40.000	-	4.080	-	49.130
Olive oleificate	-	473.891	-	311.829	-	650.000	-	430.000	-	438.920	-	2.304.640
Olio prodotto	-	60.658	-	53.387	-	102.050	-	71.200	-	66.000	-	353.295
Agrumi	-	-	-	-	5	375	880	174.100	9	720	894	175.195
Arancio	-	-	-	-	5	375	858	170.000	9	720	872	171.095
Limone	-	-	-	-	-	-	22	4100	-	-	22	4.100
Frutta fresca	1.019	243.375	472	16.155	5.188	827.640	5.874	1.180.560	257	42.240	12.810	2.309.970
Actinidia (Kivi)	472	114.070	-	-	1.755	400.340	4.460	920.000	12	1.540	6.699	1.435.950
Ciliegio	82	7.275	188	5.280	662	13.815	12	360	21	1.680	965	28.410
Melo	120	42.010	60	3.289	193	31.910	237	60.200	46	6.900	656	144.309
Nettarina (Pesca noce)	28	6.450	-	-	430	67.710	192	31.000	10	2.000	660	107.160
Pero	-	-	25	1.145	148	18.315	96	19.000	56	8.400	325	46.860
Pesco	267	65.260	189	5.901	1.819	273.805	404	68.000	106	21.000	2.785	433.966
Susino	50	8.310	10	540	181	21745	473	82.000	6	720	720	113.315
Altre coltivazioni legnose	21.307	2.504.707	710	101.092	5.654	1.634.089	6.453	2.326.820	1.179	259.410	35.303	6.826.118
Castagno	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nocciolo	17.360	610.717	185	925	1.161	16.504	3	30	104	1.560	18.813	629.736

COLTIVAZIONI	Viterbo		Rieti		Roma		Latina		Frosinone		Lazio	
	Sup.	Prod.	Sup.	Prod.	Sup.	Prod.	Sup.	Prod.	Sup.	Prod.	Sup.	Prod.
	Ha.	Q.li	Ha.	Q.li	Ha.	Q.li	Ha.	Q.li	Ha.	Q.li	Ha.	Q.li
<b>Erbacee</b>												
Ortive in pieno campo	3.947	1.893.990	525	100.167	4.493	1.617.585	6.450	2.326.790	1.075	257.850	16.490	6.196.382
Carota	-	-	-	-	950	551.000	1.350	420.000	-	-	2.300	971.000
Carciofo	215	38.700	-	-	485	121.250	325	31.200	-	-	1.025	191.150
Cocomero	233	114.200	-	-	400	152.000	1.100	480.000	-	-	1.733	746.200
Fragola	-	-	-	-	78	17.160	63	18.090	5	850	146	36.100
Lattuga	50	6.360	8	1.577	460	92.000	667	160.900	55	7.700	1.240	268.537
Melanzana	18	3.150	-	-	165	40.425	205	65.600	60	16.800	448	125.975
Melone	260	113.700	-	-	510	127.500	405	123.000	-	-	1.175	364.200
Patata	1.530	404.070	510	94.390	250	72.500	100	28.000	450	58.500	2.840	657.460
Peperone	118	40.150	-	-	185	38.850	305	97.000	130	39.000	738	215.000
Pomodoro da mensa	8	5.760	7	4.200	450	198.000	285	114.000	300	105.000	1.050	426.960
Pomodoro da industria	1.430	1.155.140	-	-	310	151.900	805	481.000	30	16.500	2.575	1.804.540
Zucchino	85	12.760	-	-	250	55.000	840	308.000	45	13.500	1.220	389.260
Ortive in coltura protetta	3	1.410	-	-	537	187.480	3.242	1.921.300	26	131	3.808	2.110.321
Fragola	-	-	-	-	40	12.000	92	32.200	-	-	132	44.200
Lattuga	-	-	-	-	180	28.500	800	288.000	7	21	987	316.521
Melone	3	1.410	-	-	22	7.480	250	106.500	-	-	275	115.390
Pomodoro da mensa	-	-	-	-	170	102.000	870	609.000	14	83	1.054	711.083
Zucchino	-	-	-	-	125	37.500	1.230	885.600	5	27	1.360	923.127
Cereali	69.450	3.641.550	15.445	675.430	35.100	1.128.300	17.530	1.092.000	22.700	971.800	160.225	7.509.080
Fumento Tenero	3.750	165.150	7.100	248.100	600	18.600	3.300	148.000	6.500	195.000	21.250	774.850
Fumento Duro	53.400	2.541.400	2.600	88.710	31.100	933.000	2.600	104.000	2.200	63.800	91.900	3.730.910
Granoturco o Mais	7.200	743.710	4.200	296.950	1.500	126.400	0.400	801.000	8.000	560.000	31.300	2.528.060
Avena	1.050	34.540	545	12.980	600	12.600	440	12.000	1.500	27.000	4.135	99.120
Orzo	4.050	156.750	1.000	28.690	1.300	37.700	790	27.000	4.500	126.000	11.640	376.140
Piante industriali	1.771	300.187	725	17.843	2.867	787.994	893	326.340	2.330	408.510	8.586	1.840.874
Barbabetola da zucchero	656	273.590	693	320.740	1.028	387.831	1.877	762.194	-	-	4.254	1.744.355
Colza	-	-	-	-	80	720	90	1.800	10	100	180	2.620
Girasole	300	3.000	200	5.600	1.200	19.200	900	24.000	250	3.000	2.850	54.800
Tabacco	815	23.597	-	-	22	759	-	-	465	14.743	1.302	39.099

Fonte: Direzione Regionale Agricoltura  
Note: (\*) valori in ettoltri

### 2.3.7 La zootecnica

Le aziende agricole del Lazio che praticano l'allevamento di bestiame nel Lazio sono 68.721, pari al 32% del totale delle aziende agricole (-28% rispetto al 1990).

Gli allevamenti più diffusi sono quello avicolo (85,7% delle aziende allevatrici, con poco più di 3,3 milioni di capi), quello dei suini (27,5% delle aziende allevatrici, con circa 89.000 capi), quello degli ovini (19% delle aziende allevatrici e circa 637 mila capi). Seguono gli allevamenti di bovini e bufalini (16,5% delle aziende e circa 273 mila capi), di equini (8,7% delle aziende e circa 22 mila capi), di caprini (5% delle aziende e circa 38 mila capi)

Tutte le specie di bestiame hanno registrato diminuzioni nel numero di aziende allevatrici: bovini e bufalini (-54%), suini (-52,6%), caprini (-46,6%). Più limitate le riduzioni del numero di aziende con ovini (-39,6%), con equini (-32,9%) e con allevamenti avicoli (-29%).

Per quanto riguarda la consistenza dei capi, il numero dei suini è diminuito del 50,7%, quello degli ovini del 28,1%, quello dei bovini (vacche da latte) del 38,4%, mentre la consistenza degli allevamenti avicoli si è ridotta del 15,5%.

La provincia di Frosinone con le sue 33.476 aziende di allevamenti avicoli rappresenta il 56,8% delle aziende che allevano specie avicole (con il 32,7% di capi), il 44% delle aziende di bovini e bufalini (19,5% di capi), il 61,7% di quelle con allevamenti caprini (35,3% di capi), il 58,6% di Conigli (31,4% di conigli), il 56,8% di Ovini (12,4% di capi) e il 65,7% di Suini (35,7% di capi). Per gli Equini spicca la provincia di Roma con il 30,8% di aziende di allevamento (35,7% di capi).

Tabella 39 - Capi di bestiame per provincia e tipologia - Anno 2004

	Viterbo	Rieti	Roma	Latina	Frosinone	Lazio
Bovini	40.700	36.810	91.968	62.957	33.100	265.535
Vacche da latte	9.150	7.700	30.179	33.039	10.000	90.068
Bufalini	620	1.144	1.988	27.828	14.900	46.480
Bufale	350	700	1.504	21.408	12.600	36.562
Ovini	337.000	106.000	253.385	44.812	87.700	828.897
Caprini	4.880	2.510	7.432	14.754	1.100	30.676
Equini	3.700	4.390	13.364	3.176	6.900	31.530
Cavalli	3.250	4.000	12.170	2.929	6.000	328.599
Suini	29.950	9.510	199.962	22.578	38.250	300.250
Struzzi	120	110	897	329	300	1.756

Fonte: Commissioni provinciali "Consistenza del bestiame" presso le Camere di Commercio del Lazio

## 2.4 BIODIVERSITÀ

### 2.4.1 Inquadramento tematico

La “Biodiversità” è definita come “La variabilità fra gli organismi viventi di ogni tipo, inclusi, fra gli altri, i terrestri, i marini e quelli di altri ecosistemi acquatici, nonché i complessi ecologici di cui fanno parte. Ciò include la diversità entro le specie, fra le specie e la diversità degli ecosistemi” (ex art.2 della Convenzione di Rio de Janeiro sulla Biodiversità, 1992).

Lo studio della presente componente prevede l'analisi degli elementi vegetazionali, floristici e faunistici presenti nell'area di studio, al fine di individuare i loro pattern di distribuzione nell'area interessata dal progetto, caratterizzare le formazioni vegetali ed i popolamenti animali nella loro struttura e composizione in specie ed individuare gli elementi sensibili e di pregio.

Al fine di comprendere meglio le dinamiche si è partiti da un'analisi dell'area vasta, che delinea gli aspetti principali del territorio circostante l'area d'intervento, con particolare attenzione alle eventuali aree protette. Sono stati previsti diversi aspetti di lettura del territorio (fitoclimatico, vegetazionale, faunistico ed ecosistemico) che, unificati in una visione sintetica, forniscono tutti gli elementi necessari alla caratterizzazione delle principali vocazioni ambientali dell'area, all'individuazione di eventuali corridoi e serbatoi ecologici ed alla individuazione delle tendenze evolutive in atto.

L'inquadramento territoriale viene delineato al fine di avere una visione generale del contesto ambientale nel quale si inserisce il progetto in esame, in modo da fornire strumenti utili per comprendere e definire il ruolo ambientale e i collegamenti esistenti tra la zona di interesse e il resto del territorio, focalizzando l'attenzione su quelle porzioni riconosciute come di importanza naturalistica (Aree protette e Rete Natura 2000).

Dopo un inquadramento di area vasta è stato analizzato il contesto dell'intervento più specifico, costituito dal territorio direttamente influenzato dalla realizzazione del progetto, con un maggiore livello di approfondimento.

Per quanto attiene, invece, l'area di studio della rete ecologica, essa è stata sviluppata a scale rappresentative maggiori al fine di inquadrare l'intervento in un contesto più ampio.

### 2.4.2 Inquadramento geografico e bioclimatico

Dal punto di vista geografico-descrittivo, il territorio in esame presenta un andamento prevalentemente pianeggiante, con rari elevamenti collinari, peraltro di lieve entità rispetto alla media altimetrica del territorio circostante.

Questo andamento morfologico, unitamente alla ricchezza di nutrienti del terreno, ha consentito nel tempo uno sfruttamento fondamentalmente agricolo del territorio, portando, per contro, ad una riduzione della biodiversità spontanea presente, soprattutto in seguito all'uso continuo di pesticidi e diserbanti chimici.

Dal punto di vista morfologico, nel territorio si individuano due tipologie ambientali: l'ambiente di pianura alluvionale e quello fluviale. Quest'ultimo è il risultato dell'azione di erosione-sedimentazione del Fiume Tevere.

L'assetto geomorfologico dell'area del Tevere è il risultato delle diverse fasi geologiche che si sono succedute a partire da circa 5.000.000 di anni fa (Pliocene inferiore) e che ne hanno determinato, progressivamente, il decorso attuale, formato da ampi meandri ed estese zone pianeggianti. Tali meandri, soggetti a continua trasformazione dovuta alla dinamica delle correnti fluviali, sono caratterizzati da un terreno paludoso che permette la presenza di vegetazione fortemente igrofila che rappresenta l'ambiente

**Studio di Impatto Ambientale Parte 2 – Lo scenario di base**

ideale di specie animali ripariali. La loro presenza, ormai divenuta per la verità abbastanza sporadica a causa di inquinamento ambientale e presenza antropica, si estende anche alle fasce non strettamente ripariali tra cui rientra anche l'area descritta.



Figura 58 – Vista di Monterotondo Scalo verso il Tevere

Definire cos'è il clima è alquanto difficile, perché si tratta di un concetto antico legato alla percezione stessa delle condizioni in cui si vive. È proprio da questa conoscenza empirica che deriva il concetto scientifico di clima che può essere definito come “carattere medio dell'atmosfera nel corso dell'anno, in un determinato luogo”. Il clima è dato, quindi, dall'insieme dei fenomeni che si verificano più frequentemente e più costantemente durante l'evolversi delle stagioni.

Il bioclimate mediterraneo si differenzia da quello temperato per la presenza di un periodo di aridità estivo e per temperature medie annuali più elevate, con ulteriori differenze in funzione della latitudine, altitudine e distanza dal mare.

La correlazione tra i tipi vegetazionali e il clima risulta evidente e confermata da fondamentali studi fitosociologici e fitogeografici.

Uno studio sul fitoclimate del Lazio (Blasi 1994) riportato nella figura a seguire, ha esaminato i rapporti tra il clima e la vegetazione individuando delle unità fitoclimatiche, appartenenti a quattro regioni bioclimatiche definite sulla base di dati di temperatura, precipitazioni, indici bioclimatici, e il censimento di specie legnose.

Studio di Impatto Ambientale Parte 2 – Lo scenario di base

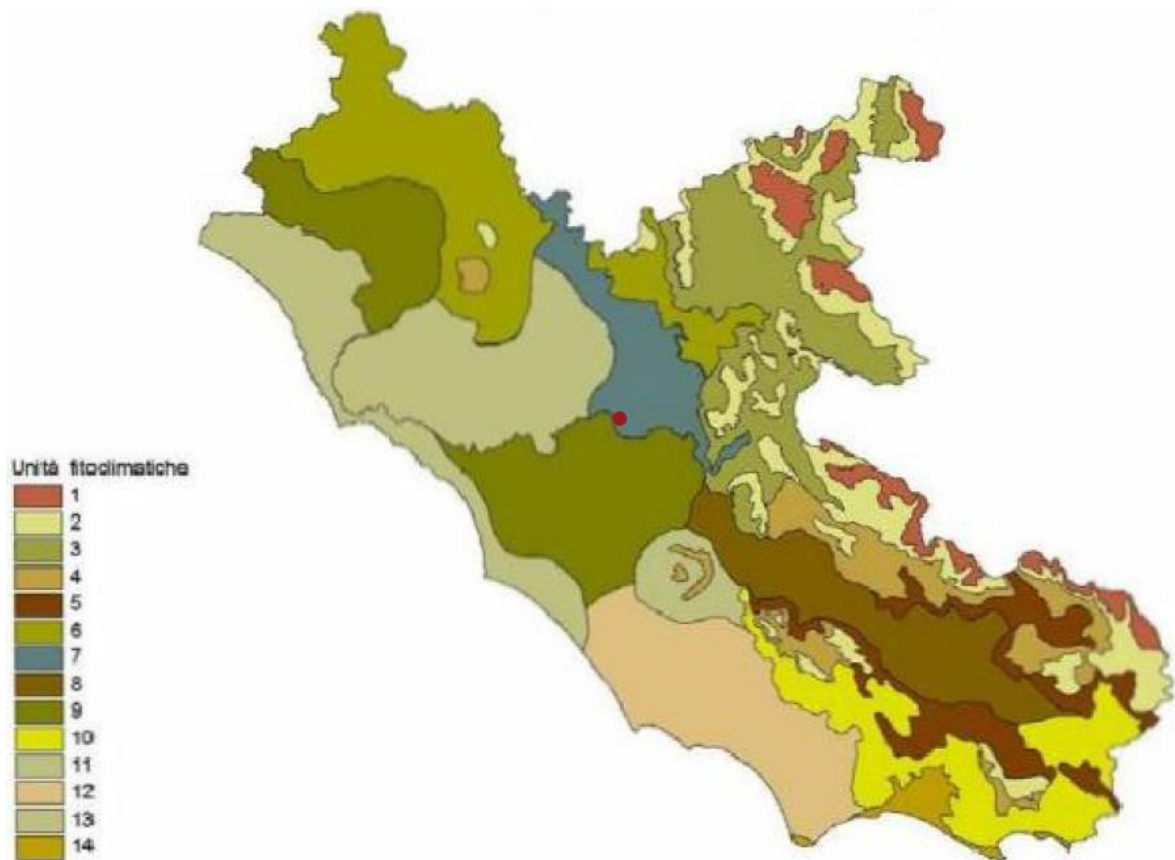


Figura 59 - Carta del fitoclima\_Carlo Blasi (1994). Il cerchio rosso indica l'area di progetto

Il tracciato di progetto ricade all'interno dell'Unità fitoclimatica 7: "Regione temperata di transizione\_ termotipo collinare inferiore/superiore o mesomediterraneo superiore, ombrotipo umido inferiore, regione mesaxerica (sottoregione ipomesaxerica)", che interessa la valle del fiume Tevere tra Orte e Monterotondo.

Quest'area è caratterizzata da precipitazioni annuali medio-alte (954-1166 mm), con episodi estivi compresi tra 103 e 163 mm. L'aridità estiva non è molto pronunciata nei mesi di luglio e agosto. La stagione fredda si prolunga da ottobre a maggio, con una temperatura media delle minime del mese più freddo inferiore a 0°C (-0,3°C).

La vegetazione naturale è costituita dalle latifoglie decidue, particolarmente da querceti a roverella (*Quercus pubescens*) e cerro (*Quercus cerris*), in funzione anche delle caratteristiche del substrato pedologico, con elementi della flora mediterranea. Esiste anche una potenzialità per la presenza di farnia (*Quercus robur*), farnetto (*Quercus frainetto*) e leccio (*Quercus ilex*).

È, inoltre, presente una vegetazione a salici (*Salicion albae*), pioppi e ontani (*Alno-Ulmion*).





Figura 60 - Quercia

### 2.4.3 La vegetazione potenziale e reale

#### *Vegetazione reale*

Le indagini svolte sulla vegetazione naturale dell'area in esame, al fine di individuare delle emergenze vegetazionali e/o floristiche di pregio (associazioni vegetali particolari o uniche per l'Italia centrale, specie vegetali rare o di particolare valore fitogeografico), non hanno portato all'identificazione di una biodiversità vegetazionale e floristica di rilevante importanza poiché la zona è stata influenzata da un notevole grado di antropizzazione.

Da segnalare che da vecchie cave di argilla poste lungo il Tevere e abbandonate da molto tempo, si è formato oggi un ambiente naturale definito "Monumento naturale Laghetti di Semblera", che è stato dichiarato ambito protetto per Delibera Comunale e Decreto del Presidente della Regione Lazio nel 2016.

Il territorio aperto è dominato dalla pianura alluvionale formata dal Fiume Tevere caratterizzata da colture agrarie di tipo intensivo e da forme di conduzione imprenditoriale; da ampi territori collinari, con alternanza di colli e colline, dove insiste una agricoltura di seminativi semplici e seminativi arborati e colture specializzate a vigneto e a oliveto.

L'area è caratterizzata da tanti altri laghetti formatisi nelle vicinanze del Fiume Tevere.



Il quadro delle colture si innesta su forme più o meno residuali della vegetazione naturale costituita da boschi, boschetti con vegetazione tipica della macchia mediterranea e orlature arboree dei corsi d'acqua che, insieme, danno origine a singolari eco- mosaici.

La città metropolitana di Roma, inoltre, ha redatto ed aggiornato la cartografia della Vegetazione reale realizzata attraverso fotointerpretazione di ortofoto digitali a colori AGEA, rilievi fitosociologici e punti di controllo a terra. Rappresenta il mosaico delle coperture del suolo e delle comunità vegetali effettivamente presenti sul territorio nell'istante in cui sono state scattate le fotografie aeree (2008 con aggiornamento al 2013). Scala di interpretazione: 1:25.000.

Per quanto riguarda la vegetazione naturale, la cartografia della vegetazione reale è tematizzata in base al metodo fitosociologico di Braun-Blanquet, corrispondente alla classificazione attualmente proposta dalla comunità scientifica. Le altre coperture del suolo sono descritte in base alla classificazione Corine Land Cover, con approfondimenti dal primo al quinto livello a seconda dell'interesse delle diverse categorie per la funzionalità della rete ecologica.

L'Unione Europea ha adottato vari sistemi di classificazione della copertura vegetale e dei sistemi antropici adatti alle varie esigenze di adeguamento dei dati dei vari stati in relazione ai fini comunitari e relativamente alla protezione di specie e habitat. Per questo il vettoriale della Vegetazione Reale, georiferito e collegato a un data base geografico, è tematizzabile secondo le categorie sintassonomiche della fitosociologia, ma anche secondo le classificazioni principali utilizzate dalle normative e dai programmi della Comunità Europea: Habitat di Natura 2000 come descritti dalla Direttiva CEE 92/43 "Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche". Corine Land Cover IV-V livello, Corine Biotopes (sistema l'identificazione e la descrizione dei biotopi di maggiore importanza per la conservazione della natura nella Comunità), sistema di classificazione degli Habitat EUNIS (European Nature Information System).

Nel seguito, lo stralcio della Carta della Vegetazione Reale dell'area interessata dall'opera in progetto:

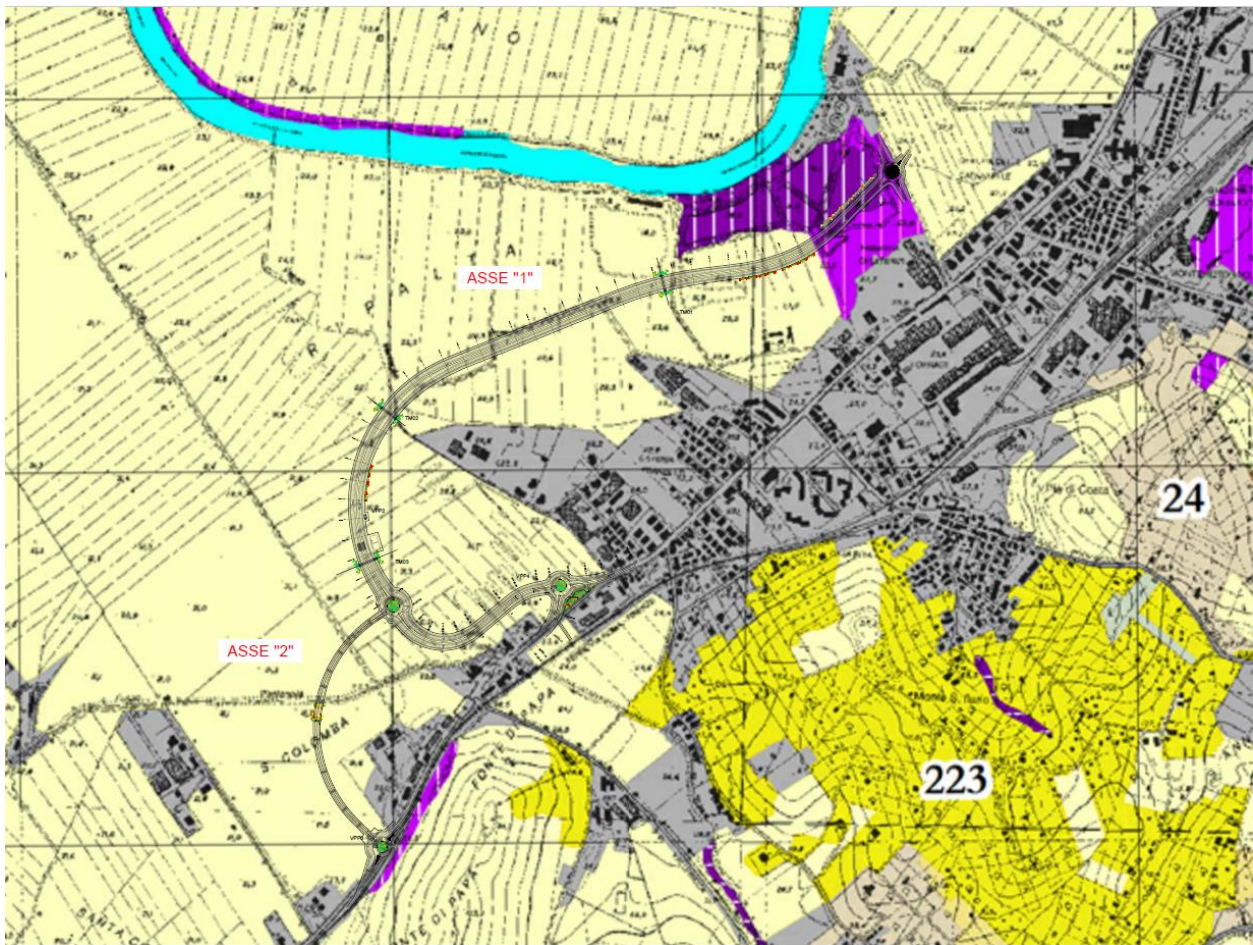





Figura 61 - Carta della Vegetazione Reale con sovrapposizione del tracciato in progetto

### Superfici agricole utilizzate

 21 Seminativi avvicendati e prati stabili

### Arbusteti caducifogli

 a\_P06 Arbusteti e mantelli a *Prunus spinosa* e *Rubus ulmifolius* (*Prunetalia spinosae*), comunità ad *Arundo donax*, *Rubus caesius* e *Calystegia sepium* (*Calystegion sepium*) e comunità a *Sambucus ebulus* (*Galio aparines-Alliarietalia petiolatae*)

 a05 Comunità elfitiche a *Phragmites australis australis*, *Juncus effusus*, *Glyceria plicata* e *Galium palustre* (*Phragmition australis*)

Come si nota dallo stralcio riportato, il tracciato della nuova infrastruttura ricade, per quasi l'intera estensione della linea, in superfici agricole utilizzate, in particolare, ad aree a seminativi avvicendati e prati stabili.

