

S.S. 89 "GARGANICA"

LAVORI DI REALIZZAZIONE DELLA VIABILITA' DI SAN GIOVANNI ROTONDO E
REALIZZAZIONE DELL'ASTA DI COLLEGAMENTO DA SAN GIOVANNI ROTONDO AL
CAPOLUOGO DAUNO

1° stralcio - Manfredonia (km 172+000) - Aeroporto militare di Amendola (km 186+000)

PROGETTO DEFINITIVO

COD. BA28

PROGETTAZIONE: ANAS - STRUTTURA TERRITORIALE PUGLIA

IL PROGETTISTA E COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

Ing. Alberto SANCHIRICO

IL GEOLOGO

Dott. Pasquale SCORCIA

L'ARCHEOLOGA: Dott.ssa Grazia SAVINO

Elenco MIBACT n. 3856 – archeologa di 1° fascia ai sensi del D.M. 244/2019

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. Rocco LAPENTA



STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Relazione Studio Preliminare Ambientale

CODICE PROGETTO			NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG.	ANNO	TOO_IA00_AMB_RE01_A			
STBA0028	D	21	CODICE ELAB.	TOOIA00AMBRE01	A	-
A	EMISSIONE			Maggio 2021		
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

INDICE

1	L'INIZIATIVA: OBIETTIVI, COERENZE E CONFORMITÀ	4
1.1	L'INTERVENTO E LE PROCEDURE DI VALUTAZIONE AMBIENTALE	4
1.2	ITER AUTORIZZATIVO DELL'INTERVENTO	7
1.3	CONFRONTO TRA IL PROGETTO DEFINITIVO DEL 2007 ED IL PROGETTO DEFINITIVO DEL 2021	11
1.4	LE MOTIVAZIONI ALLA BASE DELL'INIZIATIVA: OBIETTIVI E CRITICITÀ	18
1.4.1	OBIETTIVI E CRITICITÀ SOTTO IL PROFILO TECNICO	18
1.4.2	OBIETTIVI E CRITICITÀ SOTTO IL PROFILO AMBIENTALE	19
1.5	LE CONFORMITÀ E LE COERENZE	21
1.5.1	L'INDIVIDUAZIONE DEGLI STRUMENTI DI PERTINENZA ALL'OPERA	21
1.5.2	LE CONFORMITÀ CON LA PIANIFICAZIONE E CON IL SISTEMA DEI VINCOLI E DELLE TUTELE	22
1.5.3	LE COERENZE CON GLI OBIETTIVI DI PIANIFICAZIONE	31
2	LO SCENARIO DI BASE	46
2.1	LA RETE E L'INFRASTRUTTURA ATTUALE	46
2.1.1	LA RETE STRADALE ATTUALE	46
2.1.2	L'INFRASTRUTTURA ATTUALE: LA DIMENSIONE FISICA	48
2.1.3	L'INFRASTRUTTURA ATTUALE: LA DIMENSIONE OPERATIVA	51
2.2	IL CONTESTO AMBIENTALE	53
2.2.1	ARIA	53
2.2.2	GEOLOGIA E ACQUE	115
2.2.3	TERRITORIO E SUOLO	136
2.2.4	BIODIVERSITÀ	142
2.2.5	RUMORE	179
2.2.6	SALUTE UMANA	186
2.2.7	PAESAGGIO	199
3	LA SOLUZIONE DI PROGETTO L'ASSETTO FUTURO E L'INTERVENTO	209
3.1	LA CONFIGURAZIONE DI PROGETTO: LA DIMENSIONE FISICA	209
3.1.1	ASPETTI GENERALI DEL PROGETTO	209
3.1.2	L'ANDAMENTO PLANO ALTIMETRICO	209
3.1.3	LA SEZIONE DI PROGETTO	211
3.1.4	LE OPERE D'ARTE E GLI ATTRAVERSAMENTI	212
3.1.5	LE PAVIMENTAZIONI STRADALI	216
3.1.6	LA GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE	218
3.2	LA CONFIGURAZIONE DI PROGETTO: LA DIMENSIONE OPERATIVA	224
3.2.1	IL TRAFFICO ATTESO ALLO SCENARIO DI PROGETTO	224
3.3	LA CANTIERIZZAZIONE: LA DIMENSIONE COSTRUTTIVA	225
3.3.1	LE ATTIVITÀ DI CANTIERE E LE LAVORAZIONI	225

3.3.2	I TEMPI E LE FASI DI REALIZZAZIONE	226
3.3.3	LA GESTIONE ED IL BILANCIO DEI MATERIALI	227
3.3.4	LE AREE PER LA CANTIERIZZAZIONE	228
3.3.5	LA VIABILITA' E TRAFFICI DI CANTIERE	242
3.4	LE AZIONI DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE	243
3.4.1	PREMESSA	243
3.4.2	MISURE DI PREVENZIONE	244
3.4.3	MITIGAZIONI IN FASE DI ESERCIZIO	245
3.4.4	MITIGAZIONI IN FASE DI CANTIERE	255
4	I POTENZIALI EFFETTI AMBIENTALI	257
4.1	LA METODOLOGIA PER LA DEFINIZIONE DEI POTENZIALI EFFETTI AMBIENTALI	257
4.2	SIGNIFICATIVITÀ DEGLI EFFETTI AMBIENTALI	259
4.2.1	ARIA	259
4.2.2	GEOLOGIA E ACQUE	273
4.2.3	TERRITORIO E SUOLO	287
4.2.4	BIODIVERSITÀ	301
4.2.5	RUMORE	312
4.2.6	SALUTE UMANA	318
4.2.7	PAESAGGIO	322
4.2.8	SINTESI DELL'ENTITÀ DEGLI EFFETTI AMBIENTALI	335

ALLEGATO 1: PARERI DI COMPATIBILITÀ AMBIENTALE E DI VERIFICA DI OTTEMPERANZA337

1 L'INIZIATIVA: OBIETTIVI, COERENZE E CONFORMITÀ

1.1 L'INTERVENTO E LE PROCEDURE DI VALUTAZIONE AMBIENTALE

Il presente Studio Preliminare Ambientale è relativo al progetto definitivo di razionalizzazione della viabilità di accesso a San Giovanni Rotondo ed al collegamento con Foggia ed al sistema viario principale autostradale (A14 – A16), il quale si inserisce all'interno di un progetto più ampio sulla Strada Statale SS89 Garganica, nella parte settentrionale della regione Puglia, individuato tra il km 172+000 e il km 186+000. L'intero progetto si compone di quattro interventi principali:

1. la tangenziale (SS 272) all'abitato di San Giovanni Rotondo;
2. un tratto in variante di 13+400 Km della SS 273;
3. un tratto in adeguamento della stessa SS 273;
4. **il potenziamento della S.S. 89 alla cat. "Tipo B", mediante il raddoppio della stessa per un'estesa di circa 14 Km.**

Il progetto complessivo è stato sottoposto a procedura di valutazione di impatto ambientale conclusa con decreto interministeriale **DEC/DSA/2004/626 del 21/07/2004** positivo con prescrizioni per gli interventi della SS 89 e SS 272. L'intero intervento è stato poi suddiviso in stralci, di cui la SS 89 ne costituisce il primo, localizzato nel territorio dei Comuni di Manfredonia, San Giovanni Rotondo e San Marco in Lamis, in Provincia di Foggia.

All'interno di questo ampio quadro, e sulla base del giudizio positivo del precedente DEC/VIA 2004/626, i primi tre interventi sono rimasti invariati, mentre il quarto ha subito delle ottimizzazioni, come meglio specificato nel seguito; pertanto, il presente studio si concentra proprio **sull'intervento di potenziamento della S.S.89.**

Occorre evidenziare che, relativamente alla SS 89, le prescrizioni del decreto VIA sono state recepite e sottoposte a verifica di ottemperanza presso il "Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio" con **esito positivo notificato ad Anas con nota DSA-13650 del 14/05/2007**; nel medesimo procedimento anche il "Ministero per i Beni e le attività Culturali" con nota prot. 21919 del 10/12/2007 si è espresso positivamente e ha impartito ulteriori prescrizioni concernenti: la definizione del dettaglio degli accessi all'area dell'Abazia S. Leonardo e indicazioni di tutela archeologica.

Da allora, la prosecuzione della progettazione dell'intervento è stata condizionata dalla carenza di finanziamento, con l'inserimento nel CdP MIT/Anas 2016/2020 è stata riattivata la progettazione. Da intervenuti aggiornamenti normativi è derivata la necessità di modificare la soluzione di progetto originaria del viadotto Candelaro. Inoltre è stata aggiornata la valutazione del rischio archeologico e a seguito del restauro dell'Abazia S. Leonardo, nel 2011-2015, è emersa la presenza di una antica cisterna proprio sotto il tracciato già approvato. La sopravvenuta necessità di tutela dell'emergenza culturale insieme alle prescrizioni inerenti la definizione degli accessi nella medesima area, hanno imposto una rivisitazione dello svincolo e la traslazione di un tratto del tracciato che distruggerebbe l'antica cisterna.

L'approfondimento progettuale oggi effettuato, anche alla luce della normativa tecnica aggiornata, ha suggerito delle ottimizzazioni puntuali, come successivamente meglio dettagliate (cfr. par. 1.3), che in molti casi hanno ricadute positive rispetto alla versione precedente. **Pertanto, con il presente studio, Anas intende sottoporre al MiTe l'aggiornamento del progetto definitivo per la verifica ex art 19 del DLgs 152/06 relativamente alle parti variate.**

Infatti, alla luce di tale inquadramento progettuale, dal punto di vista strettamente procedurale-ambientale, il riferimento normativo è rappresentato dal Testo Unico ambientale D.lgs. 152/06 e smi, con particolare riferimento alle novità introdotte dal D.lgs. 104/17. Il Testo Unico, oltre a disciplinare le principali procedure in termini di valutazioni ambientali (con particolare riferimento alla Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) ed alla Verifica di Assoggettabilità alla VIA (VA)), individua la tipologia e le classi dimensionali degli interventi che devono essere sottoposti alle procedure di valutazione ambientale, nonché l'ente competente alla valutazione (Stato o Regione). Nel caso in esame, il progetto della SS 89, trattandosi specificatamente di una **modifica di una strada extraurbana principale**, rientra nella tipologia elencata nell'Allegato II-bis alla Parte Seconda del D.Lgs.152/2006, al punto 2 lettera h) *"modifiche o estensioni di progetti di cui all'allegato II, o al presente allegato già autorizzati, realizzati o in fase di realizzazione"*, e prevede modifiche o estensioni la cui realizzazione potenzialmente può produrre impatti ambientali significativi e negativi.

Rispetto alle aree naturali protette come definite dalla L.394/1991 e ai siti della Rete Natura 2000: una parte del tracciato attraversa la ZSC - IT9110008 Valloni e steppe Pedegarganiche, la ZPS IT9110039 Promontorio del Gargano ed il Parco Nazionale del Gargano (EUAP0005), altra parte lambisce le stesse ZPS e ZSC lungo il confine.

Si riporta nel seguito l'elenco delle aree naturali protette come definite dalla L. 394/1991 e dei siti della Rete Natura 2000 presenti nell'area in cui si inserisce l'intervento:

N.	Denominazione ufficiale dell'area	Codice area	Tipo area (es. Parco, SIC, ZSC, ZPS)
1	Parco Nazionale del Gargano	EUAP0005	Parco Nazionale
2	Valloni e Steppe Pedegarganiche	IT9110008	ZSC
3	Promontorio del Gargano	IT91100039	ZPS

Tabella 1-1 Aree naturali protette e siti Rete Natura 2000

Quindi, in conformità all'art. 10 comma 3 del DLgs 152/06, la procedura di Verifica di Assoggettabilità alla VIA comprende quella di valutazione d'incidenza di cui all'articolo 5 del D.P.R.357/1997, pertanto lo studio preliminare ambientale contiene gli elementi per la valutazione di incidenza previsti dal richiamato DPR.

Stante quanto sinora sinteticamente evidenziato in termini di quadro normativo, ed in considerazione dell'attuale stato di aggiornamento dello stesso, si è scelto di redigere uno studio ambientale (studio

preliminare ambientale) che fosse in grado di soddisfare in termini di contenuti la normativa ambientale (D.lgs. 152/06 e smi).

La presente Relazione è volta all'analisi degli effetti potenziali derivanti dalla realizzazione e gestione dell'infrastruttura stessa, in coerenza a quanto disposto dalla normativa sulle modalità di redazione degli studi preliminari ambientali.

La proposta di architettura della documentazione per gli studi ambientali nasce dalla volontà di valorizzare sia questi che i contenuti progettuali in una coerenza di elaborazione. Muovendo da tale obiettivo ed in considerazione della dimensione fisica e contenutistica, si è sviluppata una proposta di architettura articolata secondo sette parti (cfr. Figura 1-1) che, complessivamente, danno riscontro delle indicazioni richieste dalla norma attuale per gli studi di impatto ambientale.

Detta articolazione è utile per tenere anche in ordine i contenuti delle diverse elaborazioni.

Infatti, le 7 parti raccolgono:

1. Obiettivi, coerenze e conformità dell'iniziativa con particolare riferimento alle motivazioni e agli studi volti al dimensionamento dell'intervento. Ruolo importante assume la determinazione degli obiettivi del progetto da intendere sia per gli aspetti tecnico-funzionali sia per quelli ambientali.
2. Lo stato attuale dell'ambiente. È il punto di base di ogni analisi e ad esso ci si riferisce sia nella fase di progettazione che di analisi ambientale e di non trascurabile importanza anche per il monitoraggio. Nello stato di fatto ovviamente sono presenti anche le opere oggetto di potenziamento.
3. Alternative e soluzioni. Specialmente per le opere stradali le soluzioni non sono figlie di un teorema matematico ma frutto della comparazione di più ipotesi la cui ottimizzazione porta a definire l'ipotesi ottimale. Dal confronto si perviene alla soluzione migliore ovvero quella che ottimizza i diversi parametri che incidono sulla sua funzionalità ed inserimento ambientale.
4. L'Assetto futuro e l'intervento. È l'opera ovvero il progetto della stessa e tutte le elaborazioni relative alla sua costruzione. Sarà questa sezione della documentazione a fare da punto di scambio e di convergenza delle varie elaborazioni del rapporto opera-ambiente.
5. Potenziali effetti ambientali. Questa parte è propria della costruzione della procedura di valutazione ambientale ove occorre pervenire alla definizione degli impatti.
6. Gli impatti della cantierizzazione. Molte attenzioni sono poste a questo argomento e la struttura delle informazioni correlate a questo tema dovrà essere un dinamico flusso informativo tra gli aspetti ambientali e quelli tecnici del progetto. È un momento proprio delle valutazioni tecnico/ambientali di dettaglio.
7. Gli impatti delle opere, dell'esercizio e le ottimizzazioni. Sono qui raccolte le principali attenzioni: dagli impatti ambientali, alle mitigazioni, agli effetti cumulativi, ecc.



Figura 1-1 Struttura generale del "SIA" e riferimenti di lavoro per le VO. In rosso le parti trattate nel presente documento

Stante l'impostazione sopra indicata, la costruzione delle documentazioni per i diversi tipi di procedure ambientali è conseguenza del livello di approfondimento da raggiungere.

Nel caso in esame di uno studio preliminare ambientale le parti di studio da sviluppare riguardano le parti P1, P2, P4, P5. Poiché gli interventi in analisi rappresentano un'ottimizzazione progettuale di un intervento già precedentemente autorizzato che ha quindi già ottenuto la compatibilità sotto il profilo ambientale, la parte P3, relativa alla scelta delle alternative, non verrà trattata.

1.2 ITER AUTORIZZATIVO DELL'INTERVENTO

Come sopra detto, sotto il profilo procedurale, il progetto di che trattasi ha origine da uno più ampio, di livello definitivo, che comprendeva la razionalizzazione della viabilità di accesso a San Giovanni Rotondo e al collegamento con Foggia e al sistema autostradale (A14-A16). Questo progetto riguardava, oltre l'ampliamento in sede della SS89 "Garganica" da Manfredonia al villaggio Amendola, anche la tangenziale all'abitato di S. Giovanni Rotondo realizzata con una variante esterna della SS272 che avrebbe assolto alla funzione di ingresso ed uscita dal centro abitato, e un'asta di collegamento tra questa e la SS89, realizzata in parte con un nuovo tratto in variante della SS273 ed in parte con ampliamento in sede della stessa SS273.

Con apposita istanza dell'11 febbraio 2003 prot. 03652, ANAS Compartimento Puglia richiedeva al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio la pronuncia di compatibilità ambientale di tale progetto

definitivo esteso alle SS 89, 272 e 273, presentando poi nel settembre 2003 ulteriore documentazione ad integrazione di quanto già trasmesso agli enti competenti.

Nel corso dell'iter amministrativo, venivano acquisiti endoprocendimentalmente il parere favorevole della Regione Puglia con nota n. 33331 del 31/03/2004 e la nota n. ST/407/15899 del 04/05/2004 del Ministero per i beni e le attività culturali: in quest'ultima veniva espresso parere favorevole per gli interventi sulla SS89 e sulla SS272 e negativo relativamente a quanto previsto per la SS 273.

Il 31 luglio 2004, con decreto DSA/2004/0626, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, visti i richiamati atti nonché il parere n. 572/2003 della Commissione per le valutazioni di impatto ambientale, esprimeva giudizio positivo di compatibilità ambientale limitatamente alle parti di progetto concernenti rispettivamente la SS89 per l'adeguamento in sede per un tratto di km 14+858 a partire dalla progressiva km 172+000 alla sezione tipo di categoria extraurbana principale tipo "B" e la variante esterna alla SS272 di lunghezza di km 7+150 in corrispondenza dell'abitato di San Giovanni Rotondo. Detto giudizio positivo era subordinato all'ottemperanza ad alcune prescrizioni.

Nel seguito si riportano quelle impartite relativamente all'intervento sulla S.S. 89, oggetto del presente studio:

"a) deve essere presentato un progetto di dettaglio per la riqualificazione ambientale del Torrente Cardelaro che comprenda, oltre alle idonee verifiche idrauliche, anche delle azioni di compensazione al fine di restituire maggiore valenza naturalistica al corpo idrico per un idoneo tratto a monte ed a valle dell'intervento. A tal fine dovrà essere preferito l'impiego di materiali a valenza naturale e dovrà essere impiantata una adeguata fascia vegetale;
b) presentare un progetto di riqualificazione ambientale del tratto in cui l'infrastruttura costeggia l'area di San Leonardo."

A seguito di una revisione del progetto definitivo, con nota indirizzata al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, acquisita dallo stesso in data 03/04/2006 al prot. 18883, Anas trasmetteva la documentazione predisposta in ottemperanza alle prescrizioni di cui ai precitati punti a) e b) del decreto di compatibilità ambientale e successivamente, in data 14/11/2006, trasmetteva ulteriore documentazione integrativa.

Con riferimento alla prescrizione a) veniva presentato un progetto di compensazione e riqualificazione del Torrente Candelaro che, preso atto delle esigenze di carattere idraulico emerse a seguito dello studio effettuato, non prevedeva la messa a dimora di specie vegetali nelle banche tra l'alveo di magra e gli argini esterni, proponendo invece la piantagione di fasce arbustive sia sugli argini esterni che sulle scarpate stradali. Per tutti gli interventi veniva proposto l'impiego di esemplari autoctoni, in ottemperanza a quanto previsto dalla normativa forestale.

Con riferimento alla prescrizione b), ossia alla richiesta di presentare un progetto di riqualificazione ambientale del tratto in cui l'infrastruttura costeggia l'area di San Leonardo, Anas presentava oltre al progetto

di riqualificazione un nuovo collegamento al sito del complesso San Leonardo mediante complanare che, sottopassando la SS 89 al km 175+434, si collegava alla viabilità della zona industriale e da questa allo svincolo in sopraelevazione al km 173+335 della SS 89. Tale integrazione al progetto definitivo, da realizzarsi su viabilità già esistente, derivava dalle richieste formulate nel corso della Conferenza dei Servizi del 29/07/2005, ove i rappresentanti della Provincia di Foggia e del Comune di Manfredonia avevano espresso parere favorevole sul progetto generale, condizionandolo al miglioramento dell'accessibilità al sito "San Leonardo". Detta integrazione veniva approvata con Delibera della Giunta Comunale di Manfredonia n. 112 del 10/03/2006.

Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, esaminato il parere della Commissione VIA n. 887 del 14/03/2007, riteneva che la documentazione trasmessa da ANAS ottemperasse a quanto richiesto nel Decreto VIA n. 626/2004, precisando che le modifiche apportate all'accessibilità al Sito San Leonardo in sede di Conferenza di Servizi non costituivano una variante sostanziale del progetto approvato.

Tuttavia, per la definitiva conclusione della verifica di ottemperanza, lo stesso Ministero rimandava all'acquisizione dei pareri da parte del Ministero per i beni e le attività culturali.

Con parere del 10 dicembre 2007 prot. DG BAP S02/34.19.04/21919, il Ministero per i beni e le attività culturali – Direzione Generale per i Beni Architettonici e Paesaggistici, acquisiti i pareri della Soprintendenza per i Beni Architettonici e per il Paesaggio delle Province di Bari e Foggia nota prot. 5188 del 05/09/2007 e della Soprintendenza per i Beni Archeologici per la Puglia nota prot. 646 del 06/09/2007, esprimeva parere favorevole all'ottemperanza delle prescrizioni a) e b), nel rispetto delle condizioni ancora da ottemperare e impartite dalla Soprintendenza per i Beni Archeologici della Puglia e di quelle prescritte dalla Soprintendenza per i Beni Architettonici e per il Paesaggio per le provincie di Bari e Foggia, alla quale doveva essere trasmesso il progetto esecutivo relativo alla riqualificazione dell'area San Leonardo, con particolare riguardo alle sistemazioni degli accessi all'area.

Nel precitato parere, la Soprintendenza per i Beni Architettonici e per il Paesaggio per le provincie di Bari e Foggia formulava le seguenti considerazioni:

- 1. "in ordine al progetto di riqualificazione ambientale del torrente Candelaro, si ritiene in linea di massima accettabile la proposta avanzata dall'ANAS, a condizione che la siepe arbustiva sia proposta anche sul limitare esterno dell'area caratterizzata da piantagione e mantello arbustivo;*
- 2. Si può condividere l'impostazione progettuale relativa al tratto che costeggia l'area di San Leonardo nonché il nuovo collegamento di accesso al predetto complesso monumentale. Resta comunque da definire nei dettagli tecnico progettuali:*
 - La chiusura (o sistemazione) del primo accesso all'ex abbaia, nei pressi del fronte ovest dell'hospitalium;*
 - La chiusura (o sistemazione) del secondo accesso all'ex abbazia, dirimpetto al prospetto laterale nord della chiesa;*
 - La chiusura (o sistemazione) dell'accesso alla proprietà contermina, dal predetto complesso monumentale;*
 - Per quanto attiene agli accessi da chiudere, è auspicabile che la progettazione di dettaglio contempli*

un'adeguata sistemazione a verde arboreo."

Di seguito vengono invece riportate le prescrizioni contenute nella precitata nota n. 646/2007 della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Puglia:

- *tutti i lavori che comportano movimenti terra dovranno essere eseguiti sin dalle prime fasi sotto il controllo di archeologi di comprovata esperienza, accreditati presso questa Soprintendenza. Nel caso di rinvenimenti di livelli e/o di strutture archeologiche i lavori dovranno essere sospesi e con la direzione scientifica di questa Soprintendenza bisognerà effettuare indagini più approfondite, da eseguirsi a mano, la cui esecuzione dovrà essere affidata a ditte appartenenti alle categorie OS25.*
- *Questa Soprintendenza si riserva di richiedere varianti al progetto originario per la tutela dei resti archeologici che dovessero venire in luce nel corso dei lavori;*
- *Dell'inizio dei lavori dovrà essere data preventiva comunicazione a questo ufficio."*

Il riavvio delle attività di progettazione e le conseguenti verifiche tese ad accertare la rispondenza alle normative cogenti hanno portato all'aggiornamento del progetto, affinché rispondesse alle normative tecniche intervenute nel tempo intercorso (ad esempio le NTC2018).

Con riferimento alla **verifica preventiva dell'interesse archeologico**, ed in particolare alle prescrizioni di cui alla nota della Soprintendenza Beni Archeologici della Puglia n. 24343 del 04.12.2003, in data 25/11/2020, con nota prot. U.0627893U, Anas ha trasmesso alla Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le Province di Barletta-Andria-Trani e Foggia gli esiti della ricognizione di superficie dell'ampio areale interessato dall'opera e un aggiornamento del documento di valutazione del rischio archeologico.

In esito all'esame della documentazione trasmessa, con nota prot. MIBACT_SABAP-FG|04/01/2021|000023-P la Soprintendenza ha prescritto l'esecuzione di indagini archeologiche estensive e sistematiche nei pressi del villaggio neolitico di Masseria Candelaro e l'esecuzione di saggi di scavo preliminari per verificare altre interferenze con siti noti. Come richiesto nella già menzionata nota, il progetto di indagine è stato oggetto di un tavolo tecnico in forma di videoconferenza ai fini della definizione di un apposito accordo con la Stazione Appaltante ai sensi dell'art. 25 c.14 del D. Lgs 50/2016 ai fini della condivisione del dimensionamento e dell'ubicazione degli interventi previsti.

Ne è conseguita la redazione di un Piano di Indagini condiviso con i funzionari della Soprintendenza, trasmesso formalmente all'ente competente con nota CDG-0296791 del 12/05/2021, ai fini dell'espressione del parere di cui all'art. 25 del D.Lgs. 50/2016.

1.3 CONFRONTO TRA IL PROGETTO DEFINITIVO DEL 2007 ED IL PROGETTO DEFINITIVO DEL 2021

Dal confronto tra il progetto definitivo del 2007 (PD 2007) ed il progetto definitivo del 2021 (PD 2021) emerge chiaramente una sostanziale sovrapposizione tra le opere, ad eccezione di alcune modifiche introdotte in ottemperanza alle prescrizioni della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Puglia (nota prot. n. 24343 del 04/12/2003, confluita nel Decreto VIA del 21/07/2004) e riferite principalmente ad alcune aree.

In sintesi, nel PD 2021 risultano sostanzialmente confrontabili dal punto di vista plano altimetrico, rispetto al PD 2007, i seguenti tratti:

- Da km 172 a km 174 (da inizio intervento all'area del semi svincolo 1 di San Leonardo);
- Da km 177 a km 178 (tra il semi svincolo 1 e lo svincolo 1);
- Da km 179 a km 180 (tra lo svincolo 1 e l'area relativa allo svincolo 2);
- Da km 183 a km 184 (tra il viadotto Candelaro e lo svincolo 3);
- Da km 185 a km 186 (tra lo svincolo 3 e lo svincolo 4).

Rispetto al PD 2007, nel PD 2021 si è resa necessaria invece l'introduzione di alcune modifiche progettuali per i seguenti ambiti principali:

- Area Semi svincolo 1 San Leonardo (da km 174 a 177);
- Svincolo 1 (da km 178 a km 179);
- Area Svincolo 2 (da km 180 a km 182);
- Viadotto Candelaro (da km 182 a km 183);
- Svincolo 3 (da km 184 a km 185);
- Svincolo 4 (da km 186 a fine intervento).

Tra le ottimizzazioni minimali, invece, si evidenziano:

- eliminazione del Cavalcavia alla pk 172+340;
- ricucitura viabilità alla pk 173;
- realizzazione in carreggiata ovest dell'accesso all'area di servizio alla pk 172+700 e inserimento di una complanare che dall'area di servizio si innesta sulla rampa (rivista) dello Svincolo Esistente;
- eliminazione del cavalcavia alla pk 181+560;
- realizzazione dell'accesso all'area di servizio esistente alla pk 181+600;
- ricucitura viabilità di servizio tra la pk 181 e la pk 182.

Per una rappresentazione grafica della sovrapposizione planimetrica tra i due progetti (PD 2007 e PD2021) si rimanda alla visione degli elaborati T00IA20AMBPL03-4_A "Planimetria di confronto tra il PD 2007 e il PD 2021", cui nel proseguo se ne riportano alcuni stralci al fine di descrivere le principali modifiche introdotte dal nuovo progetto rispetto al precedente analizzandole, oltre che dal punto di vista tecnico, sotto il profilo ambientale.

Area Semi svincolo 1 San Leonardo (da km 174 a 177)

In ottemperanza a quanto riportato dal MIBAC (parere favorevole del 10/12/2007 prot. DG BAP S02/34.19.04/21919), riguardo la richiesta della Soprintendenza per i Beni Architettonici e per il Paesaggio

per le provincie di Bari e Foggia, viene realizzato il progetto della riqualificazione dell'area San Leonardo e la sistemazione degli accessi con particolare attenzione nei confronti dell'Abbazia di San Leonardo. In occasione dei lavori di restauro dell'Abbazia (2011-2015) sono state rilevate 10 antiche cisterne, delle quali una a ridosso dell'attuale SS89. Tale manufatto storico appartenente all'Abbazia medievale è collegato con essa tramite un condotto sotterraneo e non risulta rilevato dal progetto definitivo del 2007 che di fatto, prevedendo l'allargamento della SS89 esistente ne avrebbe comportato la sua distruzione.

In virtù di queste considerazioni, vengono portate delle modeste modifiche al progetto ANAS che ha riportato parere favorevole nel 2007, in modo da ottemperare alle richieste delle Soprintendenze e risolvere le criticità che sono emerse negli anni.

Le ottimizzazioni progettuali introdotte prevedono quindi che venga realizzata una variante planimetrica del tracciato che risolve l'interferenza rappresentata dalla preesistenza dell'antica cisterna appartenente all'Abbazia posta a fianco della SS89 attuale. Tale spostamento consente di realizzare un semi-svincolo con manovre da e per Manfredonia con inserimento di un Sottovia scatolare di dimensioni 12x6 – ST02 (in sostituzione al Sottovia 6x6 del precedente progetto).

Viene inoltre garantito il collegamento diretto da e per Foggia sino allo Svincolo alla pk 178+400 tramite una complanare di servizio realizzata nel sedime della SS89 esistente che garantisce una sistemazione adeguata agli accessi dell'intera area dando visibilità e risalto all'Abbazia San Leonardo. L'allontanamento dell'asse principale della SS89 dall'Abbazia fa sì che si eviti l'inserimento di barriere foniche di altezza rilevante in corrispondenza dell'attuale accesso dell'Abbazia stessa, limitando il traffico veicolare indotto da questa alla percorrenza della sola strada complanare. Con nota prot. 15357 del 15-04-2020 il Comune di Manfredonia ha inviato parere favorevole riguardo alla nuova sistemazione dell'area San Leonardo, "con la proposta di prevedere, nel tratto prospiciente l'Abbazia, una barriera antirumore, idoneamente schermata, anche ai fini degli impatti paesistici, da filtro verde costituito da essenze arboree/arbustive autoctone".



Figura 1-2 Planimetria di confronto tra PD 2021 e PD 2007 – Area semi svincolo 1 San Leonardo

Come è possibile notare dallo stralcio sopra riportato, le modifiche apportate nell'ambito del semi svincolo 1 San Leonardo determinano un miglioramento rispetto al precedente progetto definitivo del 2007, sia in termini di funzionalità stradale e accessibilità all'Abbazia, sia dal punto di vista ambientale andando a preservare i caratteri identitari del paesaggio storico culturale e riducendo i livelli acustici prodotti dal traffico veicolare in corrispondenza dell'Abbazia, grazie al discostamento dell'asse stradale. Dal punto di vista dell'occupazione di suolo, con riferimento alla tipologia di suolo interessata dal nuovo progetto, si rimanda alle successive analisi dei potenziali effetti ambientali riportate al capitolo 4.

Svincolo 1 (da km 178 a km 179)

Al km 178 circa è presente lo "Svincolo 1", per il quale il progetto del 2021 prevede un sistema di tre rotonde per mettere in comunicazione le 4 manovre principali "da" e "per" l'asse della S.S.89. L'asse Principale viene sovrappassato mediante il Cavalcavia CV01, con sezione stradale di Tipo C, studiato mediante la nuova tipologia di impalcato vincitrice del concorso internazionale di progettazione "Reinventata Cavalcavia" indetto da ANAS.

Lo svincolo si pone come ricucitura in direttrice Nord/sud del territorio e da esso diparte la prima delle due complanari in progetto che con sviluppo di poco meno di due chilometri si colloca in stretto affiancamento all'asse principale in direzione Est.

Rispetto alla soluzione proposta nel 2007 lo svincolo è stato razionalizzato eliminando le intersezioni a raso di tipo a "T" a vantaggio di un sistema di 3 rotonde connesse tra loro. Si evitano così le manovre di svolta in sinistra causa di punti di conflitto tra veicoli e ritardi nella percorrenza del nodo. In termini di funzionalità, pertanto, la soluzione ottimizzata (PD 2021) risulta sicuramente migliorativa.



Figura 1-3 Planimetria di confronto tra PD 2021 e PD 2007 - Svincolo 1

Dal punto di vista ambientale, come visibile dallo stralcio sopra riportato, sostanzialmente le aree

occupate sono simili a quelle del precedente progetto, con una leggera riduzione delle aree intercluse stante l'eliminazione del tratto viario di collegamento con la viabilità locale, cerchiato in blu in Figura 1-3.

Area Svincolo 2 (da km 180 a km 182)

Nei pressi del km 181 è previsto il nuovo svincolo in progetto "Svincolo 2" di intersezione con l'attuale SS273 avente direttrice principale Nord/Sud.

Lo svincolo si compone delle 4 rampe di svincolo che terminano nelle nuove due rotonde in progetto collocate sulla SS273. Il nodo viario viene risolto mediante la demolizione dell'attuale sottovia sulla S.S.273 con la ridefinizione dello stesso ampliato per alloggiare una strada di categoria B.



Figura 1-4 Planimetria di confronto tra PD 2021 e PD 2007 – Area Svincolo 2

Come visibile nello stralcio sopra riportato, rispetto al progetto del 2007 lo svincolo è stato profondamente ridimensionato a causa dello stralcio del progetto di ampliamento della SS273. Inizialmente lo svincolo 2 si poneva come vera interconnessione tra due nuove arterie viarie di pari gerarchia aventi una (SS89) direttrice est-ovest e l'altra (SS273) direttrice nord-sud. Oggi il potenziamento della sola S.S.89 permette un approccio ridotto per lo sviluppo delle rampe di immissione e diversione. La soluzione ottimizzata garantisce dal punto di vista ambientale una notevole riduzione di occupazione e consumo di suolo, con conseguente riduzione delle aree intercluse allo svincolo. Allo stesso tempo il progetto del 2021 garantisce una maggiore sicurezza stradale rispetto alla precedente configurazione grazie alla realizzazione di un sistema di rotonde, che riducono i punti di conflitto e quindi la probabilità di incidente.

Viadotto Candelaro (da km 182 a km 183)

Il Viadotto Candelaro esistente sulla SS89 è un'opera lunga 110 metri divisa in 5 campate di circa 22 metri. L'impalcato è costituito da travi in cap e soletta in cls ed è largo circa 16.50 metri. Il Progetto Definitivo che

ha ottenuto parere favorevole nel 2007, in corrispondenza dell'attraversamento del fiume Candelaro prevedeva il mantenimento dell'attuale Viadotto presente sulla S.S.89 riservandolo al traffico della carreggiata ovest in direzione Foggia. Per la destinazione del traffico della carreggiata est in direzione Manfredonia era prevista la realizzazione di un nuovo viadotto in affiancamento avente le medesime caratteristiche di quello esistente, ovvero 5 campate di circa 22 metri ed un impalcato con travi in cap largo 11.25 metri. Non essendo, alla data di realizzazione del progetto definitivo del 2007, presente alcuna limitazione normativa relativamente al dimensionamento delle luci degli attraversamenti in alveo, al fine di minimizzare l'impatto idraulico era sufficiente realizzare un'opera in affiancamento allineando le pile tra le due opere nella direzione del flusso idrico.

In ottemperanza a quanto richiesto nella prescrizione a) del DEC VIA, in occasione della revisione progettuale, sono state prodotte le verifiche idrauliche in base alle indicazioni dell'Autorità di Bacino della Puglia (AdB) che ha fornito un idrogramma di piena duecentennale che riporta valori di portata al picco notevolmente differenti (superiori) rispetto alla stesura del PD 2007: come conseguenza di ciò sono state apportate le modifiche necessarie in virtù di questi aggiornamenti normativi che sono subentrati.

Le nuove NTC 2018, norma utilizzata per l'attuale progettazione, impongono, qualora fosse necessario realizzare pile in alveo, una luce netta minima di 40 metri tra pile contigue o fra pila e spalla. Pertanto, si è reso necessario prevedere la demolizione del Viadotto esistente sulla S.S.89 e la progettazione di un nuovo viadotto per ciascuna delle carreggiate composto da impalcati separati di larghezza 16 m ciascuno, capaci di alloggiare la semicarreggiata dell'asse principale e le rispettive strade di servizio utilizzate per mettere in comunicazione le strade vicinali e consentire la manutenzione degli argini.

Il nuovo viadotto viene progettato nel rispetto delle attuali norme, prevedendo solo 3 campate con luci superiori ai 40 metri. La nuova opera è prevista con travi in acciaio ad altezza variabile (2.80-1.80 metri), per la quale è stata redatta la relazione di compatibilità idraulica utilizzando le portate di idrogramma di piena duecentennale fornite dall'AdB. Segue successivamente il Ponte Candelaro VI02 di sviluppo circa 40 metri per le quali vengono apportate le stesse modifiche in termini di larghezza e tipologia costruttiva.

Chiaramente tale ottimizzazione progettuale è stata necessaria dal punto di vista tecnico-strutturale e normativo di riferimento, nonostante un maggiore impegno previsto dal punto di vista costruttivo per la realizzazione dell'opera. Sotto il profilo ambientale, stante il medesimo ingombro del viadotto nella configurazione del PD 2007 e del PD 2021, si fa riferimento in particolare al miglioramento paesaggistico dell'opera nella nuova configurazione: il nuovo viadotto sarà infatti realizzato in corten, il quale rispetto all'acciaio tradizionale risulta essere più vantaggioso in termini di sostenibilità ambientale, in particolare rispetto all'ottimo inserimento paesaggistico ambientale dovuto all'esistenza dei diversi stadi di ossidazione dell'acciaio.



Figura 1-5 Planimetria di confronto tra PD 2021 e PD 2007 – Viadotto Candelaro

Svincolo 3 (da km 184 a km 185)

Alla pk 184 è presente lo Svincolo 3 (ex svincolo 11). Il nuovo progetto sostituisce lo schema del 2007, da 4 intersezioni a "T" a uno schema a doppia rotatoria. La manovra di uscita dalla carreggiata ovest verrà utilizzata per il flusso veicolare con provenienza Manfredonia per recarsi all'aeroporto Militare di Amendola. Anche in questa occasione la scelta ricade su di un sistema di rotatorie in stretta adiacenza alla S.S.89 che permettono di scavalcare l'asse principale con un Cavalcavia metallico di tipo "Reinventata" CV02 e che contemporaneamente accolgono le quattro rampe di svincolo monodirezionali in comunicazione con l'asse principale.



Figura 1-6 Planimetria di confronto tra PD 2021 e PD 2007 – Svincolo 3

Come evidente dal precedente stralcio, la configurazione progettuale ottimizzata, dal punto di vista ambientale ed in particolar modo in termini di occupazione e consumo di suolo risulta nettamente migliorativa rispetto al PD del 2007, in quanto riduce notevolmente sia le aree interessate dal progetto sia le aree intercluse allo svincolo. Inoltre, la configurazione di svincolo si allontana dalla Tenuta Antica Posta di Cisternino prossima all'intervento, garantendo un miglioramento dal punto di vista acustico ed atmosferico sulla Tenuta stessa, sia in fase di realizzazione degli interventi che in fase di esercizio.

Svincolo 4 (da km 186 a fine intervento)

Secondo il progetto definitivo 2021, l'attuale svincolo in località "Villaggio Azzurro" (Svincolo 4) che definisce la fine dell'intervento progettuale, viene totalmente rivisto rispetto al precedente. È prevista la rigeometrizzazione della rampa in immissione in carreggiata est garantendone l'accesso diretto, pertanto viene eliminata la complanare che permetteva l'accesso sull'asta principale in prossimità dello Svincolo 3, riducendo l'ingombro e l'occupazione del suolo nel tratto tra lo svincolo 3 lo svincolo 4. In carreggiata ovest viene mantenuta l'uscita diretta, e viene inserita la viabilità "Villaggio Amendola" che garantisce tutte le manovre, e i collegamenti da/per Foggia.



Figura 1-7 Planimetria di confronto tra PD 2021 e PD 2007 – Svincolo 4

Dal punto di vista ambientale, la nuova configurazione di svincolo non comporta sostanziali differenze rispetto alla precedente; per il dettaglio delle analisi sui potenziali effetti ambientali riferite alle componenti di interesse si rimanda al capitolo 4.

1.4 LE MOTIVAZIONI ALLA BASE DELL'INIZIATIVA: OBIETTIVI E CRITICITÀ

1.4.1 OBIETTIVI E CRITICITÀ SOTTO IL PROFILO TECNICO

In merito alle ottimizzazioni in progetto di cui sopra e stante le criticità legate principalmente alla sicurezza stradale, ANAS S.p.A. si è posta alcuni obiettivi tecnici al fine di superare le problematiche connesse all'esigenza di mobilità. Tali obiettivi sono di fatto intrinseci sia nella "mission" di ANAS sia nella logica della progettazione integrata ormai consolidata nei processi di lavoro posti in essere.

Nella logica di assegnare sempre con maggiore enfasi al processo progettuale una modalità di evoluzione che si basi su quella che si potrebbe definire "progettazione per obiettivi" nel presente studio, assume un ruolo di primaria importanza l'individuazione, l'interpretazione e la caratterizzazione degli "obiettivi di progetto". Con ciò si sottolinea che si vuole intendere un'analisi a 360 gradi ovvero non limitare la caratterizzazione e sistematizzazione delle motivazioni dell'intervento ai soli aspetti tecnico-funzionali ma estendendo ciò anche a quelli ambientali.

Nel presente paragrafo, pertanto, si esegue la lettura del progetto distinguendo per praticità e per vocazione gli obiettivi tecnici e funzionali da quelli ambientali.

Per i primi, si sottolinea l'importanza di un'analisi specifica in quanto essi sono tutt'altro che scontati, ovvero se da un lato rappresentano il "core business" dell'iniziativa insita nella natura stessa della proposta dall'altro hanno un significativo effetto certamente sociale ma tale da individuare ottimizzazioni anche per la qualità ambientale e di vivibilità del territorio nel quale si inserisce l'opera. Tali obiettivi, pertanto, se pur non esplicitati all'interno dei singoli documenti di progettazione, possono essere estrapolati dalle logiche dei processi progettuali nonché dalle grandezze numeriche utilizzate negli studi trasportistici.

A tale riguardo è possibile individuare dei Macro Obiettivi Tecnici, calati al caso specifico delle ottimizzazioni in esame, da cui discernono diversi Obiettivi Specifici Tecnici, in una struttura ad albero. In linea generale è possibile individuare i Macro Obiettivi Tecnici correlati all'infrastruttura in progetto, che si riferiscono quindi ad entrambi gli interventi proposti. I Macro Obiettivi si individuano in:

- **MOT.01** **Migliorare la sicurezza della circolazione**
- **MOT.02** **Migliorare la sicurezza del manufatto esistente**

Secondo quanto sopra esposto è quindi possibile far corrispondere, ad ogni Macro Obiettivo Tecnico diversi Obiettivi Specifici. Di seguito si riportano quelli individuati, sempre in relazione all'intero progetto in esame.

MOT.01 - Migliorare la sicurezza della circolazione

- OST.1.1 Migliorare gli accessi all'Abbazia: obiettivo del progetto è la riqualificazione dell'area San Leonardo, quindi la valorizzazione dell'Abbazia in prossimità dell'omonimo svincolo;
- OST.1.2 Migliorare il tracciato stradale: ulteriore obiettivo del progetto è quello di migliorare la

sicurezza della viabilità anche in prossimità dello svincolo dell'Abbazia San Leonardo, intervenendo, quindi, in primis sugli elementi geometrici della strada.

- OST.1.3 Divisione della direzione del traffico veicolare: intervento relativo al potenziamento del tratto in esame della Strada Statale SS89 riguarda la divisione della sezione stradale in due carreggiate tramite barriere di ritenuta spartitraffico.

MOT.02 - Migliorare la sicurezza del manufatto

- OST.2.1 Migliorare la condizione strutturale dell'opera: obiettivo della progettazione del viadotto è il miglioramento della condizione strutturale con la demolizione dell'opera esistente e la ricostruzione della nuova.

1.4.2 OBIETTIVI E CRITICITÀ SOTTO IL PROFILO AMBIENTALE

In analogia a quanto visto dal punto di vista tecnico, nell'ottica di una progettazione integrata e sostenibile vengono di seguito definiti gli obiettivi ambientali che, insieme a quelli tecnici, costituiscono gli "obiettivi di progetto".

Risulta chiaro come la realizzazione di un'opera generi possibili interferenze da un punto di vista ambientale, che verranno analizzate nel proseguo della trattazione, ma comporti anche dei benefici da un punto di vista ambientale, rispetto alla situazione attuale. Con la finalità di valutare la compatibilità del progetto sotto il profilo ambientale, sono stati definiti i cosiddetti obiettivi ambientali, sotto riportati, distinguendoli, come fatto per quelli tecnici, in Macro Obiettivi ed Obiettivi Specifici.

In linea generale è possibile individuare i seguenti Macro Obiettivi Ambientali:

- MOA.01 - Conservare e promuovere la qualità dell'ambiente locale, percettivo e culturale per il riequilibrio territoriale;
- MOA.02 - Tutelare il benessere sociale;
- MOA.03 - Utilizzare le risorse ambientali in modo sostenibile minimizzandone il prelievo;
- MOA.04 - Ridurre la produzione di rifiuti, incrementandone il riutilizzo
- MOA.05 - Conservare ed incrementare la biodiversità e ridurre la pressione antropica sui sistemi naturali

Secondo quanto sopra esposto è quindi possibile far corrispondere, ad ogni Macro Obiettivo Ambientale diversi Obiettivi Specifici, di seguito individuati.

MOA.01 - Conservare e promuovere la qualità dell'ambiente locale, percettivo e culturale per il riequilibrio territoriale

- OSA.1.1 Garantire un'adeguata tutela del patrimonio culturale: obiettivo del progetto è quello di tutelare il patrimonio culturale circostante l'area di intervento, minimizzando/escludendo le interferenze con i principali elementi paesaggistici, archeologici ed architettonici vincolati e di interesse;
- OSA.1.2 Sviluppare un tracciato coerente con il paesaggio: il tracciato previsto deve essere il più

possibile compatibile con il paesaggio circostante, in particolare con gli elementi di caratterizzazione del paesaggio di pregio;

MOA.02 - Tutelare il benessere sociale

- OSA.2.1 Tutelare la salute e la qualità della vita: obiettivo del progetto è quello di tutelare la salute dell'uomo ed in generale la qualità della vita attraverso la minimizzazione dell'esposizione agli inquinanti atmosferici ed acustici generati dal traffico stradale;
- OSA.2.2 Migliorare la sicurezza stradale: il progetto deve essere geometricamente coerente in modo tale da garantire la sicurezza stradale per gli utenti, attraverso la realizzazione di rettilinei e raggi di curvatura di dimensioni tali da rispettare i limiti normativi, che siano ben interpretati dagli utenti della strada;
- OSA.2.3 Proteggere il territorio dai rischi idrogeologici: il presente obiettivo vuole eliminare il più possibile le interferenze tra il progetto e le aree a rischio idraulico, idrologico e geomorfologico;

MOA.03 - Utilizzare le risorse ambientali in modo sostenibile minimizzandone il prelievo

- OSA.3.1 Preservare la qualità delle acque: obiettivo del progetto è quello di tutelare la qualità delle acque che potrebbero essere inquinate dalle acque meteoriche di piattaforma. Pertanto, l'obiettivo è quello di prevedere dei sistemi di smaltimento delle acque che tengano in considerazione di depurare le stesse prima dell'arrivo al recapito finale;
- OSA.3.2 Contenere il consumo di suolo in particolare nelle aree sensibili: nella realizzazione del progetto in esame l'obiettivo è quello di minimizzare il consumo di suolo, in particolare rispetto alle aree a destinazione agricola specifica;
- OSA.3.3 Minimizzare la quantità dei materiali consumati ed incrementare il riutilizzo: l'obiettivo è quello di cercare di riutilizzare il più possibile il materiale scavato in modo da minimizzare il consumo di risorse riducendo gli approvvigionamenti da cava;

MOA.04 - Ridurre la produzione di rifiuti, incrementandone il riutilizzo

- OSA.4.1 Minimizzare la produzione dei rifiuti: allo stesso modo dell'obiettivo precedente, in questo caso si intende minimizzare la produzione di rifiuti e quindi minimizzare i quantitativi di materiale da smaltire, favorendo il riutilizzo dello stesso nell'opera stessa di progetto e/o favorendo il recupero all'interno di impianti appositi;

MOA.05 - Conservare ed incrementare la biodiversità e ridurre la pressione antropica sui sistemi naturali

- OSA.5.1 Conservare e tutelare la biodiversità: l'obiettivo riguarda la tutela della biodiversità attraverso la minimizzazione dell'occupazione di aree a vegetazione naturale e di aree naturali protetta con il tracciato di progetto al fine di non alterare gli habitat naturali presenti sul territorio.

1.5 LE CONFORMITÀ E LE COERENZE

1.5.1 L'INDIVIDUAZIONE DEGLI STRUMENTI DI PERTINENZA ALL'OPERA

Il contesto della Pianificazione territoriale di riferimento è molto vasto, pertanto risulta utile ed efficace ripiegare in una tabella riassuntiva il quadro normativo di pertinenza all'opera oggetto della presente relazione:

PIANIFICAZIONE ORDINARIA GENERALE

Ambito	Strumento	Estremi
Regionale	Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR)	Approvato con Delibera di Giunta Regionale n. 176 del 16 Febbraio 2015, aggiornato alla DGR n. 574 del 21/04/2020)
	Quadro di assetto dei tratturi - (QAT)	Approvato con Deliberazione di Giunta Regionale n. 819 del 2 maggio 2019
Provinciale	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Foggia (PTCP)	Approvato con Delibera di Giunta Provinciale n.84 del 21/12/2009
Comunale	Piano Regolatore Generale di Manfredonia (PRG)	Approvato deliberazione della Giunta Regionale n. 8 del 22.01.1998
	Piano Regolatore Generale di San Giovanni Rotondo (PRG)	Approvato della Giunta Regionale n. 6816 del 31.07.1986 e n. 1345 del 23.02.1987

Tabella Strumenti di pianificazione ordinaria generale.

Pianificazione ordinaria separata – Settore Trasporti

Ambito	Ambito	Ambito
Nazionale	Piano nazionale della sicurezza stradale (PNSS) – Orizzonte 2020	Istituito con Legge n. 144 del 1999 ¹
	Contratto di Programma 2016 – 2020 tra il Ministero delle infrastrutture e dei trasporti e l'ANAS S.p.A.	Approvato con il decreto interministeriale MIT-MEF del 27/12/2017, n. 588
Regionale	Piano Regionale dei Trasporti (PRT)	Approvato con DGR il 20/06/2008, n. 16
Provinciale	Piano urbano mobilità sostenibile 2017-2026 (PUMS)	Approvato con Delibera di C.C. del 20/08/2018
Comunale	Piano Urbano del Traffico (P.U.T.) del Comune di San Giovanni Rotondo	Approvato con DCC n. 92 del 20/12/2018
	Piano Urbano della Mobilità (PUM) Manfredonia	Approvato con DCC n. 93 del 26/10/2009

Tabella Strumenti di pianificazione ordinaria separata

¹ Il MIT ha elaborato una prima versione del PNSS Orizzonte 2020, che è stato oggetto di consultazione pubblica nel mese di marzo 2014. Il PNSS Orizzonte 2020 prosegue l'azione del precedente Piano 2001 - 2010 e ne costituisce un aggiornamento.

1.5.2 LE CONFORMITÀ CON LA PIANIFICAZIONE E CON IL SISTEMA DEI VINCOLI E DELLE TUTELE

In riferimento alla presenza di vincoli rilevanti rispetto all'iter autorizzativo paesaggistico, sono stati considerati i seguenti elementi di vincolo:

- **D.Lgs. 42/2004 "Codice dei beni culturali e del paesaggio" :**
l'art. 142 comma 1 lettera c); lettera f); lettera g); lettera m)
l'art. 143 comma 1 lettera e) "Ulteriori Contesti Paesaggistici
- **Regione Puglia: Rete natura 2000** Elenco dei siti di importanza comunitaria (S.I.C.) e delle zone di protezione speciali (Z.P.S.), individuati ai sensi delle direttive n. 92/43/CEE e n. 79/409/CEE;
- **Piano Paesaggistico Regionale territoriale Puglia**
- **Piano Paesaggistico degli Ambiti: Tavoliere e Gargano**

Ulteriori elementi di vincolo:

- **Vincolo idrogeologico**
- **Beni puntuali individuati nei PRG**

Negli elaborati cartografici "Carta dei Vincoli" (T00_IA03_AMB_CT04_A - T00_IA03_AMB_CT05_A) sono riportati i vincoli paesaggistici, territoriali e ambientali presenti dell'area di indagine e interferiti dal progetto.

La ricognizione dei vincoli e delle aree soggette a disciplina di tutela è stata operata sulla base delle informazioni tratte dalle seguenti fonti conoscitive:

- *MiC, Il Sistema informativo della Carta del Rischio,*
Sistema Informativo Territoriale Ambientale e Paesaggistico, è la banca dati a riferimento geografico su scala nazionale del MiC per la tutela dei beni culturali, nella quale possono essere visualizzate e consultate le informazioni relative ai vincoli definiti dal D.Lgs 42/2004 art. 10
- *Regione Puglia, Piano Paesaggistico Regionale,*
Il Piano è stato approvato dalla Giunta Regionale con delibera n. 176 del 16 febbraio 2015, pubblicata sul BURP n. 39 del 23.03.2015, successivamente aggiornato e rettificato con DGR n. 574 del 21 aprile 2020 (BURP n. 66 del 11.05.2020). Sul sito istituzionale dell'ente regionale è possibile consultare documentazione narrata e cartografica attraverso file in formato pdf e shapefile scaricabili e facilmente interrogabili attraverso una piattaforma gis open source (QuantumGis).
- *Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Foggia (PTCP)*
Approvato con Delibera di Giunta Provinciale n.84 del 21/12/2009 ed è l'atto di programmazione generale riferito alla totalità del territorio provinciale, che definisce gli indirizzi strategici e l'assetto fisico e funzionale del territorio con riferimento agli interessi sovracomunali. Sul sito istituzionale dell'ente è possibile consultare documentazione narrata e cartografica attraverso file in formato pdf.
- *Piano Regolatore Generale Di Manfredonia*
Con deliberazione della Giunta Regionale n. 8 del 22.01.1998, pubblicata sul B.U.R.P. n. 21 del 27.02.1998 e sulla G.U. n. 52 del 04.03.1998, è stato approvato in via definitiva il P.R.G. del comune

di Manfredonia. Sul sito istituzionale comunale è possibile consultare documentazione narrata e cartografica attraverso piattaforma gis facilmente interrogabile.

- *Piano Regolatore Generale Di San Giovanni Rotondo*
Delibera di approvazione della Giunta Regionale n. 6816 del 31.07.1986 e n. 1345 del 23.02.1987.
Sul sito istituzionale comunale è possibile consultare documentazione narrata e cartografica attraverso piattaforma gis facilmente interrogabile.
- *Piano Comunale Dei Tratturi (P.C.T.) - COMUNE SAN GIOVANNI ROTONDO*
Approvazione con dcc n.62 6/9/2010

Beni paesaggistici

Le verifiche condotte mettono in evidenza la presenza di aree sottoposte a tutela secondo l'**art. 142 del D.Lgs. 42/2004 Codice dei Beni Culturali e del paesaggio** quali:

- Lett. c) Fiumi, Torrenti e corsi d'Acqua per una fascia di 150 metri;
- Lett. f) Parchi e Riserve nazionali o regionali;
- Lett. g) Territori coperti da foreste e da boschi;
- Lett. m) Zone di interesse archeologico.

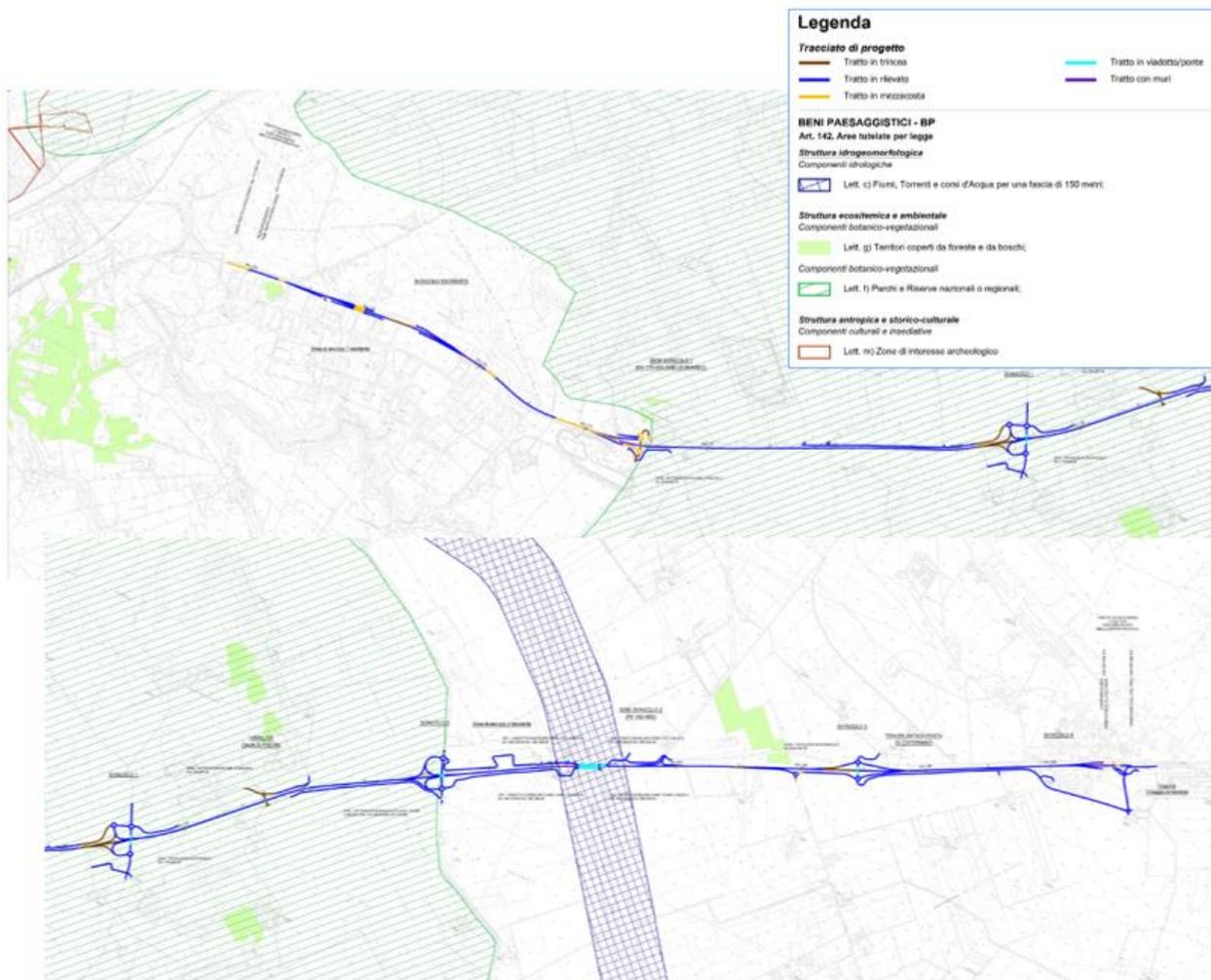


Figura 1-8 Stralcio Carta dei Vincoli BP

Dall'elaborato grafico emergono due elementi importanti tutelati ai sensi dell'art. 142 del d.lgs 42/2004, che interferiscono con all'opera, ovvero:

1. Il Torrente Candelaro che incontra il tracciato tra il km 182+000 ed il km 183+000 e tutelato ai sensi della *Let. c) Fiumi, Torrenti e corsi d'Acqua per una fascia di 150 metri*
2. Una vasta area ricadente nel Parco Nazionale del Gargano, dal km 175+500 al km 181+000 tutelata ai sensi della *Let. f) Parchi e Riserve nazionali o regionali*

A distanze diverse invece si rileva la presenza di macchie boscate più o meno vicine al tracciato, e seppur distante dall'opera in progetto, tutelata ai sensi dell'art.142 *Let. m) Zone di interesse archeologico del Dlgs 42/2004*, troviamo l'insediamento di Coppa Navigata, oggetto di pluriennali campagne di scavo. La prima occupazione di Coppa Navigata risale agli inizi del Neolitico antico. La specifica posizione è legata all'interesse per le risorse alimentari offerte dall'ambiente lagunare. Dopo un periodo di abbandono dell'area, il sito venne nuovamente rioccupato durante le prime fasi dell'età del Bronzo. Ad una fase successiva sono ascrivibili le mura fortificate, realizzate in pietrame a secco, con uno spessore medio di m 5 e una porta d'accesso fiancheggiata da due torri con fronte semicircolare. In fasi successive sono documentati piani

di cottura, sepolture e la realizzazione di una nuova cinta muraria. Agli inizi del subappenninico, intorno al 1300 a.C., tutta l'area viene ristrutturata e adibita a funzione abitativa. Tracce di frequentazione sono testimoniate anche nel Bronzo finale e nella prima età del Ferro. ”



Figura 1-9 Coppa Nevigata

Beni culturali

La Regione Puglia, inoltre, individua elementi di rilevante interesse paesaggistico e storico culturale tutelati ai sensi dell'art. 143, co. 1 lett. e) "Ulteriori Contesti Paesaggistici" del D.Lgs. 42/2004, il territorio, su cui insiste il tratto di progetto, si connota per la presenza delle seguenti aree sottoposte a tutela:

1. *Struttura idrogeomorfologica*

- *Componenti idrologiche*
 - UCP – Reticolo idrografico di connessione della R.E.R. (100m)
 - UCP – Sorgenti (25m)
 - UCP – Versanti
 - UCP – Doline
 - UCP – Grotte (100m)
 - UCP – Geositi (100m)
 - UCP – Inghottitoi (50m)

2. *Struttura ecosistemica e ambientale*

- *Componenti botanico-vegetazionali*
 - UCP - Prati e pascoli naturali
 - UCP - Formazioni arbustive in evoluzione naturale
 - UCP - Aree di rispetto dei boschi (100m - 50m - 20m)
 - UCP - Siti di rilevanza naturalistica.

3. *Struttura antropica e storico-culturale*

- *Componenti culturali e insediative*
 - UCP – Testimonianza della stratificazione insediativa: segnalazioni architettoniche e segnalazioni archeologiche

- UCP - Testimonianze della Stratificazione Insediativa: aree appartenenti alla rete dei tratturi
- UCP - Testimonianze della Stratificazione Insediativa: aree a rischio archeologico
- UCP - Aree di rispetto delle componenti culturali e insediative (100m – 30m)
- Componenti dei valori percettivi
 - UCP - Strade a valenza paesaggistica
 - UCP - Strade panoramiche
 - UCP - Luoghi panoramici

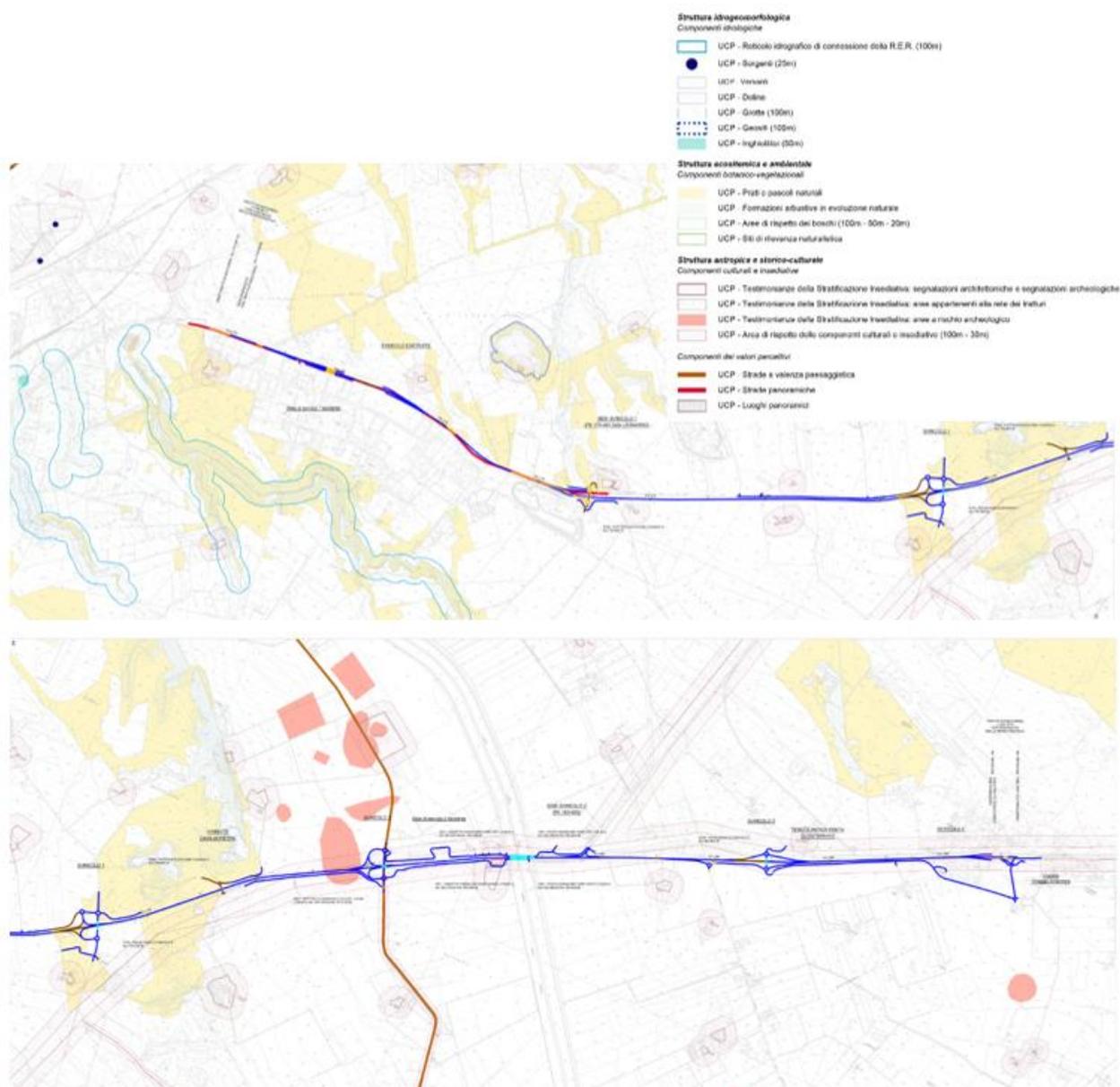


Figura 1-10 Stralcio Carta dei Vincoli UCP

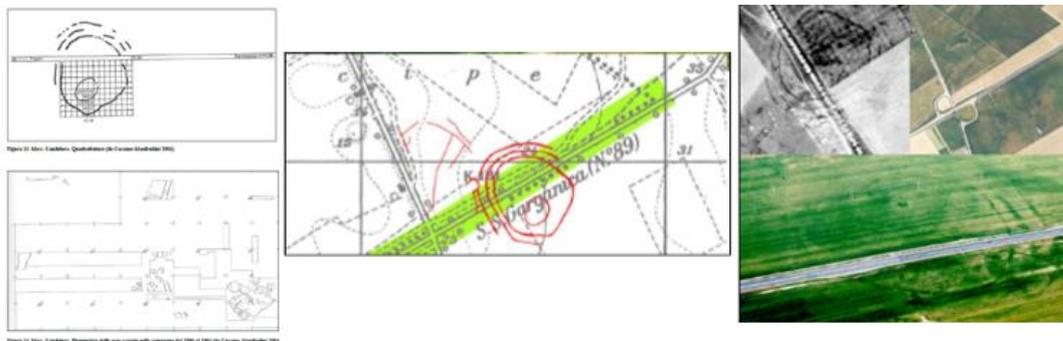
Questa fase del lavoro ha avuto l'obiettivo di individuare eventuali presenze di interesse storico archeologico. In alcuni casi i beni vincolati non sono più riconoscibili sul territorio oppure hanno subito delle

modifiche nel tempo. Dai toponimi è possibile riscontrare tracce evocative di insediamenti ormai scomparsi o, in generale, elementi che rimandino alla storia passata del contesto in questione. Come evidenziato nella Relazione Specialistica Archeologica I toponimi che in questa zona attraggono in tal senso sono quelli in riferimento alle 'Poste': in effetti parte del tracciato dell'odierna S.S. 89 in quest'area ricalca il **Regio Tratturo Foggia-Campolato** e la presenza di questo toponimo è evidentemente in stretta connessione. Parte dell'ex S.S. 273 (SP 45 bis) ricalca il tracciato del **tratturello Candelaro** che poi incrocia il Ponte di Brancia-Campolato. Verso sud invece troviamo il **Regio Braccio Candelaro-Cervaro**. A circa 1,7 km ad est dell'abbazia di San Leonardo individuiamo il toponimo V. delle Quattro Miglia.

A sud dell'opera in progetto sono state individuate, tracce riferibili a villaggi neolitici in loc. mass. Maremorto, Fontanarosa, Belvedere, Posta Alesi, Stazione Amendola, Amendola, Fonteviva, mass. Valente e mass. Santa Tecchia. Anche immediatamente a nord del villaggio di mass. Candelaro sono segnalate delle tracce riferibili alla presenza di villaggi neolitici.

Con l'elaborato della carta dei vincoli è possibile notare una moltitudine di aree e beni puntuali tutelati ai sensi dell'art. 143 del Dlgs 42/2004, di seguito si riportano i siti che interferiscono con il progetto:

- Villaggio di Mass. Candelaro. Villaggio trincerato di età neolitica, in territorio comunale di Manfredonia



- Mass. Resecata. Si segnalano ritrovamenti di antiche tombe, al km 177 della SS 89
- Posta la Via. Si segnala la presenza di una necropoli (preromana) al km 186+500 della SS89
- Mass. Candelaro. Ex taverna Candelaro a 70m dal torrente Candelaro.



- San Leonardo. Agli inizi del XII secolo fu edificata, iuxta stratam peregrinorum inter Sipontum et Candellarum, l'abbazia di San Leonardo de Noblat, ora nota come San Leonardo di Siponto. Nei pressi dell'abbazia, sull'opposto lato della SS89, è presente una cisterna che risulta, dalle notizie recuperate, collegata da un passaggio sotterraneo alla medesima abbazia. Nel corso degli ultimi lavori di restauro, nel 2015, è stato possibile indagare alcune tombe ascrivibili al XIV secolo, nella zona antistante l'ingresso dell'abbazia.



La distanza di questi elementi dal tracciato in progetto non fa presupporre alcun problema derivante dalla realizzazione dell'opera stessa, essendo poi un potenziamento del medesimo tracciato. Tali elementi inoltre ricadono in aree già interessate dal precedente progetto che ha ottenuto compatibilità ambientale,

pertanto il nuovo progetto non comporterebbe ulteriori difformità.

Nella tabella seguente sono riportate in sintesi le aree di tutela del Piano Paesaggistico che interferiscono con il progetto.

LATO	PROGRESSIVA KM	COMUNE	VINCOLO/TUTELA	DESCRIZIONE/DENOMINAZIONE
DX/SX	182+218 – 182+368	Manfredonia	Art. 142 Lett. c) Fiumi, Torrenti e corsi d'Acqua per una fascia di 150 metri;	Torrente Candelaro
DX/SX	175+500 – 181+100	Manfredonia	Art. 142 Lett. f) Parchi e Riserve nazionali o regionali;	Parco Nazionale del Gargano
DX/SX	180+500 – 181+000	Manfredonia	Art.143 co.1 lett. e) Testimonianze della Stratificazione Insediativa: aree a rischio archeologico	Villaggio di Mass. Candelaro.
DX/SX	177+000 – 177+500	Manfredonia	Art.143 co.1 lett. e) Testimonianze della Stratificazione Insediativa: segnalazioni architettoniche e segnalazioni archeologiche	Mass. Resecata
SX	184+800 ca	San Giovanni Rotondo	Art.143 co.1 lett. e) Testimonianze della Stratificazione Insediativa: segnalazioni architettoniche e segnalazioni archeologiche	Posta la Via.
SX	182+000	Manfredonia	Art.143 co.1 lett. e) Testimonianze della Stratificazione Insediativa: segnalazioni architettoniche e segnalazioni archeologiche	Mass. Candelaro. Ex taverna Candelaro
DX/SX	175+500 – 176+000 ca	Manfredonia	Art.143 co.1 lett. e) Testimonianze della Stratificazione Insediativa: segnalazioni architettoniche e segnalazioni archeologiche	Abbazia di San Leonardo de Noblat
SX	182+900	Manfredonia	Art.143 co.1 lett. e) Testimonianze della Stratificazione Insediativa: aree appartenenti alla rete dei tratturi	Regio Tratturo Foggia Campolato
DX/SX	179+600 – 186+643	Manfredonia	Art.143 co.1 lett. e) Testimonianze	Regio Braccio

LATO	PROGRESSIVA KM	COMUNE	VINCOLO/TUTELA	DESCRIZIONE/DENOMINAZIONE
		San Giovanni Rotondo	della Stratificazione Insediativa: aree appartenenti alla rete dei tratturi	Candelaro Cervaro

Rete Natura 2000

La Rete Natura 2000 infine costituisce lo strumento a livello europeo attraverso il quale garantire la tutela di habitat e specie di flora e fauna minacciata o in pericolo di estinzione.

Con tale termine si intende - ai sensi di quanto previsto dalla Direttiva 92/43/CEE "Habitat" - l'insieme dei territori protetti costituito dalle Zone Speciali di Conservazione (ZSC) ovvero dai Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e dalle Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 79/409/CEE "Uccelli", abrogata e sostituita dalla Direttiva 2009/147/CE.

La Regione Puglia è costituita attualmente da 57 SIC, da 21 Zone Speciali di Conservazione (ZSC), previste dalla stessa Direttiva ed istituite con Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 10 luglio 2015, nonché da 11 ZPS. Dieci dei suddetti 57 SIC sono già dotati di un Piano di Gestione, per i restanti 47 siti valgono le Misure di conservazione.

Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e Zone Speciali di Conservazione (ZSC)

I SIC sono siti che contribuiscono in modo significativo a mantenere o a ripristinare un tipo di habitat naturale o una specie, in uno stato di conservazione soddisfacente. Le Zone Speciali di Conservazione (ZSC) sono di fatto dei Sic a cui sono applicate le misure di conservazione necessarie al mantenimento o al ripristino, in uno stato soddisfacente degli habitat naturali e/o delle popolazioni delle specie per cui il sito è stato designato.

Il territorio è interessato dalla presenza di ambiti a forte valenza naturalistica inseriti nella Rete Natura 2000:

- SIC IT9110008 Valloni e Steppe Pedegarganiche
- ZPS IT9110008 Valloni e Steppe Pedegarganiche

Nella figura a seguire si riportano le aree sopra descritte.



Figura 1-11 Siti Rete Natura 2000

Alla luce delle analisi sopra condotte, si può considerare che l'opera sia conforme al disposto normativo analizzato. Pertanto, in relazione a tutto il sistema di pianificazione preso in esame, dei vincoli e delle tutele, non si rilevano sostanziali incompatibilità in merito agli interventi da realizzare con quanto previsto da tutti i disposti normativi considerati.

1.5.3 LE COERENZE CON GLI OBIETTIVI DI PIANIFICAZIONE

L'obiettivo dell'analisi dei rapporti di coerenza si struttura, non soltanto nell'individuazione delle congruenze tra gli obiettivi del progetto e la previsione degli strumenti di pianificazione, ma anche nell'elaborazione ed interpretazione dei rapporti tra i primi ed il modello di assetto territoriale che emerge dalla lettura degli atti di pianificazione e programmazione.

Nel presente paragrafo è stata pertanto effettuata la coerenza esterna tra il progetto e gli strumenti urbanistici vigenti ai diversi livelli istituzionali, quali:

- Piano Paesistico Territoriale Regionale (PPTR);
- Quadro di Assetto dei Tratturi (QAT) e Piano Comunale dei Tratturi (PCT) di San Giovanni Rotondo;
- Piano Nazionale della Sicurezza Stradale (PNSS);
- Piano Regionale dei Trasporti della Puglia;
- Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS);
- Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Foggia (PTCP);
- Piano Regolatore Generale di Manfredonia e di San Giovanni Rotondo.

Piano Paesistico Territoriale Regionale (PPTR)

Il Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR), approvato con Delibera di Giunta Regionale n. 176 del 16 Febbraio 2015, si propone come piano territoriale della Regione Puglia ai sensi dell'art. 1 della L.R. 7 Ottobre 2009 n. 20 "Norme per la pianificazione paesaggistica".

Il Piano persegue le finalità di tutela e valorizzazione, nonché di recupero e riqualificazione dei paesaggi della Puglia. Persegue inoltre la promozione e la realizzazione di uno sviluppo socioeconomico auto sostenibile e durevole, e di un uso consapevole del territorio regionale, anche attraverso la conservazione ed il recupero degli aspetti e dei caratteri peculiari dell'identità sociale, culturale ed ambientale, la tutela della biodiversità, la realizzazione di nuovi valori paesaggistici integrati, coerenti e rispondenti a criteri di qualità e sostenibilità.