La restante parte, corrispondente al tratto iniziale di circa 300 m del tracciato, interferisce con superfici occupate da arbusteti caducifogli, perlopiù delle tipologie riportate in legenda:

- Arbusteti e mantelli a *Prunus spinosa* e *Rubus ulmifolius*, comunità ad *Arundo donax*, *Rubus caesius* e *Calystegia sepium* e comunità a *Sambucus ebulus*;
- Comunità elfitiche a *Phragmites australis australis*, *Juncus effusus*, *Glyceria plicata* e *Galium palustre*.

### **Vegetazione potenziale**

Al fine di documentare le potenzialità del territorio oggetto dello studio, si riporta la descrizione climato-ambientale e biologica dell'area della Media Valle del Tevere, facendo riferimento alle associazioni vegetazionali maggiormente rappresentate e caratteristiche dell'area interessata dall'intervento.

Nell'area di studio la vegetazione dominante presente è rappresentata dalle seguenti tipologie:

- **BOSCHI DI SCLEROFILLE SEMPREVERDI O MISTI CON CADUCIFOGLIE:** Nell'area di studio le cenosi è costituita a dominanza di leccio (*Quercus ilex*). Si individuano due tipi differenti di lecceta, una a carattere termofilo, presente nelle stazioni più aride e in cui le sclerofille sono dominanti, l'altra su suoli più evoluti e in esposizioni più fresche, con una buona percentuale di specie decidue. Le specie dominanti, accanto al leccio, sono *Phillyrea latifolia* e *Pistacia terebinthus*, ma discreta è anche la presenza di *Fraxinus ornus* e *Acer monspessulanum*.

Le sclerofille tendono a prevalere notevolmente fino a che, negli aspetti fisionomici più simili alla macchia, si hanno essenzialmente dei popolamenti ad arbusti di *Phillyrea latifolia* e *Pistacia terebinthus*.

È da sottolineare la presenza di *Acer monspessulanum* quale elemento di differenziazione rispetto alle leccete a carattere prevalentemente mediterraneo, tipiche del litorale, e come collegamento con le leccete miste a carattere più mesofilo, caratteristiche delle zone più interne (Abbate G. et al., 1981).

Altre specie sclerofille, come *Phillyrea latifolia* e *Pistacia terebinthus*, sono generalmente relegate allo strato arbustivo e contribuiscono agli alti valori di copertura tipici di queste cenosi. Lo strato erbaceo è alquanto rarefatto, anche se talvolta presenta un corteggio floristico piuttosto vario. Le specie a maggior frequenza sono *Smilax aspera*, *Asparagus acutifolius*, *Ruscus aculeatus* e *Cyclamen hederifolium*.

- **BOSCHI DI CADUCIFOGLIE:** Nell'area oggetto di intervento predominano i boschi a dominanza di *Quercus cerris* (cerro). Si tratta della formazione boschiva più largamente rappresentata nel territorio in esame. È presente un po' ovunque, con estensioni variabili, sia in settori pianeggianti che sui rilievi collinari, a quote che vanno da 40 a 550 m s.l.m., prevalentemente in esposizioni settentrionali. L'inclinazione media del suolo è intorno ai 10-15 gradi ed il substrato prevalente è costituito da sabbie, conglomerati o argille (Fosso Campana-Magliano 5., Nazzano, Macchia Nocicchia-Gavignano, Macchia di Travaglioli e M. delle Palme-Collevecchio, Marisano-Filacciano, 5. Francesco-Nazzano), più raramente calcari (Gattaceca Monterotondo, Valentino-Poggio Mirteto) e piroclastiti (M. Ramiano-Ponzano, I due Cancelli-Riano); i suoli sono generalmente profondi con presenza di abbondante lettiera. Sono boschi pluristratificati governati per lo più a ceduo matricinato, con turni di ceduzione di 15-20 anni ed uno sfruttamento piuttosto intenso, con il rilascio di sporadiche matricine di cerro. Il cerro è la specie dominante e caratterizza quindi fisionomicamente queste formazioni. Nel Lazio tale specie si presenta in consorzi che si estendono dal mare fin quasi a 1500 m, prediligendo suoli argillosi o comunque con buona disponibilità idrica, e caratterizza in particolare le formazioni di caducifoglie del piano collinare interno. Nel nostro caso, infatti, i boschi di cerro connotano il paesaggio vegetale dell'intera area, nella quale è riscontrabile un'inversione altimetrica rispetto alle formazioni a dominanza di sclerofille che, per motivi legati al substrato ed all'esposizione, sono presenti a quote superiori. Le specie che accompagnano *Quercus cerris* allo strato arboreo dominante sono *Quercus pubescens*, *Ostrya carpinifolia* e *Acer obtusatum*, le quali si mostrano meno frequenti e con minore copertura percentuale; di un certo rilievo è la presenza di *Quercus frainetto* che rappresenta un elemento di collegamento con i boschi di caducifoglie della pianura costiera. Il secondo strato arboreo vede abbondanti *Fraxinus ornus*, *Acer campestre*, *Carpinus orientalis* e la stessa *Quercus cerris*; in subordinate sono presenti *Sorbus domestica*, *Sorbus torminalis* e *Quercus pubescens*. La fisionomia

dello strato arbustivo è data da *Ligustrum vulgare*, *Crataegus monogyna*, il più raro *C. oxyacantha*, *Euonymus europaeus*, lo stesso *Carpinus orientalis*, *Cornus sanguinea*, *Cornus mas*, e dalle meno frequenti *Cercis siliquastrum*, *Acer monspessulanum*, *Quercus ilex*. Lo strato erbaceo è caratterizzato fisionomicamente da *Ruscus aculeatus*, *Hedera helix*, *Asparagus acutifolius*, *Rubia peregrina*, *Smilax aspera*, *Rosa sempervirens*, *Cyclamen hederifolium*, *Melica uniflora*, *Viola spp.*, mentre contribuiscono ad una caratterizzazione floristico-vegetazionale le meno frequenti *Lathyrus venetus*, *Cyclamen repandum*, *Buglossoides purpureoerulea*, *Anemone apennina*, *Melittis melissophyllum*. Frequenti sono le lianose *Tamus communis* e *Clematis vitalba*. Nelle vicinanze di fossi, si rinvengono aspetti locali di un bosco mesofilo, molto spesso in stretto contatto con le cerrete presenti nell'area. L'estensione limitata di queste formazioni non ne ha permesso la delimitazione nella redazione cartografica. Lo strato arboreo, oltre che da *Quercus cerris*, è costituito da specie che rivelano il carattere mesofilo della cenosi quali *Quercus robur*, *Carpinus betulus*, *Acer obtusatum*, alle quali si possono localmente accompagnare *Acer campestre*, *Populus alba* e *Castanea sativa*. Lo strato arbustivo è sempre dominato da *Corylus avellana*, ma costantemente presenti, anche se in modo sporadico, sono *Cornus sanguinea*, *Crataegus monogyna*, *Euonymus europaeus* e *Ligustrum vulgare*. Questi limitati lembi forestali rappresentano, probabilmente, quel che rimane di formazioni in passato più estese nella valle, e oggi ridotte a causa delle modificazioni del territorio da parte dell'uomo. La scarsa possibilità di una caratterizzazione autonoma induce a considerarle varianti in senso mesofilo dei boschi di cerro ben più diffusi, determinate essenzialmente da condizioni microclimatiche ed edafiche locali. I Boschi ripariali a *Salix spp.* (salici), *Populus spp.* (pioppi), *Alnus glutinosa* (ontano comune, lungo il reticolo idrografico della valle del Tevere interessato dal nostro studio, sono ridotti e frammentari, rappresentati da sottili fasce lungo le rive e nelle anse maggiori del Tevere stesso, e da piccoli popolamenti lungo i principali torrenti e fossi che affluiscono al Tevere. In quest'ultimo caso, quando le sponde non sono occupate da coltivi, la formazione ripariale è in stretto contatto con il bosco di caducifoglie presente nell'area indagata. Le formazioni arboree ripariali sono molto legate all'ambiente che le ospita e pertanto sviluppano due aspetti differenti tra i quali non è però possibile tracciare un limite netto. Al primo tipo appartengono le cenosi che, lungo i corsi d'acqua o lungo le anse del Tevere, si attestano su suolo paludoso, non soggetto allo scorrimento dell'acqua, anche se in stretto contatto con essa. Queste formazioni, in genere di dimensioni ridotte, solo raramente si estendono in popolamenti più grandi. Qui lo strato arboreo è costituito unicamente da *Salix alba*, con individui piuttosto sviluppati e ben distanziati tra loro. Il secondo aspetto delle formazioni arboree ripariali è rappresentato da un bosco composto da una maggiore varietà di specie legnose. Sono infatti presenti, allo strato arboreo, *Salix alba* e *Alnus glutinosa* in misura quasi identica; ad essi spesso si accompagna *Populus nigra*, mentre solo sporadicamente è presente anche *Populus alba*. Lo strato arbustivo, molto chiuso, caratterizzato da una copertura pressoché continua, è costituito principalmente da *Salix purpurea*, a cui si accompagnano *Cornus sanguinea*, *Crataegus oxyacantha*, *Euonymus europaeus*, *Sambucus nigra* e *Ligustrum vulgare*. Lo strato erbaceo, quando è presente, ospita un considerevole numero di specie. Tra queste, le dominanti *Rubus ulmifolius* e *Clematis vitalba* sono piante lianose caratteristiche delle siepi e del sottobosco dei boschi di caducifoglie submediterranei, il resto del corteggio floristico è formato da specie strettamente legate all'ambiente umido. Questo secondo aspetto delle formazioni arboree ripariali va spesso ad occupare suoli inondata, caratterizzati dalla presenza di un basso spessore di acqua lentamente defluente e, sviluppandosi su entrambe le sponde del corso d'acqua, dà luogo ad una vera e propria galleria. Nell'ambito di queste formazioni è da notare la tendenza alla colonizzazione dell'alveo da parte degli esemplari di salice. Non è raro, infatti, trovare individui di

*Salix* completamente radicati in acqua, in quanto sviluppatasi da tronchi semiemersi di esemplari crollati o abbattuti.

- VEGETAZIONE ARBUSTIVA ED ERBACEO/ARBUSTIVA: Considerato l'ambito altitudinale e la prevalente utilizzazione agricola del territorio, le formazioni cespugliate presenti risultano mediamente di limitata estensione e rappresentano stadi di ricostituzione spontanea della vegetazione che, in aree agricole abbandonate, pascoli, radure e margini boschivi, tendono ad evolversi verso cenosi strutturalmente più complesse. Queste situazioni di recupero sono state cartografate sotto un'unica voce, pur mostrando una certa differenziazione dal punto di vista della copertura arbusti-va e della composizione delle specie più frequenti. Aspetti di ricostruzione, presenti ai margini o nelle radure delle cerrete, vedono la prevalenza di *Spartium junceum*, cui si accompagnano arbusti di *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Quercus pubescens*, *Pyrus pyraster*, *C/ematitis vita/ba* e *Rubus u/mifolius*. Nei settori più acclivi e su substrati sabbioso-argillosi, la ricolonizzazione si riconduce a stadi meno evoluti nei quali *Spartium junceum* è accompagnato da compatti popolamenti di *Arundo plinii*, con *Pteridium aquilinum*, *Dorycnium hirsutum* e la pioniera *Brachypodium rupestre*. Aspetto differente assumono i cespuglieti che sono in collegamento dinamico con le formazioni sempreverdi o a caducifoglie termofile. Questi sono infatti degli arbusteti in cui, accanto alla ginestra, contribuiscono alla fisionomia anche *Phillyrea latifolia*, *Juniperus oxycedrus*, *Rosa canina*, *Cistus sa/vifolius* ed esemplari arbustivi di *Quercus i/ex*. In situazioni marginali di collegamento dinamico sia con i boschi a dominanza di *Carpinus orienta/is*, sia con le praterie xerofile a dominanza di *Ampelodesmos mauritanicus*, si osservano dei cespuglieti con una buona componente di specie «orientali» (a distribuzione areale prevalentemente E-europea), nei quali si rinvencono arbusti di *Styrax officina/is*, *Cercis si/iquastrum*, *Carpinus orienta/is*, *Pistacia terebinthus*, *Quercus ilex* e *Spartium junceum*.
- PRATI E PASCOLI: Le cenosi prative presenti nell'area sono «secondarie» in quanto occupano una fascia altimetrica in cui la formazione in equilibrio con il clima attuale è rappresentata, per lo più, dal bosco misto di caducifoglie. Esse sono influenzate fortemente, nella composizione floristica e nella struttura, dall'intensa attività antropica presente sul territorio: coltivazioni, abbandono delle colture, pascolo, taglio dei boschi, recupero della copertura boschiva. Spesso è presente, ad esempio, un alto contingente di specie infestanti le colture, che banalizzano il corteggio floristico e riducono il numero di specie caratterizzanti le formazioni dal punto di vista climatico e biogeografico.
  - Pascoli xerici, su calcare, a *Bromus erectus* (forasacco). Vengono accomunate in un unico tipo formazioni che nell'area si trovano a notevole distanza tra loro (pascoli di Gattaceca-Monterotondo, S.Valentino-Poggio Mirteto) e a quote diverse (rispettivamente intorno a 180 m e 600 m s.l.m.); si estendono su medesimo substrato costituito da calcare massiccio. Sono per lo più soggette al pascolo e si presentano a cotica discontinua su un substrato con clasti di varie dimensioni e rocciosità affiorante. Sono caratterizzate dalla prevalenza di specie proprie dei pascoli xerici su calcare, presenti sui versanti submontani e montani appenninici, quali *Bromus erectus*, *Poa bulbosa*, *Teucrium chamaedrys*, *Trifolium campestre*, *Globularia punctata*, *Thymus gr. serpyllum*. In particolare, si può notare che nelle formazioni situate a quote superiori (S. Valentino), al citato nucleo fondamentale di specie, si affianca un contingente di specie proprie dei prati più mesofili quali *Taraxacum officinale*, *Anthoxanthum odoratum*, *Vero nica chamaedrys*; nelle formazioni situate a quote inferiori (Gattaceca), in stazioni più aride, è presente un ristretto numero di specie

## Studio di Impatto Ambientale Parte 2 – Lo scenario di base

caratteristiche di cenosi prative xeriche, quali *Medicago rigidula*, *Trifolium scabrum*, *Trifolium stellatum*, *Trifolium angustifolium*, *Brachypodium distachyum*.

- Prati pascoli xerici su substrati sabbiosi e subacidi. Queste cenosi prative sono prevalentemente pascolate e si estendono su substrati sabbiosi in settori pianeggianti o sui versanti poco acclivi, in esposizioni meridionali, dei rilievi collinari che orlano la valle del Tevere. Le caratteristiche xeriche del substrato permettono la presenza di un gruppo di specie tipiche dei prati aridi sub-costieri, come *Vulpia ciliata*, *Aegilops geniculata*, *Silene gallica*, *Medicago hispida*, *Calamintha nepeta*, *Foeniculum vulgare*, *Sideritis romana*, *Dasypirum villosum*, cui si accompagnano specie tipiche di «brometo» come *Sanguisorba minor* e *Trifolium campestre* oppure, negli aspetti più degradati, specie degli incolti o infestanti le colture, quali *Anthemis arvensis*, *Tordylium apulum*, *Avena barbata*, *Sherardia arvensis*.
- Prati e prati-pascoli mesofili. Su morfologie pianeggianti, o a basse quote, sono presenti formazioni prative utilizzate per il foraggio, che vengono quindi soggette a sfalcio più volte durante l'anno e, in qualche caso, vengono migliorate. Ne fanno parte i prati-pascoli di Tor Mancina (Monterotondo) e le formazioni presenti nella Riserva Regionale Tevere Farfa (Nazzano e Torrita Tiberina). Spesso sono situate su substrati con una buona componente argillosa, che offrono quindi una buona disponibilità idrica per queste formazioni a carattere mesofilo. Le specie dominanti sono *Bromus hordeaceus*, *Plantago lanceolata*, *Poa trivialis*, *Trifolium nepens*, *Ranunculus sardous*, *Holcus lanatus*, *Dactylis glomerata*, *Trifolium pratense*, *Taraxacum officinale*, *Lolium perenne*, *Rumex acetosa*.
- VEGETAZIONE DEGLI AMBIENTI UMIDI: Nell'area in esame la vegetazione degli ambienti umidi è scarsamente presente, sia come distribuzione, sia come estensione, ed è rappresentata da piccole cenosi della fascia ripariale ad elofite e macrofite, comunemente nota come canneto, presenti unicamente lungo l'asta fluviale del Tevere. A causa del forte disturbo antropico (coltivi, insediamenti industriali, cave) la vegetazione originaria è generalmente presente in maniera incostante, ridotta a formazioni frammentarie e puntiformi.

La vegetazione ripariale è costituita da elofite, ossia da piante il cui apparato riproduttore e vegetativo si sviluppa totalmente fuori dall'acqua, mentre gli organi sotterranei (radici e rizomi) si mantengono nel substrato melmoso saturo di acqua. La fascia ad elofite, alquanto frammentaria lungo il corso del Tevere, raramente si sviluppa a formare un vero canneto. Questo, quando non si insedia al centro del corso d'acqua, è generalmente in stretto contatto con il bosco ripariale, disperdendo molte delle sue specie nel sottobosco erbaceo di quest'ultimo, ed occupa suolo fangoso e paludoso, senza scorrimento di acqua, sul quale abbondano resti marcescenti di vegetali. L'aspetto fisionomico è quello del canneto, anche se la struttura di queste formazioni è piuttosto disordinata e non rispetta l'organizzazione presente nella successione classica della fascia ripariale. Si tratta di popolamenti con una notevole ricchezza floristica nei quali sono presenti tanto specie tipiche della fascia ad elofite, quanto specie provenienti da prati periodicamente inondati o da zone marginali prossime ai coltivi. È proprio la ricchezza di specie a fare di questi canneti delle cenosi complesse e stratificate, dove determinante, dal punto di vista fisionomico, è la codominanza di *Phragmites australis*, *Cyperus longus* (specie caratteristica dei canneti su suolo idromorfo), *Equisetum telmateja* e l'abbondanza di specie quali *Bidens tripartita*, *Cirsium creticum*, *Mentha aquatica*, *Galium mollugo*, *Galium palustre* e *Ranunculus repens*. Negli isolotti di vegetazione che si sviluppano al centro del corso del fiume, la distanza dalla terraferma costituisce probabilmente un fattore limitante per l'estensione della formazione e per la ricchezza floristica. Si selezionano infatti specie di elofite

caratteristiche di stazioni dove maggiore è lo spessore di acqua del substrato, quali ad esempio *Phragmites australis*, *Schoenoplectus lacustris*, *Typha angustifolia*, *Typhoides arundinacea* (Avena et al., 1975).

Così come per la vegetazione reale, la Città metropolitana di Roma ha elaborato la “Carta della Vegetazione Naturale Potenziale” che rappresenta gli ambiti di territorio omogenei per potenzialità vegetazionale, con riferimento alle tappe mature della vegetazione.

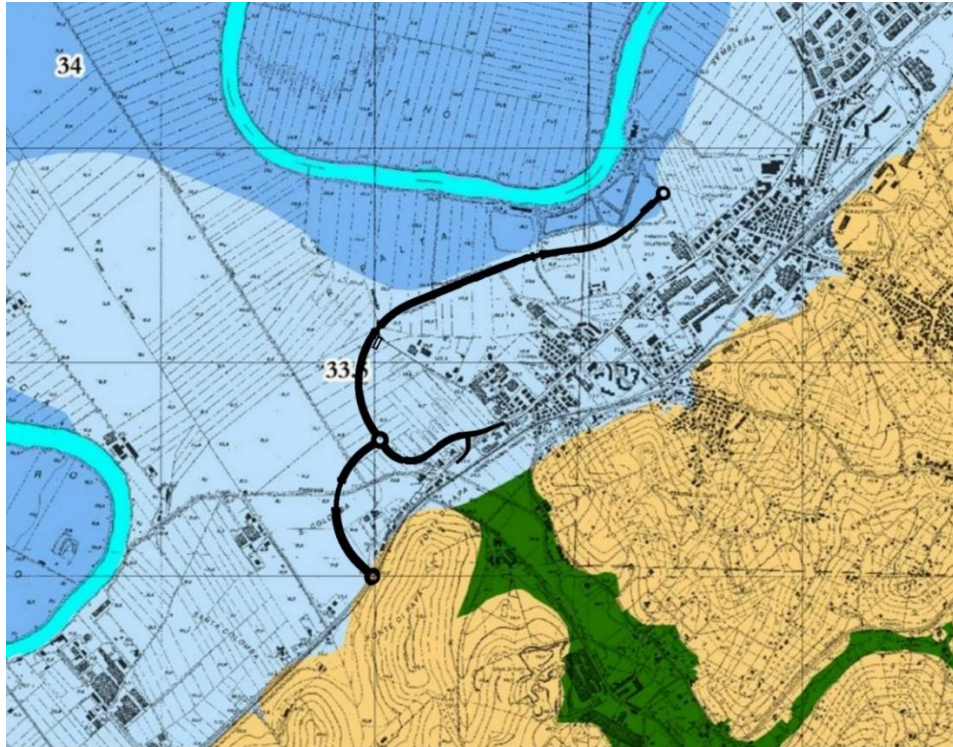


Figura 62 - Carta della Vegetazione Potenziale con sovrapposizione del tracciato in progetto (riportato in nero)

- 33.5 Mosaico di boschi a farnia e olmo minore e a frassino meridionale, delle aree del bacino di piena e dei terrazzi recenti del Fiume Tevere
- 34 Mosaico ripariale di boschi a salici, pioppi e ontani delle barre di meandro e delle aree alluvionabili prossimali all'area di piena ordinaria e di vegetazione elofitica e idrofytica delle rive fluviali
- 24 Querceti misti a cerro e virgiliana dei substrati argilloso-sabbioso

Lo stralcio cartografico evidenzia che, per quasi l'intero sviluppo del tracciato, questo interessa il mosaico di boschi a farnia e olmo minore e a frassino meridionale, delle aree del bacino di piena e dei terrazzi recenti del Fiume Tevere.

Nel tratto iniziale del tracciato, per circa i primi 300 metri di sviluppo, la strada in progetto interferisce con il mosaico ripariale di boschi a salici, pioppi e ontani delle barre di meandro e delle aree alluvionabili prossimali all'area di piena ordinaria e di vegetazioni elofitica e idrofytica delle rive fluviali.

La rotatoria attraverso la quale la strada in progetto si riconnette alla SS4 esistente insiste invece in aree caratterizzate da Querceti misti a cerro e virgiliana dei substrati argilloso-sabbioso.

#### 2.4.4 La fauna

L'indagine faunistica ha preso in esame lo stato di fatto attuale della fauna selvatica terricola e della fauna legata agli ambienti umidi, componenti entrambe indispensabili per una corretta individuazione dei caratteri ecosistemici del territorio in studio. L'analisi faunistica fa riferimento alle connessioni esistenti tra



la componente floristico-vegetazionale e le componenti abiotiche che caratterizzano ciascun ambiente di riferimento.

Date le difficoltà connesse al rilevamento sul campo, l'analisi faunistica è stata condotta prevalentemente attraverso uno studio bibliografico aggiornato, considerando i popolamenti faunistici presenti nelle adiacenze del Tevere, sia nel comune interessato dall'area in esame che nelle principali zone protette della Riserva Tevere-Farfa.

Naturalmente qui non si trova solo una fauna strettamente legata all'ambiente umido, anche se indubbiamente la peculiarità della zona è dovuta soprattutto alla presenza di diverse specie di uccelli migratori, che qui periodicamente sostano e svernano.



Figura 63 - Gallinella d'acqua

Tra gli animali che vivono lungo le rive del Tevere troviamo, come frequentatori abituali dei canneti e dei giuncheti, la gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*), facilmente riconoscibile per la macchia rossa visibile alla base del becco, la folaga (*Fulica atra*), nera con il becco bianco, il germano reale (*Anas platyrhynchos*) individuabile per la testa verde e l'anello bianco attorno al collo che caratterizzano il maschio della specie, il porciglione (*Rallus aquaticus*), una specie sedentaria con un lungo becco rossiccio e la cannaiola (*Acrocephalus scirpaceus*), che nidifica tessendo il proprio nido nella fitta vegetazione della riva.

Tra gli uccelli migratori che trovano in quest'area un ottimo punto di sosta è possibile avvistare il mestolone (*Spatula clypeata*), distinguibile per il becco a forma di mestolo, il codone (*Anas acuta*) che, come evidenzia il nome, ha una lunga coda appuntita e filiforme, la marzaiola (*Anas querquedula*), lo svasso maggiore (*Podiceps cristatus*), riconoscibile per gli evidenti ciuffi auricolari, il tuffetto (*Podiceps ruficollis*) che d'inverno si riunisce in gruppi per svernare nelle acque tiepide e ricche di animali acquatici di cui si nutre, il tarabuso (*Botarus stellaris*), uno dei più piccoli aironi italiani che nidifica e si nasconde nel fitto canneto mimetizzandosi perfettamente, più raramente la grande oca selvatica (*Anser anser*) e la pittima reale (*Limosa limosa*), un trampoliere di piccole dimensioni.

Una nota a parte spetta al piccolo e coloratissimo martin pescatore (*Alcedo atthis*) per la sua capacità di tuffarsi in volo per catturare, con il lungo becco, i pesci di cui si nutre ed al cormorano (*Phalacrocorax carbo*) che spesso si può ammirare nella sua tipica posizione con le ali semitese.

Studio di Impatto Ambientale Parte 2 – Lo scenario di base



Figura 64 - Martin pescatore

Tutto l'anno è possibile osservare il volo del maestoso airone cenerino (*Ardea cinerea*), la bianca garzetta (*Egretta garzetta*), dal lungo e sottile becco, la sgarza ciuffetto (*Ardeola ralloides*), la nitticora (*Nycticorax nycticorax*) e, più raramente, l'airone rosso (*Ardea purpurea*).



Figura 65 - Garzetta

Nella zona del canneto si trovano anche l'usignolo di fiume (*Cettia cetti*) e il cannareccione, abilissimi nell'intrecciare fili d'erba per la costruzione dei loro nidi a cesta. Le zone più inaccessibili del canneto sono frequentate dal raro falco di palude (*Circus aeruginosus*).

Nello stesso ambiente dove si osservano i volatili è facile imbattersi nella nutria (*Myocaster coypus*), un grosso roditore simile al castoro, originario del sud America ma importato ed allevato in Europa a scopo commerciale, che si è naturalizzato in questo ambiente in seguito alla fuga di numerosi individui dagli allevamenti.

Sempre in prossimità dell'acqua vivono la biscia dal collare (*Natrix natrix*) e la testuggine palustre (*Emys orbicularis*). Un po' ovunque nelle aree umide è possibile incontrare la raganella (*Hyla arborea*), la rana dei

fossi (*Rana lessonae*), il rospo smeraldino (*Bufo viridis*) e il rospo comune (*Bufo bufo*), mentre è più raro imbattersi nel tritone crestato (*Triturus cristatus*).

Anche i pesci, seppur poco visibili per l'opacità dell'acqua, sono ben rappresentati in quest'area: sono 14 le specie qui presenti, tra le quali molto abbondanti, il luccio (*Esox lucius*), la carpa (*Cyprinus carpio*), la tinca (*Tinca tinca*), il cavedano (*Leuciscus cephalus*) e l'anguilla (*Anguilla anguilla*).

Nelle aree più boschose e ricche di vegetazione si può riscontrare la presenza della volpe (*Vulpes vulpes*), della donnola (*Mustela nivalis*) e della faina (*Martes faina*).

Non mancano, comunque, il riccio (*Erinaceus europaeus*) e il tasso (*Mele meles*), abituali frequentatori della notte. Anche le specie appartenenti ai roditori sono ben rappresentate, tra i quali i più diffusi sono il moscardino (*Muscardinus avellanarius*) dal pellame rosso dorato, il ghiro (*Glis glis*) notturno, grigio e con la coda folta e alcune specie di topolini appartenenti alla famiglia dei Muridi.

L'istrice (*Hystrix cristata*), il più grosso roditore italiano, vive nelle aree boschose più riparate e tranquille.

Rara è la vipera (*Vipera aspis*), mentre più comuni sono il biacco (*Coluber viridiflavus*) e il verdissimo ramarro (*Lacerta viridis*). I ruderi e le pareti rocciose sono frequentati dal colorato gruccione (*Merops apiaster*) e dal riservato passero solitario (*Monticola solitarius*), mentre le zone boschive sono popolate da numerosi uccelli tra i quali la comune ghiandaia (*Garrulus glandarius*), un corvide bruno con parte delle ali a bande nere-bianche-azzurre, il piccolo scricciolo (*Troglodytes troglodytes*), l'usignolo (*Luscinia megarhynchos*) dal piacevole canto notturno e l'upupa (*Upupa epox*) dall'inconfondibile cresta erettile. Non è raro, durante il giorno, osservare il volo del nibbio bruno (*Milvus migrans*), che con estrema abilità cattura pesci morti, o anche vivi, in prossimità della superficie dell'acqua, o della poiana (*Buteo buteo*). Di notte fanno la loro comparsa l'alocco (*Strix aluco*), il barbagianni (*Tyto alba*), il gufo comune e l'assiolo, dei quali si possono udire i caratteristici richiami.

Una grande varietà di insetti popola, inoltre, questo ricco e vasto territorio, tra i quali è facile osservare libellule, farfalle, coleotteri ecc.

Il popolamento faunistico del territorio in studio è fortemente condizionato dalle attività dell'uomo.

Le "migliorate" tecniche agricole, quali l'uso di diserbanti selettivi, destinati a sradicare specie che rovinano i raccolti, l'uso crescente di concimi chimici e di pesticidi e l'installazione di insediamenti industriali, sempre più estesi, sono i principali fattori negativi che influenzano la fauna del comprensorio. Per tali motivi quest'area è stata interessata da una drastica riduzione del numero di specie selvatiche, prima facilmente rinvenibili (lepri, faine, volpi) e da alcuni fenomeni di estinzione locale delle popolazioni animali più sensibili ai suddetti fattori negativi di origine antropica. Negli ambienti agricoli e nelle aree maggiormente antropizzate sono dunque presenti specie che, pur essendo in grado di vivere in aree a maggiore naturalità, si sono insediati anche in questi ambienti, come varie specie di anfibii tra cui la Rana (*Rana esculenta*), il rospo comune (*Bufo bufo*) e varie specie di rettili come le lucertole comuni (genere *Podarcis*) e il ramarro (*Lacerta viridis*).

Più ricca è l'avifauna essendo la zona interessata da numerosi contingenti di migratori che attraversano il nostro paese nelle migrazioni autunnali e primaverili e che trovano nelle aree umide del Tevere l'habitat ideale per la nidificazione. Tra queste specie, precedentemente descritte, ricordiamo il tuffetto, il porciglione, il tarabusino, il germano reale, la gallinella d'acqua, il martin pescatore, la cannaiola, il pendolino, l'usignolo di fiume.

Studio di Impatto Ambientale Parte 2 – Lo scenario di base



Figura 66 - Cannaiola

Le colture erbacee sono frequentate, come territori di caccia, da Strigidi come la civetta (*Athene noctua*) e l'allocco (*Strix aluco*). Altre specie, prevalentemente passeriformi, si rinvengono nei campi e tra essi notiamo: lo scricciolo (*Troglodytes troglodytes*), l'usignolo (*Luscinia megarhynchos*), il merlo (*Turdus merula*), la cinciarella (*Parus coeruleus*), il pettirosso (*Erithacus rubecola*) ecc. Nidificano in terreni aperti, in terreni coltivati e incolti le specie come la gazza (*Pica pica*), molto diffusa, la taccola (*Corvus monedula*), lo storno (*Sturnus vulgaris*), il piccione (*Columba livia*), il colombaccio (*Columba palumbus*) e il passero (*Passer domesticus*), che frequenta le aree coltivate nei pressi delle abitazioni. In primavera torna a nidificare, in contingenti sempre meno numerosi, la rondine (*Hirundo rustica*).

Tra i mammiferi presenti ricordiamo i roditori come *Mus musculus* (topolino delle case) e i ratti del genere *Rattus*. Altri roditori, presenti nelle aree coltivate per ragioni trofiche, frequentano anche gli ambienti antropizzati, come il topo selvatico (*Apodemus sylvaticus*). Tra i mammiferi insettivori è presente il riccio (*Erinaceus europaeus*) che predilige gli ambienti cespugliati con rovi.

Dei mammiferi Chiroterti si ritrovano, generalmente, il comunissimo pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*) accompagnato dal vespertilio maggiore (*Myotis myotis*) e dal serotino comune (*Eptesicus serotinus*) che si nota volare ben prima del tramonto vicino alle abitazioni.

Altri animali come la lepre (*Lepus europaeus*), frequentatrice dei coltivi al crepuscolo e durante la notte, la faina (*Martes foina*), il tasso (*Meles meles*) e la volpe (*Vulpes vulpes*) sono sempre più difficilmente rinvenibili a causa dell'elevato grado di antropizzazione della zona.

Il tracciato di progetto si sviluppa a partire da un'area prossima ai Laghetti in località Semblera. L'area del Semblera rappresenta un habitat di particolare interesse per la sosta, lo svernamento e la nidificazione di molte specie di uccelli acquatici, molte delle quali inserite nell'elenco delle specie comunitarie tutelate dalla Direttiva Uccelli 2009/147/CE come l'airone rosso, il tarabusino e il martin pescatore. Nell'area è stata rilevata la presenza del salice bianco *Salix alba* e del pioppo bianco *Populus alba*. Il Semblera costituisce un

ambiente omogeneo di rilevante interesse per cui si è ritenuto necessario intraprendere azioni di conservazione e di tutela.

Il monumento naturale è stato infatti istituito con D.P.R.L. 03 ottobre 2016, n. 195 (B.U.R. 11 ottobre 2016, n. 81 S.O. n. 1).

Si riporta in seguito uno stralcio cartografico estratto dal geoportale della Regione Lazio, relativo al patrimonio faunistico rilevato nell'area oggetto di interesse.

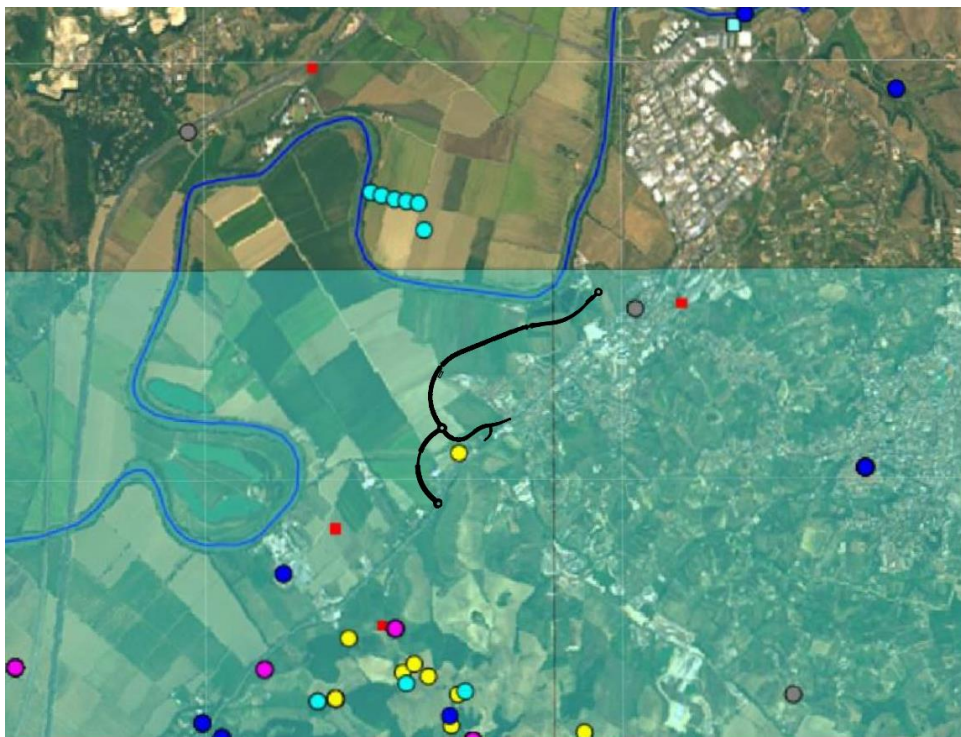


Figura 67 - Patrimonio faunistico con sovrapposizione del tracciato di progetto.

<b>Mammiferi (escluso orso e chiroterri)</b>	<b>Uccelli nidificanti</b>	<b>Fiumi principali</b>
● artiodattili	■	—
● carnivori	<b>Rapaci</b>	<b>Pesci</b>
● erinaceomorfi	■ Specie	■
● lagomorfi	■ Albanella minore	<b>Banca dati bibliografica ittiologica</b>
● roditori	■ Aquila reale	■
● soricomorfi	■ Falco pellegrino	
	■ Lanario	
	■ Nibbio reale	

Il tracciato, secondo quanto riportato nella cartografia precedente, interessa aree attenzionate per la presenza del Falco pellegrino e la sua eventuale nidificazione. Nelle immediate vicinanze, inoltre, è stata rilevata la presenza, a seguito di rilevamenti di escrementi, impronte e altri segni di presenza, di carnivori (specie *Vulpes Vulpes*), di erinaceomorfi (specie *Erinaceus europaeus*) e di uccelli nidificanti.

#### 2.4.5 Gli ecosistemi

Un ecosistema è un'unità ambientale funzionale, costituita da una comunità biotica, che è un gruppo di popolazioni interagenti, e dai fattori abiotici da cui dipendono gli organismi presenti in quella comunità.

Ciascuna unità ecosistemica è definita come una porzione di territorio caratterizzata da omogeneità strutturale e funzionale, con confini non sempre individuabili con precisione in quanto non sempre riconducibili a limiti fisici.

L'individuazione delle principali unità ecosistemiche presenti nell'area di indagine è stata ricavata mediante l'analisi delle differenti classi di copertura del suolo e della vegetazione, ricavate dalla "Carta dell'uso del suolo", redatta nell'ambito dell'analisi della componente "Territorio e suolo" e dalla "Carta della vegetazione reale", elaborata per la componente in esame.

Queste attività hanno portato a trovare una corrispondenza tra le categorie individuate nella carta dell'uso del suolo e le tipologie di ecosistemi presenti, infatti le caratteristiche fisiche di un determinato territorio e le comunità vegetali in esso presenti sono strettamente correlate tra di loro e con le specie faunistiche che in tale territorio trovano le condizioni ideali per vivere.

Dall'analisi delle informazioni ottenute della Carta della Vegetazioni Reale", unitamente a quelle della Carta delle unità ecosistemiche" e di quella degli ecosistemi, emerge chiaramente come il tracciato ricada, per quasi la totalità della sua estensione, in aree seminative e ad uso agricolo.

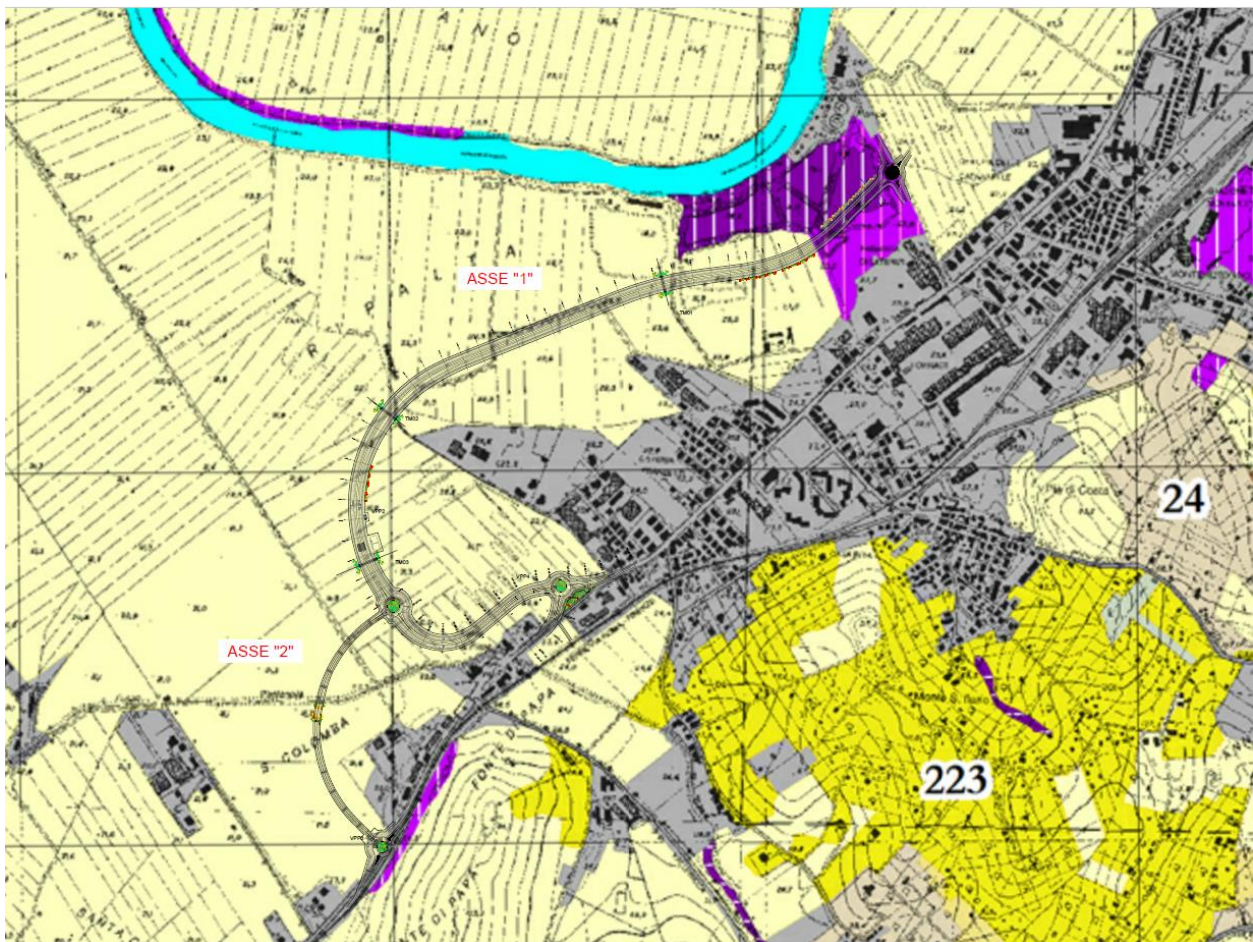




Figura 68 - Carta della Vegetazione Reale con sovrapposizione del tracciato in progetto

### Superfici agricole utilizzate

- 21 Seminativi avvicendati e prati stabili

### Arbusteti caducifogli

-  **a\_P06** Arbusteti e mantelli a *Prunus spinosa* e *Rubus ulmifolius* (*Prunetalia spinosae*), comunità ad *Arundo donax*, *Rubus caesius* e *Calystegia sepium* (*Calystegion sepium*) e comunità a *Sambucus ebulus* (*Galio aparines-Alliarietalia petiolatae*)
-  **a05** Comunità elofitiche a *Phragmites australis australis*, *Juncus effusus*, *Glyceria plicata* e *Galium palustre* (*Phragmition australis*)

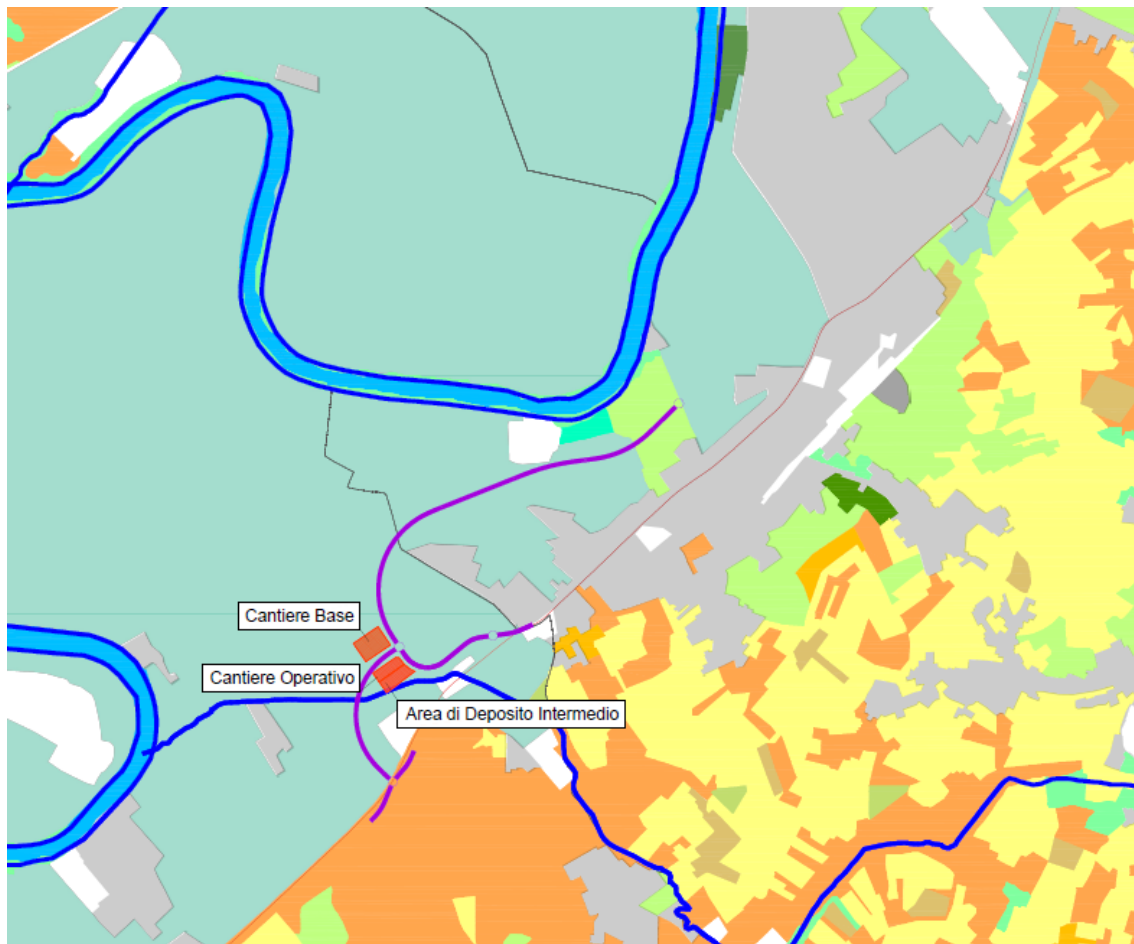


Figura 69 - Carta degli ecosistemi e in rosso il tracciato di progetto

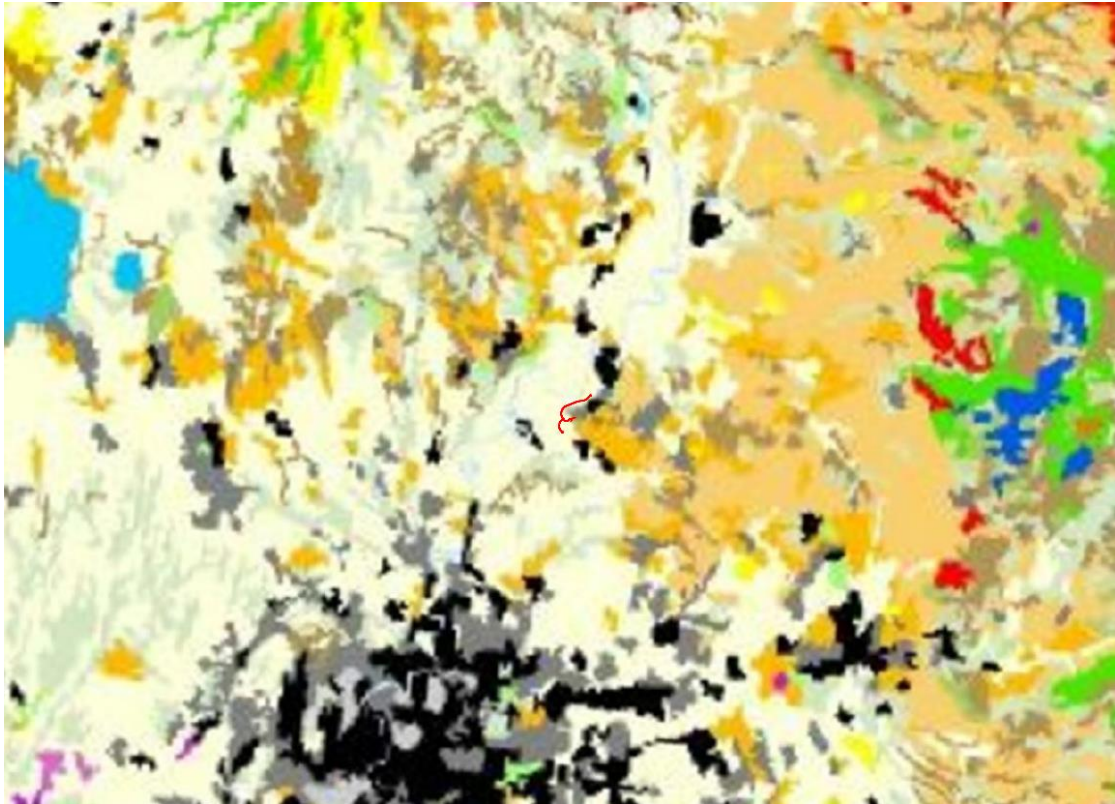


Figura 70 - Carta degli ecosistemi e in rosso il tracciato di progetto

L'area in esame è dunque abbastanza omogenea, essendo caratterizzata prevalentemente da superfici ad uso agricolo a confine con il centro abitato di Monterotondo.

Il tracciato di progetto ricade infatti, come anticipato, interamente all'interno degli Agrosistemi "Seminativi"; esso si trova inoltre, a confine degli ecosistemi antropici delle "Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado" e degli Agrosistemi delle "Zone agricole eterogenee".

#### 2.4.6 Le aree naturali tutelate

Al fine di individuare i principali serbatoi biologici presenti nell'area d'indagine è stata analizzata l'eventuale presenza di Siti Natura 2000 e di Aree Naturali Protette.



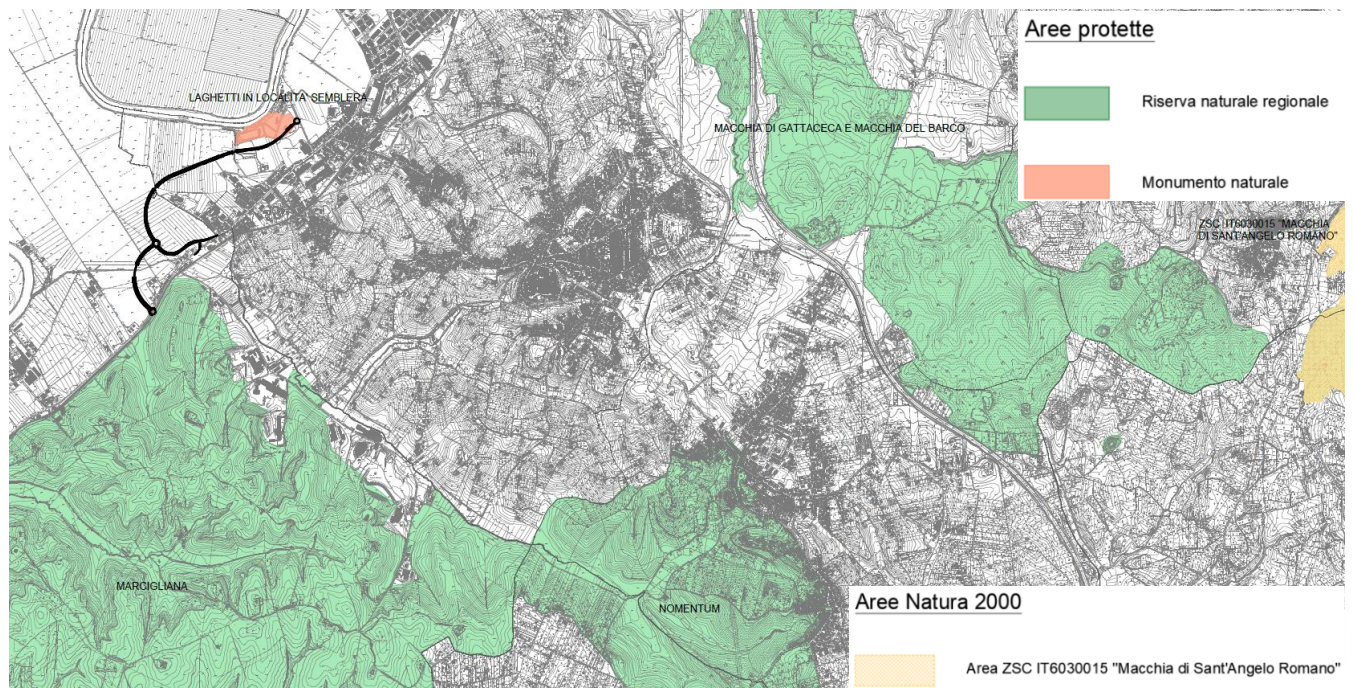


Figura 71 - Siti Natura 2000 e Aree Naturali Protette

Come evidente dallo stralcio cartografico riportato in seguito, il tracciato di progetto non interferisce con Siti della Rete Natura 2000. L'area tutelata più prossima è rappresentata dalla ZSC IT6030015 "Macchia di Sant'Angelo Romano", distante circa 10 km dall'area di progetto.