Gli obiettivi generali che caratterizzano lo scenario strategico del Piano sono i seguenti:

- Garantire l'equilibrio idrogeomorfologico dei bacini idrografici;
- Migliorare la qualità ambientale del territorio;
- Valorizzare i paesaggi e le figure territoriali di lunga durata;
- Riqualificare e valorizzare i paesaggi rurali storici;
- Valorizzare il patrimonio identitario culturale-insediativo;
- Riqualificare i paesaggi degradati delle urbanizzazioni contemporanee;
- Valorizzare la struttura estetico-percettiva dei paesaggi della Puglia;
- Favorire la fruizione lenta dei paesaggi;
- Valorizzare e riqualificare i paesaggi costieri della Puglia;
- Garantire la qualità territoriale e paesaggistica nello sviluppo delle energie rinnovabili;
- Garantire la qualità territoriale e paesaggistica nella riqualificazione, riuso e nuova realizzazione delle attività produttive e delle infrastrutture;
- Garantire la qualità edilizia, urbana e territoriale negli insediamenti residenziali urbani e rurali.

Cinque sono i Progetti di Piano che disegnano nel loro insieme una visione strategica dell'organizzazione territoriale volta ad elevare la qualità e la fruibilità sociale dei paesaggi; i progetti sono così denominati:

- a. Rete Ecologica regionale;
- b. Patto città-campagna;**
- c. Sistema infrastrutturale per la mobilità dolce;**
- d. Valorizzazione integrata dei paesaggi costieri;
- e. Sistemi territoriali per la fruizione dei beni culturali e paesaggistici.

In particolare, il *Sistema infrastrutturale per la mobilità dolce*, in cui ricade l'area di interesse, individua una rete multimodale della mobilità lenta, interconnessa al sistema infrastrutturale regionale (così come delineato dal Piano dei Trasporti), al fine di rendere percorribile e fruibile il territorio regionale, lungo i tracciati carrabili, ferroviari, ciclabili o marittimi, che connettono, con tratte panoramiche e suggestive, i paesaggi pugliesi.

Il progetto ricade all'interno delle strade principali, identificate dal piano come strade di interesse regionale capaci di garantire con continuità adeguati livelli di servizio. A questa rete di interesse regionale appartengono, con pari dignità, sia i grandi assi di comunicazione (autostrade e strade statali), che gli indispensabili snodi per l'accesso a servizi a valenza strategica, a porti, aeroporti e interporti, che gli elementi

di viabilità a servizio di poli produttivi e sistemi territoriali a valenza regionale strategica paesaggistico-ambientale (parchi, sistemi turistici, ...).

L'obiettivo del piano è quello di adeguare le prestazioni funzionali dell'infrastruttura al ruolo svolto all'interno della rete della mobilità e in coerenza con il contesto attraverso le seguenti azioni:

- Regolamentazione dei flussi e degli accessi alle aree produttive, agricole, insediative, al mare, ecc...;
- Adeguamento delle caratteristiche geometriche del tracciato;
- Riduzione della velocità.

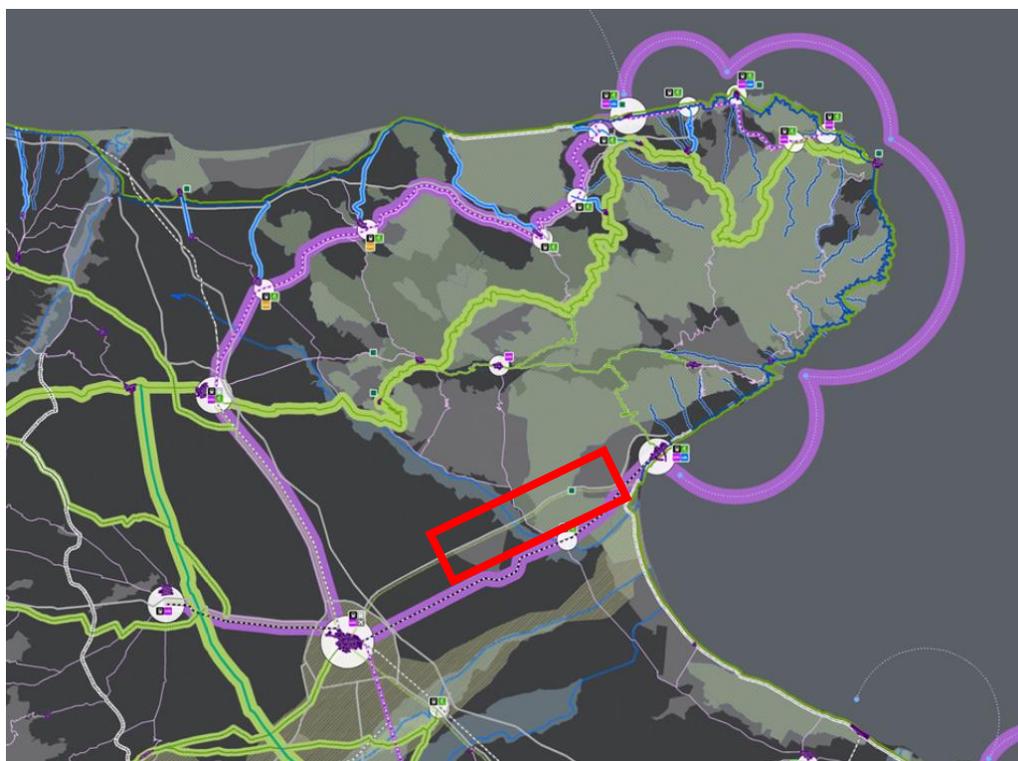


Figura 1-12 Sistema infrastrutturale per la mobilità dolce

Per quanto riguarda lo scenario del **Patto Città-Campagna**, il Piano si pone l'obiettivo di restituire qualità ambientale e paesaggistica di entrambi i territori: a quello urbano definendone con chiarezza i margini, le funzioni e gli spazi pubblici che caratterizzano storicamente la città, elevandone la qualità edilizia e urbanistica; a quello rurale restituendogli specificità e proprietà di funzioni.

Assumono particolare importanza per lo sviluppo di azioni sugli spazi aperti periurbani i cambiamenti delle politiche agricole comunitarie e dalle esperienze di riqualificazione delle principali regioni metropolitane europee in cui muta profondamente il ruolo dell'agricoltura nella pianificazione del territorio e dell'ambiente a partire dal concetto di *multifunzionalità*.



Figura 1-13 Il Patto Città-Campagna

Il PPTR nel **Sistema delle Tutele** individua le aree sottoposte a tutele e le suddivide in:

- *Beni Paesaggistici*, ai sensi dell'art.134 del Codice;
- *Ulteriori Contesti Paesaggistici (UCP)* ai sensi dell'art. 143 co.1 lett. e) del Codice.

Il territorio, su cui insiste il tratto di progetto, si connota per la presenza delle seguenti aree sottoposte a tutela (D.Lgs. 42/2004 Codice dei Beni Culturali e del paesaggio art. 142):

- Lett. c) Fiumi, Torrenti e corsi d'Acqua per una fascia di 150 metri;
- Lett. f) Parchi e Riserve nazionali o regionali;
- Lett. g) Territori coperti da foreste e da boschi;
- Lett. m) Zone di interesse archeologico.

Il progetto intercetta alla seguente chilometrica il Torrente Candelaro, area sottoposte a tutela ai sensi della lett. c) al Km 182+218;

In tali aree non sono ammessi quegli interventi che comportano:

- Realizzazione di qualsiasi nuova opera edilizia, ad eccezione di quelle strettamente legate alla tutela del corso d'acqua e alla sua funzionalità ecologica;
- Escavazioni ed estrazioni di materiali litoidi negli invasi e negli alvei di piena;
- Nuove attività estrattive e ampliamenti;
- Realizzazione di recinzioni che riducano l'accessibilità del corso d'acqua e la possibilità di spostamento della fauna, nonché trasformazioni del suolo che comportino l'aumento della superficie impermeabile;
- **Rimozione della vegetazione arborea o arbustiva** con esclusione degli interventi colturali atti ad assicurare la conservazione e l'integrazione dei complessi vegetazionali naturali esistenti e delle cure previste dalle prescrizioni di polizia forestale;

- **Trasformazione profonda dei suoli, dissodamento o movimento di terre, e qualsiasi intervento che turbi gli equilibri idrogeologici o alteri il profilo del terreno;**
- Sversamento dei reflui non trattati a norma di legge, realizzazione e ampliamento di impianti per la depurazione delle acque reflue, per lo smaltimento e il recupero dei rifiuti;
- Realizzazione e ampliamento di impianti per la produzione di energia, fatta eccezione per gli interventi indicati nelle *Linee guida sulla progettazione e localizzazione di impianti di energia rinnovabile*;
- **Di manutenzione della viabilità che non comportino opere di impermeabilizzazione;**
- Realizzazione di gasdotti, elettrodotti, linee telefoniche o elettriche e delle relative opere accessorie fuori terra; sono invece ammissibili tutti gli impianti a rete se interrati sotto strada esistente ovvero in attraversamento trasversale utilizzando tecniche non invasive che interessino il percorso più breve possibile.

Fatta salva la procedura di autorizzazione paesaggistica sono ammissibili:

- Ristrutturazione di manufatti edilizi ed attrezzature legittimamente esistenti e privi di valore identitario e paesaggistico, destinati ad attività connesse con la presenza del corso d'acqua (pesca, nautica, tempo libero, orticoltura, ecc) e comunque senza alcun aumento di volumetria;
- **Realizzazione di opere infrastrutturali a rete interrate pubbliche e/o di interesse pubblico, a condizione che siano di dimostrata assoluta necessità e non siano localizzabili altrove;**
- Realizzazione di sistemi di affinamento delle acque reflue attraverso tecniche di lagunaggio e fitodepurazione anche ai fini del loro riciclo o del recapito nei corsi d'acqua episodici;
- Realizzazione di strutture facilmente rimovibili di piccole dimensioni per attività connesse al tempo libero, realizzate in materiali ecocompatibili, che non compromettano i caratteri dei luoghi, non comportino la frammentazione dei corridoi di connessione ecologica e l'aumento di superficie impermeabile, prevedendo idonee opere di mitigazione degli impatti;
- Realizzazione di opere migliorative incluse le sostituzioni o riparazioni di componenti strutturali, impianti o parti di essi ricadenti in un insediamento già esistente.

Inoltre nel rispetto delle norme per il rilascio dell'autorizzazione paesaggistica, si auspicano progetti:

- **Per la realizzazione di percorsi per la "mobilità dolce" su viabilità esistente, senza opere di impermeabilizzazione dei suoli e correttamente inserite nel paesaggio;**
- Per la rimozione di tutti gli elementi artificiali estranei all'alveo, che ostacolano il naturale decorso delle acque;
- Per la ricostituzione della continuità ecologica del corso d'acqua attraverso opere di rinaturalizzazione dei tratti artificializzati;
- Per la ristrutturazione edilizia di manufatti legittimamente esistenti, che preveda la rimozione di parti in contrasto con le qualità paesaggistiche dei luoghi e sia finalizzata al loro migliore inserimento nel contesto paesaggistico.

I contesti paesaggistici costituiti dalla Rete tratturi e relativa fascia di rispetto intercettati dall'attuale infrastruttura sono:

- Regio Tratturo Foggia Campolato
- Regio Braccio Candelaro Cervaro

A circa 6km dall'attuale infrastruttura si localizza un'area a rischio archeologico, che riportiamo per la rilevante importanza ma che non interferisce con l'opera in progetto (ARC0604 – Coppa Nevigata).

Nell'art. 81 delle NTA sono trattate **le misure di salvaguardia e di utilizzazione per le *Testimonianze della stratificazione insediativa; in sede di accertamento di compatibilità paesaggistica (art. 91 NTA)***, vengono considerati non ammissibili tutti quegli interventi che comportano:

- Qualsiasi trasformazione che possa compromettere la conservazione dei siti interessati dalla presenza e/o stratificazione di beni storico culturali;
- Realizzazione di nuove costruzioni, impianti e, in genere, opere di qualsiasi specie, anche se di carattere provvisorio;
- Realizzazione e ampliamento di impianti per lo smaltimento e il recupero dei rifiuti e per la depurazione delle acque reflue;
- Realizzazione e ampliamento di impianti per la produzione di energia, fatta eccezione per gli interventi indicati nelle *Linee guida sulla progettazione e localizzazione di impianti di energia rinnovabile*;
- Nuove attività estrattive e ampliamenti;
- Escavazioni ed estrazioni di materiali;
- Realizzazione di gasdotti, elettrodotti, linee telefoniche o elettriche e delle relative opere accessorie fuori terra; sono invece ammissibili tutti gli impianti a rete se interrati sotto strada esistente ovvero in attraversamento trasversale utilizzando tecniche non invasive che interessino il percorso più breve possibile;
- Costruzione di strade che comportino rilevanti movimenti di terra o compromissione del paesaggio (ad esempio, in trincea, rilevato, viadotto).

Sono ritenuti ammissibili, **fatta salva la procedura di accertamento di compatibilità paesaggistica (art. 91 NTA)**, tutti quei progetti che prevedono:

- Ristrutturazione di manufatti edilizi ed attrezzature legittimamente esistenti;
- Realizzazione di strutture facilmente rimovibili, connesse con la tutela e valorizzazione delle testimonianze della stratificazione;
- Realizzazione di infrastrutture a rete necessarie alla valorizzazione e tutela dei siti o al servizio degli insediamenti esistenti, purché la posizione e la disposizione planimetrica dei tracciati non compromettano i valori storico-culturali e paesaggistici;
- Demolizione e ricostruzione di edifici esistenti e di infrastrutture stabili legittimamente esistenti privi di valore culturale e/o identitario, garantendo il rispetto dei caratteri storico-tipologici ed evitando l'inserimento di elementi dissonanti, o con delocalizzazione al di fuori della fascia

tutelata, anche attraverso specifiche incentivazioni previste da norme comunitarie, nazionali o regionali o atti di governo del territorio;

- Realizzazione di annessi rustici e di altre strutture connesse alle attività agro-silvo-pastorali e ad altre attività di tipo abitativo e turistico-ricettivo.
- Realizzazione di aree a verde, attrezzate con percorsi pedonali e spazi di sosta nonché di collegamenti viari finalizzati alle esigenze di fruizione dell'area da realizzarsi con materiali compatibili con il contesto paesaggistico e senza opere di impermeabilizzazione.
- Realizzazione di opere di scavo e di ricerca archeologica nonché di restauro, sistemazione, conservazione, protezione e valorizzazione dei siti, delle emergenze architettoniche ed archeologiche, nel rispetto della specifica disciplina in materia di attività di ricerca archeologica e tutela del patrimonio architettonico, culturale e paesaggistico.

Nelle aree interessate da *Testimonianze della stratificazione insediativa - aree a rischio archeologico*, preliminarmente all'esecuzione di qualsivoglia intervento che comporti attività di scavo e/o movimento terra, compreso lo scasso agricolo, che possa compromettere il ritrovamento e la conservazione dei reperti, è necessaria l'esecuzione di saggi archeologici da sottoporre alla Soprintendenza per i Beni Archeologici competente per territorio per il nulla osta.

L'art. 82 delle NTA tratta le misure di salvaguardia e di utilizzazione per le *l'Area di rispetto delle componenti culturali insediative; in sede di accertamento di compatibilità paesaggistica (art. 91 NTA)*, vengono considerati non ammissibili tutti quegli interventi che comportano e considera non ammissibili tutti quegli interventi che comportano:

- Qualsiasi trasformazione che possa compromettere la conservazione dei siti interessati dalla presenza e/o stratificazione di beni storico-culturali;
- Realizzazione di nuove costruzioni, impianti e, in genere, opere di qualsiasi specie, anche se di carattere provvisorio;
- Realizzazione e ampliamento di impianti per lo smaltimento e il recupero dei rifiuti e per la depurazione delle acque reflue;
- Realizzazione e ampliamento di impianti per la produzione di energia, fatta eccezione per gli interventi indicati nelle "Linee guida sulla progettazione e localizzazione di impianti di energia rinnovabili";
- Nuove attività estrattive e ampliamenti;
- Escavazioni ed estrazioni di materiali;
- Realizzazione di gasdotti, elettrodotti, linee telefoniche o elettriche e delle relative opere accessorie fuori terra; sono invece ammissibili tutti gli impianti a rete se interrati sotto strada esistente ovvero in attraversamento trasversale utilizzando tecniche non invasive che interessino il percorso più breve possibile;
- Costruzione di strade che comportino rilevanti movimenti di terra o compromissione del paesaggio (ad esempio, in trincea, rilevato, viadotto).

Sono ritenuti ammissibili, fatta salva la procedura di accertamento di compatibilità paesaggistica (art. 91 NTA), tutti quei progetti che prevedono:

- Ristrutturazione di manufatti edilizi ed attrezzature legittimamente esistenti;
- Trasformazione di manufatti legittimamente esistenti per una volumetria aggiuntiva non superiore al 20%.
- Realizzazione di strutture facilmente rimovibili, connesse con la tutela e valorizzazione delle testimonianze della stratificazione;
- Demolizione e ricostruzione di edifici esistenti e di infrastrutture stabili legittimamente esistenti privi di valore culturale e/o identitario, garantendo il rispetto dei caratteri storico-tipologici ed evitando l'inserimento di elementi dissonanti, o prevedendo la delocalizzazione al di fuori della fascia tutelata, anche attraverso specifiche incentivazioni previste da norme comunitarie, nazionali o regionali o atti di governo del territorio;
- Realizzazione di infrastrutture a rete necessarie alla valorizzazione e tutela dei siti o al servizio degli insediamenti esistenti, purché la posizione e la disposizione planimetrica dei tracciati non compromettano i valori storico-culturali e paesaggistici;
- Adeguamento delle sezioni e dei tracciati viari esistenti nel rispetto della vegetazione ad alto e medio fusto e arbustiva presente e migliorandone l'inserimento paesaggistico;
- Realizzazione di annessi rustici e di altre strutture connesse alle attività agro-silvo-pastorali e ad altre attività di tipo abitativo e turistico-ricettivo.
- Realizzazione di aree a verde, attrezzate con percorsi pedonali e spazi di sosta nonché di collegamenti viari finalizzati alle esigenze di fruizione dell'area da realizzarsi con materiali compatibili con il contesto paesaggistico e senza opere di impermeabilizzazione;
- Realizzazione di opere di scavo e di ricerca archeologica nonché di restauro, sistemazione, conservazione, protezione e valorizzazione dei siti, delle emergenze architettoniche ed archeologiche, nel rispetto della specifica disciplina in materia di attività di ricerca archeologica e tutela del patrimonio architettonico, culturale e paesaggistico.

Quadro di Assetto dei Tratturi (QAT) e Piano Comunale dei Tratturi (PCT) di San Giovanni Rotondo

Il Quadro di Assetto Dei Tratturi (QAT) prevede l'assetto definitivo delle destinazioni dei tratturi regionali, attraverso l'individuazione e la perimetrazione:

- dei tratturi che conservano l'originaria consistenza o che possono essere alla stessa recuperati, da conservare e valorizzare per il loro attuale interesse storico, archeologico e turistico - ricreativo;
- delle aree tratturali idonee a soddisfare esigenze di carattere pubblico;
- delle aree tratturali che hanno subito permanenti alterazioni, anche di natura edilizia.

Con D.G.R. n. 1459 del 25/09/2017 la Giunta regionale prende atto del Quadro d'assetto dei tratturi, adottando il QAT con D.G.R. n.2315 del 28/12/2017, con D.G.R. n.256 del 15/02/2019 avviene una prima approvazione, ma è solo con D.G.R. n.819 del 02/05/2019 che la Regione approva definitivamente il Quadro di Assetto dei Tratturi.

La valorizzazione territoriale rappresenta un obiettivo strategico dell'attuale programmazione regionale e

tra i beni demaniali regionali da recuperare e valorizzare figurano, senza dubbio, i Tratturi, che rappresentano una preziosa testimonianza identitaria della comunità pugliese.

La rete dei tratturi, costituita da lunghe vie erbose per il trasferimento degli armenti verso le locazioni di pianura a partire da zone montane, nel tempo, si è configurata come bene demaniale a prevalente sviluppo lineare, con sezione trasversale tutt'altro che trascurabile, che ha generato un patrimonio immobiliare pubblico di notevole entità, di cui ancor oggi si fatica a conoscere l'esatta consistenza.

Il QAT ha recepito la classificazione delle aree armentizie operata dai 23 Piani Comunali dei Tratturi vigenti alla data di approvazione dello stesso.

Tra i comuni ad approvare il Piano Comunale dei Tratturi c'è anche il Comune di San Giovanni Rotondo approvato con deliberazione consiliare n.62 6/9/2010.

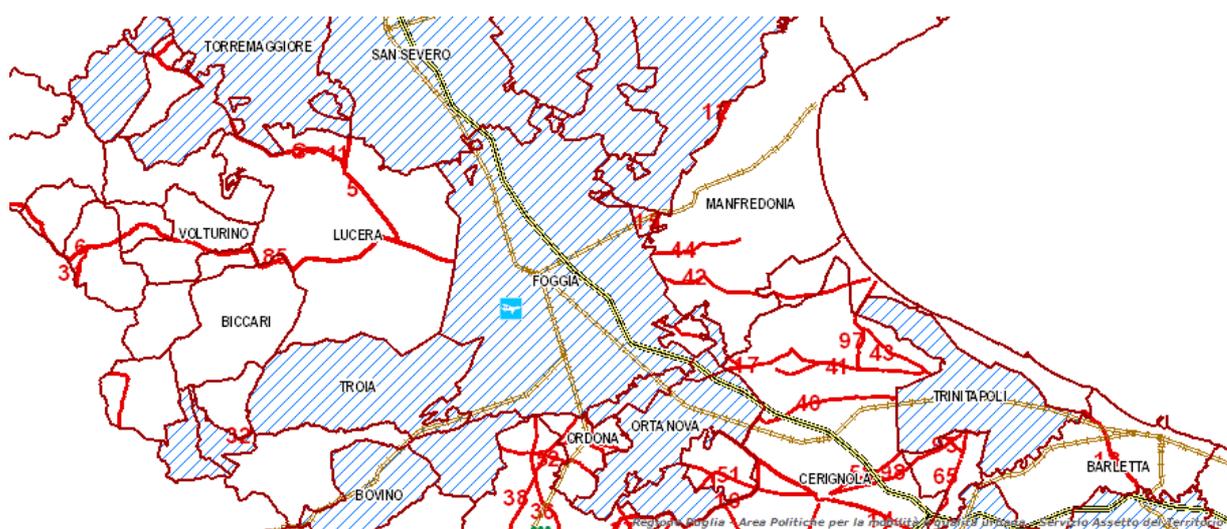


Figura 1-14 Stralcio Quadro di Assetto tratturi approvato

Il Piano Comunale dei Tratturi di San Giovanni Rotondo è stato approvato con DCC n.62/2010 esso è ripartito in “Unità Organiche di intervento” (UO). La loro individuazione risponde a criteri morfo-tipologici, di lettura degli spazi aperti e di coerenza rispetto alle possibilità di interrogazione delle informazioni residenti nella piattaforma informativa del Piano.

Le “Unità Organiche di Intervento” coincidono con le diverse “zone omogenee di intervento” . Secondo quanto proposto dalla normativa di riferimento sui Tratturi il Piano Comunale definisce il perimetro dei territori tratturali e la loro articolazione interna in ZTO ciascuna delle quali possiede un diverso grado di trasformabilità, di godimento e tutela.

La perimetrazione dei Territori Tratturali e delle relative Pertinenze, e nello specifico i tratturi che interferiscono con il progetto oggetto di questa relazione, sono state individuate e perimetrate secondo le seguenti Zone Omogenee:

ZONA	ZTO	TIPOLOGIA LR 29 AART.2	DENOMINAZIONE DELLA ZONA
1	TS	A	TERRE SALDE
2	E1	A	AREA DI SALVAGUARDIA CULTURALE
4	D	C	ATTIVITA' PRODUTTIVE ESISTENTI
5	F	C	SERVIZI E ATTREZZATURE PER PUBBLICA UTILITA'/ (L'AREA OGGETTO DI INTERESSE è OCCUPATA DA ZONA MILITARE)

I Tratturi che interferiscono con il progetto sono:

- TRATTURO FOGGIA – CAMPOLATO;
- BRACCIO CANDELARO – CERVARO

In entrambi i casi, i tratturi ricadono nelle zone omogenee sopra riportate.

Vista la presenza di tratturi nell'area di intervento, nel dispositivo normativo di approvazione comunale, il Ministero per i Beni e le attività Culturali – Direzione Regionale per i Beni Culturali e la Paesaggistica della Puglia ha rilasciato parere favorevole alla sola condizione che *le opere di qualsiasi genere da effettuarsi sulle aree di pertinenza e sulle aree annesse dei tronchi armentizi identificati nel PCT in argomento devono essere preventivamente autorizzate dalla Soprintendenza Archeologica di Taranto e dalla Soprintendenza BAP di Bari per le rispettive competenze e secondo le procedure dettate dagli artt. 21 e 159 del Dlgs n.42/2004 e ss.mm.ii.*

Piano Nazionale della Sicurezza Stradale (PNSS)

Il Piano nazionale della sicurezza stradale (PNSS) – Orizzonte 2020, affronta e declina con obiettivi ripartiti su due livelli, le indicazioni della Commissione Europea sulla sicurezza stradale; il primo, di tipo generale, riferito al livello di sicurezza dell'intero sistema stradale e rappresentanti l'obiettivo finale che ci si prefigge di raggiungere in termini di riduzione del numero di morti, mentre il secondo è più specifico, definito per le categorie di utenza che hanno evidenziato maggiori livelli di rischio, in termini di riduzione del numero di morti per ciascuna categoria. Tra le linee strategiche si evidenzia quella del miglioramento della sicurezza delle infrastrutture stradali che viene soddisfatta dall'obiettivo di apportare delle migliorie tecniche nella realizzazione dell'intervento in oggetto.

In relazione al *Contratto di Programma 2016 – 2020 tra il Ministero delle infrastrutture e dei trasporti e l'ANAS S.p.A.*, viene specificato come nel periodo 2016-2020 saranno realizzati anche ulteriori interventi previsti nel decreto "Sblocca Italia", all'interno di accordi con le Regioni (Accordi di Programma Quadro) e nel programma interventi a valere sulle risorse del Fondo Sviluppo e Coesione. L'opera è stata inserita nel contratto di programma 2016-2020, che prevede l'adeguamento della piattaforma stradale al tipo B del D.M. 2001, l'inserimento della barriera spartitraffico lungo l'intero tratto, l'adeguamento ed il potenziamento degli svincoli e la realizzazione di viabilità complanare.

Piano Regionale Dei Trasporti Della Puglia

Il *Piano Regionale dei Trasporti della Puglia* è il documento programmatico generale della Regione rivolto a realizzare sul proprio territorio, in armonia con gli obiettivi del Piano Generale dei Trasporti e degli altri documenti programmatici internazionali, nazionali e interregionali, un sistema equilibrato del trasporto delle persone e delle merci, ecologicamente sostenibile, connesso ai piani di assetto territoriale e di sviluppo socio-economico. Il PRT si pone tra i suoi obiettivi quello di realizzare le migliori condizioni strutturali materiali e immateriali per la piattaforma logistica e per il suo sviluppo, eliminando i vincoli da congestione e da standard inadeguati, soddisfatto dall'obiettivo di progetto che prevede di realizzare un intervento in grado di contribuire all'equilibrio della rete, migliorando la circolazione con un ampliamento delle corsie di marcia. E di assicurare elevata affidabilità e sicurezza al sistema, soddisfatto dall'obiettivo ambientale di progetto della tutela del benessere sociale e quindi del miglioramento della sicurezza stradale, nonché quello di assicurare lo sviluppo sostenibile del trasporto, con la riduzione delle emissioni inquinanti e degli impatti sul territorio specie in quei contesti di particolare pregio, paesistico ed ambientale e storico-architettonico (sia in aree costiere che in aree montane interne). Relativamente all'intervento di progetto, quando tra gli obiettivi ambientali ci si pone di perseguire il "conservare e promuovere la qualità dell'ambiente locale, percettivo e culturale per il riequilibrio territoriale", e l'"utilizzo di risorse ambientali in modo sostenibile minimizzandone il prelievo", certamente si va incontro ad una stretta coerenza rispetto a quanto pianificato dallo strumento in questione: difatti sia garantire un'adeguata tutela del patrimonio culturale che sviluppare un tracciato coerente con il paesaggio, sono due obiettivi specifici che viaggiano in questa direzione.

Nello specifico sono stati riportati in estrema sintesi gli obiettivi e le strategie assunti dal Piano Regionale dei Trasporti, in coerenza con gli strumenti di programmazione nazionale e regionale. Partendo dalle caratteristiche della domanda di mobilità attuale e potenziale e in considerazione delle criticità e dei vincoli del sistema il Piano individua una serie di obiettivi generali e specifici che trovano applicazione, attraverso specifiche linee di azione:

- Adozione di un approccio improntato a garantire efficienza, efficienza, sicurezza, sostenibilità e riduzione delle esternalità;
- Strutturare un sistema di infrastrutture e servizi di mobilità concepito in modo da garantirne la fruizione da parte di tutte le categorie di utenti/operatori;
- Garantire tempi certi di attuazione degli interventi programmati dai piani attuativi attraverso il coinvolgimento degli enti locali nei processi di pianificazione.

Piano Urbano Della Mobilità Sostenibile (PUMS)

A livello provinciale e comunale il *PUMS* si integra e correla in primo luogo con il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP), il Piano Urbanistico Generale (PUG) ed infine con i Piani di settore e/o piani particolareggiati.

Il *PUMS* si impegna a perseguire i seguenti obiettivi:

- garantire a tutti i cittadini soluzioni di trasporto che permettano loro di accedere alle destinazioni e ai servizi chiave;
- migliorare le condizioni di sicurezza;

- ridurre l'inquinamento atmosferico e acustico, le emissioni di gas serra e i consumi energetici;
- migliorare l'efficienza e l'economicità dei trasporti di persone e merci;
- contribuire a migliorare l'attrattività del territorio e la qualità dell'ambiente urbano e della città in generale a beneficio dei cittadini, dell'economia e della società nel suo insieme.

La redazione di un PUMS ha pertanto l'obiettivo di migliorare la qualità e le prestazioni ambientali delle aree urbane in modo da assicurare un ambiente di vita più sano in un complessivo quadro di sostenibilità economica e sociale, facendo sì che il sistema della mobilità urbana assicuri a ciascuno l'esercizio del proprio diritto a muoversi, senza gravare, per quanto possibile, sulla collettività in termini di inquinamento atmosferico, acustico, di congestione e incidentalità.

Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Foggia (PTCP)

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Foggia (PTCP) è stato approvato con Delibera di Giunta Provinciale n.84 del 21/12/2009 ed è l'atto di programmazione generale riferito alla totalità del territorio provinciale, che definisce gli indirizzi strategici e l'assetto fisico e funzionale del territorio con riferimento agli interessi sovracomunali.

Gli obiettivi generali che caratterizzano lo scenario strategico del Piano sono i seguenti:

- La tutela e la valorizzazione del territorio rurale, delle risorse naturali, del paesaggio e del sistema insediativo d'antica e consolidata formazione;
- Il contrasto al consumo di suolo;
- La difesa del suolo con riferimento agli aspetti idraulici e a quelli relativi alla stabilità dei versanti;
- La promozione delle attività economiche nel rispetto delle componenti territoriali storiche e morfologiche del territorio;
- Il potenziamento e l'interconnessione funzionale della rete dei servizi e delle infrastrutture di rilievo sovracomunale e del sistema della mobilità;
- Il coordinamento e l'indirizzo degli strumenti urbanistici comunali.

Nel **Sistema insediativo e mobilità Tavola S2** il progetto in esame ricade all'interno dell'Armatura infrastrutturale per la mobilità, rete stradale *Tipo B da adeguare/potenziare*, composta dalla rete di impianti, opere e servizi che assicurano la movimentazione di merci e persone e costituisce invariante per gli strumenti urbanistici comunali e per gli atti di programmazione provinciale.

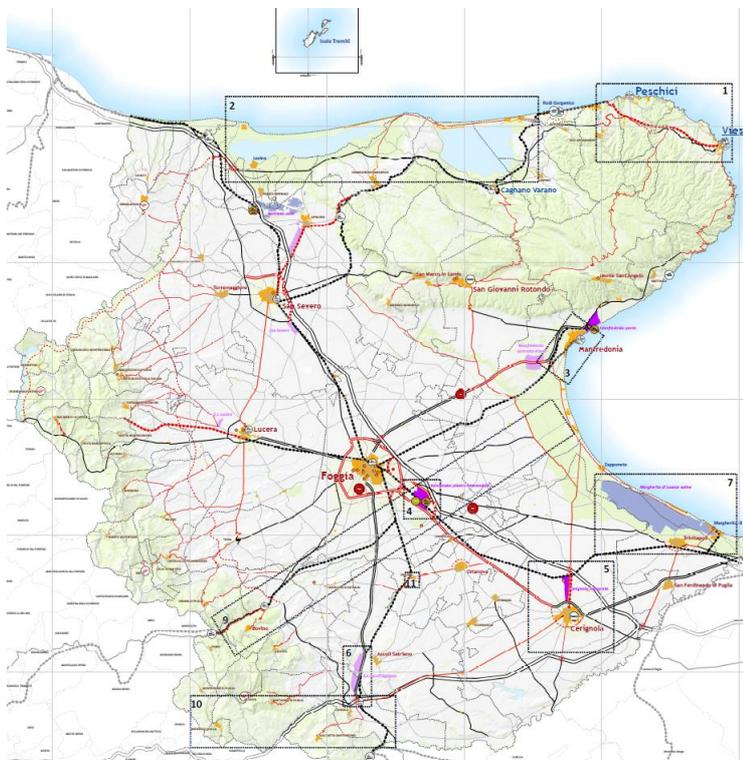


Figura 1-15 Sistema insediativo e mobilità

Nella **Tavola C Assetto territoriale** le aree strettamente prossime al progetto sono le *Aree rurali periurbane da riqualificare*, i *Contesti rurali Produttivi*, i *Tessuti urbani discontinui nei contesti rurali*.

Le *Aree rurali periurbane* delle città di Foggia sono caratterizzate dalla presenza di attività agricola in atto, o con attività agricola pregressa e attualmente incolte, soggette a fenomeni di marginalizzazione produttiva conseguenti a interventi di urbanizzazione presenti o previsti o a processi di progressivo abbandono della attività agricola, o alla presenza di situazioni di conflittualità con la produzione agricola.

I *Contesti rurali Produttivi* a prevalente funzione agricola da tutelare e rafforzare, rappresentano quella porzione di territorio rurale del Tavoliere, ad economia agricola sviluppata, caratterizzata dalla presenza di un tessuto di aziende agricole vitali e consistenti che mantengono una elevata rilevanza economica e determinano una specifica connotazione del paesaggio rurale, caratterizzato da una rarefazione degli elementi diffusi di naturalità, impoverimento delle risorse ambientali e paesaggistiche e una semplificazione della rete scolante.

Per *Tessuti urbanizzati discontinui diffusi nei territori rurali* si intendono le frange urbane collocate all'interno del territorio rurale si presentano come porzioni di tessuto urbanizzato generate da recenti fenomeni espansivi, anche turistici, non adeguatamente o ancora sufficientemente strutturati e pianificati. Tali tessuti si presentano come "campagna abitata" caratterizzata da assenza di attrezzature, servizi e infrastrutture urbane, nella quale la produttività agricola è residuale e l'equipaggiamento biotico naturale insufficiente.

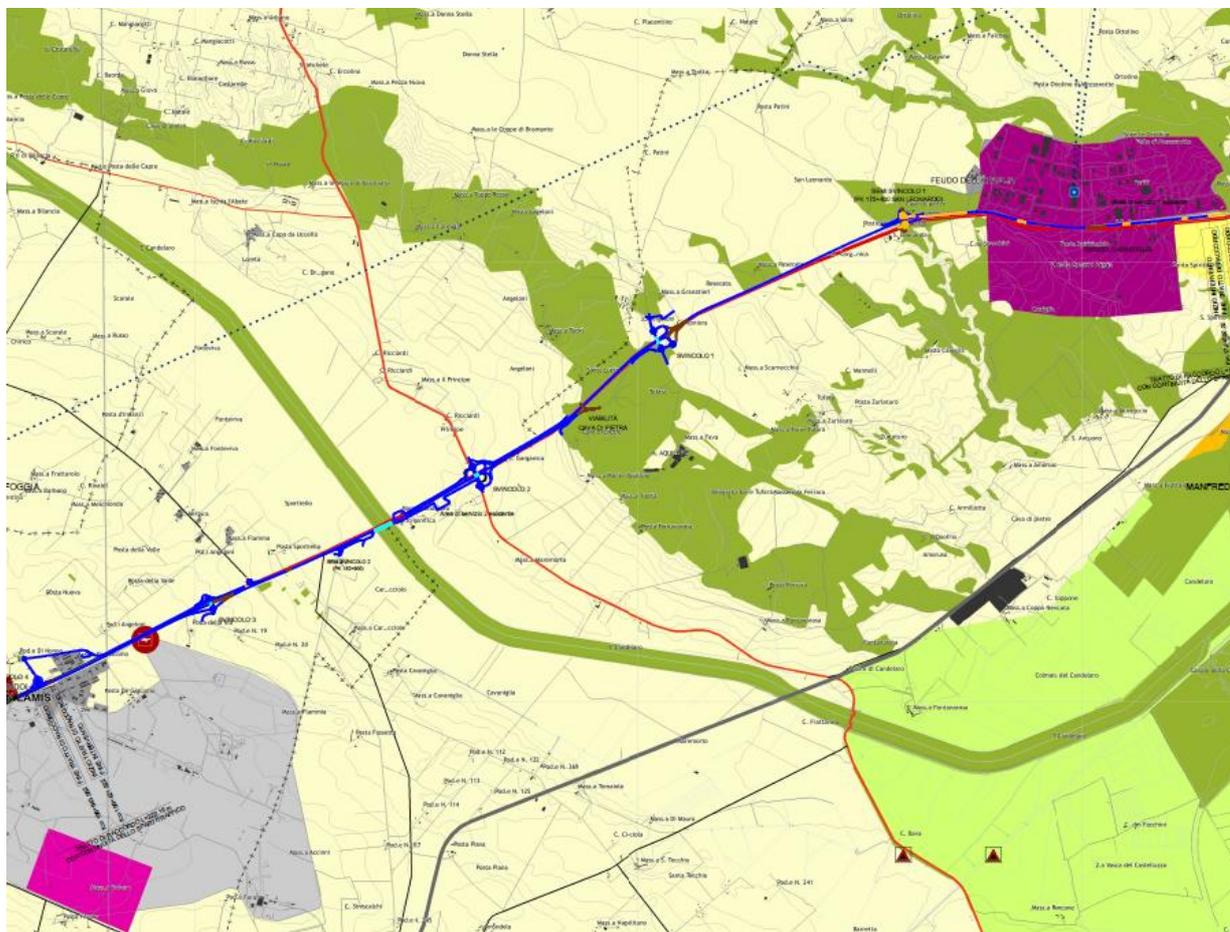


Figura 1-16 Assetto territoriale – foglio 17

Piano Regolatore Generale Di Manfredonia e San Giovanni Rotondo

Per quanto riguarda lo strumento urbanistico di livello comunale, l'opera interessa due comuni, sono stati analizzati perciò sia il Piano Urbanistico Generale del comune di San Giovanni Rotondo che il Piano Regolatore Generale (PRG) del comune di Manfredonia.

Nel paragrafo 3.1.1.2 è stato già riportato il PCT del Comune di San. Giovanni Rotondo, strumento urbanistico che norma, vincola e tutela i tratturi che rientrano nei perimetri comunali di pertinenza. Ad ogni modo il P.R.G. di San Giovanni Rotondo approvato della Giunta Regionale n. 6816 del 31.07.1986 e n. 1345 del 23.02.1987, classifica l'area soggetta a studio appartenente al contesto rurale a prevalente funzione agricola. La classificazione risulta coerente con il Piano Regolatore Generale (PRG) del comune di Manfredonia approvato della Giunta Regionale n. 8 del 22.01.1998, pubblicata sul B.U.R.P. n. 21 del 27.02.1998 e sulla G.U. n. 52 del 04.03.1998, è stato approvato in via definitiva il P.R.G. del comune di Manfredonia che denomina la suddetta area come zona agricola. La quale secondo l'art. 54 del NTA risulta essere destinata alla pratica dell'agricoltura e della zootecnica, ma allo stesso tempo risultano essere soggetti ad ampliamenti o diminuzioni in base ai Piani di Utilizzazione e di Sviluppo Aziendale, pertanto le destinazioni d'uso di Piano si intendono solamente indicative.

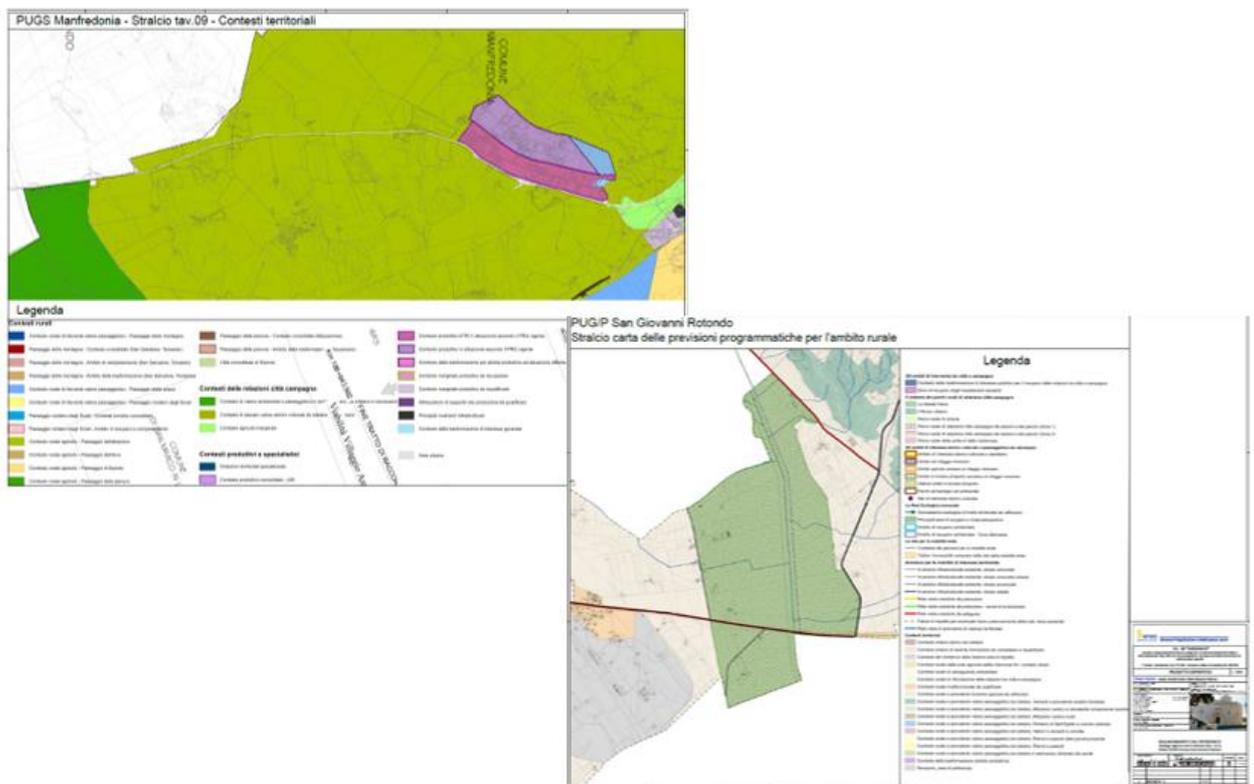


Figura 1-17 PRG Manfredonia e San Giovanni Rotondo

Visto che l'adeguamento della S.S.89 non si allontana dalla sede attuale ed il progetto è reso compatibile con il nuovo svincolo che la stessa area ASI prevede per il collegamento diretto alla nuova strada l'intervento, l'intervento risulta essere coerente con la pianificazione locale.

2 LO SCENARIO DI BASE

2.1 LA RETE E L'INFRASTRUTTURA ATTUALE

2.1.1 LA RETE STRADALE ATTUALE

L'intera area oggetto di intervento è localizzata al margine del territorio individuato geograficamente come Promontorio del Gargano, al limite con l'ambito del Tavoliere.

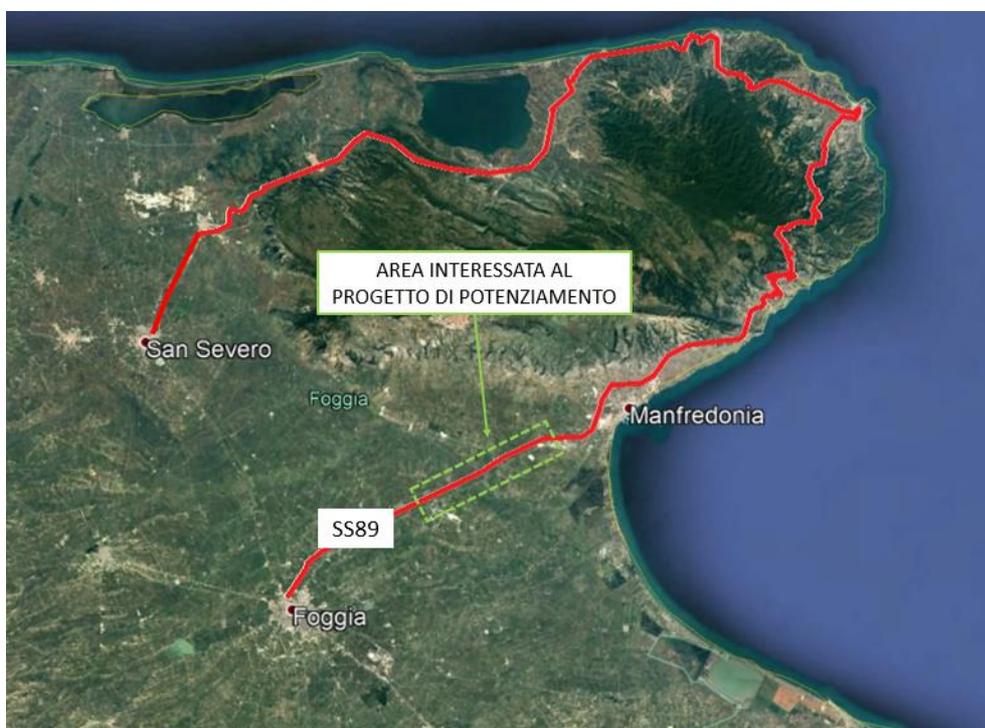


Figura 2-1 Inquadramento d'area vasta

Nello specifico, il presente Progetto Definitivo riguarda il potenziamento del tratto compreso all'incirca tra il km 172+000 e il km 186+000 della Strada Statale SS89 "Garganica".

La SS89 rappresenta una delle principali viabilità che da Foggia permette di raggiungere il Promontorio del Gargano, passando per il comune di Manfredonia fino a Vieste per poi costeggiare il Lago Varano e arrivare a San Severo.

L'asse viario attuale, nel tratto di interesse, presenta unica carreggiata con due corsie per senso di marcia.



Figura 2-2 Sezione stradale attuale

Il progetto di potenziamento della SS89 prevede un innalzamento dello standard prestazionale mediante la realizzazione di una nuova sezione stradale di categoria B - strada extraurbana principale (DM 11/05/01), con due carreggiate separate da spartitraffico e due corsie per senso di marcia.



Figura 2-3 Inquadramento degli interventi in progetto

2.1.2 L'INFRASTRUTTURA ATTUALE: LA DIMENSIONE FISICA

L'infrastruttura oggetto di intervento è la SS89 che collega Manfredonia con il capoluogo Foggia, si inserisce in un territorio piuttosto pianeggiante ai piedi del Promontorio del Gargano. L'area compresa tra i comuni di Manfredonia, San Giovanni Rotondo e San Marco in Lamis risulta pianeggiante ed attraversa per lo più terreni agricoli, a prevalenza seminativo asciutto, rade colture legnose (prevalenza olivo), aree di pascolo e limitata presenza di edificati produttivi. Adagiandosi su un territorio prevalentemente ad uso agricolo, il profilo della SS89 presenta un andamento piuttosto coerente con tale morfologia, con lunghi rettilinei e ampi raggi di curvatura.

L'infrastruttura attuale è descritta di seguito in corrispondenza dei principali interventi oggetto di ottimizzazione progettuale, dunque relativi al Viadotto Candelaro e allo svincolo dell'Abbazia San Leonardo.

Viadotto Candelaro

Il viadotto esistente è lungo 110m e diviso in cinque campate di circa 22 metri ciascuna. L'impalcato dell'opera è costituito da travi in cemento armato precompresso e soletta in calcestruzzo, per una larghezza di circa 16,50 metri.



Figura 2-4 Viadotto Candelaro esistente (dir. Manfredonia) e particolare pila

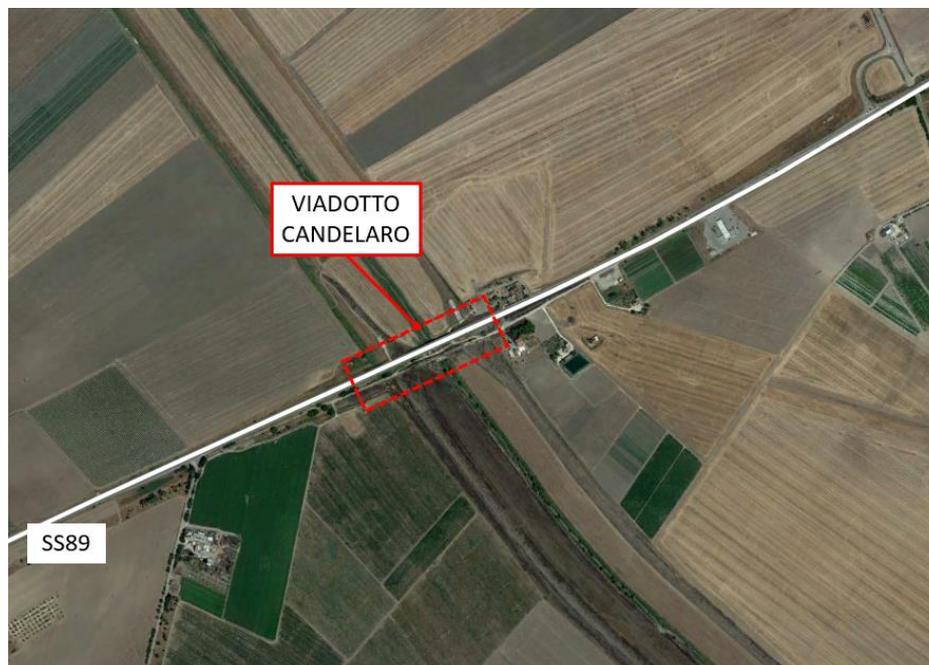


Figura 2-5 Torrente Candellaro - stato di fatto

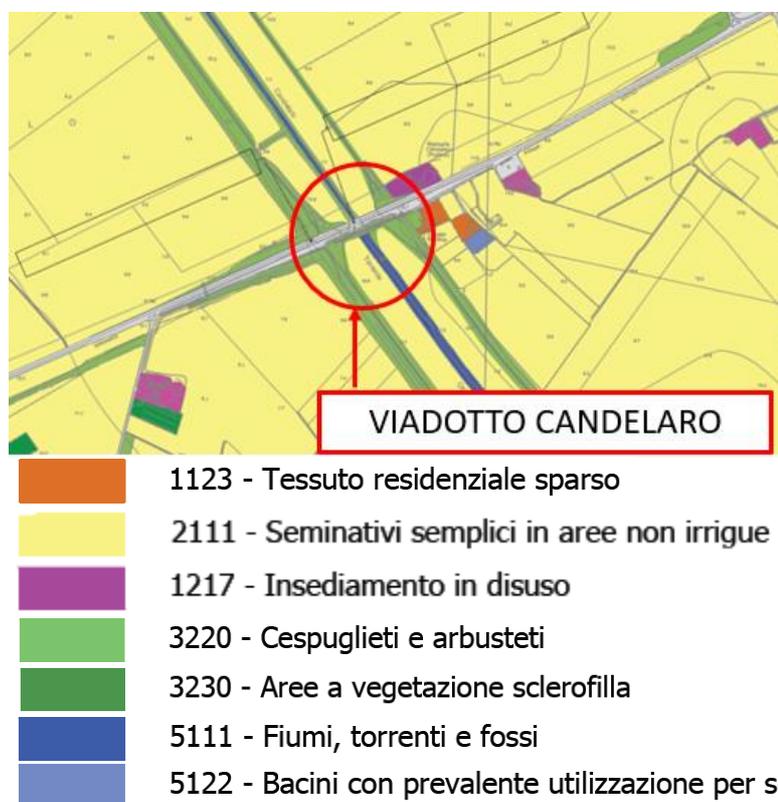


Figura 2-6 Uso del suolo in corrispondenza del torrente Candellaro (stralcio da elaborato "Uso del suolo")

Svincolo dell'Abbazia San Leonardo

L'abbazia San Leonardo in Lama Volara nel comune di Siponto è situata al km 175+400 km della strada statale SS89.

Attualmente è direttamente collegata alla viabilità della SS89 solo per gli utenti che giungono da Foggia, nella direzione Manfredonia. Al contrario, per chi proviene da Manfredonia e vuole raggiungere l'abbazia, deve prolungare il tragitto fino allo svincolo esistente con la SP60 in corrispondenza della progressiva 181+300 circa e tornare indietro sull'altra direzione al fine di poter accedere all'abbazia, per una distanza di circa 11 km in più.

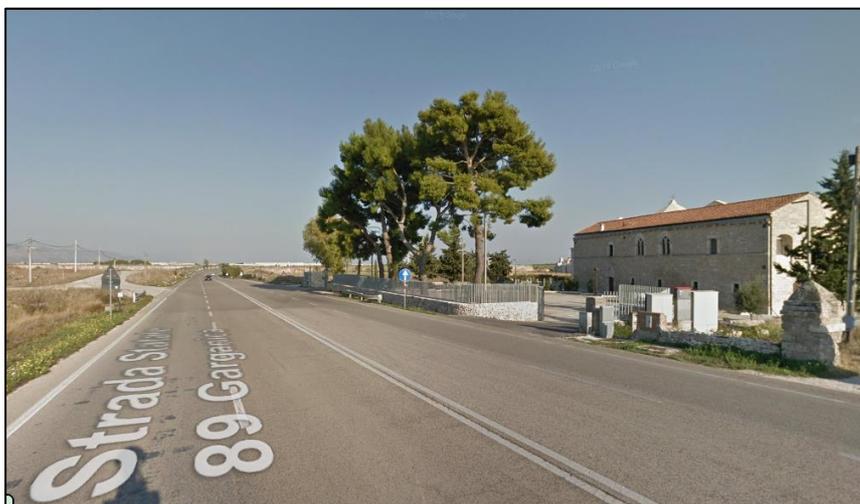


Figura 2-7. Sezione stradale attuale, in corrispondenza dell'Abbazia San Leonardo



Figura 2-8 Accessibilità Abbazia San Marco con viabilità attuale SS89

L'Abbazia è situata in un terreno prevalentemente adibito a culture seminative di tipo semplice, con presenza di coltivazioni di frutteti ed uliveti.

Di fronte all'attuale Abbazia, come può nella Figura 2-9, è presente un'area estrattiva di circa 170.000 mq.

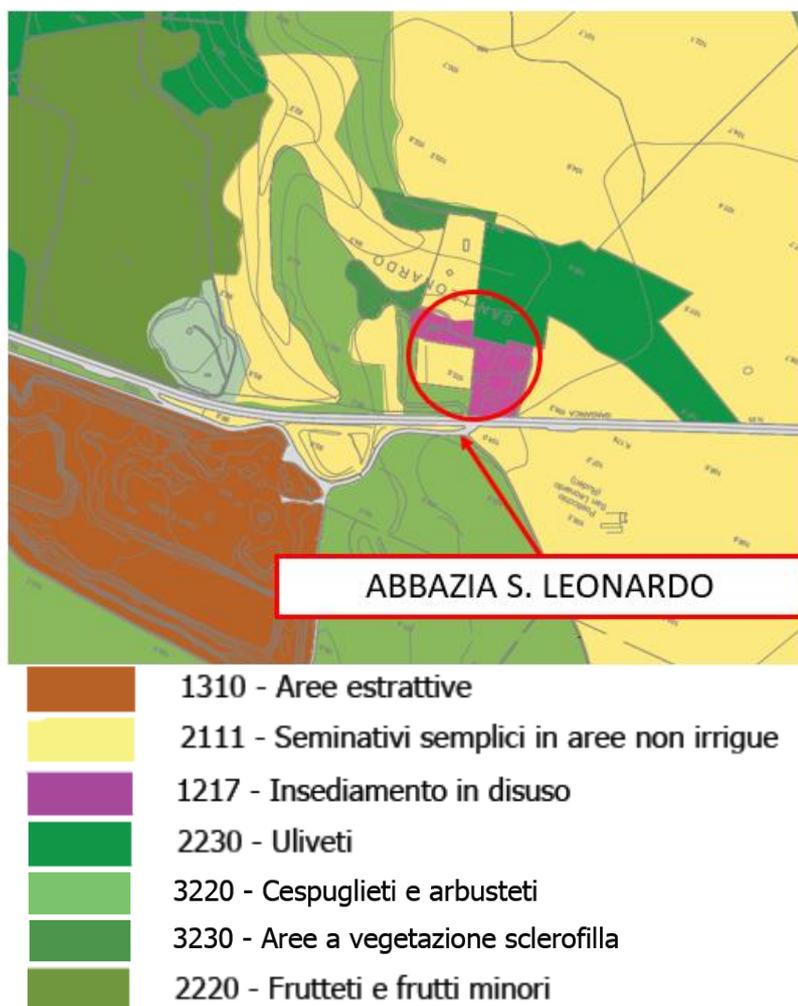


Figura 2-9 Uso del suolo in corrispondenza dell'Abbazia San Leonardo (stralcio da elaborato "Uso del suolo")

2.1.3 L'INFRASTRUTTURA ATTUALE: LA DIMENSIONE OPERATIVA

Dal punto di vista operativo per le analisi della fase di esercizio attuale dell'infrastruttura oggetto di potenziamento, si è fatto riferimento alle "Relazione del traffico" (codice T00_PS00_TRA_RE02_A) condotto nell'ambito del progetto definitivo.

All'interno di tale studio sono riportati i dati di traffico registrati nel 2017 dalle due postazioni di misura prossime all'area di intervento.

Nel tratto compreso tra lo svincolo di San Giovanni Rotondo (S.S. 273) e il centro cittadino di Manfredonia è presente una stazione Anas di rilevamento del traffico ubicata al km 179+428 della S.S. 89. Un'altra stazione di misura utile allo studio in oggetto è stata individuata al km 194+448, installata nel tratto compreso tra lo svincolo con la S.S. 273 e il centro abitato di Foggia. La posizione delle due stazioni è riportata nell'immagine seguente insieme al tratto oggetto di adeguamento evidenziato in magenta.



Figura 2-10 Stazioni ANAS si rilevamento traffico

Con riferimento anche a quanto riportato nello SIA per la tratta dall'intersezione con la SS273 verso Manfredonia sono stati considerati i dati registrati dalla stazione di Manfredonia, per la stratta verso Foggia, invece, sono stati considerati i dati registrati dalla stazione di Foggia.

Pertanto, come dati di traffico utilizzati per le analisi modellistiche di rumore e atmosfera allo stato attuale, si è fatto riferimento all'ultima annualità a disposizione (2017) e ai seguenti dati.

Stazioni ANAS	Direzione di marcia	Dati di traffico registrati al 2017 (TGM)	
		Veicoli leggeri	Veicoli pesanti
Stazione MANFREDONIA	Direzione Manfredonia	5103 veicoli/giorno	299 veicoli/giorno
	Direzione Foggia	5206 veicoli/giorno	272 veicoli/giorno
Stazione FOGGIA	Direzione Manfredonia	7475 veicoli/giorno	482 veicoli/giorno
	Direzione Foggia	6798 veicoli/giorno	388 veicoli/giorno

Tabella 2-1 Dati di traffico registrati al 2017 dalle stazioni ANAS di rilevamento traffico

Nell'ambito del presente studio preliminare ambientale sono anche stati condotti rilievi di traffico ad hoc, effettuati a marzo 2021, al fine di validare il modello di simulazione acustica.

Tali dati ovviamente, dato il periodo storico, sono più bassi di quelli registrati al 2017, in considerazione delle conseguenze causate dal Covid 19 sul trasporto stradale. State ciò si è esclusa la possibilità di utilizzare i dati di traffico rilevati al 2021, in quanto non rappresentativi delle normali condizioni di circolazione. Per i dettagli sui dati di traffico rilevati nell'ambito della campagna di indagine si rimanda all'elaborato allegato T00IA35AMBRE02A "2Report rilievi acustici e di traffico".

2.2 IL CONTESTO AMBIENTALE

2.2.1 ARIA

2.2.1.1 INQUADRAMENTO TEMATICO

L'analisi in esame è stata condotta con l'obiettivo di andare ad inquadrare ed analizzare tutti gli aspetti relativi alla componente atmosferica dell'area in esame.

Per andare a valutare gli effetti del progetto sulla qualità dell'aria sono stati condotti i seguenti studi:

- Analisi meteo climatica;
- Analisi emissiva;
- Analisi della qualità dell'aria;
- Analisi delle emissioni allo stato attuale generate dall'infrastruttura attuale.

Il processo operativo per l'analisi della componente atmosfera prevede perciò di valutare la qualità dell'aria in corrispondenza dei recettori puntuali.

Ciò è stato realizzato effettuando inizialmente un'analisi meteo-climatica attraverso l'Atlante Climatico che ha permesso di ricostruire il regime termico, pluviometrico e anemometrico, su un arco temporale di un trentennio, dal 1971 al 2000 ottenendo un quadro meteo climatico storico di riferimento. Il procedimento è stato poi ripetuto con i dati meteo-climatici relativi ad un dato attuale del 2020 su un arco temporale di un solo anno per realizzare le simulazioni previsionali. I dati storici e attuali sono stati ottenuti dall'Aeronautica Militare, prendendo come riferimento la centralina di rilevamento di Amendola che è risultata essere la più prossima all'area di intervento e rappresentativa delle sue condizioni climatiche. Effettuando il confronto fra le due analisi meteo-climatiche è stato possibile verificare la bontà del dato meteo attuale, utilizzato per le simulazioni modellistiche.

Per analizzare lo stato attuale delle emissioni, invece, si è fatto riferimento all'inventario IN.EM.AR. (INventario EMISSIONI ARia), dal quale è stato possibile ricavare i valori emissivi, suddivisi per macro-settore, rappresentativo della sorgente inquinante, e riferiti alla Regione Puglia e alla provincia di Foggia.

Successivamente è stata condotta l'analisi della qualità dell'aria, facendo riferimento al Piano regionale di tutela della qualità dell'aria della regione Puglia.

Per fornire, quindi, un piano conoscitivo sulla qualità dell'aria della zona di intervento, è stato fatto riferimento alla centralina di Via Rosati, Foggia, centralina di fondo, che ha permesso di valutare le concentrazioni rispetto agli inquinanti sottoelencati:

- Ossido di azoto (NOx);
- Biossido di azoto (NO2);
- Monossido di carbonio (CO);
- Particolato PM10;
- Particolato PM2.5;

Analizzata quindi la qualità dell'aria della zona in cui è inserito il progetto, attraverso il software di calcolo Copert Street Level si è proceduto con la stima delle emissioni prodotte dal traffico attuale circolante sull'esistente viabilità in oggetto dal tratto di inizio intervento al tratto di fine intervento della SS89.

2.2.1.2 L'ANALISI METEO – CLIMATICA

Nel seguente paragrafo verrà trattata l'analisi meteorologica dell'area di studio. Verrà quindi in primis analizzato, da un punto di vista "storico", l'area di intervento definendo le condizioni climatiche della stessa, lavorando con un arco temporale trentennale; successivamente verrà studiato il dato meteorologico attuale di riferimento (2020) al fine di verificarne la coerenza con il dato storico.

Il dato storico: Andamento 1970-2000

Lo studio meteorologico è stato realizzato sulla base dei dati prelevati dall'Atlante Climatico dell'Aeronautica Militare che raccoglie i dati relativi ad un arco temporale di un trentennio, permettendo così la ricostruzione, in termini medi, dell'andamento meteo climatico.

L'Atlante è gestito dall'Aeronautica Militare e risulta coerente con quanto espresso dall'Organizzazione Meteorologica Mondiale (OMM) dove il clima è definito come lo stato medio delle variabili fisiche atmosferiche, con riferimento ad uno specifico periodo temporale e ad un'area circoscritta. Nei paragrafi successivi verranno analizzati separatamente diversi indicatori climatici appartenenti a tre categorie: Temperature, Precipitazioni e Venti. Al fine di rendere comprensibili e facilmente leggibili tali indicatori sono state riportate di seguito le legende.

Simbolo	Descrizione	U.M.
Tm	Temperatura media (max + min)/2	°C
Tx 1d	Temperatura massima media della 1a decade	°C
Tx 2d	Temperatura massima media della 2a decade	°C
Tx 3d	Temperatura massima media della 3a decade	°C
Txm	Temperatura massima media mensile	°C
Tn 1d	Temperatura minima media della 1a decade	°C
Tn 2d	Temperatura minima media della 2a decade	°C
Tn 3d	Temperatura minima media della 3a decade	°C
Tnm	Temperatura minima media mensile	°C
TxP85-15	Differenza fra 85° e 15° percentile della distribuzione delle temperature massime	°C
TnP85-15	Differenza fra 85° e 15° percentile della distribuzione delle temperature minime	°C
P99x (P99n)	99° percentile della distribuzione delle temperature massime (minime)	°C
P85x (P85n)	85° percentile della distribuzione delle temperature massime (minime)	°C
P15x (P15n)	15° percentile della distribuzione delle temperature massime (minime)	°C
P1x (P1n)	1° percentile della distribuzione delle temperature massime (minime)	°C
NgTn<=0	N° giorni con Tn (temperatura minima) <= 0 °C	(conteggio)
NgTn<=-5	N° giorni con Tn (temperatura minima) <= -5 °C	(conteggio)
NgTx>=25	N° giorni con Tx (temperatura massima) >= 25 °C	(conteggio)
NgTx>=30	N° giorni con Tx (temperatura massima) >= 30 °C	(conteggio)
GrGi>0	Gradi-giorno (Somme (Tm-S) solo se (Tm-S) > 0°), dove S = 0°C	°C
GrGi>5	Gradi-giorno (Somme (Tm-S) solo se (Tm-S) > 0°), dove S = 5°C	°C
GrGi_18	Gradi-giorno (Somme (S-Tm) solo se (S-Tm) > 0°), dove S = 18°C	°C
Txx	Temperatura massima assoluta	°C
An Txx	Anno in cui si è verificata Txx	
Tnn	Temperatura minima assoluta	°C
An Tnn	Anno in cui si è verificata Tnn	

Tabella 2-2 Indicatori della temperatura (fonte: Atlante Climatico Aeronautica Militare)

Per le precipitazioni e gli eventi correlabili, i principali indicatori sono stati riportati in Tabella 2-3.

Simbolo	Descrizione	U. M.
RTot	Precipitazione totale media mensile	mm
RQ0	Minimo della distribuzione in quintili delle precipitazioni	mm
RQ1	Primo quintile della distribuzione delle precipitazioni	mm
RQ2	Secondo quintile della distribuzione delle precipitazioni	mm
RQ3	Terzo quintile della distribuzione delle precipitazioni	mm
RQ4	Quarto quintile della distribuzione delle precipitazioni	mm
RQ5	Massimo della distribuzione in quintili delle precipitazioni	mm
Rx12a	Precipitazione massima fra le ore 00 e le 12 (ora UTC)	mm
Rx12b	Precipitazione massima fra le ore 12 e le 24 (ora UTC)	mm
Rx24	Precipitazione massima in 24 ore	mm
An Rx24	Anno in cui si è verificata Rx24	
Ng R>1	Numero medio di giorni al mese con precipitazioni > 1 mm	(conteggio)
Ng R>5	Numero medio di giorni al mese con precipitazioni > 5 mm	(conteggio)
Ng R>10	Numero medio di giorni al mese con precipitazioni > 10 mm	(conteggio)
Ng R>50	Numero medio di giorni al mese con precipitazioni > 50 mm	(conteggio)
Ng Fog	Numero medio di giorni al mese con nebbia	(conteggio)
Ux%	Media mensile dell'umidità percentuale massima	%
Un%	Media mensile dell'umidità percentuale minima	%
Ng h6 Nuv<=4	Numero medio di giorni al mese con copertura nuvolosa <= 4/8 alle ore 6	(conteggio)
Ng h6 Nuv>4	Numero medio di giorni al mese con copertura nuvolosa > 4/8 alle ore 6	(conteggio)
Ngh18 Nuv<=4	Numero medio di giorni al mese con copertura nuvolosa <= 4/8 alle ore 18	(conteggio)
Ngh18 Nuv>4	Numero medio di giorni al mese con copertura nuvolosa > 4/8 alle ore 18	(conteggio)

Tabella 2-3 Indicatori delle precipitazioni (Fonte: Atlante Climatico Aeronautica Militare)

Infine, in relazione alla distribuzione dei venti è possibile fare riferimento alla Tabella 2-4.

Simbolo	Descrizione	U. M.
HH	Orario	UTC
MM	Mese	
Calme	Percentuali dei casi di vento con intensità = 0 nodi	%
N1-10	Percentuali dei casi di vento da Nord con intensità tra 1 e 10 nodi	%
N11-20	Percentuali dei casi di vento da Nord con intensità tra 11 e 20 nodi	%
N>20	Percentuali dei casi di vento da Nord con intensità superiore a 20 nodi	%
NE1-10	Percentuali dei casi di vento da Nord-Est con intensità tra 1 e 10 nodi	%
NE11-20	Percentuali dei casi di vento da Nord-Est con intensità tra 11 e 20 nodi	%
NE>20	Percentuali dei casi di vento da Nord-Est con intensità superiore a 20 nodi	%

Simbolo	Descrizione	U. M.
E1-10	Percentuali dei casi di vento da Est con intensità tra 1 e 10 nodi	%
E11-20	Percentuali dei casi di vento da Est con intensità tra 11 e 20 nodi	%
E>20	Percentuali dei casi di vento da Est con intensità superiore a 20 nodi	%
SE1-10	Percentuali dei casi di vento da Sud-Est con intensità tra 1 e 10 nodi	%
SE11-20	Percentuali dei casi di vento da Sud-Est con intensità tra 11 e 20 nodi	%
SE>20	Percentuali dei casi di vento da Sud-Est con intensità superiore a 20 nodi	%
S1-10	Percentuali dei casi di vento da Sud con intensità tra 1 e 10 nodi	%
S11-20	Percentuali dei casi di vento da Sud con intensità tra 11 e 20 nodi	%
S>20	Percentuali dei casi di vento da Sud con intensità superiore a 20 nodi	%
SW1-10	Percentuali dei casi di vento da Sud-Ovest con intensità tra 1 e 10 nodi	%
SW11-20	Percentuali dei casi di vento da Sud-Ovest con intensità tra 11 e 20 nodi	%
SW>20	Percentuali dei casi di vento da Sud-Ovest con intensità superiore a 20 nodi	%
W1-10	Percentuali dei casi di vento da Ovest con intensità tra 1 e 10 nodi	%
W11-20	Percentuali dei casi di vento da Ovest con intensità tra 11 e 20 nodi	%
W>20	Percentuali dei casi di vento da Ovest con intensità superiore a 20 nodi	%
NW1-10	Percentuali dei casi di vento da Nord-Ovest con intensità tra 1 e 10 nodi	%
NW11-20	Percentuali dei casi di vento da Nord-Ovest con intensità tra 11 e 20 nodi	%
NW>20	Percentuali dei casi di vento da Nord-Ovest con intensità superiore a 20 nodi	%
Vxx	Intensità massima del vento	KT

Tabella 2-4 Indicatori della distribuzione dei venti (Fonte: Atlante Climatico Aeronautica Militare)

Come centralina di riferimento è stata scelta la stazione più prossima alla zona soggetta a studio e che garantisca i dati previsti per l'analisi. Si tratta, pertanto, della stazione meteorologica di Amendola che dista dall'area di circa 1 Km e può essere ritenuta significativa e rappresentativa delle condizioni meteorologiche dell'area in esame, in quanto, come riporta il documento dell'APAT "Dati e informazioni per la caratterizzazione della componente Atmosfera e prassi corrente di utilizzo dei modelli di qualità dell'aria nell'ambito della procedura di V.I.A.", le osservazioni rilevate dalle stazioni meteo dell'Aeronautica Militare sono rappresentative di un'area di circa 70 chilometri di raggio.

La stazione meteo di riferimento è inquadrata in Figura 2-11, con le seguenti coordinate:

- Lat: 41.53
- Lng: 15.71

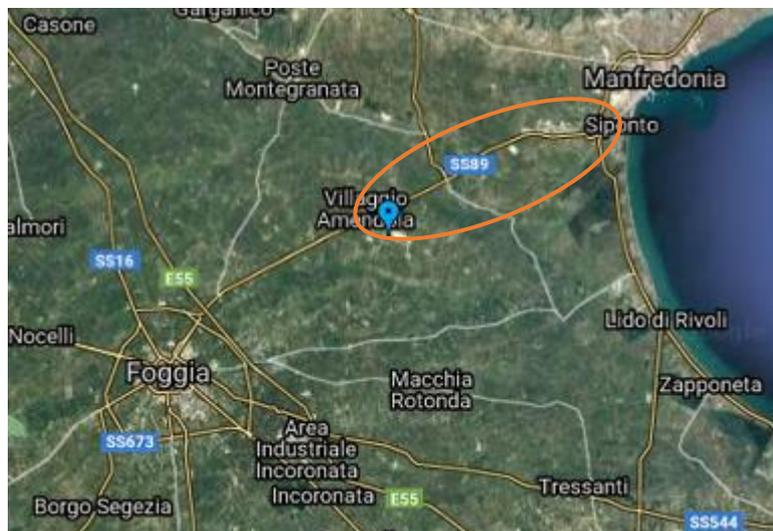


Figura 2-11 Stazione Meteorologica di riferimento- Amendola e in arancione l'area di intervento (Fonte: Atlante Climatico Aeronautica Militare)

Regime Termico

Il primo aspetto analizzato nella trattazione del dato storico riguarda il regime termico. La Tabella 2-5 riporta i dati principali circa le temperature nei tre decenni di analisi.

Mese	Tm	Tx1d	Tx2d	Tx3d	Txm	Tn1d	Tn2d	Tn3d	Tnm	TxP85-15	TnP85-15
Gen	7,5	11,7	11,6	12,4	11,9	2,8	3	3,5	3,1	6,2	6,5
Feb	7,8	12,9	12,4	12,8	12,7	2,8	3,1	3,1	3	7,2	6,6
Mar	9,9	13,9	15,2	16,6	15,3	3,7	4,4	5,3	4,5	8,2	6,8
Apr	12,7	18,3	17,4	19,8	18,5	6,8	6,2	7,6	6,9	7,6	6,2
Mag	17,8	22,3	24,4	25,9	24,2	10	11,4	12,5	11,3	7,8	5,6
Giu	22,1	27,8	28,5	30,1	28,8	14,3	15,3	16,4	15,3	7	5,4
Lug	24,9	31,2	31,8	32,3	31,8	17,5	18,2	18,6	18,1	7	5
Ago	25,1	32,8	32,3	30,5	31,8	19,1	18,6	17,6	18,4	7,4	5
Set	21,4	28,3	27,7	26,4	27,5	16,1	15,2	14,4	15,3	7	5,8
Ott	16,8	24,3	22,7	19,9	22,2	12,8	11,8	9,9	11,5	8	7
Nov	11,6	18,2	16,3	14,3	16,3	8,4	7,1	5,3	6,9	7,6	7,4
Dic	8,6	13,1	13,4	12,3	12,9	4,5	4,7	3,8	4,3	6,8	7,5
Mese	NgTn≤0	NgTn≤-5	NgTx≥25	NgTx≥30	GrGi>0	GrGi>5	GrGi_18	Txx	AnTx	Tnn	AnTn
Gen	5,4	0,4	0	0	235	82	327	21,4	1979	-10,4	1985
Feb	5,5	0,1	0	0	221	80	286	23,4	1977	-6,4	1991
Mar	2,7	0,1	0,1	0	307	152	252	25,4	1994	-5	1996
Apr	0,5	0	0,9	0	383	232	161	28,4	1983	-4	1997

Mag	0	0	13,4	1,7	552	397	39	35,8	1994	1,6	1981
Giu	0	0	26,3	11,6	660	510	3	43,2	1982	7,6	1980
Lug	0	0	30,4	22,6	775	619	0	43,8	1983	10,4	1984
Ago	0	0	29,9	22,2	778	623	0	43	1999	10	1993
Set	0	0	23,1	7,8	644	493	5	39,6	1994	6,6	1972
Ott	0	0	8	0	524	368	62	35,4	1991	0	1972
Nov	0,9	0	0,1	0	349	199	193	26,4	1977	-4,6	1973
Dic	3,3	0	0	0	260	110	283	22,2	1979	-4	2000

Tabella 2-5 Regime Termico (Fonte: Atlante Climatico Aeronautica Militare)

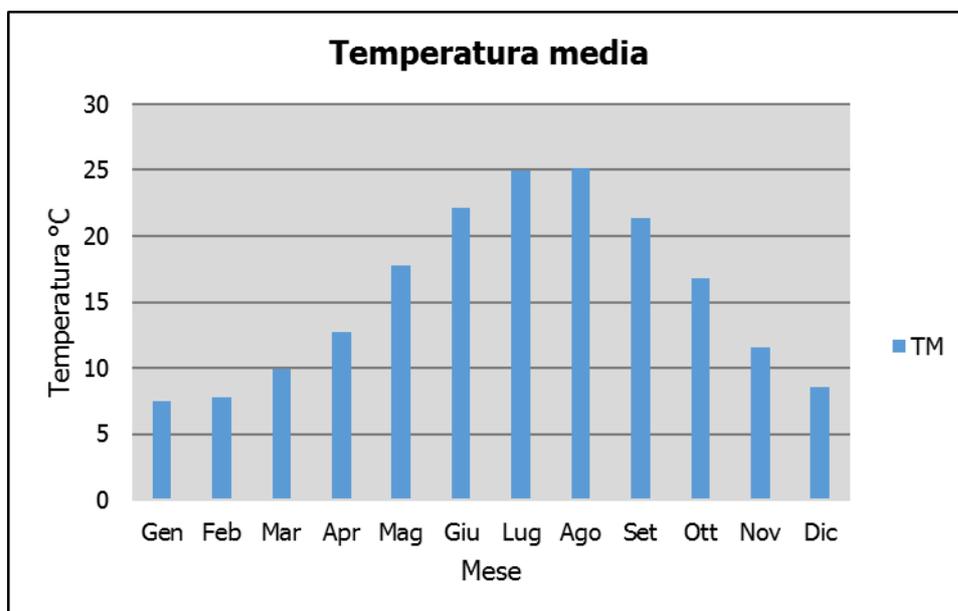


Figura 2-12 temperatura media nelle tre decadi di riferimento (Fonte: elaborazione da dati Atlante Climatico AM)

Facendo riferimento alla Temperatura Media registrata nei tre decenni analizzati è possibile notare come i valori siano comprese tra 7,5°C e 25 °C, rispettivamente registrate nei mesi di gennaio e di agosto.