Il tracciato di progetto, nel tratto iniziale di innesto con Via Semblera, interferisce per un breve tratto con il Monumento naturale dei "Laghetti di Semblera". Nel tratto finale in cui il progetto si ricollega, tramite rotatoria, all'attuale SS4 Via Salaria, il tracciato confina con la Riserva Naturale della Marcigliana (EUAP 1046), senza interferirvi in modo diretto.

#### ZSC IT6030015 "Macchia di Sant'Angelo Romano"

La "Macchia di Sant'Angelo Romano" è uno dei 183 siti individuati nel Lazio in attuazione della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" finalizzata alla tutela degli habitat e delle specie animali e vegetali minacciate nel territorio dell'Unione Europea. Questa Direttiva si propone quindi lo scopo di tutelare, in ambito comunitario, ambienti di particolare pregio naturalistico, convergenti nella rete di aree protette denominata "Natura 2000". Il SIC copre quasi 800 ettari e comprende l'intera collina di Poggio Cesi, il bosco di Colle Giochetto (Macchia di Castelchiodato), il Bosco Nardi (Grotte Cerqueta), l'intero bosco dell'Arovello e tutte le aree tra essi comprese. Circa la metà del territorio è coltivata, per lo più, a olivi e foraggiere. La formazione forestale più estesa è il bosco ceduo di cerro (*Quercus cerris*) con un atto strato inferiore di carpino orientale (*Carpinus orientalis*) accompagnato da acero oppio (*Acer campestre*), orniello (*Fraxinus ornus*), ciavardello (*Sorbus torminalis*), storace (*Styrax officinalis*), biancospino (*Crataegus oxyacantha*), corniolo (*Cornus mas*), ligustro (*Ligustrum vulgare*), prugnolo (*Prunus spinosa*), melo selvatico (*Malus sylvestris*), sorbo comune (*Sorbus domestica*) e nespolo (*Mespilus germanica*). Lo strato erbaceo è largamente invaso dal pungitopo (*Ruscus aculeatus*), mentre i protagonisti delle fioriture primaverili sono gli anemoni (*Anemone apennina*) e i ciclamini (*Cyclamen repandum*).

#### Riserva naturale della Marcigliana EUAP 1046

La Riserva Naturale della Marcigliana fa parte delle aree protette di Roma Capitale gestite dall'Ente Regionale RomaNatura.

L'area è situata a nord-est della Capitale ed è completamente racchiusa all'interno del Municipio III Roma-Montesacro. L'area, che si estende su un gruppo d'alture subito ad est dell'ampia pianura alluvionale del Tevere, è delimitata ad ovest dall'autostrada Roma-Firenze e dalla via Salaria, a nord dai confini comunali di Monterotondo, Fonte Nuova e Guidonia, ad est dalla via Nomentana e a sud dal Grande Raccordo Anulare.

Con i suoi 4.696 ettari, la Riserva ha vocazione prevalentemente agricola (il 75% della superficie); una porzione di Agro Romano di inestimabile valore che racchiude in sé realtà naturalistiche, storiche, socioculturali e produttive di notevole rilevanza.

Il vero cuore del parco è la zona collinare delimitata ad ovest dalla piana, a sud dal Fosso della Bufalotta e a nord dal Rio del Casale, che segna anche il limite del Comune di Roma. Queste colline, per lo più basse ed arrotondate, hanno sul fronte del Tevere frange assai frastagliate e ripide, anche se raramente presentano pareti a picco sulla pianura. In quest'area sono presenti affioramenti di rocce vulcaniche d'origine piroclastica, dovute all'attività del Vulcano Sabatino, e che costituiscono l'elemento litologico predominante dell'intera area.

Il parco della Marcigliana costituisce il tipico esempio del paesaggio noto come Campagna Romana, caratterizzato da pascoli, macchie, ripiani tufacei con le caratteristiche profonde incisioni costituite da ripide pendici che delimitano stretti e pianeggianti fondovalle e dolci valli percorse da ruscelli e da numerosi fossi, tutti ricchi d'acqua, anche detti "forre".

Le basse colline arrotondate sono ancora coltivate a seminativo estensivo o destinate a pascolo, mentre le valli sono ricoperte da vegetazione a macchia, costituita prevalentemente da querceto misto laziale con presenza di roverella e cerro nelle zone più alte ed assolate, e di farnia e farnetto nelle parti più umide e fresche.

L'elemento arboreo più importante dell'area è sicuramente il Cerro (*Quercus cerris*). I suoi estesi "boschetti" occupano alcune vallette e i loro versanti meno acclivi, dando origine a formazioni arboree che evidenziano un certo grado di maturità ecologica. Il tipico ambiente di "forra" del Fosso Formicola offre alcuni tra gli scorci più suggestivi dell'intera area: la presenza di un salto d'acqua di circa 8 metri e la fitta vegetazione chiusa a Nocciolo (*Corylus avellana*), Sambuco (*Sambucus nigra*) e Fico (*Ficus carica*), che segue fedelmente il corso del torrente, ne fanno uno dei siti con maggior valore naturalistico. Laddove, invece, i torrenti non occupano profonde incisioni, ma scorrono lungo vallette più o meno ampie e dai dolci pendii, s'instaura una vegetazione dominata dal Salice bianco (*Salix alba*), tipico albero delle pianure alluvionali e dei suoli poco drenati. Sugli orli delle forre, dove in pratica le ripide pareti sub-verticali di queste si raccordano alle pianure ondulate sovrastanti, si ha la presenza del Leccio (*Quercus ilex*), che trova la sua nicchia più favorevole proprio dove, per la forte acclività del suolo, l'acqua non può raccogliersi e infiltrarsi, e dove esso può quindi affondare le sue radici in un ambiente relativamente asciutto. Tipici dell'area sono anche piccole macchie ad Olmo campestre (*Ulmus minor*), che spesso si rinviene anche isolato nei pascoli. Esso è un albero molto importante per la dinamica evolutiva dello stesso bosco a Cerro, formando la vegetazione cosiddetta di "mantello", una sorta di cerniera con il prato, necessaria all'espansione e ricolonizzazione del bosco. Di questa "cerniera" fanno parte anche alcune specie arbustive quali il Biancospino, il Rovo, il Prugnolo, il Berretto del Prete e la Rosa selvatica comune, che si consociano a formare una vegetazione molto densa, che arriva ad un'altezza di 2 metri, ma che viene spesso sradicata dagli agricoltori che operano nella zona, in quanto è così intricata e inattraversabile da rendere improduttiva l'area, nonostante la sua importanza per la vita del bosco.

L'ambiente di prato è certamente il più diversificato e ricco di specie, assumendo aspetti assai differenti al variare delle condizioni ecologiche. L'aspetto momentaneo che ogni appezzamento assume è direttamente dipendente dalla pratica colturale della "rotazione": si alternano così luminose fioriture a Scarlina, Veccie, Trifogli, Crisantemi ed Orchidee ad aspetti più tipicamente a prateria, dominati da

numerose specie di Graminaceae, tra le quali il Falso grano e l'Orzo bulboso, e Leguminosae. Le famiglie meglio rappresentate sono le Compositae (Margherite, Cardi, Fiordalisi, ecc.). Tra le presenze floristiche rilevate nella zona sono inoltre degne di nota l'Agrifoglio, il Pungitopo, la Malva selvatica ed il bellissimo Giaggiolo acquatico, appartenente alle Iridacee, i cui fiori danno, in primavera, la caratteristica colorazione gialla alle aree umide della riserva.

Prima della costituzione della riserva, la fauna era costantemente minacciata dal processo d'urbanizzazione e dall'attività venatoria. Rilevanti e d'estremo interesse sono ora, invece, le presenze di mammiferi quali, la Volpe, la Faina, la Donnola, il Tasso, l'Istrice e, soprattutto, la Lepre italiana, specie autoctona della Campagna Romana, oltre alla presenza di una colonia di Daini (tra i 15 e i 20 esemplari). Alcune di queste specie, come l'Istrice ed il Tasso, trovano nelle zone medio umide costituite da cespuglieti e ambienti di forra, all'interno delle macchie arbustive, il luogo ideale di sviluppo e di riparo, grazie alla costante attività vegetazionale e alla difficoltà di ispezione da parte dell'uomo. Nelle zone più umide si possono osservare le Raganelle, il Rospo comune, il Rospo smeraldino, la Rana greca e la rara Salamandrina terdigitata. Tra l'avifauna rapace sono degni di nota il Nibbio bruno, lo Sparviero, il Barbaglianni, la Civetta, il Gufo comune e l'Allocco. Tra l'ittiofauna vi sono lo Spinarello e il Granchio d'acqua dolce, notoriamente indicatore di buona qualità delle acque. Infine, tra i rettili vi sono il Biacco, il Saettone, l'Orbettino, la Luscengola, la Vipera comune e una discreta varietà di sauri tra cui il Ramarro.

#### **Monumento naturale "Laghetti di Semblera"**

L'area rappresenta un habitat di particolare interesse per la sosta, lo svernamento e la nidificazione di molte specie di uccelli acquatici, molte delle quali inserite nell'elenco delle specie comunitarie tutelate ai sensi della Direttiva "Uccelli" 2009/147/CE, come l'airone rosso, il tarabusino e il martin pescatore. Per quanto riguarda la vegetazione, frequente è l'incontro con il salice bianco e il pioppo bianco. Il Semblera costituisce un ambiente omogeneo di rilevante interesse per cui si è ritenuto necessario intraprendere azioni di conservazione e di tutela.

#### **2.4.7 Le reti ecologiche**

La Rete Ecologica Regionale del Lazio (REcoRd\_Lazio) è parte integrante del Piano Regionale per le Aree Naturali Protette (PRANP) così come previsto dall'art. 7 della legge regionale 29/97 in materia di "aree naturali protette regionali". L'Agenzia Regionale per i Parchi della Regione Lazio ha, tra i suoi obiettivi, l'elaborazione di questa rete regionale.

L'elaborazione della rete ecologica regionale necessita di una conoscenza quanto meno definita delle principali componenti naturali del territorio regionale, che contempli tra l'altro la distribuzione delle specie e dei tipi di habitat in cui esse vivono. Sono in corso di realizzazione o programmazione progetti che permetteranno l'acquisizione dei dati relativi alla flora. Nel primo rapporto, redatto nel mese di giugno 2010, sono proposti sia gli studi già acquisiti o in corso di acquisizione da parte dell'ARP sia le elaborazioni inedite, oggetto sostanziale del documento stesso e parte integrante dello schema di PRANP elaborato nel 2010 e finalizzato all'individuazione delle aree di reperimento. A seguito delle verifiche di campo, nel 2012 è stato elaborato un ulteriore aggiornamento approvato con determinazione del Direttore del Dipartimento Istituzionale e Territorio n. A04041 del 03.05.2012.

L'aggiornamento è finalizzato a definire le basi metodologiche per l'elaborazione di una rete ecologica regionale, finalizzata alla conservazione di specie e di habitat ai sensi delle Direttive 2009/147/CE "Uccelli" e 92/43/CEE "Habitat", nonché di altre specie di interesse conservazionistico e biogeografico elencate in liste ufficiali, come ad esempio la IUCN Red List of Threatened Species. Per l'identificazione delle aree centrali primarie e secondarie si sono utilizzati due parametri di sintesi: la ricchezza potenziale di specie e l'insostituibilità delle aree (irreplaceability). Tali aree sono state quindi associate alle unità di paesaggio in

cui ricadono in modo avere una stretta corrispondenza territoriale, aspetto indispensabile per fornire degli adeguati indirizzi gestionali. Componente imprescindibile della rete sono, ovviamente, i nodi del sistema, che comprendono tutte le aree naturali protette già istituite (parchi naturali, riserve naturali, monumenti naturali, siti della Rete Natura 2000), e che possono o meno sovrapporsi alle aree centrali. Sono state inoltre individuate le aree focali per le specie sensibili, utili ad attribuire la giusta importanza a quei territori che, pur provvisti di modesta ricchezza di specie di interesse rivestono comunque importanza per la loro peculiarità ed univocità. Ulteriori elementi che compaiono nella REcoRd\_Lazio sono gli ambiti di connessione, continui e discontinui. Non sono state individuate in questa fase le zone cuscinetto e le aree critiche e di restauro ambientale, che necessitano di specifici rilievi sul campo e che verranno effettuati in indagini successive.

Si riporta, nel seguito, uno stralcio della cartografia rappresentante la Rete ecologica della Regione Lazio.

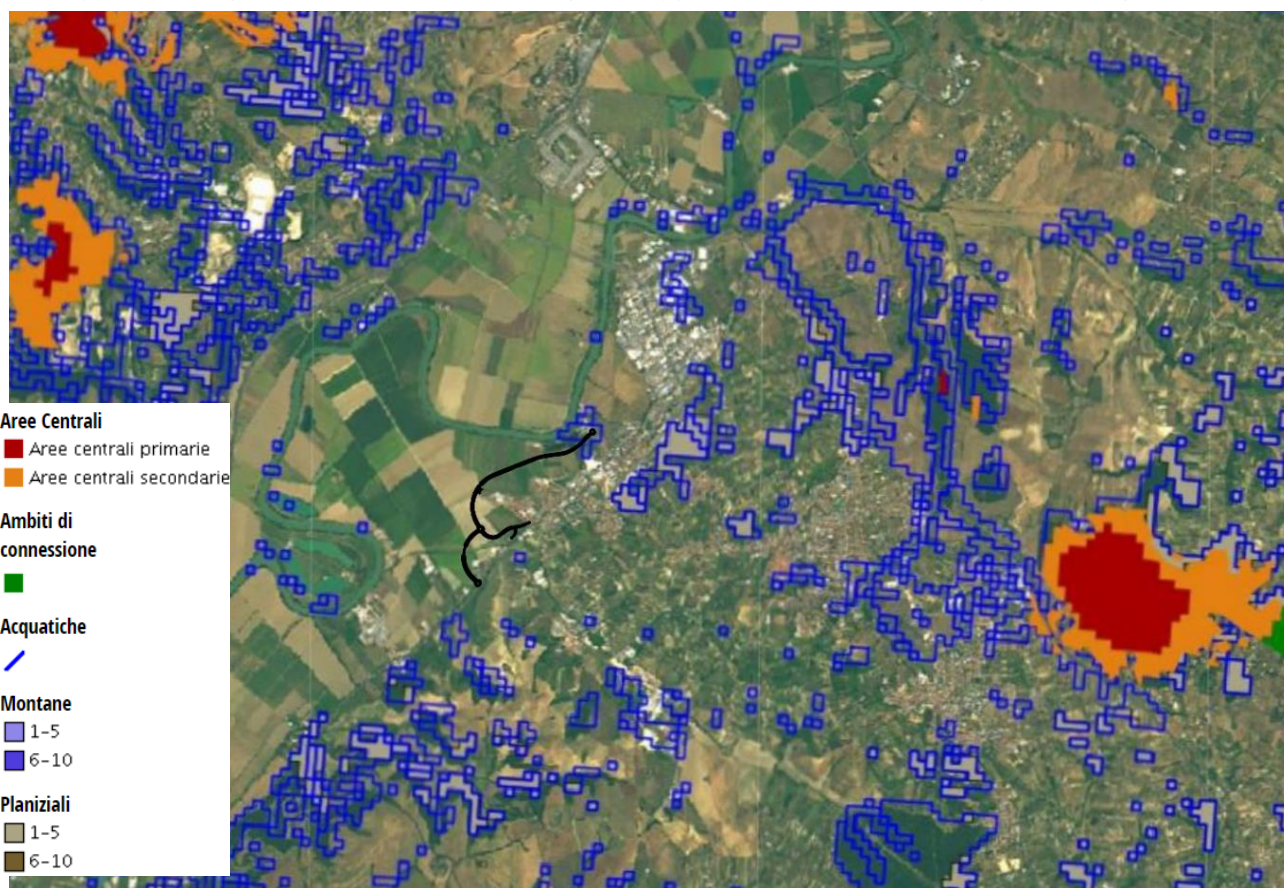


Figura 72 - Rete ecologica REcoRd\_Lazio e sovrapposizione del tracciato di progetto in nero

Il tracciato di progetto interferisce, nel tratto iniziale di 300 m, con Aree focali per specie sensibili. L'individuazione di tali aree è finalizzata a tenere adeguatamente conto anche di quelle aree importanti per alcune specie ritenute particolarmente sensibili ai processi di natura antropica, seppur presenti in aree a bassa ricchezza specifica. Per evidenziare le aree focali, sono stati utilizzati i modelli d'idoneità ambientale relativi a tre gruppi di specie ritenute sensibili dagli esperti: specie montane, specie collinari e planiziali, specie legate all'acqua. L'opera in progetto, nel tratto indicato, ricade in aree focali per specie legate all'acqua. Queste, infatti, dall'analisi sono evidenziate in gran parte del reticolo idrografico che interessa la media valle del fiume Tevere.

Più nel dettaglio, le specie sensibili considerate per l'individuazione della tipologia di aree focali di interesse sono l'Airone rosso, il Tarabusino e la Testuggine palustre.

A livello provinciale, nell'ambito del PTPG, la Rete Ecologica Provinciale è lo strumento mediante il quale conseguire la tutela dei valori ambientali del territorio, svolgendo una funzione ordinatrice della costruzione insediativa metropolitana e ammettendo l'espressione e lo svolgimento di tutti quegli usi sociali del tempo libero compatibili. La REP lega insieme gli ambiti di maggiore pregio ambientale e ne rende evidenti le relazioni e le connessioni sia attraverso l'individuazione di nuovi ambiti da sottoporre a tutela, sia con l'individuazione di elementi di connessione nell'ambito del territorio agricolo adiacenti il territorio urbanizzato, la cui conservazione è essenziale per garantire i naturali processi di rigenerazione ecologica.

La REP si articola in due componenti fondamentali, definite in base ai livelli di ricchezza di biodiversità (emergenze floristiche, vegetazionali e faunistiche), di qualità conservazionistica e biogeografia e di funzionalità ecologica:

- Componente primaria (CP);
- Componente secondaria (CS).

L'opera in progetto ricade all'interno delle aree di connessione primaria (connessione lineare e landscape mosaic), che comprendono prevalentemente vaste porzioni del sistema naturale, seminaturale e agricolo, il reticolo idrografico, le aree di rispetto dei fiumi, dei laghi e della fascia costiera e i sistemi forestali.



---

Studio di Impatto Ambientale Parte 2 – Lo scenario di base



**Aree di connessione primaria** (connessione lineare e landscape mosaic) comprendono prevalentemente vaste porzioni del sistema naturale, seminaturale, seminaturale/agricolo, il reticolo idrografico, le aree di rispetto dei fiumi dei laghi e della fascia costiera e i sistemi forestali (ex legge Galasso, Codice Urbani)

Figura 73 - Rete ecologica provinciale REP Città metropolitana di Roma. In nero è sovrapposto il tracciato di progetto

## **2.5 RUMORE E VIBRAZIONI**

Per la caratterizzazione del contesto ambientale attuale relativo alla componente ambientale di riferimento si rimanda integralmente allo Studio acustico allegato al presente SIA (elaborato "T00-IA08-AMB-RE01-A").

## 2.6 SALUTE UMANA

### 2.6.1 Inquadramento tematico

L'obiettivo principale di questo studio è individuare le eventuali interferenze dovute alla presenza e all'esercizio dell'infrastruttura stradale sullo stato di salute degli abitanti residenti nelle vicinanze dell'opera in progetto.

Nel 1948 l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) ha definito la salute come "uno stato di completo benessere fisico, mentale e sociale e non solamente l'assenza di malattia".

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 o dei 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 e le condizioni favorevoli per lo svolgimento delle attività, degli spostamenti quotidiani e di qualsiasi altra azione quotidiana.

Attualmente si dispone di una conoscenza approfondita del legame esistente fra la salute e le concentrazioni di sostanze patogene alle quali si è esposti. La relazione fra salute e livelli quotidiani di inquinamento risulta, invece, molto più complessa; molte malattie, infatti, sono causate da una combinazione di più fattori, di ordine economico, sociale e di stile di vita e ciò rende difficile isolare gli elementi di carattere specificamente ambientale.

La caratterizzazione dello stato attuale è strutturata in quattro fasi:

- screening delle principali fonti di disturbo per la salute umana
- analisi del contesto demografico, del profilo epidemiologico sanitario condotta attraverso il supporto di studi epidemiologici e di dati statistici;
- analisi dei fattori di pressione presenti;
- stima delle condizioni allo stato attuale della popolazione residente in prossimità dell'area in esame, partendo dallo scenario relativo alle componenti "Aria e clima" e "Rumore".

La prima fase di analisi rappresentata dallo screening delle principali fonti di disturbo per la salute umana vede l'individuazione dei principali fattori che possono avere effetti sulla salute umana.

Come meglio spiegato all'interno del suddetto paragrafo, data la tipologia di opera in esame, sono state individuati i due ambiti nei quali ricercare le potenziali fonti di impatto sulla componente: il clima acustico e la qualità dell'aria.

Per quanto concerne la seconda fase, dall'analisi delle caratteristiche dell'operatività dell'infrastruttura stradale, delle potenziali fonti di disturbo da esse generate e dalla disponibilità di dati relativi allo stato di salute della popolazione di interesse, sono stati raccolti i dati necessari alla caratterizzazione dello stato attuale degli abitanti, sia dal punto di vista demografico che epidemiologico.

Al fine di fornire un quadro completo del contesto conoscitivo, si è ritenuto utile definire lo scenario dei fattori di pressione presenti in prossimità dell'infrastruttura stradale.

### 2.6.2 Screening delle fonti di disturbo della salute umana

Al fine di individuare le principali patologie che possono compromettere la salute dell'uomo, sono state individuate, per prima cosa, le potenziali fonti di disturbo correlate alla realizzazione e all'esercizio dell'infrastruttura stradale in esame.



Nello specifico, le principali azioni che possono avere effetti sulla salute umana possono essere ricondotte in primo luogo alla produzione di emissioni acustiche e in atmosfera, causate dal traffico.

In tal senso, le principali patologie legate all'esercizio di una infrastruttura stradale possono essere:

- cardiovascolari;
- respiratorie;
- polmonari;
- tumorali;
- alterazioni del sistema immunitario e delle funzioni psicologiche e psicomotorie.

#### Inquinamento atmosferico e salute umana

Non vi sono ormai più dubbi sul fatto che l'inquinamento atmosferico rappresenti un rischio per la salute umana. Negli ultimi decenni infatti numerosi studi epidemiologici hanno evidenziato un'associazione tra i livelli degli inquinanti atmosferici tipicamente presenti nelle città ed uno spettro molto ampio di effetti negativi sulla salute.

L'inquinamento atmosferico è definito dalla normativa italiana come "ogni modificazione dell'aria atmosferica, dovuta all'introduzione nella stessa di una o di più sostanze in quantità e con caratteristiche tali da ledere o da costituire un pericolo per la salute umana o per la qualità dell'ambiente oppure tali da ledere i beni materiali o compromettere gli usi legittimi dell'ambiente" (art. 268, comma 1 lett. a del D.lgs. 152/2006 e smi).

Si è soliti distinguere gli effetti dell'inquinamento atmosferico in effetti di tipo acuto a breve latenza ed effetti cronici. I primi si manifestano in modo episodico in occasione di picchi d'inquinamento e comportano disturbi che interessano principalmente l'apparato respiratorio ed il sistema cardiovascolare.

Nel lungo termine (dopo anni di esposizione a livelli eccessivi di inquinamento), invece, in alcuni soggetti possono svilupparsi malattie ad andamento cronico (broncopneumopatie croniche, tumori, ecc.).

Di seguito si descrivono gli effetti sulla salute pubblica causati dai principali inquinanti da traffico, costituiti dagli ossidi di azoto e dal particolato:

Ossidi di Azoto (NO<sub>x</sub>): in atmosfera sono presenti diverse specie di ossidi di azoto, tuttavia per quanto riguarda l'inquinamento dell'aria si fa quasi esclusivamente riferimento al termine NO<sub>x</sub> che sta ad indicare la somma pesata del monossido di azoto (NO) e del biossido di azoto (NO<sub>2</sub>).

L'NO è un gas incolore, insapore ed inodore prodotto soprattutto nel corso dei processi di combustione ad alta temperatura assieme al biossido di azoto (che costituisce meno del 5% degli NO<sub>x</sub> totali emessi). Viene poi ossidato in atmosfera dall'ossigeno e più rapidamente dall'ozono, producendo biossido di azoto. La tossicità del monossido di azoto è limitata, al contrario di quella del biossido di azoto che risulta invece notevole. Il biossido di azoto è un gas tossico di colore giallo-rosso, dall'odore forte e pungente e con grande potere irritante; è un ossidante molto reattivo e quindi altamente corrosivo. Il ben noto colore giallognolo delle foschie che ricoprono le città ad elevato traffico è dovuto, per l'appunto, al biossido di azoto. Rappresenta un inquinante secondario dato che deriva, per lo più, dall'ossidazione in atmosfera del monossido di azoto.

Il biossido di azoto svolge un ruolo fondamentale nella formazione dello smog fotochimico, in quanto costituisce l'intermedio di base per la produzione di tutta una serie di inquinanti secondari molto pericolosi come l'ozono, l'acido nitrico, l'acido nitroso, gli alchilnitrati, i perossiacetilnitrati ed altri.

La principale fonte di ossidi di azoto è l'azione batterica. L'emissione di origine antropica ha però la caratteristica di essere presente ad alte concentrazioni in aree urbane ad elevato traffico, soprattutto a

causa dei motori diesel. Il tempo di permanenza medio degli ossidi di azoto nell'atmosfera è molto breve: circa tre giorni per l' $\text{NO}_2$  e circa quattro per l' $\text{NO}$ .

Il monossido di azoto è da ritenersi a tossicità estremamente bassa mentre il biossido di azoto presenta problemi di maggior rilevanza essendo 4÷5 volte più tossico del primo.

L' $\text{NO}_2$  è un irritante polmonare, disturba la ventilazione, inibisce la funzione polmonare, incrementa la resistenza delle vie aeree, indebolisce la difesa contro i batteri, danneggia il sistema macrofagico, diminuisce l'attività fagocitaria, provoca edema polmonare, inattiva il sistema enzimatico cellulare, denatura le proteine e provoca le perossidazioni dei lipidi.

Gli ossidi di azoto possono inoltre essere adsorbiti sulla frazione inalabile del particolato. Queste particelle hanno la possibilità di raggiungere, attraverso la trachea e i bronchi, gli alveoli polmonari provocando gravi forme di irritazione e, soprattutto nelle persone deboli, notevoli difficoltà di respirazione anche per lunghi periodi di tempo.

L' $\text{NO}_2$ , attraverso il processo respiratorio alveolare, si combina con l'emoglobina esercitando un'azione di ossidazione sul ferro dell'anello prostetico. Questa reazione comporta una modificazione delle proprietà chimiche e fisiologiche dell'emoglobina dando luogo a formazione di metaemoglobina. Quest'ultima molecola non è più in grado di trasportare ossigeno e già a valori intorno al 3÷4 % di metaemoglobina si manifestano disturbi a carico della respirazione.

L' $\text{NO}_2$  a contatto con i liquidi gastrici comporta necessariamente la formazione di acido nitroso che è il precursore della formazione delle nitrosammine, ben note per l'azione cancerogena a loro associata.

Il Particolato - Polveri Inalabili ( $\text{PM}_{10}$ ) e Polveri Respirabili ( $\text{PM}_{2,5}$ ): le polveri o particolato (Particulate Matter) consistono in particelle solide e liquide di diametro variabile fra 100  $\mu\text{m}$  e 0.1  $\mu\text{m}$ . Le particelle più grandi di 10  $\mu\text{m}$  sono in genere polveri volatili derivanti da processi industriali ed erosivi. Questo insieme di piccole particelle solide e di goccioline liquide volatili presenti nell'aria costituisce un serio problema di inquinamento atmosferico. In condizione di calma di vento, esiste una relazione tra dimensione e velocità di sedimentazione, per cui il periodo di tempo in cui le particelle rimangono in sospensione può variare da pochi secondi a molti mesi.

I particolati presenti in atmosfera provengono in buona parte anche da processi naturali, quali le eruzioni vulcaniche e l'azione del vento sulla polvere e sul terreno.

L'inquinamento da particolati proveniente da attività antropiche ha origine dalla industria delle costruzioni (particelle di polvere), dalle fonderie (ceneri volatili) e dai processi di combustione incompleta (fumi). Il traffico urbano contribuisce all'inquinamento dell'aria da particolati, oltre che con le emissioni, anche attraverso la lenta polverizzazione della gomma degli pneumatici.

Il diametro delle particelle in sospensione è indicativamente così correlato alla fonte di provenienza:

- diametro maggiore di 10  $\mu\text{m}$ : processi meccanici (ad esempio erosione del vento, macinazione e diffusione), polverizzazione di materiali da parte di velivoli;
- diametro compreso tra 1  $\mu\text{m}$  e 10  $\mu\text{m}$ : provenienza da particolari tipi di terreno, da polveri e prodotti di combustione di determinate industrie e da sali marini in determinate località;
- diametro compreso tra 0.1  $\mu\text{m}$  e 1  $\mu\text{m}$ : combustione ed aerosol fotochimici;
- diametro inferiore a 0.1  $\mu\text{m}$ : processi di combustione.

Nell'aria urbana, più dell'80% del  $\text{PM}_{10}$  è formato da agglomerati di composti organici, prodotti per condensazione o sublimazione dei composti gassosi più pesanti emessi dai processi di combustione. Circa il 50% di questa frazione organica si produce nello smog fotochimico nella complessa reazione fra composti organici ed ossidi di azoto.

Nelle aree urbane il PM<sub>10</sub> riveste un ruolo importante sia dal lato sanitario che da quello climatologico locale. A causa della loro elevata superficie attiva e dei metalli (piombo, nichel, cadmio etc.) in esse dispersi, le particelle agiscono da forti catalizzatori delle reazioni di conversione degli ossidi di zolfo e di azoto ad acido solforico ed acido nitrico. Pertanto, la loro azione irritante viene potenziata dalla veicolazione di acidi forti, la cui concentrazione nella singola particella può essere molto elevata. Esse costituiscono anche il mezzo attraverso cui avviene la deposizione secca degli acidi su edifici ed opere d'arte.

Il sistema maggiormente attaccato dal particolato è l'apparato respiratorio e il fattore di maggior rilievo per lo studio degli effetti è probabilmente la dimensione delle particelle, in quanto da essa dipende l'estensione della penetrazione nelle vie respiratorie. Prima di raggiungere i polmoni, i particolati devono oltrepassare delle barriere naturali, predisposte dall'apparato respiratorio stesso.

Alcuni particolati sono efficacemente bloccati; si può ritenere che le particelle con diametro superiore a 5 µm si fermano e stazionino nel naso e nella gola. Le particelle di dimensioni tra 0,5 µm e 5 µm possono depositarsi nei bronchioli e per azione delle ciglia vengono rimosse nello spazio di due ore circa e convogliate verso la gola.

Il pericolo è rappresentato dalle particelle che raggiungono gli alveoli polmonari, dai quali vengono eliminate in modo meno rapido e completo, dando luogo ad un possibile assorbimento nel sangue. Il materiale, infine, che permane nei polmoni può avere un'intrinseca tossicità, a causa delle caratteristiche fisiche o chimiche.

Sulla base dei risultati di diversi studi epidemiologici, si ipotizza che ad ogni 10 µg/m<sup>3</sup> di concentrazione in aria di PM<sub>10</sub> è associato un incremento stimato nel tasso relativo di mortalità per ogni causa, risultato pari a 0,51%. L'incremento stimato nel tasso relativo di mortalità per cause cardiovascolari e respiratorie è risultato pari a 0,68% (The New England Journal of Medicine).

Attualmente in Italia il D.lgs. 155/2010 stabilisce per la concentrazione in aria del PM<sub>10</sub>, lo standard di riferimento di 40 µg/m<sup>3</sup> come valore obiettivo (media annuale). Per le polveri PM<sub>2,5</sub>, definite respirabili in quanto capaci di penetrare fino agli alveoli polmonari, in assenza di normativa statale lo standard di riferimento è quello fissato dall'EPA, pari a 15 µg/m<sup>3</sup>.

La Tabella 40 riassume le conseguenze sulla salute determinate dall'inquinamento atmosferico, a breve e a lungo termine, stimati per un aumento di 10 µg/m<sup>3</sup> della concentrazione di PM<sub>10</sub>. Tali dati sono basati sulla letteratura epidemiologica attualmente disponibile.

Tabella 40 - Incremento percentuale nella frequenza dei fenomeni sanitari in una città all'aumentare di 10 µg/m<sup>3</sup> di PM<sub>10</sub>.

EFFETTI SULLA SALUTE	Incremento % della frequenza degli effetti sulla salute per un aumento di 10 µg/m <sup>3</sup> di PM <sub>10</sub>	Intervalli di confidenza
<b>Effetti a breve termine (acuti)</b>		
Uso di bronco dilatatori	3	2 - 4
Tosse	3	3 - 5
Sintomi delle basse vie respiratorie	3	1,8 - 4,6
Diminuzione della funzione polmonare negli adulti rispetto alla media (picco espiratorio)	- 13	- 0,17 a 0,09
Aumento dei ricoveri ospedalieri per malattie respiratorie	0,8	0,5 - 1,1
Aumento della mortalità giornaliera totale (escluse morti accidentali)	0,7	0,6 - 0,9
<b>Effetti a lungo termine (cronici)</b>		
Aumento complessivo della mortalità (escluse morti accidentali)	10	3 - 18
Bronchiti	29	1 - 83
Diminuzione della funzione polmonare nei bambini rispetto alla media (picco espiratorio)	- 1,2	-2,3 a 0,1
Diminuzione della funzione polmonare negli adulti rispetto alla media (picco espiratorio)	- 1	non valutabile

#### Inquinamento acustico e salute umana

La natura fisica del rumore fa in modo che sia destinato a propagarsi e ad interessare gli ambienti situati anche ben oltre il sito ove la sorgente è collocata. L'intrusione indiscriminata nell'ambiente circostante, sia esso esterno esteso o abitativo confinato, è la caratteristica peculiare della emissione rumorosa.

L'immissione di rumore in un ricettore interferisce con il normale svilupparsi della vita del ricettore, determinando una condizione di disagio che si riflette sulla salute dei soggetti esposti con ripercussioni sulle varie sfere emotivamente sollecitabili.

L'origine della rumorosità veicolare è una combinazione di diverse componenti: motore, che è sede di compressioni, scoppi e decompressioni, resistenza dell'aria, che si rileva in genere solo a velocità superiore a 200 km/h, rotolamento dei pneumatici, vibrazioni sulla carrozzeria, motorizzazioni accessorie (impianto di condizionamento, ventola del radiatore, ecc.), nonché l'azionamento dei freni, che si manifesta attraverso lo sfregamento fra ferodo e disco ed infine il trascinarsi del pneumatico sull'asfalto quando la pressione fra ferodo e disco è molto elevata.

Il rumore prodotto dal motore degli autoveicoli risulta, alle basse velocità, superiore a quello prodotto dal rotolamento degli pneumatici sull'asfalto. A mano a mano che la velocità cresce la rumorosità di rotolamento si fa più intensa fino a prevalere su quella prodotta dal motore. Diversamente, per quanto riguarda i mezzi pesanti, la componente motore predomina sempre sulla componente pneumatici.

L'organismo umano non è predisposto per potersi difendere dal rumore in quanto l'udito è sempre all'erta anche durante il sonno innescando immediatamente la reazione involontaria del sistema neuro-vegetativo di vigilanza.

L'inquinamento da rumore comporta nell'individuo reazioni di allarme che tendono ad ingigantirsi e ad influenzare tutto il sistema di vita, provocando lo sconvolgimento di attività organiche e ghiandolari.

---

## Studio di Impatto Ambientale Parte 2 – Lo scenario di base

Le conseguenze sull'uomo sono diverse e di differente entità in funzione della reattività specifica di ognuno: pregiudizio per sistema nervoso, apparato cardiovascolare, digerente e respiratorio.

In particolare, lo stress, reiterato a causa della continua immissione intrusiva di segnali acustici, porta a reazioni che possono trasformarsi in patologiche. Infatti, studi condotti dalla ricerca medica hanno classificato il rumore come uno degli stress più insinuanti che innesca reazioni che coinvolgono tutto l'organismo.

Il rumore interferisce con l'equilibrio psico-fisico dei soggetti esposti ed è una minaccia alla salute dell'uomo ed al confortevole svolgimento della sua vita quotidiana.

Le conseguenze per gli abitanti delle zone adiacenti a grandi arterie di traffico possono essere significative sia in termini qualitativi che quantitativi.

Gli effetti del rumore sull'organismo umano sono molteplici e complessi, possono avere carattere temporaneo o permanente e possono riguardare specificatamente l'apparato uditivo, oppure interagire negativa-mente con altri fattori generando situazioni patologiche a carico del sistema nervoso o endocrino.

In fisiologia acustica gli effetti del rumore vengono classificati in tre categorie, denominate danno, disturbo e fastidio ("annoyance").

Gli effetti di danno si riferiscono ad alterazioni irreversibili o parzialmente irreversibili dovute al rumore che siano oggettivabili dal punto di vista clinico (ad esempio, l'innalzamento della soglia dell'udibile oppure la riduzione della capacità di comprensione del parlato).

L'azione patogena del rumore aumenta con il crescere dell'intensità sonora; non è tuttavia possibile stabilire un rapporto lineare relativo all'andamento dei due fenomeni, sia per la mancanza di una correlazione diretta tra incremento della potenza acustica recepita ed intensità della sensazione acustica provata, sia per il di-versificarsi del danno in relazione alla entità dei livelli sonori impattanti. Si preferisce, pertanto, definire una serie di bande di intensità, i cui limiti sono stati delimitati sperimentalmente ed in corrispondenza delle quali tende a verificarsi un "danno tipo".

Gli effetti di disturbo riguardano, invece, le alterazioni temporanee delle condizioni psico-fisiche del soggetto che determinano conseguenze fisio-patologiche ben definite su:

- apparato cardiovascolare (cuore e vasi sanguigni): con rumori intermittenti si osserva un'accelerazione della frequenza cardiaca, con conseguente minor gittata e minor nutrimento del cuore per riduzione del flusso nelle arterie coronarie. Tutti i ricercatori sono concordi nel ritenere che un rumore di intensità superiore a 70 dB determini una brusca contrazione dei vasi sanguigni con centralizzazione della circo-lazione e conseguente minor irrorazione sanguigna, maggior aggregazione dei globuli rossi e tendenza alla trombosi: questa reazione è tanto più accentuata quanto più intenso è il rumore. Cessato il rumore, lo spasmo vascolare scompare tanto più lentamente quanto più lunga è stata l'esposizione. Sia per i motivi precedentemente esposti, sia per la capacità di agire come stress e provocare la liberazione di una grande quantità di adrenalina, si può ritenere certa la capacità del rumore di provocare aterosclerosi;
- sistema nervoso centrale (cervello): già nei primi anni del Novecento furono messi in rilievo gli effetti del rumore improvviso sulla circolazione cerebrale. In seguito, sono state stabilite precise correlazioni tra andamento dell'encefalogramma e intensità, qualità e durata dell'esposizione al rumore;
- apparato digerente: studi meno recenti parlano di azione inibitrice sulle secrezioni ghiandolari del tratto gastro-intestinale. Ciò sembrerebbe in accordo con il meccanismo di attivazione simpatica indotto dal rumore; indagini più recenti segnalano invece la secrezione gastrica di acido cloridrico. C'è comunque notevole accordo sul possibile effetto lesivo del rumore sull'apparato gastro-

intestinale, che precocemente si traduce in inappetenza e disturbi digestivi e, alla lunga, in gastriti e talora ulcera. A ciò si devono aggiungere fenomeni spastici della cistifellea;

- ghiandole endocrine: inizialmente aumenta l'attività di certe ghiandole endocrine per rispondere allo stress, ma successivamente tale eccessiva attività porta ad esaurimento funzionale, con minore capacità di resistenza ed adattamento agli eventi della vita. Tra le molte altre dannose conseguenze di queste alterazioni endocrine va ricordata la riduzione di alcune categorie di globuli bianchi, con conseguente diminuzione delle difese nei confronti di batteri e virus;
- senso dell'equilibrio: per livelli di rumore oltre i 110 dB si può avere una sensazione accentuata di vertigine e nausea, che produce insicurezza nel movimento e una minore capacità di autocontrollo;
- vista: le conseguenze dirette sulla vista sono riconducibili a una diminuzione dell'acutezza visiva per difficoltà di accomodazione e dilatazione della pupilla, a una riduzione della percezione del rilievo e del riconoscimento dei colori, a un'alterazione della visione notturna. Per elevate intensità di rumore si può verificare un restringimento del campo visivo;
- apparato respiratorio: il rumore aumenta la frequenza respiratoria, mentre diminuisce il volume corrente (volume di aria che viene scambiato ad ogni singolo atto respiratorio). Il consumo di ossigeno presenta una diminuzione costante, anche se non grande; alla lunga c'è la possibilità che anche questo fatto incida negativamente;
- apparato muscolare: aumento del tono muscolare proporzionalmente all'intensità del rumore;
- psiche: il rumore produce sull'uomo effetti sul carattere, sul comportamento e sulla personalità;
- alterazioni dell'affettività (azioni depressive o aggressive): data la relativa difficoltà ad accertare e quantificare con esattezza gli effetti psichici del rumore, i ricercatori ricorrono frequentemente alla fisiologia e alla psicologia sensoriale. Si è così giunti a dimostrare le seguenti alterazioni della funzionalità psico-motoria: ritardo nei tempi di reazione in relazione con l'aumento di intensità del rumore, aumento degli errori, diminuzione dell'attenzione e della precisione. Il rumore interferisce negativamente sul meccanismo dell'apprendimento determinando un susseguirsi di reazioni di allarme: i processi di memorizzazione, confronto e sintesi sono così disturbati con conseguente rallentamento nell'apprendimento. Tra gli effetti psicologici provocati dal rumore ha notevole importanza la cosiddetta fastidiosità, dovuta in gran parte alla durata dello stimolo sonoro, oltre che alla sua intensità, alla sua frequenza e al timbro. Per quanto riguarda l'ansietà alcuni studi hanno dimostrato che i soggetti esposti a rumori molto intensi sono i più ansiosi;
- sonno: a parità di intensità il rumore notturno è molto più dannoso di quello diurno per tre motivi:
  - i soggetti esposti presentano in genere segni di affaticamento e una più elevata reattività psichica, poiché persistono gli effetti degli stress accumulati durante le ore precedenti;
  - tale rumore è spesso inaspettato e dunque psichicamente meno accettabile e caratterizzato da una componente ansiogena molto superiore;
  - è meno tollerato per la maggior differenza che in genere si verifica tra rumore di fondo e picchi durante la notte.

Gli effetti di annoyance, termine inglese di non facile traduzione, indicano un sentimento di scontentezza riferito al rumore che l'individuo sa o crede possa agire su di lui in modo negativo. Tale fastidio è la risposta soggettiva agli effetti combinati dello stimolo disturbante e di altri fattori di natura psicologica, sociologica ed economica.

In generale gli effetti, diversi da soggetto a soggetto, possono essere distinti in due categorie: uditivi ed extrauditivi. Gli uditivi si verificano quando l'esposizione al rumore avviene per tempi molto lunghi, mentre

gli effetti extrauditivi influenzano la sfera psicosomatica dell'uomo, generando ansia, stress, palpitazioni, scarsa capacità di concentrazione e confusione mentale.

Come è definito dall'Agenzia Europa per l'Ambiente, i principali effetti uditivi ed extrauditivi dell'esposizione al rumore sono i seguenti:

- fastidio;
- interferenza con la comunicazione vocale;
- disturbi del sonno (risvegli e incapacità di riaddormentarsi);
- effetti sulla produttività e sulla performance;
- effetti sul comportamento sociale e residenziale (letture, apertura finestre);
- effetti psicopatologici (complesso da stress, ipertensione, malattie ischemiche cardiache, aggressività);
- effetti sulla salute mentale (ricoveri ospedalieri);
- relazione dose - effetto per effetti combinati (ad es. fastidio + disturbi del sonno + ipertensione);
- effetti su gruppi più vulnerabili (bambini, persone con disturbi uditivi);
- disfunzioni uditive indotte da rumore (tinnito, innalzamento soglia uditiva, sordità, fischi) (prevalentemente per esposizioni professionali).

Il rumore può provocare vari effetti dipendenti dal tipo (pressione, frequenza), dalla durata e dal periodo di esposizione ma anche dalla particolare suscettibilità della popolazione esposta. La risposta di ciascun individuo è poi, specie ai livelli di inquinamento urbano, grandemente influenzata da fattori legati sia a determinate caratteristiche del soggetto che sente il rumore, sia a fattori circostanziali cioè dipendenti dalle occasioni di esposizione, e spiega perché le persone possono avere diverse reazioni allo stesso rumore.

La sensibilità al rumore ha comunque una spiccata variabilità individuale: mentre alcuni individui sono in grado di tollerare alti livelli di rumore per lunghi periodi, altri nello stesso ambiente vanno rapidamente incontro ad una diminuzione della sensibilità uditiva (ipoacusia).

In particolare, i bambini appaiono una categoria a maggior rischio, soprattutto nella fase dell'acquisizione del linguaggio, insieme ai ciechi, agli affetti da patologie acustiche e ai pazienti ricoverati negli ospedali.

Alla luce delle considerazioni effettuate sulla base di studi noti di letteratura, si può concludere che l'esposizione ad elevati livelli di rumore porta ad un deterioramento dello stato di salute, per cui si avverte una condizione di scadimento della qualità della vita.

### **2.6.3 Distribuzione della popolazione e contesto demografico**

Si riporta di seguito l'analisi della distribuzione della popolazione e del contesto demografico relativamente al contesto regionale, provinciale e comunale dell'area interessata dalla realizzazione del progetto.

Nel Lazio, secondo i dati Istat del 31/12/2019, la Popolazione è pari a 5.865.544 abitanti di cui 2.832.324 maschi e 3.033.220 femmine.

Il grafico in basso, detto Piramide delle Età, rappresenta la distribuzione della popolazione residente nel Lazio per età e sesso al 1° gennaio 2020. 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).

A seguire le stesse informazioni vengono riportate per le Provincia di Roma e per i due comuni all'interno dei quali ricade l'opera in progetto, quello di Roma e quello di Monterotondo.

**Studio di Impatto Ambientale Parte 2 – Lo scenario di base**



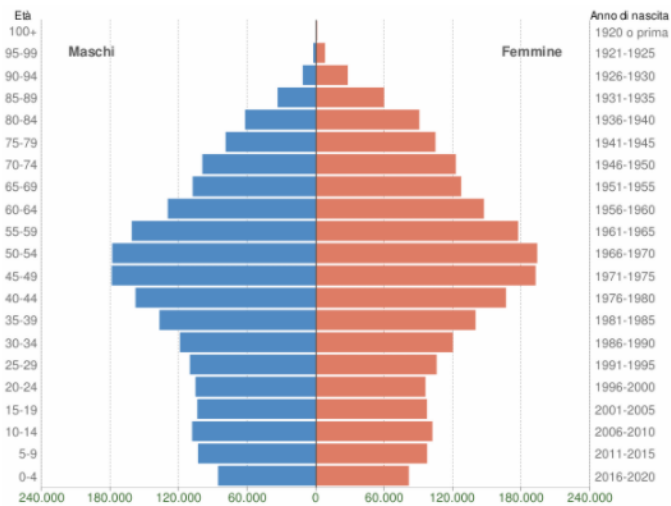
Età	Maschi	Femmine	Totale	
				%
0-4	115.124 51,4%	108.965 48,6%	<b>224.089</b>	3,8%
5-9	137.308 51,5%	129.547 48,5%	<b>266.855</b>	4,5%
10-14	143.701 51,5%	135.427 48,5%	<b>279.128</b>	4,8%
15-19	139.875 51,7%	130.649 48,3%	<b>270.524</b>	4,6%
20-24	145.979 52,7%	131.251 47,3%	<b>277.230</b>	4,7%
25-29	153.784 51,4%	145.306 48,6%	<b>299.090</b>	5,1%
30-34	164.999 50,3%	162.989 49,7%	<b>327.988</b>	5,8%
35-39	186.378 49,9%	186.864 50,1%	<b>373.242</b>	6,4%
40-44	213.911 49,2%	221.145 50,8%	<b>435.056</b>	7,4%
45-49	238.759 48,5%	253.112 51,5%	<b>491.871</b>	8,4%
50-54	239.166 48,3%	256.261 51,7%	<b>495.427</b>	8,4%



**Studio di Impatto Ambientale Parte 2 – Lo scenario di base**

55-59	217.867 47,9%	236.528 52,1%	<b>454.395</b>	7,7%
60-64	179.342 47,3%	199.553 52,7%	<b>378.895</b>	6,5%
65-69	153.616 46,7%	175.278 53,3%	<b>328.894</b>	5,6%
70-74	142.214 45,8%	168.342 54,2%	<b>310.556</b>	5,3%
75-79	108.587 43,8%	139.366 56,2%	<b>247.953</b>	4,2%
80-84	85.701 41,3%	121.836 58,7%	<b>207.537</b>	3,5%
85-89	46.273 36,4%	80.785 83,6%	<b>127.058</b>	2,2%
90-94	16.173 29,9%	38.001 70,1%	<b>54.174</b>	0,9%
95-99	3.326 23,5%	10.839 76,5%	<b>14.165</b>	0,2%
100+	241 17,0%	1.176 83,0%	<b>1.417</b>	0,0%
<b>Totale</b>	<b>2.832.324</b> 48,3%	<b>3.033.220</b> 51,7%	<b>5.865.544</b>	100,0%

Figura 74 - Distribuzione della popolazione 2020 distinta per sesso e fascia d'età - Lazio



CITTÀ METROPOLITANA DI ROMA CAPITALE - Dati ISTAT 1° gennaio 2020 - Elaborazione TUTTITALIA.IT

Età	Maschi	Femmine	Totale	
				%
0-4	85.748 51,3%	81.340 48,7%	<b>167.088</b>	3,9%
5-9	103.358 51,5%	97.313 48,5%	<b>200.671</b>	4,6%
10-14	108.502 51,8%	101.863 48,4%	<b>210.365</b>	4,9%
15-19	103.923 51,7%	97.282 48,3%	<b>201.205</b>	4,8%
20-24	105.528 52,4%	95.818 47,6%	<b>201.346</b>	4,8%
25-29	110.519 51,1%	105.660 48,9%	<b>216.179</b>	5,0%
30-34	119.167 49,8%	119.908 50,2%	<b>239.075</b>	5,5%
35-39	137.079 49,5%	139.649 50,5%	<b>276.728</b>	6,4%
40-44	158.045 48,7%	166.421 51,3%	<b>324.466</b>	7,5%
45-49	178.922 48,2%	192.247 51,8%	<b>371.169</b>	8,8%
50-54	178.520 48,0%	193.678 52,0%	<b>372.198</b>	8,8%

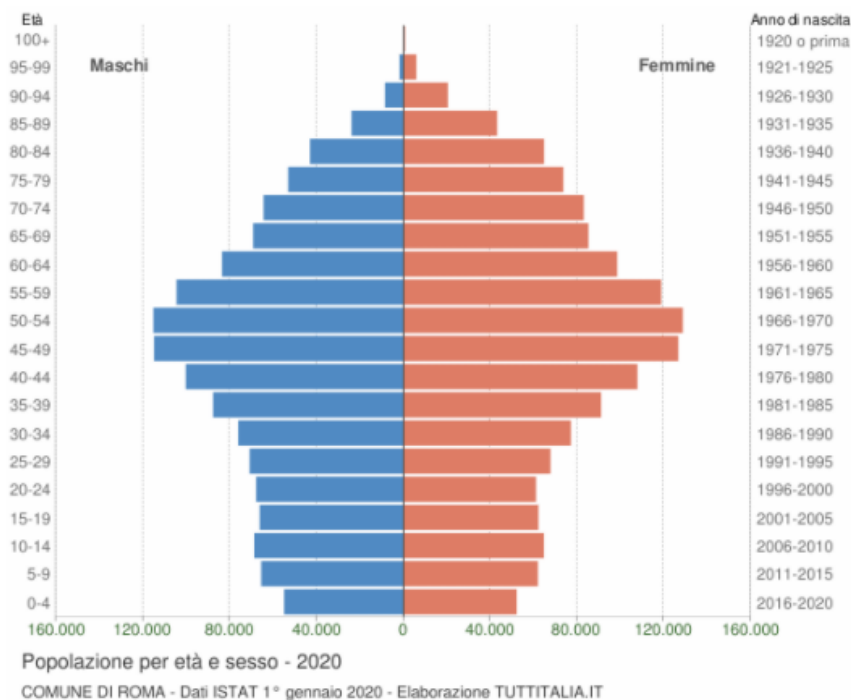
**Studio di Impatto Ambientale Parte 2 – Lo scenario di base**

55-59	161.329 47,7%	177.050 52,3%	338.379	7,8%
60-64	129.814 46,9%	147.048 53,1%	276.862	6,4%
65-69	108.026 45,9%	127.084 54,1%	235.110	5,4%
70-74	99.583 44,9%	122.406 55,1%	221.989	5,1%
75-79	79.203 43,1%	104.668 56,9%	183.871	4,2%
80-84	62.207 40,8%	90.441 59,2%	152.648	3,5%
85-89	33.526 36,0%	59.547 64,0%	93.073	2,1%
90-94	11.633 29,5%	27.807 70,5%	39.440	0,9%
95-99	2.416 23,4%	7.913 76,6%	10.329	0,2%
100+	190 17,5%	893 82,5%	1.083	0,0%
<b>Totale</b>	<b>2.077.238</b> 47,9%	<b>2.256.036</b> 52,1%	<b>4.333.274</b>	<b>100,0%</b>

Figura 75 - Distribuzione della popolazione 2020 distinta per sesso e fascia d'età - Città metropolitana di Roma

Entrando nel dettaglio dell'area di studio, il Comune di Roma presenta una popolazione di circa 2.837.332 abitanti distribuiti su una superficie di 1287,36 km<sup>2</sup>, mentre il Comune di Monterotondo presenta un totale di 41.958 abitanti, su una superficie di 40,54 km<sup>2</sup>.