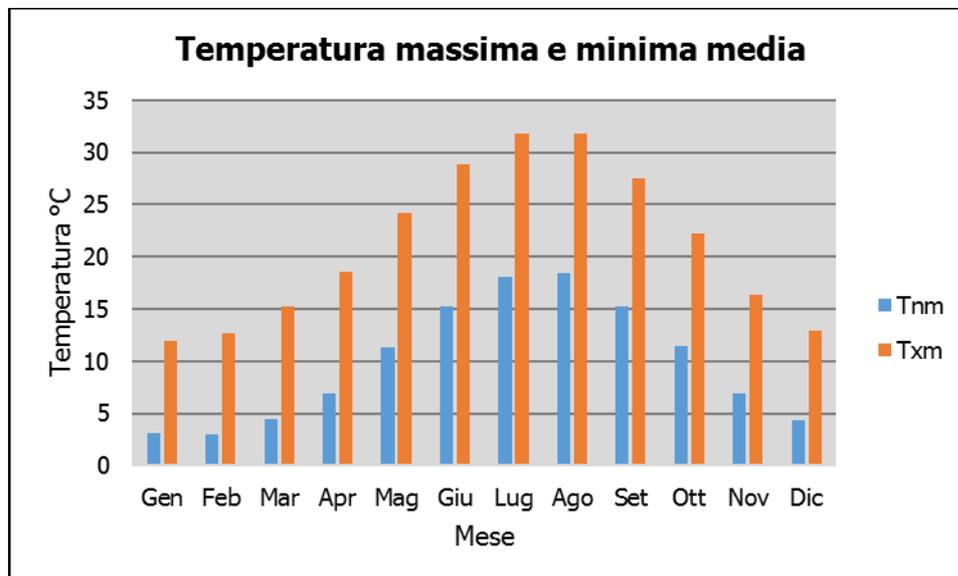


Figura 2-13 Temperatura massima e minima media nelle tre decadi di riferimento (Fonte: elaborazione da dati Atlante Climatico AM)

Analizzando la Figura 2-13 si osserva che il trend dei valori massimi e minimi medi della temperatura nelle tre decadi sia individuabile anche in tali valori, evidenziando il mese con le temperature massime medie più elevate quelli di luglio e agosto con 31,8 °C, mentre il mese con le temperature minime medie più basse risulta essere febbraio con 3 °C.

Al fine di poter valutare dei trend di evoluzione della temperatura è possibile fare riferimento ai valori di temperatura minima e massima media mensile analizzata nelle tre differenti decadi di riferimento (1971 – 1980; 1981 – 1990; 1991 – 2000).

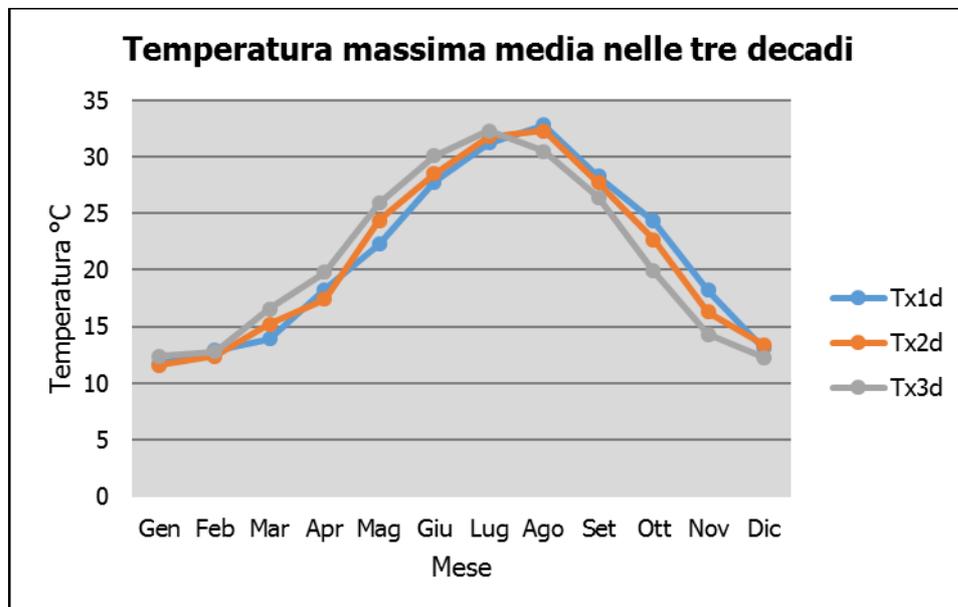


Figura 2-14 Temperatura massima media suddivisa per decadi (Fonte: elaborazione da dati Atlante Climatico AM)

Dalla Figura 2-14 si può notare nel corso dei decenni, un'inversione del trend delle temperature con un anticipo delle temperature massime di circa un mese. La linea grigia, infatti, rappresentativa della terza decade, raggiunge valori più elevati delle altre due curve nei mesi compresi tra marzo e luglio. Nei mesi da agosto a dicembre si registra, invece, un trend opposto con il valore della temperatura massima sempre inferiore a quello delle altre due decadi. Nell'ultima decade di analisi il mese con la temperatura massima media più elevata risulta luglio con un valore di 32,3 °C.

Analoghe considerazioni possono essere effettuate in riferimento alle temperature minime così come mostrato in Figura 2-15.

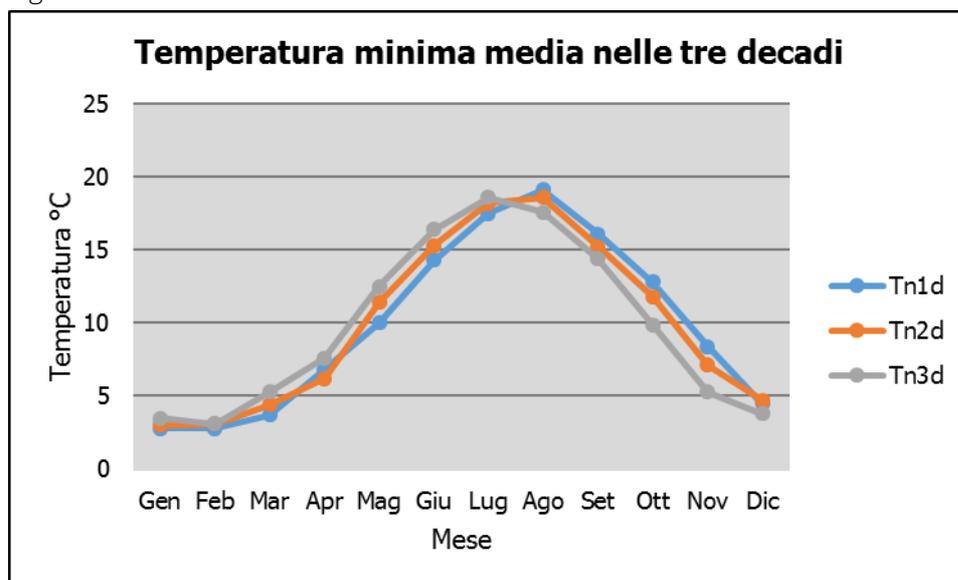


Figura 2-15 Temperatura minima media suddivisa per decadi (Fonte: elaborazione da dati Atlante Climatico AM)

È inoltre possibile analizzare il fenomeno termico anche dal punto di vista dei percentili. In particolare, si può osservare la distribuzione in termini di differenze tra l'85° ed il 15° percentile al fine di determinare un intervallo di variazione dei valori. Tale differenza può essere effettuata sia in termini di temperatura massima sia in termini di temperatura minima.

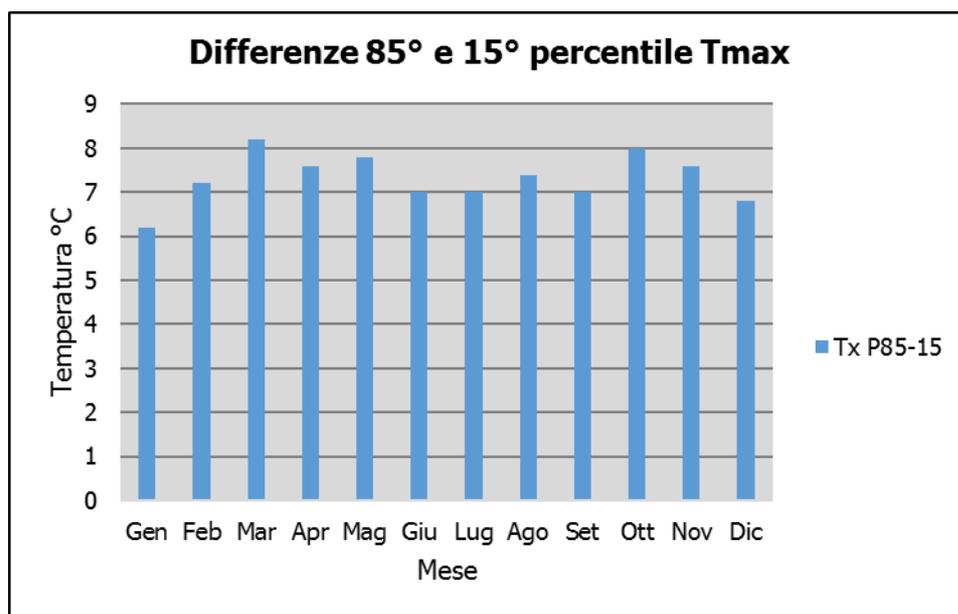


Figura 2-16 Differenza 85 - 15 percentile temperatura massima (Fonte: elaborazione da dati Atlante Climatico AM)

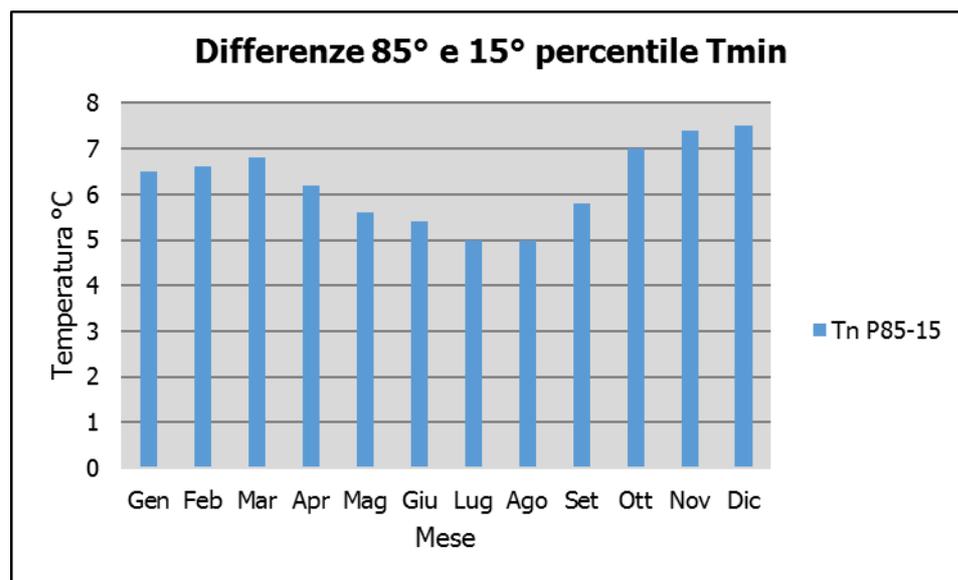


Figura 2-17 Differenza 85 - 15 percentile temperatura minima (Fonte: elaborazione da dati Atlante Climatico AM)

Dall'analisi delle temperature massime si può notare come il delta sia abbastanza costante ed oscilli intorno ad un valore di 2 °C. Con riferimento alla temperatura minima invece, si può evidenziare un trend

in cui il minimo del delta è rappresentato dai mesi estivi, il cui valore è prossimo ai 5°C, mentre il massimo valore si ha nei mesi invernali con il delta massimo registrato nel mese di dicembre.

In ultimo, al fine di completare l'analisi sulle distribuzioni delle temperature nei diversi mesi nelle tre decadi di riferimento, è possibile effettuare un'analisi sull'occorrenza di determinati eventi, oltre che sulla loro entità. In particolare, è possibile valutare l'occorrenza di fenomeni "estremi", quali il superamento di temperature "soglia" sia in termini di temperatura massima, sia in termini di temperatura minima.

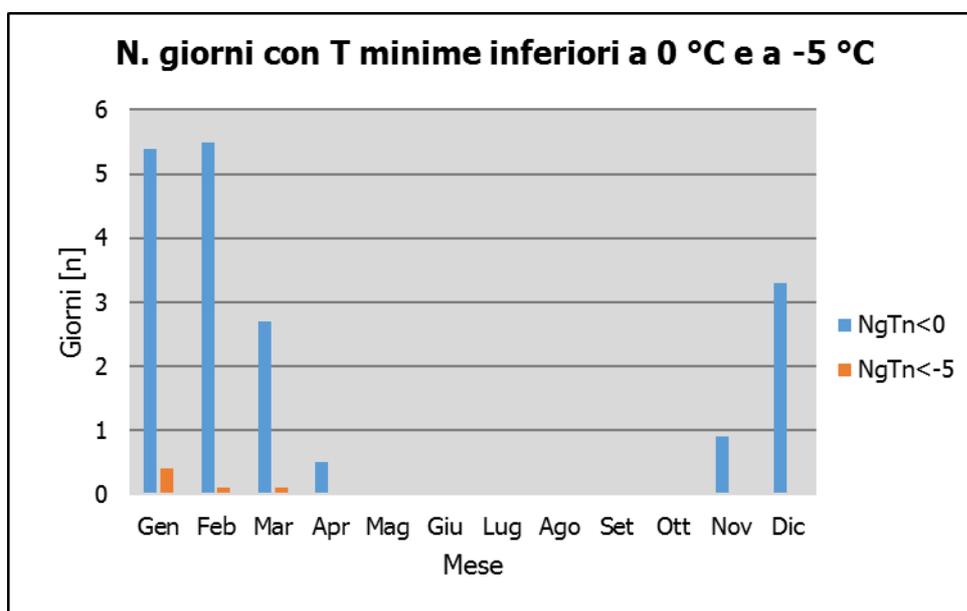


Figura 2-18 N° giorni con temperature minime inferiori a 0° e a -5° (Fonte: elaborazione da dati Atlante Climatico AM)

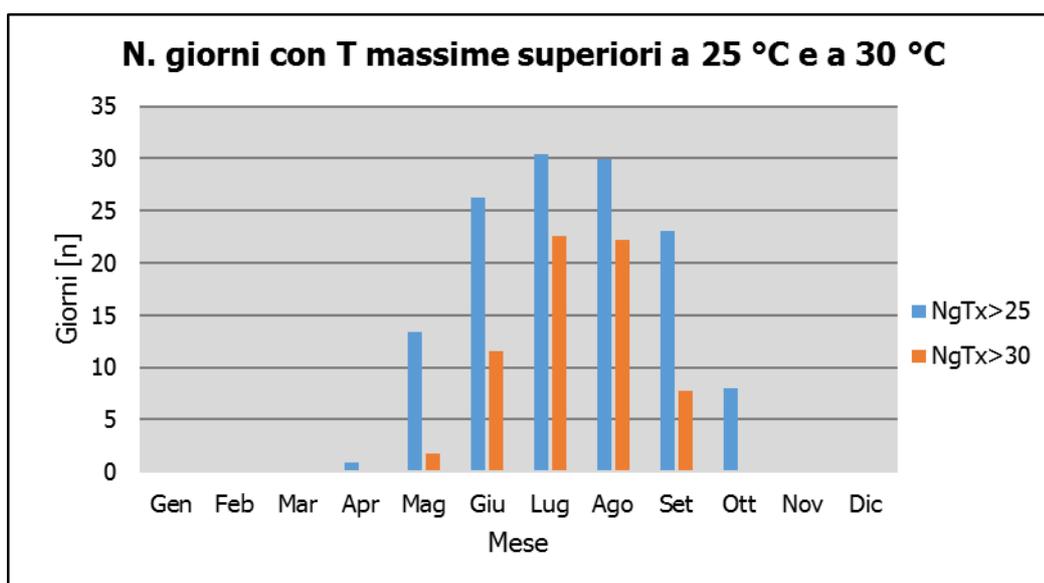


Figura 2-19 N° giorni con temperature massime superiori a 25° e 30° (Fonte: elaborazione da dati Atlante Climatico AM)

Con riferimento alle figure soprastanti è possibile verificare come le temperature inferiori ai -5 °C siano registrate solo nei mesi invernali di gennaio, febbraio e marzo.

Per quanto riguarda le temperature massime, invece, si registrano superamenti della soglia di 30 °C nei mesi estivi da maggio a settembre, mentre i superamenti della soglia di 25 °C sono presenti su un arco maggiore che va da aprile ad ottobre.

L'ultimo aspetto riguarda l'analisi dei giorni in cui si sono verificati i massimi ed i minimi assoluti rispetto al periodo di riferimento dell'Atlante Climatico. È possibile notare come, sia rispetto alle temperature massime che minime, la distribuzione nelle tre decadi (1971 – 1980; 1981 – 1990; 1991 – 2000) risulta essere dispersa.

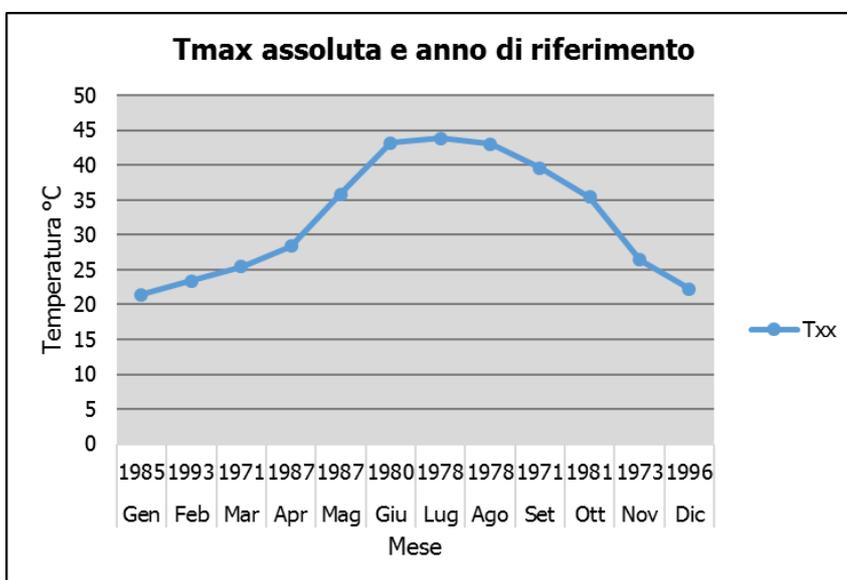


Figura 2-20 Temperatura massima assoluta ed anno di riferimento (Fonte: elaborazione da dati Atlante Climatico AM)

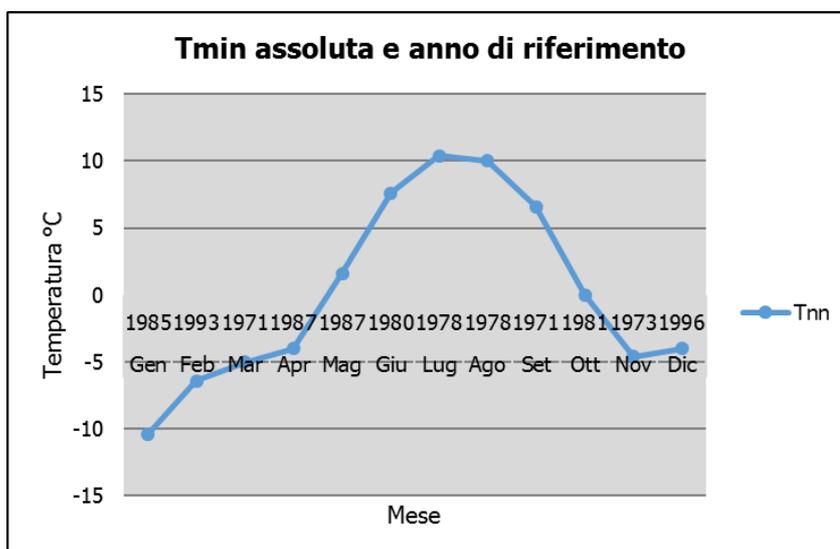


Figura 2-21 Temperatura minima assoluta ed anno di riferimento (Fonte: elaborazione da dati Atlante Climatico AM)

Regime pluviometrico

Il regime pluviometrico è definito attraverso i dati registrati e riportati nella Tabella 2-6. In tale tabella sono anche riportati i dati circa l'umidità registrata nonché la presenza di nebbia e di copertura nuvolosa.

Mese	RTot	RQ0	RQ1	RQ2	RQ3	RQ4	RQ5	Rx12a	Rx12b	Rx24	AnRx24
Gen	35,5	4,8	10,6	27	31,8	50,8	138,3	25,6	21,6	41	1980
Feb	41,3	0	15,5	22	36	68,8	125,9	23,8	24,2	24,2	1986
Mar	39,8	0	15,2	28,8	39,1	58,1	93,7	39,2	35,8	48,4	1978
Apr	37,7	1,8	14,5	24	39,2	57,8	106,1	21,2	30,6	36,4	1991
Mag	36,1	0,5	6,7	23,2	32,1	56,6	153	39,6	39	48,2	1980
Giu	33,5	0	6,6	13	38,2	48,8	112,8	23,8	48,6	48,6	1994
Lug	26	0	0,6	3,9	15,6	38,3	121,5	54,2	37,6	77	1972
Ago	28,6	0	4,1	16,5	24,2	43,8	94,7	37,6	50,4	50,4	1998
Set	42,3	3,1	15,2	26,1	44,6	64,5	105,2	19,4	50,2	54	1982
Ott	45,6	0	17,7	33,7	46,5	62,7	171,3	25,8	64,8	74,4	1997
Nov	58,3	1,4	18,6	44,6	70,4	96,8	125,8	43,2	29,8	52,2	1990
Dic	44,5	5,1	22	37,5	43,8	65,8	124,7	27,8	28,2	32,8	1975
Mese	NgR>1	NgR>5	NgR>10	NgR>50	NgFog	Ux%	Un%	Ngh6Nuv v≤4	Ngh6Nuv >4	Ngh18N uv≤4	Ngh18 Nuv>4
Gen	12,6	4	1,9	0	5,8	96	62	14,8	16,1	15,2	15,6
Feb	12,8	5,1	2,5	0	4	96	54	13,3	14,7	13,6	14,5
Mar	13	5,4	2,2	0	3,5	96	50	13,3	17,4	13	17,9
Apr	12,7	4,6	2,1	0	2,2	95	46	13,5	17,6	12,6	18,4
Mag	9,5	4,7	2,4	0	1,7	95	42	16,8	14,2	13,6	17,4
Giu	8,5	3,9	1,9	0	0,5	93	35	21	8,9	16,4	13,5
Lug	5,8	2,8	1,9	0,1	0,1	91	33	25,1	5,9	22,6	8,4
Ago	7,7	2,9	1,9	0,1	0,3	92	33	25	5,9	20,6	10,3
Set	10,4	5,4	3,4	0,1	1,1	94	41	18,6	11,2	18,6	11,3
Ott	11,9	5,5	2,8	0,1	3,6	95	49	15,6	15,2	18	13
Nov	14,6	7	3,1	0,1	5,1	96	60	13,5	16,5	15,5	14,4
Dic	13,2	6,2	2,6	0	4,6	96	63	14,8	16,1	15,9	14,9

Tabella 2-6 Regime Pluviometrico (Fonte: Atlante climatico Aeronautica Militare)

Il primo aspetto di analisi fa riferimento alla precipitazione totale media mensile registrata dalla stazione di riferimento in termini di millimetri, così come riportato Figura 2-22.

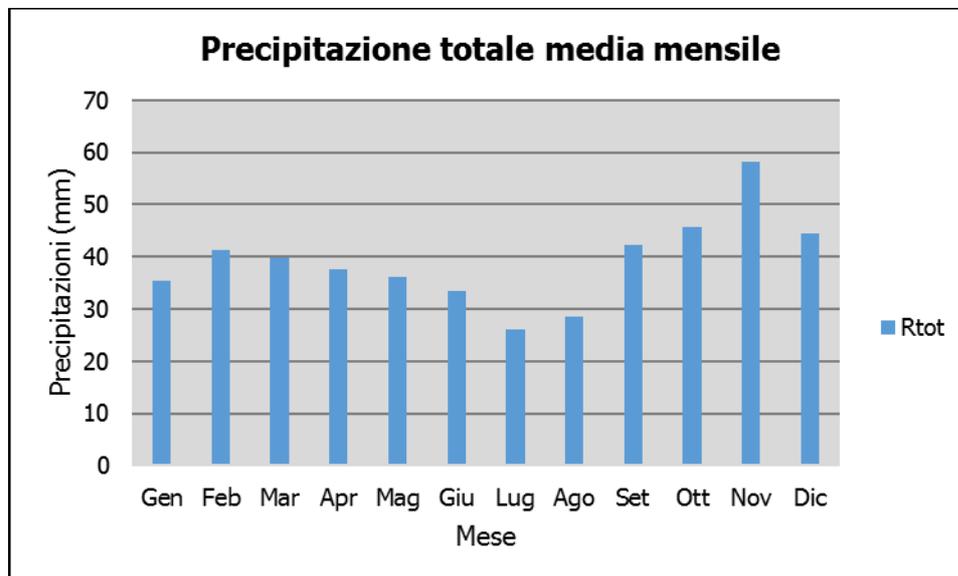


Figura 2-22 Precipitazione totale media mensile (Fonte: elaborazione da dati Atlante Climatico AM)

È possibile notare come il mese con la media mensile più elevata sia novembre con 58 mm di precipitazione, mentre il mese maggiormente asciutto risulta essere luglio con un valore di circa 26mm. Al fine di avere una valutazione quantitativa della distribuzione delle precipitazioni nei diversi mesi è possibile fare riferimento alla Figura 2-23.

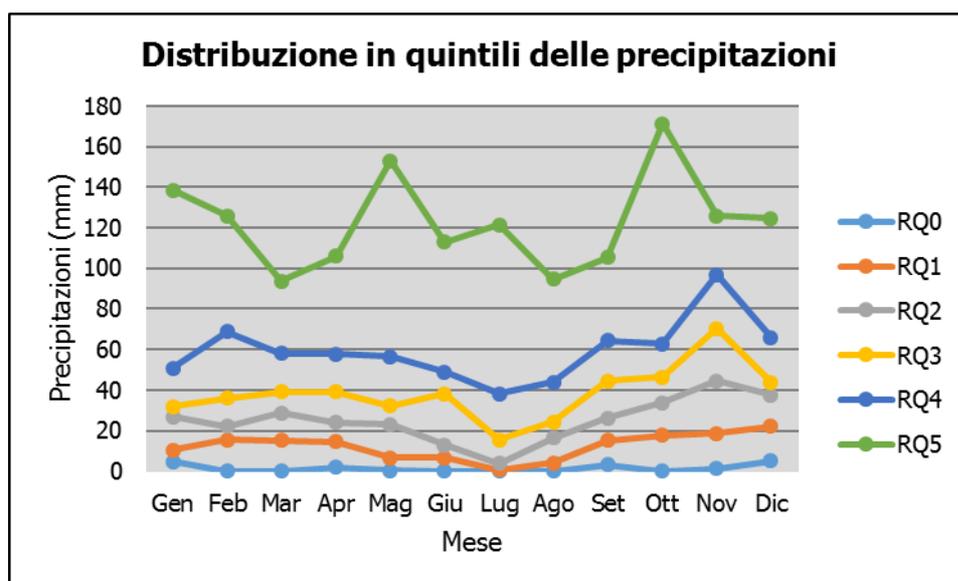


Figura 2-23 Distribuzione in quintili delle precipitazioni mensili (Fonte: elaborazione da dati Atlante Climatico AM)

In termini qualitativi è possibile evidenziare un delta marcato tra il quarto ed il quinto quintile ovvero il massimo della distribuzione in quintili ed un delta meno marcato dal primo al quarto quintile. È inoltre

possibile valutare la divisione delle precipitazioni massime con riferimento a due intervalli temporali 00-12 e 12-24, così come definito nella Figura 2-24.

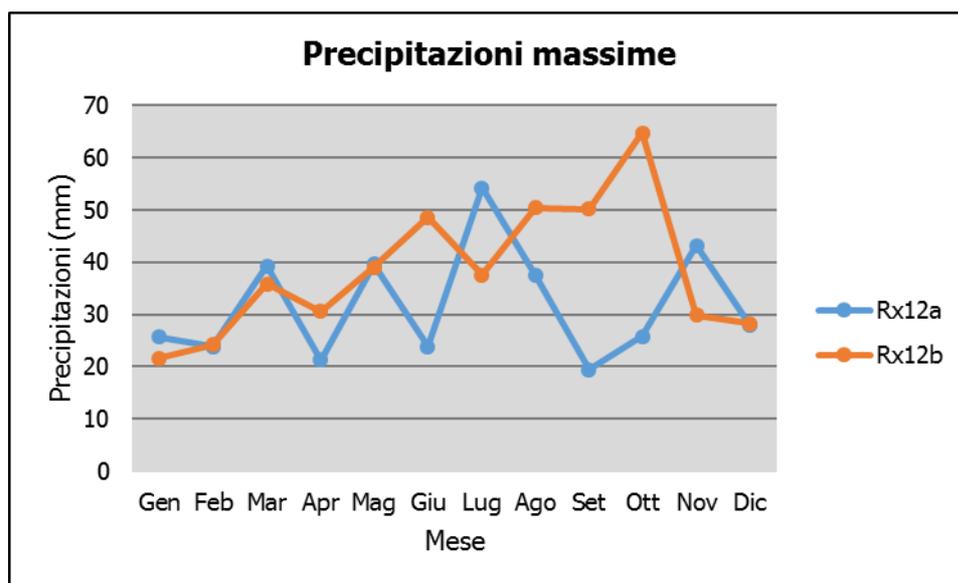


Figura 2-24 Precipitazioni massime periodi 00-12 e 12-24 (Fonte: elaborazione da dati Atlante Climatico AM)

È possibile notare come, il primo periodo di riferimento ed il secondo non risultino avere un andamento simile. Non solo i valori di picco risultano essere traslati in alto uno rispetto l'altro ma si registra inoltre un valore di picco in corrispondenza del mese di ottobre, riferito al secondo andamento (12-24) che nel primo evidenzia invece un valore di minimo. Il mese che registra il massimo di pioggia nel primo periodo risulta essere luglio con 54mm per il secondo periodo il massimo si registra nel mese di ottobre con un valore 65 mm di precipitazione circa.

Di seguito si riporta la distribuzione dei massimi nelle 24 ore, facendo riferimento alla data in cui si è verificato l'evento rispetto al periodo di analisi dell'Atlante Climatico.

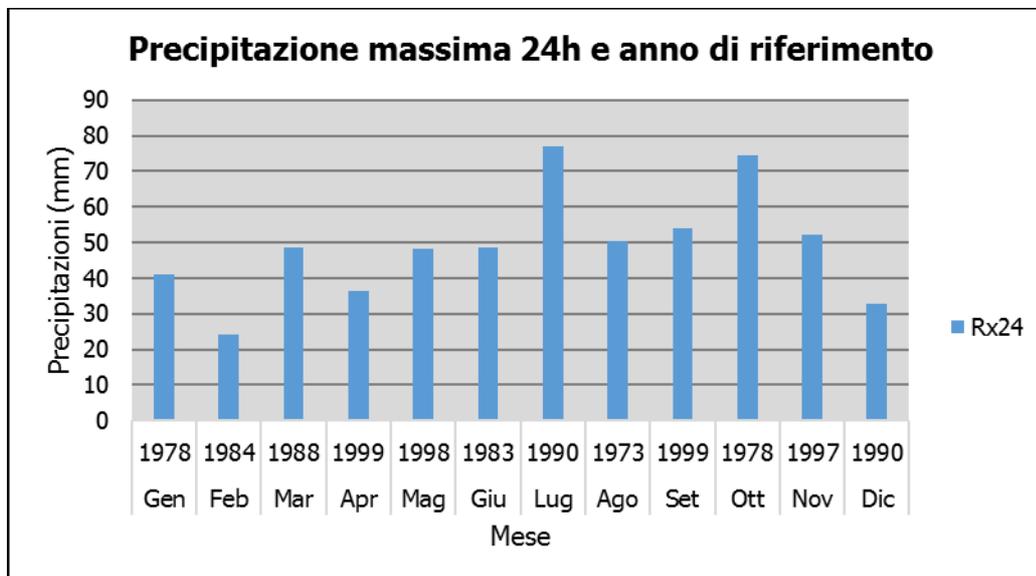


Figura 2-25 Precipitazioni massima nelle 24 h ed anno di occorrenza (Fonte: elaborazione da dati Atlante Climatico AM)

In ultimo, in analogia a quanto visto per le temperature, anche per il regime pluviometrico è stata effettuata un'analisi circa il numero di giorni in cui si verifica il superamento di determinati valori di soglia. Nel caso in esame, riportato in Figura 2-26, vengono riportati il numero medio di giorni con precipitazioni superiori ad 1, 5, 10 e 50 mm.

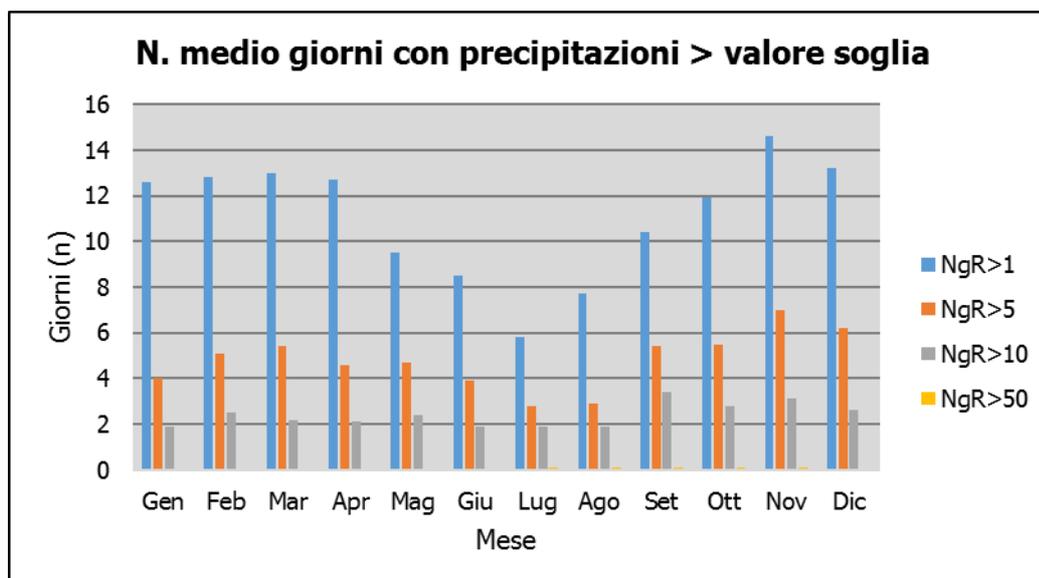


Figura 2-26 N° di giorni medio al mese con precipitazioni superiori a 1, 5, 10 e 50 mm di precipitazioni (Fonte: elaborazione da dati Atlante Climatico AM)

Dall'analisi di tali dati è possibile evidenziare come il mese di novembre risulta essere quello in cui mediamente si sono verificati più giorni con superamento del valore di 1 mm a seguire il mese di dicembre,

mentre per quanto riguarda la soglia più elevata (50 mm) i superamenti non sono stati riscontrati, come mostrato in Figura 2-26.

Con riferimento al secondo parametro analizzato, ovvero la presenza di nebbia, è possibile osservare la Figura 2-27 in cui sono stati rappresentati i giorni medi al mese in cui è presente la nebbia. La distribuzione di tali valori varia di poco ma dal grafico è possibile notare un elevato delta tra il mese con i valori più alti, gennaio, e quello con i valori più bassi luglio.

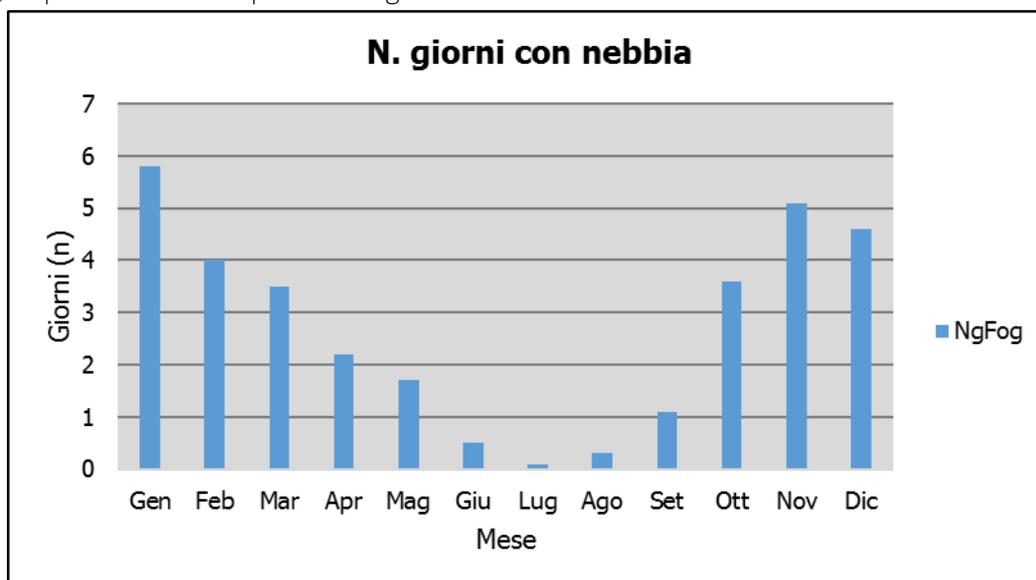


Figura 2-27 Numero di giorni medio al mese con presenza di nebbia (Fonte: elaborazione da dati Atlante Climatico AM)

Per quanto riguarda l'umidità percentuale massima e minima mostrata in Figura 2-28 si nota come il primo parametro sia compreso tra il 91 e il 96%, con oscillazioni molto contenute, i cui massimi si registrano nei mesi invernali da novembre a marzo. Con riferimento al secondo parametro il delta rimane circa invariato con un valore minimo nel mese di luglio e agosto pari al 33%, con valori di peso maggiori tra novembre e gennaio in media pari a circa il 60%, e con il massimo registrato a dicembre e pari al 63%.

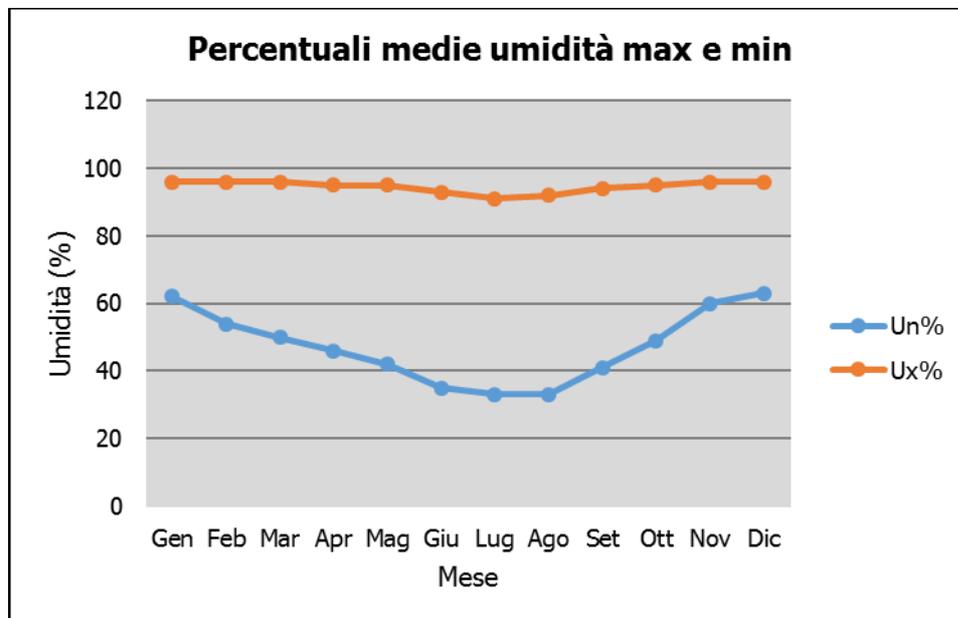


Figura 2-28 Media mensile dell'umidità percentuale massima e minima (Fonte: elaborazione da dati Atlante Climatico AM)

L'Ultima analisi riportata in questo paragrafo l'analisi riguarda la copertura nuvolosa. Nello specifico, tale aspetto viene considerato facendo riferimento al numero di giorni in relazione ad alcuni aspetti che possono essere così riassunti:

- la copertura nuvolosa espressa in ottavi, ed in particolare se inferiore o superiore ai quattro ottavi;
- le ore del giorno, definendo due scenari di analisi dalle ore 6 e alle ore 18.

La combinazione di tali aspetti dà luogo a quattro scenari di analisi:

- numero medio di giorni al mese con copertura nuvolosa inferiore o uguale a 4/8 alle ore 6;
- numero medio di giorni al mese con copertura nuvolosa superiore a 4/8 alle ore 6;
- numero medio di giorni al mese con copertura nuvolosa inferiore o uguale a 4/8 alle ore 18;
- numero medio di giorni al mese con copertura nuvolosa superiore a 4/8 alle ore 18.

Le risultanze di tali analisi sono riportate nella Figura 2-29.

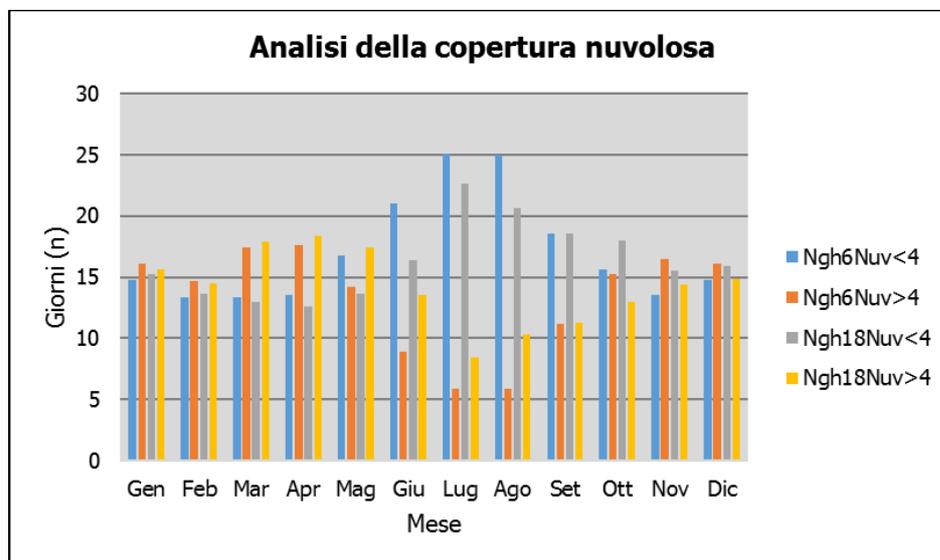


Figura 2-29 Analisi della copertura nuvolosa (Fonte: elaborazione da dati Atlante Climatico AM)

Si può evincere come durante i mesi dell'anno più o meno si registrano 17 giorni di nuvolosità elevata con massimi fino ai 18 giorni nel mese di aprile e 25 giorni di nuvolosità bassa.

Regime anemometrico

Facendo riferimento ai dati relativi al vento è possibile identificarne sia la direzione sia l'entità espressa in nodi, suddivisa nelle classi definite precedentemente. I valori registrati sono sinteticamente riportati nelle tabelle seguenti con riferimento a quattro orari: 00:00, 06:00, 12:00, 18:00.

HH00													
Mese	Calme	N1-10	N11-20	N>20	NE1-10	NE11-20	NE>20	E1-10	E11-20	E>20	SE1-10	SE11-20	SE>20
Gen	25,38	2,38	1,51	0,22	1,19	0,65	0	7,45	2,59	0,11	2,81	0,76	0
Feb	26,72	2,49	0,83	0,12	1,07	0,24	0	6,53	1,19	0,12	2,26	0,36	0,12
Mar	28,8	1,83	1,51	0,32	1,73	0,11	0	6,69	2,05	0,11	2,7	0,11	0
Apr	28,77	1,83	0,75	0	1,08	0,11	0	6,14	3,13	0,11	4,2	0,43	0,11
Mag	33,69	1,08	0,11	0	1,94	0	0	5,71	0,65	0	3,12	0,11	0
Giu	31,69	1,34	0,34	0	1,01	0	0	4,37	0,34	0	2,02	0	0
Lug	28,34	1,62	0,11	0	1,19	0	0	3,45	0,11	0	1,4	0,22	0
Ago	33,55	1,41	0,33	0	1,52	0	0	3,47	0	0	2,06	0	0
Set	35,16	3,01	0,22	0,11	1,79	0,22	0	5,36	0,45	0	3,24	0,11	0
Ott	32,22	2,37	0,22	0	2,16	0	0	7,44	1,4	0	2,8	0,22	0
Nov	29,91	2,01	0,45	0	1,56	0,11	0	6,92	1,56	0	3,91	1	0
Dic	24,35	1,85	1,41	0,11	1,52	0,98	0	5,76	2,28	0,11	2,5	0,98	0,11
Mese	S1-10	S11-20	S>20	SW1-10	SW11-20	SW>20	W1-10	W11-20	W>20	NW1-10	NW11-20	NW>20	Vxx
Gen	2,48	0,22	0	2,48	0,97	0	12,31	13,17	0,54	9,18	11,56	1,84	72
Feb	2,14	0,83	0	2,85	0,95	0,12	13,78	14,01	0,59	10,45	10,81	1,31	54

Mar	3,13	0,32	0,11	3,99	1,62	0	17,37	9,6	0,76	8,2	8,41	0,54	79
Apr	3,23	0,32	0	6,25	2,48	0	15,3	11,31	0,22	5,6	7,54	1,08	54
Mag	2,69	0,54	0	6,78	1,4	0	18,08	9,04	0,11	8,4	6,57	0	66
Giu	4,26	0,22	0	7,5	1,68	0	19,15	11,53	0	9,41	5,04	0,11	48
Lug	2,91	0,75	0	4,74	0,75	0,22	20,47	14,66	0	9,81	9,05	0,22	49
Ago	2,82	0	0	5,43	1,74	0	17,37	12,49	0,33	9,12	8,25	0	79
Set	2,9	0,11	0	3,46	1,9	0	15,18	9,6	0	11,05	6,14	0	51
Ott	3,56	0,11	0	3,66	1,19	0	14,76	11,53	0	9,38	6,79	0,11	58
Nov	2,46	0,89	0	4,58	1,12	0,11	14,84	10,71	0,11	7,25	9,26	1,23	57
Dic	1,85	0,65	0	2,83	2,5	0,33	14,89	12,72	0,65	9,57	11,09	0,87	63

Tabella 2-7 Andamento del regime anemometrico ore 00:00 (Fonte: Atlante climatico Aeronautica Militare)

HH06													
Mese	Calme	N1-10	N11-20	N>20	NE1-10	NE11-20	NE>20	E1-10	E11-20	E>20	SE1-10	SE11-20	SE>20
Gen	26.11	1.41	1.19	0.33	0.76	0.76	0.00	6.72	1.52	0.11	2.71	0.54	0.11
Feb	22.43	2.63	1.19	0.00	1.67	0.48	0.00	5.97	1.55	0.00	2.15	0.48	0.00
Mar	29.15	1.86	0.33	0.11	1.09	0.22	0.00	5.35	1.75	0.11	4.04	0.66	0.00
Apr	31.03	1.08	0.54	0.11	2.05	0.43	0.00	6.79	2.05	0.00	4.20	0.97	0.00
Mag	33.51	1.19	0.32	0.00	0.54	0.00	0.00	4.42	0.75	0.00	3.77	0.11	0.00
Giu	28.62	1.01	0.11	0.00	0.79	0.00	0.00	3.03	0.11	0.00	3.25	0.00	0.00
Lug	29.31	1.19	0.22	0.11	0.32	0.00	0.00	1.51	0.00	0.00	1.83	0.00	0.00
Ago	32.68	0.97	0.43	0.00	0.54	0.11	0.00	1.52	0.11	0.00	1.30	0.00	0.00
Set	33.56	1.12	0.11	0.00	0.45	0.34	0.00	5.84	0.00	0.00	3.03	0.22	0.00
Ott	30.69	1.63	0.11	0.00	1.41	0.54	0.00	6.75	0.76	0.00	2.72	0.87	0.00
Nov	29.73	1.22	0.45	0.11	1.34	0.11	0.11	8.69	1.22	0.11	3.79	0.45	0.11
Dic	23.45	1.41	1.19	0.33	0.76	0.65	0.00	4.78	2.61	0.11	3.37	0.87	0.11
Mese	S1-10	S11-20	S>20	SW1-10	SW11-20	SW>20	W1-10	W11-20	W>20	NW1-10	NW11-20	NW>20	
Gen	2.60	0.33	0.00	2.60	1.08	0.33	14.84	12.24	0.54	8.13	13.43	1.63	
Feb	1.91	0.24	0.12	2.74	0.95	0.00	16.47	15.51	0.24	11.46	10.62	1.19	
Mar	1.86	0.11	0.00	3.60	1.75	0.00	16.27	11.24	0.55	9.61	9.39	0.98	
Apr	2.69	0.75	0.00	4.74	1.62	0.11	15.52	10.02	0.65	6.79	7.00	0.86	
Mag	2.26	0.43	0.00	5.50	1.29	0.11	18.97	8.94	0.43	8.84	8.30	0.32	
Giu	2.58	0.11	0.00	5.16	1.23	0.11	21.10	13.36	0.00	10.10	8.87	0.34	
Lug	1.83	0.11	0.00	3.66	1.08	0.11	19.29	13.15	0.00	10.56	15.30	0.43	
Ago	1.84	0.11	0.00	3.03	0.97	0.11	20.67	15.04	0.22	10.61	9.63	0.11	
Set	3.25	0.11	0.00	3.59	0.79	0.00	19.53	9.88	0.00	11.22	6.62	0.34	
Ott	3.26	0.44	0.00	4.24	0.65	0.00	18.06	10.34	0.00	10.34	7.18	0.00	
Nov	3.01	0.56	0.00	3.34	1.78	0.33	15.03	10.47	0.22	7.46	9.13	1.22	
Dic	1.30	0.43	0.00	2.71	2.61	0.33	16.40	13.14	0.87	11.29	10.42	0.76	

Tabella 2-8 Andamento del regime anemometrico ore 06:00 (Fonte: Atlante climatico Aeronautica Militare)

HH12													
Mese	Calme	N1-10	N11-20	N>20	NE1-10	NE11-20	NE>20	E1-10	E11-20	E>20	SE1-10	SE11-20	SE>20
Gen	16.72	1.29	1.62	0.86	1.62	0.86	0.11	7.44	3.24	0.11	4.10	0.76	0.22
Feb	14.22	1.66	3.55	0.59	0.95	1.07	0.00	6.64	4.27	0.12	4.50	0.83	0.12
Mar	8.08	1.94	3.34	0.97	1.29	1.29	0.11	10.99	7.97	0.11	4.20	1.08	0.32
Apr	6.77	2.04	3.55	0.43	1.40	0.54	0.00	11.83	14.62	0.11	3.44	1.72	0.00
Mag	3.24	0.65	1.84	0.11	2.05	1.30	0.00	11.66	26.03	0.22	4.21	0.97	0.00
Giu	1.35	1.57	3.26	0.45	1.91	2.25	0.00	10.45	31.01	0.11	3.03	2.25	0.00
Lug	1.94	1.73	4.64	0.11	1.19	1.29	0.00	10.14	29.02	0.00	2.91	1.62	0.00
Ago	4.31	2.05	3.34	0.22	1.83	1.29	0.00	11.33	21.47	0.00	4.96	1.19	0.00
Set	9.91	1.56	2.34	0.11	1.45	1.11	0.00	14.70	8.91	0.11	6.57	0.45	0.00
Ott	13.61	1.40	3.46	0.22	2.05	1.08	0.00	12.10	6.16	0.00	7.13	0.97	0.11
Nov	18.93	1.78	2.12	0.78	1.78	0.33	0.00	9.91	3.79	0.00	4.34	1.45	0.22
Dic	16.70	1.30	2.82	0.65	1.41	0.87	0.00	6.07	3.04	0.11	5.53	1.19	0.00
Mese	S1-10	S11-20	S>20	SW1-10	SW11-20	SW>20	W1-10	W11-20	W>20	NW1-10	NW11-20	NW>20	
Gen	1.51	0.43	0.00	2.48	3.78	0.97	9.49	11.43	1.94	6.47	18.99	3.56	
Feb	1.90	1.42	0.36	2.96	3.32	0.47	8.18	11.85	1.78	5.81	19.19	4.27	
Mar	2.59	0.97	0.00	3.23	5.06	0.75	8.73	11.42	1.08	5.60	15.30	3.56	
Apr	2.26	1.83	0.00	3.01	5.59	1.72	5.91	10.86	2.58	4.30	13.23	2.26	
Mag	2.70	0.76	0.11	3.35	5.18	0.86	6.70	8.10	0.86	4.43	13.17	1.40	
Giu	1.35	0.56	0.00	2.36	5.84	0.56	4.72	9.10	1.01	3.82	12.02	0.90	
Lug	1.29	0.54	0.00	1.94	3.67	0.86	4.10	8.74	0.65	4.42	17.48	1.73	
Ago	2.80	0.65	0.11	2.80	3.02	0.32	6.90	7.87	0.76	4.21	17.04	1.40	
Set	3.34	0.89	0.00	4.45	5.01	0.67	7.13	7.46	0.45	6.01	15.81	1.11	
Ott	2.59	1.51	0.11	2.92	4.10	0.76	7.45	9.50	1.08	5.51	14.36	1.73	
Nov	3.01	1.67	0.00	2.23	4.01	0.56	9.80	11.36	1.34	5.01	13.36	2.23	
Dic	1.63	1.41	0.11	1.52	4.23	1.19	8.03	13.99	1.74	8.35	15.73	2.28	

Tabella 2-9 Andamento del regime anemometrico ore 12:00 (Fonte: Atlante climatico Aeronautica Militare)

HH18													
Mese	Calme	N1-10	N11-20	N>20	NE1-10	NE11-20	NE>20	E1-10	E11-20	E>20	SE1-10	SE11-20	SE>20
Gen	24.78	1.41	2.06	0.43	1.41	0.54	0.00	10.82	3.03	0.00	4.22	0.76	0.00
Feb	21.73	1.54	1.07	0.24	0.83	0.36	0.12	13.18	3.80	0.12	5.11	1.07	0.12
Mar	19.11	1.84	1.94	0.11	0.97	0.22	0.00	18.68	6.37	0.00	6.91	0.54	0.11
Apr	16.02	1.94	1.51	0.11	1.40	0.32	0.00	19.35	9.78	0.22	5.91	1.08	0.00
Mag	12.69	1.08	0.75	0.11	1.08	0.11	0.00	22.37	12.80	0.00	9.57	1.29	0.00
Giu	7.14	1.45	1.56	0.22	1.45	0.22	0.00	18.86	17.86	0.00	9.71	3.24	0.00
Lug	5.70	2.69	3.12	0.11	1.08	0.86	0.00	19.35	14.62	0.11	10.75	3.87	0.00
Ago	10.05	1.73	2.59	0.11	1.51	0.32	0.00	16.11	14.38	0.00	14.59	5.95	0.00
Set	20.36	1.56	1.33	0.00	1.67	0.33	0.00	19.13	10.57	0.00	10.90	1.45	0.00

Ott	23.44	1.72	0.65	0.00	1.40	0.75	0.00	18.49	4.62	0.00	4.84	0.75	0.11
Nov	28.95	1.22	0.89	0.00	1.67	0.33	0.00	13.47	1.89	0.00	4.12	1.00	0.11
Dic	24.08	2.06	1.19	0.33	2.49	0.11	0.11	10.09	3.04	0.11	3.58	0.65	0.00
Mese	S1-10	S11-20	S>20	SW1-10	SW11-20	SW>20	W1-10	W11-20	W>20	NW1-10	NW11-20	NW>20	
Gen	1.41	0.32	0.00	1.95	1.62	0.22	10.93	11.58	0.22	9.52	11.90	0.87	
Feb	1.66	0.48	0.12	2.38	2.49	0.00	9.38	10.69	0.83	7.84	13.90	0.95	
Mar	1.73	0.43	0.00	4.21	3.67	0.11	6.05	6.70	0.32	8.10	10.58	1.30	
Apr	1.94	0.97	0.00	3.87	4.41	0.32	6.45	9.46	0.65	5.05	8.60	0.54	
Mag	2.04	0.22	0.11	2.04	4.62	0.00	6.24	8.60	0.00	4.62	9.57	0.11	
Giu	2.12	0.56	0.00	2.01	4.13	0.22	4.13	7.70	0.22	4.35	12.05	0.78	
Lug	1.83	0.65	0.00	0.32	2.58	0.75	2.47	8.71	0.54	4.09	15.05	0.65	
Ago	2.05	1.30	0.00	0.86	1.73	0.22	2.05	8.76	0.11	3.78	11.03	0.76	
Set	2.78	0.44	0.00	3.00	3.67	0.11	3.45	5.56	0.00	5.67	7.90	0.11	
Ott	2.58	0.86	0.00	5.05	3.01	0.32	7.96	6.45	0.00	8.60	8.06	0.32	
Nov	2.67	1.89	0.00	2.45	2.45	0.00	9.91	8.80	0.33	6.79	10.02	1.00	
Dic	2.82	0.65	0.00	2.39	2.49	0.54	10.20	10.30	0.87	10.20	10.85	0.65	

Tabella 2-10 Andamento del regime anemometrico ore 18:00 (Fonte: Atlante climatico Aeronautica Militare)

I diagrammi seguenti riportano, in funzione delle diverse stagioni e dei diversi orari, le direzioni di provenienza dei venti, espressi in termini percentuali. Al fine di una loro corretta lettura è opportuno specificare come le diverse aree rappresentino la frequenza della direzione del vento osservata in funzione delle classi di intensità, rispettivamente partendo dal margine interno a quello esterno:

- tra 1 e 10 nodi – area in blu;
- tra 10 e 20 nodi – area in rosso;
- superiore a 20 nodi – area in verde.

La frequenza percentuale di ciascuna classe si ottiene sottraendo al valore mostrato nel diagramma, quello riferito all'area più interna. Solo per la prima classe (area in blu) il valore evidenziato sul diagramma anemometrico coincide con la frequenza.

I diagrammi anemometrici sono rappresentati per stagioni considerando:

- la stagione invernale nei mesi di dicembre, gennaio e febbraio;
- la stagione primaverile nei mesi marzo, aprile e maggio;
- la stagione estiva nei mesi di giugno, luglio e agosto;
- la stagione autunnale nei mesi di settembre, ottobre e novembre.

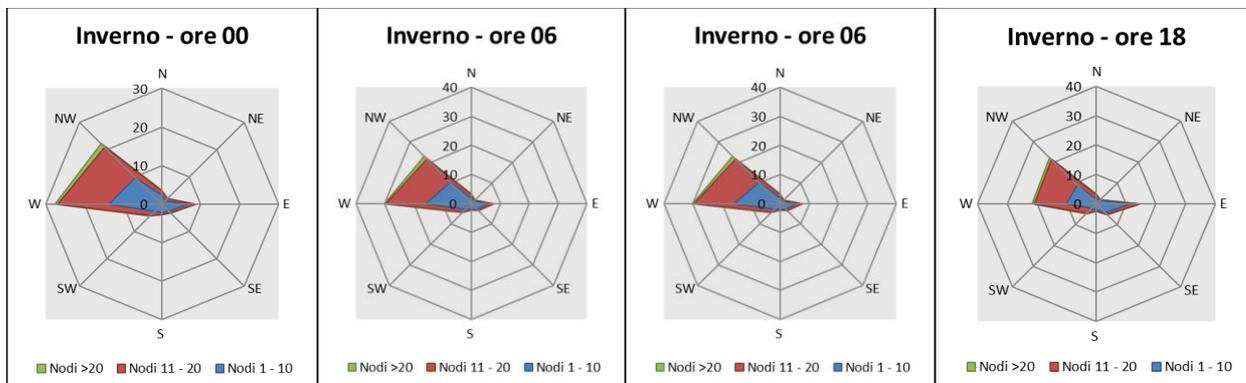


Figura 2-30 Regime anemometrico invernale nelle 4 ore di riferimento (Fonte: elaborazione da dati Atlante Climatico AM)

L'analisi dei diagrammi mostra per la stagione invernale una prevalenza di vento con direzione ovest e nord-ovest per tutte e quattro le fasce orarie. Relativamente alle velocità, in termini di nodi, questa risulta concentrata principalmente nella prima e nella seconda classe.

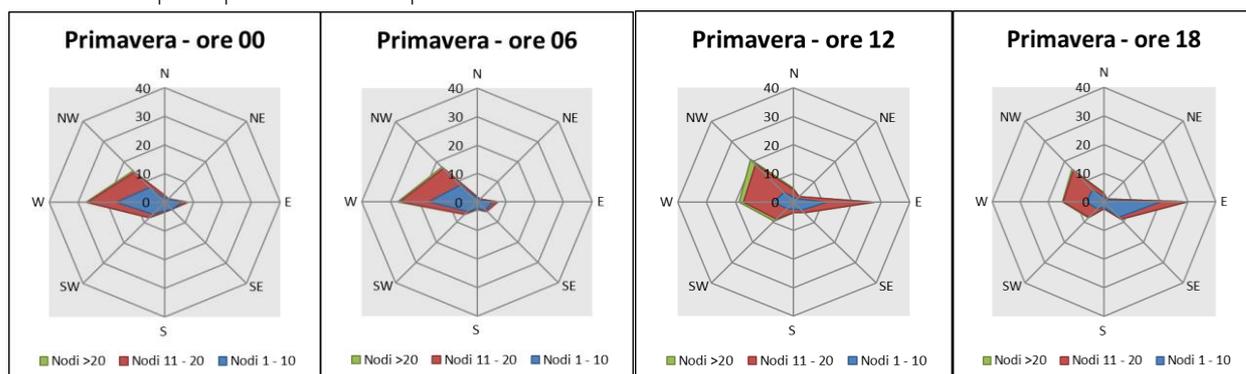


Figura 2-31 Regime anemometrico primaverile nelle 4 ore di riferimento (Fonte: elaborazione da dati Atlante Climatico)

La stagione primaverile ha prevalenza nella direzione ovest in particolare tende ad aumentare nelle prime ore mentre dalle ore 12.00 si evince un cambio di direzione verso est che viene mantenuta anche nelle ore successive. La classe di velocità del vento rimane però invariata.

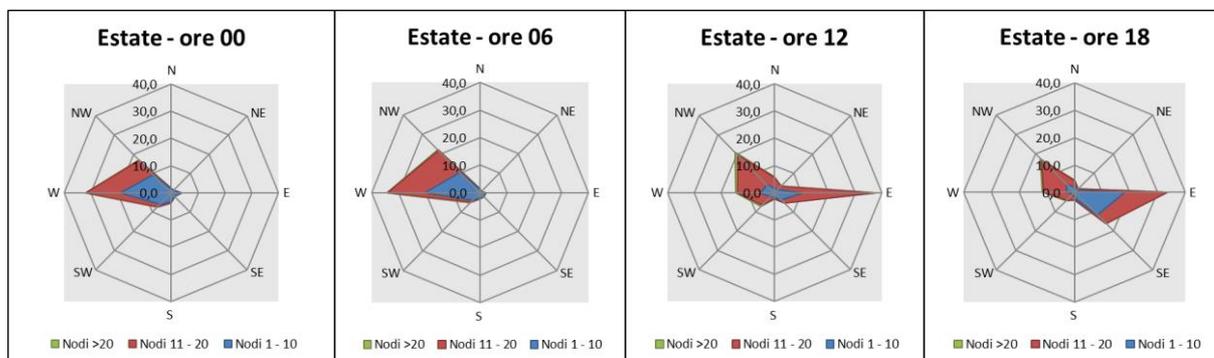


Figura 2-32 Regime anemometrico estivo nelle 4 ore di riferimento (Fonte: elaborazione da dati Atlante Climatico)

Come nel periodo primaverile, anche in quello estivo prevale la direzione ovest con lo stesso andamento nelle diverse ore del giorno. In termini di intensità del vento, invece, viene registrata una velocità in nodi minore nella fascia oraria dalle 12.00 alle 18.00.

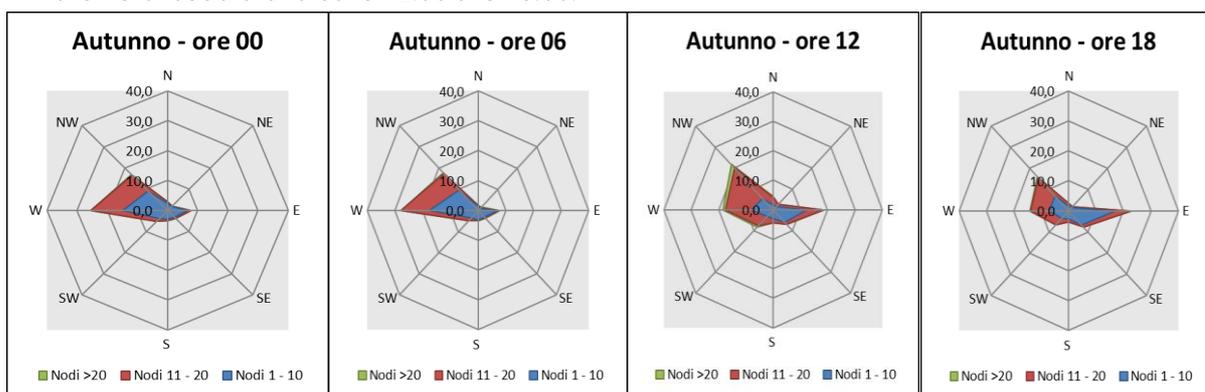


Figura 2-33 Regime anemometrico autunnale nelle 4 ore di riferimento (Fonte: elaborazione da dati Atlante Climatico)

Con riferimento alla stagione autunnale, coerentemente con la stagione invernale, si rilevano come prevalenti le direzioni ovest e nord-ovest con velocità appartenenti alla prima e seconda classe.

il dato attuale: bollettino metar anno 2020

Descrizione formato e disponibilità dei dati

I dati meteorologici vengono costantemente rilevati dagli osservatori e dalle stazioni per poi essere aggregati per l'utilizzo, la trasmissione e l'archiviazione sotto forma di bollettini meteorologici da parte dell'Aeronautica Militare.

In particolare, il bollettino METAR, dal quale sono stati ricavati i dati meteorologici dell'area di studio, relativi al 2020, rappresenta un messaggio di osservazione in superficie di tipo aeronautico, che viene emesso ogni mezz'ora oppure ogni ora a seconda del servizio della stazione.

I principali parametri meteorologici utilizzati per le analisi meteo climatiche sono:

- Temperatura: la temperatura dell'aria viene espressa in gradi centigradi [°C] e misurata attraverso termometri posizionati ad un'altezza variabile tra 1,25 e 2 metri dal suolo su terreno controllato coperto, protetti da precipitazioni e radiazione incidente, mantenendo libera la circolazione dell'aria. In particolare, per il bollettino METAR la temperatura dell'aria è registrata ogni ora o mezz'ora in °C, approssimata al grado intero.
- Vento: per il vento vengono adottate differenti unità di misura in base alla componente. Per l'intensità, che corrisponde alla velocità dell'aria rispetto al suolo, l'unità di misura utilizzata è il nodo (KT che corrisponde a 1.852 km/h) e per la direzione di provenienza il grado sessagesimale (si assume come valore 0 la calma di vento e 360 il nord). Lo strumento di misura, chiamato anemometro, è posto, lontano da ostacoli, ad un'altezza di 10 metri dal suolo. In particolare, per il bollettino METAR viene fornita la direzione e l'intensità del vento al suolo; viene, inoltre, indicata anche la raffica, che consiste nella velocità massima del vento riferita allo stesso periodo di 10 minuti, quando questa supera di almeno 10 nodi il valore dell'intensità.

- Visibilità: la visibilità orizzontale viene stimata empiricamente dall'operatore attraverso l'osservazione di opportuni riferimenti posti a distanza nota sul giro d'orizzonte.
- Pressione: le unità di misura utilizzate sono l'hectoPascal [hPa] e il millibar [mb], che coincidono numericamente. I barometri sono di tipo a colonna di mercurio oppure a capsule aneroidi ed indicano la pressione misurata al livello della stazione. In particolare, per il bollettino METAR viene fornito in hPa il QNH ovvero la pressione ridotta al livello del mare secondo un'atmosfera standard (ICAO).

In riferimento alla stazione considerata, che coerentemente a quella scelta per l'analisi storica, è rappresentata dalla stazione di Amendola (FG), i dati a disposizione hanno un intervallo di un'ora.

Al fine di poter descrivere compiutamente lo stato attuale, si riportano di seguito le descrizioni dei parametri meteorologici principali per l'anno di riferimento, 2020, per poi successivamente confrontarli con i dati storici e verificarne la coerenza.

Regime Termico

Per quanto riguarda le temperature nell'anno di riferimento, come visibile dalla Figura 2-34, si registrano temperature maggiori nei mesi di giugno, luglio e agosto e settembre con un massimo assoluto di 27.2 °C nel mese di agosto.

Nel mese di gennaio si registra invece il minimo assoluto pari a 7.2 °C. In generale, la media annua è pari a circa 16°C.

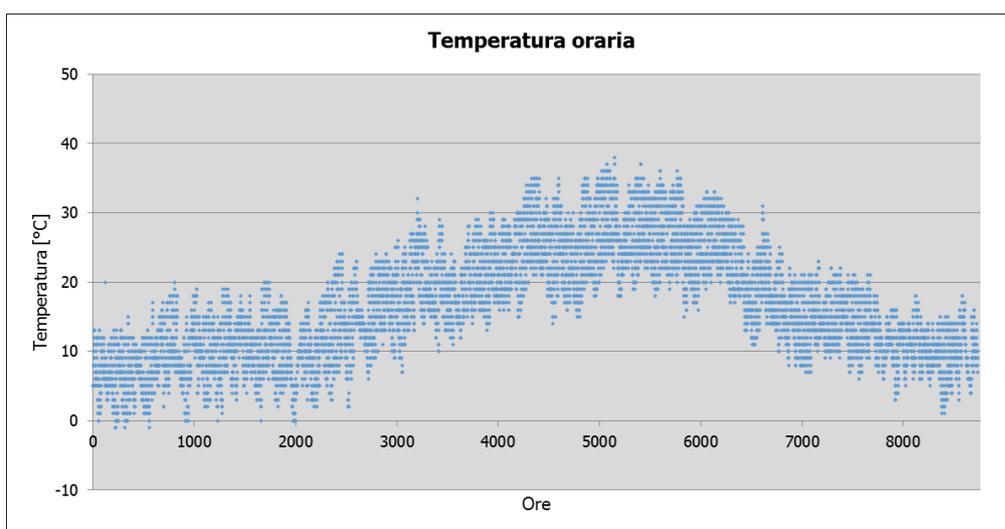


Figura 2-34 Temperatura oraria (Fonte: Elaborazione dati Aeronautica militare – Stazione Amendola)

Regime Anemometrico

L'intensità del vento registrata, in Figura 2-35 assume dei picchi nel mese di febbraio arrivando anche a valori di circa 19 m/s, anche se durante tutto l'anno si mantiene una media assoluta di 3.7 m/s.

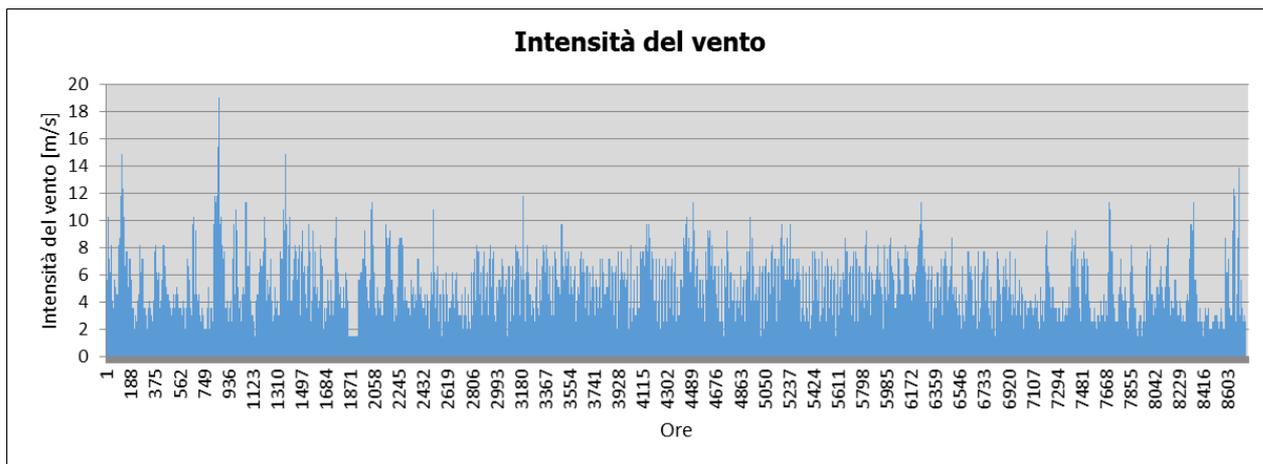


Figura 2-35 Intensità del vento (Fonte: Elaborazione dati Aeronautica militare – Stazione Amendola)

In relazione alla frequenza percentuale per direzione del vento, Figura 2-36 si nota come le direzioni prevalenti siano registrate sia a W, WNW; che ad E.

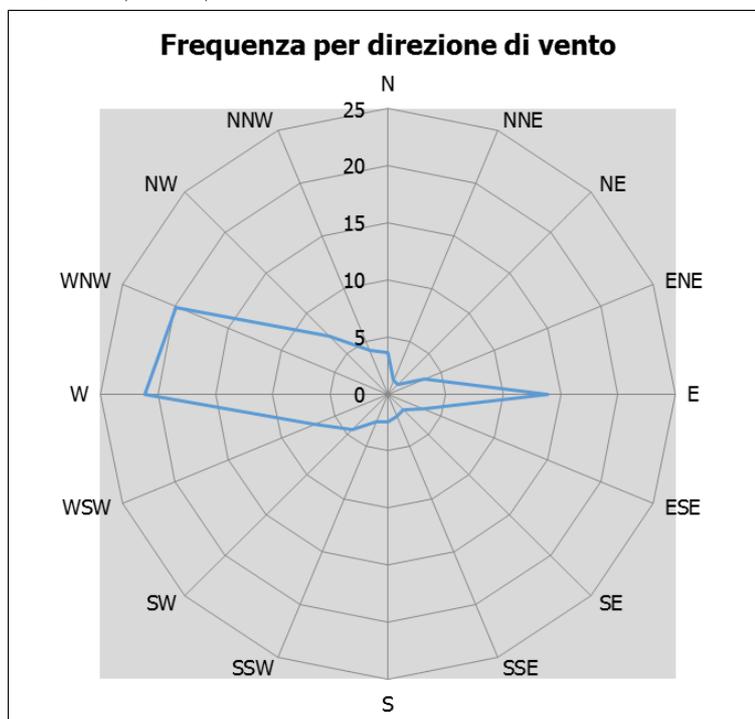


Figura 2-36 Frequenza per direzione di vento (Fonte: Elaborazione dati Aeronautica militare – Stazione Amendola)

Nuvolosità

Il grado di nuvolosità viene calcolato in ottavi, dove, ad esempio, il valore 8 risulta essere quello in cui si ha il più alto grado di copertura. La Tabella 2-11 descrive nel dettaglio tale parametro.

Aspetto del cielo	Descrizione e intensità
Sereno	copertura 0 ottavi
Poco nuvoloso	copertura 1-2 ottavi
Nuvoloso	copertura 3-5 ottavi
Molto nuvoloso	copertura 6-7 ottavi
Coperto	copertura 8 ottavi

Tabella 2-11 Grado di nuvolosità

Dal grafico riguardante la frequenza del grado di nuvolosità, Figura 2-37, si nota una bassa frequenza di grado di nubi della classe 8, mentre la frequenza più alta è registrata nella classe 0 che corrisponde al cielo sereno.