Nella tabella seguente è riportata la composizione della popolazione dei Comuni divisa per fasce di età, dalla quale si evince che la maggior percentuale è quella afferente alla popolazione ricadente nella fascia di età 45 - 54 anni.

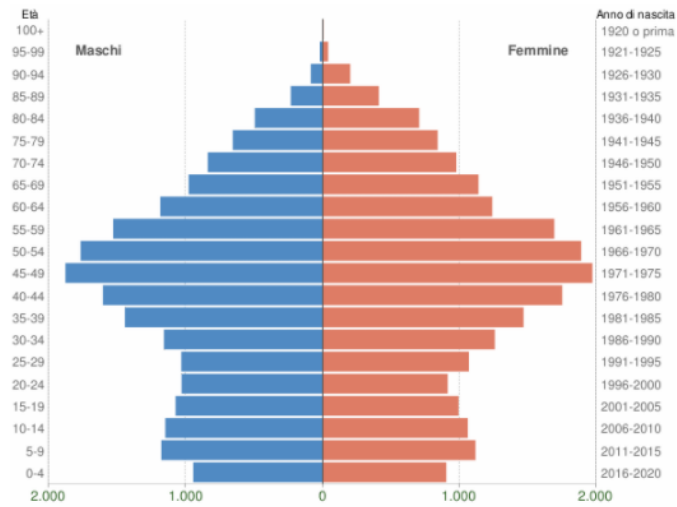


**Studio di Impatto Ambientale Parte 2 – Lo scenario di base**

Età	Maschi	Femmine	Totale	
				%
0-4	55.023 51,3%	52.162 48,7%	107.185	3,8%
5-9	65.582 51,4%	61.899 48,6%	127.481	4,5%
10-14	68.789 51,5%	64.711 48,5%	133.500	4,7%
15-19	66.332 51,8%	62.157 48,4%	128.489	4,5%
20-24	67.969 52,7%	61.086 47,3%	129.055	4,5%
25-29	70.894 51,1%	67.741 48,9%	138.635	4,9%
30-34	76.139 49,7%	77.165 50,3%	153.304	5,4%
35-39	87.822 49,1%	91.054 50,9%	178.876	6,3%
40-44	100.395 48,2%	107.815 51,8%	208.210	7,3%
45-49	114.981 47,6%	126.667 52,4%	241.648	8,5%
50-54	115.320 47,3%	128.733 52,7%	244.053	8,6%
55-59	104.624 46,8%	118.707 53,2%	223.331	7,9%
60-64	83.618 45,9%	98.494 54,1%	182.112	6,4%
65-69	69.260 44,8%	85.237 55,2%	154.497	5,4%
70-74	64.479 43,7%	83.103 56,3%	147.582	5,2%
75-79	53.153 41,9%	73.647 58,1%	126.800	4,5%
80-84	43.097 39,9%	64.785 60,1%	107.882	3,8%
85-89	23.913 35,7%	43.161 64,3%	67.074	2,4%
90-94	8.547 29,5%	20.437 70,5%	28.984	1,0%
95-99	1.858 23,9%	5.929 76,1%	7.787	0,3%
100+	145 17,1%	702 82,9%	847	0,0%
<b>Totale</b>	<b>1.341.940</b> 47,3%	<b>1.495.392</b> 52,7%	<b>2.837.332</b>	<b>100,0%</b>

Figura 76 - Distribuzione della popolazione 2020 distinta per sesso e fascia d'età - Comune di Roma

**Studio di Impatto Ambientale Parte 2 – Lo scenario di base**



Popolazione per età e sesso - 2020

COMUNE DI MONTEROTONDO (RM) - Dati ISTAT 1° gennaio 2020 - Elaborazione TUTTITALIA.IT

Età	Maschi	Femmine	Totale	
				%
0-4	946 51,1%	904 48,9%	1.850	4,4%
5-9	1.179 51,4%	1.117 48,8%	2.296	5,5%
10-14	1.150 52,0%	1.061 48,0%	2.211	5,3%
15-19	1.075 52,0%	993 48,0%	2.068	4,9%
20-24	1.031 53,0%	914 47,0%	1.945	4,6%
25-29	1.033 49,1%	1.069 50,9%	2.102	5,0%
30-34	1.160 48,0%	1.259 52,0%	2.419	5,8%
35-39	1.445 49,8%	1.469 50,4%	2.914	6,9%
40-44	1.606 47,8%	1.751 52,2%	3.357	8,0%
45-49	1.880 48,8%	1.972 51,2%	3.852	9,2%
50-54	1.769 48,3%	1.890 51,7%	3.659	8,7%
55-59	1.531 47,5%	1.693 52,5%	3.224	7,7%
60-64	1.187 48,9%	1.240 51,1%	2.427	5,8%
65-69	979 46,2%	1.139 53,8%	2.118	5,0%
70-74	840 46,2%	977 53,8%	1.817	4,3%
75-79	657 43,9%	841 56,1%	1.498	3,6%
80-84	496 41,3%	706 58,7%	1.202	2,9%
85-89	233 36,2%	411 63,8%	644	1,5%
90-94	86 29,8%	202 70,1%	288	0,7%
95-99	21 33,9%	41 66,1%	62	0,1%
100+	0 0,0%	5 100,0%	5	0,0%
<b>Totale</b>	<b>20.304</b> 48,4%	<b>21.654</b> 51,6%	<b>41.958</b>	<b>100,0%</b>

Figura 77 - Distribuzione della popolazione 2020 distinta per sesso e fascia d'età - Comune di Monterotondo

#### 2.6.4 Profilo epidemiologico sanitario

Per ottenere un corretto quadro dello stato di salute della popolazione di riferimento, sono stati analizzati gli ultimi dati disponibili forniti dall'Istat sulla mortalità registrata nell'anno 2017.

Per ciascuna causa, l'Istat fornisce, oltre al numero di decessi e al numero di dimissioni, altri indicatori di seguito elencati:

- Numero di decessi;
- tasso di mortalità;
- tasso di mortalità standardizzato;

Di seguito si sintetizzano le principali cause di morte e di morbosità tipicamente associate alla tossicità di inquinanti atmosferici e al disturbo causato dall'inquinamento acustico.

Tabella 41 - Principali cause di morte e di ospedalizzazione associate all'inquinamento atmosferico ed acustico

CAUSE DI MORTE	CAUSE DI OSPEDALIZZAZIONE
<b>Tumori</b>	
Tumori maligni	Tumori maligni
Tumori maligni dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici	-
Tumori maligni della trachea bronchi e polmoni	Tumori maligni della trachea bronchi e polmoni
<b>Sistema cardiocircolatorio</b>	
Malattie del sistema circolatorio	Malattie del sistema circolatorio
-	Infarto miocardico acuto
Malattie ischemiche del cuore	Malattie ischemiche del cuore
<b>Sistema cerebrovascolare</b>	
Disturbi circolatori dell'encefalo	Disturbi circolatori dell'encefalo
<b>Apparato respiratorio</b>	
Malattie dell'apparato respiratorio	Malattie dell'apparato respiratorio
Malattie croniche delle basse vie respiratorie	Malattie croniche delle basse vie respiratorie
<b>Sistema nervoso</b>	
Malattie del sistema nervoso e organi di senso	Malattie del sistema nervoso e organi di senso
Disturbi psichici	-

##### 2.6.4.1 Mortalità

Nel presente paragrafo sono riportati in forma tabellare i dati di mortalità registrati dall'Istat, con riferimento all'annualità 2017, in termini di numero di decessi, tasso di mortalità e tasso di mortalità standardizzato. Per tali indicatori sono esplicitati i casi di mortalità legati a patologie eventualmente correlate alle attività oggetto del presente studio.

Entrando nel dettaglio dello studio di mortalità in funzione delle cause specifiche, di seguito si elencano le patologie considerate che potrebbero essere direttamente legate alla realizzazione degli interventi in progetto per un'infrastruttura stradale:

- tumori;
- patologie del sistema cardiocircolatorio;
- patologie del sistema respiratorio;
- patologie del sistema nervoso.

Nelle tabelle seguenti si riportano i valori dei tre indicatori precedentemente descritti, forniti dall'Istat per l'ultimo anno disponibile (2017). Ogni tabella è relativa ad una specifica causa di mortalità e per ognuna sono stati distinti i valori di mortalità per area territoriale di riferimento, età e sesso.

In primo luogo, in Tabella a seguire, si riportano i dati di mortalità causate da tumore, prendendo in considerazione la totalità dei tumori maligni. Si riportano il numero dei decessi, il tasso di mortalità ed il tasso di mortalità standardizzato che tiene in considerazione delle differenze di composizione del campione.

Tabella 42 – Decessi avvenuti causa tumori (Istat – 2017)

Cause di morte	Area Territoriale	Numero decessi		Quoziente di mortalità per 10.000 ab.		Tasso di mortalità stand. per 10.000 ab.	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Tumori maligni	Italia	94.507	75.347	32,11	24,23	31,45	18,41
	Lazio	8.924	7.400	31,34	24,27	32,14	19,46
	Prov. Roma	6.474	5.539	30,99	24,45	-	-

In linea generale, per le tre tipologie di tumori, i valori considerati risultano essere sempre maggiori negli uomini rispetto alle donne. Relativamente ai dati della provincia di Roma e della regione Lazio, questi risultano essere pressoché in linea con i valori nazionali.

Per quanto riguarda i decessi legati alle patologie del sistema cardiovascolare si fa riferimento alle malattie del sistema circolatorio e alle malattie ischemiche del cuore, i cui valori di mortalità sono riportati a seguire.

Tabella 43 – Decessi avvenuti per malattie del sistema circolatorio (Istat – 2017)

Cause di morte	Area Territoriale	Numero decessi		Quoziente di mortalità per 10.000 ab.		Tasso di mortalità stand. per 10.000 ab.	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Malattie sistema circolatorio	Italia	100.144	131.588	34,02	42,31	36,3	26,03
	Lazio	9.391	12.103	32,98	39,69	36,87	26,73
	Prov. Roma	6.555	8.479	31,37	37,43	-	-

Tabella 44 – Decessi avvenuti per malattie ischemiche del cuore (Istat – 2017)

Cause di morte	Area Territoriale	Numero decessi		Quoziente di mortalità per 10.000 ab.		Tasso di mortalità stand. per 10.000 ab.	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Malattie ischemiche del cuore	Italia	34.838	32.500	11,83	10,45	12,41	6,48
	Lazio	3.597	3.468	12,63	11,37	13,98	7,67
	Prov. Roma	2.628	2.517	12,58	11,11	-	-

Si evidenzia come i decessi per le malattie del sistema circolatorio in genere, siano in numero maggiore per le donne rispetto agli uomini. Per quanto concerne nello specifico le malattie ischemiche del cuore, i decessi e i tassi di mortalità sono maggiori per gli uomini. La situazione della provincia di Roma è in linea con quella regionale e nazionale.

Con riferimento alle patologie del sistema cerebrovascolare si evidenziano i decessi per disturbi circolatori dell'encefalo, i cui dati sono riportati a seguire.

Tabella 45 – Decessi avvenuti per malattie cerebrovascolari (Istat – 2017)

Cause di morte	Area Territoriale	Numero decessi		Quoziente di mortalità per 10.000 ab.		Tasso di mortalità stand. per 10.000 ab.	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Malattie cerebrovascolari	Italia	23.600	36.345	8,02	11,69	8,53	7,2
	Lazio	1.860	2.843	6,53	9,32	7,25	6,32
	Prov. Roma	1.276	1.948	6,11	8,6	-	-

Nel caso di malattie cerebrovascolari, si registra un numero più elevato di casi tra la popolazione femminile. I tassi di mortalità registrati per la provincia di Roma sono in linea con le tendenze regionali e nazionali.

Per quanto concerne le patologie dell'apparato respiratorio, di cui sono state considerate le malattie totali dell'apparato respiratorio e le malattie broncopneumopatiche croniche ostruttive (BPCO), si riportano i dati di mortalità nelle due tabelle a seguire.

Tabella 46 – Decessi avvenuti per malattie dell'apparato respiratorio (Istat – 2017)

Cause di morte	Area Territoriale	Numero decessi		Quoziente di mortalità per 10.000 ab.		Tasso di mortalità stand. per 10.000 ab.	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Malattie apparato respiratorio	Italia	27.774	25.420	9.44	8.17	10.16	5.1
	Lazio	2.544	2.632	8.93	8.64	10.07	5.89
	Prov. Roma	1.838	2.017	8.8	8.9	-	-

Tabella 47 – Decessi avvenuti per malattie croniche alle basse vie respiratorie (Istat – 2017)

Cause di morte	Area Territoriale	Numero decessi		Quoziente di mortalità per 10.000 ab.		Tasso di mortalità stand. per 10.000 ab.	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Malattie croniche basse vie respiratorie	Italia	14.575	11.248	4.95	3.62	5.3	2.28
	Lazio	1.217	1.188	4.27	3.9	4.82	2.64
	Prov. Roma	825	910	3.95	4.02	-	-

Anche per quanto concerne i casi di mortalità per malattie respiratorie, esaminando i tassi di mortalità, i valori registrati per la Provincia di Roma, sono in linea con le tendenze regionali e nazionali.

Infine, con riferimento alle patologie del sistema nervoso e degli organi di senso si possono osservare le tabelle seguenti, in cui sono riportati i valori di mortalità relativi all'anno 2017, avvenuti a causa di malattie del sistema nervoso e degli organi di senso o a causa di disturbi psichici gravi.

Tabella 48 – Decessi avvenuti per malattie del sistema nervoso e degli organi di senso (Istat – 2017)

Cause di morte	Area Territoriale	Numero decessi		Quoziente di mortalità per 10.000 ab.		Tasso di mortalità stand. per 10.000 ab.	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Malattie sistema nervoso e organi di senso	Italia	13.222	17.367	4,49	5,58	4,49	3,68
	Lazio	1.211	1.532	4,25	5,02	4,44	3,58
	Prov. Roma	886	1.142	4,24	5,04	-	-

Tabella 49 – Decessi avvenuti per disturbi psichici (Istat – 2017)

Cause di morte	Area Territoriale	Numero decessi		Quoziente di mortalità per 10.000 ab.		Tasso di mortalità stand. per 10.000 ab.	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Disturbi psichici	Italia	7.970	16.369	2,71	5,26	2,96	3,13
	Lazio	581	1.149	2,04	3,77	2,3	2,47
	Prov. Roma	419	818	2,01	3,61	-	-

Esaminando i valori degli indicatori, i dati provinciali risultano in linea con la regione Lazio e l'Italia. Per i disturbi di natura psichica e le malattie del sistema nervoso, si rileva valori più elevati per le donne rispetto agli uomini.

In conclusione, dallo studio del contesto epidemiologico effettuato sui dati messi a disposizione dall'Istat, è stato possibile confrontare lo stato di salute dell'ambito provinciale di Roma e le aree di riferimento corrispondenti all'ambito regionale e all'intero territorio nazionale.

Da tali confronti è possibile affermare che allo stato attuale tra la provincia interessata dalla progettazione dell'opera e le suddette aree di riferimento, non esistono sostanziali differenze tra i valori di mortalità relativi alle patologie eventualmente collegate alle attività afferenti all'opera infrastrutturale in esame.

Non sono, quindi, associabili fenomeni specifici rispetto all'infrastruttura stradale.

### 2.6.5 Fattori di pressione

Al fine di fornire un quadro conoscitivo completo, il presente paragrafo è dedicato alla verifica dell'eventuale presenza di fattori di pressione nell'ambito di studio in esame, ed in particolare di:

- stabilimenti a rischio di incidente rilevante,
- Siti di interesse nazionale SIN,



- Impianti di trattamento rifiuti.

L'analisi per il censimento delle suddette categorie di fattori di pressione è stata condotta su un'area che si sviluppa su un raggio pari a circa 30 km dall'area di progetto.

All'interno di un raggio pari a circa 2 km dal tracciato di progetto, sono stati invece rilevati i siti che rientrano nell'Anagrafe dei Siti Contaminati.

Nell'immagine seguente si riportano gli elementi presenti nell'area di riferimento.

#### STABILIMENTI A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE

Nello stralcio cartografico a seguire si evidenzia la collocazione degli stabilimenti a Rischio di Incidente Rilevante, in relazione al tracciato di progetto. La fonte cartografica è rappresentata dal Piano Territoriale Provinciale Generale della Città metropolitana di Roma (tavola RTsad3.7).

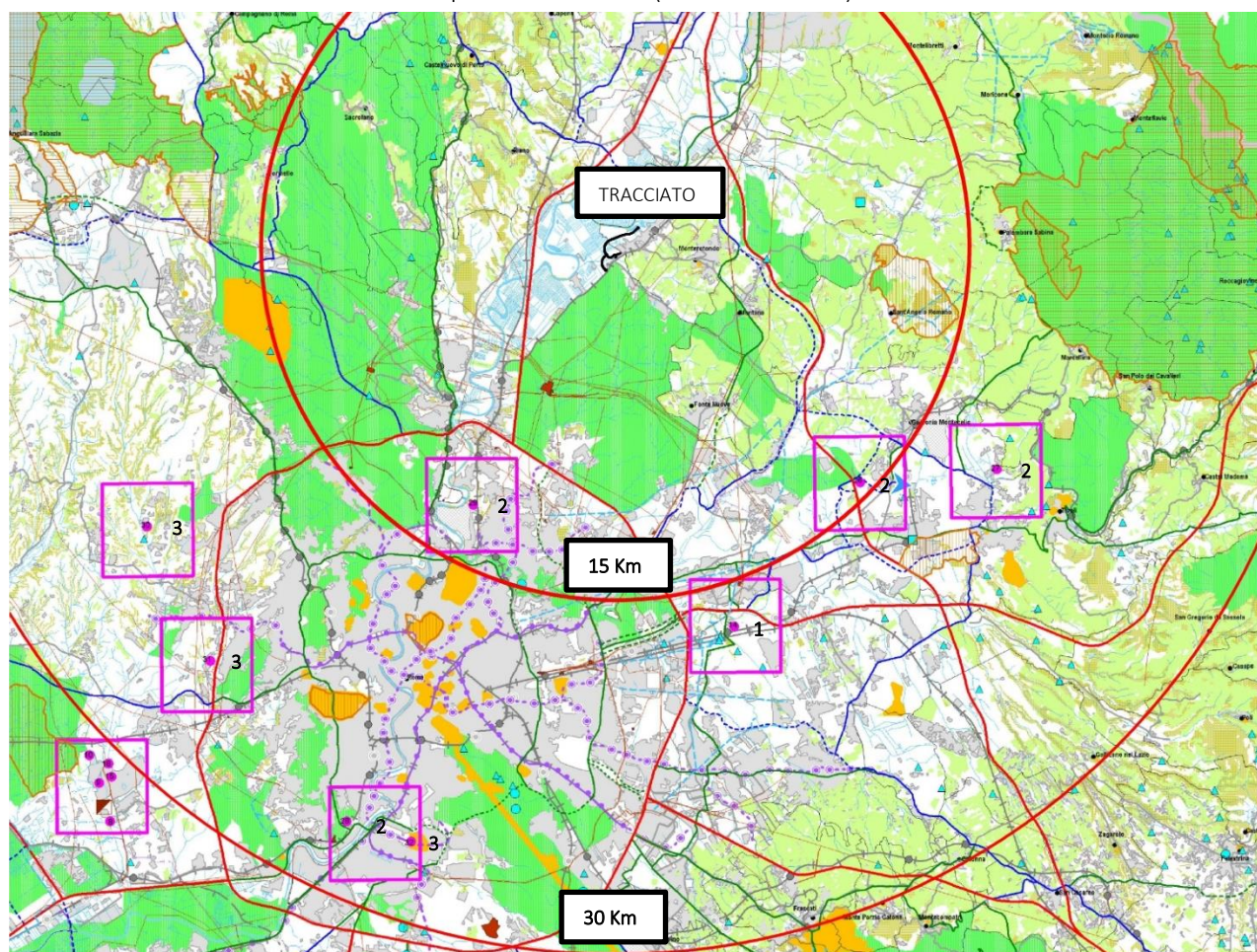


Figura 78 – Tavola RTsad3.7 del PTPG della Città metropolitana di Roma

Gli stabilimenti RIR sono evidenziati nella carta tramite quadrato magenta e, come si può osservare, non sono presenti stabilimenti nelle immediate vicinanze dell'opera in progetto; sono presenti, tuttavia, due stabilimenti a rischio incidente rilevante all'estremità della fascia dei 15 km e altri tra i 15 e i 30 km dall'intervento. Nella tabella a seguire, un maggior dettaglio degli stabilimenti rilevati:

Id	Stabilimento	Comune	IndirizzoStabilimento
14	ENI SpA DRM	Roma - C. Prenestino	Via C. Cipolletti, 25
26	ENERGAS Srl	Guidonia Montecelio	Via delle Barozze
27	Santabarbara Srl	Guidonia Montecelio	Via Colle Nocello
28	Gruppo Tucceri Spa	Roma	Via Dell'Imbrecciato, 298/D
29	Focalia Spa	Roma	Via Salaria, 905
30	Papasped Srl	Roma	Via Chivasso, 258
31	DI.VE.P Srl	Roma	Via Della Maglianella
32	ENI Spa DRM	Roma	Via Laurentina, 449

#### SITI DI INTERESSE NAZIONALE SIN

I siti d'interesse nazionale, ai fini della bonifica, sono individuabili in relazione alle caratteristiche del sito, alle quantità e pericolosità degli inquinanti presenti, al rilievo dell'impatto sull'ambiente circostante in termini di rischio sanitario ed ecologico, nonché di pregiudizio per i beni culturali ed ambientali. (Art. 252, comma 1 del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.).

Come reso evidente dallo stralcio riportato nel seguito, nelle vicinanze dell'opera in progetto, non insistono Siti di Interesse Nazionale. Il SIN più prossimo all'area si colloca ad una distanza di poco inferiore ai 50 km ed è costituito dal Sito di Interesse Nazionale "Bacino del Fiume Sacco".

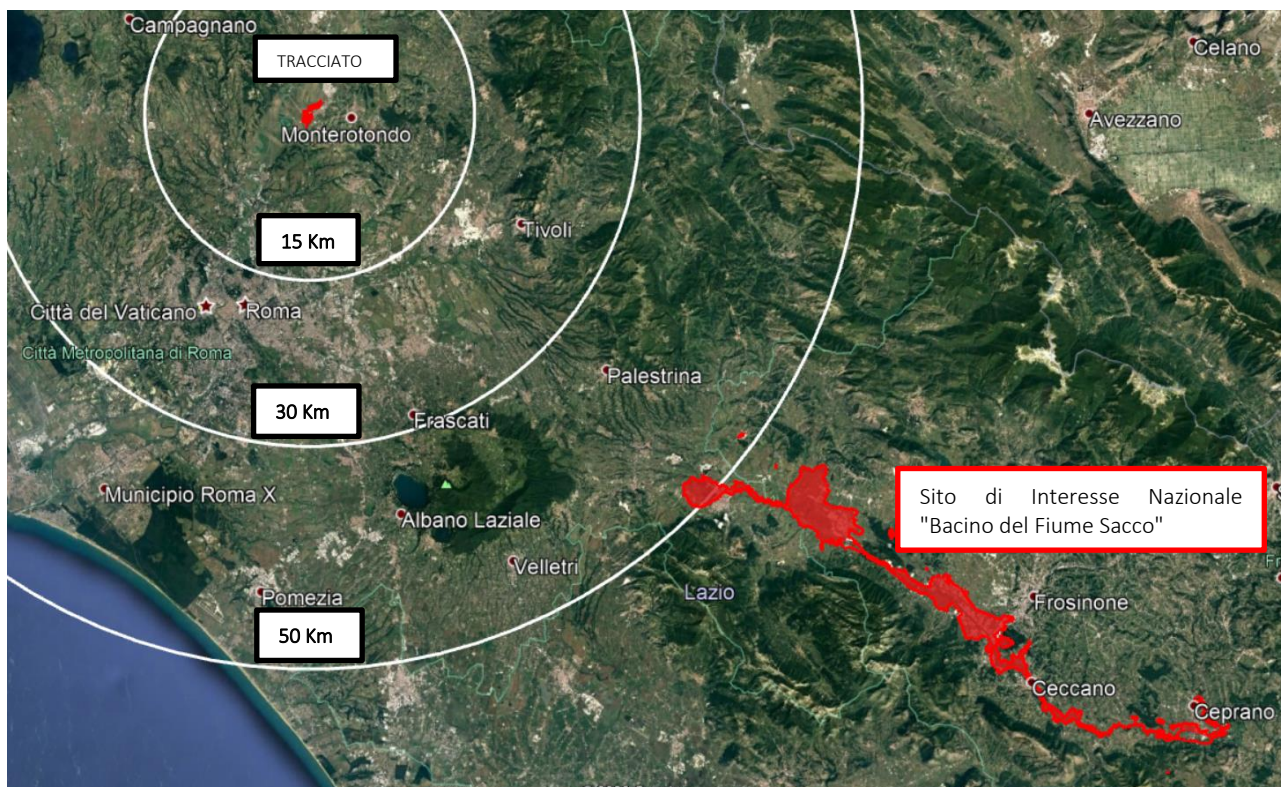


Figura 79 - Localizzazione dei SIN più prossimi al tracciato di progetto

Il SIN della Valle del Sacco comprende due diverse tipologie di macroaree:

- le aree con presenza di fonti attive di contaminazione, genericamente individuata nel vasto comprensorio industriale di Colleferro (ex SNIA-BDP);

- le aree a rischio di contaminazione passiva, nelle quali ricadono: aree residenziali, corsi d'acqua, falde acquifere e aree agricole ripariali.

#### IMPIANTI DI TRATTAMENTO RIFIUTI

Il sistema impiantistico regionale per la gestione dei rifiuti viene definito dalla Regione Lazio attraverso il Piano di gestione dei rifiuti. Le strategie scelte dalla Regione Lazio sono volte al recupero di materia, oltre che mediante il potenziamento della raccolta differenziata alla fonte, attraverso la realizzazione di impianti di separazione meccanico-biologica dei rifiuti residuali dalla raccolta differenziata, ed in secondo luogo al recupero di energia mediante la termovalorizzazione (tramite incenerimento o gassificazione) di frazioni selezionate dei rifiuti.

Il Piano, conformemente al D.Lgs. 152/06, prevede il ricorso allo smaltimento in discarica soltanto come fase residuale della gestione dei rifiuti.

I principali impianti di gestione dei rifiuti urbani presenti sul territorio della Regione Lazio sono in tutto n° 21: n° 10 discariche, n° 8 impianti per il trattamento meccanico-biologico (TMB) e n° 3 impianti di incenerimento/gassificazione.

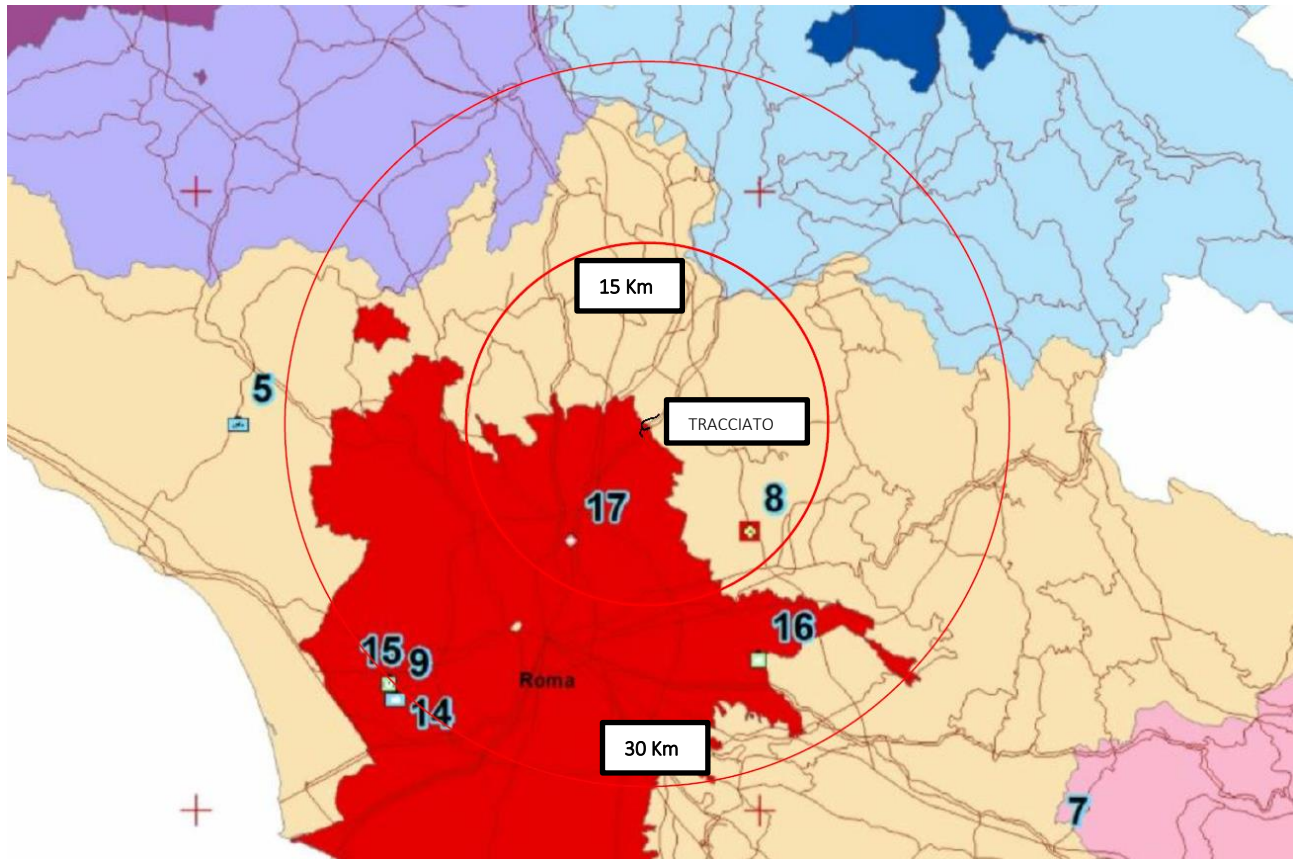


Figura 80 - Localizzazione degli impianti di trattamento rifiuti più prossimi al tracciato di progetto





Come mostra lo stralcio di cui sopra, non sono presenti, nelle vicinanze, impianti di trattamento di rifiuti. Gli impianti più prossimi sono collocati ad una distanza di circa 10 km (17) e 12 km (8).

Nella tabella seguente, si riepilogano gli impianti posti entro un raggio di 30 km dal tracciato di progetto:

Impianti RSU – TMB e discariche	Località	Distanza dal tracciato di progetto
17- TMB, AMA Azienda Municipale Ambiente Roma S.p.A	Salario, Roma	≈ 10 km
8 – Discarica, Eco Italia 87 Srl – Non in esercizio	Inviolata	≈ 12 km
16 - TMB, AMA Azienda Municipale Ambiente Roma S.p.A	Rocca Cencia	≈ 20 km
15 – TMB, E. Giovi Srl	Malagrotta	≈ 29 km

**Legenda**

**Impianti RSU - TMB e Discariche**

- |   |   |
|---|---|
|  1 - Discarica, MAD Srl - Cerreto  |  11 - TMB, SAF Società Ambiente Frosinone SpA                        |
|  2 - Discarica, Ecoambiente Srl - Borgo Montello - Non in esercizio                              |  12 - TMB, R.I.D.A. Ambiente Srl                                     |
|  3 - Discarica, Ind.Eco. Srl - Borgo Montello - Non in esercizio                                 |  13 - TMB, Pontina Ambiente Srl                                      |
|  4 - Discarica, Pontina Ambiente Srl - Cecchina - Non in esercizio                               |  14 - TMB, E. Giovi Srl Malagrotta 1                                 |
|  5 - Discarica, Bracciano Ambiente SpA - Cupinoro - Non in esercizio                           |  15 - TMB, E. Giovi Srl Malagrotta 2                                 |
|  6 - Discarica, MAD Srl / Holding Civitavecchia Servizi Srl in liquidazione - Fosso Crepacuore |  16 - TMB, AMA Azienda Municipale Ambiente Roma SpA - Rocca Cencia |
|  7 - Discarica, Lazio Ambiente SpA - Colle Fagiolara - Non in esercizio                        |  17 - TMB, AMA Azienda Municipale Ambiente Roma SpA - Salario      |
|  8 - Discarica, Eco Italia 87 Srl - Inviolata - Non in esercizio                               |  18 - TMB, Ecologia Viterbo Srl - Casale Bussi                     |
|  9 - Discarica, E. Giovi Srl - Malagrotta - Non in esercizio                                   | — Strade principali   |
|  10 - Discarica, Ecologia Viterbo Srl - Le Fomaci  | <b>Comuni Lazio</b>   |
|   | <b>COMUNE</b>   |
|   |  Frosinone   |
|   |  Latina  |
|   |  Rieti   |
|   |  Roma  |
|   |  Viterbo   |

SITI OGGETTO DI PROCEDIMENTO DI BONIFICA

All'interno di un raggio pari a circa 2 km dal tracciato di progetto, sono stati individuati i siti oggetto di procedimento di bonifica. La Regione Lazio, attraverso apposita convenzione con l'ARPA Lazio (Det. n. G17625 del 5 dicembre 2014), ha avviato la realizzazione e la gestione dell'Anagrafe Informatica dei Siti Contaminati, così come previsto dall'art. 251 del d.lgs. n. 152/2006, secondo i criteri delineati dalla D.G.R. 310/2013.

Un procedimento amministrativo di bonifica è aperto dall'Autorità competente per le aree nelle quali, in seguito ad attività umane pregresse o in corso, è stata accertata una alterazione delle caratteristiche qualitative delle matrici ambientali suolo, sottosuolo e acque sotterranee che sia potenzialmente in grado di contaminare il sito, ovvero che comporti un superamento delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC).

## Studio di Impatto Ambientale Parte 2 – Lo scenario di base

Lo stato o meno di contaminazione è invece determinato successivamente alle operazioni di caratterizzazione ambientale sulla base delle Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR), stimate mediante uno studio di analisi di rischio sito-specifica. Nel caso sia rilevato il superamento delle CSR, sono attuati interventi di bonifica o di messa in sicurezza operativa o permanente al fine di minimizzare e ricondurre ad accettabilità il rischio derivante dallo stato di contaminazione presente nel sito.

A livello regionale, l'iter procedurale è stato rivisto anche alla luce delle modifiche apportate dalla L.R. 23/2006 alla L.R. n. 27/1998, che ha delegato ai Comuni del Lazio specifiche funzioni riguardanti l'approvazione degli interventi di bonifica dei siti inquinati.

Di seguito, la localizzazione dei siti all'interno dell'area presa a riferimento:



Figura 81 - Localizzazione dei siti oggetto di procedimento di bonifica più prossimi al tracciato di progetto

Lo stralcio evidenzia come all'interno di un raggio di 2 km dal tracciato, sono presenti tre siti oggetto di bonifica.

**Studio di Impatto Ambientale Parte 2 – Lo scenario di base**

Tabella 50 - Sito oggetto di bonifica 1 – PV AGIP PETROLI 27030

Siti oggetto di procedimenti di bonifica	
Name ^	Value
CODICE	SPB_0626
Codice_Com	58065
Comune	Monterotondo
fid	626
fid_1	612
Indirizzo	S.S. n.º 4 Via Salaria km 22,950
Iter_ammin	Progetto di MISO e/o Bonifica e/o MISP approvato e in corso
Iter_amm_1	
latitudine	4659345.1096609998
longitudin	300312.17618900002
Provincia	Roma
Stato_proc	in corso

Tabella 51 - Sito oggetto di bonifica 2 – APQ8 N.12 LERA MAURIZIO & C

Name ^	Value
CODICE	SPB_0612
Codice_Com	58065
Comune	Monterotondo
fid	612
fid_1	598
Indirizzo	Via di Porto Simone
Iter_ammin	
Iter_amm_1	Siti con interventi di bonifica e/o MISP e/o MISO concluso e certificato
latitudine	4659207.3805
longitudin	299845.7701
Provincia	Roma
Stato_proc	chiuso

Tabella 52 - Sito oggetto di bonifica 3 – PV ESSO 4936

Name ^	Value
CODICE	SPB_0765
Codice_Com	58091
Comune	Roma Capitale
fid	765
fid_1	751
Indirizzo	Via Salaria km 20+170
Iter_ammin	Sito con notifica attivazione
Iter_amm_1	
latitudine	4657401.8039
longitudin	298372.1326
Provincia	Roma
Stato_proc	in corso

I siti oggetto di bonifica che ricadono all'interno di un raggio di 2 km dal tracciato di progetto, sono costituiti da distributori di benzina, di cui uno con procedimento chiuso ed intervento di bonifica concluso e i rimanenti due con procedimento in corso.

A valle del censimento effettuato risulta che, nessun impianto tra tutti quelli individuati interferisce con il tracciato di progetto; inoltre, questi, data la consistente distanza dall'area di progetto, risultano essere fattori di pressione marginali per l'opera in progetto.

### **2.6.6 Esposizione all'inquinamento acustico ed atmosferico**

Nel caso in esame, le analisi condotte sui livelli sonori stimati allo stato attuale, derivanti dalla sorgente veicolare che circola sull'infrastruttura attuale di riferimento non hanno evidenziato alcuna criticità. Infatti, per tutti i ricettori considerati, prossimi a tale infrastruttura, i livelli acustici in prossimità delle facciate più esposte sono risultati al di sotto dei valori limite imposti dal DPR 142/2004 in accordo a quanto previsto dalla Legge 447/95.

Allo stesso modo le analisi effettuate sulla componente Aria e clima allo stato attuale non hanno evidenziato sui ricettori per la salute umana situazioni di criticità, in quanto per tutti gli inquinanti vengono rispettati i limiti normativi di riferimento.

Alla luce di ciò è possibile constatare che attualmente l'infrastruttura in esame durante il suo esercizio non comporta interferenze con la salute della popolazione in quanto il traffico veicolare non genera elevati livelli di inquinamento acustico ed atmosferico che espongono la salute umana a condizioni di rischio.

## 2.7 PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE

### 2.7.1 Inquadramento tematico

L'area di interesse dal punto di vista dello studio del paesaggio e del patrimonio culturale/archeologico viene individuata a partire dall'analisi dell'area vasta nella quale emergono i sistemi paesaggistici prevalenti e come si sono strutturati e modificati nel corso delle trasformazioni storiche del territorio, anche dal punto di vista morfologico. In secondo luogo, restringendo il campo ad una scala di maggiore dettaglio, è possibile comprendere la struttura del paesaggio nella sua configurazione attuale con tutti gli elementi caratterizzanti che ne fanno parte; infine, con l'analisi degli aspetti percettivi, il territorio viene letto dall'osservatore come una maglia nella quale andrà ad inserirsi l'intervento, valutandone i potenziali cambiamenti.

### 2.7.2 Contesto paesaggistico e culturale di area vasta

Il territorio si sviluppa lungo la media valle del Tevere racchiusa, ad occidente, dal perimetro naturale formato dalle falde orientali dei monti Cimini e dei monti Sabatini, ad oriente, fino alle propaggini dei monti Sabini. La geologia dei luoghi è caratterizzata dal manto eruttivo dei Vulcani Vulsino e Cimino che ricopre quasi tutta l'area ad ovest del Tevere, ad eccezione della zona di Soratte, dove i terreni sono di formazione pliocenica, così come ad est del fiume.

La differente natura geologica conferisce all'area una diversità dei caratteri morfologici e paesistici.

Una marcata orografia caratterizzata da forre, speroni e terrazzamenti con profondi solchi e scoscendimenti dovuti all'azione erosiva del Tevere e dei suoi affluenti si distingue in destra idrografica del fiume, dove l'unico rilievo calcareo consistente ed isolato è il monte Soratte. Pendii più dolci e avvallamenti più larghi, originati dal dilavamento delle acque sui terreni argillosi, sabbiosi e calcarei contrassegna la sponda sinistra del Tevere nella zona della Sabina. Nella zona valliva centrale si distende la pianura alluvionale contrassegnata dall'andamento meandriforme del fiume che presenta il suo regime mediterraneo influenzato dalle sorgenti.

Alla configurazione orografica-morfologica ed in funzione dell'impianto viario corrisponde l'organizzazione geografica degli insediamenti: i centri abitati di prevalente origine storica, Castelnuovo di Porto, Riano, Monterotondo, si trovano localizzati sulle colline lungo il perimetro della valle, mentre i più recenti sviluppi residenziali e produttivi sono sorti al di fuori dei nuclei antichi nella valle del Tevere, alla confluenza delle principali arterie trasversali con la via Tiberina o lungo la Salaria. In aggiunta, l'area si connota per un tessuto di unità abitative sparse, diffuse in valle come sui pendii, che rispondono a scopi rurali ma anche residenziali e di villeggiatura in connessione con la forte domanda di alloggi richiamata da Roma.

La struttura geomorfologica e l'organizzazione dell'antico sistema insediativo, ubicato in posizione difensiva, dotato di scarsa accessibilità, con alti costi di urbanizzazione ha rappresentato di fatto un'efficace forma di salvaguardia. Le necessità di crescita e sviluppo produttivo hanno finito per interessare le zone più agevoli per l'urbanizzazione, ovvero il fondo valle, andandosi ad addensare lungo le infrastrutture viarie e occupando in qualche caso spazi che avrebbero dovuto essere riservati liberi per accogliere le esondazioni del Tevere e l'articolazione delle dinamiche evolutive naturali del suo tracciato.

Il carattere dominante dell'intera unità paesaggistica è senz'altro costituito dall'agricoltura diffusa in comprensori fondiari di geometria regolare che sono ricompresi tra l'autostrada, da un lato, e lambiscono la riva del fiume dall'altro. La vicinanza con il corso d'acqua costituisce un elemento di forte criticità, per effetto del diretto inquinamento che subiscono le acque per apporto di significativi carichi di nutrienti utilizzati nelle pratiche agricole come fertilizzanti.



In particolare, l'area intorno al Ponte del Grillo è caratterizzata dalla congiunzione dell'area industriale di Monterotondo sulla Salaria e di Castelnuovo di Porto lungo la Tiberina. L'area prevede una specializzazione per i servizi per la distribuzione (depositi e stoccaggio) e per i servizi alla produzione (ricerca e sviluppo, tecnologie per l'ambiente) oltre, ovviamente, alla presenza qualificante del Centro della Protezione Civile.

Dal punto di vista naturalistico il versante ovest è coperto in prevalenza da prati e bosco costituito in maggioranza da roverella e cerro. La piana alluvionale è caratterizzata da campi seminati o, alternativamente ma più raramente, da colture arboree; occasionalmente si evidenziano limitate zone lasciate ad incolto, soprattutto in prossimità delle infrastrutture viarie o degli insediamenti produttivi. Lungo il corso del Tevere si evidenziano lembi di vegetazione ripariale con presenza di pioppi, platani e salici. Le pendici collinari orientali presentano aree boscate intervallate da pascoli e seminativo.

Il sistema dei boschi si presenta con una base vegetazionale omogenea tipica del paesaggio della roverella e delle querce caducifoglie (roverella, rovere, farnia, carpino bianco e nero, orniello pioppo) nelle parti più fredde, alternata a quella della serie del cerro e del castagno (cerro, castagno, farnetto, ontano, pino silvestro, pino laricio).

Prossimi all'area, ma comunque ad una significativa distanza sufficiente a garantire l'assoluta mancanza di interferenze con gli interventi in progetto, si rilevano inoltre due parchi regionali: a nord est, compreso tra la Cassia e la Tiberina, il parco suburbano del Treia, relativo alla parte più meridionale del corso del fiume, di interesse non solo naturalistico, ma storico-paesistico per la presenza dei centri di Mazzano e Calcata su speroni tufacei prospicienti le forre e delle necropoli di Narce; a nord ovest, lungo la Tiberina oltre Fiano Romano, la riserva naturale del Tevere – Farfa – Nazzano, che include una rilevante zona umida compresa tra i meandri del Tevere alla confluenza del Farfa e circondata da insediamenti di cospicuo interesse storico. L'oasi di Nazzano riveste inoltre una notevole importanza per la nidificazione di specie rare e come luogo di passaggio per la fauna migratoria.

In complesso il quadro ambientale e paesaggistico di area vasta esibisce caratteri di integrità ed interesse e l'assenza di particolari situazioni di degrado; alla scala più contenuta della Valle tiberina, spicca la prevalenza dei segni dell'attività umana - campagna coltivata, siti industriali o commerciali, reti infrastrutturali, diffusa urbanizzazione di non elevato pregio - che limita i valori in gioco in termini di pregevolezza, unicità, integrità del territorio.

### **2.7.3 La struttura del paesaggio nell'area di intervento**

Una volta definiti i caratteri omogenei del paesaggio di interesse, è possibile scendere di dettaglio all'interno di quello caratterizzante l'area di intervento, ossia quello della Valle del Tevere in cui sorge il tracciato di progetto.

L'area in cui si inserisce l'opera in esame è localizzata nella Provincia di Roma e precisamente ricade in gran parte nel territorio del Comune di Monterotondo (a nord-est), ed in parte nel territorio del Comune di Roma.

Nel contesto più ampio l'area è ricompresa fra la "vecchia" e la "nuova" autostrada A1 alla quale è collegata dallo svincolo di Castelnuovo di Porto mediante la SS4 Salaria. Essa è altresì caratterizzata dalla presenza della "vecchia" linea ferroviaria Roma – Firenze e Rieti che ha dato origine allo sviluppo dello "scalo" di Monterotondo.

In termini più circoscritti l'area di intervento è ricompresa fra l'insediamento di Monterotondo Scalo e il Fiume Tevere (sponda sinistra), in un contesto caratterizzato anche dalle storiche infrastrutture stradali della Nomentana e della Salaria (vecchie consolari) e dalla linea ferroviaria che hanno determinato lo

sviluppo sia dell'antico insediamento di Monterotondo che del nuovo insediamento di Monterotondo Scalo, rafforzando qui gli insediamenti industriali, dei servizi e residenziali.

Il territorio aperto è dominato dalla pianura alluvionale formata dal Fiume Tevere caratterizzata da colture agrarie di tipo intensivo e da forme di conduzione imprenditoriale; da ampi territori collinari, con alternanza di colli e colline, dove insiste una agricoltura di seminativi semplici e seminativi arborati e colture specializzate a vigneto e a oliveto.

Il quadro delle colture si innesta su forme più o meno residuali della vegetazione naturale costituita da boschi, boschetti con vegetazione tipica della macchia mediterranea e orlature arboree dei corsi d'acqua che, insieme, danno origine a singolari eco- mosaici.

Il contesto paesaggistico nel quale si iscrive l'opera in progetto è dominato e caratterizzato da un ampio territorio della pianura alluvionale al centro della quale si esalta l'ondivago corso del fiume Tevere che forma una ridondanza di ampi meandri.

I territori della piana alluvionale sono stati storicamente utilizzati a fini agricoli e ancora oggi, nell'ambito di nostro interesse, sono utilizzati allo stesso modo, ma con forme più "moderne" e colture più intensive.



Figura 82 - Piana alluvionale – territorio agricolo

Il Fiume è orlato, a tratti, da modesta vegetazione ripariale a prevalenza di pioppi e salici che è stata "minimizzata" dagli stessi usi agricoli. Raramente si riscontra la presenza di formazioni arboree più estese sia in linea che a boschetto. I campi non presentano i segni tipici della centuriazione, ma sono comunque segnati da viabilità rurali e partiture fondiari leggibili e ordinati.

Nel corso del tempo, tuttavia, anche questo tipo di ordine è stato, almeno in parte, alterato e manomesso da progressive espansioni di attività di cava e di nuovi e sporadici insediamenti.

Questi ultimi registrabili nei limiti esterni alle aree agricole e prossimi agli insediamenti esistenti e alla viabilità principale.

È il caso, ad esempio, che si riscontra all'inizio del nuovo lotto stradale, in corrispondenza con la rotatoria di raccordo con il lotto già approvato (quadrante NE), in prossimità del "Monumento Naturale dei Laghetti di Semblera".