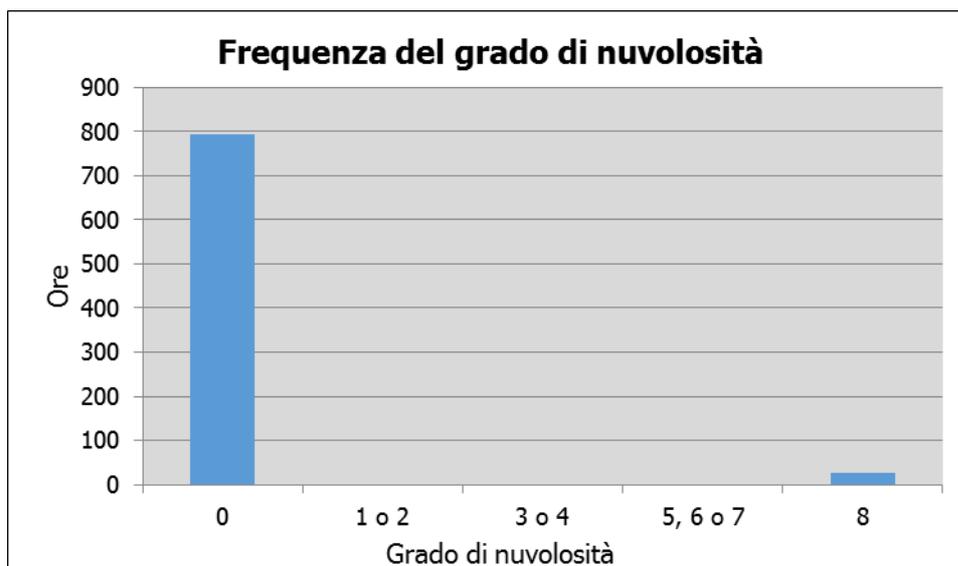


Figura 2-37 Frequenza del grado di nuvolosità (Fonte: Elaborazione dati Aeronautica militare – Stazione Amendola)

Visibilità

Per quanto riguarda il parametro della frequenza della visibilità, Figura 2-38, si nota come per 85% delle ore dell'anno la visibilità sia superiore a 8000 m. Con percentuali del 6% e 9% si registra rispettivamente una visibilità inferiore ai 5000 e tra i 5000 e gli 8000 metri.

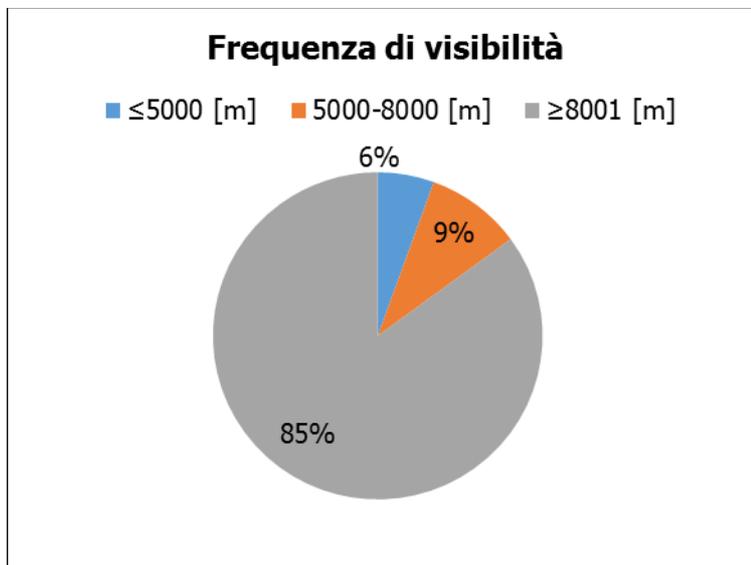


Figura 2-38 Frequenza visibilità (Fonte: Elaborazione dati Aeronautica militare – Stazione Amendola)

IL CONFRONTO TRA IL DATO STORICO E L'ANNO DI RIFERIMENTO DELLE SIMULAZIONI

Parametri di confronto

Al fine di validare i dati attuali del 2020 rispetto alle condizioni meteorologiche che generalmente si verificano nell'area in cui è localizzata la stazione meteo, prossima al luogo di intervento, è stato condotto il confronto tra i dati storici e quelli attuali.

Con tale verifica sarà quindi evidenziato come il dato meteorologico del 2020 sia conforme al dato storico, non rappresentando così un "outliers" rispetto alle condizioni meteo climatiche medie storiche analizzate nella stessa area. Nello specifico verranno, quindi, di seguito, analizzati e confrontati i principali parametri meteorologici, quali il regime termico ed il regime anemometrico.

Regime Termico

Per quanto riguarda il Regime Termico il confronto è stato effettuato in primis tra le temperature medie mensili (cfr. Figura 2-39). Tale grafico mostra un andamento pressoché invariato tra i due differenti riferimenti temporali.

In particolare, i dati dell'anno di riferimento registrano un incremento medio nell'anno circa pari all' 5%, attribuibile al riscaldamento globale che negli ultimi anni sta interessando sempre di più la Terra.

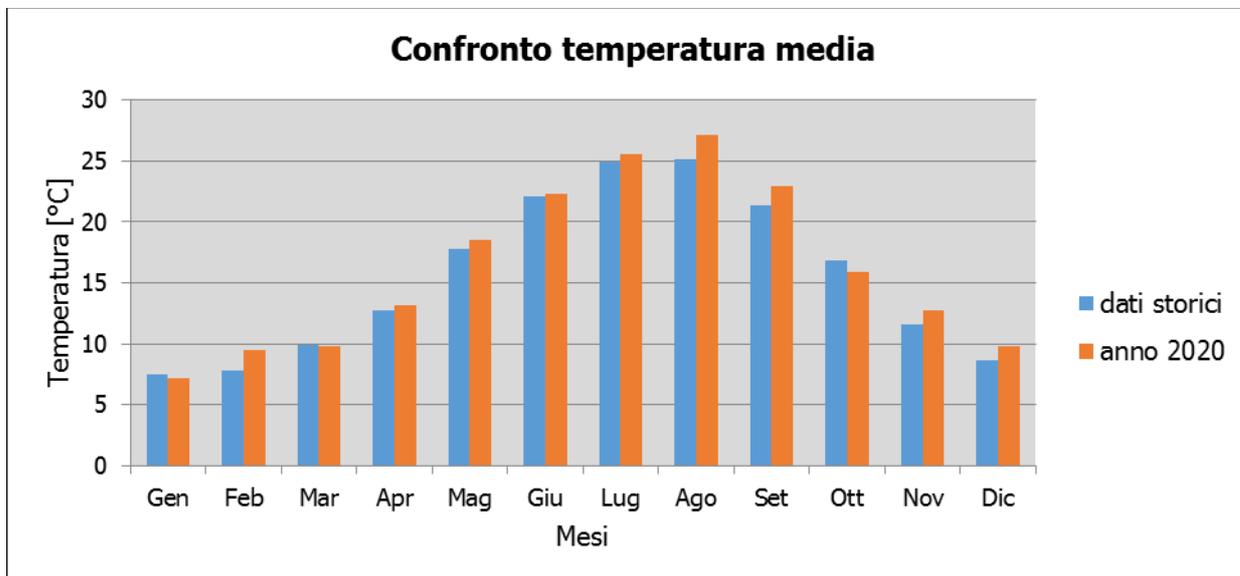


Figura 2-39 Confronto temperatura media (Fonte: Elaborazione dati Aeronautica militare – Stazione Amendola)

Anche nel confronto della temperatura massima media (cfr. Figura 2-40) tra le tre decadi precedentemente studiate e l'anno di riferimento, il trend rimane analogo e non si registrano evidenti differenze di valori di tali temperature.

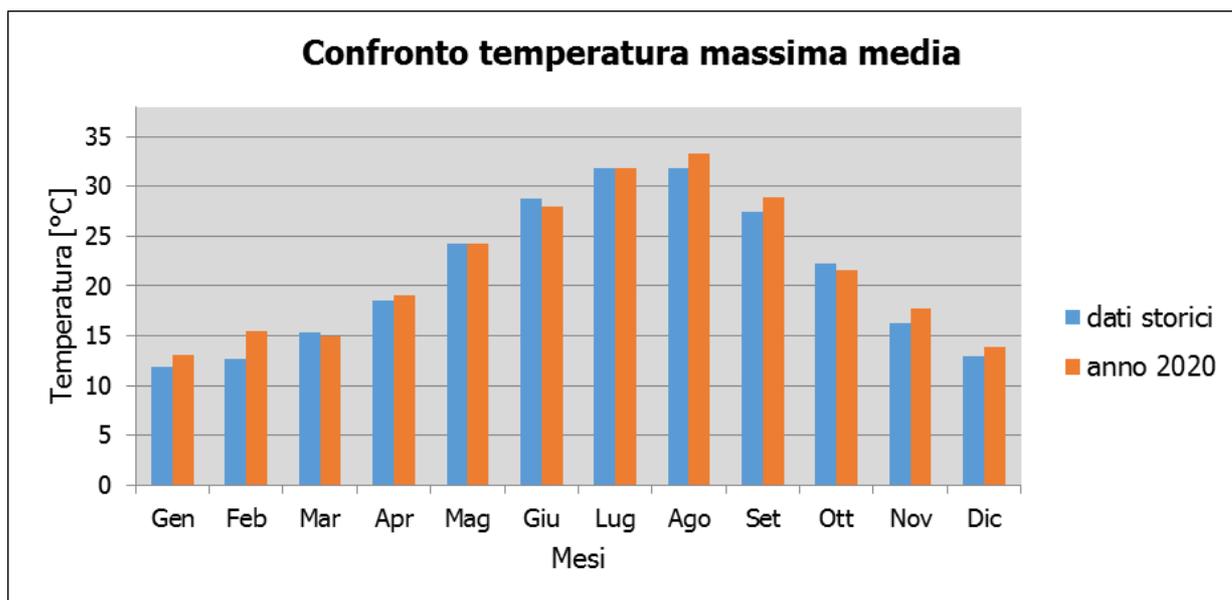


Figura 2-40 Confronto temperatura massima media (Fonte: Elaborazione dati Aeronautica militare – Stazione Amendola)

Allo stesso modo anche per le temperature minime medie si riscontra un trend analogo tra i dati storici ed i dati del 2020 ed un incremento di temperatura del dato attuale rispetto alla serie storica.

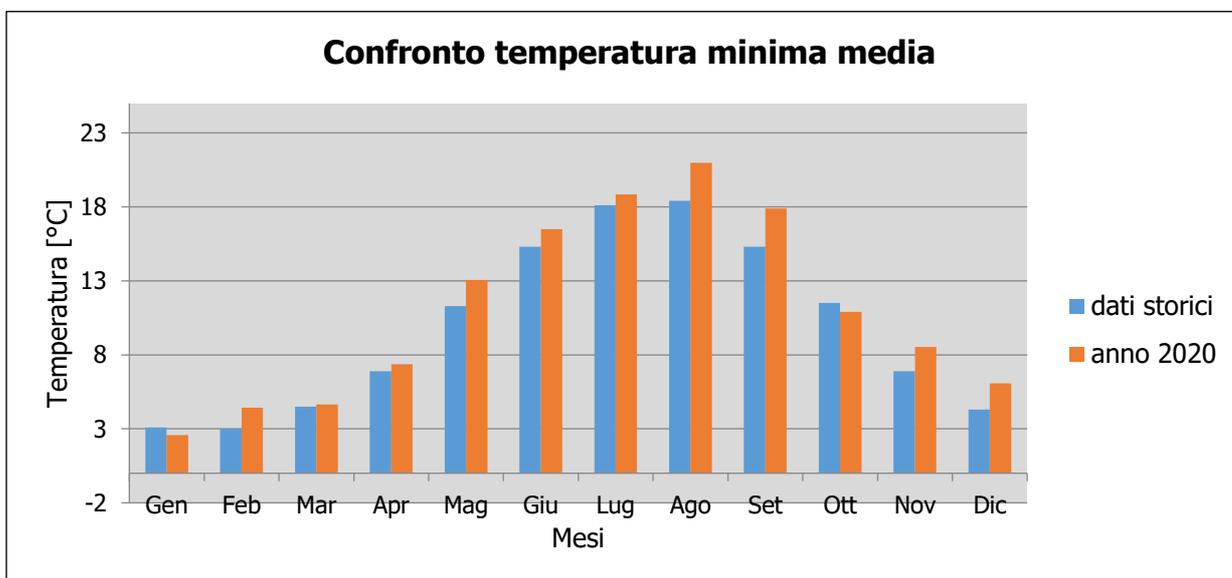


Figura 2-41 Confronto temperatura minima media (Fonte: Elaborazione dati Aeronautica militare- Stazione Amendola)

Regime Anemometrico

Facendo riferimento ai dati relativi al vento è possibile identificarne sia la direzione sia l'entità espressa in nodi. Tale analisi, precedentemente effettuata per le tre decadi, è stata ripetuta per l'anno di riferimento in modo tale da poter effettuare un confronto.

I grafici sotto illustrati mostrano tre classi di intensità:

- la prima classe comprende i valori dei nodi compresi tra 1 e 10;
- la seconda i valori tra 11 e 20;
- la terza i valori superiori a 20.

Dalle figure seguenti si può effettuare il confronto tra i dati anemometrici delle tre decadi con i dati relativi all'anno di riferimento, suddivisi per stagioni. In coerenza a quanto visto per il dato storico, la prima stagione analizzata è la stagione invernale.

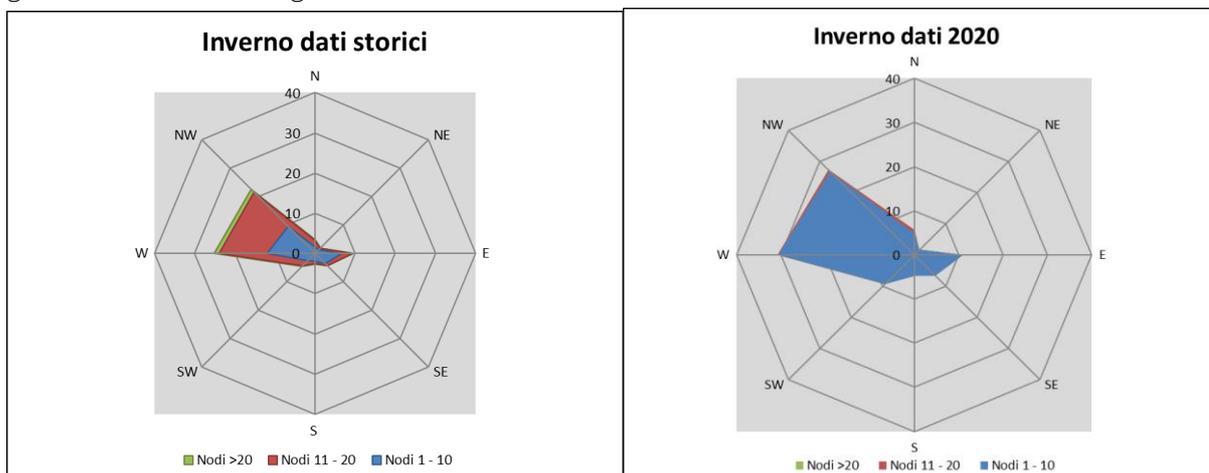


Figura 2-42 Confronto dati anemometrici stagione invernale (Fonte: Elaborazione dati Aeronautica militare –Stazione Amendola)

Dal confronto risulta come la direzioni principali dei venti siano rimaste invariate nell'anno preso in esame. Infatti la direzione prevalente nella rosa dei venti del 2020 risulta essere la medesima del dato storico, con una diminuzione della velocità in termini di nodi raggiungendo una concentrazione principale nella prima classe. È bene, però, ricordare come le differenze principali possano essere ricondotte ad una differenza nella modalità di registrazione del dato storico, suddiviso in 8 classi di vento per direzione a differenza del dato attuale suddiviso in 16 classi e ricondotto in back analysis ad 8.

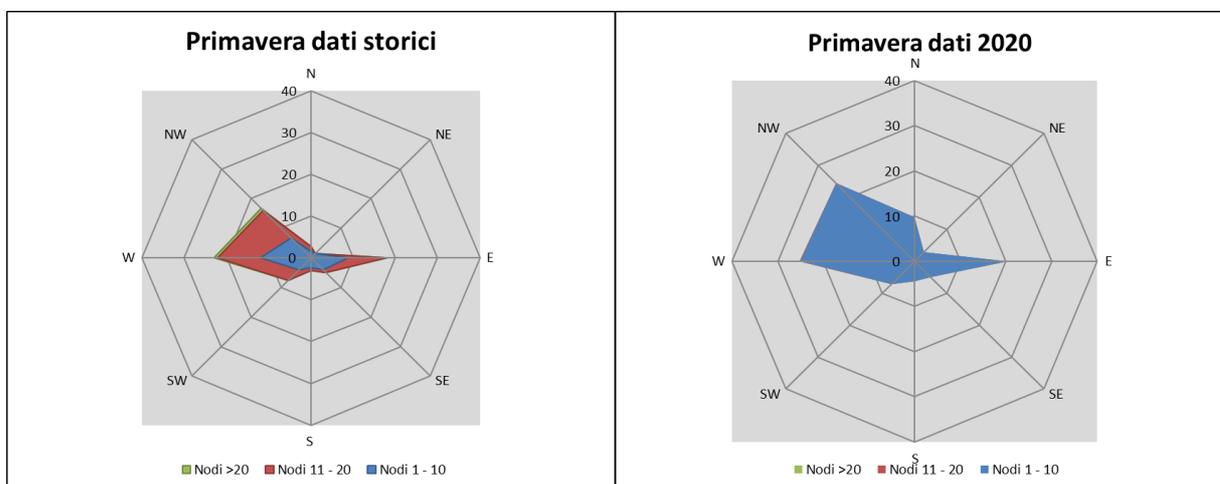


Figura 2-43 Confronto dati anemometrici stagione primaverile (Fonte: Elaborazione dati Aeronautica militare – Stazione Amendola)

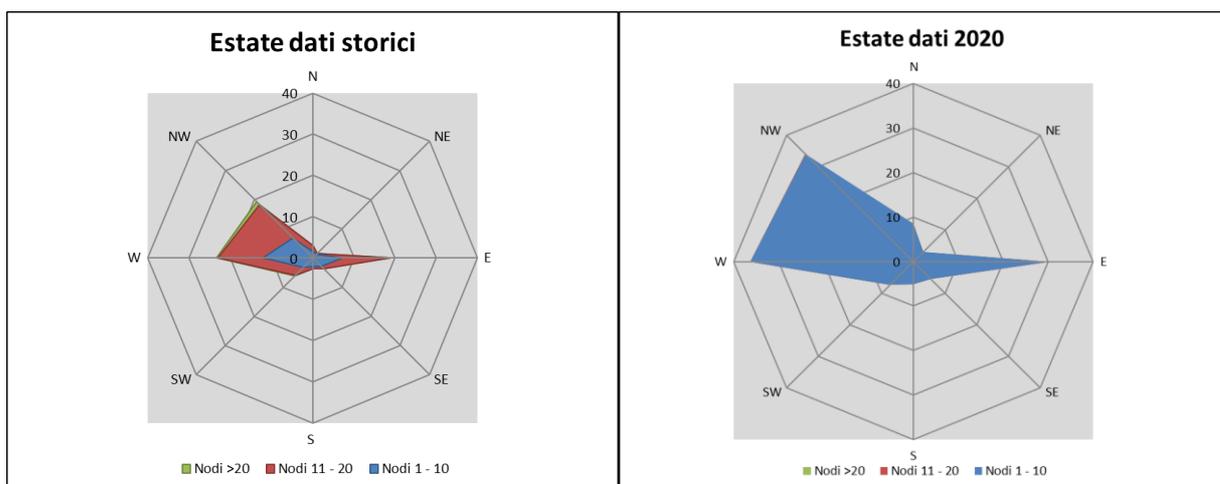


Figura 2-44 Confronto dati anemometrici stagione estiva (Fonte: Elaborazione dati Aeronautica militare –Stazione Amendola)

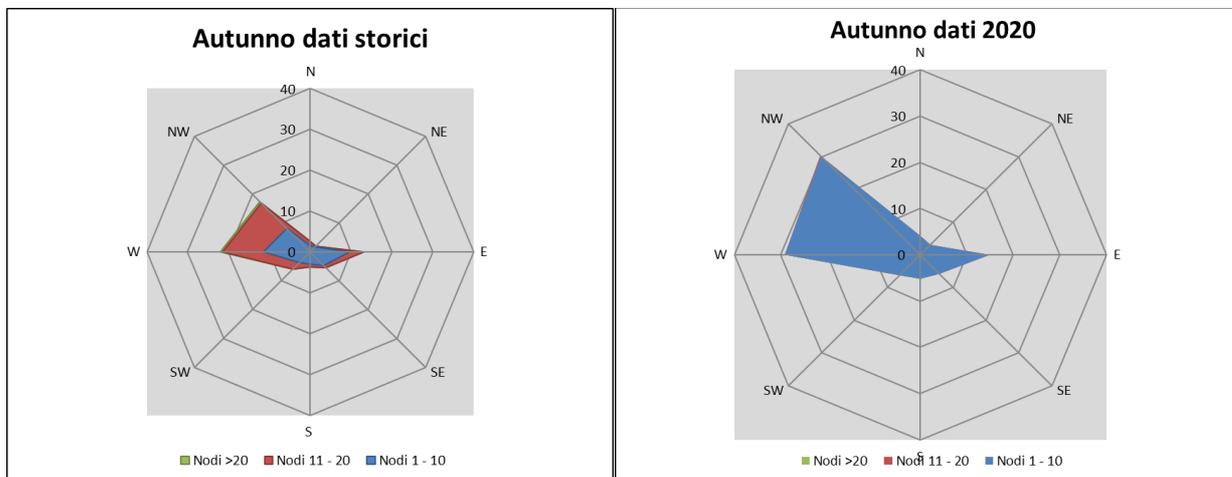


Figura 2-45 Confronto dati anemometrici stagione autunnale (Fonte: Elaborazione dati Aeronautica militare –Stazione Amendola)

Conclusioni

Alla luce di quanto esposto nei paragrafi precedenti in relazione all'aspetto meteorologico, è possibile evidenziare in generale, sia in termini anemometrici che termici, una buona corrispondenza del dato attuale relativo al 2020 con i dati provenienti dalle serie storiche fornite dall'Atlante Climatico per la stessa stazione meteo di riferimento.

2.2.1.3 L'ANALISI EMISSIVA

Con riferimento all'Inventario Nazionale delle Emissioni in Atmosfera (INEA) ed in particolare al documento "Italian Emission Inventory 1990-2018. Informative Inventory Report 2020", realizzato dall'ISPRA, è stato possibile delineare il quadro nazionale italiano delle emissioni in atmosfera per il periodo compreso tra il 1990 ed il 2018 relativo ai seguenti inquinanti: ossidi di azoto (NOx), particolato (PM10 e PM2.5) e monossido di carbonio (CO). Si riportano di seguito le emissioni prodotte dalle macro - attività considerate nell'Inventario Nazionale:

Inventario Nazionale Italiano- Emissioni 1990-2018

Emissioni di NOx [Gg]:

Macro-Attività	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Combustione nei settori dell'energia e della trasformazione	457	344	173	118	81	52	48	46	42	457	344	173	118

Macro-Attività	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Impianti di combustione non industriale	64	65	69	78	87	87	87	88	87	64	65	69	78
Combustione industriale	249	180	152	153	100	65	65	57	58	249	180	152	153
Processi produttivi	30	31	9	16	11	10	8	11	10	30	31	9	16
Uso di solventi e altri prodotti	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2
Trasporti stradali	997	1040	776	630	430	334	320	290	291	997	1040	776	630
Altre fonti mobili e macchine	261	258	260	233	183	130	127	125	128	261	258	260	233
Trattamento e smaltimento rifiuti	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3
Agricoltura	62	64	64	61	50	52	54	53	51	62	64	64	61
TOTALE	2123	1987	1505	1291	945	732	712	672	669	2123	1987	1505	1291

Tabella 2-12 Emissioni nazionali di NOx (fonte: "Italian Emission Inventory 1990-2018. Informative Inventory Report 2020" - ISPRA)

Emissioni di PM10 [Gg]:

Macro-Attività	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Combustione nei settori dell'energia e della trasformazione	45	40	18	6	3	1	1	1	1	45	40	18	6
Impianti di combustione non industriale	68	71	70	69	123	107	104	113	95	68	71	70	69
Combustione industriale	28	25	19	18	12	8	8	8	8	28	25	19	18
Processi produttivi	26	25	23	25	19	14	13	13	13	26	25	23	25

Macro-Attività	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Estrazione e distribuzione di combustibili fossili	0.7	0.6	0.6	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.4	0.7	0.6	0.6	0.8
Uso di solventi e altri prodotti	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4
Trasporti stradali	58	57	52	46	34	25	23	21	21	58	57	52	46
Altre fonti mobili e macchine	32	32	30	25	16	10	10	9	9	32	32	30	25
Trattamento e smaltimento rifiuti	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Agricoltura	33	33	32	30	23	23	24	23	23	33	33	32	30
TOTALE	29 6	29 0	25 2	22 7	23 8	19 4	18 9	19 6	17 7	29 6	29 0	25 2	22 7

Tabella 2-13 Emissioni nazionali di PM10 (fonte: "Italian Emission Inventory 1990-2018. Informative Inventory Report 2020" - ISPRA)

Emissioni di PM2.5 [Gg]:

Macro-Attività	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Combustione nei settori dell'energia e della trasformazione	30	28	13	4	2	1	1	1	1	30	28	13	4
Impianti di combustione non industriale	67	71	69	68	12 2	10 6	10 3	11 2	94	67	71	69	68
Combustione industriale	20	18	14	14	10	6	6	6	7	20	18	14	14
Processi produttivi	15	14	12	13	11	7	7	7	7	15	14	12	13
Estrazione e distribuzione di combustibili fossili	0,0 7	0,0 6	0,0 6	0,0 8	0,0 7	0,0 6	0,0 5	0,0 5	0,0 4	0,0 7	0,0 6	0,0 6	0,0 8
Uso di solventi e altri prodotti	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3
Trasporti stradali	53	51	45	39	27	18	17	15	15	53	51	45	39
Altre fonti mobili e macchine	32	32	30	25	16	10	10	9	9	32	32	30	25
Trattamento e smaltimento rifiuti	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3
Agricoltura	7	7	7	7	5	5	6	5	5	7	7	7	7
TOTALE	22 9	22 6	19 7	17 6	19 8	15 9	15 5	16 2	14 3	22 9	22 6	19 7	17 6

Tabella 2-14 Emissioni nazionali di PM2.5 (fonte: "Italian Emission Inventory 1990-2018. Informative Inventory Report 2020" - ISPRA)

Emissioni di CO [Gg]:

Macro-Attività	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Combustione nei settori dell'energia e della trasformazione	59	54	54	54	35	40	44	44	40	59	54	54	54
Impianti di combustione non industriale	795	894	913	930	1.665	1.395	1.353	1.475	1.289	795	894	913	930
Combustione industriale	306	411	315	326	234	93	101	82	79	306	411	315	326
Processi produttivi	224	140	129	144	105	64	69	72	71	224	140	129	144
Uso di solventi e altri prodotti	5	5	6	5	5	5	4	4	4	5	5	6	5
Trasporti stradali	4.875	5.106	2.972	1.708	817	511	462	472	414	4.875	5.106	2.972	1.708
Altre fonti mobili e macchine	480	403	303	263	194	137	133	125	129	480	403	303	263
Trattamento e smaltimento rifiuti	41	47	45	50	47	47	49	46	44	41	47	45	50
Agricoltura	12	12	12	13	12	13	14	12	12	12	12	12	13
TOTALE	6.797	7.072	4.749	3.494	3.114	2.304	2.228	2.333	2.082	6.797	7.072	4.749	3.494

Tabella 2-15 Emissioni nazionali di CO (fonte: "Italian Emission Inventory 1990-2018. Informative Inventory Report 2020" - ISPRA)

Con riferimento all'Inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera relativo al 2013 (ultima annualità disponibile) è stato possibile effettuare l'analisi emissiva del territorio circostante l'area in esame, dapprima a livello regionale e successivamente a livello provinciale.

Di seguito si riportano in forma tabellare i valori di emissione della Regione Puglia, suddivisi per macro-settori.

Macrosettori	SOx (t/a)	NOx (t/a)	COV (t/a)	CH4 (t/a)	CO (t/a)	CO2 (kt/a)	N2O (t/a)	NH3 (t/a)	PM2.5 (t/a)	PM10 (t/a)	PTS (t/a)	CO2 eq (kt/a)	PREC O3 (t/a)	SOST ACIDIF.
1 - Produzione energia e trasformazione combustibili	11.946	12.373	497	428	13.025	26.125	304	110	188	244	565	26.228	17.031	649
2 - Combustione non industriale	320	3.170	21.897	3.627	57.576	3.278	215	108	4.089	4.229	4.407	3.421	32.148	85
3 - Combustione nell'industria	5.235	8.447	1.512	2.393	80.323	5.320	87	66	136	279	706	5.397	20.686	351
4 - Processi produttivi	232	881	3.523	1.076	1.971	1.161	0	48	615	990	1.264	1.183	4.830	29
5 - Estrazione e distribuzione combustibili	1	29	3.630	9.443	10				15	46	129	198	3.798	1
6 - Uso di solventi	0,0	0	9.321					0	31	32	111	2	9.322	0,0
7 - Trasporto su strada	32	26.821	9.527	659	48.210	5.581	189	423	1.358	1.775	2.229	5.654	47.561	609
8 - Altre sorgenti mobili e macchinari	4.785	10.464	1.632	13	5.216	748	25	1,0	738	793	1.240	756	14.972	377
9 - Trattamento e smaltimento rifiuti	3	74	14	34.920	57	112	99	4	2	2	2	876	600	2
10 - Agricoltura	8	247	71	24.943	418		2.581	14.276	71	112	189	1.324	768	845
11 - Altre sorgenti e assorbimenti	131	653	1.719	1.240	18.577	198	3	148	92	1.120	1.730	224	4.577	27,0
Totale	22.693	63.161	53.343	78.741	225.382	42.523	3.503	15.184	7.335	9.624	12.573	45.264	156.293	2.975

Figura 2-46 Ripartizione delle emissioni per i macrosettori della Regione Puglia 2013 (fonte: Regione Puglia/Arpa Puglia - Centro Regionale Aria - INEMAR. Puglia (Inventario Regionale Emissioni in Atmosfera) - inventario 2013 - <http://www.inemar.arpa.puglia.it>)

Macrosettori	SOx (t/a)	NOx (t/a)	COV (t/a)	CH4 (t/a)	CO (t/a)	CO2 (kt/a)	N2O (t/a)	NH3 (t/a)	PM2.5 (t/a)	PM10 (t/a)	PTS (t/a)	CO2 eq (kt/a)	PREC O3 (t/a)	SOST ACIDIF.
1 - Produzione energia e trasformazione combustibili	13	498	57	57	107	1.349	2		4	4	4	1.350	677	11
2 - Combustione non industriale	55	511	1.880	486	6.151	580	31	14	386	399	416	600	3.187	14
3 - Combustione nell'industria	386	609	18	9	45	240	8	1	19	29	35	243	766	25
4 - Processi produttivi	96	6	309		3	45		1	13	55	62	45	316	3
5 - Estrazione e distribuzione combustibili	1	29	195	2.254	10						0	47	263	1
6 - Uso di solventi			1.177						8	8	15	0	1.177	
7 - Trasporto su strada	7	6.375	1.609	119	8.104	1.143	38	78	297	384	483	1.157	10.280	143
8 - Altre sorgenti mobili e macchinari	97	1.395	151	2	594	121	6	0,3	72	73	84	123	1.918	33
9 - Trattamento e smaltimento rifiuti	0	0	0	4.444	0	13	14	0	0	0	0	110	62	0
10 - Agricoltura	5	132	41	5.253	286		810	4.650	46	67	103	361	307	277
11 - Altre sorgenti e assorbimenti	14	70	184	134	1.985	29	0	16	11	130	201	32	489	2,9
Totale	674	9.625	5.619	12.758	17.283	3.519	911	4.762	855	1.149	1.403	4.069	19.442	510

Figura 2-47 Ripartizione delle emissioni per i macrosettori della Provincia di Foggia 2013 (fonte: Regione Puglia/Arpa Puglia - Centro Regionale Aria - INEMAR. Puglia (Inventario Regionale Emissioni in Atmosfera) - inventario 2013 - <http://www.inemar.arpa.puglia.it>)

Per il progetto in esame, è possibile far riferimento al macrosettore «Trasporto su strada» che comprende tutte le emissioni dovute alle automobili, ai veicoli leggeri e pesanti, ai motocicli e agli altri mezzi di trasporto su strada, comprendendo sia le emissioni dovute allo scarico che quelle da usura dei freni, delle ruote e della strada.

Relativamente agli inquinanti presi come riferimento nell'analisi della componente Atmosfera, ossia il monossido di carbonio (CO), gli ossidi di azoto (NOx) ed il particolato (PM10), di seguito si riassumono le emissioni prodotte dal traffico veicolare nella regione Puglia e nella provincia di Foggia.

Trasporto su strada	NOx	CO	PM10
	t/anno	t/anno	t/anno
Regione Puglia	26.821	40.210	1.755
Provincia Foggia	6.375	8.104	384

Tabella 2-16 Emissioni prodotte dal traffico veicolare regionale e provinciale

2.2.1.4 L'ANALISI DELLO STATO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

La Regione Puglia, nell'ambito del Piano Regionale della Qualità dell'aria, adottato con Regolamento Regionale n. 6/2008, aveva definito la zonizzazione del proprio territorio ai sensi della previgente normativa sulla base delle informazioni e dei dati a disposizione a partire dall'anno 2005 in merito ai livelli di concentrazione degli inquinanti, con particolare riferimento a PM10 e NO₂, distinguendo i comuni del territorio regionale in funzione della tipologia di emissioni presenti e delle conseguenti misure/interventi di mantenimento/risanamento da applicare.

Sulla base dei dati a disposizione è stata effettuata la zonizzazione del territorio regionale e sono state individuate "misure di mantenimento" per le zone che non mostrano particolari criticità (Zona D) e "misure di risanamento" per quelle che, invece, presentano situazioni di inquinamento dovuto al traffico veicolare (Zona A), alla presenza di impianti industriali soggetti alla normativa IPPC (Zona B) o ad entrambi (Zona C). Le "misure di risanamento" prevedono interventi mirati sulla mobilità da applicare nelle Zone A e C, interventi per il comparto industriale nelle Zone B ed interventi per la conoscenza e per l'educazione ambientale nelle zone A e C.

Ai fini dell'attuazione delle misure del piano la Regione Puglia, ha attuato la zonizzazione e la classificazione del territorio sulla base della nuova disciplina introdotta con il D.lgs 155/2010 con DGR del 29/12/2011. Tale zonizzazione e classificazione, successivamente integrata con le osservazioni trasmesse nel merito dal Ministero dell'Ambiente con nota DVA 2012-8273 del 05/04/2012, è stata definitivamente approvata da quest'ultimo con nota DVA-2012-0027950 del 19/11/2012.

La Regione Puglia ha individuato 4 zone:

- **ZONA IT1611:** zona collinare;
- **ZONA IT1612:** zona di pianura;
- **ZONA IT1613:** zona industriale, costituita da Brindisi, Taranto e dai Comuni di Statte, Massafra, Cellino S. Marco e San Pietro Vernotico, che risentono maggiormente delle emissioni industriali dei due poli produttivi;
- **ZONA IT1614:** agglomerato di Bari, comprendente l'area del Comune di Bari e dei Comuni limitrofi di Modugno, Bitritto, Valenzano, Capurso e Triggiano.

La zonizzazione del territorio regionale è stata effettuata sulla base dei confini amministrati comunali a eccezione dei territori ricadenti nei confini amministrativi dei Comuni di Andria e Cerignola che ricadendo in parte nella zona di collina e in parte nella zona di pianura la delimitazione è stata effettuata seguendo la linea di divisione tra le zone di collina e di pianura. La zonizzazione risulta quindi definita secondo quanto riportato in Figura 2-48:

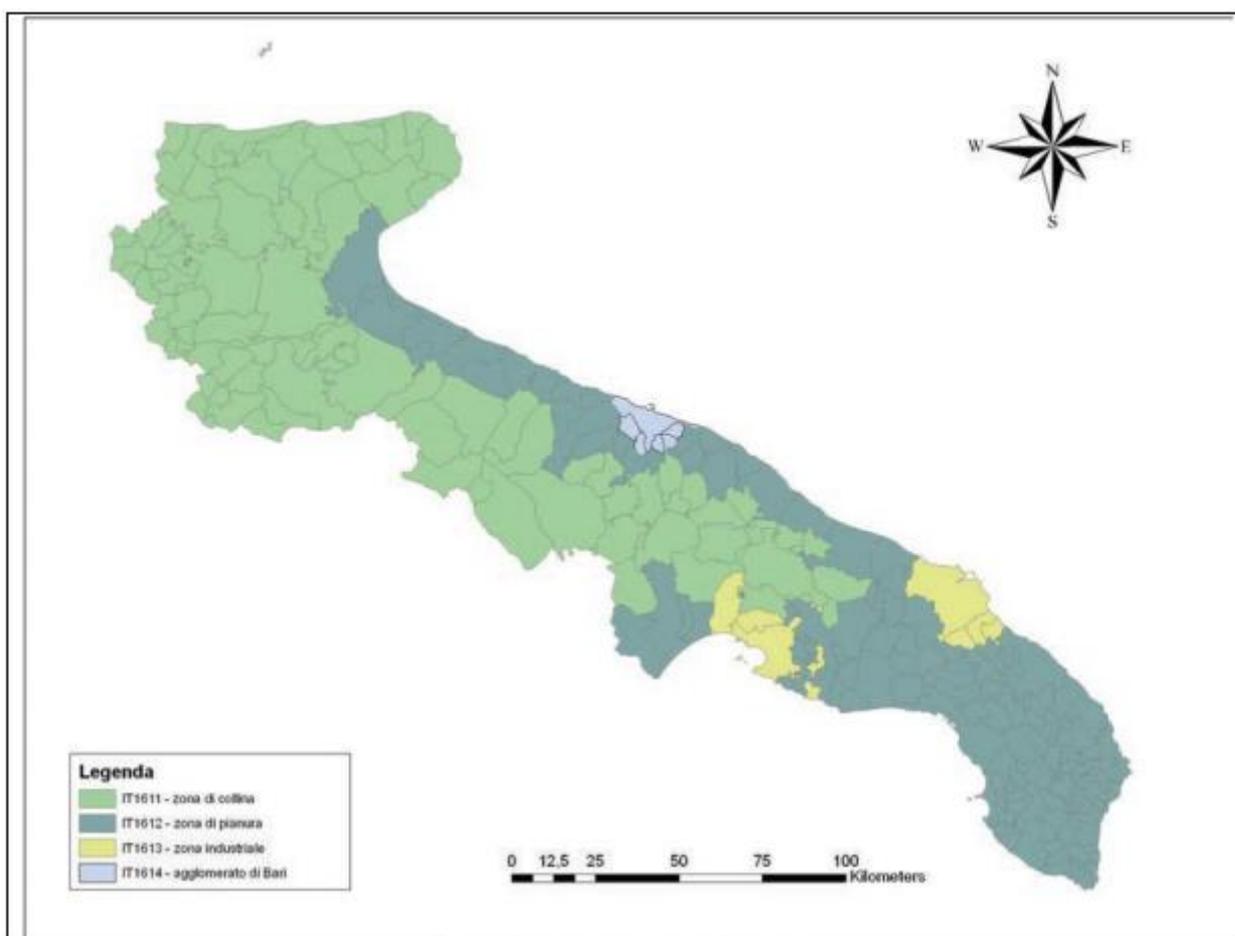


Figura 2-48 Zonizzazione del territorio regionale pugliese (fonte: Report annuale sulla Qualità dell'Aria in Puglia-2019-ARPA Puglia)

In particolare, l'intervento in oggetto, si colloca all'interno di due zone IT1611 e IT1612 che sono rispettivamente zona di collina e zona di pianura. Una volta terminata la zonizzazione è stata effettuata la classificazione di zone e agglomerati ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente sulla base delle disposizioni contenute nel D.Lgs. 155/2010. La classificazione è essenziale per determinare le necessità di monitoraggio, come numero delle stazioni di misura, localizzazione e dotazione strumentale delle stesse.

Le modalità seguite per la classificazione, secondo normativa, sono state:

- per il biossido di zolfo, biossido di azoto, PM10 – PM2,5, piombo, benzene, monossido di carbonio, arsenico, cadmio, nichel, benzo(a)pirene, confronto dei livelli delle concentrazioni degli inquinanti

rilevati nei 5 anni civili precedenti, con le soglie di valutazione inferiore (LAT) e le soglie di valutazione superiore (UAT). Il superamento di una soglia si è realizzato se questa è stata superata in almeno 3 anni (Allegato II, sezione I, del D.Lgs. 155/2010);

- confronto dei livelli delle concentrazioni di ozono rilevati nei 5 anni civili precedenti, con l'obiettivo a lungo termine (OLT) per la protezione della salute umana. Il superamento di un obiettivo si è realizzato se questo è stato superato in almeno 1 anno (art. 8, comma 1, e allegato VII, del D.Lgs. 155/2010);
- in caso di indisponibilità di dati relativi ai cinque anni civili precedenti, la determinazione del posizionamento rispetto alle soglie di valutazione è stata effettuata su periodi di osservazione inferiori secondo le indicazioni contenute al comma 2, punto 2, Allegato II del D.Lgs. 155/2010.

A tale riguardo, si riportano nella seguente Tabella 2-17 le soglie di valutazione superiore (UAT) e inferiore (LAT) applicate ai sensi del decreto. La valutazione della qualità dell'aria, in riferimento al quinquennio 2006-2010 è di seguito riportata:

ZONE_NAME	ZONA COLLINARE	ZONA DI PIANURA	ZONA INDUSTRIALE	AGGLOMERATO DI BARI
ZONE_CODE	IT1611	IT1612	IT1613	IT1614
POLL_TARG				
ZONE_TYPE	nonag	nonag	nonag	ag
SO2 obiettivo salute umana SH_AT	LAT	LAT	LAT	LAT
SO2 obiettivo ecosistemi SE_AT	LAT	LAT	LAT	LAT
NO2 obiettivo salute umana (media ora) NH_H_AT	UAT-LAT	UAT-LAT	UAT-LAT	UAT-LAT
NO2 obiettivo salute umana (media anno) NH_Y_AT	UAT-LAT	UAT	UAT	UAT
NOx obiettivo vegetazione NV_AT	LAT		LAT	
PM10 obiettivo salute umana (media giorno) P_D_AT	UAT*	UAT	UAT	UAT
PM10 obiettivo salute umana (media anno) P_Y_AT	UAT*	UAT	UAT	UAT
PM2.5 obiettivo salute umana P2_5_Y_AT	UAT*	UAT	UAT-LAT	UAT*
Piombo obiettivo salute umana L_AT	LAT	LAT	LAT	LAT
Benzene obiettivo salute umana B_AT	UAT-LAT	LAT	LAT	LAT
CO obiettivo salute umana C_AT	LAT	LAT	LAT	LAT
Ozono obiettivo salute umana O_H	LTO_U	LTO_U	LTO_U	LTO_U
Ozono obiettivo vegetazione O_V	LTO_U	LTO_U	LTO_U	LTO_U
Arsenico obiettivo salute umana AS_AT	UAT*	UAT*	UAT*	UAT*
Cadmio obiettivo salute umana CD_AT	UAT*	UAT*	UAT*	UAT*
Nichel obiettivo salute umana NI_AT	UAT*	UAT*	UAT*	UAT*
Benzo(a)pirene obiettivo salute umana BAP_AT	UAT*	UAT*	UAT	UAT*
Area (km ²)	11103	7153	882	217
Population	1292907	2163020	355908	430539
Population Density	116	302	403	1985

Tabella 2-17 Classificazione zone e agglomerati della Puglia (Relazione annuale sulla Qualità dell'Aria in Puglia-2019-ARPA Puglia)

La rete di monitoraggio

In riferimento al "Piano Regionale della Qualità dell'aria" redatto da ARPA Puglia è stato possibile caratterizzare la rete di monitoraggio della qualità dell'aria regionale aggiornata all'anno 2008. La rete di monitoraggio è composta da 53 stazioni (di cui 41 di proprietà pubblica e 12 private). Tali stazioni si dividono in:

- stazioni da traffico (urbana, suburbana);
- stazioni di fondo (urbana, suburbana e rurale);
- stazioni industriali (urbana, suburbana e rurale).

La dislocazione delle stazioni di misura sul territorio regionale viene riportata nella Figura 2-49.

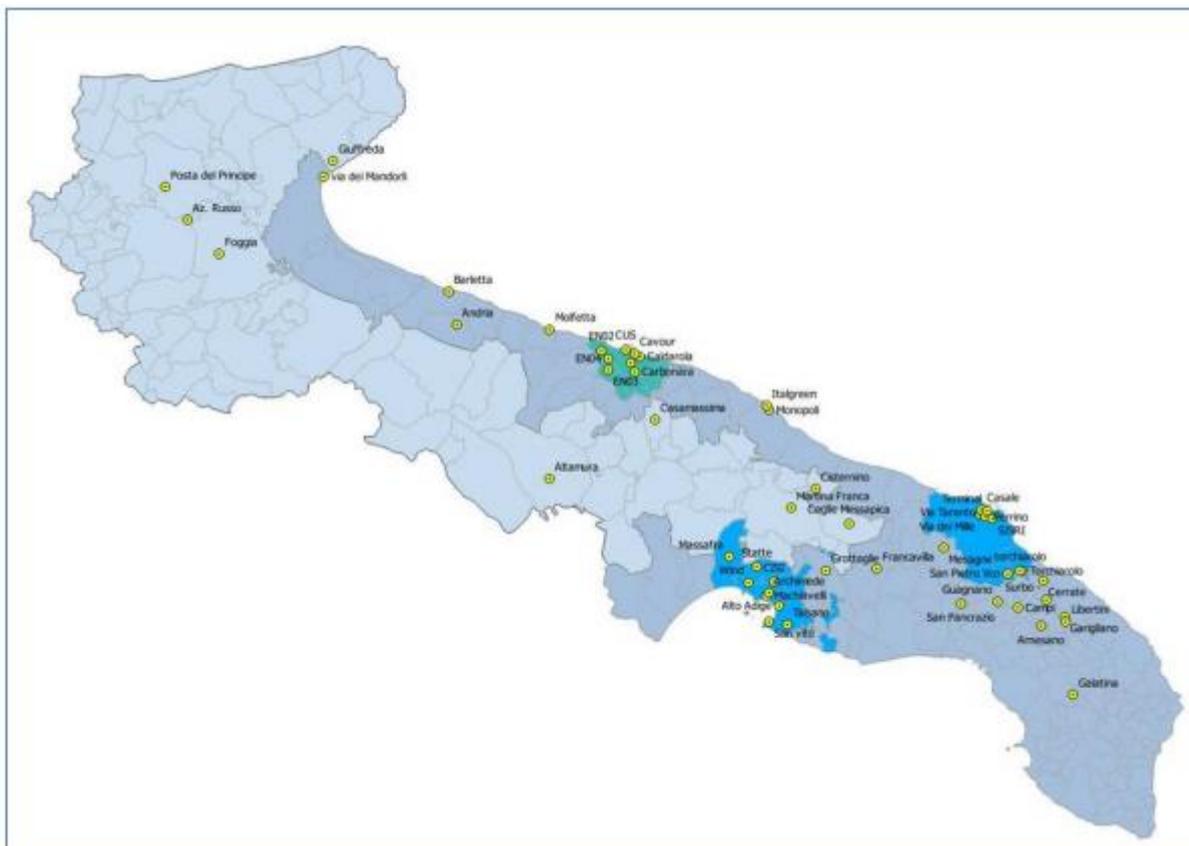


Figura 2-49 Localizzazione delle stazioni della rete di misura regionale del Lazio nel (fonte: PRQA ARPA Puglia)

Per maggiore chiarezza si riporta nella Figura 2-50 la localizzazione delle stazioni di monitoraggio appartenenti alla zona di studio e l'ubicazione del progetto in esame rispetto a questa.

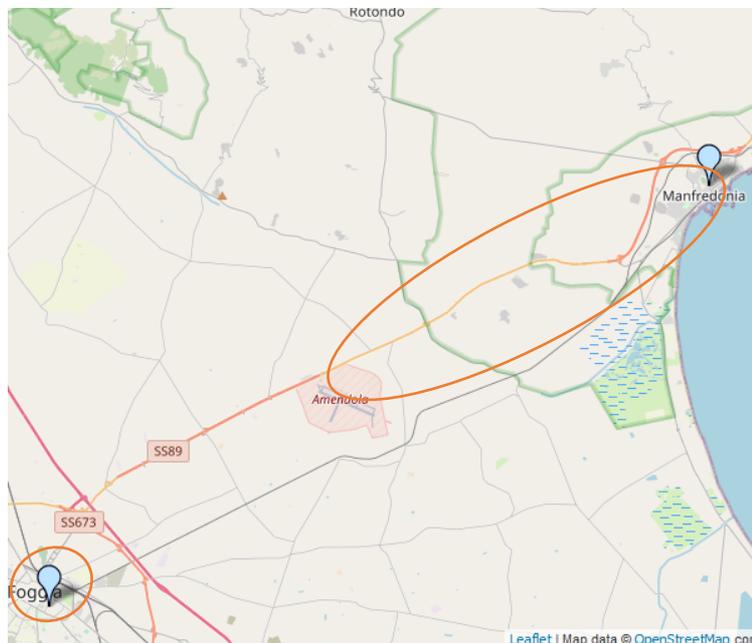


Figura 2-50 Stazione scelta e area di intervento (fonte: ARPA Puglia)

n.	Comune	Stazione	Tipologia	Inquinanti monitorati
1	Foggia	Foggia-Rosati	Fondo	PM10, PM2,5, NO2, CO
2	Manfredonia	Manfredonia-Mandorli	Traffico	PM10, NO2, CO, C6H6
3	Monte S. Angelo	Monte S. Angelo	Fondo rurale	PM10, NO2, O3
4	San Severo	San Severo-Az. Russo	Rurale industriale	PM10, PM2,5, NO2, O3,
5	San Severo	San Severo Municipio	Fondo	PM10, PM2,5, NO2, CO O3,

Tabella 2-18 Localizzazione e dotazione strumentale delle stazioni nell'Agglomerato di Foggia (Fonte: Piano Regionale della Qualità dell'aria – anno 2018 – ARPAPUGLIA)

Scelta delle centraline di riferimento per l'analisi

L'obiettivo dell'analisi della qualità dell'aria in relazione alle centraline ARPA presenti nella Regione Puglia è quello di caratterizzare la qualità dell'aria attuale delle zone limitrofe al progetto in esame. Pertanto, è stato attribuito, in base delle diverse tipologie di aree presenti sul territorio, un valore di qualità dell'aria funzione del tipo di zona (urbano, agricolo, stradale, industriale). Relativamente all'area di studio del progetto in esame, è stata condotta una analisi delle centraline presenti nella Zona di interesse al fine di individuare quella più vicina e significativa in termini di tipologia. Tale centralina è rappresentata dalla stazione di Foggia-Rosati, localizzata in Provincia di Foggia e posta a distanza di circa 17 km in media dall'infrastruttura in studio. Questa è classificata come centralina di "fondo" ed è stata presa come riferimento nelle analisi modellistiche in quanto ritenuta rappresentativa del contesto d'inserimento del progetto. La centralina sopracitata consente di avere a disposizione dati su tutti e quattro gli inquinanti considerati nel presente studio.

Biossido di Azoto (NO₂)

Il biossido di azoto è un inquinante secondario, generato dall'ossidazione del monossido di azoto (NO) in atmosfera. Il traffico veicolare rappresenta la principale fonte di emissione del biossido di azoto. Gli impianti di riscaldamento civili ed industriali, le centrali per la produzione di energia e numerosi processi industriali rappresentano altre fonti di emissione.

PM₁₀ (Polveri fini)

Con il termine PM₁₀ si fa riferimento al materiale particolato con diametro uguale o inferiore a 10 μ m. Il materiale particolato può avere origine sia antropica che naturale. Le principali sorgenti emissive antropiche in ambiente urbano sono rappresentate dagli impianti di riscaldamento civile e dal traffico veicolare. Le fonti naturali di PM₁₀ sono riconducibili essenzialmente ad eruzioni vulcaniche, erosione, incendi boschivi etc.

PM_{2.5} (Polveri fini)

Con il termine PM_{2.5} si fa riferimento al materiale particolato con diametro uguale o inferiore a 2.5 μ m.

Monossido di carbonio (CO)

Per quanto riguarda il 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 di 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, media massima su 8 ore inferiore a 10 mg/m³.

Analisi degli inquinanti monitorati

Di seguito si mostra l'andamento riferito all'anno 2019 di ogni inquinante monitorato dalla stazione sopra citata e si confrontano i livelli attuali con i valori limite previsti dalla normativa vigente. Si precisa che è stato assunto il 2019 come anno di riferimento per le analisi effettuate in quanto l'anno 2020 non può essere ritenuto esemplificativo della qualità dell'aria locale a causa della pandemia di Covid-19.

Ossidi e Biossidi di Azoto

Caratteristiche ed effetti sull'uomo e sull'ambiente

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_x che sta ad indicare la somma pesata del monossido di azoto (NO) e del biossido di azoto (NO₂).

Durante le combustioni l'azoto molecolare (N₂) presente nell'aria, che brucia insieme al combustibile, si ossida a monossido di azoto (NO). Nell'ambiente esterno il monossido si ossida a biossido di azoto (NO₂), che è quindi un inquinante secondario, poiché non viene emesso direttamente. Il biossido di azoto è "ubiquitario" ciò significa che si ritrova in atmosfera un po' ovunque, con concentrazioni abbastanza costanti.

L'ossido di azoto (NO), anche chiamato ossido nitrico, è un gas incolore, insapore ed inodore con una tossicità 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. Il ben noto colore giallognolo delle foschie che ricoprono le città ad elevato traffico è dovuto per l'appunto all'elevata presenza di questo gas. 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 tra cui l'ozono, l'acido nitrico, l'acido nitroso e gli alchilnitrati. Da notare che gli NOx vengono per lo più emessi da sorgenti al suolo e sono solo parzialmente solubili in acqua, questo influenza notevolmente il trasporto e gli effetti a distanza.

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.

Concentrazioni di NOx

Tramite i dati della centralina di Foggia-Via Rosati è stato possibile analizzare l'evoluzione negli anni dell'inquinante NOx, in particolare è stato preso in considerazione un intervallo temporale di 4 anni, dal 2015 al 2019. Nella Tabella 2-19 sono riportati tutti i valori calcolati per l'NOx nei diversi anni.

Anno	min	Percentili						max	media
	min	0,5	0,8	0,85	0,9	0,95	0,99	max	
2015	0,07	19,84	43,41	49,88	60,68	86,64	184,42	464,28	30,18
2016	3,5	22,6	52,5	62,1	74,8	103,7	189,5	373,4	35,6
2017	1,72	22,79	53,36	63,99	79,49	105,47	179,77	401,80	35,56
2018	0,21	21,12	53,57	64,91	79,49	105,12	181,29	384,34	34,73
2019	0,00	18,92	41,81	49,56	61,93	86,18	144,24	309,30	28,46

Tabella 2-19 Analisi dei percentili NOx ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) negli anni 2015-2019 – Centralina di Foggia-Via Rosati (Fonte: elaborazione dati ARPA Puglia)

Al fine di agevolare la lettura del dato tabellare sono stati quindi elaborati i grafici mostrati nella Figura 2-51 e Figura 2-52. In particolare, la Figura 2-51 riporta l'analisi della distribuzione dei percentili. Quello che è possibile evidenziare è come, le diverse distribuzioni annuali si discostino in modo significativo solo nell'ultima parte della distribuzione (ovvero per poche ore all'anno). Le differenze più marcate si possono notare, infatti, rispetto al 99° percentile e rispetto ai valori massimi.

Effettuando un'analisi storica di tali valori è emerso che, per i valori massimi di tale inquinante, si ha un picco nel 2015, con un valore di oltre 464 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e un minimo nell'ultimo anno (2019) in cui la centralina ha registrato un valore di circa quasi 309 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. La concentrazione media, invece, raggiunge un picco nel 2016, con un valore pari a 35,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e un minimo nel 2019, con un valore pari a circa 29 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

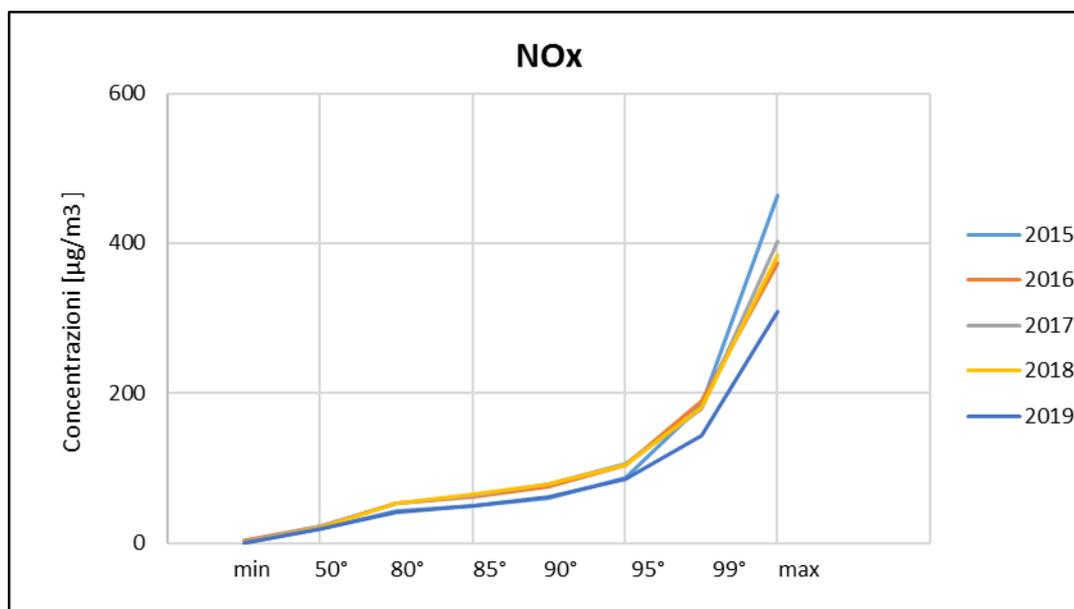


Figura 2-51 Percentili e valori massimi annui NOx (Fonte: elaborazione dati ARPA Puglia)

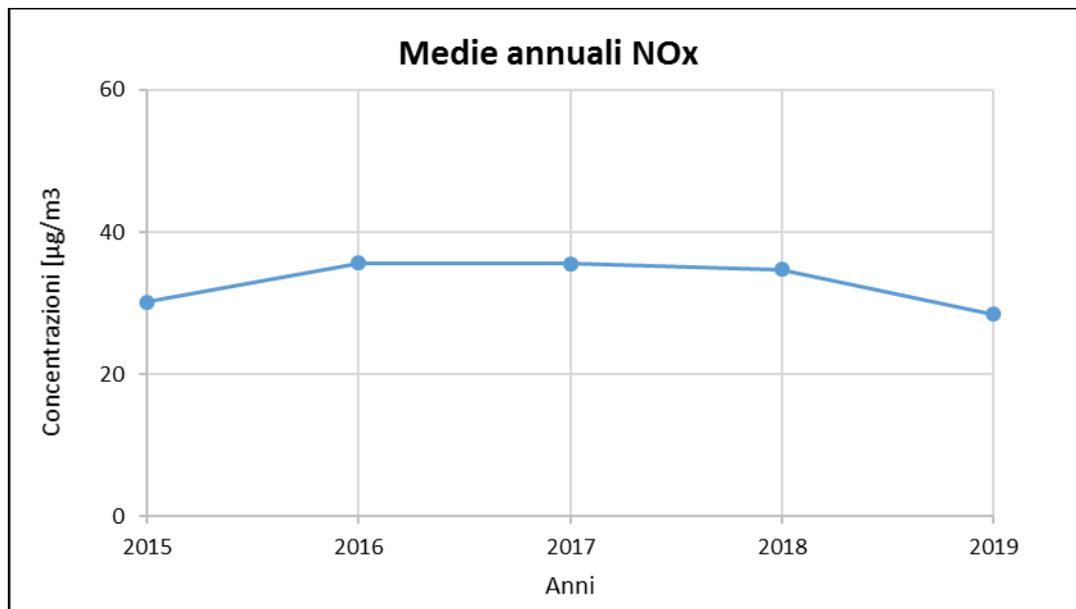
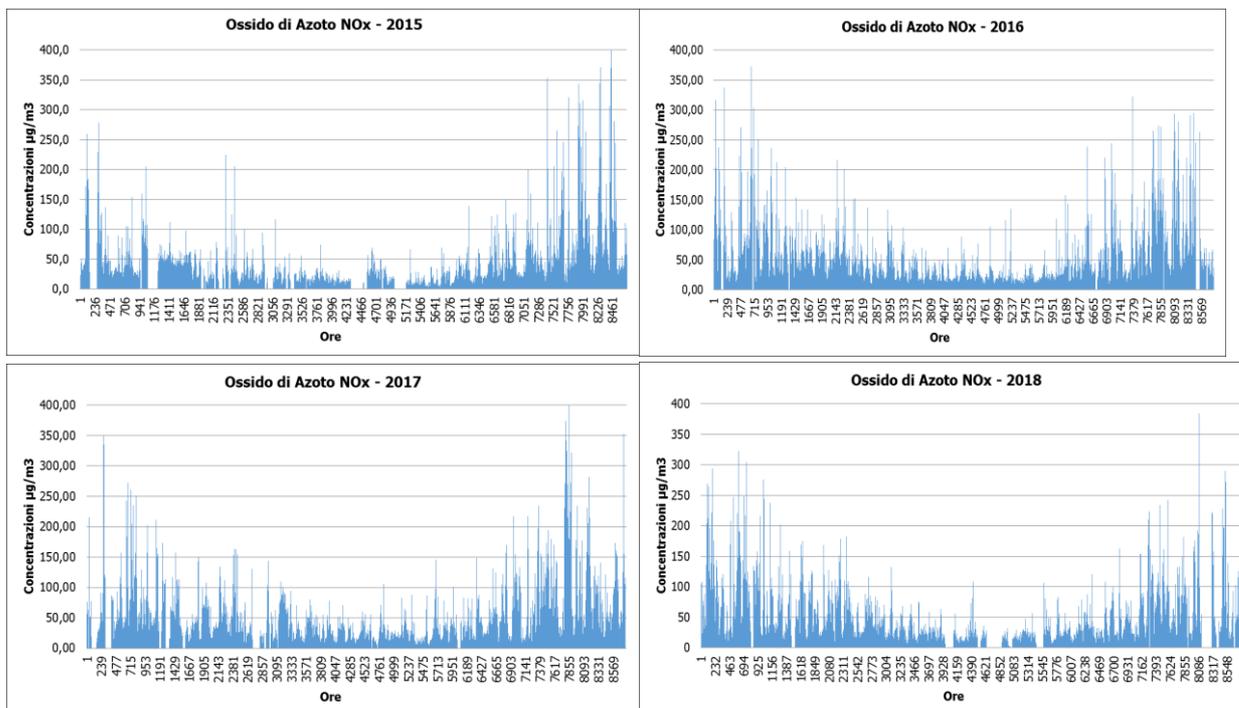


Figura 2-52 Medie annuali NOx (Fonte: elaborazione dati ARPA Puglia)

Vengono, inoltre, presentati tutti i valori registrati, ora per ora, di tutti gli anni analizzati, 2015-2019, degli Ossidi di Azoto. È possibile evidenziare un trend pressoché costante all'interno dell'arco temporale di riferimento, caratterizzato da massimi nel periodo invernale e minimi nel periodo estivo (cfr. Figura 2-53).



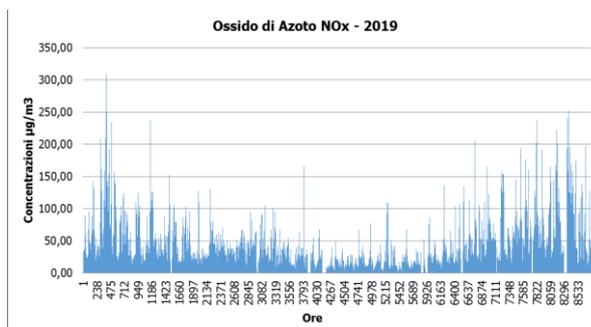


Figura 2-53 Valori orari di NOx anni 2015-2019 – Centralina di Foggia-Via Rosati (Fonte: elaborazione dati ARPA Puglia)

Concentrazioni di NO₂

I soli NO_x, tuttavia, non forniscono dati sufficienti ad un'analisi completa del territorio e soprattutto non verificano i limiti normativi sulla salute umana. Pertanto, è stato condotto uno studio analogo anche sul Biossido di Azoto NO₂. Sono stati riassunti, nella Tabella 2-20 i dati presenti per il Biossido di Azoto dei 4 anni rilevati.

Anno	min	Percentili						max	Superamenti	media
	min	0,5	0,8	0,85	0,9	0,95	0,99	max		
2015	0,32	13,13	26,27	30,78	36,75	46,40	63,98	91,32	0	17,25
2016	1,00	16,64	32,48	36,60	41,51	48,55	62,86	94,05	0	20,72
2017	1,64	18,34	35,35	39,71	45,40	54,14	70,75	106,56	0	22,74
2018	0,41	17,10	35,62	41,14	46,92	54,94	69,65	95,54	0	22,27
2019	0,32	15,94	31,59	35,98	41,52	50,39	64,33	90,70	0	20,21

Tabella 2-20 Analisi dei percentili NO₂ (µg/m³) negli anni 2015-2019 – Centralina di Foggia-Via Rosati (Fonte: elaborazione dati ARPA Puglia)

In analogia a quanto visto per gli NO_x, rappresentando in forma grafica tali valori è possibile ottimizzare la lettura del dato. Il primo grafico proposto (cfr. Figura 2-54) permette di notare come, coerentemente all'analisi degli ossidi di azoto, si abbiano differenze nelle diverse distribuzioni annuali solo nell'ultima parte del grafico (99° percentile e valori massimi).

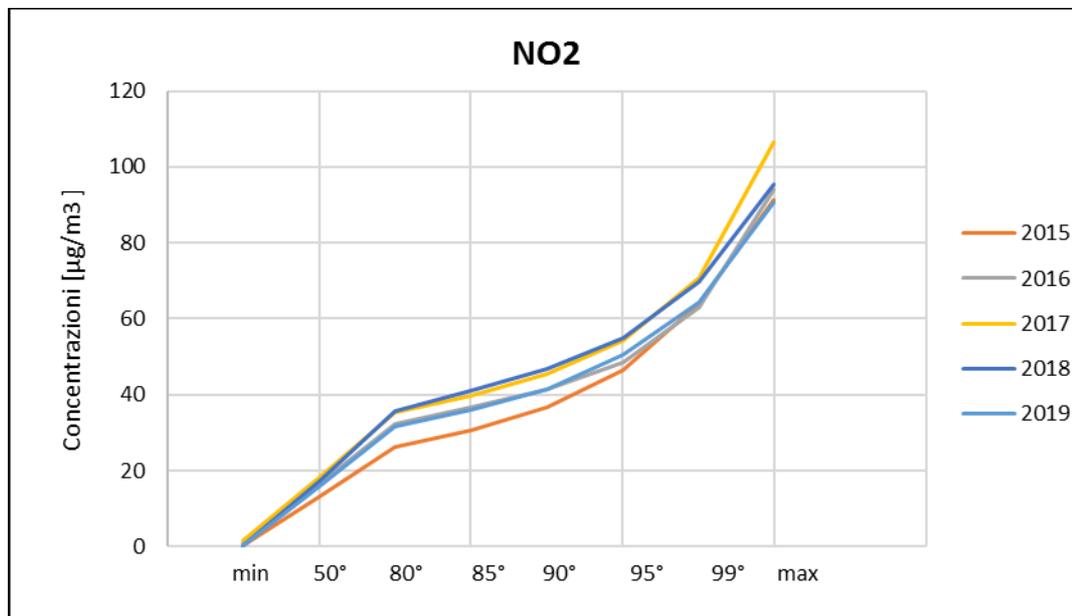


Figura 2-54 Percentili e valori massimi annui NO2 (Fonte: elaborazione dati ARPA Puglia)

Per quanto riguarda le concentrazioni medie (cfr. Figura 2-55), si può notare come col passare degli anni il trend sia piuttosto costante, registrando un minimo nel 2015.

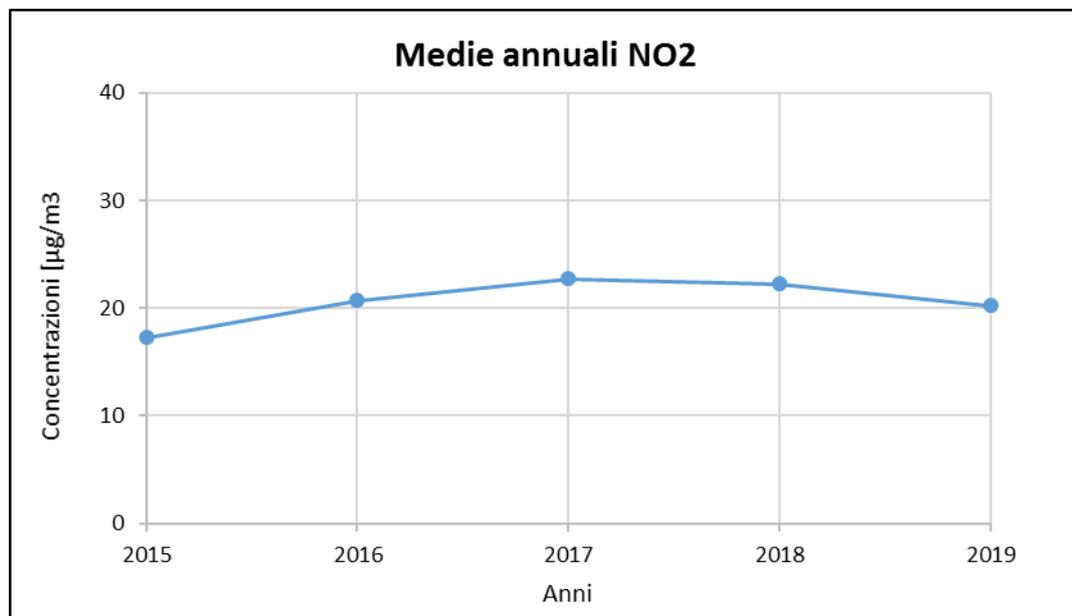


Figura 2-55 Medie annuali NO2 (Fonte: elaborazione dati ARPA Puglia)

Sono stati, inoltre, presentati i valori registrati, ora per ora, di tutti gli anni analizzati, 2015-2019, dei Biossidi di Azoto. Si nota come i valori orari abbiano un trend piuttosto costante nell'arco temporale preso in considerazione (cfr. Figura 2-56).

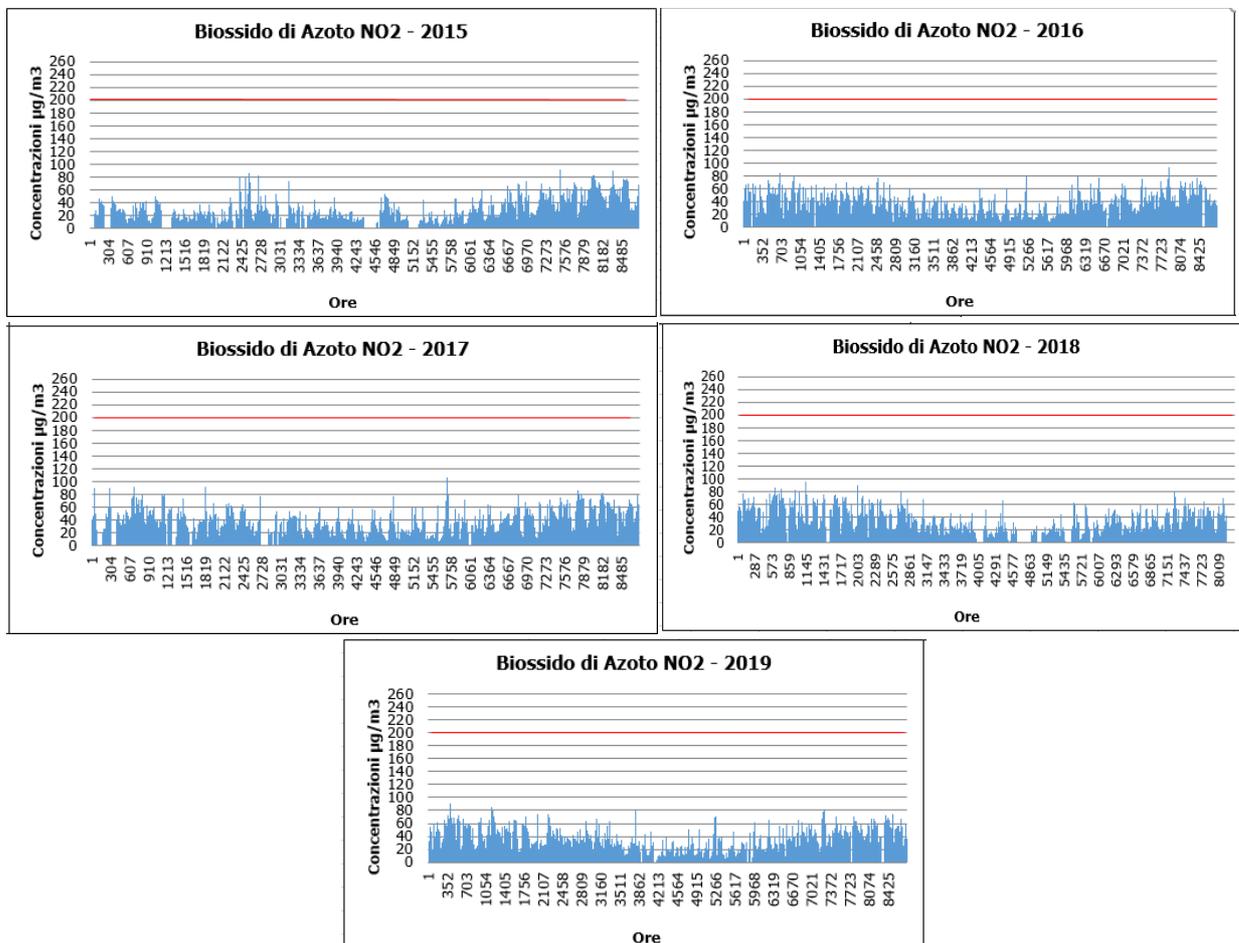


Figura 2-56 Valori orari di NO₂ anni 2015-2019 – Centralina di Foggia-Via Rosati (Fonte: elaborazione dati ARPA Puglia)

Particolato

Caratteristiche ed effetti sull'uomo e sull'ambiente

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.

In base alla natura e alle dimensioni delle particelle possiamo distinguere:

- gli aerosol, costituiti da particelle solide o liquide sospese in aria e con un diametro inferiore a 1 micron (1 μ m);
- le foschie, date da goccioline con diametro inferiore a 2 μ m;

- le esalazioni, costituite da particelle solide con diametro inferiore ad 1 μ m e rilasciate solitamente da processi chimici e metallurgici;
- il fumo, dato da particelle solide di solito con diametro inferiore ai 2 μ m e trasportate da miscele di gas;
- le polveri, costituite da particelle solide con diametro fra 0,25 e 500 μ m;
- le sabbie, date da particelle solide con diametro superiore ai 500 μ m.

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 μ m, e le altre dette grossolane. Da notare che il particolato grossolano è costituito esclusivamente da particelle primarie.

Le polveri PM₁₀ rappresentano il particolato che ha un diametro inferiore a 10 μ m 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_{2,5} che rappresentano il particolato che ha un diametro inferiore a 2,5 micron. Le PM_{2,5} 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 μ m 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.).

Per la particolare struttura della superficie, le particelle possono anche adsorbire dall'aria sostanze chimiche cancerogene, trascinandole nei tratti respiratori e prolungandone i tempi di residenza, accentuandone gli effetti.

Le particelle più piccole penetrano nel sistema respiratorio a varie profondità e possono trascorrere lunghi periodi di tempo prima che vengano rimosse, per questo sono le più pericolose, possono infatti aggravare le malattie respiratorie croniche come l'asma, la bronchite e l'enfisema.

Le persone più vulnerabili sono gli anziani, gli asmatici, i bambini e chi svolge un'intensa attività fisica all'aperto, sia di tipo lavorativo che sportivo. Nei luoghi di lavoro più soggetti all'inquinamento da particolato l'inalazione prolungata di queste particelle può provocare reazioni fibrose croniche e necrosi dei tessuti che comportano una broncopolmonite cronica accompagnata spesso da enfisema polmonare.

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. Negli ultimi 50 anni si è notata una diminuzione della visibilità del 50%, ed il fenomeno risulta tanto più grave quanto più ci si avvicina alle grandi aree abitative ed industriali. 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. Il particolato inoltre danneggia i circuiti elettrici ed elettronici, insudicia gli edifici e le opere d'arte e riduce la durata dei tessuti.

Le polveri (ad esempio quelle emesse dai cementifici) possono depositarsi sulle foglie delle piante e formare così una patina opaca che, schermando la luce, ostacola il processo della fotosintesi.

Gli effetti del particolato sul clima della terra sono invece piuttosto discussi; sicuramente un aumento del particolato in atmosfera comporta una diminuzione della temperatura terrestre per un effetto di riflessione e schermatura della luce solare, in ogni caso tale azione è comunque mitigata dal fatto che le particelle riflettono anche le radiazioni infrarosse provenienti dalla terra.

È stato comunque dimostrato che negli anni immediatamente successivi alle più grandi eruzioni vulcaniche di tipo esplosivo (caratterizzate dalla emissione in atmosfera di un'enorme quantità di particolato) sono seguiti degli anni con inverni particolarmente rigidi.

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.

Concentrazioni di PM₁₀

Per analizzare i valori di concentrazione del PM₁₀ sono stati visionati i dati registrati dalla centralina di Foggia-Via Rosati nell' arco di riferimento che va dal 2015 al 2019. Tali dati hanno permesso di comprendere l'evoluzione, in questo arco temporale, dell'inquinante.

Sono stati riassunti, nella Figura 2-27, i dati presenti per il PM₁₀ negli anni rilevati, dalla quale emerge una criticità per il PM₁₀ nell'area di riferimento, dato l'elevato numero di superamenti del limite normativo.

Anno	min	media	Percentili						max	superamenti
			0,5	0,8	0,85	0,9	0,95	0,99		
2015	4,52	26,56	24,92	35,11	37,23	40,49	46,03	70,68	75,9	10,00
2016	8,65	36,00	26,42	54,44	64,44	74,31	93,23	139,53	153,91	78,00
2017	3,05	22,67	20,87	30,16	33,03	36,12	40,92	53,59	90,10	6,00
2018	1,10	22,12	21,28	28,77	30,97	33,01	37,68	42,79	56,16	1,00
2019	5,30	22,43	20,39	28,59	30,72	34,53	41,90	68,72	92,64	10,00

Tabella 2-21 Analisi dei percentili PM₁₀ (μg/m³) negli anni 2015-2019 – Centralina di Foggia-Via Rosati (Fonte: elaborazione dati ARPA Puglia)

La sintesi di questi dati, attraverso i grafici di seguito riportati, permette una lettura più chiara dell'andamento nel tempo del PM₁₀.

Dai grafici è possibile notare come non sia evidente un trend ben preciso dei valori registrati, pertanto l'andamento delle concentrazioni di PM₁₀, sia in termini di percentili che di media e massima, può considerarsi pressoché costante negli ultimi cinque anni di riferimento.

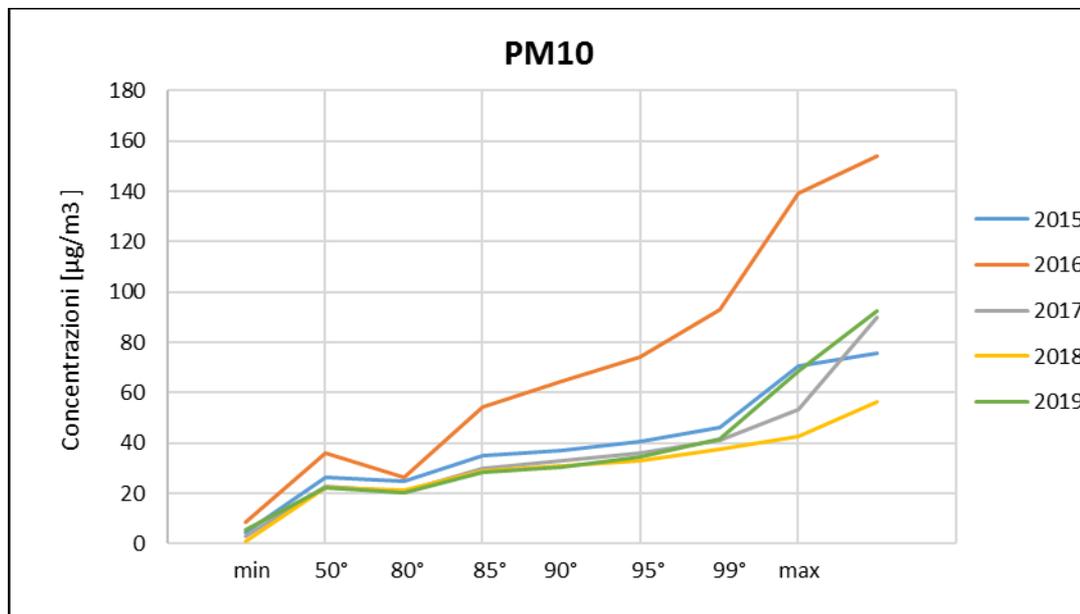


Figura 2-57 Percentili e valori massimi annui PM10 (Fonte: elaborazione dati ARPA Puglia)

In Figura 2-58, si può notare come il valore medio risulta essere pressoché costante negli anni, con un picco registrato nel 2016 ($36 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

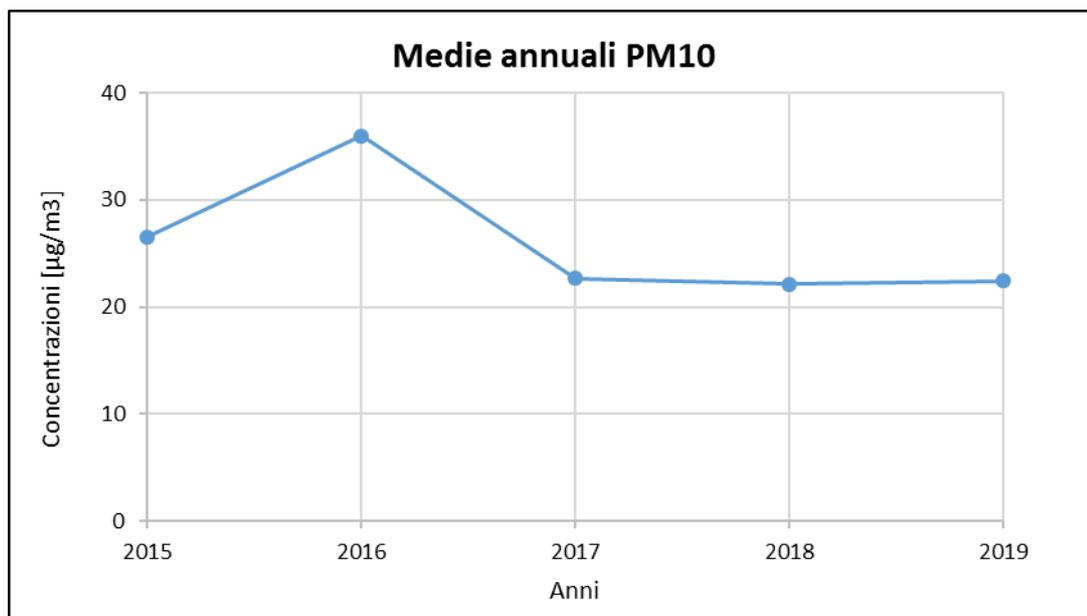


Figura 2-58 Medie annuali PM10 (Fonte: elaborazione dati ARPA Puglia)

Questo andamento costante dei valori di PM₁₀ è evidenziato anche confrontando il dato giornaliero per i diversi anni analizzati, riportato in Figura 2-59.

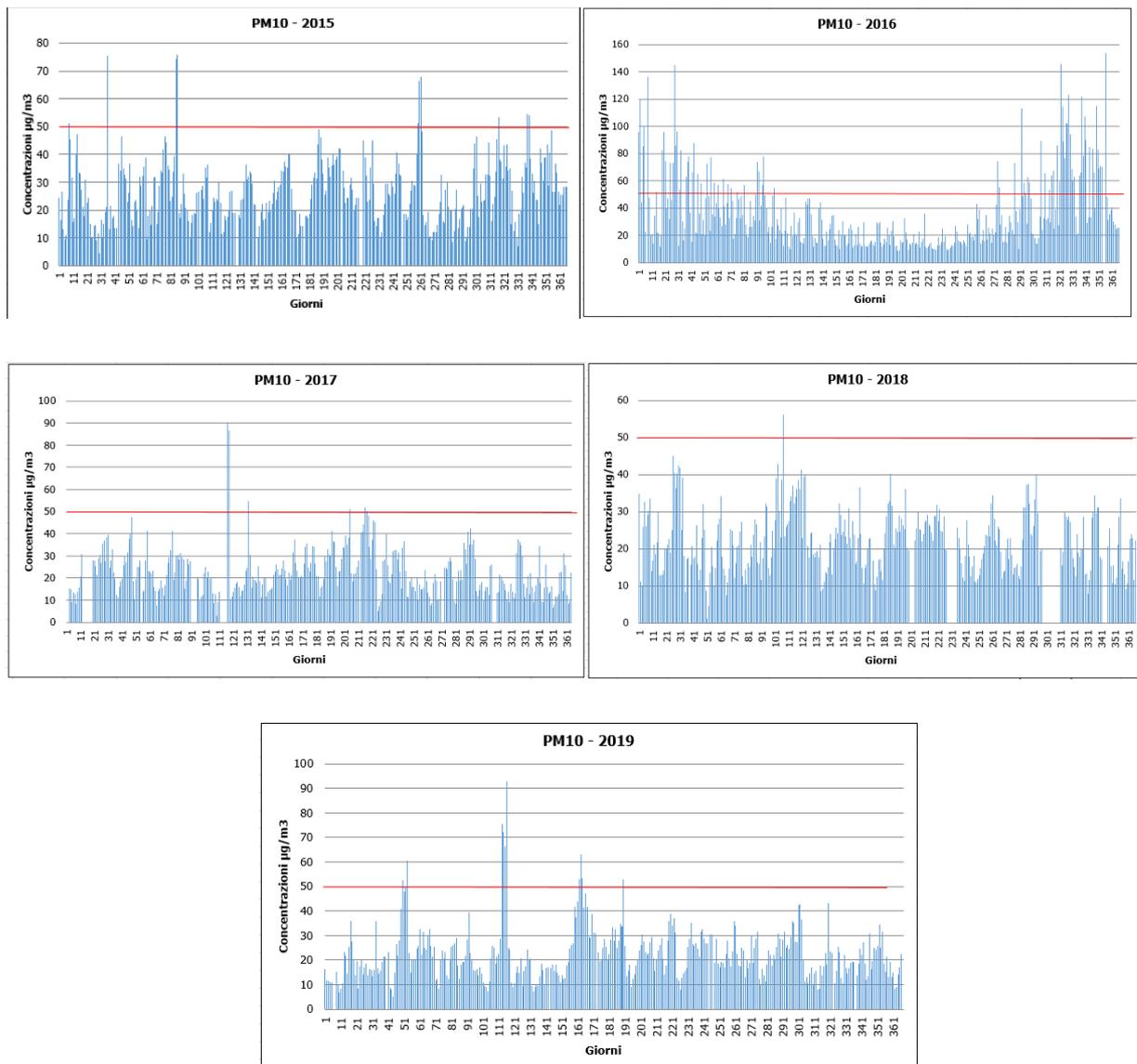


Figura 2-59 Valori orari di PM10 anni 2015-2019 – Centralina di Foggia-Via Rosati (Fonte: elaborazione dati ARPA Puglia)

Concentrazioni di PM_{2.5}

Per analizzare i valori di concentrazione del PM_{2.5} sono stati visionati i valori annuali registrati dalla centralina di Foggia-Rosati che hanno permesso di comprendere l'evoluzione, nell'arco temporale di riferimento, dell'inquinante e di verificare i superamenti con il limite normativo.

Sono stati riassunti, nella Tabella 2-22 e in Figura 2-60, i dati di concentrazione media annua per il PM_{2.5} registrati della centralina di Foggia-Via Rosati, dal 2015-2019. Come è possibile osservare, i valori di PM_{2.5} medi annui negli anni di riferimento sono pressoché costanti e prossimi al limite normativo, che tuttavia non viene mai superato.

Anno	Valore medio ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
2015	13,01
2016	13,55
2017	14,01
2018	13,36
2019	13,07

Tabella 2-22 Concentrazioni medie annue di PM_{2.5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) negli anni 2015-2019 – Centralina di Foggia-Via Rosati
 (Fonte: elaborazione dati ARPA Puglia)

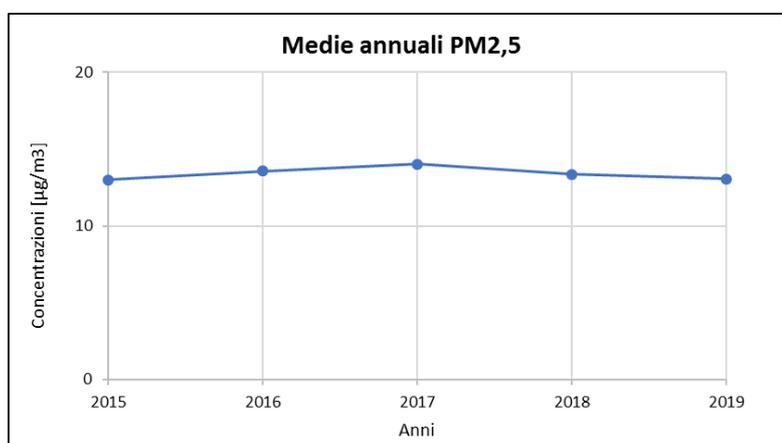


Figura 2-60 Medie annuali PM_{2.5} (Fonte: elaborazione dati ARPA Puglia)

Monossido di Carbonio

Caratteristiche ed effetti sull'uomo e sull'ambiente

Il monossido di carbonio (o ossido di carbonio o ossido carbonioso) è un gas velenoso particolarmente insidioso in quanto inodore e insapore. La sua molecola è costituita da un atomo di ossigeno e un atomo di carbonio legati con un triplo legame (costituito da due legami covalenti e un legame dativo). La sua formula chimica è CO.

Il monossido di carbonio viene prodotto da reazioni di combustione in difetto di aria (cioè quando l'ossigeno presente nell'aria non è sufficiente a convertire tutto il carbonio in anidride carbonica), per esempio negli incendi di foreste e boschi, dove il prodotto principale della combustione rimane comunque l'anidride carbonica. Altre fonti naturali sono i vulcani, mentre la maggior parte si genera da reazioni fotochimiche che avvengono nella troposfera. Inoltre, si sprigiona durante le combustioni in ambienti chiusi e dalle vecchie stufe a gas liquido, responsabili dell'alta frequenza di intossicazione da monossido di carbonio.

Si miscela bene nell'aria, con la quale forma facilmente miscele esplosive. In presenza di polveri metalliche finemente disperse, forma metallocarbonili tossici e infiammabili. Può reagire vigorosamente con ossigeno, acetilene, cloro, fluoro, ossidi di azoto.

Il monossido di carbonio è un prodotto della combustione incompleta dei combustibili organici (ad esempio: carbone, olio, legno, carburanti). Il CO è inoltre un combustibile importante perché rilascia una considerevole quantità di calore quando brucia all'aria

Importanti combustibili industriali a base di monossido di carbonio sono il gas d'acqua (una miscela di CO e H₂), il gas d'aria (una miscela di CO e N₂) e il gas da carbone (miscela di CO, H₂, CH₄ e CO₂, prodotto per distillazione del carbone e conservato nei gasometri). Quest'ultimo era il cosiddetto gas di città, fornito nelle case per cucinare e per il riscaldamento, oggi sostituito dal gas naturale, costituito principalmente da metano (CH₄).

Il monossido di carbonio è un'emotossina, perché legandosi saldamente allo ione del ferro nell'emoglobina del sangue forma un complesso, chiamato carbossiemoglobina, 300 volte più stabile di quello formato dall'ossigeno, chiamato ossiemoglobina, ostacolando così il trasporto di ossigeno nel sangue.

A causa del traffico automobilistico la popolazione urbana è spesso soggetta a lunghe esposizioni a basse concentrazioni. La lenta intossicazione da ossido di carbonio prende il nome di ossicarbonismo e si manifesta con sintomi nervosi e respiratori.

L'esposizione a monossido di carbonio comporta inoltre l'aggravamento delle malattie cardiovascolari, un peggioramento dello stato di salute nelle persone sane ed un aggravamento delle condizioni circolatorie in generale.

Concentrazioni di CO

Tramite i dati registrati dalla centralina di Foggia è stato possibile analizzare l'evoluzione negli anni dell'inquinante CO, in particolare è stato preso in considerazione un intervallo temporale di 5 anni, dal 2015-2019. Nella Tabella 2-23 sono riportati tutti i valori calcolati per la CO nei diversi anni.

Anno	Percentili								media
	min	0,5	0,8	0,85	0,9	0,95	0,99	max	
2015	0,00	0,00	0,80	0,93	0,99	1,09	1,34	1,72	0,37
2016	0,0	0,6	0,8	0,8	0,8	1,2	1,9	2,1	0,6
2017	0,00	0,40	0,53	0,56	0,61	0,68	0,84	1,21	0,37
2018	0,00	0,44	0,56	0,59	0,65	0,75	1,17	1,56	0,44
2019	0,00	0,50	0,73	0,80	0,88	0,97	1,07	1,29	0,50

Tabella 2-23 Analisi dei percentili CO (mg/m³) negli anni 2015-2019 – Centralina di Foggia-Via Rosati (Fonte: elaborazione dati ARPA Puglia)

Al fine di agevolare la lettura del dato tabellare sono stati quindi elaborati i grafici mostrati nella Tabella 2-23. In particolare, la Figura 2-61, riporta l'analisi della distribuzione dei percentili. Quello che è possibile evidenziare è come, le diverse distribuzioni annuali seguano tutte lo stesso andamento con un leggero discostamento, visibile dal 50° percentile, tra due gruppi annuali, dal 2015 al 2017 (gruppo uno) e dal 2018 al 2019 (gruppo due). Le differenze più marcate si possono notare inoltre, rispetto al 99° percentile e rispetto ai valori massimi. Effettuando un'analisi storica di tali valori si può notare come, per i valori

massimi di tale inquinante, si abbia un picco nel 2016, con un valore di 2.1 mg/m³ e un minimo nel 2017 in cui la centralina ha registrato un valore di circa 1.21 mg/m³. La concentrazione media, invece, presenta un andamento all'incirca costante con un massimo nel 2016 pari a 0.6 mg/m³.

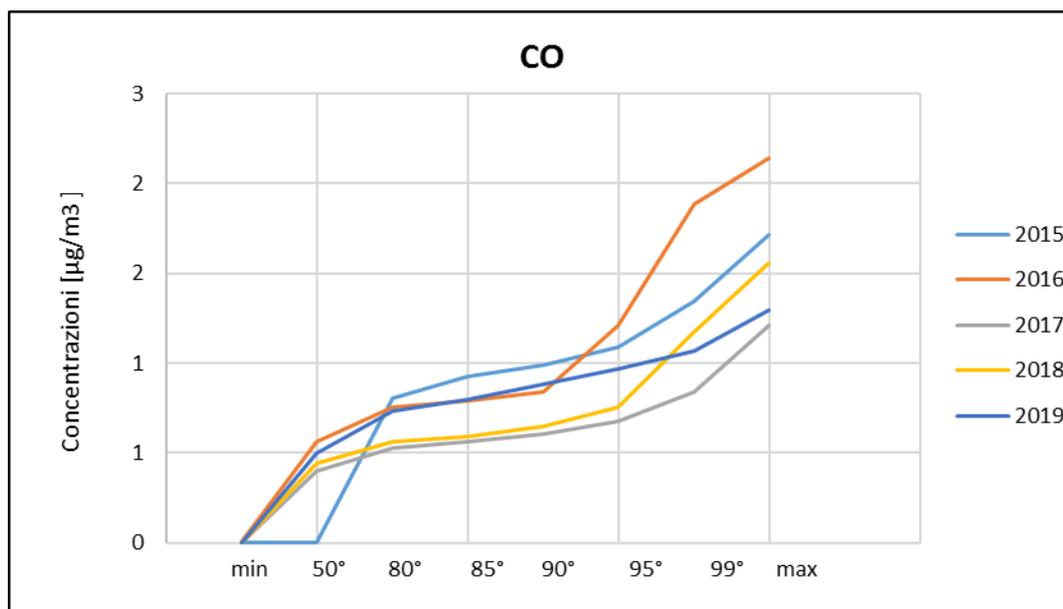


Figura 2-61 Percentili e valori massimi annui CO (Fonte: elaborazione dati ARPA Puglia)

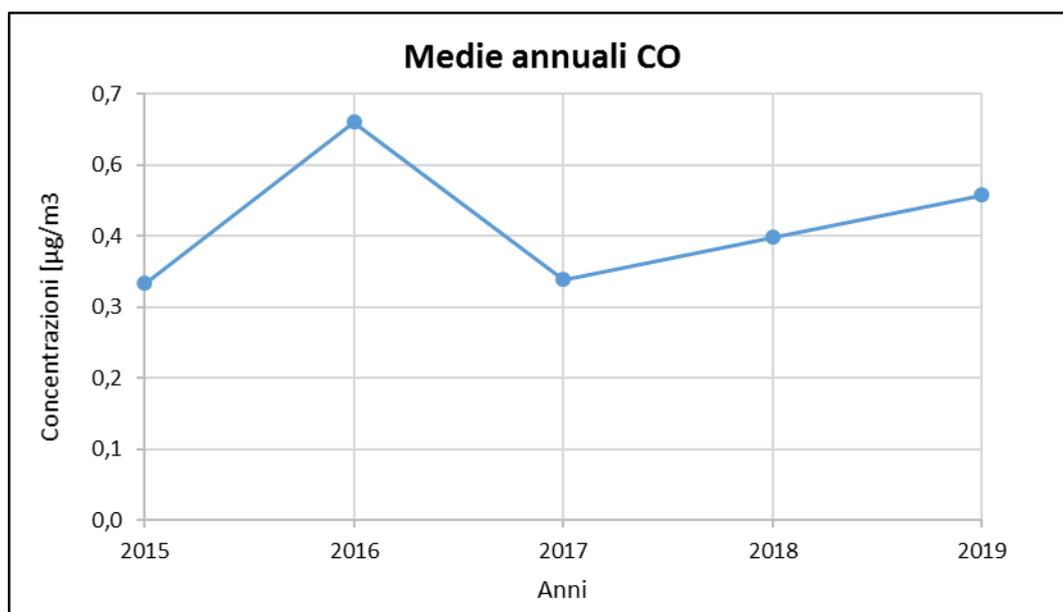


Figura 2-62 Medie annuali CO (Fonte: elaborazione dati ARPA Puglia)

Il quadro sinottico della qualità dell'aria

Nella Tabella 2-24 di seguito si riporta il quadro d'insieme della centralina scelta rappresentativa del

territorio in cui si inserisce il progetto e i valori degli inquinanti monitorati, con riferimento all'anno 2019. Si precisa che è stato assunto il 2019 come anno di riferimento per le analisi effettuate in quanto l'anno 2020 non può essere ritenuto esemplificativo della qualità dell'aria locale a causa della pandemia di Covid-19.

Nome Zona	Nome Stazione	TIPO	Inquinante	Valore 2019	
IT1612	Foggia Rosati	Fondo	NOx	28,46	µg/m ³
			NO2	20,21	µg/m ³
			CO	0,50	mg/m ³
			PM10	22,43	µg/m ³
			PM2,5	13,07	µg/m ³

Tabella 2-24. Valori centralina Foggia Rosati, 2019 (fonte: ARPA Puglia – dati validati annuali)

Si specifica come i valori di qualità dell'aria degli inquinanti di interesse registrati dalla centralina di Foggia Rosati siano sempre al di sotto dei limiti normativi per la salute umana e per la vegetazione. In ragione di ciò le analisi effettuate per la componente in esame hanno riguardato la stima delle emissioni prodotte dal traffico veicolare.

2.2.1.5 LA STIMA DELLE EMISSIONI DEGLI INQUINANTI ALLO STATO ATTUALE

Input

Come detto in precedenza, la stima delle emissioni generate dal traffico veicolare per lo scenario attuale è stata ottenuta con l'utilizzo del software Copert Street Level. All'interno del software sono stati implementati i principali parametri di input, quali:

- la rete stradale (archi all'interno del grafo di riferimento della rete viaria in cui si inserisce l'infrastruttura attuale);
- le coordinate di inizio e fine relative ad ogni singolo arco;
- volumi di traffico espressi mediante il TGM;
- le velocità medie di percorrenza per ogni ramo della rete;
- il parco veicolare della Regione Puglia (all'anno 2019) fornito dall'Autoritratto di ACI.

Si specifica che, per il calcolo modellistico delle emissioni allo stato attuale, la rete stradale considerata è stata schematizzata in due archi:

- il primo arco dall'inizio dell'intervento fino allo Svincolo con SS273 ed SP60, di lunghezza pari a circa 9 km;
- il secondo arco dallo Svincolo con SS273 ed SP60 e termina in corrispondenza della fine dell'intervento, di lunghezza pari a circa 5 km.

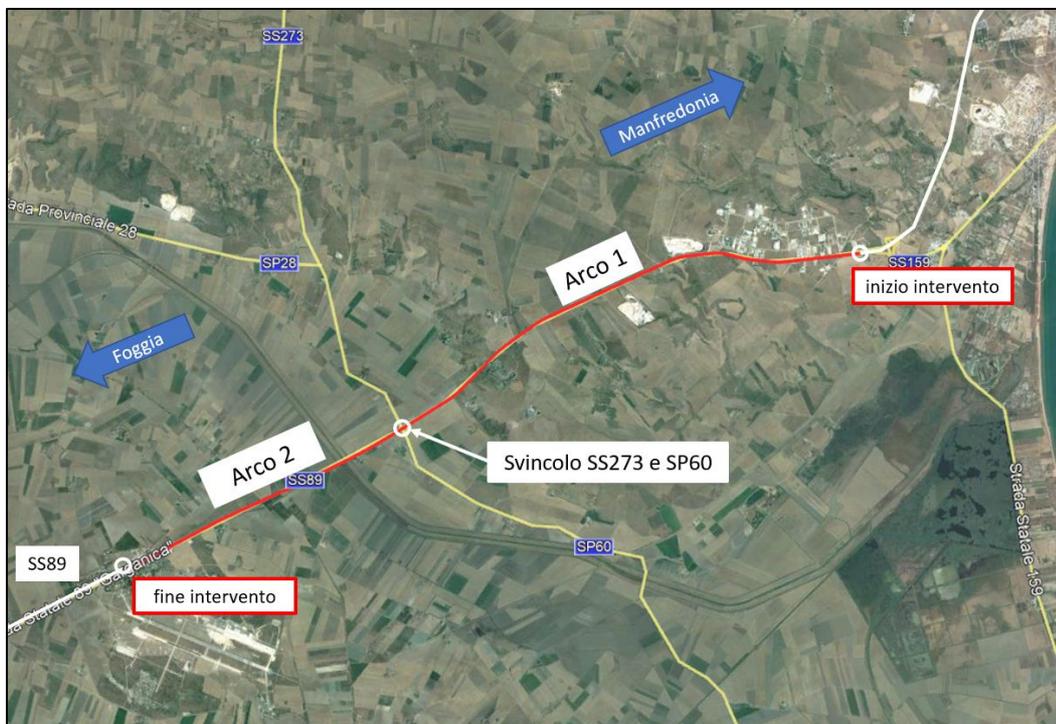


Figura 2-63 Archi schematizzati per le simulazioni

Tra i dati progettuali utilizzati per la stima delle emissioni emergono:

- il volume di traffico espressi in TGM (valori di TGM totali considerando veicoli leggeri e pesanti);
- la velocità media di percorrenza tenuta sugli archi dell'infrastruttura simulata.

Nome	Link	Length	TGM	V
SS89	1	9 km	L = 10309	80
			P = 571	60
SS89	2	5 km	L = 14273	80
			P = 870	60

Tabella 2-25. Dati di input per lo scenario emissivo allo stato attuale

Le velocità implementate all'interno del software *Copert Street Level* sono state desunte dai limiti di velocità per la categoria a cui è assimilabile l'infrastruttura allo stato attuale. In merito ai valori di traffico, invece, si è fatto riferimento ai dati registrati nel 2017 e riportati nel documento Relazione del Traffico (T00_PS00_TRA_RE02_A) allegato al Progetto Definitivo.

Uno degli elementi fondamentali per il calcolo delle emissioni è la caratterizzazione del parco veicolare in termini di tipologia di veicoli ed entità di traffico. A tale scopo, si è fatto riferimento al database ufficiale fornito direttamente dall'Automobile Club d'Italia (ACI) relativo all'anno 2019 (ultimo anno disponibile).

Il documento consultato è suddiviso per ambito territoriale di riferimento: Area territoriale (Area vasta),

regionale, provinciale e comunale.

Nel caso in esame l'ambito a cui fare riferimento è funzione del bacino di influenza dell'infrastruttura considerata, ovvero della capacità e della provenienza delle sorgenti che l'infrastruttura stessa genera ed attrae.

Al fine di assumere un dato significativo dell'area di interesse, l'ambito di riferimento scelto è la suddivisione regionale del parco veicolare, essendo questa maggiormente rappresentativa del traffico veicolare sull'infrastruttura in analisi.

Le tipologie veicolari che sono state considerate riguardano:

- autovetture, distinte per tipologia di alimentazione;
- veicoli industriali leggeri, distinti per tipologia di alimentazione;
- veicoli industriali pesanti, distinti per tipologia di alimentazione;
- autobus, distinti per uso.

Autovetture Regione Puglia - 2019											
ALIMENTAZIONE	FASCIA	EURO 0	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6	Non contemplato	Non identificato	TOTALE
BENZINA	Fino a 1400	165.182	38.700	147.022	131.657	201.724	63.867	76.395		1.362	825.909
	1401 - 2000	28.565	11.580	20.882	8.906	12.140	2.810	2.754		166	87.803
	Oltre 2000	3.893	1.100	1.613	1.036	2.095	444	646		13	10.840
	Non definito	45								5	50
BENZINA Totale		197.685	51.380	169.517	141.599	215.959	67.121	79.795		1.546	924.602
BENZINA E GAS LIQUIDO	Fino a 1400	6.582	1.262	4.896	4.726	43.908	20.090	28.493		11	109.968
	1401 - 2000	7.828	2.883	4.462	2.039	5.677	3.045	2.420		8	28.362
	Oltre 2000	440	147	232	185	480	10	2			1.496
	Non definito	4			2	1					7
BENZINA E GAS LIQUIDO Totale		14.854	4.292	9.590	6.952	50.066	23.145	30.915		19	139.833
BENZINA E METANO	Fino a 1400	958	395	1.672	1.597	15.374	18.928	13.155		3	52.082
	1401 - 2000	989	675	1.888	2.564	6.376	628	703			13.823
	Oltre 2000	78	29	58	46	189	26	1			427
BENZINA E METANO Totale		2.025	1.099	3.618	4.207	21.939	19.582	13.859		3	66.332
GASOLIO	Fino a 1400	8.707	569	578	45.193	187.886	67.224	27.997		2	338.156
	1401 - 2000	25.754	11.653	65.125	166.667	222.592	170.395	154.911		15	817.112
	Oltre 2000	16.992	5.286	13.943	24.010	22.884	13.548	13.144		17	109.824
	Non definito	1		1						1	3
GASOLIO Totale		51.454	17.508	79.647	235.870	433.362	251.167	196.052		35	1.265.095
ELETTRICITA	Non contemplato								324		324
ELETTRICITA Totale									324		324
IBRIDO BENZINA	Fino a 1400					6	85	581			672
	1401 - 2000					57	615	3.678			4.350
	Oltre 2000					34	30	791			855
IBRIDO BENZINA Totale						97	730	5.050			5.877
IBRIDO GASOLIO	1401 - 2000						93	506			599
	Oltre 2000						12	241			253
IBRIDO GASOLIO Totale							105	747			852
ALTRE	Fino a 1400	17						1			18
	Non definito	1									1
ALTRE Totale		18						1			19
NON DEFINITO	Fino a 1400	43			2					13	58
	1401 - 2000	10			4	1				1	16
	Non definito	10								3	13
NON DEFINITO Totale		63			6	1				17	87
Puglia totale		266.099	74.279	262.372	388.634	721.424	361.851	326.418	324	1.620	2.403.021

Tabella 2-26. Suddivisione Autovetture, Regione Puglia (fonte: Elaborazione da dati ACI Autoritratto 2019)

Veicoli industriali leggeri Regione Puglia - 2019											
ALIMENTAZIONE	FASCIA	EURO 0	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6	Non contemplato	Non definito	TOTALE
BENZINA	Fino a 3,5	2.533	1.224	1.447	1.223	933	406	334		63	8.163
	Non definito	129	10	1	1			9		1	151
BENZINA Totale		2.662	1.234	1.448	1.224	933	406	343		64	8.314
BENZINA E GAS LIQUIDO	Fino a 3,5	240	87	83	76	751	300	244		1	1.782
	Non definito	23									23
BENZINA E GAS LIQUIDO Totale		263	87	83	76	751	300	244		1	1.805
BENZINA E METANO	Fino a 3,5	41	38	84	221	1.535	2.301	1.602			5.822
	Non definito						1	1			2
BENZINA E METANO Totale		41	38	84	221	1.535	2.302	1.603			5.824
GASOLIO	Fino a 3,5	30.944	15.412	29.825	45.606	44.477	22.457	16.969		30	205.720
	Non definito	1.299	94	6	8	4	11	28		3	1.453
GASOLIO Totale		32.243	15.506	29.831	45.614	44.481	22.468	16.997		33	207.173
ELETTRICITA'	Non contemplato								169		169
ELETTRICITA' Totale									169		169
IBRIDO BENZINA	Fino a 3,5					1		34			35
IBRIDO BENZINA Totale						1		34			35
IBRIDO GASOLIO	Fino a 3,5							21			21
IBRIDO GASOLIO Totale								21			21
NON DEFINITO	Fino a 3,5	1		1	1						3
NON DEFINITO Totale		1		1	1						3
Puglia totale		35.210	16.865	31.447	47.136	47.701	25.476	19.242	169	98	223.344

Tabella 2-27. Suddivisione Veicoli industriali leggeri, Regione Puglia (fonte: Elaborazione da dati ACI Autoritratto 2019)

Veicoli industriali pesanti Regione Puglia - 2019											
ALIMENTAZIONE	FASCIA	EURO 0	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6	Non definito	TOTALE	
BENZINA	Oltre 3,5	195	7	4			1		13	220	
BENZINA Totale		195	7	4			1		13	220	
BENZINA E GAS LIQUIDO	Oltre 3,5	15	5		1	1		1		23	
BENZINA E GAS LIQUIDO Totale		15	5		1	1		1		23	
BENZINA E METANO	Oltre 3,5	5		2	13	1	76	34		131	
BENZINA E METANO Totale		5		2	13	1	76	34		131	
GASOLIO	3,6 - 7,5	9.505	1.465	2.332	1.983	550	594	393	62	16.884	
	7,6 - 12	6.234	956	1.312	1.280	184	530	199	63	10.758	
	12,1 - 14	1.495	91	87	108	13	52	38	19	1.903	
	14,1 - 20	2.713	570	1.040	1.078	171	516	319	32	6.439	
	20,1 - 26	6.623	917	1.990	1.870	177	1.024	703	21	13.325	
	26,1 - 28	39	5	3	2	2		9	2	62	
	28,1 - 32	30	108	523	872	121	346	217		2.217	
	Oltre 32	136	22	30	24	8	5	7	1	233	
GASOLIO Totale		26.775	4.134	7.317	7.217	1.226	3.067	1.885	200	51.821	
IBRIDO BENZINA	Oltre 3,5							4		4	
IBRIDO BENZINA Totale								4		4	
NON DEFINITO	3,6 - 7,5		1							1	
	7,6 - 12	2							1	3	
	14,1 - 20	1								1	
NON DEFINITO Totale		3	1						1	5	
Puglia totale		26.993	4.147	7.323	7.231	1.229	3.143	1.924	214	52.204	

Tabella 2-28. Suddivisione Veicoli industriali pesanti, Regione Puglia (fonte: Elaborazione da dati ACI Autoritratto 2019)

Autobus Regione Puglia - 2019											
USO	EURO 0	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6	Non contemplato	Non definito	TOTALE	
Noleggio	364	147	461	395	153	371	367			2.258	
Privato	433	97	266	267	142	99	46		5	1.355	
Pubblico	292	53	686	928	329	716	868		8	3.880	
Altri usi	35	7	16	12			1			71	
Non contemplato								38		38	
Non definito	1									1	
Puglia totale	1.125	304	1.429	1.602	624	1.186	1.282	38	13	7.603	

Tabella 2-29. Suddivisione Autobus, Regione Puglia (fonte: Elaborazione da dati ACI Autoritratto 2019)

Al fine di facilitare la lettura delle tabelle, è possibile osservare i grafici sottostanti in cui vengono riportati, in termini percentuali, i dati relativi ad ogni tipologia veicolare considerata.

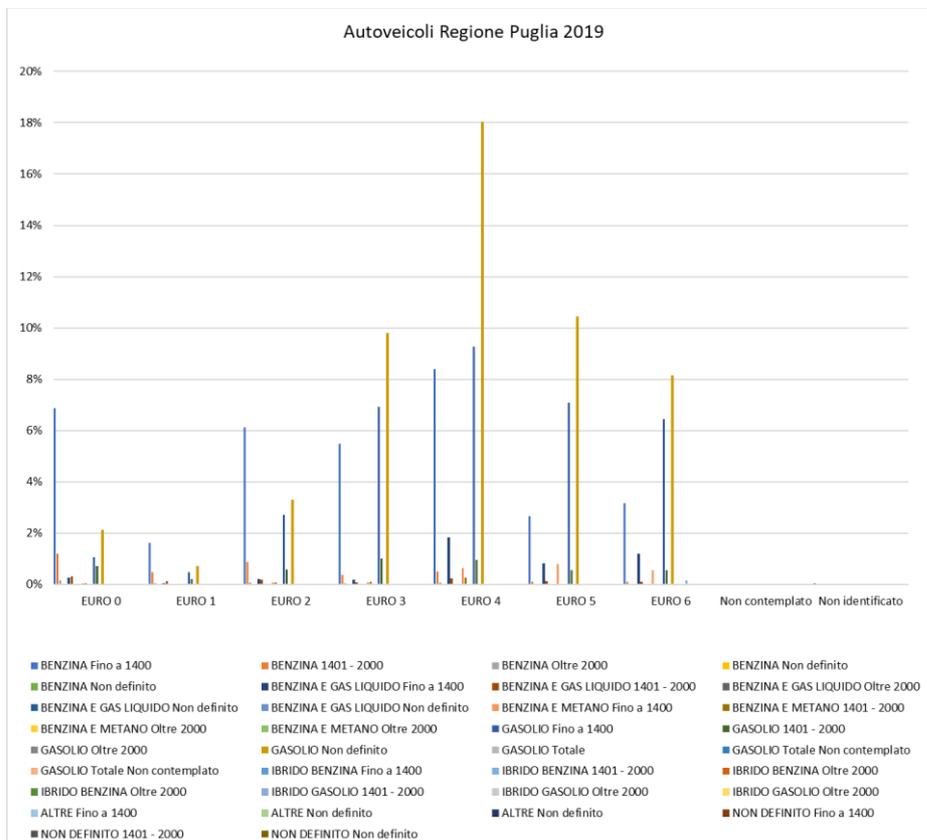


Figura 2-64. Suddivisione percentuale Autovetture, Regione Puglia (fonte: Elaborazione da dati ACI Autoritratto 2019)

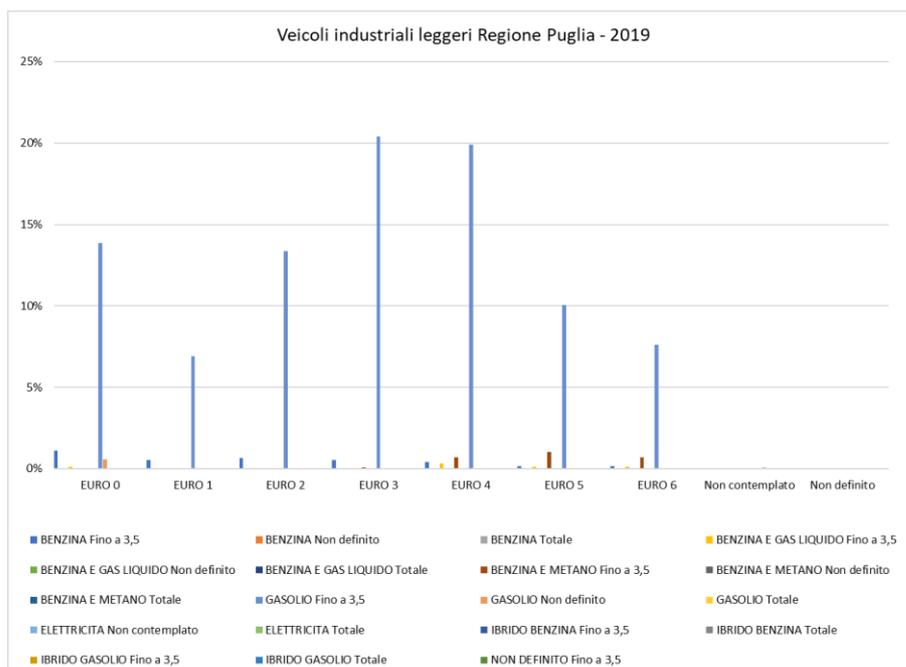


Figura 2-65. Suddivisione percentuale Veicoli industriali leggeri, Regione Puglia (fonte: Elaborazione da dati ACI Autoritratto 2019)

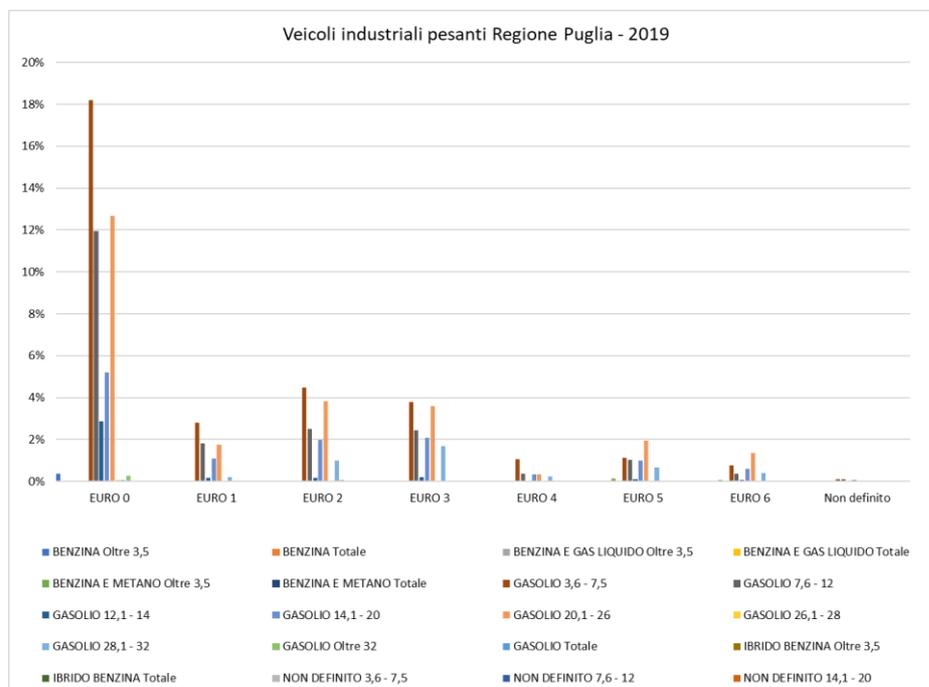


Figura 2-66. Suddivisione percentuale Veicoli industriali pesanti, Regione Puglia (fonte: Elaborazione da dati ACI Autoritratto 2019)

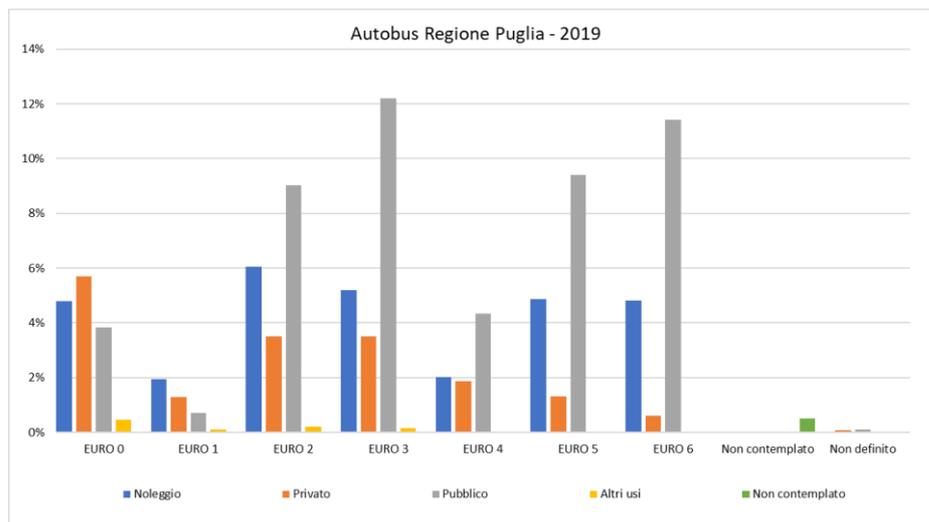


Figura 2-67. Suddivisione percentuale Autobus, Regione Puglia (fonte: Elaborazione da dati ACI Autoritratto 2019)

Output

Gli input sopra definiti sono stati implementati all'interno del software di calcolo Copert Street Level, grazie al quale è stato possibile ottenere come output i valori di emissione degli inquinanti scelti per l'arco della rete attuale simulato.

Pertanto, per una rappresentazione grafica delle emissioni di NOx, CO, PM10, PM2.5 e C6H6 dell'intera rete attuale si rimanda agli elaborati grafici:

- T00IA31AMBCT01A
- T00IA31AMBCT02A
- T00IA31AMBCT03A
- T00IA31AMBCT04A
- T00IA31AMBCT05A

Di seguito, riassumendo le risultanze emissive dell'analisi dello stato attuale, vengono riportati i valori annui totali di tonnellate l'anno in termini di NOx, CO, PM10, PM2.5, C6H6 risultanti dalla simulazione sull'infrastruttura attuale di riferimento.

Dapprima si riportano le emissioni risultanti sui 2 archi presi costituenti la rete attuale.

Fattore emissivo	Archi	Valore [gr/giorno]	Valore [t/anno]
NOx	Arco 1	66638,6	24,32
	Arco 2	53830,5	19,65
CO	Arco 1	42017,6	15,34
	Arco 2	32879,5	12,01
PM10	Arco 1	2883,8	1,05
	Arco 2	2298,7	0,84
PM2.5	Arco 1	1730,3	0,63
	Arco 2	1379,2	0,50
C6H6	Arco 1	166,1	0,06
	Arco 2	133,0	0,05

Tabella 2-30 Emissioni annuali sui singoli archi

Inoltre, nella tabella a seguire si riportano anche i valori emissivi totali sull'intero tratto in analisi.

Fattore emissivo	Valore [gr/giorno]	Valore [t/anno]
NOx	120469,1	43,97
CO	74897,0	27,34
PM10	5182,4	1,89
PM2.5	3107,4	1,14
C6H6	299,0	0,10

Tabella 2-31. Emissioni annuali totali sull'infrastruttura allo stato attuale, espresse in [grammi/giorno] e in [tonnellate/anno]

Con riferimento all'Inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera relativo al 2013 fornito dalla regione Puglia, è possibile evidenziare il contributo emissivo prodotto dai veicoli circolanti sull'infrastruttura in esame per l'analisi allo stato attuale rispetto al contributo del traffico veicolare provinciale.

Inquinanti	Emissioni totali sull'arco considerato (t/anno)	Emissioni traffico veicolare provincia Foggia (t/anno)	Contributo %
NOx	43,97	6.375	0,69%
CO	27,34	8.104	0,34%
PM10	1,89	384	0,49%

Tabella 2-32. Contributo emissivo della rete di riferimento attuale rispetto alle emissioni provinciali di Foggia relative al traffico veicolare

2.2.2 GEOLOGIA E ACQUE

2.2.2.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'area in esame si estende dalla piana del Torrente Candelaro sino ai primi rilievi del promontorio garganico. Il substrato geologico dell'area è costituito, in buona parte, da rocce carbonatiche, di elevata potenza, ascrivibili al gruppo triassico del citato rilievo ed al gruppo cretacico in facies di piattaforma e, nello specifico, al Calcare di Bari (CBA). Il contatto tra le suddette macro-unità si esplica, verosimilmente, attraverso faglie dirette, ad andamento generale E-W, sepolte da sedimenti pleistocenici ed olocenici che ammantano il basamento lapideo nella zona della pianura costiera adriatica. L'orizzonte inferiore degli stessi sedimenti è costituito da arenarie mal diagenizzate, caratterizzate da una cementazione da debole a media, in facies litorale (assimilabili alla "Calcarenite di Gravina" (GRA) della regione murgiana apula).

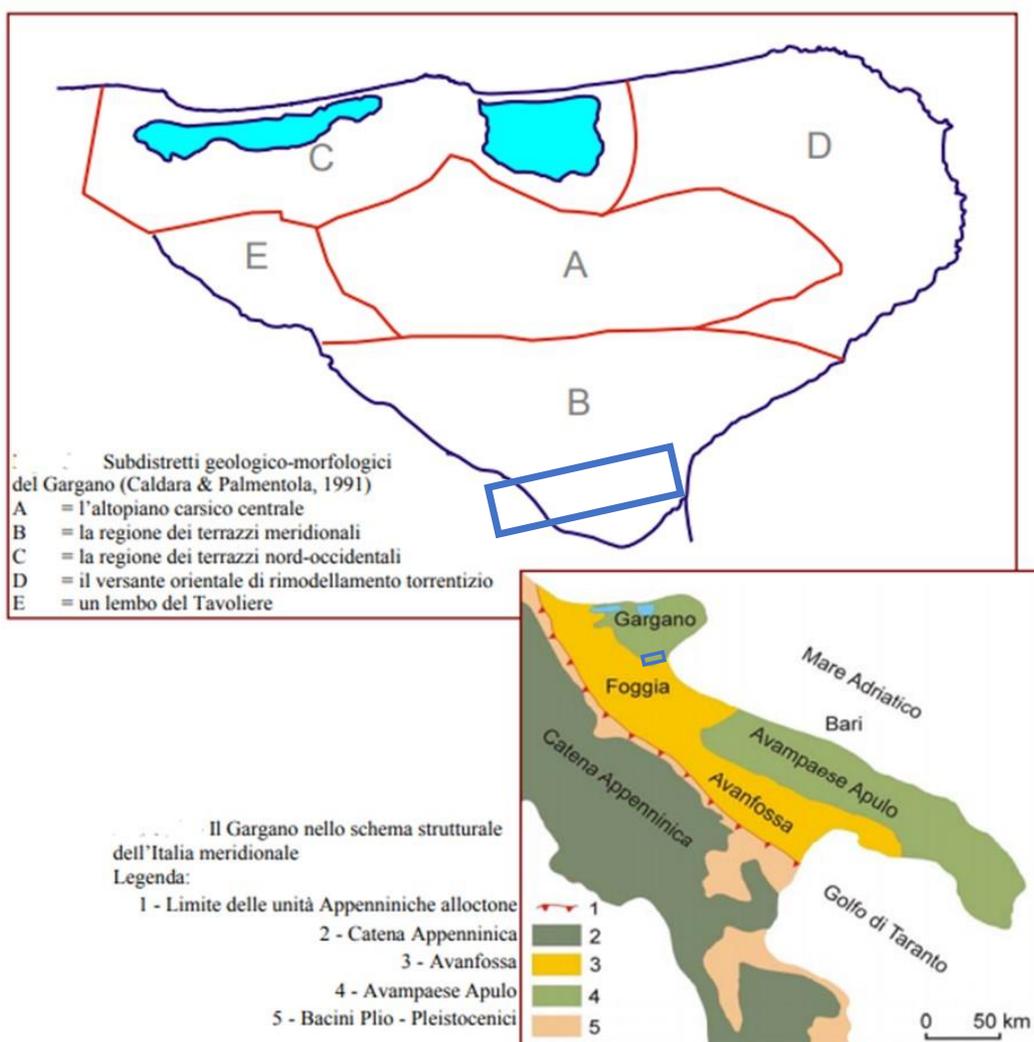


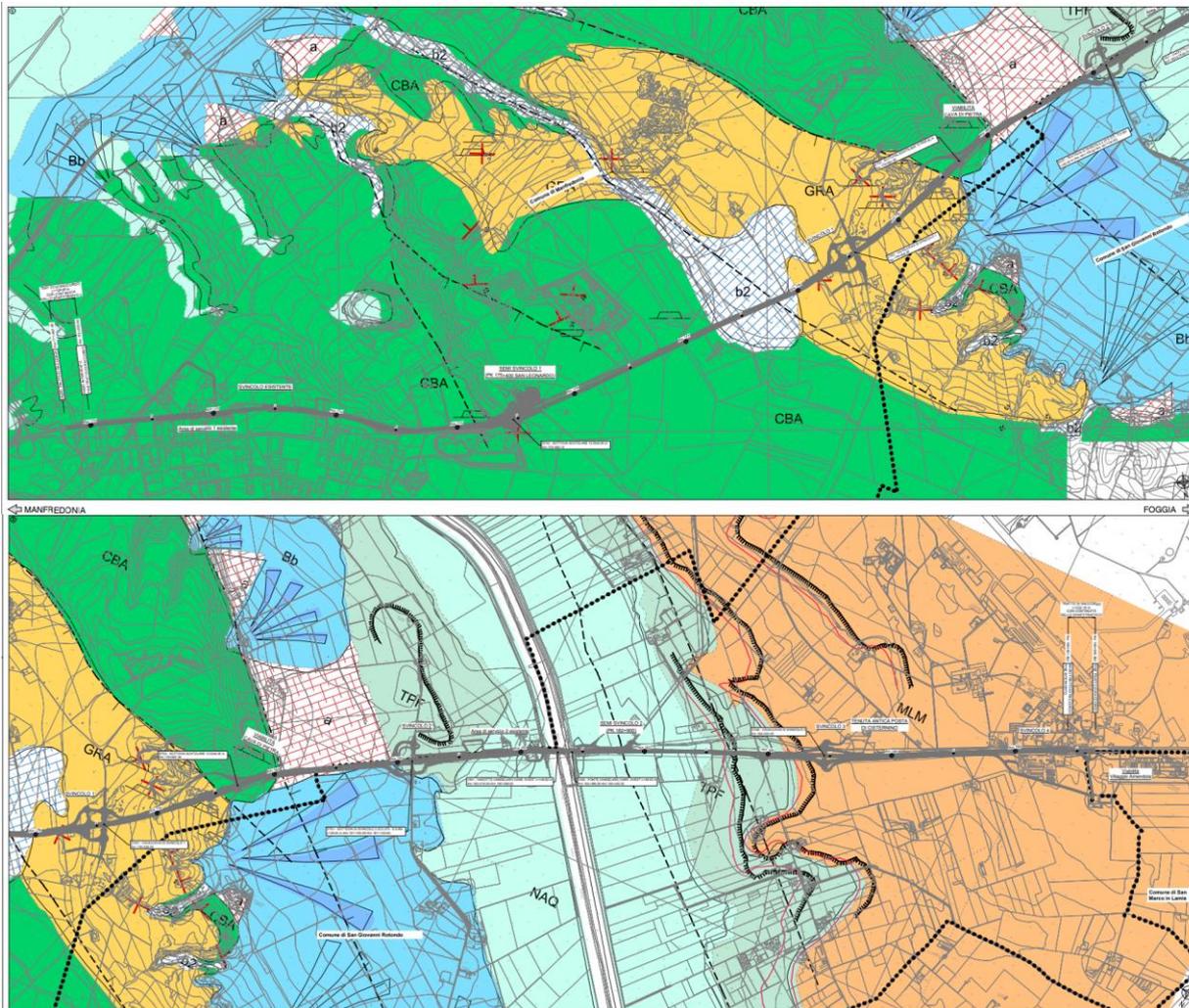
Figura 2-68: Sub distretti geologici e schema strutturale dell'Italia meridionale (Fonte: PTCP FOGGIA), in blu l'area d'interesse

Al disopra di tale formazione affiorano i depositi alluvionali e marini del Supersistema del Tavoliere di Puglia, che comprende il Sintema di Masseria la Motticella (MLM) e, in particolare, il Subsintema di Amendola (MLM₁) costituito da sabbie fulvo-arancio o gialle, con livelli di silt o argille ocre di spiaggia sommersa. Al tetto si rinvencono silt argillosi o argille di colore dal fulvo giallastro al marrone dovute all'alterazione in ambiente subaereo delle stesse sabbie, ricche di noduli bianchi dovuti a precipitazione evaporitica.

Al disopra del Sintema di Masseria la Motticella, compreso nello stesso Supersistema, si trova il Sintema di Masseria Finamondo (TPF), costituito da sabbie fini da grigie a gialle, con intercalazioni pelitiche e/o argillose di colore bruno scuro. L'ambiente di sedimentazione è di piana alluvionale a bassa energia.

L'ultimo sintema compreso nel Supersistema del Tavoliere di Puglia è il Sintema di Masseria Inacquata (NAQ), legato all'ultima ingressione marina e costituito da depositi alluvionali passanti verso la costa a dune costiere e depositi di spiaggia emersa e sommersa. I depositi alluvionali consistono prevalentemente in argille, sabbie e silt di colore dal bruno scuro al giallo, mentre i depositi di spiaggia sono costituiti da sabbie grigiastre.

Nell'area in esame affiorano, inoltre, diversi depositi quaternari, tra cui depositi alluvionali recenti (B_b), costituiti da conglomerati a clasti prevalentemente calcarei subarrotondati da centimetrici a decimetrici organizzati in lenti classate alternati a livelli e/o lenti di sabbia fine e/o limo da marroncino a rossastro e depositi di natura eluvio-colluviale (b₂, a).



Legenda

	Progetto		
	Confini comunali		
Descrizione Litologico-stratigrafica			
	Coltre eluvio-colluviale (Olocene)		Sezione geologico-stratigrafica
	Depositi alluvionali in evoluzione (Olocene)		Sezione geologico-stratigrafica
	Depositi alluvionali in evoluzione (Olocene) - Depositi alluvionali recenti (Pleistocene sup.-Olocene)		Sezione geologico-stratigrafica
	Supersintema del Tavoliere di Puglia (Pleistocene Medio-Superiore)		
	Unità dell'Avanfossa Bradanica (Pliocene medio-Zandeano, Piacenziano)		
	Unità Carbonatiche mesozoiche della Piattaforma Apula - Calcare di Bari - (Giurassico sup.)		
	Strati dritti		
	Strati rovesciati		
	Strati verticali a polarità incerta		
	Sezione geologico-stratigrafica		

Figura 2-69 Carta geologica dell'area d'intervento e relativa legenda

2.2.2.2 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

La Provincia di Foggia confina con il Molise lungo i fiumi Saccione e Fortore; gli Appennini, invece, la separano dalla Campania e dalla Basilicata, il fiume Ofanto dalla Provincia di Bari. La provincia foggiana appare geograficamente piuttosto articolata. È l'unica fra quelle pugliesi ad avere montagne con quote oltre i 1000 m, corsi d'acqua significativi, laghi, sorgenti ed altri elementi naturali poco presenti nel resto della regione. In definitiva essa appare come un'unità geografica a sé stante, nella quale sono distinguibili almeno tre diversi distretti morfologici la cui origine non può che farsi risalire alla diversa struttura geologica del territorio foggiano (Figura 2-70).

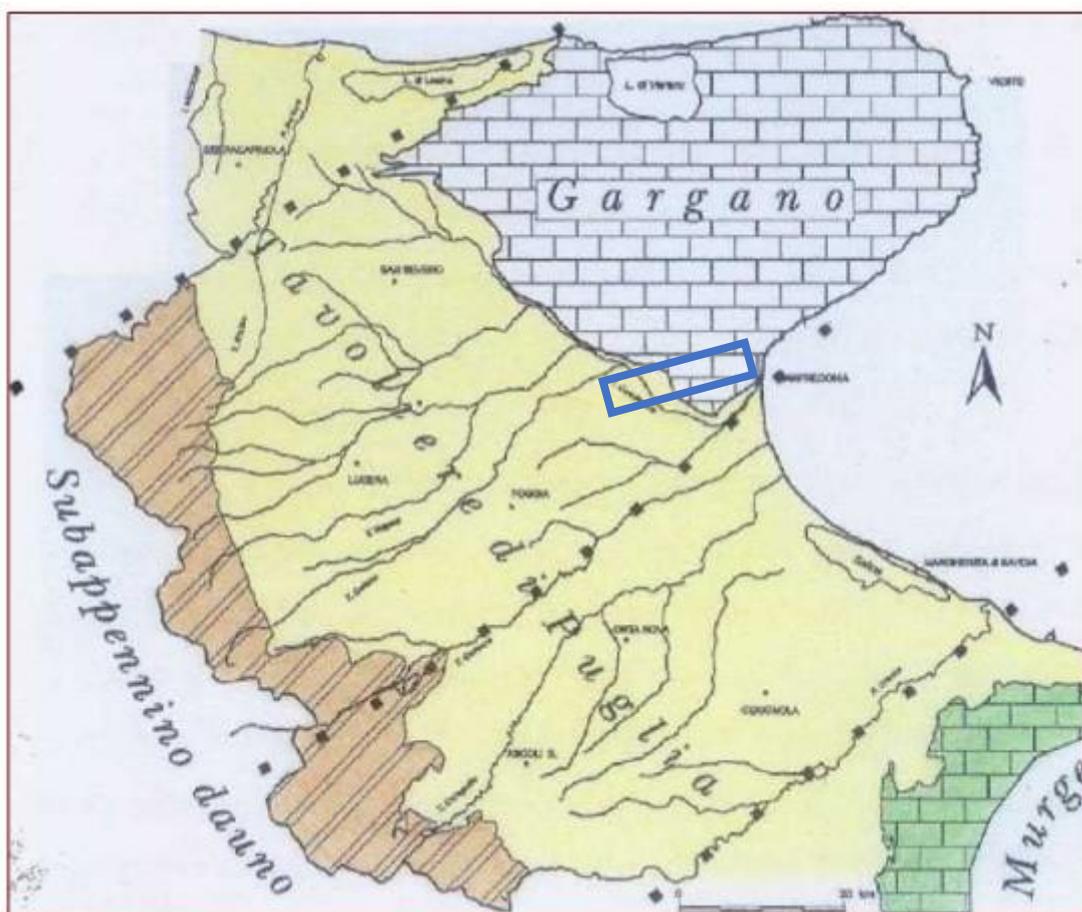


Figura 2-70: I tre distretti morfoambientali della Provincia legati alla diversa struttura e costituzione litologica del sottosuolo (Fonte: PTCP FOGGIA approvato in via definitiva con Delibera di C.P. n. 84 del 21 dicembre 2009), in blu l'area d'interesse

A Nord il Gargano, formato da roccia calcarea, ad Ovest il Subappennino dauno con affioramenti di rocce flyschoidi, al centro il Tavoliere costituito da sedimenti alluvionali e depositi marini terrazzati. L'area del tracciato stradale si colloca a cavallo tra il distretto garganico e quello del Tavoliere di Puglia.

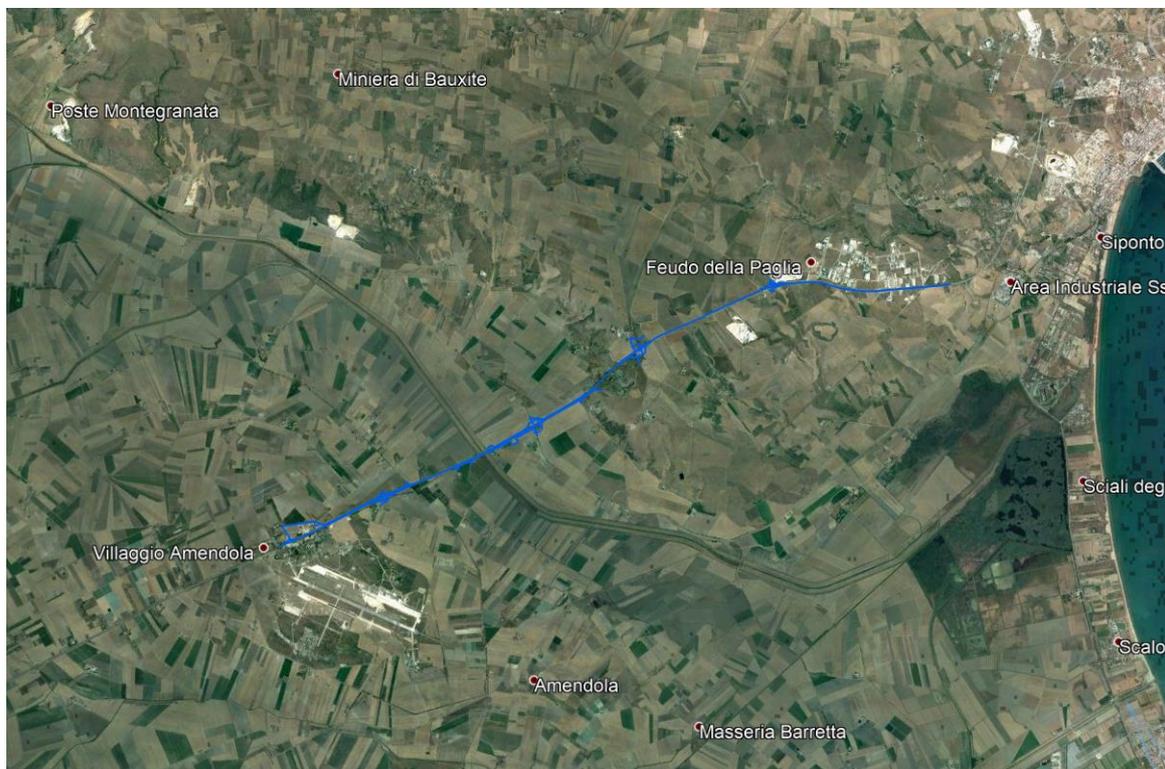


Figura 2-71 Inquadramento Geografico

Il Promontorio del Gargano corrisponde ad un elevato massiccio che raggiunge, con alcune cime, quote superiori ai 1.000 m (M. Calvo, 1055 m s.m.), allungato in direzione est-ovest e delimitato a nord e ad est dal Mare Adriatico, a sud-est dal Golfo di Manfredonia, a sud e ad ovest dalla Piana del Tavoliere delle Puglie. L'area viene rappresentata prevalentemente dalla dominante geomorfologica costituita dall'altopiano calcareo e dai suoi orli terrazzati, presentandosi come un'estesa subpenisola di roccia calcarea che si estende nell'Adriatico e che rimane connessa alla piattaforma pugliese attraverso le pianure alluvionali del Tavoliere.

Il massiccio del Gargano rappresenta la parte più sollevata rispetto al mare della piattaforma carbonatica pugliese, della quale fanno parte anche l'altopiano delle Murge e le Serre Salentine.

All'interno del promontorio si distinguono cinque sub distretti geologico-morfologici (Figura 2-68-A), contraddistinti da differenze soprattutto geologiche e tettoniche.

L'area, come si evince dalla Figura 2-68-A e Figura 2-68-B, ricade in gran parte nella regione dei terrazzi meridionali del promontorio garganico, che corrisponde, dal punto di vista strutturale, all'Avampese Apulo, costituito da un'ampia piattaforma carbonatica risalente al Cretaceo.

La regione dei terrazzi meridionali è costituita da una serie di piani di origine tettonica raccordati da scarpate ripide in gran parte oblitrate da materiale detrito prodotto da fenomeni di degradazione dei versanti.

L'influenza della tettonica sulla morfologia appare evidente su tutto il promontorio garganico. Esso corrisponde ad un horst allungato in direzione E-O, i cui principali allineamenti di faglie sono raggruppabili in

tre distinti sistemi orientati E-O, NO-SE e NE-SO. Quasi tutte le dislocazioni sono caratterizzate da piani subverticali.

2.2.2.3 SISMICITÀ

La Classificazione Sismica Nazionale (Figura 2-72), individua quattro differenti zone sismiche in tutto il territorio italiano

- Zona 1 - È la zona più pericolosa. La probabilità che capiti un forte terremoto è alta
- Zona 2 - In questa zona forti terremoti sono possibili
- Zona 3 - In questa zona i forti terremoti sono meno probabili rispetto alla zona 1 e 2
- Zona 4 - È la zona meno pericolosa: la probabilità che capiti un terremoto è molto bassa

L'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei ministri n° 3274 del 20/03/2003 (e successive modifiche ed integrazioni) – "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di Normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" disciplinava la classificazione sismica dei comuni d'Italia. Secondo tale normativa il territorio su cui ricade il progetto ricade in Zona sismica 2.

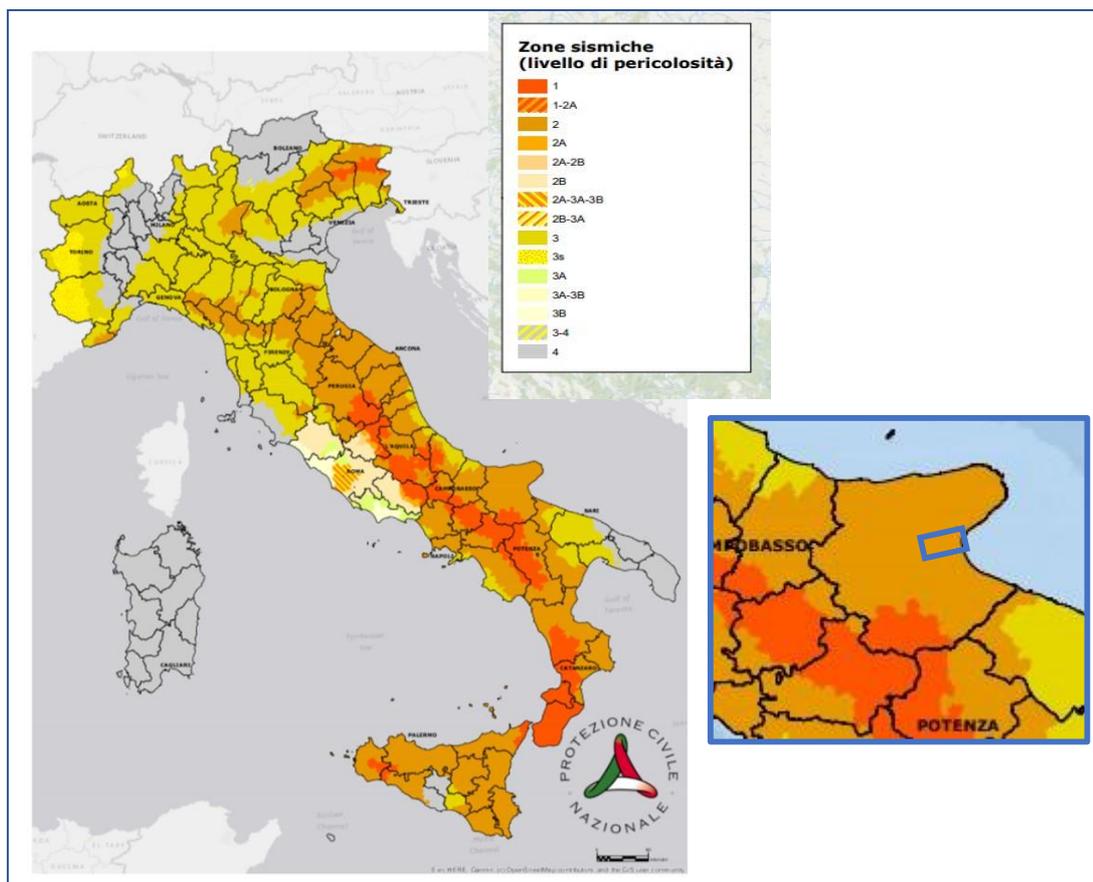


Figura 2-72: Classificazione sismica dei comuni italiani, 2020 (Fonte: Presidenza del Consiglio dei ministri – Dipartimento della Protezione Civile)

2.2.2.4 PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA

In merito alla pericolosità geomorfologica, il PAI rappresenta lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa ed alla valorizzazione del suolo, alla prevenzione del rischio idrogeologico, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato; il PAI ha valore di piano territoriale di settore e, in quanto dispone con finalità di salvaguardia di persone, beni, ed attività dai pericoli e dai rischi idrogeologici, prevale sui piani e programmi di settore di livello regionale.

Nel Piano di Bacino della Regione Puglia, (PAI), approvato con Deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino di Puglia-Basilicata n. 39 del 30.11.2005 (Con Delibere del Comitato Istituzionale del 16 Febbraio 2017 sono state aggiornate le perimetrazioni del PAI), è contenuta la classificazione delle aree a pericolosità da frana, distinte secondo il seguente schema:

- Area a pericolosità geomorfologica molto elevata (P.G.3): porzione di territorio interessata da fenomeni franosi attivi o quiescenti;
- Area a pericolosità geomorfologica elevata (P.G.2): porzione di territorio caratterizzata dalla presenza di due o più fattori geomorfologici predisponenti l'occorrenza di instabilità di versante e/o sede di frana stabilizzata;
- Area a pericolosità geomorfologica media e moderata (P.G.1): porzione di territorio caratterizzata da bassa suscettività geomorfologica all'instabilità.

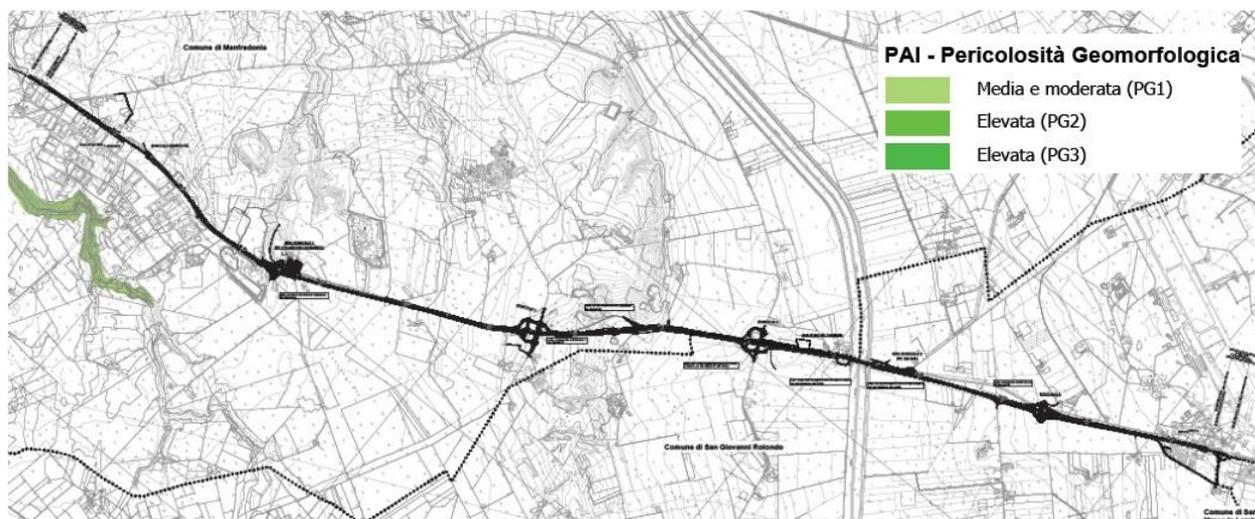


Figura 2-73: Pericolosità geomorfologica (stralcio tavola T00_IA10_AMB_CT04_A_Stralcio PGRA - Pericolosità Idraulica e Stralcio PAI - Pericolosità frane)

Come si evince dalla Figura 2-73, l'area di studio ricade al di fuori delle aree caratterizzate da pericolosità geomorfologica.

2.2.2.5 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Per poter individuare i complessi idrogeologici che interessano l'area d'interesse si è andati a consultare il "PTA della Regione Puglia", adozione ai sensi dell'articolo 121 del D. Lgs.152/2006 la proposta di

Aggiornamento 2015-2021 del Piano di Tutela delle Acque con Deliberazione della Giunta Regionale N.1333 del 16/07/2019.

Gran parte del territorio pugliese è costituito da una potente successione di rocce calcaree e calcareo-dolomitiche mesozoiche, che formano una delle unità strutturali del sistema orogenico appenninico, ossia l'avampaese apulo. Queste successioni calcaree, che presentano differenze di natura composizionale e tessiturale in relazione ai diversi paleo-ambienti di formazione, oggi affiorano estesamente sul Promontorio del Gargano, sull'Altopiano delle Murge e nella Penisola Salentina.

Una porzione marginale della Puglia, corrispondente all'area del Subappennino Dauno, costituisce invece l'elemento strutturale di catena, composto da unità prevalentemente in facies di flysch fortemente tetto-nizzate.

La fascia che delimita il bordo occidentale dell'intero Avampaese Apulo, da nord a sud, è costituita da una potente successione regressiva di terreni essenzialmente argillosi, sabbiosi, conglomeratici e calcarenitici che costituiscono il materiale, con diversi caratteri tessiturali e granulometrici, con cui l'avanfossa appenninica è stata colmata durante il progressivo ritiro del mare post-pliocenico. Le successioni carbonatiche mesozoiche che formano l'Avampaese Apulo costituiscono delle strutture idrogeologiche molto estese che rappresentano la più cospicua risorsa idrica della Regione e dunque, possono considerarsi come i principali complessi idrogeologici regionali di tipo calcareo.

Sebbene la circolazione di base di queste strutture idrogeologiche possa ritenersi comune (Maggiore & Pagliarulo, 2003), considerando le diverse collocazioni geografiche e la differente conformazione morfostrutturale si ritiene opportuno distinguere due diversi complessi idrogeologici di natura calcarea:

- CA 1 - Complesso idrogeologico del Gargano: comprendente la falda carsica del Gargano e la falda sospesa di Vico-Ischitella;
- CA 2 - Complesso idrogeologico delle Murge e del Salento: comprendente i due acquiferi delle Murge e del Salento che, sebbene siano in connessione idraulica in corrispondenza della soglia messapica, presentano come è noto nette differenze nelle caratteristiche idrogeologiche e nei caratteri della circolazione idrica sotterranea. Alcune formazioni calcaree del Miocene affiorano in porzioni del Salento e, per le particolari condizioni litostratigrafiche e idrogeologiche, sono sede di acquiferi di considerevole estensione sovrapposti alla circolazione idrica di base. Pertanto, queste unità sono raggruppate in un ulteriore complesso idrogeologico calcareo:
- CA 3 - Complesso idrogeologico degli acquiferi Mioceni: comprendente la Falda miocenica del Salento centro-orientale e la falda miocenica del Salento centro-meridionale.