Studio di Impatto Ambientale Parte 2 – Lo scenario di base



Figura 83 - Vegetazione nei pressi del Monumento Naturalistico "Lagheti Semblera"

Dal punto di vista del contesto culturale/archeologico, l'opera in progetto rientra all'interno della medio-bassa valle del fiume Tevere che presenta attestazioni lungo le sue sponde in particolare in epoca romana, medievale e post-medievale. Al periodo romano è infatti datato l'antico tracciato della *Via Salaria*, che congiungeva Roma con l'area della Sabina arrivando nelle Marche, ricalcante grossomodo l'attuale tracciato oggi noto anche come S.S. 4. Attorno a tale via, data la sua importanza, sono presenti le attestazioni più prossime all'opera in progetto; in epoca post-medievale sorgeranno Casali e Osterie (loc. *Fonte di Papa*), ovvero luoghi per la sosta dei pellegrini in viaggio verso l'Urbe.

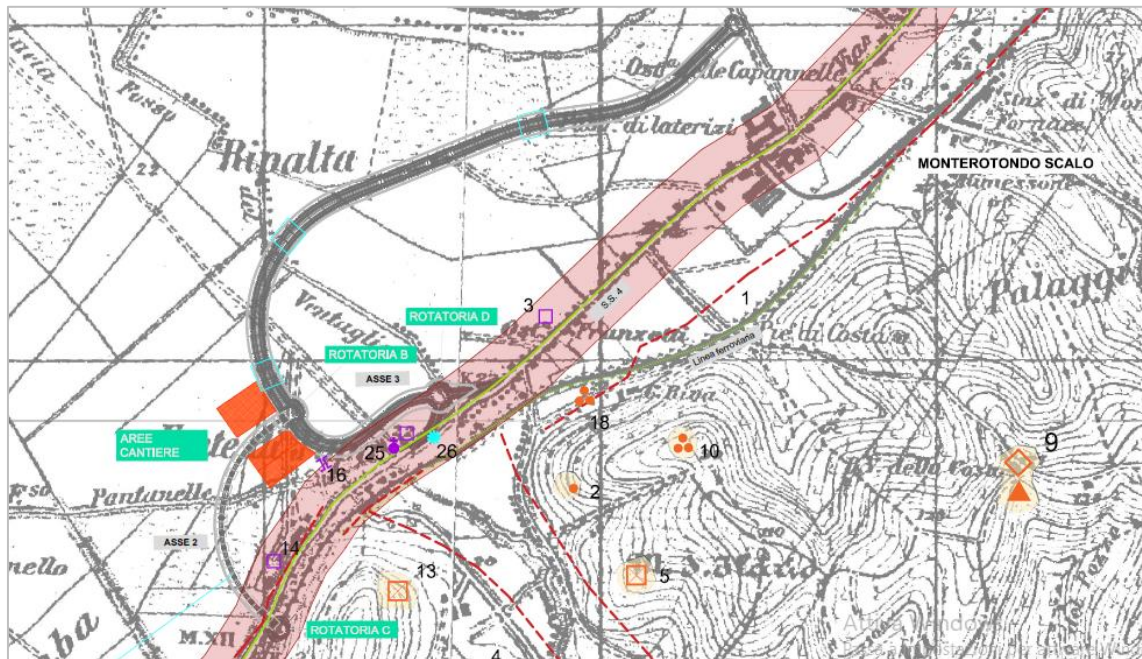


Figura 84 Carta delle Presenze Archeologiche (estratto da elab. T00SG00GENPL01)

Lo sviluppo economico nelle diverse fasi cronologiche del territorio è sostenuto principalmente dalla viabilità costituita dal fiume Tevere, le cui sponde interessano l'area dell'infrastruttura, dalla Via *Salaria* e dalla via *Nomentana*. La rete di comunicazione articolata che scandiva il territorio garantiva principalmente in età repubblicana e imperiale, collegamento sicuro e rapido per il mercato romano con queste porzioni di territorio limitrofe, assai fertili e produttive. Il Tevere è la via d'acqua di rilevanza maggiore insieme ai suoi affluenti per il collegamento con l'entroterra. La sua navigabilità è testimoniata sin dall'antichità, e presumibilmente erano presenti già dall'epoca protostorica, guadi che collegati a via di comunicazione terrestri, permettevano l'attraversamento e l'approdo favorendo il commercio e divenendo così fondamentali punti strategici e snodi economici.

Dallo studio archeologico redatto e al quale si rimanda per approfondimenti, emerge che le principali evidenze archeologiche, note principalmente dalle fonti bibliografiche, si collocano in un arco cronologico tra l'epoca romana e l'epoca post-medievale. Tali presenze sono per lo più distanti dal progetto anche oltre 2 km, come i resti di ville rinvenuti in località *S. Martinello* e si localizzano nella parte E del territorio sulle alture adiacenti alla valle del Tevere, dove verrà realizzata l'infrastruttura. In prossimità di quest'ultima si localizzano:

- Presenza n. **1**: un tratto della ipotetica viabilità storica della **Via Salaria** (in questo tratto ipotizzata come coincidente con la SS 4)
- Presenze n. **14-15-25**: **Casali** di epoca post-medievale lungo la SS4.
- Presenza n. **16**: **Ponte** di epoca post-medievale sul *Fosso Pantanelle*.
- Presenza n. **26-27** Anomalie da fotointerpretazione. La seconda da ricondurre presumibilmente al tracciato della via Salaria antica o a un fossato di epoca non identificabile.

In riferimento alle dinamiche di evoluzione del territorio, sulla base di tutti i dati raccolti si è potuto accertare l'esistenza di un sistema di insediamenti a carattere abitativo e produttivo di epoca romana e tardo-antica posti a distanza dall'area di progetto e principalmente sulle colline a E dell'attuale Via Salaria; quest'ultima sembra riprendere l'antico tracciato che costituisce l'evidenza archeologica più significativa del territorio. Si è quindi tentato di meglio caratterizzare e definire la fascia di rispetto segnalata dal *Piano Territoriale Paesistico Regionale* segnata indistintamente a cavallo della SS4, attraverso un approfondimento con l'analisi fotointerpretativa e la consultazione delle fonti bibliografiche per meglio definire la reale localizzazione del tracciato, attestato nei km precedenti a W della statale, e non sovrapposto come segnalato dalle carte archeologiche.

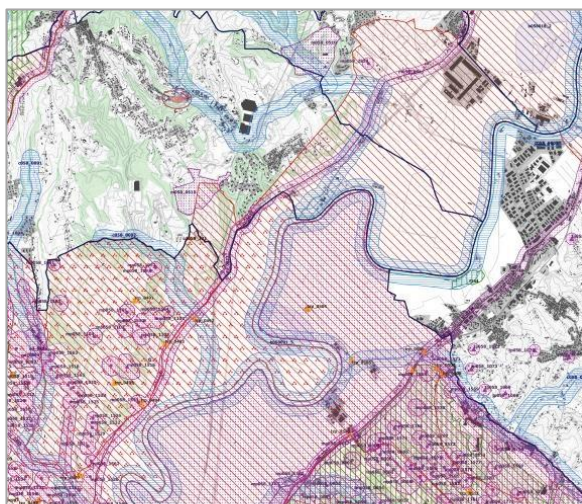


Figura 85 - PTPR - B- tav.21, f.365

In tale caso anche nell'area di nostro interesse in prossimità dell'Asse 2, posto in opera come viadotto, e della Rotatoria C potrebbe essere ipotizzato il passaggio della viabilità antica come è presumibilmente supposto nell'analisi dell'anomalia fotointerpretativa n.27.

La valle del Tevere, area principale del progetto, doveva in antico avere una connotazione principalmente economica, legata allo sfruttamento agricolo e allo snodo commerciale costituito dall'utilizzo del fiume come importante collegamento con Roma. L'area doveva essere collegata ai sistemi insediativi delle alture attraverso dei diverticoli minori, come l'esempio in località *Marcigliana*, di cui non si

hanno tracce in quest'area, in connessione con la Salaria antica e con i corsi d'acqua che caratterizzano il territorio, in particolare il *Fosso Pantanelle* utilizzato come snodo di scambio in epoca post-medievale come attesta la presenza di un Ponte (Presenza n.16) che metteva in connessione la valle con gli insediamenti dell'entroterra attraverso l'attuale via di Valle Ricca.

Allo stato attuale non è possibile identificare alcuna traccia materiale sulle sponde del Tevere e nell'aree adiacenti, riferibili al contesto antico preesistente, che potrebbe essere stato obliterato dai depositi alluvionali, legati alle piene del Tevere e in alcuni casi distruttive. Queste nel tempo hanno caratterizzato l'area, come emerge dalla lettura archeologica delle indagini geognostiche, creando anche come testimoniato dalla cartografia storica delle zone palustri e non adatte all'insediamento.

Le attività di *survey* sono state effettuate sistematicamente in una parte limitata del territorio nonostante il periodo non fosse ottimale per la ricognizione archeologica. Si segnala che parte dei terreni presentavano vegetazione fitta al momento della ricognizione, pertanto la visibilità dei suoli è stata definita principalmente scarsa-pessima e ottima solo nell'unità ricognitiva n. 7. Infine, in prossimità della rotatoria B e delle aree di cantiere, le aree sono risultate interdette a causa del divieto verbale da parte dei proprietari.

Dalle analisi effettuate si evidenziano degli areali a rischio archeologico Alto, Medio-Alto, Medio, Medio-Basso e Basso, così suddivisi da NE a SW (si vedano elaborati T00SG00GENPL03A e T00SG00GENPL04A allegati allo studio archeologico):

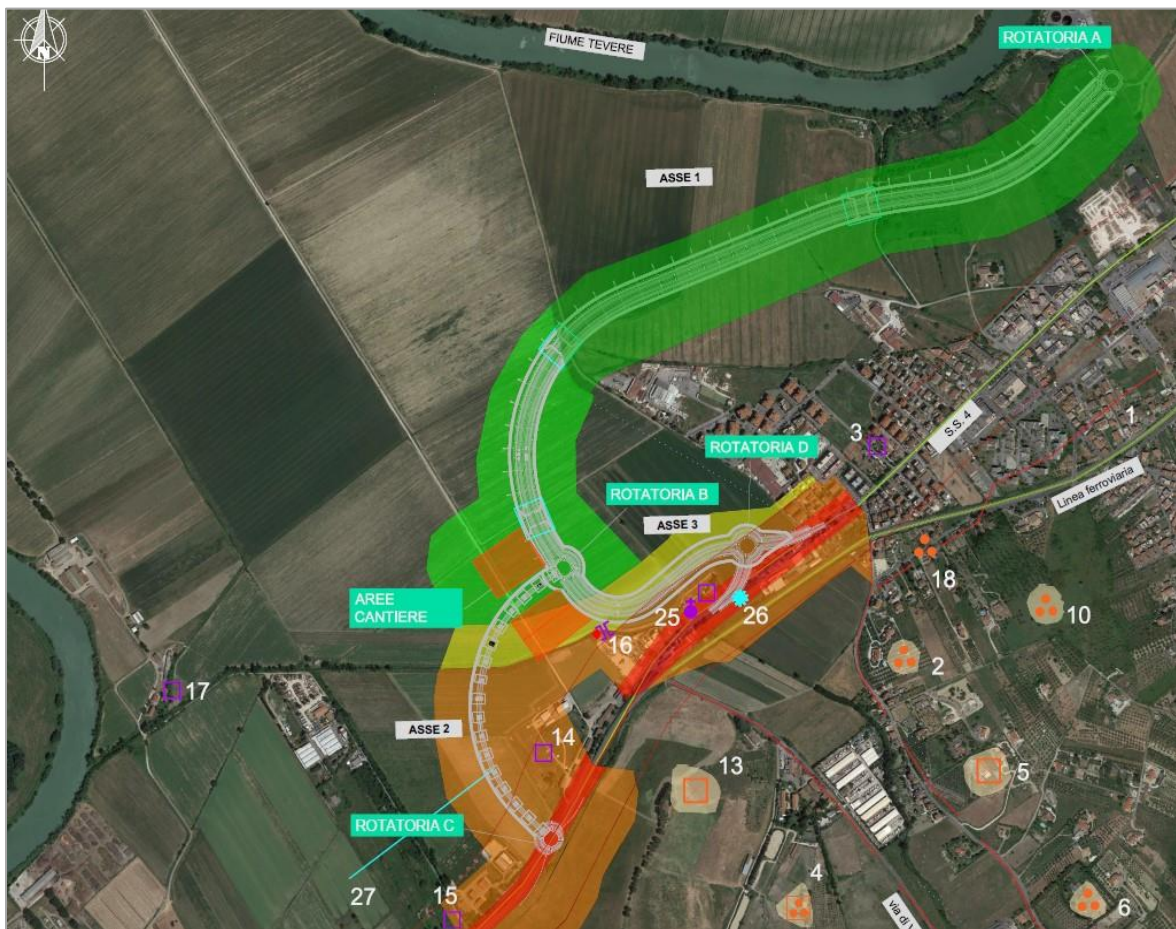


Figura 86 - Carta del Potenziale Archeologico dell'area di progetto ortofoto (estratto da elab. T00SG00GENPL03)



Figura 87 Carta del Rischio Relativo, zona Asse 1

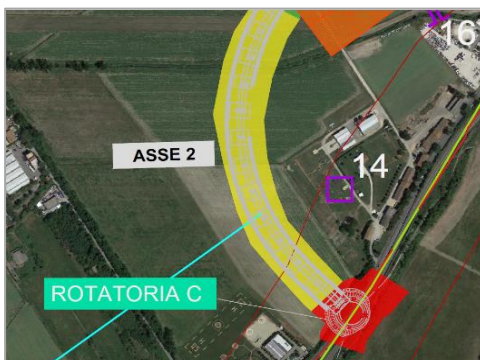


Figura 88 Carta del Rischio Relativo, zona Asse 2

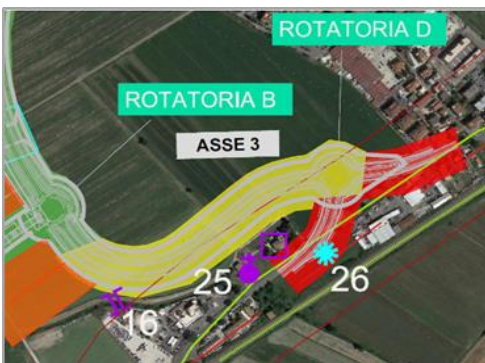


Figura 89 Carta del Rischio Relativo, zona Asse 3

- Si attribuisce generalmente un Rischio Relativo Basso all'asse 1 nel tratto compreso tra l'inizio dell'infrastruttura (rotatoria A) in località *Osteria le Capannelle* e la rotatoria B con le annesse aree di cantiere. In questo settore non sono presenti Fattori di Rischio o segnalazioni da fonti bibliografici. Viene indicato un rischio Basso essendo state definite, secondo il rischio geomorfologico, zone geomorfologicamente adatte alla frequentazione ed all'insediamento in età antica. Presentano un Rischio Relativo basso anche le aree del tratto dell'asse 2, tra il Km 0+000 e il km 0+220, e dell'asse 3, tra il km 0+000 a km 0+050, dove non sono state identificate dalle fonti bibliografiche, e dalla ricognizione per l'asse 3, alcune evidenze.

- Si attribuisce un valore di Rischio Relativo medio al tratto dell'asse 2 compreso tra i km 0+220 a km 0+710 e dal km 0+050 a km 0+500 dell'asse 3. Nel tratto in viadotto dell'asse 2 è stato riconosciuto un valore potenziale archeologico medio-alto per la presenza di una anomalia emersa dalla fotointerpretazione e possibilmente da riferirsi al tracciato antico della via Salaria, o eventuale fosso di epoca non identificabile, e per la prossimità all'area del PTPR.

- Si attribuisce un valore di Rischio relativo Alto nei tratti di connessione tra gli assi e le rotatorie con l'attuale Salaria per la presenza di un'area di rispetto (riportata sul PTPR - B- tav.21, f.365) a cavallo dell'attuale statale che potrebbe come più volte detto, ricalcare il vecchio tracciato che doveva correre nella fascia pede-collinare (tra l'attuale ferrovia e le colline a Sud di essa) e l'identificazione di un **anomalia** (Presenza n. 26) sul lato W della statale, posizionata in un'area di due possibili tracciati del percorso romano.

## 2.7.4 Aspetti percettivi

Mediante la lettura percettiva del territorio è possibile evidenziare una parte consistente del tessuto di relazioni sensibili esistenti fra i segni del paesaggio naturale ed antropico. Tali segni sono considerati come componenti significative della visione e quindi immediatamente riconoscibili come struttura portante della stessa, sui quali si impernia la tutela e la valorizzazione delle aree afferenti, quindi da porre all'attenzione nello studio della percezione visiva.

I caratteri percettivi del paesaggio sono costituiti da quegli elementi significativi che segnano e strutturano l'organizzazione dello spazio, che rappresentano le relazioni che intercorrono in ogni area, con

i luoghi significativi, sia di tipo naturale, che produttivo, oppure storico-architettonico ed archeologico, che esprimono quindi i caratteri propri di ogni territorio ed il loro valore. Questa analisi è un processo che permette l'identificazione di differenti tipologie di paesaggio, con i segni del territorio, i quali non solo li caratterizzano, ma permettono una lettura degli spazi in connessione o separazione con gli ambiti circostanti. Il paesaggio visibile è quindi identificabile con gli ecosistemi antropici e naturali, variamente organizzati, dal punto di vista spaziale, nonché di tutti quegli elementi che in qualche modo possono condizionare la percezione dello stesso.

Alcune realtà territoriali, seppur sempre in evoluzione, contengono elementi che legano più o meno aree limitrofe tra loro, che sono quindi percepite come contesti omogenei secondo alcuni parametri, mentre possono essere l'opposto secondo altri; questo perché la lettura e la percezione del paesaggio può avvenire seguendo land-marks di tipo fisico o territoriale di differente natura, come ad esempio fiumi, crinali, o tipologie di organizzazione agricola, che a seconda del taglio percettivo applicato possono restituire realtà differenti.

Per evidenziare i nessi e le dinamiche intercorrenti fra i diversi sistemi di segni l'ottica percettiva di analisi del paesaggio, sono state individuate alcune caratteristiche geomorfologiche fondamentali del territorio di interesse, il quale genera una fitta maglia di segni che possono considerarsi i meno eludibili, se non i principali, riferimenti visivi del contesto. Quelli cioè che creano orizzonti (ad esempio i crinali) o che definiscono assialità talvolta di limitato "respiro" panoramico, come i fondovalle. Attorno a tali segni sono individuabili delle aree che seguono il tracciato e la cui ampiezza, variabile a seconda dell'elemento geomorfologico considerato, sta in rapporto diretto con l'altitudine dei luoghi considerati, ed in rapporto inverso con la pendenza degli stessi, delineando così il bacino di visuale di interesse.

L'area interessata dall'opera prevista ha una visibilità relativamente ampia dato il "campo aperto" entro il quale si colloca.

I punti principali di percezione visiva si distinguono in:

- punti di percezione visiva statica;
- punti di percezione visiva dinamica;
- punti panoramici.

Di seguito gli estratti delle Carte della Percezione visiva e dell'intervisibilità (T00-IA09-AMB-CT05/06).

Questa carta tematica descrive l'ambito nel quale ricade l'intervento di progetto, riportando i caratteri significativi dell'analisi effettuata che, interpretando i segni del territorio, offre una lettura del paesaggio, con l'individuazione degli elementi portanti che permettono di identificarlo.

Studio di Impatto Ambientale Parte 2 – Lo scenario di base



Figura 90 - Estratto Carta della percezione visiva e dell'intervisibilità - tav.1



Studio di Impatto Ambientale Parte 2 – Lo scenario di base



Figura 91 - Estratto Carta della percezione visiva e dell'intervisibilità - tav.2



Figura 92 - Estratto Carta della percezione visiva e dell'intervisibilità – legenda

Tale elaborato sviluppa una lettura dell'incidenza della visibilità "dall'esterno", e individua quelle che possono essere le aree sensibili all'impatto visivo.

Nell'ambito di area vasta sono state individuate dunque due fasce di visibilità: una sul territorio circostante calibrata ad un raggio di distanza che va dai 500 m fino ai 2 km; l'altra più ravvicinata all'infrastruttura, considera una visibilità da questa dai 100 ai 500 m.

In queste due fasce di visibilità ricadono le emergenze e gli elementi caratterizzanti il paesaggio. Le visuali sono state poi distinte in "punti di percezione visiva statica" e "punti di percezione visiva dinamica".

Ai punti di percezione visiva statica corrispondo quelle visuali "lente", percepibili percorrendo a piedi l'area vasta di contesto; i punti di percezione visiva dinamica sono rappresentativi invece dei punti percepibili in maniera "veloce" dalle infrastrutture principali.

A queste visuali sono stati aggiunti i "punti panoramici" che, nel caso in esame, pur essendo interni al nostro bacino di intervisibilità, non vengono interferiti dall'infrastruttura di progetto.

Da quest'analisi è emerso che i luoghi principali dai quali l'area è visibile sono sostanzialmente due:

- quelli degli **insediamenti di prossimità lungo la viabilità principale**;
- quelli posti sulle **alture collinari**;

Tra questi sono stati selezionati i luoghi a più alta frequentazione e quindi più rappresentativi.

Essi sono documentati di seguito nel rapporto fotografico.

### RAPPORTO FOTOGRAFICO

Di seguito si riporta la documentazione fotografica dello stato di fatto dei luoghi interessati dalle opere in progetto.



Figura 93 - Carta dei punti fotografici

Studio di Impatto Ambientale Parte 2 – Lo scenario di base



Figura 94 - Belvedere, vista dalla Riserva della Marcigliana

**Punto Panoramico**

Sullo sfondo della piana compare il corso del Tevere con le sue modeste orlature arboree. In primo piano sulla sinistra la strada rurale che dà ordine alla partizione fondiaria dell'ansa. Sullo sfondo le colline in destra Tevere e l'insediamento storico di Monte Perazzo che rappresenta un altro Belvedere nel vicino Comune di Riano.



Figura 95 - punto di affaccio da via Montegrappa

**Punto di percezione visiva statica**

Da qui si ha la vista del Belvedere della Riserva della Marcigliana (vedi punto fotografico n.1) e sullo sfondo le arginature del Tevere qui più leggibili. Le costruzioni sotto il belvedere sono poste lungo la SS4 ma da essa non visibili. Il percorso del Fosso Pantanella non è percepibile.

Studio di Impatto Ambientale Parte 2 – Lo scenario di base



Figura 96 - punto di affaccio da via Salaria

**Punto di percezione visiva dinamica**

Da qui si genererà l'innesto della nuova viabilità lato città. Sulla destra si allineano le costruzioni urbane che più si affacciano sulla piana.



Figura 97 - Cappella San Giorgio, via Salaria

**Punto di percezione visiva dinamica**

**Studio di Impatto Ambientale Parte 2 – Lo scenario di base**

La cappella è l'unica preesistenza di un certo valore storico ancorché mutilata nelle sue prossimità. Di quest'opera non sono state rinvenute memorie sia storiche che architettoniche. I caratteri costruttivi la farebbero risalire nella fine del secolo XVIII.



Figura 98 - da strada rurale verso Monterotondo Scalo

**Punto di percezione visiva statica**

Questa vista ci offre la prospettiva dell'insediamento di Monterotondo dalla viabilità rurale posta al centro della piana. Sullo sfondo la collina che ospita il centro storico e sulla destra contrassegnato dal filare di pini si vede il belvedere. Sull'orizzonte di sfondo si nota Monte Flavio e sulla sinistra i Monti della Sabina.



Figura 99 - dalla via Porto Simone, strada esterna all'abitato, verso Fiume Tevere

### Punto di percezione visiva statica

Da questa foto si ha una percezione più importante della vegetazione ripariale lungo fiume e della trama dei piccoli fossi che caratterizzano l'agro locale. Modesta vegetazione si sviluppa lungo i fossi principali.



Figura 100 - da via Semblera verso Fiume Tevere

### Punto di percezione visiva statica

Anche qui si nota che la vegetazione è più che modesta e si attesta lungo i fossi principali. In fondo sulla destra si percepiscono alcune impercettibili colline che appartengono al sistema dei Lagheti del Semblera. Sulla sinistra invece non si ha più la percezione del fiume.



Figura 101 - da via Semblera verso la piana

#### Punto di percezione visiva statica

Sempre dallo stesso punto di vista precedente, lo scatto guarda verso la piana dove parte dell'agro incolto non ci fa percepire la profondità della stessa piana. Sporadica e spontanea è la vegetazione presente.



Figura 102 - vista da via Salaria verso la piana

#### Punto di percezione visiva dinamica

In questo punto si ha un tratto ineditato nel quale è previsto l'innesto sulla SS4 del tronco principale (Asse2) della nuova strada. Attualmente la profondità della piana non si percepisce per la presenza della vegetazione spontaneamente sorta in margine alla strada.

Per quanto riguarda i punti di percezione visiva di tipo statico, l'area sulla quale si è posta maggiore attenzione relativamente agli interventi di inserimento delle opere a verde e di ripristino ambientale, è stata quella posta a monte della nuova variante, quella più "urbana" rappresentata dall'abitato di Monterotondo Scalo, di cui via Montegrappa è risultata essere la via più sensibile alla percezione visiva dell'intervento in esame.

Dal sopralluogo è emerso tuttavia che in questa via è già presente una sorta di barriera vegetale che divide l'edificato dai campi agricoli.

Se ne dà evidenza dall'immagine sottostante.



Figura 103 - Monterotondo Scalo - via Montegrappa

Per quanto riguarda i punti di percezione visiva di tipo dinamico, durante il sopralluogo non sono stati rilevati punti critici, in quanto il corridoio infrastrutturale della SS4 risulta chiuso da edifici e/o barriere vegetali lungo tutto il perimetro.

Infine, per quanto riguarda i punti panoramici, l'area che necessita di particolare attenzione è quella relativa al belvedere posto all'interno della Riserva della Marcigliana ma situato esternamente all'area di progetto.

Questo punto panoramico, pur non interferendo direttamente con le opere in esame, risulta comunque interessato visivamente dalla realizzazione della nuova viabilità.





Figura 104 - Punto panoramico

Per quanto riguarda il sistema ambientale dei corridoi ecologici, le aree sensibili rilevate sono legate alla presenza dei fossi (tra tutti quello maggiormente sensibile è il Fosso Pantanella), per i quali sono state previste delle specifiche opere idrauliche (tombini) avente funzione anche di passaggio faunistico.