Risorse idriche sotterranee meno cospicue ma ugualmente importanti per la regione sono anche localizzate nei depositi plio-pleistocenici di chiusura dell'Avanfossa Bradanica, che in Puglia si rinvencono nella piana dell'Arco Ionico, nella "Piana Messapica", compresa tra Murge e Salento, e nel Tavoliere di Puglia. Alcuni depositi plio-quadernari di diverse dimensioni e spessori, inoltre, sono distribuiti in lembi sparsi sull'Altopiano delle Murge e sulla Penisola Salentina, ricoprendo localmente la successione calcareo-dolomitica. Queste limitate coperture possono essere sede di piccole falde superficiali o locali manifestazioni acquifere su cui in molti casi sorgono dei centri abitati. In corrispondenza di tali affioramenti

o di porzioni acquifere di essi vengono individuati alcuni complessi idrogeologici classificabili come detritici (DET):

- DET 4-Complesso idrogeologico del Tavoliere: comprendente le acque circolanti nell'area di copertura plio-pleistocenica della piana del Tavoliere di Puglia e del margine settentrionale delle Murge;
- DET 5 – Complesso idrogeologico dell'Arco Ionico: comprende i depositi di copertura detritica affioranti nell'area costiera a sud di Taranto e nella sequenza di depositi alluvionali emarini terrazzati dell'area compresa tra Metaponto e Taranto;
- DET 6 – Complesso idrogeologico della Piana di Brindisi: comprendente i depositi detritici plio-pleistocenici dell'area brindisina;
- DET 7 - Complesso idrogeologico delle Serre Salentine: comprendente le falde circolanti nei depositi calcarenitico-sabbioso pleistocenici e calcarenitici infrapleistocenici e calcarenitico-argillosi pliocenici che ricoprono localmente le unità calcaree cretache nel territorio delle serre salentine.

Per una maggiore comprensione di quanto appena detto si riporta la contestualizzazione dei complessi idrogeologici che interessano l'area di studio in formato grafico (Figura 2-74-Figura 2-75).

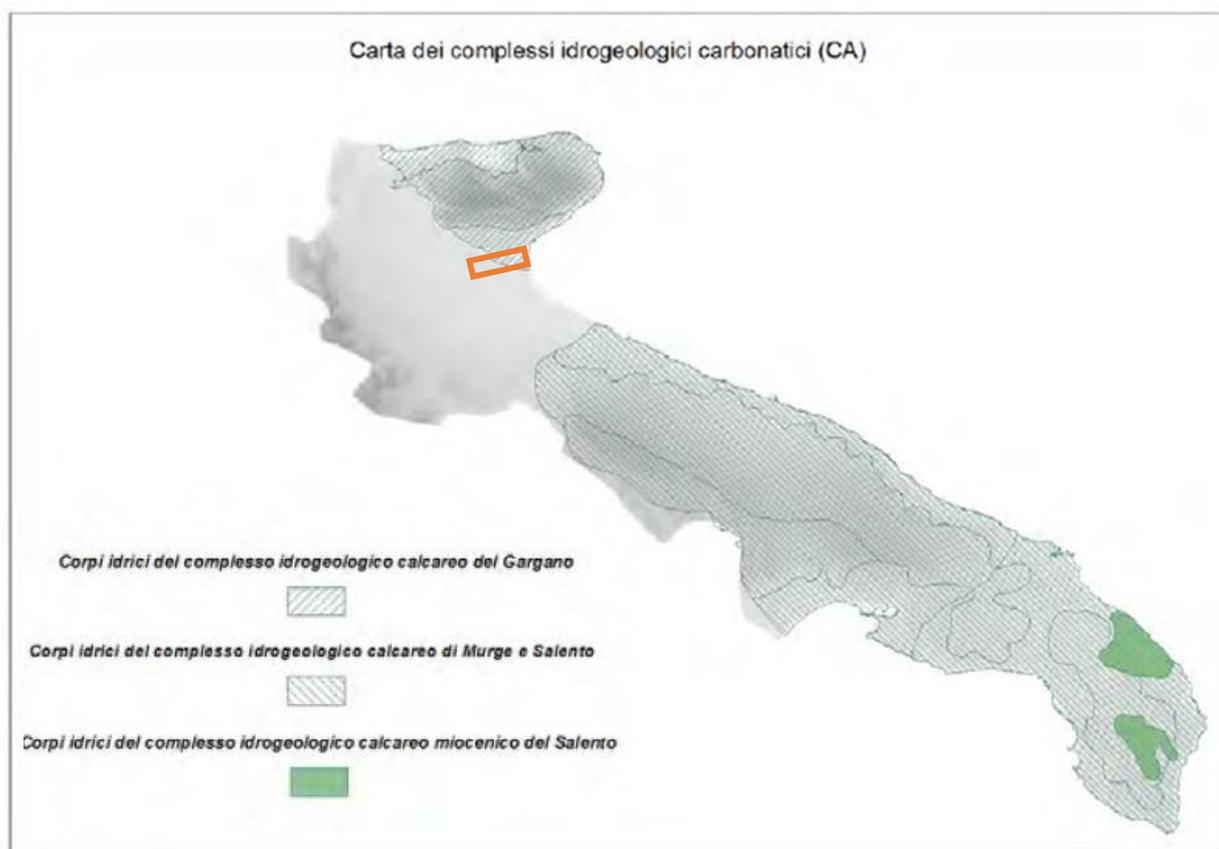


Figura 2-74: Corpi Idrici Sotterranei dei Complessi Idrogeologici Carbonatici CA. (Fonte: PTA-PUGLIA), in arancione l'area d'interesse

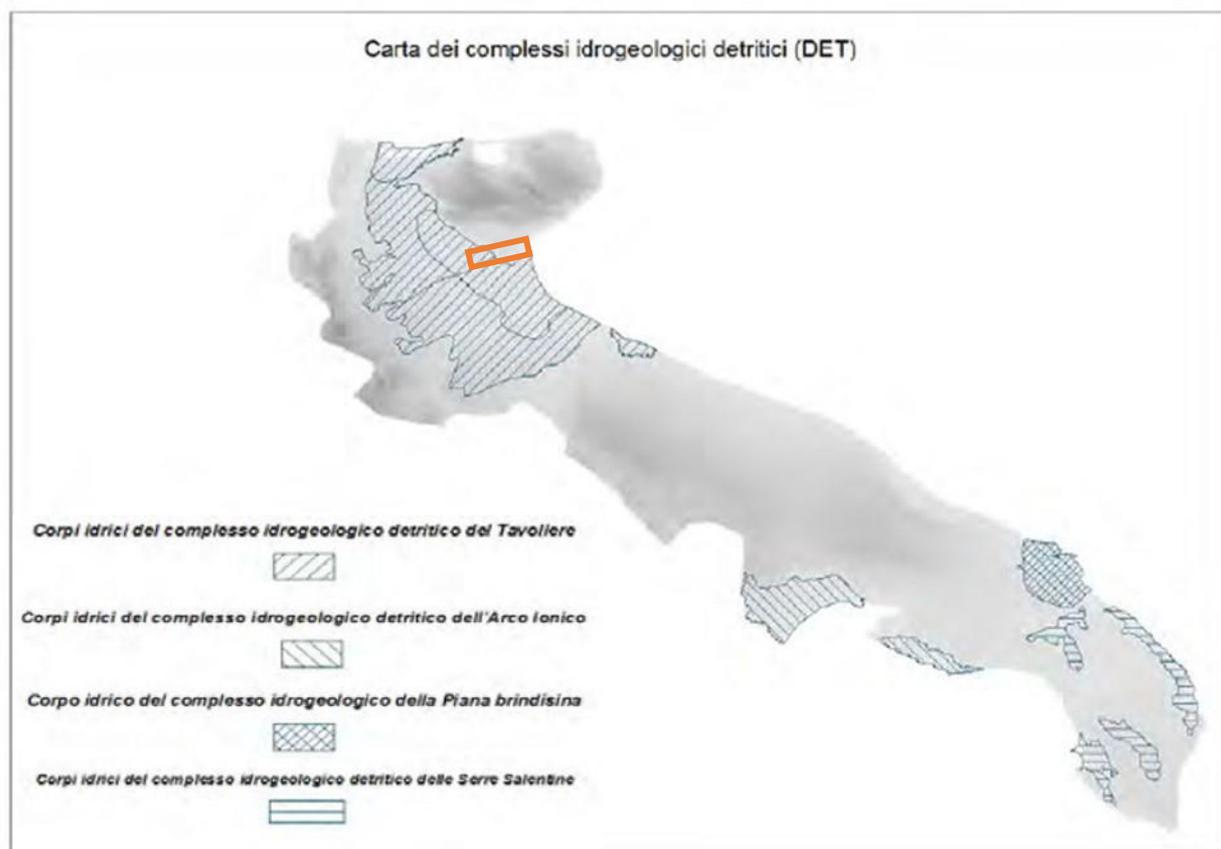


Figura 2-75: Corpi Idrici Sotterranei dei Complessi Idrogeologici Detritici DET (Fonte: PTA-PUGLIA), in arancione l'area d'interesse

Per quanto riguarda l'inquadramento locale, come detto nel paragrafo 2.2.2.1, l'area di studio interessa il distretto morfologico provinciale del Gargano. In questo contesto, la tettonica contribuisce a conferire alle rocce carbonatiche una permeabilità per fratturazione e, di conseguenza, per carsismo.

Nel Gargano di due differenti acquiferi: il principale interessa quasi per intero il promontorio, il secondo appare circoscritto ai dintorni di Vico-Ischitella e rappresenta quella che viene definita falda secondaria. Il deflusso della falda principale è sempre perpendicolare alla linea di costa; il suo livello di base coincide con il livello del mare, poggia sull'acqua salata d'infiltrazione e sembra risentire delle variazioni stagionali (COTECCHIA & MAGRI, 1966).

La falda secondaria è caratterizzata da una maggior permeabilità delle rocce incassanti ed è sostenuta dai sottostanti calcari con selce che, per la loro integrità fisica, possono essere ritenuti praticamente impermeabili. Questa falda sovente affiora attraverso piccole sorgenti caratterizzate da un contenuto salino piuttosto elevato (3,5 - 6 g/l) che emergono in special modo lungo la costa (si vedano i dintorni di Vieste). È assai difficile (per la diffusa presenza del fenomeno carsico) tracciare degli spartiacque profondi attendibili: uno dei principali coincide, probabilmente, con l'asse altimetrico principale del Promontorio.

2.2.2.6 INQUADRAMENTO IDROGRAFICO

Nell'ambito della redazione del Piano di Gestione delle Alluvioni, PGRA del Distretto Idrografico Appennino Meridionale, approvato, ai sensi dell'art. 4 comma 3 del d.lgs. 219/2010, con Delibera n°2 del Comitato Istituzionale Integrato del 3 marzo 2016 e aggiornato al 30/03/2016, l'Autorità di Bacino della Puglia viene individuata dunque quale Competent Authority (CA) per l'Unità di Gestione coincidente con il territorio di propria competenza (UoM) con estensione pari a circa 19800 km², all'interno del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale (Figura 2-76 e Figura 2-77).

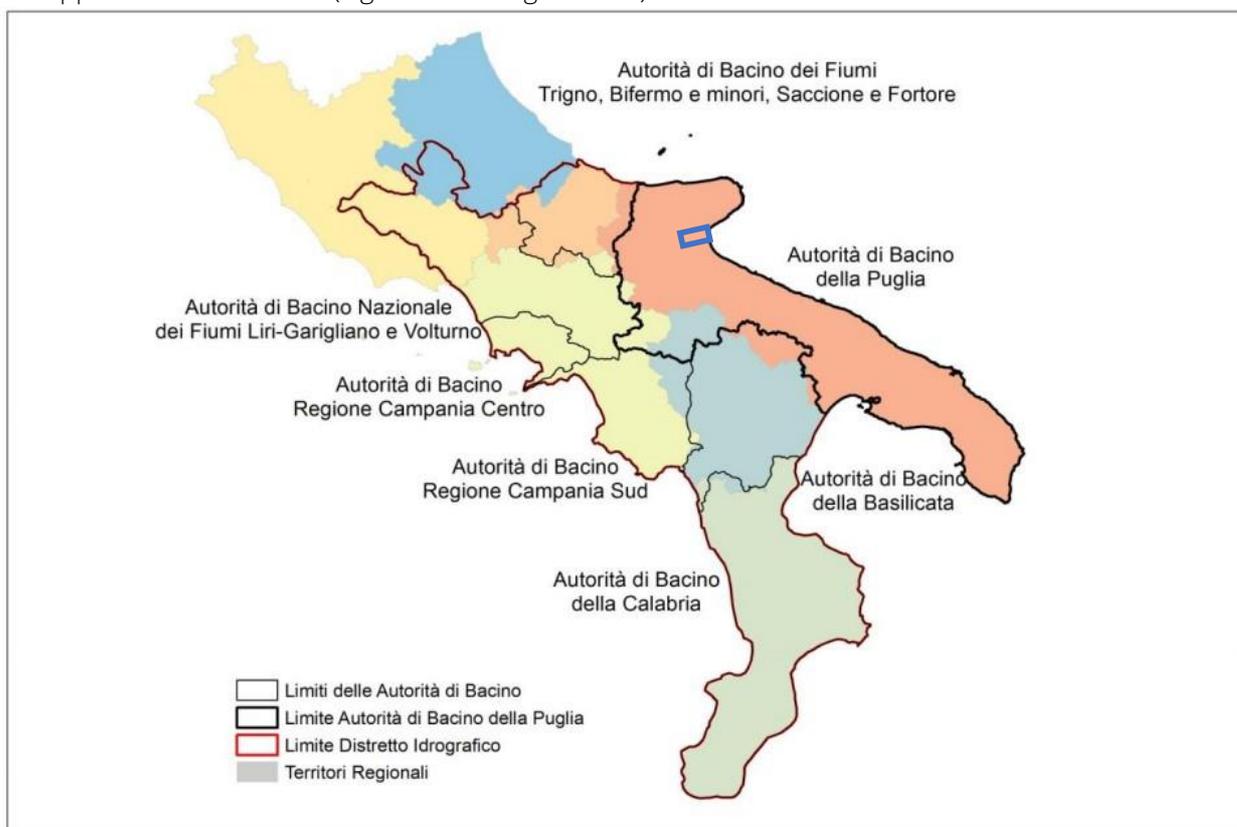


Figura 2-76: Suddivisione del Distretto Idrografico in aree di gestione delle singole Competent Authority (Fonte: PGRA-PU-GLIA), in blu il riquadro d'interesse

L'Unità di Gestione (UoM) identificata come Regionale Puglia/Ofanto a sua volta è stata ulteriormente suddivisa in 6 Ambiti Territoriali Omogenei, rappresentati in Figura 2-77.

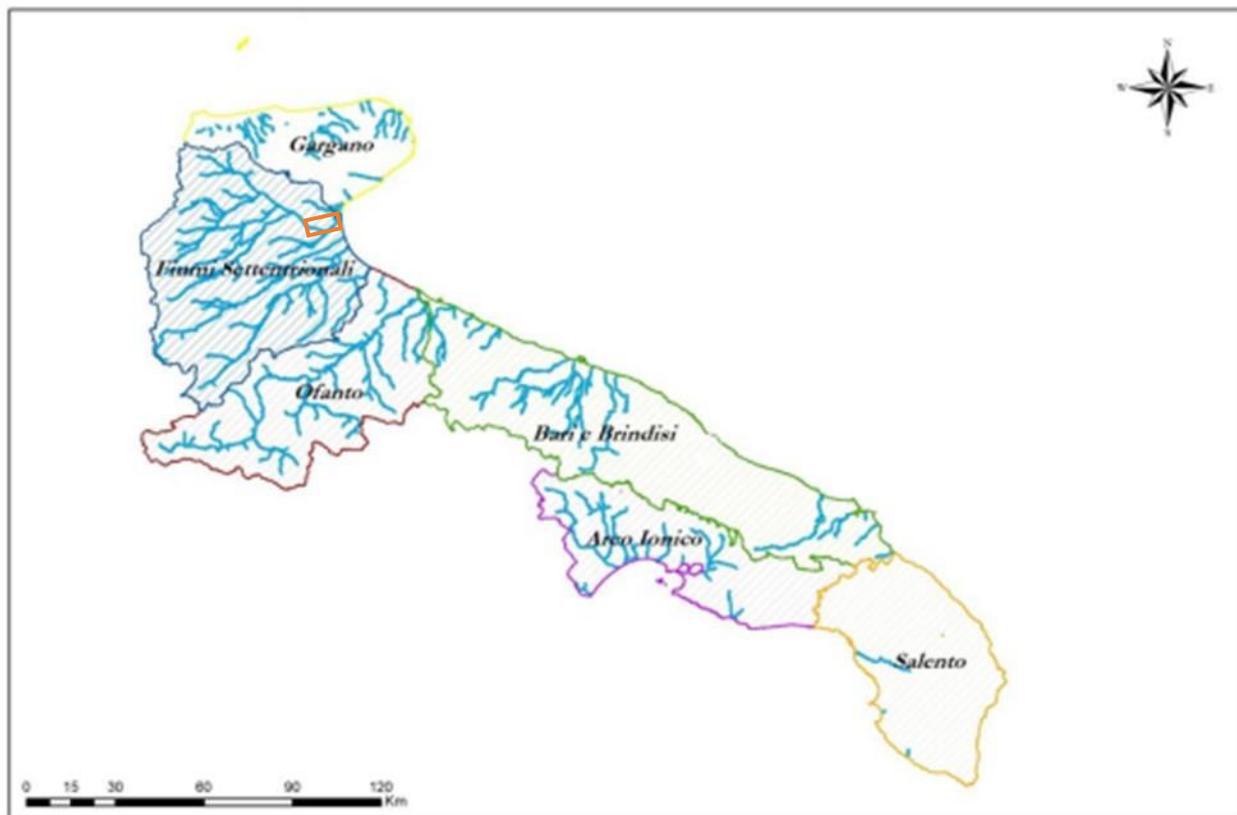


Figura 2-77: Ambiti territoriali omogenei del territorio di competenza dell'Autorità di Bacino della Puglia Fonte: PGRA-PU-GLIA), in arancione l'area d'interesse

Il tracciato del progetto, come si vede in Figura 2-77, si colloca nell'ambito dei "fiumi settentrionali". Tale ambito, rappresentato in Figura 2-78, si presenta caratterizzato da reticoli idrografici ben sviluppati con corsi d'acqua che, nella maggior parte dei casi hanno origine dalle zone pedemontane dell'appennino dauno. Detti corsi d'acqua sottendono bacini di alimentazione di rilevante estensione, dell'ordine di alcune migliaia di km², che comprendono settori altimetrici di territorio che variano da quello montuoso a quello di pianura. Mentre nei tratti montani di questi corsi d'acqua i reticoli denotano un elevato livello di organizzazione gerarchica, nei tratti medio-vallivi le aste principali degli stessi diventano spesso le uniche aree fluviali appartenenti al bacino. Importanti sono state le numerose opere di sistemazione idraulica e di bonifica che si sono succedute, a volte con effetti contrastanti, nei corsi d'acqua del Tavoliere. Dette opere hanno fatto sì che estesi tratti dei reticoli interessati presentino un elevato grado di artificialità, tanto nei tracciati quanto nella geometria delle sezioni, che in molti casi risultano arginate.

I corsi d'acqua principali sono:

- il Candelaro (il corso d'acqua che interessa il tracciato del progetto oggetto dell'opera di attraversamento prevista);
- il Cervaro;
- il Carapelle.

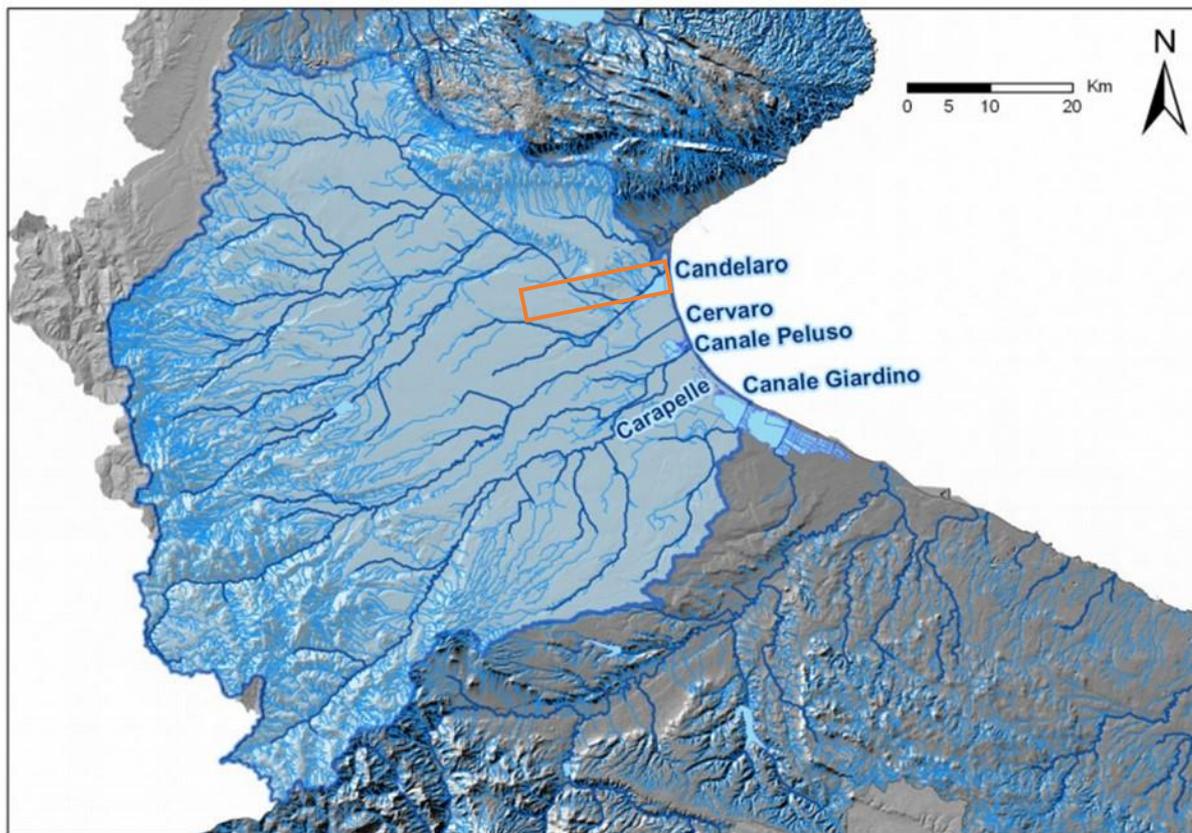


Figura 2-78: Corsi d'acqua superficiali "Fiumi Settentrionali" (Fonte: PGRA-PUGLIA), in arancione l'area d'interesse

2.2.2.7 PERICOLOSITÀ ALLUVIONE

La pericolosità alluvione è definita nell'ambito del Piano di Gestione delle Alluvioni, PGRA del Distretto Idrografico Appennino Meridionale, UoM regionale Puglia/Ofanto, in particolare nel II Ciclo, elaborato "Mappe di pericolosità alluvione" (CIP dell'Autorità del Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale, delibera n. 1 del 20/12/2019).

Come si evince dalla Figura 2-79, il tracciato attraversa aree ad alta pericolosità legate alla presenza del torrente Candelaro ed alcuni suoi affluenti minori.



Figura 2-79: Pericolosità idraulica (stralcio tavola T00_IA10_AMB_CT04_A_Stralcio PGRA - Pericolosità Idraulica e Stralcio PAI - Pericolosità frane)

2.2.2.8 QUALITÀ DELLE ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

Secondo quanto dettato dal D.Lgs. 152/2006 e smi, le Regioni devono attuare "appositi programmi di rilevamento dei dati utili a descrivere le caratteristiche del bacino idrografico e a valutare l'impatto antropico esercitato sul medesimo al fine di "elaborare ed attuare programmi per la conoscenza e la verifica dello stato qualitativo e quantitativo delle acque superficiali e sotterranee ..." (artt. 120 e 121 del D.Lgs. 152/2006 e smi).

A tal fine sono stati elaborati specifici programmi di monitoraggio dal Servizio tutela e gestione delle risorse idriche, vigilanza sui servizi idrici e gestione delle siccità - Direzione generale agenzia regionale del distretto idrografico della Puglia e condivisi con l'Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente (AR-PAP), soggetto istituzionalmente preposto alla attuazione operativa del monitoraggio.

In particolare, nella documentazione sono riportati i risultati dell'attività di caratterizzazione dei corpi idrici standardizzati, associando a ciascuno di essi una delle seguenti classi di rischio di raggiungimento degli obiettivi di qualità:

- a rischio;
- non a rischio;
- probabilmente a rischio

L'obiettivo del monitoraggio è quello di stabilire un quadro generale coerente ed esauriente dello Stato di Qualità (Ecologico e Chimico) delle acque all'interno di ciascun bacino idrografico contribuendo, inoltre, a validare l'analisi delle pressioni e di rischio, verificare gli impatti e l'efficacia delle misure adottate.

Si riporta nella Figura 2-80, l'ubicazione della rete di monitoraggio della zona interessata dal progetto.

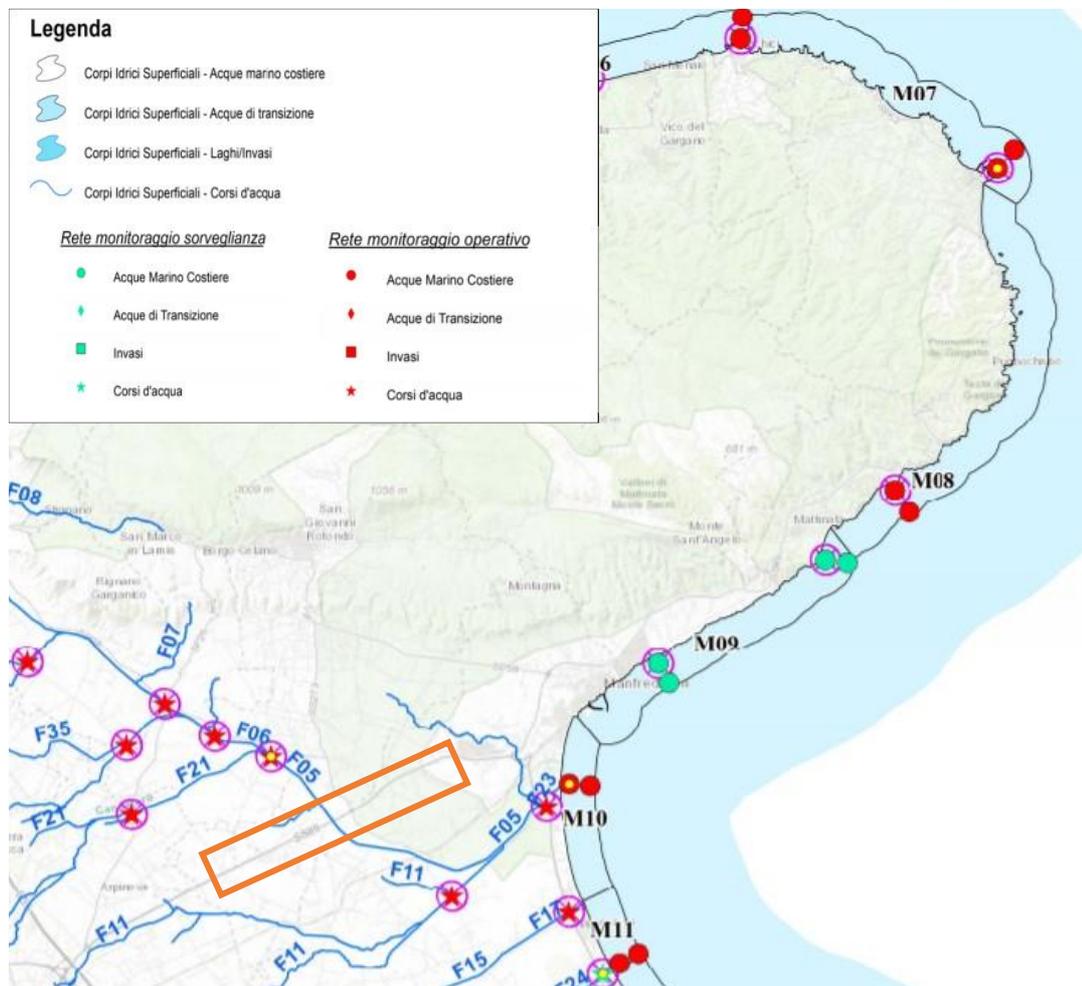


Figura 2-80: Rete di monitoraggio delle acque superficiali 2016-2021-(Fonte: PTA), in arancione l'area d'interesse

L'area di studio come visibile dalla Figura 2-80 è caratterizzata essenzialmente dal Torrente Candelaro, dotato di alcune stazioni di monitoraggio.

Di seguito, lo stato ecologico e chimico dei corpi idrici superficiali (Classificazione 2015-2021) "PTA-ACQUE SUPERFICIALI" che fornisce la classificazione sulla base dei dati Arpa Puglia, deputata alla verifica dello stato qualitativo e quantitativo dei corpi idrici.

Sulla base di questa documentazione il Torrente Candelaro viene indicato come "SCARSO" dal punto di vista ecologico (Figura 2-81) mentre dal punto di vista chimico viene evidenziato il "mancato raggiungimento dello stato buono" (Figura 2-82).



Figura 2-81: Stato ambientale dei corpi idrici superficiali-Stato Ecologico (Valutazione triennale) -(Fonte: PTA-Tav.04_1), in viola l'area d'interesse

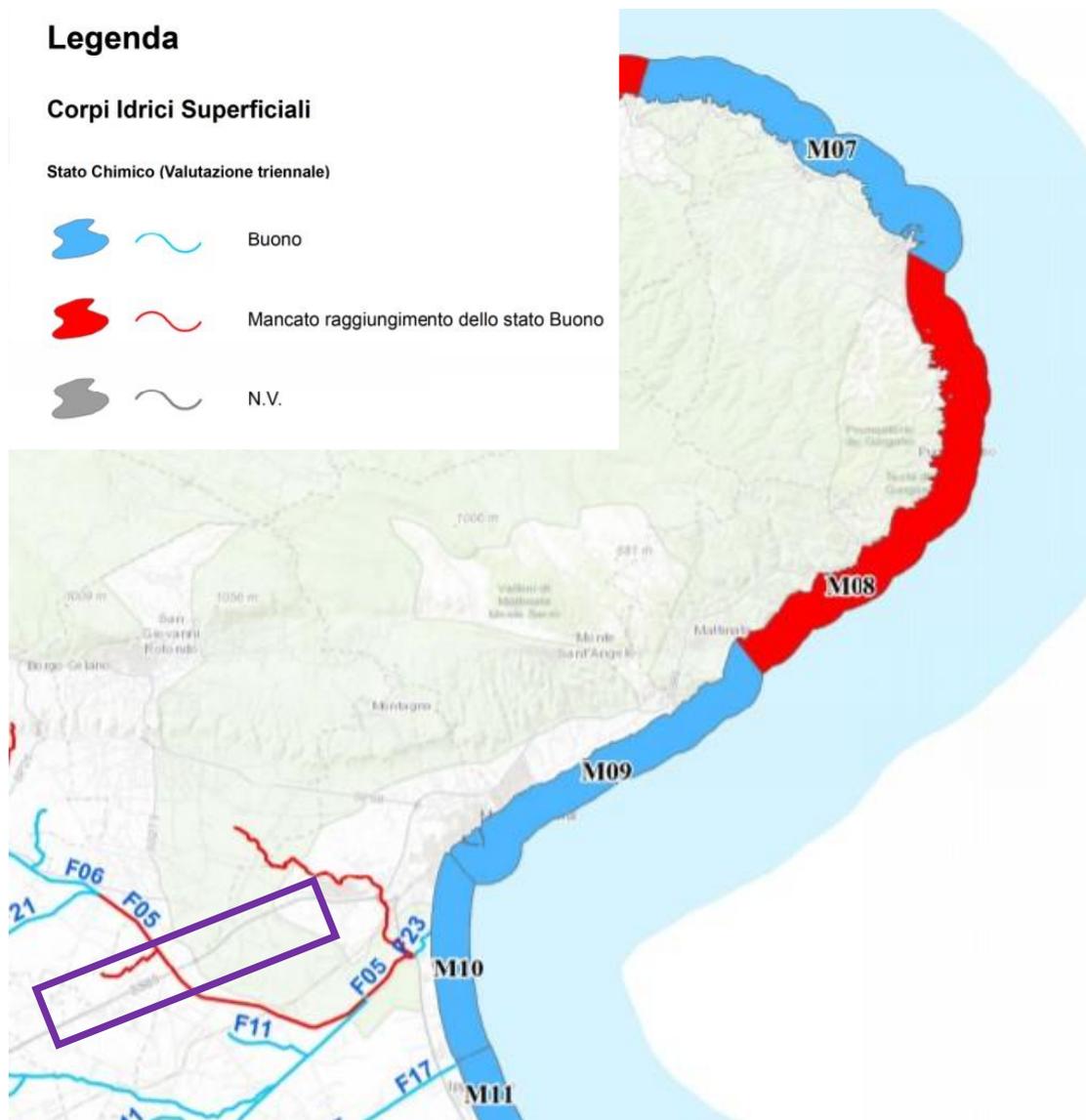


Figura 2-82: Stato ambientale dei corpi idrici superficiali-Stato Chimico (Valutazione triennale) -(Fonte: PTA-Tav 04_2), in viola l'area d'interesse

Inoltre, viene riportata la classificazione di rischio del torrente Candelaro Figura 2-83, classificato "a rischio".

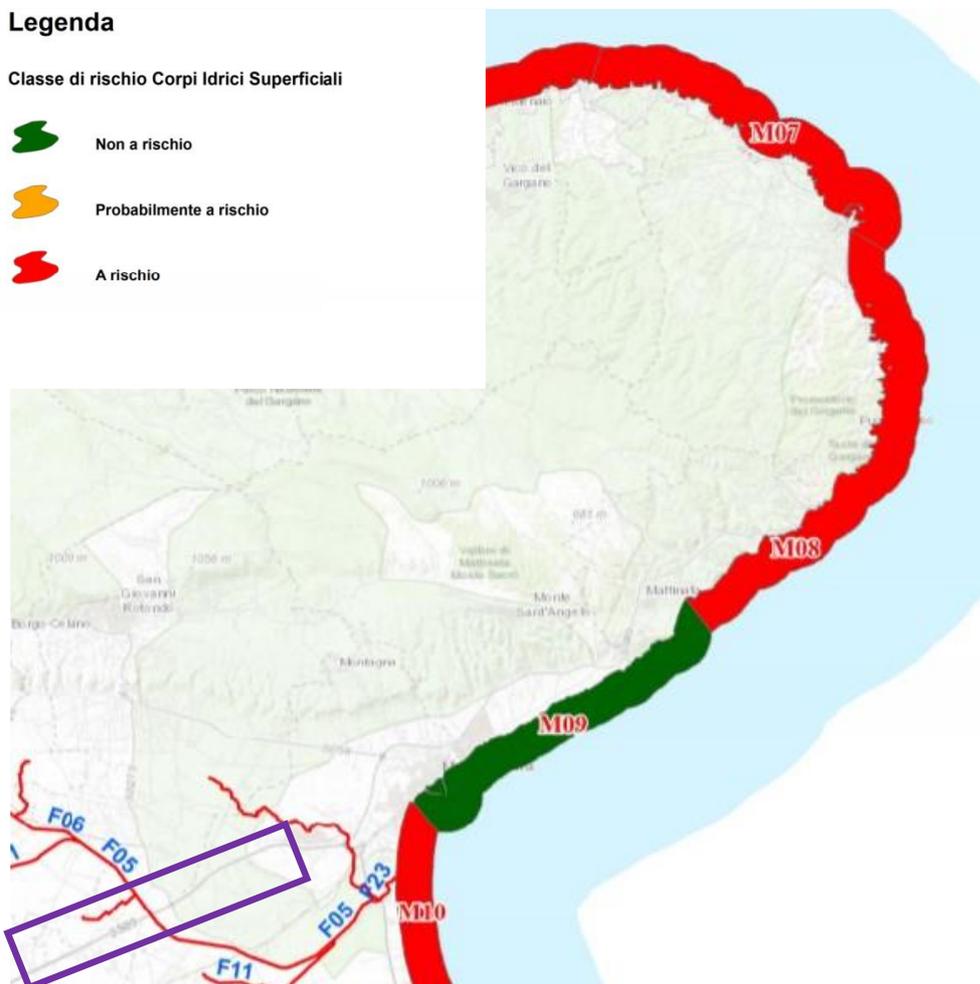


Figura 2-83: Corpi idrici superficiali-Classi di rischio (Valutazione triennale) -(Fonte: PTA-Tav 05), in viola l'area d'interesse

Anche per quanto riguarda la qualità delle acque sotterranee, in riferimento ai complessi idrogeologici già individuati (cfr. par.2.2.2.5) così come per le acque superficiali, le informazioni di riferimento sono state estrapolate dal "PTA Puglia-aggiornamento 2015-2021".

L'area di studio interessa un'area caratterizzata dalla presenza di acquiferi carbonatici ricadenti nel complesso idrogeologico del Gargano ed essendo limitrofa al confine con il complesso idrogeologico del Tavoliere viene interessata da acquiferi detritici. Dalla documentazione si sono estrapolate le informazioni relative allo stato quantitativo (Figura 2-84 e Figura 2-85) e chimico (Figura 2-86 e Figura 2-87) dei corpi idrici sotterranei d'interesse.

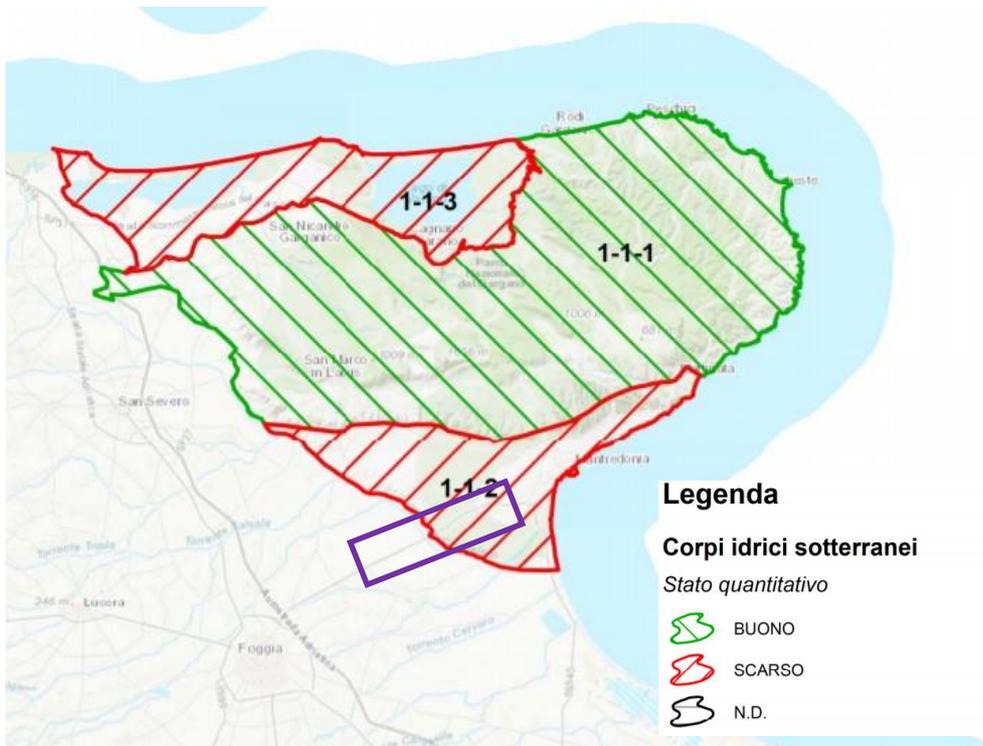


Figura 2-84: Stato ambientale dei corpi idrici sotterranei-Stato quantitativo- (Valutazione triennale) -(Fonte: PTA-Tav C08_1), in viola l'area d'interesse

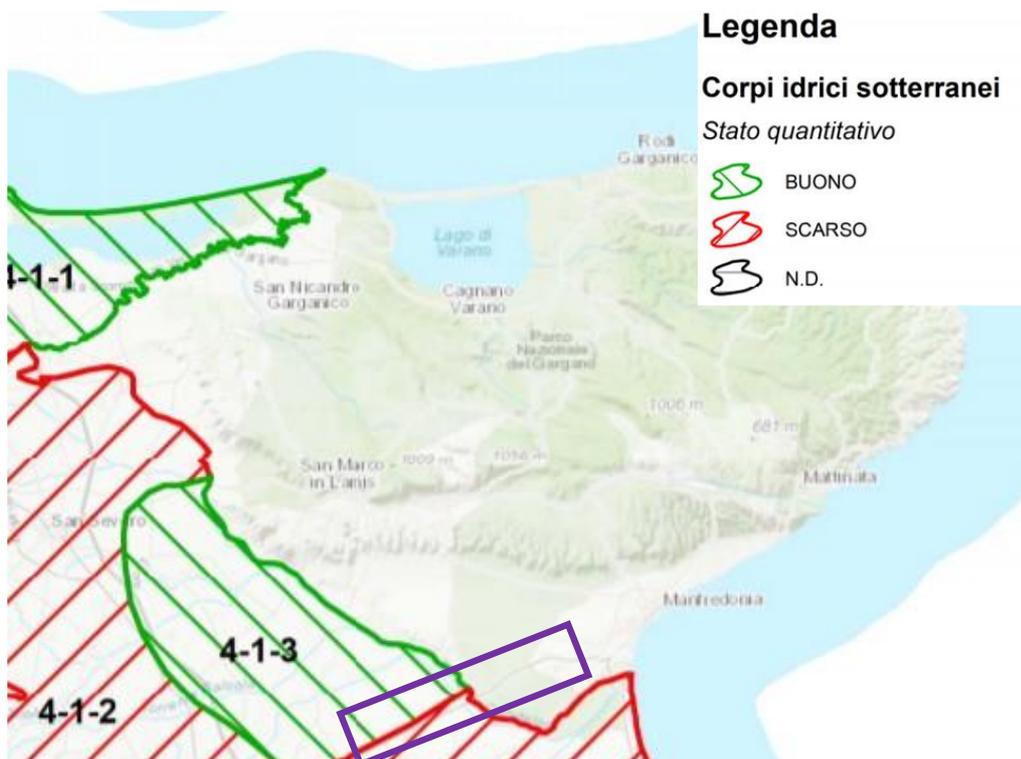


Figura 2-85: Stato ambientale dei corpi idrici sotterranei-Stato Quantitativo- (Valutazione triennale) -(Fonte: PTA-Tav C08_1), in viola l'area d'interesse

Legenda

Corpi idrici sotterranei

Stato chimico

-  BUONO
-  SCARSO
-  N.D.

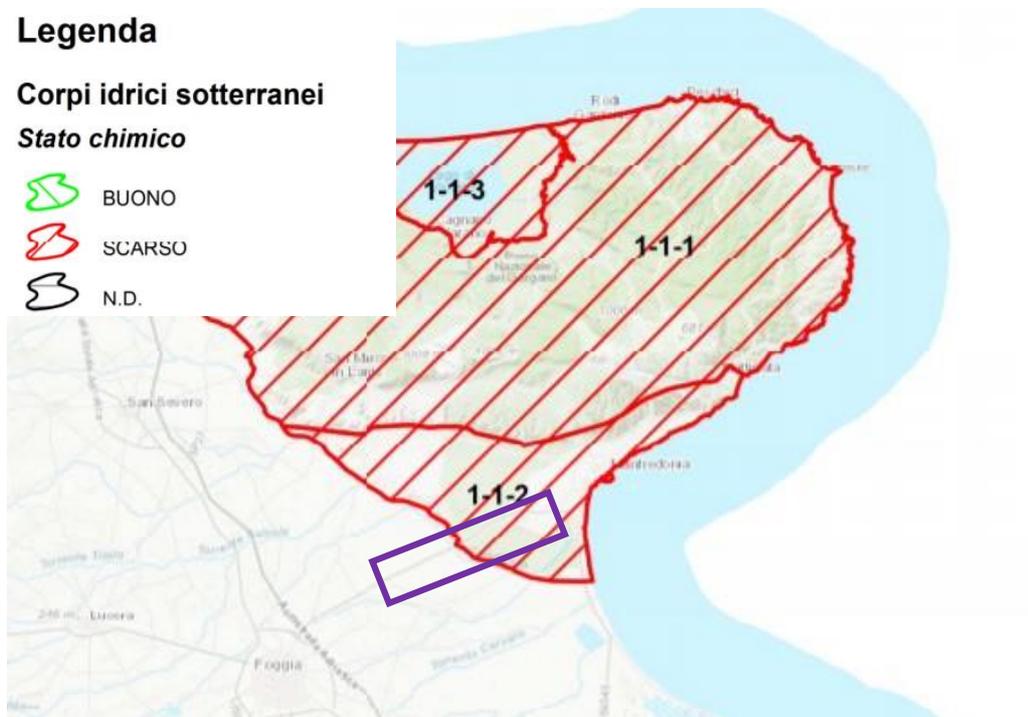
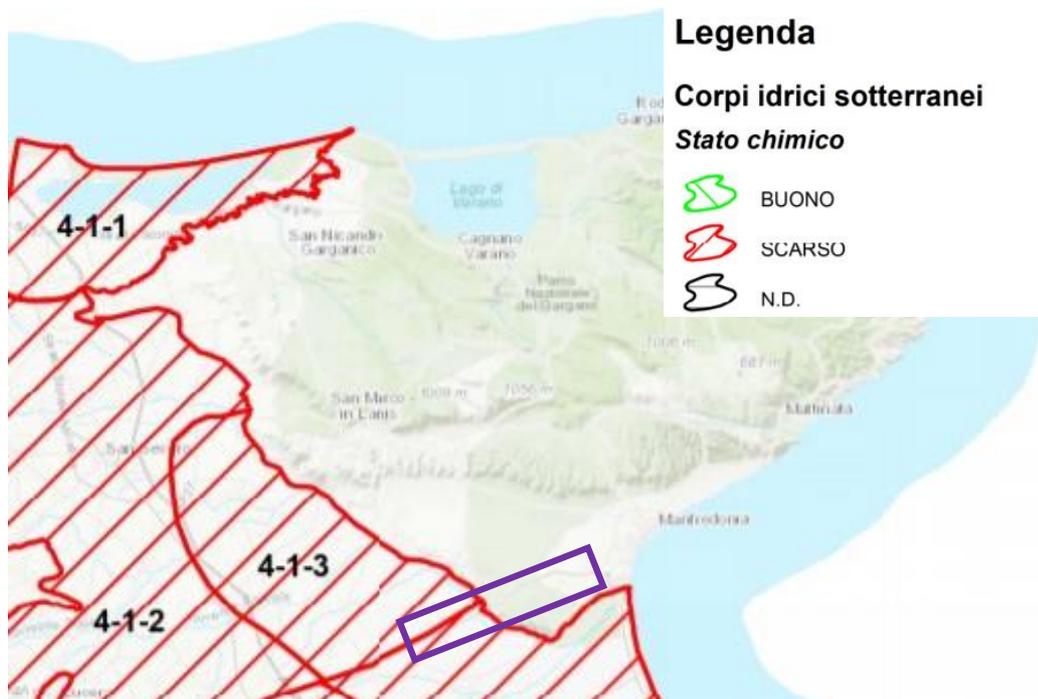


Figura 2-86: Stato ambientale dei corpi idrici sotterranei-Stato Chimico- (Valutazione triennale) -(Fonte: PTA-Tav C08_2), in viola l'area d'interesse



Legenda

Corpi idrici sotterranei

Stato chimico

-  BUONO
-  SCARSO
-  N.D.

Figura 2-87: Stato ambientale dei corpi idrici sotterranei-Stato Chimico- (Valutazione triennale) -(Fonte: PTA-Tav C08_2), in viola l'area d'interesse

Dall'analisi delle suddette figure emerge che il copro idrico sotterraneo carbonatico abbia uno stato chimico e quantitativo scarso. Per quanto riguarda il limitrofo complesso idrogeologico invece, si ha uno stato chimico scarso mentre quello quantitativo risulta buono.

2.2.2.9 VULNERABILITÀ DELL'ACQUIFERO

La vulnerabilità degli acquiferi misura la suscettibilità degli stessi ad ingerire e diffondere, anche mitigandone gli effetti, un inquinante fluido od idroveicolato in grado di produrre impatto sulla qualità dell'acqua sotterranea.

La conoscenza della vulnerabilità concorre all'analisi del rischio derivante dalle pressioni rilevate su ciascun corpo idrico sotterraneo. Essendo la Puglia caratterizzata da acquiferi essenzialmente carsici, secondariamente anche porosi (comparto fisico geografico "tavoliere"), il PTA ha selezionato ed applicato metodologie differenti per la valutazione della vulnerabilità nei due tipi di acquifero, ulteriormente adattandole al contesto territoriale pugliese. In particolare, il PTA ha prodotto mappe di vulnerabilità intrinseca per i tre acquiferi carsici significativi, ossia acquiferi del Gargano, Murgia e Salento, e per il principale acquifero poroso significativo (Tavoliere delle Puglie).

La valutazione della vulnerabilità intrinseca ha portato ad associare a ciascun corpo idrico sotterraneo regionale la classe di seguito elencata:

- EE = Estremamente elevata;
- E = Elevata;
- A = Alta;
- M = Media;
- B = Bassa;
- BB = Bassissima.

Secondo quanto indicato nella valutazione della vulnerabilità, si evince che i corpi idrici sotterranei ricadenti nell'area di studio siano interessati da diversi gradi di vulnerabilità (Tabella 2-33).

Codice corpo idrico	Corpi idrici	Vulnerabilità
1-1-2	Gargano meridionale	E
4-1-3	Tavoliere nordorientale	M-B

Tabella 2-33: Vulnerabilità degli acquiferi interessati dal progetto (Fonte: PTA)

2.2.3 TERRITORIO E SUOLO

2.2.3.1 IL TERRITORIO E LE DESTINAZIONI D'USO IN ATTO

L'area di intervento è situata al confine tra due territori geograficamente distinti, il Promontorio del Gargano e il Tavoliere delle Puglie. Comprende tratti del comune di San Giovanni Rotondo e di Manfredonia, situati in provincia di Foggia.

Al fine di effettuare l'analisi del "territorio e suolo" è stata redatta una carta di uso del suolo (elaborato T00IA33AMBCT01_A), della quale viene riportato uno stralcio nella figura seguente.

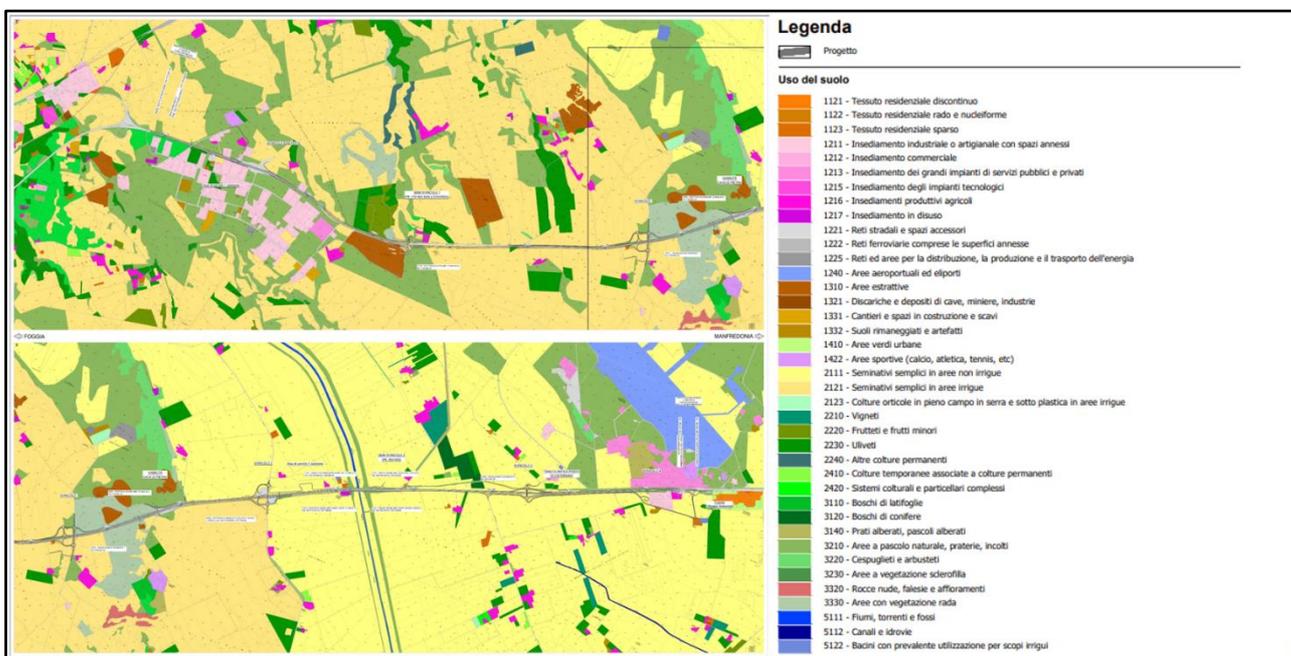


Figura 2-88. Stralcio della carta di uso del suolo (elaborato T00IA33AMBCT01_A)

I seminativi semplici occupano la maggior parte dell'area interessata dal progetto in esame, il quale attraversa inoltre aree a tessuto urbano, rappresentato per lo più da insediamenti industriali o artigianali e insediamenti commerciali, alternate ad aree a pascolo naturale, praterie e incolti.

Il progetto interessa una piccola percentuale di aree estrattive, in corrispondenza e in prossimità di Feudo della Paglia (FG), aree con vegetazione rada e aree a tessuto residenziale discontinuo nel tratto finale di strada passante per Villaggio Amendola.

Infine, è necessario menzionare la presenza del fiume Candelaro, il quale interseca l'SS 89 in corrispondenza del ponte Candelaro (km 182).

2.2.3.2 LE AREE AGRICOLE E I SISTEMI CULTURALI

La totalità delle superfici destinate ad uso agricolo situate nella regione Puglia costituisce la percentuale preponderante della superficie regionale utilizzata, ammontando all'83,7% (PSR Regione Puglia).

Sulla base dei risultati del Censimento generale dell'Agricoltura del 2010, la superficie agricola utilizzata è pari a 1.249.645 ettari e più del 50% di essa risulta essere destinato ai seminativi, il 7% a prati permanenti e pascoli e il 40% a coltivazioni permanenti.

L'agricoltura pugliese risente di una forte caratterizzazione territoriale delle coltivazioni e dell'uso del suolo, con preponderanza di seminativi nel foggiano, di uliveti nelle province di Bari, Brindisi e Lecce, e di boschi nel Gargano.

Come definito dal PPTR (Piano Paesaggistico Territoriale Regionale), il territorio regionale pugliese è articolato in undici ambiti paesaggistici individuati sulla base di una pluralità di fattori:

- la conformazione storica delle regioni geografiche;
- i caratteri dell'assetto idrogeomorfologico;
- i caratteri ambientali ed ecosistemici;
- le tipologie insediative: città, reti di città e infrastrutture, strutture agrarie;
- l'insieme delle figure territoriali costitutive dei caratteri morfotipologici dei paesaggi;
- l'articolazione delle identità percettive dei paesaggi;

L'area di interesse si estende attraverso due di questi undici ambiti: l'ambito 1 (Gargano), e l'ambito 3 (Tavoliere).

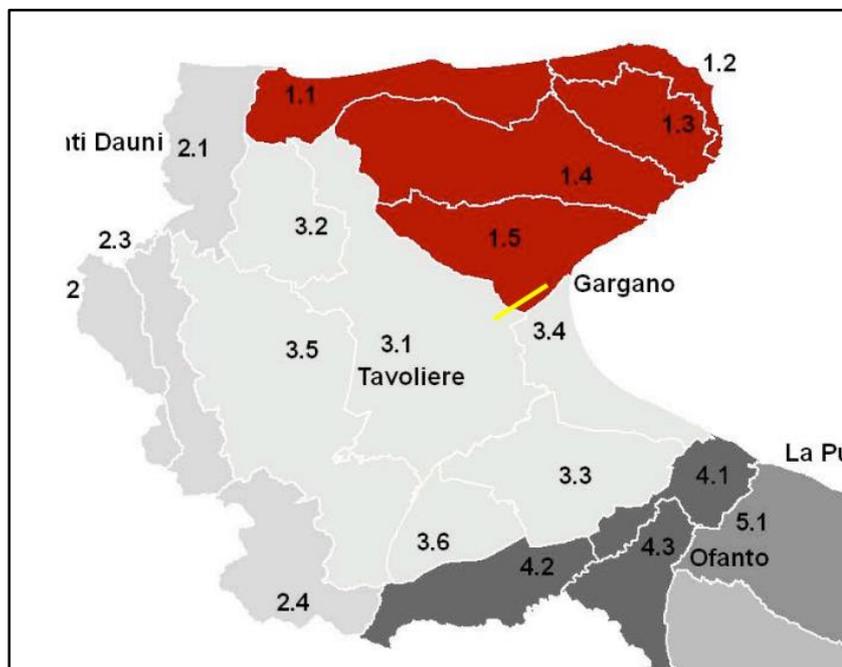


Figura 2-89. Ambiti paesaggistici regionali del PPTR. In giallo è segnalata l'area di interesse. (Fonte: Schede degli ambiti paesaggistici – Gargano, PPTR)

L'analisi delle dinamiche di uso del paesaggio agrario, condotta dal 1962 al 1999 nei sistemi territoriali pugliesi, evidenzia un importante processo di rinaturalizzazione del Gargano, legato all'abbandono delle aree agricole collinari, submontane e dei grandi altopiani carsici. Nel 1999, rispetto al 1962, si osserva un

decremento del 70% dei prati-pascoli, del 60% di seminativi e del 40% delle colture arboree promiscue, in favore di un processo di rimboschimento e rinaturalizzazione spontanea.

Tutt'oggi il seminativo e il pascolo risultano essere in forte contrazione, con un decremento rispettivo del 60% e dell'80%. Le aree a pascolo con formazioni erbacee e arbustive occupano circa il 17% dell'ambito e si collocano prevalentemente nel settore meridionale del Gargano, rientrando nell'altopiano di Manfredonia. Gli usi agricoli predominanti riguardano invece i seminativi non irrigui (17%), gli uliveti (11%), i seminativi irrigui (0,8%), i frutteti (0,4%) e i vigneti (0,2%) (CTR 2006).

L'entroterra di Manfredonia è caratterizzato da un mosaico agricolo frammentato dalla crescente urbanizzazione e dalla dominanza dei seminativi a trama larga e molto rada che si incontrano allontanandosi dalla linea di costa, estendendosi poi a nord fino alle propaggini garganiche, caratterizzate dalla presenza dell'oliveto collinare e terrazzato.

Il paesaggio di transizione tra il Gargano e il Tavoliere è rappresentato dal mosaico periferiale del torrente Candelaro a prevalente coltura seminativa.

L'ambito del Tavoliere si caratterizza infatti per la presenza di un paesaggio rurale prevalentemente pianeggiante dominato da una trama agraria di diverse geometrie e tessiture.

Nella provincia di Foggia domina la monocoltura del seminativo, intervallata da mosaici agricoli periurbani, contraddistinta da una trama molto rada e poco marcata, restituendo quindi al territorio un'immagine rurale lineare e uniforme.

L'ambito definito dal PPTR include una superficie di circa 352.400 ettari, di cui circa il 72% risulta essere coltivato a seminativi non irrigui ed irrigui. Seguono colture permanenti con vigneti, uliveti, frutteti e altre colture arboree, che occupano il 17% dell'ambito. Infine, boschi, prati, pascoli e incolti costituiscono il 3,1% della superficie.

La coltura prevalente è rappresentata dai cereali, seguita per valore di produzione da vigneti e orticole, localizzati principalmente nel basso tavoliere.

2.2.3.3 LA STRUTTURA E LA PRODUZIONE DELLE AZIENDE AGRICOLE

Secondo i dati relativi al 6° Censimento Generale dell'Agricoltura (2010), il numero di aziende agricole pugliesi risulta essere il più alto fra le regioni italiane, pari, infatti, a ben 271.754, equivalenti al 16,8% del totale nazionale e al 39,3% del totale delle aziende agricole del Sud Italia. Tra il 2000 e il 2010, in linea con il trend nazionale, si registra però un decremento del 19,3% del numero totale di aziende agricole pugliesi, a fronte di una diminuzione assoluta del 32% a livello di intero Paese e di oltre il 25% nel Sud.

Nello stesso decennio si registra inoltre un incremento del 3% della SAU in Puglia, dato in controtendenza rispetto a quanto si osserva nel Mezzogiorno, in cui la SAU diminuisce dello 0,5%, e a livello nazionale, in cui la diminuzione è pari invece al 2,5%. L'aumento della Superficie Agricola Utilizzata nella regione pugliese potrebbe essere ricondotto ad un recupero dei terreni destinati ad attività agricole.

I dati concernenti la dimensione media aziendale, e quindi la superficie agricola utilizzata per azienda, evidenziano una dimensione media regionale pari a 4,7 ettari per azienda, contro i 5,14 dell'intero Mezzogiorno e gli 8 ettari della media nazionale. Tra le province pugliesi è Foggia quella con una dimensione media aziendale superiore, pari a 10,3 ettari.

Tali dati suggeriscono una tendenza alla "concentrazione" agricola, fenomeno caratterizzato da un ridotto numero di aziende con accresciuta dimensione territoriale.

La Puglia è una delle regioni italiane con il maggior numero di ettari di Superficie Agricola Utilizzata (SAU), pari infatti al 65,8% della superficie regionale totale e al 10,2% della SAU nazionale. La SAU regionale in questo caso ammonta quindi a circa 1,3 milioni di ettari. I dati ISTAT del 2016 descrivono la distribuzione della SAU per tipo di coltivazione, come mostrato nell'immagine seguente.

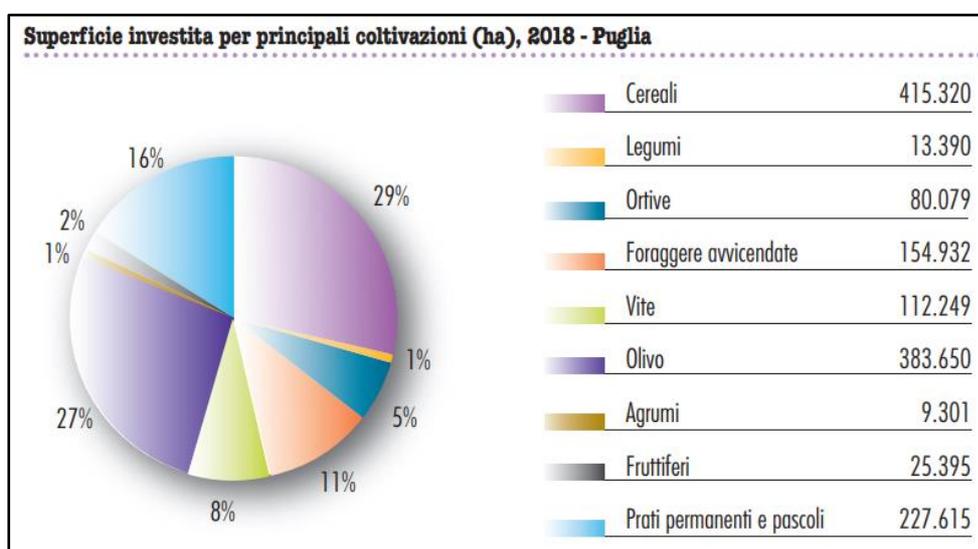


Figura 2-90. Ambiti paesaggistici regionali del PPTR (Fonte: L'agricoltura pugliese conta 2020, CREA, 2020)

Relativamente alla provincia di Foggia, nel 2010, oltre il 71% della SAU risulta essere coltivata a seminativi. Il 16%, invece, sembra essere destinato a coltivazioni legnose agrarie, di cui il 10% del totale è rivolto alla coltivazione dell'olivo. Infine, circa il 13% della SAU comprende prati permanenti e pascoli.

Per quanto riguarda la forma giuridica delle aziende agricole, in tutte le province pugliesi, il 99% di esse risultano essere aziende individuali e il 96% a conduzione diretta, riconfermandosi forme dominanti anche nel resto di Italia, sebbene siano in leggero aumento anche le forme societarie e le altre forme giuridiche.

2.2.3.4 LA ZOOTECNICA

Per quanto riguarda il comparto zootecnico, in Puglia, circa 3,3 aziende su 100 si occupano di allevamento del bestiame, valore inferiore di oltre il 4% rispetto a quello registrato nel Mezzogiorno, e di oltre il 10% rispetto a quello nazionale. In provincia di Foggia, nello specifico, si osserva la percentuale maggiore di allevamenti, pari al 4,8% delle aziende agricole totali. In termini assoluti, il maggior numero di allevamenti è localizzato invece nella provincia di Bari (CREA, 2020).

2.2.3.5 I PRODOTTI E I PROCESSI PRODUTTIVI AGROALIMENTARI DI QUALITÀ

Secondo i dati ISTAT, nel 2018 in Puglia si contano 22 prodotti agroalimentari di qualità, equivalenti al 5% dei 413 prodotti totali riconosciuti nel nostro Paese, e 38 vini di qualità, pari al 7% dei 538 nazionali. I prodotti sono suddivisi tra marchi DOP (Denominazione Origine Protetta), IGP (Indicazione Geografica Protetta) e STG (Specialità Tradizionale Garantita).

Nello specifico si registrano 12 prodotti DOP, 8 prodotti IGP e due prodotti STG. I primi sono rappresentati prevalentemente all'olio extravergine d'oliva (5) e dai formaggi (3). A seguire figurano prodotti ortofrutticoli e cereali (2) e altri prodotti di origine animale (1); in ultimo, prodotti di panetteria, termine riferito in particolare modo al "Pane di Altamura", primo pane in Italia ad aver ottenuto il riconoscimento del marchio DOP. Le IGP si riscontrano prevalentemente nel settore ortofrutticolo e dei cereali (7), solo un prodotto appartiene invece al gruppo dei formaggi. Alle 22 denominazioni sopra citate va inoltre aggiunto l'IGP "Olio di Puglia", riconosciuto nel 2019.

Per quanto riguarda i 38 vini di qualità, 32 di questi ricadono nelle DOP e i restanti 6 sono invece vini IGP. In termini di produzione, i vini di qualità rappresentano il 29% della produzione regionale di vino, sebbene in Puglia, così come in Molise e in Campania, i vini a denominazione costituiscano una quota inferiore rispetto ai vini da tavola, contrariamente a quanto accade nel resto di Italia.

2.2.3.6 L'AGRICOLTURA BIOLOGICA

Con il termine "agricoltura biologica" si indica un metodo di coltivazione contraddistinto dall'utilizzo di sostanze e processi naturali, e finalizzato alla riduzione degli impatti ambientali derivanti dalla produzione di alimenti. Alcuni degli obiettivi dell'agricoltura biologica sono: l'utilizzo responsabile di energia e di risorse naturali, la conservazione della biodiversità e degli equilibri ecologici regionali, il miglioramento della fertilità del suolo e il mantenimento della qualità delle acque. Gli operatori agricoli che aderiscono a questo tipo di agricoltura si impegnano inoltre a favorire il benessere degli animali secondo quanto stabilito dalle norme e dai regolamenti dell'Unione Europea. Tali regolamenti disciplinano anche la produzione, la distribuzione e la commercializzazione dei prodotti biologici nell'UE.

Secondo i dati elaborati dal SINAB, nel 2018 la superficie destinata alle agricolture biologiche a livello nazionale è pari quasi a 2 milioni di ettari, con la maggioranza della superficie biologica presente nel Mezzogiorno. La Puglia è la seconda regione in Italia per superfici e la terza per numero di operatori biologici, raggiungendo nel 2020 una superficie di ben 263.653 ettari (equivalente al 13,5% della SAU nazionale) e 9.275 operatori biologici (11,7% degli operatori totali in Italia). Confrontando questi dati con quelli relativi all'anno 2017, si registra un aumento rilevante di superfici biologiche regionali, pari ad oltre il 4,5%, affiancato però da una diminuzione del numero di operatori regionali di circa l'1,1%.

Per quanto riguarda gli orientamenti produttivi, in termini di estensione delle superfici coltivate, in Puglia primeggia la coltivazione d'olivo, la quale interessa circa 74.047 ettari, seguita dalla coltivazione dei cereali (55.073 ettari) e dalle colture foraggere (29.163 ettari).

La dimensione media aziendale, infine, è pari a 31.1 ettari, valore più elevato rispetto alla media nazionale di 28.2 ettari.

Nella provincia di Foggia, il numero di aziende biologiche calcolato nell'anno 2018 era pari a 2.057.

2.2.3.7 GLI AGRITURISMI

Le attività agrituristiche rivestono un'importanza fondamentale per lo sviluppo del territorio, la conservazione del patrimonio rurale edilizio e naturale e per la valorizzazione dei prodotti tipici e locali.

Questo tipo di attività è infatti molto diffuso in Puglia, dove l'ambiente rurale domina la maggior parte dei territori regionali. Nel 2018 sono state censite 876 unità, conferendo alla Puglia una certa rappresentatività del settore per quanto riguarda le regioni del Mezzogiorno, sebbene la diffusione di questo tipo di aziende sia più elevate nelle regioni settentrionali.

Relativamente alla domanda del servizio, il numero di fruitori registrati nel corso del 2018 in Puglia risulta essere pari a 481.407, rendendo la Puglia una delle regioni più scelte dai turisti e posizionandola al settimo posto nella classifica nazionale.

In provincia di Foggia, il numero di aziende agricole autorizzate è cresciuto del 31,7% dal 2015 al 2019, anno nel quale si registrano 137 aziende.

2.2.4 BIODIVERSITÀ

2.2.4.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E BIOCLIMATICO

Come già descritto nel paragrafo 2.4.2.2, l'area di studio si estende attraverso due degli undici ambiti definiti dal PPTR, interessando parte del Gargano, o più precisamente dell'Altopiano di Manfredonia, e la piana foggiana della riforma, situata nel Tavoliere.

Il primo si estende dai versanti dell'ampio altopiano carsico del Gargano fino al golfo di Manfredonia. Il secondo, invece, costituisce il territorio che circonda la città di Foggia, dalla quale si dipartono a raggera le strade principali, lungo le quali si disperdono gli insediamenti urbani che accompagnano il paesaggio agrario circostante.

Da un punto di vista climatico, la Puglia si colloca nella zona macroclimatica mediterranea, che comprende tutta l'Italia peninsulare ed insulare, così come si evince dalla carta dei Bioclimi (Blasi e Michetti, 2005) sottostante.

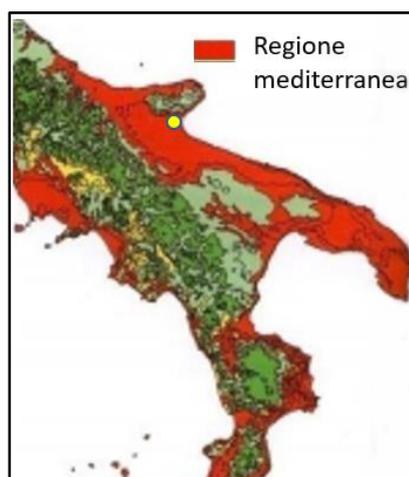


Figura 2-91. Ubicazione dell'intervento (pallino giallo) rispetto alla distribuzione spaziale percentuale dei bioclimi d'Italia (Blasi e Michetti, 2005)

Nel complesso, il clima mediterraneo è caratterizzato da estati abbastanza calde (temperature medie estive comprese tra i 25°C ed i 30°C) e poco piovose, ed inverni non eccessivamente freddi e mediamente piovosi, con la maggioranza delle precipitazioni distribuita durante il periodo autunnale.

Il valore medio annuo delle precipitazioni è estremamente variabile. Il Gargano figura tra le aree più piovose, con valori medi di precipitazione superiori a 800mm/anno. Il Tavoliere, al contrario, registra valori di precipitazione annua media inferiori ai 500 mm/anno (ISPRA).

Tramite la carta dei fitoclimi d'Italia è possibile inquadrare l'area di studio in un contesto bioclimatico più specifico, ovvero nel bioclimate mediterraneo oceanico, fascia termomediterranea.

Come già discusso nel paragrafo 2.2.1, i dati termo-pluviometrici specifici dell'area in esame sono stati ottenuti dalla stazione meteorologica di Amendola, distante circa 1 km dall'area di interesse. Dall'analisi dei dati è stato possibile valutare le temperature medie mensili registrate nel trentennio 1970-2000, aventi valori compresi tra 7,5°C e 25°C, rispettivamente corrispondenti ai mesi di gennaio e di agosto.

La temperatura massima e minima media registrata nelle tre decadi di riferimento indica come mesi più caldi quelli di luglio e agosto, con picchi di 31,8°C, e febbraio come mese più freddo, avente temperature minime medie pari a 3°C.

Per quanto riguarda il regime pluviometrico è stata invece registrata una media mensile di 58mm nel mese di novembre, che risulta essere il mese mediamente più piovoso, e di circa 26mm nel mese di luglio, mese mediamente più asciutto.

2.2.4.2 INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE E FLORISTICO

Consultando la cartografia relativa alla serie di vegetazione presente sull'intero territorio italiano, si è delineato un quadro della vegetazione presente nell'area di studio, prendendo in considerazione criteri ecologici, quali piani di vegetazione, clima e suolo, e aspetti dinamici. Per la descrizione delle specie vegetazionali di interesse è stata consultata la pubblicazione "Le serie di vegetazione della regione Puglia" a cura di E. Biondi, S. Casavecchia, L. Beccarisi, S. Marchiori, P. Medagli, V. Zuccarello.

Il primo intervento di ottimizzazione progettuale, relativo allo svincolo di San Leonardo, ricade nell'ambito della Piana di Manfredonia. La vegetazione potenziale di quest'area si inquadra nella serie peninsulare neutrobasifila del leccio (*Cyclamino hederifolii*-*Quercus ilicis sigmetum*). Si tratta di una serie adriatico-occidentale, climatofila, calcicola mesomediterranea subumida e secca del leccio inquadrabile nella associazione *Cyclamino hederifolii*-*Quercetum ilicis subass. cyclaminetosum hederifolii*.

La serie è presente in tutto il territorio regionale, nel Gargano (piano bioclimatico mesomediterraneo fino a circa 300 m di quota), nelle isole Tremiti limitatamente alla parte più elevata dell'isola di San Domino, e lungo le coste baresi fino a Margherita di Savoia per una sottile fascia costiera. Per quanto riguarda la fisionomia, struttura e caratterizzazione floristica dello stadio maturo, è per lo più caratterizzata dalla presenza di boschi cedui, spesso soggetti al pascolo del bestiame, a dominanza di leccio con *Fraxinus ornus* e *Arbutus unedo* nello strato arboreo. Lo strato arbustivo è prevalentemente costituito da sclerofille sempreverdi (*Phillyrea latifolia* e *media*, *Viburnum tinus*, *Pistacia lentiscus*, *Smilax aspera*). Lo strato erbaceo è molto povero, quasi esclusivamente rappresentato da geofite, quali *Cyclamen hederifolium*, *Allium subhirsutum*, *Ruscus aculeatus*.

Nella zona più a Sud, circostante il Lago Salso, è invece possibile osservare la presenza della serie a Geosigmeto pugliese lacustre e palustre, alofilo e subalofilo, termomediterraneo subumido e secco. Questa comprende tutte le comunità alofile riferibili alle classi *Ruppietea*, *Thero-Suaedetea*, *Saginetea maritimae*, *Salicornietea fruticosae* e quelle subalofile della classe *Juncetea maritimi* e dell'ordine *Magnocaricetalia* (*Phragmito-Magnocaricetea*). Il geosigmeto si sviluppa nelle aree leggermente depresse con substrati limosi e sabbiosi, nei piani bioclimatici meso e termomediterranei.

Le diverse tipologie vegetazionali si distribuiscono nello spazio secondo un gradiente che dipende dalla presenza e profondità dell'acqua e dal grado di salinità.

- *Chaetomorpha-Ruppietum maritimae*: cenosi acquatica che si sviluppa nelle aree paludose salmastre;

- *Ruppium maritima*: comunità monospecifica che si sviluppa nei bacini con acque leggermente salmastre;
- *Salicornietum emerici* e *Suaedo-Salicornietum patulae*: comunità annuali che si insediano nelle aree depresse a elevata salinità;
- *Puccinellio festuciformis-Sarcocornietum fruticosae*: comunità perenne che si sviluppa nelle aree maggiormente rialzate delle depressioni salate, con concentrazioni di sale elevate;
- *Sarcocornietum deflexae*: formazioni prostrate che si insediano lungo i bordi delle depressioni salate più profonde, con elevate concentrazioni di sale;
- *Puccinellio convolutae-Arthrocnemum macrostachyi*: cenosi perenne che occupa i settori medio-bassi delle depressioni salate, sopportando elevate concentrazioni saline e prolungati periodi di aridità;
- *Puccinellio festuciformis-Halimionetum portulacoidis*: comunità perenne che si insedia su suoli ben drenati, in condizioni di salinità moderata, al limite tra i settori salino e ipersalino;
- *Halimion portulacoidis-Suaedetum verae*: associazione perenne alo-nitrofila presente sui bordi superiori delle praterie;
- *Puccinellio festuciformis-Aeluropetum littoralis*: vegetazione che occupa siti permanentemente umidi;
- *Puccinellio festuciformis-Juncetum maritimi*: vegetazione che occupa le depressioni inondate da acqua salmastra per lunghi periodi dell'anno;
- *Inulo-Juncetum maritimi*: vegetazione sommersa per lunghi periodi da acque debolmente salse;
- *Plantagini crassifoliae-Caricetum extensae*: si insedia nelle zone inondate e umide anche durante il periodo estivo;
- *Limonio narbonensis-Artemisietum caerulescentis*: si sviluppa sui bordi delle barene dopo inondazioni prolungate, ma in situazione di non sommersione;
- *Elytrigio elongatae-Inuletum crithmoidis*: associazione che si sviluppa in condizioni di debole salinità e umidità, nelle aree rialzate delle depressioni;
- *Aeluropo litoralis-Agropyretum pungentis*: associazione che sopporta condizioni di alofilia intermedia;
- *Eriantho-Schoenetum nigricantis*: vegetazione che si insedia nelle depressioni retrodunali relitte più o meno fortemente saline;
- *Schoeno nigricantis-Plantaginetum crassifoliae*: vegetazione retrodunale che si sviluppa sulle zone sabbiose più elevate, con presenza di moderata sostanza organica; giuncheti delle associazioni *Juncetum subulati*, *Juncetum acuti* e *Juncetum maritimi*.

Questo tipo di vegetazione si distribuisce anche in prossimità dei laghi di Lesina e di Varano, della foce del Candelaro, delle saline di Margherita di Savoia, del bacino di Frigole, della salina di Torre Colimena e della salina grande di Taranto.

Il secondo intervento di ottimizzazione ricade invece nell'ambito del tavoliere foggiano. Qui è presente la serie del tavoliere foggiano neutrobasi-fila della quercia virgiliana (*Irido collinae-Quercetum virgiliana*). Si

sviluppa solitamente su substrati di origine alluvionale, con suoli sabbioso-limosi, nel piano bioclimatico mesomediterraneo subumido. È caratterizzata da boschi cedui invecchiati a carattere termo-mesofilo, con grandi esemplari secolari di *Quercus virgiliana* e taluni di *Quercus amplifolia*.

Nello strato arboreo sono presenti anche *Quercus dalechampii* e *Ulmus minor*. Nello strato arbustivo si segnala la presenza di un consistente strato lianoso (*Clematis flammula*, *Rosa sempervirens*, *Smilax aspera*, *Clematis vitalba*, *Rubia peregrina* var. *longifolia*) e di un congruo gruppo di specie della classe *Rhamno-Prunetea* (*Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare*, *Prunus spinosa*, *Euonymus europaeus*, *Rubus ulmifolius* e *Cornus sanguinea*). Lo strato erbaceo è piuttosto povero di specie: tra esse si segnalano *Buglossoides purpurocaerulea*, *Viola alba* subsp. *dehnhardtii*, *Brachypodium sylvaticum*, che presentano buone coperture.

La vegetazione spontanea dell'intera area di studio è stata in buona parte eliminata dalle colture cereali-cole, influenzata da un eccessivo carico di bestiame e da un'intensa e prolungata attività di pascolo, che ha portato quindi ad una forte eliminazione delle specie foraggere, a vantaggio di specie acri, tossiche o spinose, favorite dal calpestio e dalla nitrificazione del suolo derivante dalle deiezioni animali.

La vegetazione ne risulta quindi impoverita e dal minore valore conservazionistico.

Il territorio dell'area in esame è da sempre stato coinvolto nelle pratiche per il pascolo invernale delle greggi di ovini, le quali hanno interessato la regione del Tavoliere fino al secondo dopoguerra, per lasciare il posto, in seguito a profonde trasformazioni a partire dagli anni '60, alle ampie e intensive monoculture a cereali. Su tali superfici, a seguito dell'abbandono delle colture si è insediata nuovamente una vegetazione presteppica che è stata sottoposta ancora una volta ad attività di pastorizia. Tale pascolamento eccessivo e prolungato ha provocato la degradazione delle fitocenosi, trasformandole in lande a prevalenza di *Asphodelus ramosus*, pianta acra e rifiutata dal bestiame.

Nei tratti meno disturbati dal pascolo e dagli incendi ricorrenti, invece, si sviluppa una vegetazione a sclerofille sempreverdi, tipiche della macchia mediterranea. La macchia a sclerofille è caratterizzata dalla dominanza di *Pistacia lentiscus* (lentisco) e *Myrtus communis* (mirto), ma risulta essere comunque ricca di altre specie ad habitus sempreverde e arbustivo come: *Phillyrea latifolia*, *Daphne gnidium*, *Rhamnus alaternus*, *Arbutus unedo*, *Quercus ilex*, e da specie ad habitus lianoso come *Smilax aspera*, *Clematis cirrhosa* e *Rubia peregrina*. Altre specie presenti sono: *Asparagus acutifolius* L., *Brachypodium ramosum* (L.) R. et S., *Calicotome infesta* (Presl.) Guss., *Carex distachya* (L.), *Cistus creticus* L., *Cistus monspeliensis* L., *Cistus salvifolius* L., *Clematis flammula* L., *Cyclamen hederifolium* Ait., *Daphne gnidium* L., *Lonicera implexa* Ait., *Myrtus communis* L., *Olea sylvestris* Brot., *Phillyrea latifolia* L., *Prasium majus* L., *Pyrus amygdaliformis* Vill., *Rosa sempervirens* L., *Rubus ulmifolius* Schott, *Smilax aspera* L. La densa e compatta vegetazione riduce notevolmente il numero delle piante erbacee presenti.

L'origine di questo tipo di vegetazione è generalmente secondaria, come sostituzione del bosco a *Quercus ilex* (leccio) per incendio, taglio o pascolo.

Entrando nel particolare dell'area di interesse ed esaminando la Carta degli Habitat regionali messa a disposizione dall'ISPRA si osserva come la maggior parte dell'area sia caratterizzata da seminativi intensivi e continui a basso valore ecologico. Tuttavia, si riscontra la presenza di praterie xeriche del piano collinare dominate principalmente da piante del genere *Brachypodium*, di macchia bassa a olivastro e lentisco,

formazioni ad olivastro e carrubo, vegetazione ad alofite con dominanza di Chenopodiacee succulente annuali, e oliveti. Di seguito si riporta uno stralcio della carta della vegetazione reale.

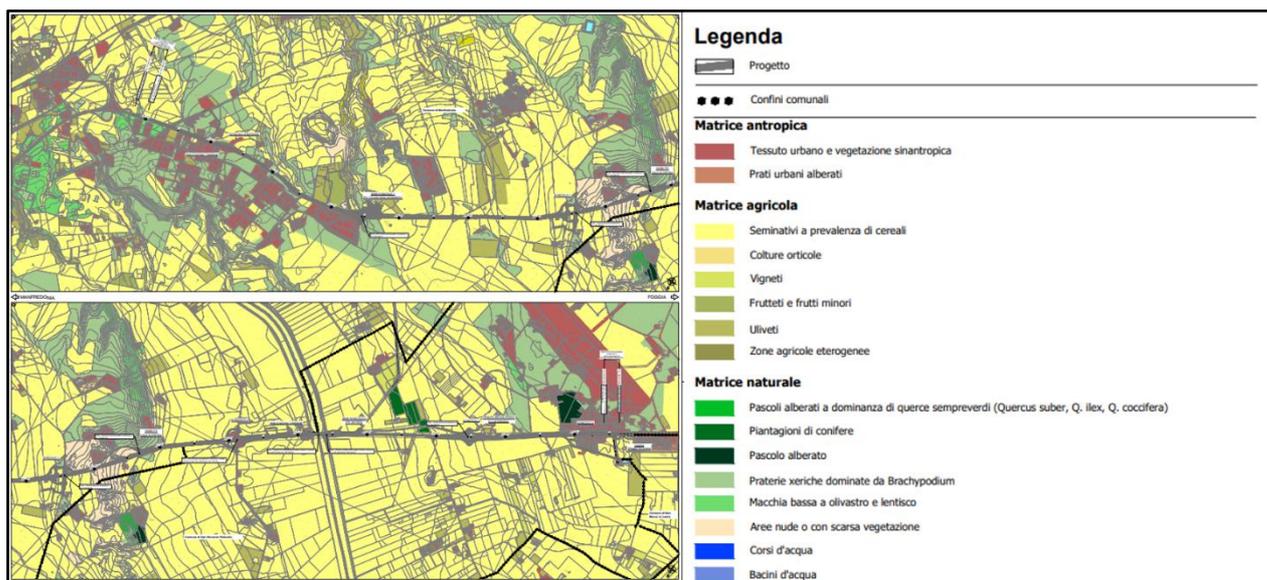


Figura 2-92. Stralcio dell'elaborato T00IA34AMBCT01_A "Carta della vegetazione reale"

Infine, i sistemi ambientali che caratterizzano la vegetazione dell'area sono principalmente due: il ripiano delle steppe pedegarganiche e il paesaggio del mosaico dell'altopiano.

Entrambi i sistemi interessano l'ultimo terrazzo garganico e si presentano principalmente con un'estesa fascia di oliveti e mandorleti nel pendio ai piedi del versante e con un mosaico frammentato e articolato di steppe pedegarganiche, pascoli permanenti, e seminativi. Si localizzano quasi interamente all'interno dell'area protetta del Parco Nazionale del Gargano e nelle ZSC e ZPS presenti, e sono interessati da numerosi fattori di disturbo antropico, tra i quali cave di pietre e siti di discarica, insediamenti industriali e commerciali.

2.2.4.3 INQUADRAMENTO FAUNISTICO

Sulla base dei dati faunistici forniti dal Piano di Gestione dei SIC "Valloni e steppe pedegarganiche" e "Zone umide della Capitanata" (ora entrambi ZSC) e della ZPS "Palude di Frattarolo" (ora ZPS "Paludi presso il Golfo di Manfredonia") del comune di Manfredonia, è stato possibile ricavare un quadro abbastanza dettagliato della distribuzione e dello status delle specie presenti nell'area di studio, sia su scala vasta che di dettaglio.

Qui di seguito vengono quindi riportate le principali specie faunistiche appartenenti alle diverse classi di vertebrati.

Per quanto riguarda gli **anfibi**, nell'area sono state complessivamente individuate 4 specie, equivalenti al 40% delle specie note nella provincia di Foggia. La diffusione degli anfibi risulta essere limitata all'interno

dell'area per via della scarsa presenza di acque superficiali. Specie a maggiore valenza ambientale possono quindi essere osservate soltanto in presenza di limitate raccolte d'acqua, per la maggior parte di origine artificiale (abbeveratoi, fontane, cisterne, ecc.), adattate perciò a condizioni di scarsità idrica.

Tra le specie a maggior valore naturalistico si citano il rospo smeraldino italiano *Bufo balearicus* e la Raganella *Hyla intermedia*, entrambe specie endemiche italiane.

Il rospo smeraldino è distribuito su tutto il territorio del SIC "Valloni e steppe pedegarganiche", in particolar modo lungo il corso del Candelaro e nelle aree più umide all'interno dei valloni. La raganella italiana, invece, sembra avere una distribuzione puntiforme ed è stata rinvenuta unicamente all'interno dei valloni più umidi, in presenza di una fitta vegetazione. Tali specie, pur essendo abbastanza comuni nelle aree della provincia di Foggia, risultano quindi avere una diffusione limitata.

Le specie sopra descritte sono accompagnate dal Rospo comune *Bufo bufo* e dalla rana verde italiana *Pelophylax bergeri* e *P. kl. Hispanicus*. Il primo è considerato essere una specie Vulnerabile, rientrando quindi nella Lista Rossa IUCN, per via di un declino demografico registrato soprattutto nelle regioni dell'Italia settentrionale.

Tra i **rettili** si annoverano 12 specie individuate all'interno del SIC, pari al 63% delle specie totali presenti nella provincia di Foggia. Tra queste figurano: la Testuggine di Hermann *Testudo hermanni*, specie che risulta particolarmente minacciata, in quanto avente una diffusione limitata; e *tessellata*, da considerarsi rara con una diffusione media in provincia di Foggia. Entrambe le specie sono rigorosamente protette dalla Convenzione di Berna. La Testuggine di Hermann presenta una distribuzione molto localizzata, caratterizzata da popolazioni isolate. È presente in particolar modo nell'area dei valloni con una buona copertura vegetazionale a macchia mediterranea. La Biscia tessellata è invece presente lungo il corso del fiume Candelaro.

Di particolare rilevanza è la presenza di una consistente popolazione di Cervone *Elaphe quatuorlineata*, specie vulnerabile e minacciata, anch'essa protetta dalla Convenzione di Berna. La specie si distribuisce su tutto il territorio del SIC, con presenze più significative nelle aree naturali o semi naturali, nelle quali mantiene comunque densità bassa.

Sono stati inoltre rilevati: il Biacco *Hierophis (=Coluber) viridiflavus*, specie di interesse comunitario, sebbene rappresenti il serpente più comune e diffuso della regione, il Geco verrucoso *Hemidactylus turcicus*, la Tarantola muraiola *Tarentola mauritanica*, il Ramarro *Lacerta bilineata*, la lucertola campestre *Podarcis siculus*, la Luscegnola *Chalcides chalcides*, il Saettone meridionale *Zamenis (=Elaphe) lineatus*, la Biscia dal collare *Natrix natrix* e la vipera comune *Vipera aspis*.

I **mammiferi** risultano essere i Vertebrati meno studiati nell'area in questione. L'esigua quantità di dati storici permette quindi di fare esclusivamente delle considerazioni approssimative circa lo status di tale gruppo.

È tuttavia nota la presenza di ben 12 specie di Chiroteri, la quale risulta di notevole interesse conservazionistico, conferendo al sito una particolare importanza a livello comunitario. Tutte le specie risultano essere rigorosamente protette dalle Convenzioni di Berna e Bonn e dalla normativa nazionale. La gran

parte delle specie presenti si mostra infatti particolarmente sensibile all'inquinamento da biocidi, e altrettante specie sono in declino a causa della difficoltà di reperimento di rifugi idonei.

L'area vasta possiede tuttavia numerosi ambienti idonei per la riproduzione e il rifugio invernale della gran parte delle specie rilevate. Sono infatti presenti diverse cavità naturali e alcune cavità artificiali idonee a tale scopo. In particolare, la cosiddetta "Miniera di Santa Lucia", ubicata nel comune di Manfredonia, e ad oggi ormai dismessa e abbandonata, costituisce un sito di importanza internazionale per il rifugio dei Chiroterri. Il sistema di cavità artificiali ospita una numerosa comunità costituita da ben 8 specie e oltre 6000 esemplari, rappresentando quindi una realtà naturalistica prioritaria a livello nazionale e internazionale.

Esistono inoltre molti altri siti potenzialmente idonei, rappresentati da vecchi casolari e masserie abbandonate, spesso utilizzate come siti di rifugio temporaneo da specie quali: *Rinolophus ferrumequinum*, *Myotis blythii*, *Pipistrellus kuhli*, *Hypsugo savii*, *Eptesicus serotinus* e *Tadarida teniotis*.

Ad eccezione dei Chiroterri, tutte le altre specie individuate nell'area non presentano valenze conservazionistiche di rilievo. La comunità di mammiferi è infatti quella tipica delle aree agricole con colture intensive e scarsa strutturazione del paesaggio, essendo inoltre mancanti aree naturali esterne alle aree umide con funzione di aree rifugio. Si rinvenivano quindi diverse specie, tra le quali si citano: il riccio comune *Erinaceus europaeus*, il Mustiolo *Suncus etruscus*, la Crocidura ventre bianco *Crocidura leucodon*, la Talpa romana *Talpa romana*, la Lepre *Lepus europaeus*, l'Arvicola terrestre *Arvicola terrestris*, il Topo selvatico *Apodemus sylvaticus*, il Surmolotto *Rattus norvegicus*, il Ratto nero *Rattus rattus*, il Topolino delle case *Mus domesticus*, la Volpe *Vulpes vulpes*, il Tasso *Meles meles*, la Donnola *Mustela nivalis* e la Faina *Martes foina*.

Il SIC "Valloni e steppe pedegarganiche" rappresenta un'area di grande rilevanza per quanto concerne l'avifauna legata alle pseudosteppe e ai complessi rupicoli. È infatti caratterizzata da un'elevata ricchezza faunistica, annoverando ben 224 specie di **uccelli**. Sono state accertate un minimo di 69 specie nidificanti, pari al 40% di quelle censite nell'intero territorio del Gargano. In particolare, il 59% delle specie risulta essere rappresentato da specie Passeriformi, e il restante 41% da specie non-passeriformi.

Delle 69 specie totali, sessantasei sono indicate come nidificanti certe, e tre come nidificanti possibili, o che hanno nidificato saltuariamente negli ultimi 10-15 anni.

Delle 66 specie nidificanti certe, ben 10 compaiono nell'allegato I della direttiva 2009/147/CE, ed in particolare il grillaio *Falco naumanni*, il lanario *Falco biarmicus* e la gallina prataiola *Tetrax tetrax* rientrano tra le specie definite prioritarie, e cioè listate tra le specie in pericolo di estinzione sul territorio degli Stati dell'Unione Europea.

Il grillaio ha recentemente ricolonizzato l'area del Tavoliere di Foggia, a seguito di un incremento della popolazione nidificante in Puglia e Basilicata e grazie ad alcuni progetti di ripopolamento avviati da LIFE Rapaci Gargano. È principalmente minacciato da un potenziale massiccio cambio di destinazione d'uso delle aree a pascolo in coltivi.

Il Lanario, nel contesto pugliese, rappresenta una specie nidificante sedentaria, a distribuzione frammentata, nidificando sul promontorio del Gargano, nel Subappennino Dauno, sulle Murge Alte e nel comprensorio delle gravine ioniche. Le principali minacce per questa specie sono il disturbo antropico e

l'alterazione degli habitat, in particolare la costruzione di infrastrutture, la caccia e il bracconaggio, la sempre più frequente messa a coltura di aree steppiche e l'avvelenamento da biocidi.

La gallina prataiola, invece, negli ultimi decenni ha subito un restringimento del suo areale, tanto da poterne prevedere l'estinzione nei prossimi anni. Il sito rappresenta l'unica area peninsulare di presenza di questa specie.

La comunità ornitica che maggiormente caratterizza l'area in esame è rappresentata soprattutto dalle specie legate agli habitat xerici di tipo steppico con alternanza di pascoli naturali e colture cerealicole estensive. Tra queste se ne citano alcune di interesse comunitario e nidificanti: l'Occhione *Burhinus oedipnemus*, la Calandra *Melanocorypha calandra*, la Calandrella *Calandrella brachydactyla* e la Tottavilla *Lullula arborea*. L'Occhione è una specie migratrice, nidificante e svernante parziale. È diffuso solo nell'area delle steppe pedegarganiche. La Calandra è una specie nidificante legata prettamente alla presenza di habitat di tipo steppico idonei. La popolazione presente in Puglia nelle steppe pedegarganiche rappresentava fino a poco tempo fa una delle popolazioni più importanti in Italia, sebbene alcuni dati più recenti evidenzino una rarefazione della specie. La Calandrella è una specie nidificante legata alle coltivazioni erbacee estensive e alle pseudosteppe, mentre la Tottavilla è legata ai pascoli arborati e/o cespugliati e alle aree di transizione tra boschi e pascoli.

2.2.4.4 STRUTTURA E FUNZIONALITÀ DEGLI HABITAT

Dall'analisi dei dati ricavati dall'osservazione della cartografia 'Carta della Natura' e dal confronto delle informazioni relative alle componenti vegetazionali e faunistiche con le caratteristiche di uso del suolo dell'area, è stato possibile individuare sistemi ambientali relativamente omogenei per tipologia di condizioni ecologiche e biocenosi rappresentative.

I principali ecosistemi presenti nell'area sono:

- sistema agricolo;
- sistema forestale;
- sistema arbustivo, dei cespuglieti e delle aree in evoluzione;
- sistema delle aree aperte;
- sistema delle zone umide e fluviali;
- sistema antropico.

L'ecosistema agricolo è sicuramente il sistema maggiormente diffuso nell'area di studio. È prevalentemente costituito da seminativi intensivi e continui a prevalenza di cereali e da colture estensive e sistemi agricoli complessi. Questo tipo di ecosistema costituisce uno degli habitat predominanti nel territorio del Tavoliere e sui Monti Dauni, dove la meccanizzazione e l'uso dei prodotti di sintesi per le concimazioni e i trattamenti fitosanitari risultano intensi. Le colture intensive principali sono quelle cerealicole a graminacee, soprattutto frumento, e quelle ortive (pomodoro, carciofo etc.). A causa dell'intensità, della frequenza e del notevole impatto ambientale derivante delle pratiche agronomiche, in particolare nelle colture a rapido avvicendamento, è stata registrata una rilevante perdita delle specie selvatiche un tempo presenti al loro interno. Tuttavia, benché raramente, è ancora possibile osservare qualche campo di grano

arricchito dalla presenza dei papaveri *Papaver* sp., del gladiolo dei campi (*Gladiolus italicus*), delle cicerchie (*Lathyrus* spp.) o del tulipano dei campi (*Tulipa sylvestris*), dei giaggioli (*Iris pseudopumila*), del centonchio azzurro (*Anagallis foemina*), della calendula (*Calendula* sp.), della malva (*Malva* sp.) e di molte altre specie. Tra le colture di tipo estensivo e i sistemi agricoli complessi dominano seminativi a cereali autunno-vernini non destinati all'alimentazione umana, in rotazione con colture foraggere (leguminose). Sono presenti anche colture ortive e serre.

Inoltre, la presenza di infrastrutture accessorie alle attività agricole tradizionali, come muretti a secco, cisterne in pietra o piccole raccolte d'acqua a scopo irriguo, favoriscono in qualche caso l'insediamento di specie vegetali e animali (soprattutto piante rupicole ed acquatiche e, tra le specie animali, Rettili, Anfibi ed Uccelli) altrimenti assenti o meno rappresentate, contribuendo ad aumentare la biodiversità.

Il sistema forestale risulta essere poco rappresentato nell'area ed è principalmente costituito da pascoli alberati a dominanza di querce sempreverdi e da piantagioni di conifere.

I pascoli alberati in esame sono formazioni vegetali simili alla dehesa spagnola, ma che nel Tavoliere assumono caratteri peculiari. Sono per lo più costituiti da appezzamenti di terreno incolto adibito al pascolo, posizionato tra i coltivi ed utilizzato per il sostentamento degli animali da lavoro. Gli alberi presenti sono rappresentati da esemplari di *Quercus ilex*, *Quercus pubescens*, *Q. suber* o da *Pyrus spinosa* o *Prunus webbii* (Spach) Vierh. Sono frequenti gli addensamenti di cespuglieti mentre il corteggio floristico erbaceo è particolarmente rilevante con la presenza di geofite (orchidee, etc.)

Per quanto riguarda le piantagioni di conifere, rientrano in questo habitat rimboschimenti a conifere, come *Pinus halepensis*, *Pinus pinea*, *Cupressus* sp. Pl., ben distribuiti sul territorio regionale.

Il sistema arbustivo, dei cespuglieti e delle aree in evoluzione è rappresentato dall'habitat "macchia bassa a olivastro e lentisco". Si tratta principalmente di macchia bassa composta da associazioni pluri-specifiche in cui *Olea europea* e *Pistacia lentiscus* hanno un ruolo determinante dal punto di vista fisionomico. Sono abbastanza diffuse su tutto il territorio regionale. In Puglia le formazioni a *Pistacia lentiscus* ed *Olea europea* var. *sylvestris* sono state segnalate sul promontorio del Gargano (Biondi, 1985) e alle isole Tremiti (De Marco et al., 1984), dove son state inquadrare tutte nell'associazione *Oleo-Lentiscetum* Braun-Blanquet et Maire 1924.

Sono presenti formazioni a macchia in particolare nei pressi della frazione Feudo della Paglia e dell'attraversamento del fiume Candelaro.

Nel sistema delle aree aperte ricadono le praterie xeriche dominate da *Brachypodium*, i pascoli alberati e aree nude o con scarsa vegetazione. In particolare, le praterie xeriche del piano collinare sono praterie xerofile inquadrabili nella classe Festuco-Brometea. Sono diffuse nel piano collinare della zona del Gargano e dei Monti della Daunia. Si tratta di habitat tipicamente secondari dominati da *Bromus* spp. e *Brachypodium* spp. In molte stazioni questi ambienti si presentano particolarmente ricchi di orchidee, situazione che li colloca nel gruppo degli habitat di interesse prioritario per la Direttiva 92/43/CEE. In generale, il mantenimento di questi habitat è subordinato alle attività di sfalcio o di pascolamento.

Questo tipo di prateria si rinviene in particolar modo nel primo tratto dell'area di intervento, intervallato dal paesaggio a seminativi e a colture estensive.

Il sistema delle zone umide e fluviali è invece caratterizzato dalla presenza di fiumi, torrenti, fossi, canali o bacini d'acqua, in questo caso principalmente rappresentati dal torrente Candellaro. Il bacino del Candellaro, sebbene a tratti piuttosto alterato e impoverito dagli impatti antropici, rappresenta un importante corridoio ecologico multifunzionale, in grado di ospitare elementi faunistici di interesse nell'area di studio.

Nella Figura 2-12 si riporta uno stralcio dell'elaborato grafico T00IA34AMBCT02_A "Carta della fauna e degli ecosistemi", nel quale è possibile osservare la distribuzione degli ecosistemi sopra descritti e il valore faunistico ad essi associato.

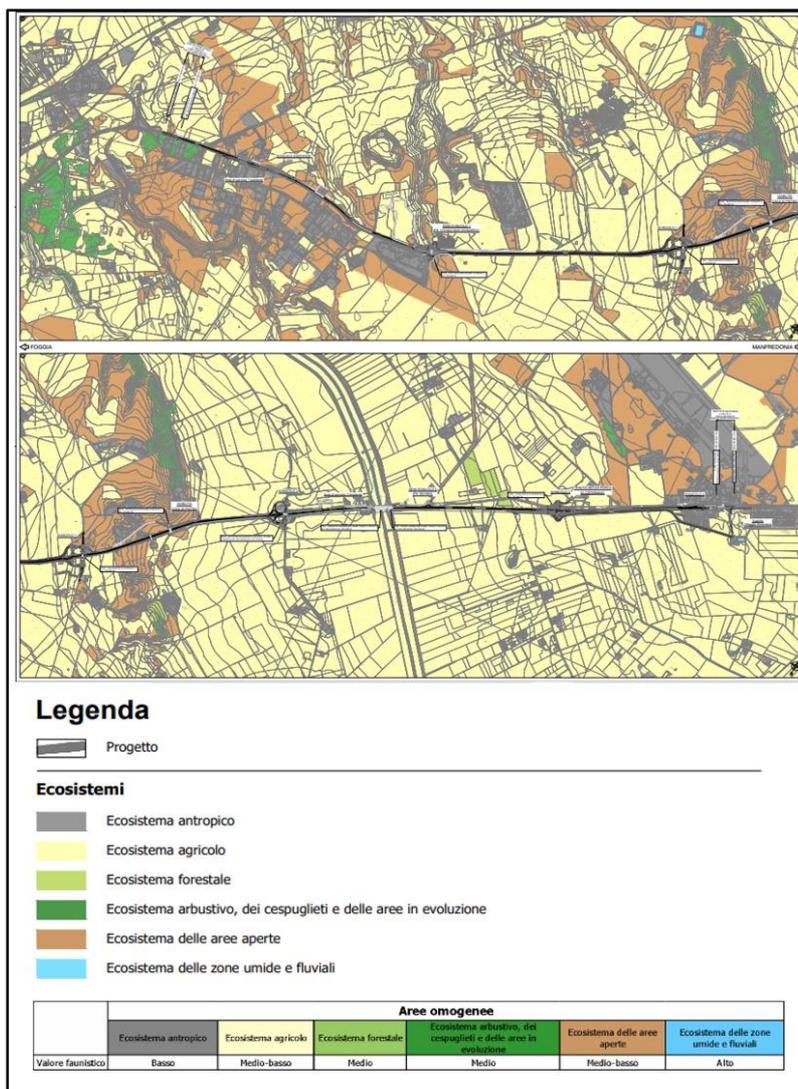


Figura 2-93. Stralcio dell'elaborato T00IA34AMBCT02_A "Carta della fauna e degli ecosistemi"

Ad ogni ecosistema è stato infatti attribuito un valore faunistico, stabilito sulla base delle caratteristiche dei singoli ecosistemi nel contesto in esame e quindi in relazione all'interesse naturalistico delle specie animali che li frequentano.

I corsi d'acqua, sebbene non costituiscano un'area molto estesa nel sito di interesse, rappresentano un corridoio ecologico per molte specie di vertebrati; per questo motivo a tale ecosistema è stato attribuito un valore faunistico elevato.

Il sistema forestale e il sistema arbustivo possiedono, invece, un valore faunistico medio. Il primo è rappresentato da formazioni con scarsa stratificazione e con un numero ridotto di specie, tuttavia, costituisce ugualmente un potenziale luogo di rifugio e nidificazione per diverse specie ornitiche. Il secondo, è caratterizzato invece da una struttura idonea alla presenza di numerose specie di vertebrati e invertebrati.

L'ecosistema delle aree aperte e l'ecosistema agricolo assumono entrambi un valore faunistico medio-basso, in quanto aree abbastanza omogenee, con presenza di pochi elementi di diversificazione, e di un numero abbastanza elevato di specie.

L'ecosistema antropico, sebbene sia caratterizzato da un discreto numero di specie animali, alcune presenti anche con popolazioni numerose, ha un valore faunistico basso in quanto si tratta di specie adattabili, sinantropiche o antropofile, generalmente non particolarmente sensibili.

2.2.4.5 AREE AD ELEVATO VALORE NATURALISTICO SOGGETTE A REGIMI CONSERVAZIONISTICI

Analizzando la distribuzione e l'estensione delle aree soggette a regimi conservazionistici e/o di interesse naturalistico (Siti Natura 2000, Aree protette, IBA, zone Ramsar) presenti nell'area di interesse, si è stati in grado di delineare un quadro del valore naturalistico dell'area in esame.

Il progetto, in particolare, ricade in parte all'interno di diverse ZSC/ZPS, e nel territorio del Parco Nazionale del Gargano (EUAP0005).

Le ZSC e le ZPS presenti nell'area vasta sono le seguenti:

- ZSC IT9110008 "Valloni e steppe pedegarganiche";
- ZSC IT9110005 "Zone umide della Capitanata";
- ZPS IT9110039 "Promontorio del Gargano";
- ZPS IT9110038 "Paludi presso il Golfo di Manfredonia";

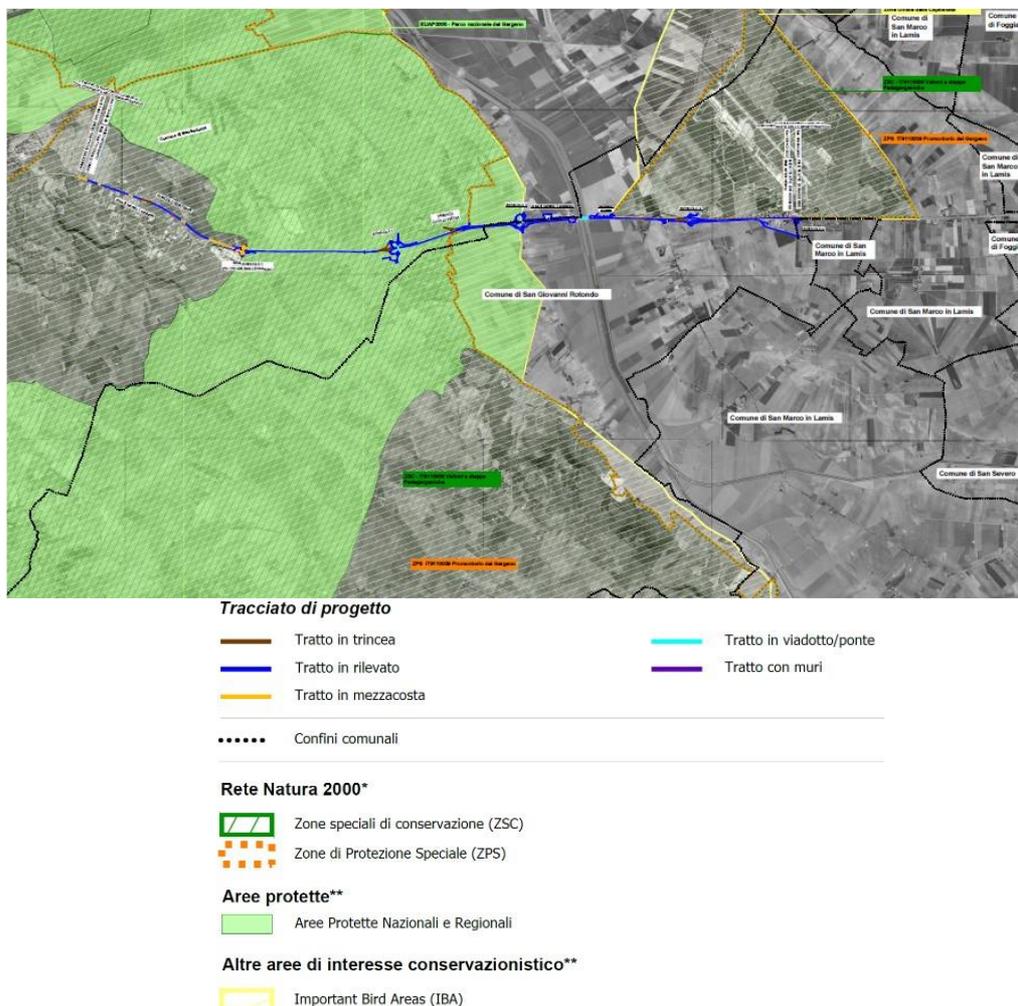


Figura 2-94 Stralcio dell'elaborato T00IA10AMBCT07A "Carta delle aree naturali protette e altre aree di interesse conservazionistico"

Per la descrizione degli habitat riportata nel presente paragrafo si è fatto riferimento al Piano di Gestione delle ZSC IT9110008 e IT9110005, al "Manuale Italiano di Interpretazione degli Habitat della Direttiva 92/43/CEE" (Biondi & Blasi, 2009), consultabile all'indirizzo <http://vnr.unipg.it/habitat/>, e ai relativi Formulare Standard delle varie ZSC/ZPS.

La ZSC IT9110008 "Valloni e steppe pedegarganiche" è stata designata con il D.M. del 28/12/2018 (G.U. 19 del 23-01-2019). Il sito ricade in una zona situata a sud del Gargano ed occupa quella parte del Promontorio conosciuta come la "regione dei terrazzi meridionali". Ha un'estensione di circa 29817 ettari e si trova nella regione biogeografica del mediterraneo. Il sito include le are substeppe più vaste della Puglia con elevatissima biodiversità e una serie di canyon di origine erosiva che ospitano un ambiente rupestre di elevato interesse naturalistico con rare specie vegetali endemiche e di elevato interesse fitogeografico. Costituisce l'unica stazione peninsulare di *Tetrax tetrax*, e presenta popolazioni isolate di *Petronia petronia*. Include popolazioni di *Vipera aspis hugyi*, endemica dell'Italia meridionale. Dal punto di vista

floristico si cita invece la presenza di Garighe di *Euphorbia spinosa*.

Di seguito si riportano gli habitat segnalati dal Formulario Standard della ZSC:

- 62A0 Formazioni erbose secche della regione submediterranea orientale (*Scorzoneretalia villosae*)
- 8210 Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica
- 8310 Grotte non ancora sfruttate a livello turistico
- 9320 Foreste di *Olea* e *Ceratonia*
- 9340 Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*

I cinque habitat elencati e le relative valutazioni, estratte dal Formulario Standard, sono riportati nella tabella seguente.

Codice	Estensione (ha)	Valutazione Rappresentatività	Superficie relativa	Conservazione	Valore globale
62A0	11696	Eccellente	2>=p>0%	Eccellente	Eccellente
8210	3	Eccellente	2>=p>0%	Eccellente	Buono
8310		Eccellente	2>=p>0%	Eccellente	Buono
9320	25.9	Significativa	2>=p>0%	Media o ridotta	Significativo
9340	361	Eccellente	2>=p>0%	Buona	Buono

Tabella 2-34. Habitat presenti nella ZSC IT9110008 e loro valutazione da Formulario Standard

Legenda:

Rappresentatività: grado di rappresentatività del tipo di habitat naturale sul sito.

Superficie relativa (p): superficie del sito coperta dal tipo di habitat naturale rispetto alla superficie totale coperta da questo tipo di habitat naturale sul territorio nazionale.

Conservazione: grado di conservazione della struttura e delle funzioni del tipo di habitat naturale in questione e possibilità di ripristino.

Globale: valutazione globale del valore del sito per la conservazione del tipo di habitat naturale in questione

Di seguito si riporta la descrizione degli habitat di Direttiva citati:

62A0 Formazioni erbose secche della regione submediterranea orientale (*Scorzoneretalia villosae*)

Distribuzione ed esigenze ecologiche

Praterie xeriche submediterranee ad impronta balcanica dell'ordine *Scorzoneretalia villosae* (= *Scorzonero-Chrysopogonetalia*). L'habitat si rinviene nell'Italia nord-orientale (dal Friuli orientale, lungo il bordo meridionale delle Alpi e loro avanterra, fino alla Lombardia orientale) e sud-orientale (Molise, Puglia e Basilicata).

Tendenze dinamiche e naturali

Nell'area nord-orientale, le situazioni primitive e gli orli rupestri possono essere considerati stabili o lungamente durevoli. Tutte le situazioni dei suoli evoluti sono di carattere secondario e possono essere

mantenute solo assicurando sfalci o pascolo non intensivo. In assenza di utilizzazioni l'incespugliamento (*Cotinus coggygria*, *Corylus avellana*, *Juniperus communis*, *Prunus spinosa*, *Rubus* sp., ecc.) è assai rapido soprattutto da parte dei cotineti. Le praterie termofile a più accentuato carattere submediterraneo portano alla formazione di estesi scotaneti; su suoli più maturi si arriva a estese formazioni di ginepri (5130 "Formazioni a *Juniperus communis* su lande o prati calcicoli"); qualora aumenti ulteriormente il livello trofico dei suoli si possono formare i corileti preceduti da premantelli a *Prunus spinosa*). In ambiente più mediterraneo anche con le garighe a *Salvia officinalis* e con pratelli aridi pionieri.

Per l'Italia sud-orientale l'habitat entra in contatto dinamico, costituendo la cenosi di sostituzione, con leccete mesofile dell'associazione *Cyclamino hederifolii-Quercetum ilicis* (habitat 9340 "Foreste di *Quercus ilex* e *Q. rotundifolia*"), con querceti caducifogli a *Quercus virgiliana* e/o *Quercus dalechampii* delle associazioni *Cyclamino hederifolii-Quercetum virgiliana* e *Stipo bromoidis-Quercetum dalechampii* (habitat 91AA* "Boschi orientali di quercia bianca"), con formazioni a *Quercus trojana* delle associazioni *Teucro siculi-Quercetum trojana* ed *Euphorbio apii-Quercetum trojana* (habitat 9250 "Querceti a *Quercus trojana*) e con gli altri aspetti degradativi delle relative le serie di vegetazione.

Tra questi le formazioni terofitiche della classe *Tuberarietea guttatae* dell'alleanza appenninica *Hypochoerion achyrophori* nella suball. *Ononidenion ornithopoides* riferibili all'habitat 6220 "Percorsi substeppeici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*".

8210 Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica

Distribuzione ed esigenze ecologiche

Comunità casmofitiche delle rocce carbonatiche, dal livello del mare nelle regioni mediterranee a quello cacuminale nell'arco alpino.

Tendenze dinamiche e naturali

Le comunità casmofitiche, espressione azonale, sono pioniere, ma hanno scarsissima probabilità evolutiva. A volte, invece, ai fini operativi di rilevamento cartografico, sono mascherate all'interno di aree boscate o arbustate con le quali sono in contatto. La gamma di possibilità è troppo ampia per meritare di essere esemplificata. Non mancano, inoltre, specialmente a quote elevate, contatti e difficoltà di discriminazione con situazioni primitive di 6170 "Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine" (es. *Caricetum firmae potentilletosum nitidae*) e con la vegetazione dei detriti dell'habitat 8120 "Ghiaioni calcarei e scisto-calcarei montani e alpini (*Thlaspietea rotundifolii*)". Più raramente, a quote più basse, si verificano contatti con comunità dei prati arido-rupestri riferibili agli habitat 62A0 "Formazioni erbose secche della regione submediterranea orientale (*Scorzoneretalia villosae*)" e 6110* "Formazioni erbose rupicole calcicole o basofile dell'*Alyso-Sedion albi*".

8310 Grotte non ancora sfruttate a livello turistico

Distribuzione ed esigenze ecologiche

Grotte non aperte alla fruizione turistica, comprensive di eventuali corpi idrici sotterranei, che ospitano specie altamente specializzate, rare, spesso strettamente endemiche, e che sono di primaria importanza nella conservazione di specie animali dell'Allegato II quali pipistrelli e anfibi.

I vegetali fotosintetici si rinvencono solo all'imboccatura delle grotte e sono rappresentati da alcune piante vascolari, briofite e da alghe

Tendenze dinamiche e naturali

In assenza di perturbazioni ambientali, sia naturali (variazioni nel regime idrico), sia antropiche, l'habitat è stabile nel tempo ed è caratterizzato da una notevole costanza dei fattori ecologici nel lungo periodo. Esso rappresenta un ambiente di rifugio per una fauna cavernicola, spesso strettamente endemica, di notevole interesse biogeografico.

Questo habitat assume notevole importanza soprattutto per la conservazione di una fauna cavernicola caratterizzata da animali molto specializzati e spesso strettamente endemici. Si tratta di una fauna costituita soprattutto da invertebrati esclusivi delle grotte e dei corpi idrici sotterranei come i coleotteri appartenenti alle famiglie *Bathysciinae* e *Trechinae* i crostacei (*Isopoda*, *Amphipoda*, *Syncarida*, *Copepoda*) e i molluschi acquatici della famiglia *Hydrobiidae*. Le grotte costituiscono spesso i luoghi di rifugio durante il letargo invernale per varie specie di vertebrati dell'allegato II. Più specie possono utilizzare a tal fine la stessa grotta. Le grotte sono importanti habitat per i chiroterri, esse ospitano inoltre anfibi molto rari come *Proteus anginus* e diverse specie del genere *Speleomantes*.

Per la ricerca di questo habitat si consiglia la consultazione dei catasti speleologici regionali e il catasto delle grotte nazionale.

9320 Foreste di *Olea* e *Ceratonia*

Distribuzione ed esigenze ecologiche

Formazioni arborescenti termo-mediterranee dominate da *Olea europaea* var. *sylvestris* e *Ceratonia siliqua* alle quali si associano diverse altre specie di sclerofille sempreverdi. Si tratta di microboschi, spesso molto frammentati e localizzati, presenti su vari tipi di substrati in ambienti a macroclima mediterraneo limitatamente alla fascia termomediterranea con penetrazioni marginali in quella mesomediterranea.

Tendenze dinamiche e naturali

I microboschi di olivastro hanno in genere il significato di formazioni climatofile o edafo-climatofile. Essi contraggono rapporti dinamici con le formazioni di macchia bassa dell'habitat 5320 "Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici" e con le formazioni erbacee annuali dell'habitat 6220 "Percorsi substeppeici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea". Questi aspetti, con i quali le formazioni ad olivastro possono formare dei mosaici, ne ripresentano spesso gli aspetti di degradazione.

9340 Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*

Distribuzione ed esigenze ecologiche

Boschi dei Piani Termo-, Meso-, Supra- e Submeso-Mediterraneo (ed occasionalmente Subsupramediterraneo e Mesotemperato) a dominanza di leccio (*Quercus ilex*), da calcicoli a silicicoli, da rupicoli o psammofili a mesofili, generalmente pluristratificati, con ampia distribuzione nella penisola italiana sia nei territori costieri e subcostieri che nelle aree interne appenniniche e prealpine; sono inclusi anche gli aspetti di macchia alta, se suscettibili di recupero. Per il territorio italiano vengono riconosciuti i sottotipi 45.31 e 45.32.

Tendenze dinamiche e naturali

Le leccete del Sottotipo 45.31, presenti nell'Italia peninsulare costiera ed insulare, costituiscono generalmente la vegetazione climatofila (testa di serie) nell'ambito del Piano bioclimatico meso-mediterraneo e, in diversi casi, in quello termo-mediterraneo, su substrati di varia natura. Le tappe dinamiche di sostituzione possono coinvolgere le fitocenosi arbustive riferibili agli Habitat 2250 'Dune costiere con *Juniperus* spp.' e 5210 'Matorral arborescenti di *Juniperus* spp.', gli arbusteti e le macchie dell'alleanza *Ericion arboreae*, le garighe dell'Habitat 2260 'Dune con vegetazione di sclerofille dei *Cisto-Lavenduletalia*' e quelle della classe *Rosmarinetea*, i 'Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*' dell'Habitat 6220*. I contatti catenali coinvolgono altre formazioni forestali e preforestali quali le pinete dell'Habitat 2270 'Dune con foreste di *Pinus pinea* e/o *Pinus pinaster*' o dell'Habitat 9540 'Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici', le 'Dehesas con *Quercus* spp. sempreverde' dell'Habitat 6310, i querceti mediterranei dell'Habitat 91AA 'Boschi orientali di roverella', i 'Querceti a *Quercus trojana*' dell'Habitat 9250, le 'Foreste di *Olea* e *Ceratonia*' dell'Habitat 9320, le 'Foreste di *Quercus suber*' dell'Habitat 9330, le 'Foreste di *Quercus macrolepis*' dell'Habitat 9350, i 'Matorral arborescenti di *Laurus nobilis*' dell'Habitat 5230, la 'Boscaglia fitta di *Laurus nobilis*' dell'Habitat 5310, i 'Frassineti termofili a *Fraxinus angustifolia*' dell'Habitat 91B0, le 'Foreste miste riparie di grandi fiumi a *Quercus robur*, *Ulmus laevis* e *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* o *Fraxinus angustifolia*' dell'Habitat 91F0, le 'Foreste di *Platanus orientalis* e *Liquidambar orientalis*' dell'Habitat 92C0.

Le leccete del Sottotipo 45.32 rappresentano prevalentemente (ma non solo) aspetti edafo-xerofili in contesti caratterizzati dalla potenzialità per la foresta di caducifoglie, o comunque esprimono condizioni edafiche e topoclimatiche particolari. Le tappe dinamiche di sostituzione sono spesso riferibili ad arbusteti della classe *Rhamno-Prunetea* (in parte riconducibile all'Habitat 5130 'Formazioni a *Juniperus communis* su lande o prati calcicoli'), a garighe della classe *Rosmarinetea*, a 'Formazioni erbose rupicole calcicole o basofile dell'*Alysso-Sedion albi*' dell'Habitat 6110, a 'Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*' dell'Habitat 6220*. I contatti catenali coinvolgono generalmente altre formazioni forestali decidue o miste riferibili alla classe *Quercus-Fagetea*, quali ad esempio i querceti mediterranei dell'Habitat 91AA 'Boschi orientali di roverella', le 'Foreste Pannonico-Balcaniche di cerro e rovere' dell'Habitat 91M0, i 'Faggeti degli Appennini con *Taxus* e *Ilex*' dell'Habitat 9210, i 'Faggeti degli Appennini con *Abies alba* e faggeti con *Abies nebrodensis*' dell'Habitat 9220, le 'Foreste di *Castanea sativa*' dell'Habitat 9260.

La ZSC IT9110005 "Zone Umide della Capitanata", dall'estensione di 14110 ettari, è stata designata con D.M. del 28/12/2018 (G.U. 19 del 23-01-2019). Comprende ambienti umidi di elevatissimo interesse vegetazionale per la presenza di associazioni igro-alofile considerate habitat prioritari e per l'elevata presenza di avifauna acquatica. Ricade nella piana costiera del Tavoliere di Puglia.

Nella ZSC sono presenti specie vegetali appartenenti alla lista rossa nazionale e regionale, quali ad esempio *Allium cyrilli* Ten., *Althenia filiformis* Petit, *Asperula garganica* Huter, *Athamanta macedonica* (L.) Sprengel, *Campanula garganica* Ten, *Centaurea subtilis* Bertold, *Ophrys holoserica* e *Satureja fruticosa* (L.) Briq.

Tra gli ambienti umidi, le zone umide costiere non rivestono una particolare importanza per il numero

delle specie di anfibi rappresentate a causa degli alti livelli di salinità presenti nelle acque e nell'ampia variabilità dei regimi idrici. Sono generalmente presenti specie generaliste molto adattabili. Si evidenzia, comunque, come la forte modificazione della struttura originaria delle paludi, registrata dopo il 1950, abbia fortemente penalizzato la biodiversità degli anfibi.

Di seguito si riportano gli habitat segnalati dal Formulario Standard della ZSC:

- 1150* Lagune costiere
- 1210 Vegetazione annua delle linee di deposito marine
- 1310 Vegetazione annua pioniera a Salicornia e altre specie delle zone fangose e sabbiose
- 1410 Pascoli inondatai mediterranei (*Juncetalia maritimi*)
- 1420 Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (*Sarcocornietea fruticosi*)
- 92D0 Gallerie e forteti ripari meridionali (*Nerio-Tamaricetea* e *Securinegion tinctoriae*)

I sei habitat elencati e le relative valutazioni, estratte dal Formulario Standard, sono riportati nella tabella seguente:

Codice	Estensione(ha)	Valutazione Rappresentatività	Superficie relativa	Conservazione	Valore globale
1150	2830.4	Eccellente	2>=p>0%	Buona	Buono
1210	282.18	Buona	2>=p>0%	Buona	Buono
1310	2821.8	Eccellente	2>=p>0%	Eccellente	Eccellente
1410	846.54	Eccellente	2>=p>0%	Eccellente	Eccellente
1420	5220.33	Eccellente	2>=p>0%	Eccellente	Eccellente
92D0	60.4	Buona	15%>=p>2%	Buona	Buono

Tabella 2-35. Tabella 2-36 Habitat presenti nella ZSC IT9110005 e loro valutazione da Formulario Standard

Legenda:

Rappresentatività: grado di rappresentatività del tipo di habitat naturale sul sito.

Superficie relativa (p): superficie del sito coperta dal tipo di habitat naturale rispetto alla superficie totale coperta da questo tipo di habitat naturale sul territorio nazionale.

Conservazione: grado di conservazione della struttura e delle funzioni del tipo di habitat naturale in questione e possibilità di ripristino.

Globale: valutazione globale del valore del sito per la conservazione del tipo di habitat naturale in questione

Di seguito si riporta la descrizione degli habitat di Direttiva citati:

1150 Lagune costiere

Distribuzione ed esigenze ecologiche

Ambienti acquatici costieri con acque lentiche, salate o salmastre, poco profonde, caratterizzate da notevoli variazioni stagionali in salinità e in profondità in relazione agli apporti idrici (acque marine o continentali), alla piovosità e alla temperatura che condizionano l'evaporazione. Sono in contatto diretto o indiretto con il mare, dal quale sono in genere separati da cordoni di sabbie o ciottoli e meno frequentemente da

coste basse rocciose. La salinità può variare da acque salmastre a iperaline in relazione con la pioggia, l'evaporazione e l'arrivo di nuove acque marine durante le tempeste, la temporanea inondazione del mare durante l'inverno o lo scambio durante la marea.

Possono presentarsi prive di vegetazione o con aspetti di vegetazione piuttosto differenziati, riferibili alle classi: *Ruppiaetea maritima* J.Tx.1960, *Potametea pectinati* R.Tx. & Preising 1942, *Zosteretea marinae* Pignatti 1953, *Cystoseiretea Giaccone* 1965 e *Charetea fragilis* Fukarek & Kraush 1964.

Tendenze dinamiche e naturali

La vegetazione acquatica delle lagune costiere contrae rapporti catenali con la vegetazione delle sponde rappresentata in genere da vegetazione alofila annuale dei *Thero-Suadetea* (habitat 1310 "Vegetazione annua pioniera a *Salicornia* e altre specie delle zone fangose e sabbiose"), da vegetazione alofila perenne dei *Sarcocornietea fruticosae* riferita all'habitat 1420 "Praterie e fruticeti mediterranei e termo-atlantici (*Sarcocornetea fruticosi*)", da vegetazione elofitica del *Phragmition* e da giuncheti degli *Juncetalia maritimi* dell'habitat 1410 "Pascoli inondati mediterranei (*Juncetalia maritimi*)".

1210 Vegetazione annua delle linee di deposito marine

Distribuzione ed esigenze ecologiche

Formazioni erbacee, annuali (vegetazione terofitica-alonitrofila) che colonizzano le spiagge sabbiose e con ciottoli sottili, in prossimità della battigia dove il materiale organico portato dalle onde si accumula e si decompone creando un substrato ricco di sali marini e di sostanza organica in decomposizione. L'habitat è diffuso lungo tutti i litorali sedimentari italiani e del Mediterraneo dove si sviluppa in contatto con la zona afitoica, in quanto periodicamente raggiunta dalle onde, e, verso l'entroterra, con le formazioni psammofile perenni.

Tendenze dinamiche e naturali

È un habitat pioniero che rappresenta la prima fase di colonizzazione da parte della vegetazione superiore fanerogamica nella dinamica di costruzione delle dune costiere. Prende quindi contatto da un lato, con le comunità dunali delle formazioni embrionali riconducibili all'habitat 2110 "Dune embrionali mobili" e dall'altro lato con la zona afitoica, periodicamente raggiunta dalle onde.

Questo habitat è sensibile alla minaccia data dalla presenza di specie alloctone come ad esempio *Xanthium orientale*, *Cenchrus incertus*, *Cenchrus longispinus*.

1310 Vegetazione pioniera a *Salicornia* e altre specie delle zone fangose e sabbiose

Distribuzione ed esigenze ecologiche

Formazioni dominate da specie annuali, in particolare da chenopodiacee del genere *Salicornia* e da graminacee che colonizzano sabbie e fanghi di stagni salmastri costieri, soggetti a periodiche inondazioni di acque ricche di sali. Occupano le depressioni retrodunali che ricevono apporti sia di acqua dolce che di acqua salata. Le comunità sono paucispecifiche e le specie hanno adattamenti caratteristici, come la succulenza e la microfillia.

Tendenze dinamiche e naturali

La vegetazione che caratterizza questo habitat costituisce comunità durevoli che si trovano generalmente in contatto catenale con le formazioni alofile a suffrutici della *Sarcocornetea fruticosae* (habitat 1420) o, dove il disturbo crea condizioni di minore salinità, con le formazioni a emicriptofite inquadrata nell'ordine *Juncetalia maritimi* (habitat 1410).

1410 Pascoli inondatai mediterranei (*Juncetalia maritimi*)

Distribuzione ed esigenze ecologiche

Comunità mediterranee riferibili all'ordine *Juncetalia maritimi*.

A queste comunità si affiancano cenosi meno estese e più frammentate a dominanza di *Juncus maritimus*, un'altra specie ecologicamente molto versatile ma che, rispetto a *Juncus acutus*, ha caratteristiche più spiccatamente igrofile ed alofile e si struttura quindi in comunità autonome su suoli perennemente inondatai d'acqua salmastra. Altre comunità di alte erbe sono quelle dominate da *Spartina versicolor*, che si rinven-gono nella zona di transizione tra la duna e la pianura alluvionale.

Tendenze dinamiche e naturali

Queste comunità possono essere a contatto con altre comunità alofile quali i pratelli effimeri del *Franke-nion pulvulentae* e le cenosi dominate da specie annuali del genere *Salicornia* (Habitat 1310); oltre che con quelle afferenti all'habitat 1150. Negli ambiti pascolati si ha spesso il contatto con prati-pascolo della classe *Molinio-Arrhenatheretea*. Rispetto alle comunità del retroduna si possono avere contatti con gli arbusteti mediterranei a *Juniperus* sp. anche nelle forme di degradazione dominate da camefite suffruticose; il contatto può essere inoltre con le comunità a *Quercus ilex* del retroduna o con quelle proprie degli ambiti retrodunali con falda affiorante dominate da *Fraxinus oxycarpa* e *Alnus glutinosa*.

1420 Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (*Sarcocornetea fruticosi*)

Distribuzione ed esigenze ecologiche

Vegetazione ad alofite perenni costituita principalmente da camefite e nanofanerofite succulente dei generi *Sarcocornia* e *Arthrocnemum* che si stabiliscono ai bordi delle lagune, degli stagni e delle saline costiere, su fanghi salini stabilizzati e poco disturbati. Formano delle comunità paucispecifiche che si distinguono in base alla salinità e al periodo di inondamento e disseccamento cui sono sottoposte.

Tendenze dinamiche e naturali

Queste cenosi sono comunità durevoli in contatto catenale con le praterie a emicriptofite della classe *Juncetalia maritimi* (habitat 1410) e con le comunità a salicornie annuali (habitat 1310).

92D0: Gallerie e forteti ripari meridionali (Nerio-Tamaricetea e Securinegion tinctoriae)

Distribuzione ed esigenze ecologiche

Cespuglieti ripali a struttura alto-arbustiva caratterizzati da tamerici (*Tamarix gallica*, *T. africana*, *T. canariensis*, ecc.) *Nerium oleander* e *Vitex agnus-castus*, localizzati lungo i corsi d'acqua a regime torrentizio o talora permanenti ma con notevoli variazioni della portata e limitatamente ai terrazzi alluvionali inondatai occasionalmente e asciutti per gran parte dell'anno. Sono presenti lungo i corsi d'acqua che scorrono in

territori a bioclima mediterraneo particolarmente caldo e arido di tipo termomediterraneo o, più limitatamente, mesomediterraneo, insediandosi su suoli alluvionali di varia natura ma poco evoluti.

Tendenze dinamiche e naturali

Le boscaglie ripali a tamerici e oleandro costituiscono delle formazioni edafoclimatofile legate alla dinamica fluviale di corsi d'acqua a regime torrentizio o alle aree palustri costiere interessate dal prosciugamento estivo. Si tratta di formazioni durevoli bloccate nella loro evoluzione dinamica da specifici condizionamenti edafici. In particolare, lungo i corsi d'acqua intermittenti, l'habitat ha contatti catenali con le formazioni glareicole ad *Helichrysum italicum*, localizzate sui terrazzi alluvionali più frequentemente interessati dalle piene invernali. Il disturbo antropico, legato al pascolo e all'incendio, determina la distruzione di questo habitat che viene sostituito dalle praterie steppiche subnitrofile del *Bromo-Oryzopsis* o dai pascoli aridi subnitrofilo dei *Brometalia-rubenti tectori*.

La ZPS IT9110039 "Promontorio del Gargano" comprende l'altopiano carsico che risale dal mare sino a 1100 mslm di M. Calvo, caratterizzato da elevata eterogeneità ambientale e rappresentativo di molti degli ambienti caratteristici del bioma mediterraneo. Tra le formazioni forestali si segnala la foresta Umbra, la più estesa e più integra, oltre che più nota, formazione boschiva della Puglia, caratterizzata dalla presenza di un interessante nucleo di vegetazione a faggeta (*Aquifolio-Fagetum*) considerata habitat prioritario, sito tra i più meridionali d'Europa posto a quote altitudinali modeste, che arrivano ad un minimo di circa 300 m s.l.m. All'interno del sito sono presenti formazioni di vegetazione erbacea a pascolo ascrivibili alla classe Festuco-Brometea. Il sito è caratterizzato anche dalla presenza di Boschi di *Quercus cerris* e *Q. frainetto*.

La foresta rappresenta una delle aree più meridionali di presenza di specie faunistiche forestali con ben sei specie di Picidi nidificanti. Lungo il tratto costiero sono presenti formazioni boschive naturali autoctone di *Pinus halepensis* inquadrabili nell'ambito della associazione *Pistacio-Pinetum halepensis*, aree a macchia mediterranea della classe *Rosmarinetea* e da aree con aperte di tipo substeppico.

Importante sito di nidificazione di diverse specie ornitiche rupicole. Interessantissimo il sistema dei Valloni e steppe pedagarganiche ricco di ambienti rupicoli e pascoli. Il sito è caratterizzato dalla presenza di una serie di solchi erosivi di limitata estensione ma spesso impervi e inaccessibili, che svolgono un importante ruolo di ambiente di rifugio della flora rupestre, ricca di endemismi e di entità relitte di tipo transadriatico. Le steppe oltre che nella parte superiore dell'altopiano si rinvergono nelle aree che degradano verso il tavoliere di Foggia dai primi rilievi garganici. È costituita da vaste distese con vegetazione erbacea utilizzate a pascolo, inframmezzate da ampi seminativi. Si tratta prevalentemente di pseudosteppe con *Cymbopogon hirtus* e di lande ad asfodeli, con nuclei di vegetazione arbustiva di gariga. Nell'insieme il sito rappresenta una delle più importanti aree di nidificazione per l'avifauna d'Italia, con presenza di specie caratteristiche soprattutto degli ambienti steppici.

Per quanto riguarda le specie animali e di particolare interesse naturalistico rinvenute nell'area si citano: *Tetrax tetrax*, *Falco biarmicus*, *Petronia petronia* e *Viper aspis hugyi*. Nell'area sono presenti formazioni erbacee substeppiche particolarmente interessante sia perchè censite come habitat prioritario, sia per l'elevata presenza sul M. Sacro di orchidee spontanee con varie specie protette dalla convenzione CITES.

Di seguito si riportano gli habitat segnalati dal Formulario Standard della ZPS; si ricorda che quelli il cui

codice è asteriscato sono considerati prioritari:

- 5210 Matorral arborescenti di *Juniperus spp.*
- 5330 Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici
- 6210* Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*)
- 6220* Percorsi substepnici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*
- 8210 Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica
- 9180 Foreste di versanti, ghiaioni e valloni del Tilio-Acerion
- 91M0 Foreste Pannonico-Balcaniche di cerro e rovere
- 9210 Faggeti degli Appennini con *Taxus* e *Ilex*
- 9540 Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici

I nove habitat elencati e le relative valutazioni, estratte dal Formulario Standard, sono riportati nella tabella seguente:

Codice	Estensione(ha)	Valutazione Rappresentatività	Superficie relativa	Conservazione	Valore globale
5210	2100.36	Eccellente	15%>=p>2%	Buona	Buono
5330	7001.2	Buona	2>=p>0%	Buona	Buono
6210	17503	Buona	2>=p>0%	Buona	Buono
6220	5600.96	Eccellente	15%>=p>2%	Media o ridotta	Significativo
8210	10501.8	Eccellente	2>=p>0%	Buona	Eccellente
9180	1400.24	Buona	15%>=p>2%	Buona	Buono
91M0	1400.24	Buona	2>=p>0%	Buona	Buono
9210	10501.8	Eccellente	15%>=p>2%	Media o ridotta	Buono
9540	3500	Eccellente	15%>=p>2%	Media o ridotta	Buono

Legenda:

Rappresentatività: grado di rappresentatività del tipo di habitat naturale sul sito.

Superficie relativa (p): superficie del sito coperta dal tipo di habitat naturale rispetto alla superficie totale coperta da questo tipo di habitat naturale sul territorio nazionale.

Conservazione: grado di conservazione della struttura e delle funzioni del tipo di habitat naturale in questione e possibilità di ripristino.

Globale: valutazione globale del valore del sito per la conservazione del tipo di habitat naturale in questione

Tabella 2-37. Habitat presenti nella ZPS IT9110039 e loro valutazione da Formulario Standard

Di seguito si riporta la descrizione degli habitat di Direttiva citati:

5210 Matorral arborescenti di *Juniperus* spp.

Distribuzione ed esigenze ecologiche

Macchie di sclerofille sempreverdi mediterranee e submediterranee organizzate attorno a ginepri arborescenti. Sono costituite da specie arbustive che danno luogo a formazioni per lo più impenetrabili.

Tali formazioni possono essere interpretate sia come stadi dinamici delle formazioni forestali (matorral secondario), sia come tappe mature in equilibrio con le condizioni edafiche particolarmente limitanti che non consentono l'evoluzione verso le formazioni forestali (matorral primario). L'habitat è tipico dei substrati calcarei e si ritrova prevalentemente in aree ripide e rocciose del piano termomediterraneo.

Tendenze dinamiche e naturali

La formazione caratterizzante il matorral arborescente a *Juniperus phoenicea* ssp. *turbinata* è riferibile alle associazioni *Oleo-Juniperetum turbinatae* (Sardegna, Lazio, Campania) e *Chameropo-Juniperetum turbinatae* (Sicilia) che nelle località con bioclina termomediterraneo tendono a costituire lo stadio maturo della serie del "ginepro fenicio" su substrati carbonatici mentre nelle zone con bioclina mesomediterraneo si presentano come serie edafoxerofila o stadio bloccato su emergenze rocciose. Tali associazioni di solito prendono contatti di tipo catenale con le associazioni delle serie della lecceta.

L'associazione *Erico-Juniperetum turbinatae* si rinviene invece su substrati granitici, mentre *Euphorbio characias-Juniperetum turbinatae* si sviluppa sugli scisti della Sardegna settentrionale-occidentale.

Inoltre, i matorral arborescenti di *Juniperus* sp. *pl.* sono dinamicamente collegati con altri habitat con cui spesso sono in "mosaico": con il 5330 "Arbusteti termo-mediterranei e pre-stepfici"; 5320 "Formazioni basse di euforbie vicino alle scogliere" (*Euphorbion pithyusae*), con le praterie del 6220 "Percorsi substepfici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*" (*Phlomidio lychnitidis-Brachypodion retusi*), con le foreste di sclerofille mediterranee del 9340 "Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*" e del 9320 "Foreste di *Olea* e *Ceratonia*".

5330 Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici

Distribuzione ed esigenze ecologiche

Arbusteti caratteristici delle zone a termotipo termo-mediterraneo. Si tratta di cenosi piuttosto discontinue la cui fisionomia è determinata sia da specie legnose (*Euphorbia dendroides*, *Chamaerops humilis*, *Olea europaea*, *Genista ephedroides*, *Genista tyrrhena*, *Genista cilentina*, *Genista gasparrini*, *Cytisus aeolicus*, *Coronilla valentina*) che erbacee perenni (*Ampelodesmos mauritanicus* sottotipo 32.23).

In Italia questo habitat è presente negli ambiti caratterizzati da un termotipo termomediterraneo, ma soprattutto laddove rappresentato da cenosi a dominanza di *Ampelodesmos mauritanicus* può penetrare in ambito mesomediterraneo.

Per quanto riguarda le coste adriatiche comunità di arbusteti termomediterranei sono presenti dal Salento al Conero, in particolare lungo i litorali rocciosi salentini, garganici, alle isole Tremiti ed in corrispondenza del Monte Conero. Nell'Italia peninsulare, specialmente nelle regioni meridionali, nelle zone interne sono presenti solo cenosi del sottotipo dominato da *Ampelodesmos mauritanicus*, la cui distribuzione è ampiamente influenzata dal fuoco.

Tendenze dinamiche e naturali

Gli arbusteti a *Euphorbia dendroides* possono avere carattere primario laddove le condizioni stagionali non permettano l'evoluzione della vegetazione verso forme più complesse; tuttavia, spesso queste cenosi rappresentano stadi di sostituzione di comunità di macchia alta a *Juniperus oxycedrus*, *J. phoenicea* (habitat 5210 – Matorral arborescenti di *Juniperus spp.*), a *Olea europaea* (habitat 9320 - Foreste di *Olea* e *Ceratonia*) o a mirto e lentisco.

I contatti catenali che interessano le comunità ascrivibili ai sottotipi 32.22, 32.24, 32.25 e 32.26 sono per quanto riguarda la fascia più prossima alla linea di costa con comunità casmofitiche alofile (habitat 1240 – Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con *Limonium spp.* endemici) o garighe subalofile (habitat 5320 - Formazioni basse di euforbie vicino alle scogliere). Internamente invece il contatto è con l'*Oleo-Euphorbietum dendroidis* prende contatto, nelle aree interne, con le formazioni perenni dell'*Hyparrhenion hirtae* (habitat 6220* – Percorsi substeppici di graminacee piante annue dei *Thero-Brachypodietea*), con alcuni aspetti riferibili alla vegetazione casmofitica (habitat 8210 - Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica) e con le garighe nanofanerofitiche a dominanza di *Rosmarinus officinalis* e *Cistus sp. pl.*, con le garighe a *Cistus sp. pl.*, anche con le pinete a *Pinus halepensis* (habitat 9540 – Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici) e con la macchia a dominanza di sclerofille sempreverdi o boschi di leccio (habitat 9340 - Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*), con cui queste comunità sono spesso anche in contatto seriale.

Le comunità ad *Ampelodesmos mauritanicus* sono praterie secondarie che sostituiscono comunità di macchia mediterranea, boschi di leccio e nelle regioni più meridionali anche boschi a dominanza di roverella. A fronte di eventi di disturbo che eliminino gli accumuli di suolo su cui si insedia l'ampelodesmo, questo può essere sostituito da comunità a dominanza di *Hyparrhenia hirta* o da praterie a dominanza di terofite (habitat 6220 – Percorsi substeppici di graminacee piante annue dei *Thero-Brachypodietea*). Nei settori più interni le comunità arbustive che ricolonizzano l'ampelodesmeto possono essere quasi del tutto prive di specie della macchia mediterranea essendo costituite principalmente da *Spartium junceum*.

Le comunità a dominanza di ginestre della sezione *ephedrospartum* sono stadi di sostituzione dei boschi di leccio (habitat 9340 - Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*) e se disturbate vengono sostituite da garighe a cisti (*Cistus salvifolius*, *C. incanus* e *C. monspeliensis*) o da ampelodesmeti del sottotipo 32.23. Sono invece in contatto catenale spesso con gli arbusteti a *Euphorbia dendroides* ascrivibili al sottotipo 32.22. Quindi attualmente esistono vaste superfici interessate dalla presenza di ginestreti senescenti, nei quali sono attive le dinamiche di recupero dei ginepreti.

Trattandosi in ognuno dei sottotipi analizzati di comunità caratterizzate da una certa discontinuità sono frequenti dei pattern a mosaico in cui gli arbusteti mediterranei si alternano a comunità erbacee dominate da emicriptofite o da terofite (habitat 6220– Percorsi substeppici di graminacee piante annue dei *Thero-Brachypodietea*).

6210 Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia)

Distribuzione ed esigenze ecologiche

Praterie polispecifiche perenni a dominanza di graminacee emicriptofitiche, generalmente secondarie, da aride a semimesofile, diffuse prevalentemente nel Settore Appenninico ma presenti anche nella Provincia Alpina, dei Piani bioclimatici Submeso-, Meso-, Supra-Temperato, riferibili alla classe *Festuco-Brometea*, talora interessate da una ricca presenza di specie di *Orchideaceae* ed in tal caso considerate prioritarie (*). Per quanto riguarda l'Italia appenninica, si tratta di comunità endemiche, da xerofile a semimesofile, prevalentemente emicriptofitiche ma con una possibile componente camefitica, sviluppate su substrati di varia natura. Per individuare il carattere prioritario deve essere soddisfatto almeno uno dei seguenti criteri: (a) il sito ospita un ricco contingente di specie di orchidee; (b) il sito ospita un'importante popolazione di almeno una specie di orchidee ritenuta non molto comune a livello nazionale; (c) il sito ospita una o più specie di orchidee ritenute rare, molto rare o di eccezionale rarità a livello nazionale.

Tendenze dinamiche e naturali

Le praterie dell'Habitat 6210, tranne alcuni sporadici casi, sono habitat tipicamente secondari, il cui mantenimento è subordinato alle attività di sfalcio o di pascolamento del bestiame, garantite dalla persistenza delle tradizionali attività agro-pastorali. In assenza di tale sistema di gestione, i naturali processi dinamici della vegetazione favoriscono l'insediamento nelle praterie di specie di orlo ed arbustive e lo sviluppo di comunità riferibili rispettivamente alle classi *Trifolio-Geranietea* sanguinei e *Rhamno-Prunetea spinosae*; quest'ultima può talora essere rappresentata dalle 'Formazioni a *Juniperus communis* su lande o prati calcicoli' dell'Habitat 5130. All'interno delle piccole radure e discontinuità del cotico erboso, soprattutto negli ambienti più aridi, rupestri e poveri di suolo, è possibile la presenza delle cenosi effimere della classe *Helianthemetea guttati* riferibili all'Habitat 6220* 'Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*' o anche delle comunità xerofile a dominanza di specie del genere *Sedum*, riferibili all'Habitat 6110 'Formazioni erbose rupicole calcicole o basofile dell'*Alyso-Sedion albi*'. Può verificarsi anche lo sviluppo di situazioni di mosaico con aspetti marcatamente xerofili a dominanza di camefite riferibili agli habitat delle garighe e nano-garighe appenniniche submediterranee (classi *Rosmarinetea officinalis*, *Cisto-Micromerietea*).

Dal punto di vista del paesaggio vegetale, i brometi sono tipicamente inseriti nel contesto delle formazioni forestali caducifoglie collinari e montane a dominanza di *Fagus sylvatica* o di *Ostrya carpinifolia*, di *Quercus pubescens* (Habitat 91AA 'Boschi orientali di roverella'), di *Quercus cerris* (Habitat 91M0 'Foreste Pannonico-Balcaniche di cerro e rovere') o di castagno (9260 'Foreste di *Castanea sativa*').

6220* Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*

Distribuzione ed esigenze ecologiche

Praterie xerofile e discontinue di piccola taglia a dominanza di graminacee, su substrati di varia natura, spesso calcarei e ricchi di basi, talora soggetti ad erosione, con aspetti perenni (riferibili alle classi *Poetea bulbosae* e *Lygeo-Stipetea*, con l'esclusione delle praterie ad *Ampelodesmos mauritanicus* che vanno riferite all'Habitat 5330 'Arbusteti termo-mediterranei e pre-steppici', sottotipo 32.23) che ospitano al loro interno aspetti annuali (*Helianthemetea guttati*), dei Piani Bioclimatici Termo-, Meso-, Supra- e Submeso-Mediterraneo, con distribuzione prevalente nei settori costieri e subcostieri dell'Italia peninsulare e delle isole, occasionalmente rinvenibili nei territori interni in corrispondenza di condizioni edafiche e microclimatiche

particolari.

Tendenze dinamiche e naturali

La vegetazione delle praterie xerofile mediterranee si insedia di frequente in corrispondenza di aree di erosione o comunque dove la continuità dei suoli sia interrotta, tipicamente all'interno delle radure della vegetazione perenne, sia essa quella delle garighe e nano-garighe appenniniche submediterranee delle classi *Rosmarinetea officinalis* e *Cisto-Micromerietea*; quella degli 'Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici' riferibili all'Habitat 5330; quella delle 'Dune con vegetazione di sclerofille dei *Cisto-Lavenduletalia*' riferibili all'Habitat 2260; quella delle 'Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo' della classe *Festuco-Brometea*, riferibili all'Habitat 6210; o ancora quella delle 'Formazioni erbose rupicole calcicole o basofile dell'*Alyso-Sedion albi*' riferibile all'Habitat 6110, nonché quella delle praterie con *Ampelodesmos mauritanicus* riferibili all'Habitat 5330 'Arbusteti termo-mediterranei e pre-steppici'.

Può rappresentare stadi iniziali (pionieri) di colonizzazione di neosuperfici costituite ad esempio da affioramenti rocciosi di varia natura litologica, così come aspetti di degradazione più o meno avanzata al termine di processi regressivi legati al sovra pascolamento o a ripetuti fenomeni di incendio. Quando le condizioni ambientali favoriscono i processi di sviluppo sia del suolo che della vegetazione, in assenza di perturbazioni, le comunità riferibili all'Habitat 6220* possono essere invase da specie perenni arbustive legnose che tendono a soppiantare la vegetazione erbacea, dando luogo a successioni verso cenosi perenni più evolute. Dal punto di vista del paesaggio vegetale, queste formazioni si collocano generalmente all'interno di serie di vegetazione che presentano come tappa matura le pinete mediterranee dell'Habitat 2270 "Dune con foreste di *Pinus pinea* e/o *Pinus pinaster*"; la foresta sempreverde dell'Habitat 9340 "Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*" o il bosco misto a dominanza di caducifoglie collinari termofile, quali *Quercus pubescens*, *Quercus virgiliana*, *Quercus dalechampi*, riferibile all'Habitat 91AA 'Boschi orientali di roverella', meno frequentemente *Quercus cerris* (Habitat 91M0 'Foreste Pannonico-Balcaniche di cerro e rovere').

8210 Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica

Distribuzione ed esigenze ecologiche

Comunità casmofitiche delle rocce carbonatiche, dal livello del mare nelle regioni mediterranee a quello cacuminale nell'arco alpino.

Tendenze dinamiche e naturali

Le comunità casmofitiche, espressione azonale, sono pioniere, ma hanno scarsissima probabilità evolutiva. A volte, invece, ai fini operativi di rilevamento cartografico, sono mascherate all'interno di aree boscate o arbustate con le quali sono in contatto. La gamma di possibilità è troppo ampia per meritare di essere esemplificata. Non mancano, inoltre, specialmente a quote elevate, contatti e difficoltà di discriminazione con situazioni primitive di 6170 "Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine" (es. *Caricetum firmae potentilletosum nitidae*) e con la vegetazione dei detriti dell'habitat 8120 "Ghiaioni calcarei e scisto-calcarei montani e alpini (*Thlaspietea rotundifolii*)". Più raramente, a quote più basse, si verificano contatti con

comunità dei prati arido-rupestri riferibili agli habitat 62A0 "Formazioni erbose secche della regione sub-mediterranea orientale (*Scorzoneretalia villosae*)" e 6110* "Formazioni erbose rupicole calcicole o basofile dell'*Alyso-Sedion albi*"

9180 Foreste di versanti, ghiaioni e valloni del Tilio-Acerion

Distribuzione ed esigenze ecologiche

Boschi misti di caducifoglie mesofile che si sviluppano lungo gli impluvi e nelle forre umide con abbondante rocciosità superficiale e talvolta con abbondanti muschi, nel piano bioclimatico supratemperato e penetrazioni in quello mesotemperato.

Si distinguono tre prevalenti tipologie boschive diverse per caratteristiche ecologiche e biogeografiche:

1) aceri frassineti mesofili degli ambienti più freschi, corrispondenti ai codici corine biotopes 41.41 (per gli Appennini e per le Alpi) e 41.43 (per le Alpi) riferibili alle suballeanze *Lunario-Acerenion*, *Lamio orvalae-Acerenion* e *Ostryo-Tilienion*;

2) aceri-tiglieti più termofili dei precedenti, situati nei versanti protetti e quindi più caldi, corrispondenti al codice corine biotope 41.45 e alla suballeanza *Tilio-Acerenion (Tilienion platyphylli)*.

3) boschi meso-igrofilo di forra endemici dell'Italia meridionale caratterizzati dalla presenza di specie ad areale mediterraneo (*Ostrya carpinifolia*, *Festuca exaltata*, *Cyclamen hederifolium*, *Asplenium onopteris*) e a specie endemiche dell'Italia meridionale (*Acer obtusatum ssp. neapolitanum*) riferibili alle alleanze: *Lauro nobilis-Tilion platyphylli* (Italia meridionale, rinvenuta per ora in Puglia al Gargano) e *Tilio-Ostryon* (Calabria e Sicilia).

Tendenze dinamiche e naturali

Rapporti seriali: l'habitat occupa stazioni con morfologia e microclima peculiari, pertanto, non presenta comunità di sostituzioni sempre note.

Rapporti catenali: in Appennino i boschi di taglio sono in rapporto catenale con le faggete sia microterme sia termofile delle suballeanze *Cardamino kitaibelii-Fagenion (Aremonio-Fagenion)* e *Geranio versicoloris-Fagenion* del piano bioclimatico supratemperato ascritte all'habitat 9210* "Apennine beech forests with *Taxus* and *Ilex*" e 9220* "Apennine beech forests with *Abies alba* and beech forests with *Abies nebrodensis*".

Non è raro ritrovare boschi mesofili ad aceri e tigli nel piano bioclimatico mesotemperato in contatto con boschi misti di cerro e carpino bianco dell'alleanza *Erythronio-Carpinion* riferibili all'habitat 91L0 "Querceti di rovere illirici (*Erythronio-Carpinion*)" e di orno-ostrieti (alleanza *Carpinion orientalis*). Possono trovarsi in contatto, o ospitare al loro interno, con habitat rocciosi riferibili all'8210 "Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica".

91M0 Foreste Pannonico-Balcaniche di cerro e rovere

Distribuzione ed esigenze ecologiche

Boschi decidui a dominanza di cerro (*Quercus cerris*), farnetto (*Q. frainetto*) o rovere (*Q. petraea*), tendenzialmente silicicoli e subacidofili, da termofili a mesofili, pluristratificati, dei settori centrali e meridionali della penisola italiana, con distribuzione prevalente nei territori interni e subcostieri del versante tirrenico, nei Piani bioclimatici Supramediterraneo, Submesomediterraneo e Mesotemperato; è possibile

evidenziare una variante Appenninica.

Tendenze dinamiche e naturali

In contatto dinamico con le cerrete e le cerrete con rovere dell'alleanza *Teucrio siculi-Quercion cerridis* si sviluppano cenosi arbustive di sostituzione riferibili alle suballeanze *Pruno-Rubenion ulmifolii* e *Sarothamnion scoparii*; in contesti più caldi possono originarsi formazioni termofile dell'ordine *Pistacio-Rhamneta-lia* o dell'alleanza *Ericion arboreae*. Anche i boschi a dominanza di farnetto presentano come tappe di sostituzione arbusteti generalmente riferibili alle suballeanze *Pruno-Rubenion ulmifolii* e *Sarothamnion scoparii*; possono essere presenti, nelle situazioni più calde ed aride, aspetti a dominanza di cisto rosso o bianco della classe *Rosmarinetea officinalis*.

Le praterie secondarie collegate a questi aspetti di vegetazione possono essere rappresentate dalle 'Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*)' dell'Habitat 6210 (*), spesso arricchite dalla presenza di elementi acidofili. Nel caso delle formazioni a dominanza di farnetto, le cenosi erbacee di sostituzione vanno ascritte all'alleanza *Cynosurion cristati*, benché siano molto scarsi i casi osservabili data l'elevata intensità di utilizzo antropico (prevalentemente agricolo) dei territori di pertinenza di queste serie di vegetazione. In alcuni casi, su suoli più marcatamente acidi, possono svilupparsi aspetti di brughiera a *Calluna vulgaris* riferibili all'Habitat 4030 'Lande secche europee'.

Dal punto di vista geosinfitosociologico, le formazioni più termofile possono entrare in contatto con le foreste sempreverdi dell'Habitat 9340 'Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*, mentre quelle mesofile possono sviluppare contatti catenali con le cenosi di impluvio a *Carpinus betulus* dell'Habitat 91L0 'Foreste illiriche di quercia e carpino bianco (*Erythronio-Carpinion*)'.

9210 Faggeti degli Appennini con *Taxus* e *Ilex*

Distribuzione ed esigenze ecologiche

Faggete termofile con tasso e con agrifoglio nello strato alto-arbustivo e arbustivo del piano bioclimatico supratemperato ed ingressioni nel mesotemperato superiore, sia su substrati calcarei sia silicei o marnosi distribuite lungo tutta la catena Appenninica e parte delle Alpi Marittime riferite alle alleanze Geranio nodosi-Fagion (= *Aremonio-Fagion* suball. *Cardamino kitaibelii-Fagenion*) e Geranio striati-Fagion. Sono generalmente ricche floristicamente, con partecipazione di specie arboree, arbustive ed erbacee mesofile dei piani bioclimatici sottostanti, prevalentemente elementi sud-est europei (appenninico-balcanici), sud-europei e mediterranei (Geranio striati-Fagion).

Tendenze dinamiche e naturali

Rapporti seriali: l'habitat presenta come cenosi secondarie di sostituzione diverse tipologie di arbusteti dell'alleanza *Berberidion vulgaris*, in particolare, quando si tratta di ginepreti a ginepro comune, riferibili all'habitat 5130 "Formazioni a *Juniperus communis*". Altre cenosi di sostituzione sono rappresentate dagli orli forestali della classe *Trifolio-Geranietea* (alleanza *Trifolion medi*) e praterie mesofile dell'habitat prioritario 6210 "Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*) con notevole fioritura di orchidee".

Rapporti catenali: l'habitat è in contatto spaziale con diverse tipologie boschive tra le quali: boschi mesofili di forra dell'habitat prioritario 9180 "Foreste del *Tilio-Acerion*", con le faggete dell'habitat 9220 "Faggeti degli Appennini *Abies alba* e faggeti con *Abies nebrodensis*", con boschi di castagno dell'habitat 9260 "Foreste di *Castanea sativa*", con boschi misti di carpino nero della suballeanza *Laburno-Ostryenion* e con boschi di cerro dell'alleanza *Teucrio siculi-Quercion cerris* dell'habitat 91M0 "Foreste pannonicobalcaniche di quercia cerro-quercia sessile", con i boschi mesofili di carpino bianco e di rovere dell'habitat 91L0 "Querceti di rovere illirici (*Erythronio-Carpinion*)" e nell'Italia meridionale con le leccete dell'habitat 9340 "Foreste di *Quercus ilex* e di *Quercus rotundifolia*". Può inoltre essere in rapporto catenale con le formazioni dei ghiaioni dell'habitat 8130 "Ghiaioni del Mediterraneo occidentale e termofili", con la vegetazione litofila dell'habitat 8210 "Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica", con praterie a *Nardus stricta* dell'habitat 6230* "Formazioni erbose a *Nardus*, ricche di specie, su substrato siliceo delle zone montane (e delle zone submontane dell'Europa continentale)".

9540 Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici

Distribuzione ed esigenze ecologiche

Pinete mediterranee e termo-atlantiche a pini termofili mediterranei: *Pinus pinaster*, *P. pinea*, *P. halepensis*, *Pinus brutia*, localizzate in territori a macrobioclima mediterraneo limitatamente ai termotipi termo e mesomediterraneo. Presentano in genere una struttura aperta che consente la rinnovazione delle specie di pino e la presenza di un denso strato arbustivo costituito da specie sclerofille sempreverdi. Talora costituiscono delle formazioni di sostituzione dei boschi dei *Quercetalia ilicis* o delle macchie mediterranee dei *Pistacio-Rhamnetalia* alaterni. Rientrano in questo habitat gli impianti artificiali realizzati da molto tempo che si sono stabilizzati e inseriti in un contesto di vegetazione naturale.

Tendenze dinamiche e naturali

Le pinete mediterranee hanno in genere un ruolo edafoclimatofilo, localizzandosi in specifiche condizioni ambientali dove la pedogenesi è bloccata, su suoli poveri in nutrienti e poco evoluti. Grazie alle capacità colonizzatrici dei pini mediterranei possono rappresentare in aree con suoli erosi o degradati uno stadio all'interno della serie dinamica che porta verso formazione forestali sempreverdi. I contatti catenali e seriali sono dunque con le formazioni forestali dei *Quercetalia ilicis*. Le pinete a *Pinus pinaster* hanno contatti catenali con le leccete del *Viburno-Quercetum ilicis*, mentre quelle su ofioliti dell'*Euphorbio ligusticae-Pinetum pinastri* si pongono in un contesto di vegetazione temperata e possono rappresentare uno stadio durevole o evolvere verso i querceti a *Quercus petraea*.

Più articolata è la posizione sindinamica delle pinete a *Pinus halepensis* in relazione alla diversificata vegetazione che originano. Le formazioni più termofile riferite al *Thymo-Pinetum halepensis*, rappresentano delle formazioni edafoclimatofile durevoli e hanno normali contatti seriali con le garighe dei *Cisto-Micromerietea* e dei *Rosmarinetea officinalis*. Le altre tipologie di pinete a pino d'Aleppo possono rappresentare degli stadi durevoli o transitori. Esse contraggono rapporti sindinamici con le formazioni di macchia dell'*Oleo-Ceratonion* e più in generale rientrano nelle serie dinamiche di leccete termofile basifile del *Fraxino orni-Quercion ilicis*.

Infine, la ZPS IT9110038 "Paludi presso il Golfo di Manfredonia" comprende un sistema complesso di aree umide costiere fra loro funzionalmente comunicanti, rappresentano quello che oggi rimane degli antichi interventi di bonifica che hanno interessato tutto il sistema costiero del golfo di Manfredonia. L'ambiente è costituito da quasi tutte le tipologie di zone umide, con bacini d'acqua dolce, lagune salmastre, zone temporaneamente inondate ricoperte da salicornieti, ecc. Le saline di Margherita di Savoia rappresentano una delle più vaste aree di saline d'Europa, circa 4200 ha. Il sito è caratterizzato da vastissime estensioni di salicornieto con prevalenza di *Arthrocnemum glaucum* e da numerose vasche di evaporazione a diversa profondità e salinità. Dopo l'istituzione di un'area protetta sull'intera area della salina, sverna il più importante contingente di uccelli acquatici dell'Italia centro-meridionale. La palude Frattarolo è una vasta pianura costiera allagata, antica cassa di espansione del torrente Candellaro, con vaste estensioni di *Arthrocnemum glaucum*, aree a giuncheti, a canneti e nuclei sparsi di vegetazione con *Tamarix africana*. Nel Lago Salso (ex Daunia Risi) è presente un vasto bacino artificiale di acqua dolce con vaste estensioni di canneto e acquitrini allagati. L'insieme delle zone umide presenti rappresenta una delle zone più importanti a livello nazionale e internazionale per l'avifauna acquatica. Le saline di Margherita di Savoia, dopo che le bonifiche hanno distrutto quasi del tutto le zone umide salmastre naturali, ne hanno sostituito l'importante funzione ecologica. Il susseguirsi di vasche a salinità e livello delle acque diversificato, determina infatti una grande varietà di habitat. Di recente meta anni 90 nelle saline si è insediata una importantissima colonia di Fenicotteri (*Phoenicopterus ruber*) nidificanti, molte altre sono le specie rarissime che hanno nelle saline alcune delle colonie riproduttive più importanti di tutto il Mediterraneo, citiamo: Avocetta (*Recurvirostra avosetta*), Gabbiano roseo (*Larus genei*), Gabbiano corallino (*Larus melanocephalus*), Sterna zampanere (*Gelochelidon nilotica*). Eccezionale è la recente osservazione nella zona di Frattarolo di un gruppo formato da circa 15-17 *Numenius tenuirostris* (Serra et al. 1995), tale osservazione rappresenta il gruppo più numeroso segnalato di recente nell'intero paleartico.

Di seguito si riportano gli habitat segnalati dal Formulario Standard della ZSC:

- 1150* Lagune costiere
- 1310 Vegetazione annua pioniera a Salicornia e altre specie delle zone fangose e sabbiose
- 1410 Pascoli inondatai mediterranei (*Juncetalia maritimi*)
- 1420 Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (*Sarcocornietea fruticosi*)

I quattro habitat elencati e le relative valutazioni, estratte dal Formulario Standard, sono riportati nella tabella successiva.

Codice	Estensione(ha)	Valutazione Rappresentatività	Superficie relativa	Conservazione	Valore globale
1150*	2830.4	Buona	100%>=p>15%	Buona	Buono
1310	721.85	Significativa	2>=p>0%	Buona	Buono
1410	1443.7	Buona	15%>=p>2%	Buona	Buono
1420	3320.51	Buona	15%>=p>2%	Buona	Buono

Legenda:

Rappresentatività: grado di rappresentatività del tipo di habitat naturale sul sito.

Superficie relativa (p): superficie del sito coperta dal tipo di habitat naturale rispetto alla superficie totale coperta da questo tipo di habitat naturale sul territorio nazionale.

Conservazione: grado di conservazione della struttura e delle funzioni del tipo di habitat naturale in questione e possibilità di ripristino.

Globale: valutazione globale del valore del sito per la conservazione del tipo di habitat naturale in questione

Tabella 2-38 Habitat presenti nella ZPS IT9110038 e loro valutazione da Formulario Standard

Per quanto riguarda la descrizione degli habitat di Direttiva, tutti gli habitat sopra citati sono già stati accuratamente descritti nella sezione relativa alla ZSC 9110005 "Zone Umide della Capitanata".

Il progetto in esame ricade in particolare nella ZSC "Valloni e steppe pedegarganiche" e nella ZPS "Promontorio del Gargano", nell'area protetta del Parco Nazionale del Gargano (EUAP0005) e nell'IBA 203. Nell'area vasta è inoltre presente la Riserva Naturale Statale di Popolamento Animale (EUAP0109) o "Riserva Naturale Statale Palude di Frattarolo", la quale ricade all'interno del Parco Nazionale de Gargano e nella ZPS IT9110038 "Paludi presso il Golfo di Manfredonia".

L'area protetta del **Parco Nazionale del Gargano**, istituita con D.P.R. 5 giugno 1995, è sotto la gestione di un Ente Parco e sottoposta a vigilanza del Ministero dell'Ambiente. L'Ente realizza i suoi compiti attraverso due strumenti fondamentali: il regolamento e il piano del Parco.

Il regolamento disciplina le attività consentite all'interno del territorio mentre il piano del Parco, predisposto dall'Ente e adottato dalla Regione, è lo strumento di pianificazione generale.

Le normative di riferimento sono la Legge Quadro del 6 dicembre 1991 n. 394 ed il DPR del 18 maggio 2001.

Il parco tutela una eccezionale concentrazione di habitat diversi, che vanno dalle coste alte e rocciose, ai valloni caldi del versante meridionale, ricchi di specie rare ed endemiche di piante ed animali, alle faggete centrali situate ad una quota (300 m s.l.m.) assai più bassa del normale (circa 1000 m s.l.m.) e ricche di esemplari plurisecolari, alle pinete mediterranee di pino d'Aleppo, anch'esso presente con esemplari di oltre 500 anni di età. Dal punto di vista faunistico l'eccezionalità del promontorio è data dalla presenza, ad esempio, del capriolo (uno dei pochissimi nuclei autoctoni presenti nel paese) o delle specie di picchi (rosso maggiore, mezzano, minore, di Lilford, gli ultimi due assai rari e localizzati, presenti in Italia unicamente all'interno di aree protette) che sottolineano il valore naturalistico delle foreste.

Il sottobosco delle foreste garganiche, come anche le praterie steppe, sono ricchissimi di fiori. Nel caso

delle orchidee selvatiche, di cui il Gargano è la località più ricca d'Europa e del bacino mediterraneo, sono presenti ben 56 specie e 5 sottospecie. Deve essere ricordato infine il ruolo che il promontorio ha avuto nel passato di collegamento con la fauna e la flora della penisola balcanica, provato dal numeroso elenco di specie cosiddette "transadriatiche".

Il Gargano può ritenersi, nei fatti, un'isola biologica considerando che la parte più alta del promontorio è stata isolata per un lunghissimo periodo preistorico. Da ciò dovrebbero derivare fenomeni particolari, come l'endemismo ed il macrosomatismo. Il fenomeno del macrosomatismo, ossia una crescita abnorme delle specie vegetali, permette di imbattersi in esemplari di pini d'aleppo, faggi, lecci e tassi di dimensioni monumentali. Tra essi i più famosi sono: il carrubo di 13 metri di circonferenza nel parco di Pugnochiuso, nel comune di Vieste ed il leccio, alto 17 metri e con 5 di diametro, presso il convento dei Cappuccini a Vico Gargano.

È da menzionare altresì la presenza di endemismi famosi come la campanula garganica, il citiso, la santoreggia, l'inula candida, il cisto di Clusio, il fiordaliso delle Tremiti e l'erba ghiacciola che vive sulle rupi marittime e sui litorali sabbiosi di Vieste.

Non meraviglia, dunque, che la flora dell'area del Gargano sia così variegata, con oltre 2000 specie botaniche che rappresentano circa il 35% dell'intera flora nazionale.

Ad una ricca diversità di paesaggi e di flora corrisponde una fauna estremamente variegata e di grande interesse, specialmente sul versante dell'ornitologia. Sul territorio del Gargano nidificano ben 170 specie di uccelli su 237 nidificanti in tutta Italia; nelle foreste presenti nell'area interna del Parco vivono ben 5 specie di picchi: il verde, il rosso maggiore, il minore, il mezzano ed il dorso bianco.

Tra i rapaci nidificanti sono presenti, invece, la poiana, il gheppio, lo sparviero, il falco pellegrino, il lanario, il falco di palude, l'albanella minore, oltre al biancone. È possibile vedere anche alcuni falchi pescatori e, durante il periodo migratorio, aquile anatraie minori. Tra i rapaci notturni sono presenti: il gufo reale, il gufo comune, il barbagianni, l'allocco, e l'assiolo.

L'area di intervento ricade infine nell'**IBA 203 "Promontorio del Gargano e zone umide della Capitanata"**.

Le IBA (Important Bird areas) sono siti individuati in tutto il mondo, sulla base di criteri ornitologici applicabili su larga scala, da parte di associazioni non governative che fanno parte di BirdLife International.

Il primo programma IBA nasce nel 1981 da un incarico dato dalla Commissione Europea all'ICBP (International Council for Bird Preservation), predecessore di BirdLife International, per l'individuazione delle aree prioritarie per la conservazione dell'avifauna in Europa in vista dell'applicazione della Direttiva "Uccelli".

L'inventario delle IBA di BirdLife International fondato su criteri ornitologici quantitativi è stato riconosciuto dalla Corte di Giustizia Europea (sentenza C-3/96 del 19 maggio 1998) come strumento scientifico per l'identificazione dei siti da tutelare come ZPS. Esso rappresenta quindi il sistema di riferimento nella valutazione del grado di adempimento alla Direttiva Uccelli, in materia di designazione di ZPS (Brunner A., Celada C., Gustin M., Rossi P., 2002).

In Italia l'inventario delle IBA è stato redatto dalla LIPU, che dal 1965 opera per la protezione degli uccelli del nostro paese. La prima pubblicazione dell'inventario IBA Italiano risale al 1989, mentre nel 2000 è stato pubblicato, col sostegno del Ministero per le Politiche Agricole e Forestali, un secondo inventario

aggiornato.

Le IBA sono oggetto di periodici censimenti ed aggiornamenti: l'ultimo aggiornamento delle IBA per l'Italia è quello che ha portato alla pubblicazione della *Relazione finale "Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla base della rete delle IBA (Important Bird areas)"* nel 2002.

L'IBA 203 "Promontorio del Gargano e Zone Umide di Capitanata", nella classificazione della LIPU è indicata con un valore 75/110 contro, ad esempio, il valore di 4/110 dell'IBA 126 "Monti Dauni". L'area comprende:

- il promontorio del Gargano e le adiacenti zone steppiche pedegarganiche;
- i laghi costieri di Lesina e di Varano situati a nord del promontorio;
- il complesso di zone umide di acqua dolce e salmastra lungo la costa adriatica a sud del promontorio (Frattarolo, Daunia Risi, Carapelle, San Floriano, Saline di Margherita di Savoia, Foce Ofanto), incluse le aree agricole limitrofe più importanti per l'alimentazione e la sosta dell'avifauna (acquatici, rapaci ecc).
- Fa parte dell'IBA anche l'area, disgiunta, della base aerea militare di Amendola che rappresenta l'ultimo lembo ben conservato di steppa pedegarganica.

L'IBA 203 "Promontorio del Gargano e zone umide della Capitanata" è risultata ospitare popolazioni significative (almeno il 10% della popolazione nazionale) di: Fenicottero (*Phoenicopterus roseus*) Gabbiano corallino (*Larus melanocephalus*) Gabbiano roseo (*Larus genei*) Sterna zampenere (*Gelochelidon nilotica*). Nel complesso rappresenta l'ottava IBA più importante nel raggruppamento delle Aree Umide, preceduta dal complesso di aree umide dell'alto Adriatico, che comprendono la Laguna di Venezia, il Delta del Po e le Valli di Comacchio e dalle aree umide della Sardegna (Cagliari) risultando, comunque, l'area umida più importante dell'Italia peninsulare centro-meridionale.

La **Riserva Naturale Statale Palude di Frattarolo**, istituita nel 1980, è un'area protetta situata nel Comune di Manfredonia, dell'estensione di 257 ettari. L'area rappresenta il naturale bacino di espansione del torrente Candelaro. La ricca vegetazione palustre, la vicinanza al mare e i frequenti impaludamenti la rendono particolarmente interessante dal punto di vista conservazionistico. La vegetazione palustre annovera la presenza di tamerici e salici, mentre, per quanto riguarda le piante erbacee, le specie più rappresentative appartengono al genere *Cyperus*, *Scirpus* e *Typha*.

Tra le specie faunistiche che frequentano la riserva sono presenti, tra le altre, l'airone cenerino, il chiurlo, il cavaliere d'Italia, la garzetta, la spatola, la sgarza ciuffetto, la gallinella d'acqua, la folaga, il mignattaio, l'alzavola, il mestolone, la marzaiola, la volpoca, il tarabusino e il falco di palude.

2.2.4.6 RETE ECOLOGICA

La pianificazione della rete ecologica nell'area di indagine si riferisce a due diverse scale di competenza: Regionale e Provinciale. La prima fa riferimento al PPTR (Piano Paesaggistico Territoriale Regionale), e la seconda al PTCP (Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Foggia).

La rete ecologica è un sistema interconnesso di habitat il cui obiettivo è la salvaguardia della biodiversità animale e vegetale attraverso la creazione e/o il rafforzamento di un sistema di collegamento e di interscambio tra aree ed elementi naturali isolati, andando così a contrastare la frammentazione e i suoi effetti negativi sulla biodiversità.

La rete ecologica è costituita da quattro elementi fondamentali interconnessi tra loro:

- nodi o core areas: aree a buona/elevata naturalità;
- buffer zones: zone cuscinetto, o zone di transizione, collocate attorno alle aree ad elevata naturalità al fine di garantirne una maggiore protezione dalle pressioni esterne;
- corridoi ecologici: strutture lineari e continue del paesaggio, di varie forme e dimensioni, che connettono tra loro le aree a buona/elevata naturalità e rappresentano l'elemento chiave della rete ecologica poiché consentono la mobilità delle specie e l'interscambio genetico, fenomeno indispensabile al mantenimento della biodiversità. Fanno parte dei corridoi ecologici le fasce perfluviiali, le aree di pertinenza dei corpi idrici e i varchi;
- stepping stones: aree di piccola superficie che, per la loro posizione strategica o per la loro composizione, rappresentano elementi importanti del paesaggio per sostenere specie in transito su un territorio oppure ospitare particolari microambienti in situazioni di habitat critici (es. piccoli stagni e boschetti in aree agricole, casse di espansione progettate secondo criteri naturalistici...).

La Regione Puglia promuove e sviluppa la connettività ecologica diffusa sul territorio regionale per mezzo di progetti mirati alla conoscenza e alla fruizione sostenibile dei siti della Rete Ecologica regionale con l'obiettivo di potenziare e ripristinare la funzione di connessione dei corridoi ecologici, di contrastare i processi di frammentazione del territorio e di aumentare la funzionalità ecologica e i livelli di biodiversità del mosaico paesaggistico regionale.

La rete ecologica costituisce quindi una politica di intervento che prevede l'individuazione degli elementi residuali delle reti ecologiche esistenti, degli elementi da riqualificare e delle misure appropriate per il suo completamento, secondo la scala geografica e il modello concettuale adottato.

La **Rete Ecologica regionale** della Puglia definita dal Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) è il risultato dell'integrazione tra lavori dell'Assessorato Ambiente, ai fini delle politiche per la biodiversità, e quelli del PPTR (Piano Territoriale Paesistico della Regione Puglia) ai fini del coordinamento delle differenti politiche ambientali sul territorio. A tal fine risulta articolata su due schemi:

- A) La *Rete ecologica della biodiversità* (REB), strumento alla base delle politiche di settore in materia, a cui fornisce un quadro di area vasta interpretativo delle principali connessioni ecologiche;
- B) lo Schema Direttore della Rete Ecologica Polivalente (REP-SD).

La **Rete ecologica della biodiversità** (REB) rappresenta uno degli strumenti fondamentali per l'attuazione delle politiche e delle norme in materia di biodiversità e di conservazione della natura.

Essa considera le unità ambientali naturali presenti sul territorio regionale, i principali sistemi di naturalità, le principali linee di connessione ecologiche basate su elementi attuali o potenziali di naturalità.

Elemento fondante della REB è il "Sistema Regionale per la Conservazione della Natura della Puglia"

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE 26 settembre 2003, n. 1439. Il Sistema Regionale per la Conservazione della Natura della Puglia secondo la D.G.R. n. 1439 è costituito "dalle aree protette nazionali, dalle zone umide di importanza internazionale, dalle aree previste ai sensi della Legge Regionale 19/97; esiste inoltre il sistema delle aree SIC e ZPS (individuate ai sensi delle Direttive Comunitarie 92/43 e 79/409) che pur non essendo classiche aree protette, con vincoli e divieti, hanno con queste in comune l'obiettivo della conservazione degli habitat e specie d'interesse comunitario." Questo sistema nell'ottica della REB può assumere prevalentemente il ruolo di nodi e aree centrali della rete.

Si tratta di un sistema formato da:

- 2 parchi nazionali ai sensi della L. 394/94;
- 16 altre aree protette nazionali (Riserve, Zone Ramsar, ecc.) istituite con apposito decreto/atto ministeriale;
- 3 aree marine protette;
- 18 aree protette regionali ai sensi della L.R. 19/97;
- 87 Siti della Rete natura 2000 di cui 10 (precedenti 20) ZPS ai sensi della Direttiva 79/409 e 77 SIC ai sensi della Direttiva 92/43

Struttura portante della REB è la Rete Natura 2000 sistema di aree voluto è promosso dalla UE, attraverso le Direttive 79/409 (oggi sostituita dalla Direttiva 2009/147) e 92/43, che nasce con l'obiettivo di costruire una rete di aree in grado di salvaguardare la biodiversità presente nella UE.

Altre aree che concorrono alla realizzazione della REB e che saranno inserite nelle reti locali, anche previa verifica della loro perimetrazione, sono i Siti d'Importanza Nazionale (SIN) e Siti d'Importanza Regionale (SIR) individuate nell'ambito del Progetto BioItaly in applicazione della Direttiva 92/43 che, tuttavia, allo stato attuale, non sono oggetto di alcuna specifica normativa.

Nel dicembre 2009 è stata prodotta dall'Assessorato regionale all'Ambiente una prima versione della Carta della Rete per la biodiversità, con le seguenti finalità:

- costituire la prima versione della distribuzione spaziale delle sensibilità rilevanti ai fini della biodiversità e della conservazione della natura in generale, da utilizzare come riferimento per il governo delle aree protette e la coerenza complessiva di Rete Natura 2000;
- concorrere allo Schema Direttore della Rete Ecologica Regionale Polivalente, uno dei progetti strategici del PPTR, nell'ambito dell'integrazione delle politiche territoriali ed ambientali regionali;
- fornire un quadro di riferimento di area vasta alle valutazioni ambientali del processo decisionale (VAS, VIA, Valutazione di incidenza).

Qui di seguito è riportato uno stralcio della Carta della Rete per la Biodiversità, nel quale è possibile inquadrare l'inserimento del progetto di interesse all'interno dei diversi elementi che compongono la suddetta rete:

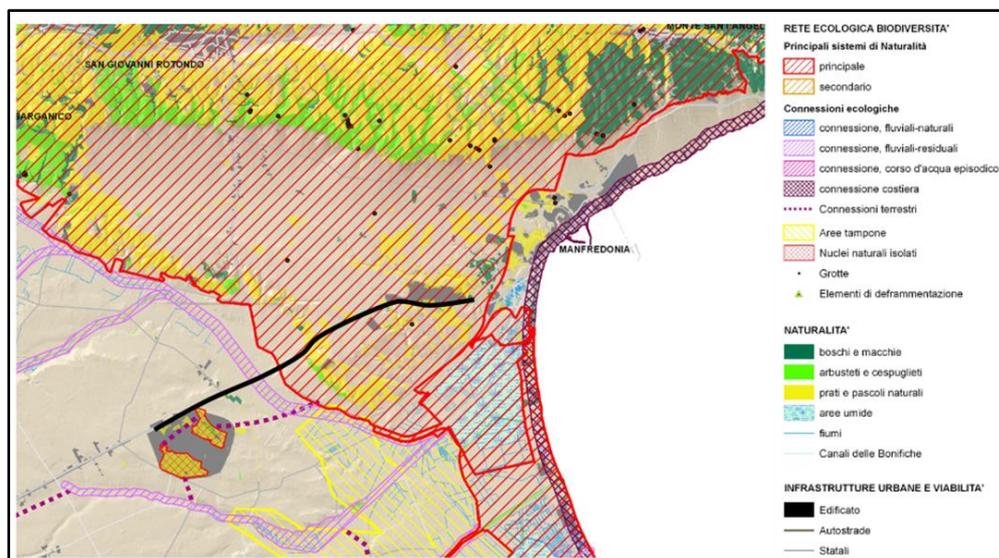


Figura 2-95. Ubicazione del progetto (linea in nero) sulla carta della Rete della Biodiversità. (Fonte: PPTR – Regione Puglia)

Lo Schema Direttore della Rete Ecologica Polivalente (REP-SD), invece, assume gli elementi essenziali della precedente Rete per la Biodiversità, integrandoli con gli altri contenuti del Piano Paesistico-Territoriale (*Patto città campagna, Progetti di mobilità dolce, la riqualificazione e la valorizzazione integrata dei paesaggi costieri...*) in grado di svolgere una funzione ecosistemica significativa.

Lo Schema rende conto della struttura e del ruolo dell'ecosistema di area vasta a supporto delle attività antropiche e delle fruizioni qualificate degli spazi extraurbani e delle politiche ad essi prioritariamente associate (aree protette e Rete Natura 2000, agricoltura, acque, turismo e loisir, mobilità dolce). In realtà anche la fruizione degli spazi urbani potrà giovare di una serie di benefici offerti dalla produzione di servizi ecosistemici.

Il progetto della rete ecologica si è sviluppato tenendo conto dell'elevata diversità dei sistemi ambientali presenti in Puglia.

Nell'area di interesse, appartenente al distretto storico-culturale della Capitanata, il progetto si è articolato tutelando le *core areas* principali delle aree boscate e di pascolo, rafforzando radicalmente fiumi e torrenti come sistema di corridoi ecologici multifunzionali, con azioni di rinaturazione, rafforzamento della naturalità rivierasca, riqualificazione paesaggistica e con azioni e progetti di mantenimento della continuità dei corridoi verso la fascia costiera, impedendo la saldatura dei centri urbani e delle urbanizzazioni costiere, mitigando l'effetto barriera delle infrastrutture, valorizzando le zone umide, intervenendo sulla riqualificazione della trama agraria, siepi, canali etc., al fine di aumentarne la valenza ecologica. La riqualificazione del sistema di fiumi, torrenti e canali dovrebbe avere la valenza di costituire un miglioramento dell'infrastruttura di servizio all'agricoltura, anche dal punto di vista della qualità e quantità del reticolo delle acque superficiali.

L'ubicazione del presente progetto all'interno della Rete Ecologica Polivalente è riportata nella figura seguente:

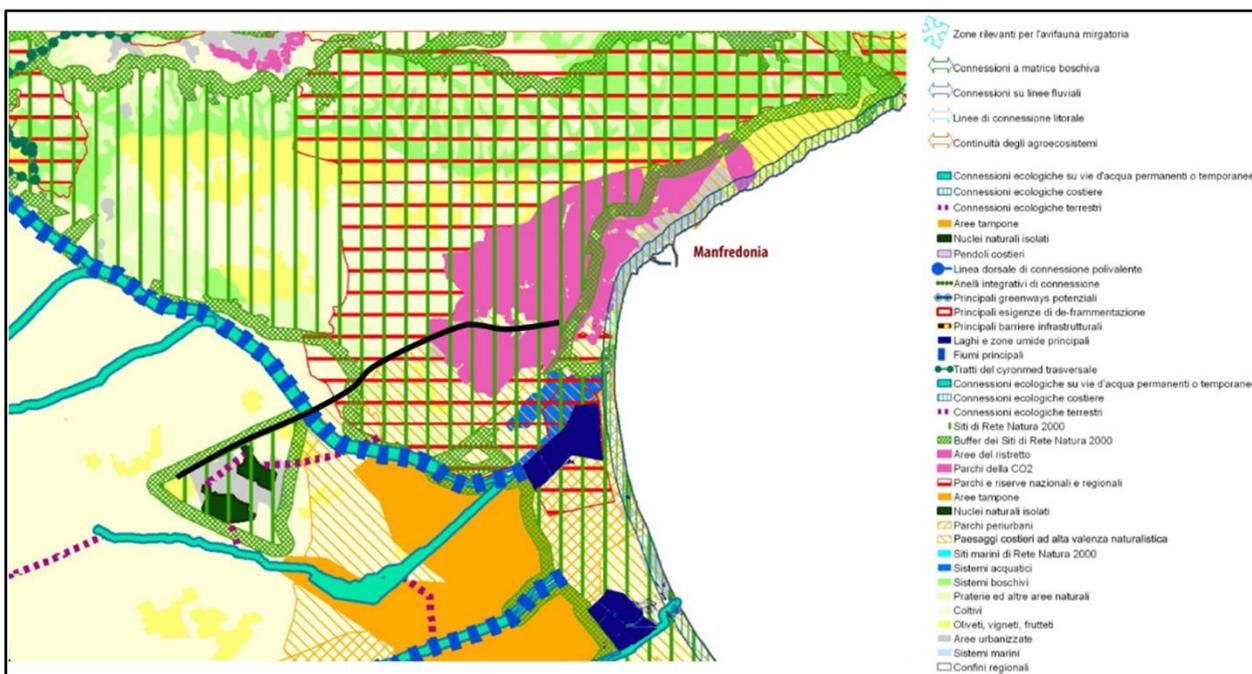


Figura 2-96. Ubicazione del progetto (linea in nero) sulla carta della Rete Ecologica Polivalente. (Fonte: PPTR – Regione Puglia)

La definizione di una **Rete Ecologica Provinciale** è uno dei principali obiettivi del Piano territoriale di coordinamento (PTCP). L'attenzione è rivolta alla tutela degli ecosistemi e degli habitat a più elevata naturalità, e al rafforzamento della connessione ecologica tra di essi, allo scopo di mantenere la più elevata biodiversità del territorio provinciale, oltre che di garantire lo svolgimento dei processi ecologici di base e la conservazione attiva dei paesaggi.

Dal punto di vista della pianificazione provinciale, costruire la rete ecologica significa fare in modo che le aree protette non costituiscano isole all'interno di un territorio banalizzato dalla dispersione insediativa e frammentato dall'armatura infrastrutturale. Per evitare ciò, è quindi necessario porre la dovuta attenzione alla tutela delle risorse naturalistiche ed agroforestali collocate all'esterno delle aree protette, in contesti solitamente caratterizzati da elevato conflitto e competizione per l'uso del territorio.

La costruzione della ecologica provinciale richiede un efficace controllo dei processi di dispersione insediativa e di consumo di suolo, con l'obiettivo di mantenere un territorio rurale sano, vitale, aperto, ad elevata integrità, diversità e multifunzionalità, in grado di assicurare la funzione di cuscinetto ecologico e collegamento funzionale nei confronti degli ecosistemi e degli habitat a più elevata naturalità.

Attraverso l'integrazione con la rete dei beni culturali e delle infrastrutture per la fruizione collettiva, la rete ecologica provinciale contribuisce:

- al miglioramento dell'ambiente di vita per le popolazioni residenti;
- alla qualificazione dell'offerta di fruizione turistica e in generale del godimento delle bellezze naturali;

- allo sviluppo della cultura e della socialità.

L'attuazione della rete Ecologica Provinciale è sviluppata dalla Provincia mediante uno o più Piani Operativi Integrati (Art. II.4) e attraverso gli strumenti urbanistici comunali che concorrono alla progressiva costituzione della rete ecologica attraverso:

- l'approfondimento ricognitivo e valutativo degli elementi costitutivi la rete ecologica provinciale;
- l'introduzione dell'obbligo di realizzare porzioni della rete ecologica in connessione con le principali trasformazioni urbanistiche e rurali ammesse dai piani, ponendone la realizzazione a carico dei proponenti le trasformazioni;
- la definizione del limite urbano e l'individuazione delle aree da riservare a parchi urbani e territoriali;
- l'ambientazione delle principali infrastrutture a rete;
- la costituzione di spazi seminaturali aventi funzione di connettivo, da includere tra le opere obbligatoriamente previste nei programmi di miglioramento e sviluppo aziendale;
- l'esclusione di scenari di trasformazioni urbanistiche sostanziali nelle aree più rilevanti per la costituzione delle connessioni principali tra i capisaldi della rete ecologica.

2.2.5 RUMORE

2.2.5.1 METODOLOGIA

Lo studio acustico, finalizzato alla valutazione dei livelli di immissione indotti dal traffico veicolare lungo l'infrastruttura viaria, è esteso a tutti i ricettori compresi nell'area di studio e definito secondo quanto prescritto dal quadro normativo di riferimento.

La metodologia di lavoro utilizzata consiste in una prima parte di analisi del territorio, costituita dal censimento dei ricettori e dalla campagna fonometrica per la caratterizzazione del rumore ambientale allo stato attuale, e in una seconda finalizzata alla calibrazione del modello attraverso i risultati della campagna fonometrica volta (mediante il software di simulazione Sound Plan 8.2).

Per quanto riguarda gli elementi normativi per la classificazione acustica del territorio si è fatto riferimento al quadro normativo in materia di inquinamento acustico sia nazionale, che prevede l'individuazione di specifiche fasce di pertinenza acustica e relativi limiti in $Leq(A)$ nel periodo diurno e notturno secondo i criteri stabiliti dal DPR 142/2004², sia a quello territoriale, oltre tali fasce, rappresentato dai Piani di Classificazione Acustica dei Comuni territorialmente competenti, qualora approvati e vigenti.

Al fine di verificare la presenza di ricettori all'interno dell'area di studio è stato condotto il censimento di tutti gli edifici situati nell'ambito di studio acustico definito secondo quanto prescritto dal quadro normativo di riferimento.

Per quanto concerne le fasce di pertinenza acustica, sono funzione della categoria stradale e nello specifico sono state definite le fasce di pertinenza acustica A e B rispettivamente di 100 e 250 m dal ciglio stradale, in quanto relative alla categoria stradale B, cui l'infrastruttura di progetto può essere assimilata.

Per ciascun edificio individuato è stato associato un codice identificativo e nell'elaborato "Carta dei ricettori, fasce di pertinenza acustica, zonizzazioni acustiche comunali e punti di misura" (T00IA35AMBCT01A) sono state indicate le informazioni più importanti quali destinazione d'uso e codice identificativo.

Per la caratterizzazione acustica dello stato dei luoghi è stata effettuata una campagna fonometrica un rilievo acustico della durata pari a una settimana lungo l'ambito di studio e ad essa è stata associata una campagna di rilievo del traffico stradale della durata pari a 5 giorni.

Al fine di verificare l'affidabilità del modello SoundPlan e della modellazione acustica elaborata, la metodologia utilizzata ha previsto il confronto dei valori acustici in $Leq(A)$ rilevati durante la campagna fonometrica con quelli calcolati dal modello di simulazione nello stesso punto.

In relazione alla caratterizzazione della rumorosità indotta dal traffico stradale allo stato attuale lungo l'asse viario, è stato utilizzato il modello di simulazione acustica Sound Plan 8.2, un software previsionale ad "ampio spettro", progettato per modellizzare la propagazione acustica in ambiente esterno prendendo

² DPR, n. 142 del 30 marzo 2004 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della L. 26 ottobre 1995, n. 447".

in considerazione tutti i fattori interessati al fenomeno, come la disposizione e forma degli edifici, la topografia del sito, le barriere antirumore, il tipo di terreno e gli effetti meteorologici.

Dall'applicazione del modello si è poi effettuata l'analisi e valutazione del rumore indotto dal traffico stradale secondo l'attuale assetto viario e la verifica dei livelli acustici calcolati in relazione ai limiti acustici definiti dal DPR 142/2004 per le diverse fasce di pertinenza acustica.

2.2.5.2 CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO

Per ottemperare alla definizione degli elementi normativi per la classificazione acustica del territorio, il quadro normativo nazionale in materia di inquinamento acustico prevede che il Comune territorialmente competente stabilisca i limiti acustici delle sorgenti sonore attraverso i criteri prestabiliti dal D.P.C.M. del 14/11/97.

In particolare, il quadro normativo nazionale in materia di rumore, in funzione della diversa caratterizzazione d'uso del territorio stesso, definisce sei classi acustiche di riferimento stabilendo i livelli acustici di tutela sostenibili.

La prima Classe si riferisce a quelle aree, per la cui fruizione è richiesta la massima quiete: gli ospedali, le scuole, le case di riposo, i parchi e le riserve naturali, i siti di interesse archeologico ecc.; alle Classi II, III e IV sono, rispettivamente, attribuibili le aree a prevalenza residenziale, di tipo misto (residenziale più attività economiche e produttive), di intensa attività umana; le Classi V e VI sono riferite alle zone prevalentemente ed esclusivamente industriali. La norma prevede, inoltre, un passaggio graduale da una classe a quella successiva, ovvero delle zone di transizione - dette "zone cuscinetto" di classe intermedia opportuna e di congrua ampiezza. Nella tabella successiva vengono riportate le denominazioni delle classi ed i rispettivi limiti acustici espressi in dB(A).

	Classe	Limite diurno Leq(A)	Limite notturno Leq(A)
I	aree particolarmente protette	50	40
II	aree prevalentemente residenziali	55	45
III	aree di tipo misto	60	50
IV	aree di intensa attività umana	65	55
V	aree prevalentemente industriali	70	60
VI	aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 2-39 Limiti acustici espressi in dB(A)

L'asse stradale principale della SS89 si sviluppa attraverso il territorio dei Comuni di San Giovanni Rotondo, San Marco in Lamis e Manfredonia, appartenenti alla provincia di Foggia (FG). Il Comune di Manfredonia ha approvato con delibera di Giunta Provinciale n. 843 del 30/12/2009 il Piano di Zonizzazione Acustica attualmente vigente, classificando l'intero territorio comunale "Classe IV" (cfr. Tabella 2 1), mentre gli altri due risultano sprovvisti di tale piano.

In questi casi, è necessario far riferimento a quanto previsto dal D.P.C.M. 14/11/1997 che afferma che «in

attesa che i comuni provvedano agli adempimenti previsti dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge 26 ottobre 1995, n° 447, si applicano i limiti di cui all'art. 6, comma 1, del decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 1° marzo 1991.». Di conseguenza, in accordo con quanto contenuto nell'articolo di legge precedentemente citato, si hanno i seguenti limiti:

Zonizzazione	Limite diurno	Limite notturno
	Leq(A)	Leq(A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (decreto ministeriale n. 1444/68)	65	55
Zona B (decreto ministeriale n. 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Tabella 2-40 limiti di accettabilità per le sorgenti sonore in assenza di classificazione acustica comunale, DPCM 1/03/1991

Per quanto riguarda il rumore di origine stradale, questo è regolamentato dal DPR 142/2004 in accordo a quanto previsto dalla Legge 447/95. Tale DPR stabilisce in funzione della tipologia e categoria di strada i relativi limiti acustici diurni e notturni e le fasce di pertinenza acustica.

Di seguito in Tabella 2 3 si riportano le fasce di pertinenza acustica adottate nel caso dell'infrastruttura allo stato di fatto e per le diverse alternative di progetto:

Valori limite stabiliti per strade extraurbane esistenti

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
		Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
B – Extraurbana principale	100 (fascia A)	50	40	70	60
	150 (fascia B)			65	55
Cb - Tutte le altre strade extraurbane secondarie	100 (fascia A)	50	40	70	60
	150 (fascia B)			65	55

Tabella 2-41 Valori limite stabiliti per strade esistenti o assimilabili a esistenti (ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)

Al fine di fornire un quadro conoscitivo completo, si riporta nella figura seguente uno stralcio planimetrico dello stato di progetto con fasce di pertinenza e relativi ricettori individuati. Come si evince anche dall'immagine, l'alternativa progettuale scelta attraversa un territorio prevalentemente agricolo e rurale, quindi scarsamente antropizzato.

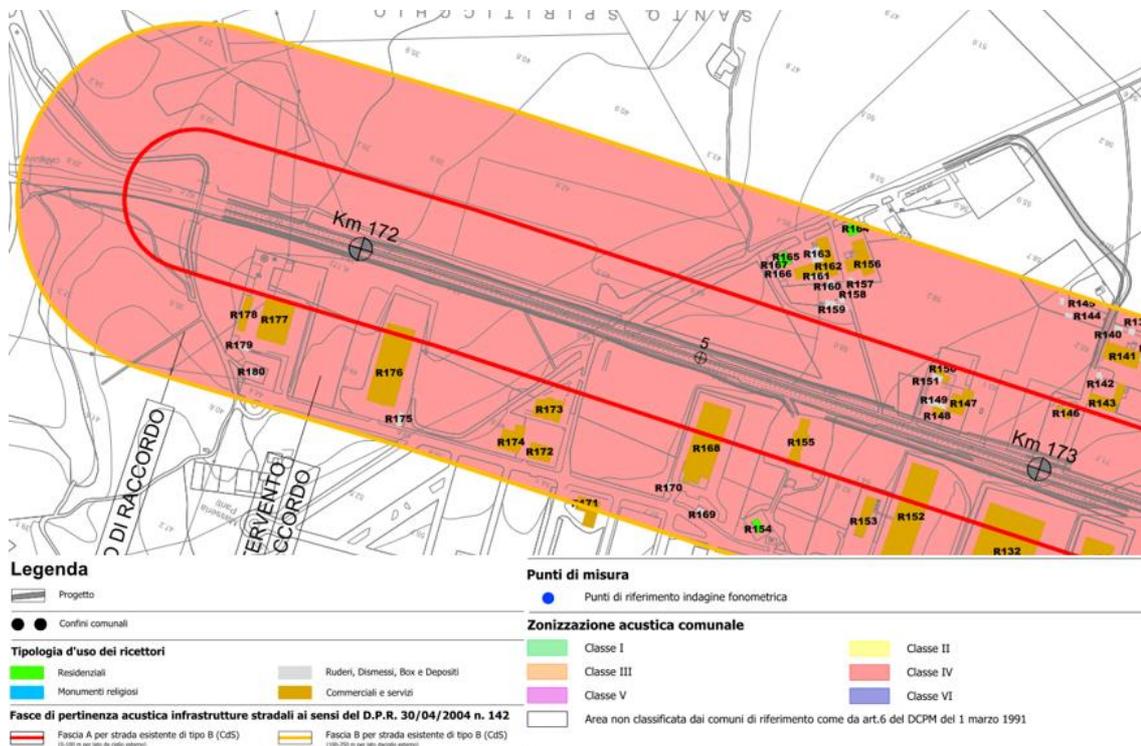


Figura 2-97 Stralcio planimetrico, stato di progetto con fasce di pertinenza e ricettori da elaborato T00IA35AMBCT01A
"Carta dei ricettori, zonizzazioni acustiche comunali e punti di misura"

2.2.5.3 L'ANALISI DEI RICETTORI

Al fine di verificare la presenza di ricettori all'interno dell'area di studio è stato condotto un censimento di tutti gli edifici situati all'interno delle fasce di pertinenza acustica.

L'identificazione grafica dei ricettori presenti nell'area di studio è riportata nell'elaborato "Carta dei ricettori, zonizzazioni acustiche comunali e punti di misura" (T00IA35AMBCT01A).

In questa fase dello studio, più strutture appartenenti allo stesso complesso strutturale non vengono censite come un unico ricettore, bensì, ciascun edificio è oggetto di verifica dei livelli acustici e viene considerato singolarmente.

In riferimento alla destinazione d'uso, i ricettori sono classificati come: residenziali, sensibili, terziari e luoghi di culto. A questi si aggiungono gli annessi non residenziali, ossia le strutture secondarie connesse alle unità residenziali e all'interno delle proprietà ma non costituenti ambienti abitativi, come box e ruderi.

Nel complesso, il censimento ha evidenziato la presenza di 179 ricettori, classificati come riportato nella tabella di seguito. Come riportato nella tabella sottostante, il censimento non ha evidenziato la presenza di alcun ricettore di tipo sensibile.

Destinazione d'uso	N. edifici
Residenziali	33
Terziari	92
Sensibili	0
Religiosi	3
Ruderi o box	51

Tabella 2-42 Numero edifici in funzione delle destinazioni d'uso

2.2.5.4 INDAGINI FONOMETRICHE E DI TRAFFICO

È stata effettuata ai fini dello studio di acustica ambientale una prima indagine fonometrica, il cui oggetto sono state le principali sorgenti di rumore presenti sul territorio, con particolare riferimento ad infrastrutture di trasporto.

La metodologia di monitoraggio utilizzata ha previsto una misura settimanale finalizzata alla determinazione del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata $Leq(A)$, nei tempi di riferimento TR (TR = 6÷22h per il giorno e TR = 22÷6h per la notte) secondo quanto disposto dall'Allegato B, comma 2a, del D.M. 16/3/98.

Le misurazioni sono state svolte in condizioni meteorologiche conformi alle prescrizioni normative nel periodo compreso tra l'11 aprile ed il 18 aprile 2021.

Nell'elaborato grafico "Carta dei ricettori, zonizzazioni acustiche comunali e punti di misura" (T00IA35AM-BCT01A) sono indicati i punti di rilievo di questa campagna di indagine.

Per la postazione di misura sono stati calcolati in fase di analisi dati il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A e i livelli statistici L1, L5, L10, L50, L90, L95, L99 nei periodi di riferimento diurni (6.00 – 22.00) e notturni (22.00 – 6.00) come valori complessivi e come scomposizione oraria.

Nelle seguenti tabelle sono riportate delle immagini rappresentative del punto di misura scelto per la campagna fonometrica e le relative coordinate.

Localizzazione punto di misura Rum_01

Coordinate GPS		
Latitudine	Longitudine	
41°34'12"N	15°45'10"E	
Ricettore	R88	
Destinazione d'uso	Terziario	
Comune	San Giovanni Rotondo (FG)	
Numero piani	1	
Sorgente principale	S.S.89	

Tabella 2-43 Localizzazione punto di misura RUM01

Le misure sono finalizzate sia alla caratterizzazione del rumore nelle aree prospicienti il futuro asse

stradale, ovvero il rumore ambientale, sia per la caratterizzazione del rumore stradale e quindi per la verifica dell'attendibilità della modellazione acustica, che verrà approfondita nei paragrafi successivi. Di seguito è riportata una sintesi dei valori del $Leq(A)$ divisi in funzione del periodo diurno e notturno.

Punto di misura	Inizio	Fine	$Leq(A)$ - diurno	$Leq(A)$ - notturno
RUM01	11/04/2021	17/04/2021	74,1	64,3

Tabella 2-44 Risultati indagine fonometrica in $Leq(A)$

Per un maggior approfondimento si rimanda all'elaborato "Report rilievi acustici e di traffico" (T00IA35AMBRE02A).

L'indagine fonometrica, sopra descritta, è stata accoppiata a specifici rilievi di traffico stradale, al fine di poter calibrare il modello di simulazione acustica. I risultati di tale rilevamento sono riportati nel documento "T00IA35AMBRE02A Report rilievi acustici e di traffico".

2.2.5.5 DETERMINAZIONE DEI LIVELLI DI IMMISSIONE ACUSTICA ALLO STATO ATTUALE

Il modello di simulazione restituisce i livelli acustici in $Leq(A)$ in termini di mappature acustiche, calcolate ad un'altezza di 4 metri dal suolo. La griglia di calcolo è stata impostata con passo pari a 10 metri, mentre l'ordine di riflessione è stato assunto pari a 3.

Il metodo di calcolo utilizzato per determinare il rumore di origine stradale è il NMPB Routes 1996 così come previsto dalla normativa di riferimento.

Le curve di isolivello acustico, relative ai periodi diurno e notturno, sono rappresentate nelle tavole "Clima acustico ante operam diurno" (T00IA35AMBCT03A-04A) e "Clima acustico ante operam notturno" (T00IA35AMBCT05A-06A). A titolo esemplificativo si riporta lo stralcio dell'elaborato T00IA35AMBCT04A.

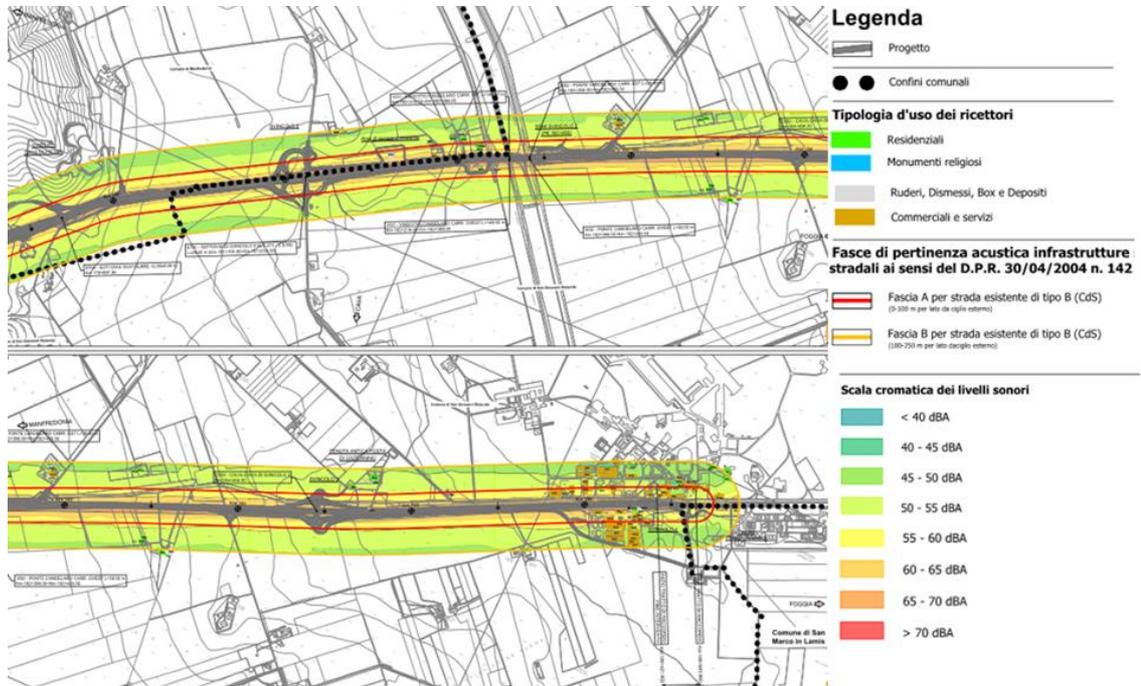


Figura 2-98 Scenario Ante Operam: mappatura acustica al suolo nel periodo diurno (stralcio elaborato T00IA35AM-BCT04A)

L'output del modello consiste inoltre nei valori del $Leq(A)$ calcolati ad 1 metro dalla facciata, per ciascun piano, per tutti gli edifici ricadenti all'interno dell'ambito di studio con destinazione residenziale. Il calcolo è stato esteso al periodo diurno e notturno per gli edifici residenziali e non ha messo in evidenza superamenti dei limiti normativi né nel periodo diurno né nel periodo notturno.

2.2.6 SALUTE UMANA

2.2.6.1 LE PRINCIPALI FONTI DI DISTURBO DELLA SALUTE UMANA

L'obiettivo principale di questo studio è individuare lo stato di salute degli abitanti residenti nelle vicinanze della S.S. 89 "Garganica" situata in Puglia, Provincia di Foggia, nei comuni di Manfredonia e San Giovanni Rotondo.

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 lo 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.

L'obiettivo dello studio sullo stato della qualità dell'ambiente, in relazione al benessere ed alla salute umana è quello di verificare la compatibilità degli effetti diretti e indiretti del progetto con gli standard ed i criteri per la prevenzione dei rischi riguardanti la salute umana.

L'obiettivo generale dell'analisi è quello, infatti, di definire il rapporto tra lo stato di salute della popolazione presente all'interno del territorio, quale esito del confronto tra lo stato attuale e quello derivante dalle modificazioni apportate dal progetto.

La presente Parte P2, ovvero la caratterizzazione dello stato attuale, è strutturata in due fasi:

1. analisi del contesto demografico, del profilo epidemiologico sanitario condotta attraverso il supporto di studi epidemiologici e di dati statistici;
2. stima delle condizioni allo stato attuale della popolazione residente in prossimità dell'area in esame, partendo dai risultati ottenuti dallo studio delle componenti "Aria" e "Rumore" del presente SPA.

Al fine di individuare le principali patologie che possono compromettere la salute dell'uomo, la prima operazione che è stata compiuta è l'individuazione delle potenziali fonti di disturbo derivanti dalle attività relative all'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 atmosferiche ed acustiche determinate 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.

2.2.6.2 IL CONTESTO DEMOGRAFICO

Il presente paragrafo riporta l'analisi della demografia e della distribuzione della popolazione nell'area in esame in riferimento all'ambito regionale, provinciale e comunale.

Secondo i dati dell'Istat³, riferiti all'anno 2019, la popolazione residente in Puglia è di circa 4 milioni di abitanti, dei quali 1,9 ml circa sono uomini e 2,1 sono donne.

Età	Regione Puglia		
	Uomini	Donne	Totale
0-4 anni	73.591	77.848	73.591
5-14 anni	179.625	190.386	179.625
15-24 anni	207.798	225.046	207.798
25-34 anni	225.260	233.572	225.260
35-44 anni	270.116	266.624	270.116
45-54 anni	318.691	304.018	318.691
55-64 anni	287.633	263.946	287.633
65-74 anni	242.768	216.761	242.768
75+ anni	258.116	178.881	258.116
Totale	2.063.598	1.957.082	4.020.680

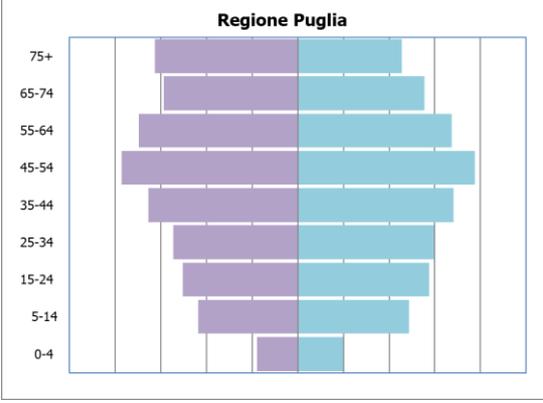


Tabella 2-45 Popolazione residente in Puglia distinta per tipologia e fascia d'età (fonte: Istat 2020)

Nella tabella seguente è riportata la suddivisione per fasce di età della popolazione residente nella provincia di Foggia.

³ Sistema informative territoriali su sanità e salute – Health for All (HFA) Italia - aggiornato a dicembre 2020

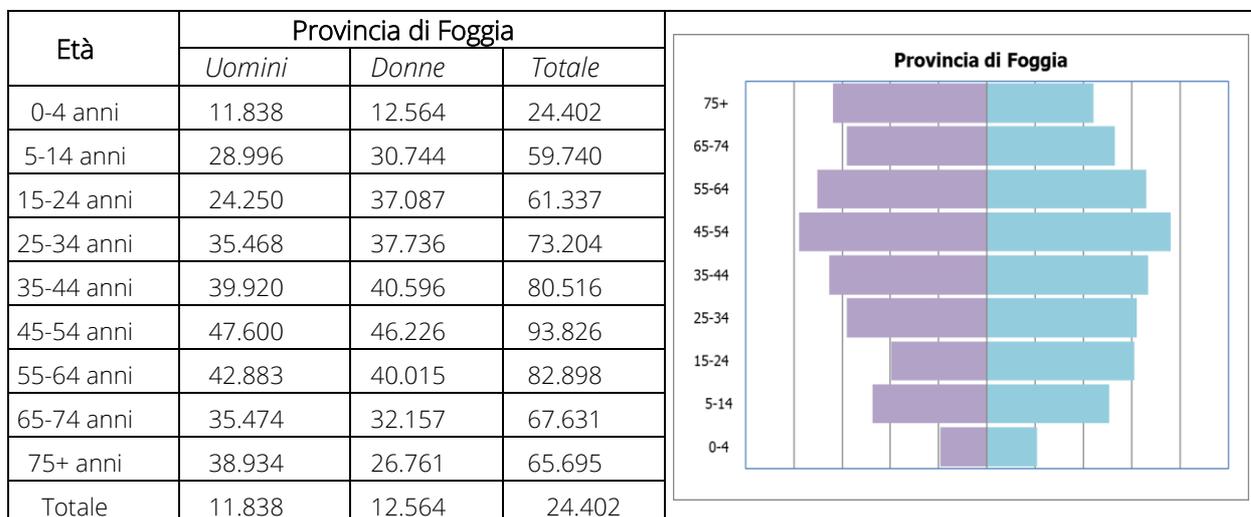


Tabella 2-46 Popolazione residente nella Provincia di Foggia distinta per tipologia e fascia d'età (fonte: Istat 2020)

Entrando nel dettaglio dell'area di studio, il Comune di Manfredonia e San Giovanni Rotondo presentano una popolazione di circa 55.517 e 26.838 abitanti rispettivamente distribuiti su una superficie di 354,5 km² e di 259,6 km².

Nella tabella seguente è riportata la composizione della popolazione dei due Comuni divisa per fasce di età, dalla quale si evince che la maggior percentuale è quella afferente la popolazione ricadente nella fascia di età 45 - 54 anni.

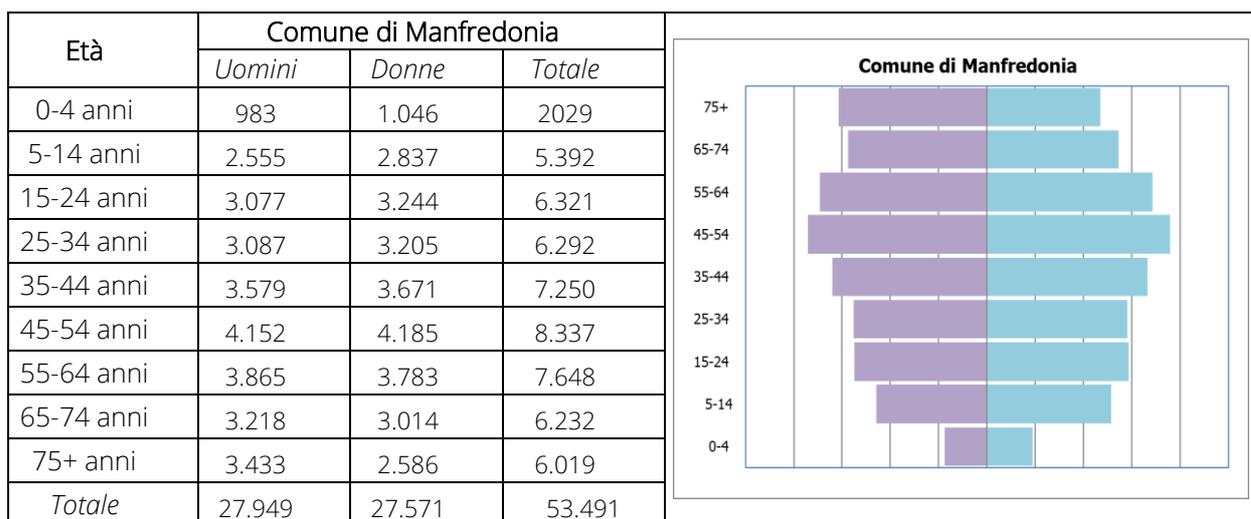


Tabella 2-47 Distribuzione residenti nel Comune di Manfredonia (elaborazione dati ISTAT – tuttitalia.it)

Età	Comune di San Giovanni Rotondo		
	Uomini	Donne	Totale
0-4 anni	493	505	998
5-14 anni	1.298	1.335	2.633
15-24 anni	1.562	1.631	3.193
25-34 anni	1.673	1.750	3.423
35-44 anni	1.790	1.833	3.623
45-54 anni	2.055	1.955	4.010
55-64 anni	1.876	1.696	3.572
65-74 anni	1.460	1.343	2.803
75+ anni	1.516	1.057	2.573
Totale	13.723	13.105	26.828

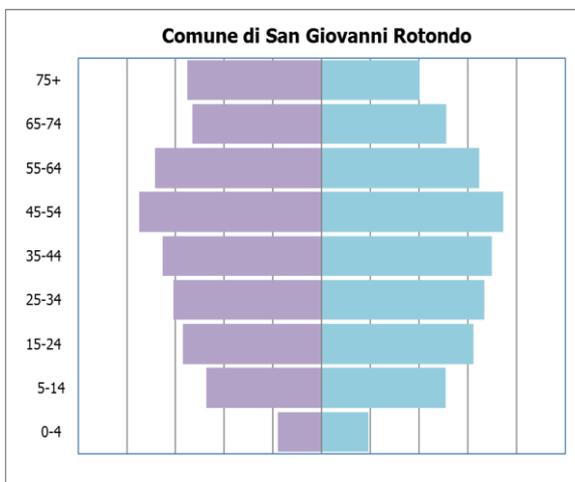


Tabella 2-48 Distribuzione residenti nel Comune di San Giovanni Rotondo (elaborazione dati ISTAT – tuttitalia.it)

2.2.6.3 LO STATO DELLA SALUTE: 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 2018;
- sulla morbosità relativa al 2017.

Per ciascuna causa, sia di morte che di morbosità, l'Istat fornisce, oltre al numero di decessi e al numero di dimissioni, altri indicatori di seguito elencati:

- tasso di mortalità;
- tasso di mortalità standardizzato;
- tasso di dimissioni;
- tasso di dimissioni standardizzato.

In Tabella 2-49 sono sintetizzate le varie cause di morte e di morbosità tipicamente associate alla tossicità di inquinanti atmosferici e al disturbo causato dall'inquinamento acustico.

Mortalità	Morbosità
Tumori	
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
Sistema cardiocircolatorio	
Malattie del sistema circolatorio	Malattie del sistema circolatorio
Malattie ischemiche del cuore	Malattie ischemiche del cuore
-	Infarto miocardico acuto
Sistema cerebrovascolare	
Disturbi circolatori dell'encefalo	Disturbi circolatori dell'encefalo
Apparato respiratorio	

Malattie dell'apparato respiratorio	Malattie dell'apparato respiratorio
BPCO (Broncopneumopatia cronico ostruttiva)	BPCO (Broncopneumopatia cronico ostruttiva)
Sistema nervoso	
Malattie del sistema nervoso e organi di senso	Malattie del sistema nervoso e organi di senso
Disturbi psichici	-

Tabella 2-49 Cause di morte e di ospedalizzazione

Mortalità

Per avere un quadro generale sui decessi avvenuti nel 2018 nella provincia di Foggia, nella regione Puglia sull'intero territorio nazionale è possibile far riferimento alla Tabella 2-50.

Aree territoriali	Numero di decessi		Tasso di mortalità		Tasso di mortalità std	
	Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
<i>Foggia</i>	3138	3072	99.26	95.64	102.87	68.78
<i>Puglia</i>	18955	19881	96.12	95.98	97.2	68.39
<i>Italia</i>	302979	329961	102.85	106.59	100.2	69

Tabella 2-50 Indicatori di mortalità per la Provincia di Foggia, la regione Puglia e l'Italia (fonte: HFA 2020 – anno 2018)

Dalla tabella si osserva che, in particolare per i valori del tasso di mortalità standardizzato, la Provincia di riferimento, presenta valori pressoché in linea con i valori medi nazionali.

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 viaria:

- tumori;
- patologie del sistema cardiocircolatorio;
- patologie del sistema cerebrovascolare;
- 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 (2018). 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.

Tumori	Area territoriale	Numero decessi		Tasso di mortalità		Tasso di mortalità std	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
<i>Tumori maligni</i>	<i>Foggia</i>	954	661	30.28	20.22	30.94	16.52
	<i>Puglia</i>	6109	4517	31.18	21.91	30.87	17.49
	<i>Italia</i>	99854	80449	34.01	25.98	32.06	19.32
<i>Tumori maligni apparato respiratorio e organi intratoracici</i>	<i>Foggia</i>	261	63	8.47	1.82	8.69	1.62
	<i>Puglia</i>	1590	463	8.12	2.26	8	1.88
	<i>Italia</i>	26291	11068	8.96	3.58	8.55	2.8
	<i>Foggia</i>	235	58	7.69	1.67	7.89	1.49

Tumori	Area territoriale	Numero decessi		Tasso di mortalità		Tasso di mortalità std	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Tumori maligni trachea, bronchi, polmoni	Puglia	1446	435	7.4	2.13	7.29	1.77
	Italia	23579	10256	8.03	3.31	7.67	2.6

Tabella 2-51 Decessi avvenuti causa tumori (Fonte: HFA 2020 – anno 2018)

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 Foggia, questi risultano essere pressoché in linea con i valori sia regionali che 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 in Tabella 2-52 e in Tabella 2-53.

Area territoriale	Malattie del sistema circolatorio					
	Numero decessi		Tasso di mortalità		Tasso di mortalità std	
	Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Foggia	1034	1244	33.36	39.25	34.96	26.59
Puglia	6031	7754	30.55	37.42	31.3	25.25
Italia	96017	124439	32.57	40.21	32.03	24.22

Tabella 2-52 Decessi avvenuti per malattie del sistema circolatorio (fonte: HFA 2020 - anno 2018)

Anche per quanto concerne i decessi legati alle patologie afferenti al sistema circolatorio, la Provincia interessata non presenta significative criticità rispetto a quanto stimato per l'intero territorio di riferimento.

Area territoriale	Malattie ischemiche del cuore					
	Numero decessi		Tasso di mortalità		Tasso di mortalità std	
	Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Foggia	343	314	10.53	8.43	10.99	5.75
Puglia	2013	1936	10.17	9.34	10.34	6.31
Italia	32765	29669	11.09	9.58	10.84	5.82

Tabella 2-53 Decessi avvenuti per malattie ischemiche del cuore (fonte: HFA 2020 - anno 2018)

Tra le due differenti malattie legate al sistema cardiovascolare si evidenzia una netta differenza sia in termini assoluti di decessi, sia in termini di tasso di mortalità e tasso std, caratterizzata da valori maggiori per le malattie del sistema circolatorio rispetto alle ischemie del cuore, poiché queste rappresentano una quota parte delle prime. Si evidenzia inoltre una differenza tra i valori registrati per i due sessi, corrispondenti ai tre gli indicatori di riferimento.

Con riferimento alle patologie del sistema cerebrovascolare si evidenziano i decessi per disturbi circolatori dell'encefalo, i cui dati sono riportati in Tabella 2-54.

	Disturbi circolatori dell'encefalo					
	Numero decessi		Tasso di mortalità		Tasso di mortalità std	
Area territoriale	Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Foggia	188	255	5.95	8.02	6.28	5.53
Puglia	1108	1547	5.58	7.48	5.74	5.1
Italia	22062	33372	7.51	10.79	7.39	6.52

Tabella 2-54 Decessi avvenuti per disturbi circolatori dell'encefalo (fonte: HFA 2020 - anno 2018)

Nel caso specifico dei disturbi circolatori dell'encefalo i tassi di mortalità std registrati per la provincia di Foggia 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 rispettivamente nella Tabella 2-55 e nella Tabella 2-56.

	Malattie dell'apparato respiratorio					
	Numero decessi		Tasso di mortalità		Tasso di mortalità std	
Area territoriale	Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Foggia	247	185	7.82	5.98	8.15	4.16
Puglia	1749	1455	8.88	7.02	9.13	4.8
Italia	27010	24746	9.2	8	9.09	4.91

Tabella 2-55 Decessi avvenuti per malattie dell'apparato respiratorio (fonte: HFA 2020 - anno 2018)

Dall'analisi della precedente tabella si nota come i valori registrati a livello provinciale siano in linea con quanto definito per il livello regionale e nazionale.

	Malattie BPCO					
	Numero decessi		Tasso di mortalità		Tasso di mortalità std	
Area territoriale	Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Foggia	132	83	4.22	2.7	4.42	1.78
Puglia	1095	770	5.54	3.72	5.72	2.52
Italia	13532	10520	4.61	3.4	4.55	2.1

Tabella 2-56 Decessi avvenuti per malattie BPCO (fonte: HFA 2020 - anno 2018)

Anche per quanto concerne i casi di mortalità per malattie broncopneumopatiche croniche ostruttive, esaminando il tasso di mortalità std, i valori registrati per la Provincia di Foggia sono in linea con le tendenze regionali e nazionali, anzi più bassi.

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 2018, avvenuti a causa di malattie del sistema nervoso o a causa di disturbi psichici gravi.

	Malattie del sistema nervoso e degli organi di senso					
	Numero decessi		Tasso di mortalità		Tasso di mortalità std	
	Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Area territoriale						
Foggia	130	145	4.28	4.56	4.44	3.38
Puglia	848	1054	4.32	5.05	4.38	3.56
Italia	12997	16625	4.43	5.38	4.28	3.48

Tabella 2-57 Decessi avvenuti per malattie del sistema nervoso (fonte: HFA 2020 - anno 2018)

	Disturbi psichici					
	Numero decessi		Tasso di mortalità		Tasso di mortalità std	
	Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Area territoriale						
Foggia	50	100	1.67	3.18	1.75	2.08
Puglia	399	800	2.04	3.86	2.13	2.54
Italia	8171	16460	2.78	5.33	2.77	3.09

Tabella 2-58 Decessi avvenuti per disturbi psichici (fonte: HFA 2020 - anno 2018)

I dati Istat riportano una situazione pressoché omogenea in termini di tassi std relativamente alle malattie del sistema nervoso e a disturbi psichici con i valori che in ambito provinciale risultano essere in linea con le tendenze regionali e nazionali.

Morbosità

Per quanto riguarda la morbosità in generale, per le diverse aree di riferimento caratterizzate dalla provincia di Foggia, dalla regione Puglia e dal territorio nazionale, vengono esplicitati due indicatori: il tasso di ospedalizzazione degli acuti e il tasso di ospedalizzazione di lungodegenza e di riabilitazione. Il primo indicatore riguarda i ricoveri in tutti quei reparti che non sono classificati come riabilitativi o di lungodegenza, ad esclusione, inoltre, dei neonati sani. Per lungodegenza si intendono, invece, quei ricoveri di durata inferiore a 60 giorni, che insieme ai ricoveri per riabilitazione, costituiscono il secondo indicatore di morbosità.

I valori di tali indicatori, forniti dall'ISTAT, fanno riferimento all'ultimo anno disponibile (2017) e sono riportati in Tabella 2-59.

Aree territoriali	Tasso di ospedalizzazione acuti	Tasso di ospedalizzazione lungodegenza e riabilitazione
Foggia	168.25	3.36
Puglia	109.68	3.95
Italia	102.91	7

Tabella 2-59 Indicatori di morbosità per la Provincia di Foggia, la Regione Puglia e l'Italia (Fonte: HFA 2020 - anno 2017)

Entrando nel dettaglio dello studio della morbosità in funzione delle cause di ospedalizzazione, si fa riferimento alle patologie già viste per la mortalità ad eccezione dei tumori maligni dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici di cui il dato non risulta essere disponibile. I dati riportati sono forniti dall'ISTAT e sono relativi all'ultima annualità disponibile rappresentata dall'anno 2017. Ogni tabella di seguito riportata, come è stato effettuato per la mortalità, è relativa ad una specifica causa di

ospedalizzazione in cui i valori dei tre indicatori per area territoriale di riferimento, sono distinti per età e sesso.

Tumori	Area territoriale	Numero dimissioni		Tasso di dimissioni		Tasso di dimissioni std	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Tumori maligni	Foggia	4017	3107	132.19	98.52	130.92	88.35
	Puglia	22085	17586	112.96	85.22	108.35	74.48
	Italia	339260	276878	116.2	89.98	109.17	75.96
Tumori maligni apparato respiratorio e organi intratoracici	Foggia	-	-	-	-	-	-
	Puglia	-	-	-	-	-	-
	Italia	-	-	-	-	-	-
Tumori maligni trachea, bronchi, polmoni	Foggia	433	127	14.25	4.03	14.11	3.56
	Puglia	2289	772	11.71	3.74	11.15	3.24
	Italia	31381	15984	10.75	5.2	10.07	4.36

Tabella 2-60 Ospedalizzazione per tumori (fonte: HFA 2020 anno 2017) “-” il dato non risulta essere disponibile.

I dati relativi alla provincia di Foggia risultano essere in linea con quelli registrati a livello regionale e nazionale, nonostante siano leggermente più alti.

Analogamente a quanto esplicitato per i tumori, in Tabella 2-61, in Tabella 2-62 e in Tabella 2-63 si riportano i valori di morbosità relativi alle patologie del sistema circolatorio, di cui fanno parte le malattie del sistema circolatorio, le malattie ischemiche e gli infarti.

Area territoriale	Malattie del sistema circolatorio					
	Numero dimissioni		Tasso di dimissioni		Tasso di dimissioni std	
	Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Foggia	9386	7138	308.87	226.34	304.85	188.89
Puglia	42856	30151	219.19	146.1	210.02	117.23
Italia	642415	447555	220.06	145.47	206.92	110.04

Tabella 2-61 Ospedalizzazione per malattie del sistema circolatorio (fonte: HFA 2020 anno 2017)

Area territoriale	Malattie ischemiche del cuore					
	Numero dimissioni		Tasso di dimissioni		Tasso di dimissioni std	
	Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Foggia	2437	965	80.19	30.6	78.67	26.18
Puglia	13709	5656	70.12	27.41	66.44	22.5
Italia	179615	72270	61.53	23.49	57.16	18.37

Tabella 2-62 Ospedalizzazione per malattie ischemiche del cuore (fonte: HFA 2020 anno 2017)

Area territoriale	Infarto del miocardio acuto					
	Numero dimissioni		Tasso di dimissioni		Tasso di dimissioni std	
	Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Foggia	629	290	20.7	9.2	20.28	7.28
Puglia	4860	2437	24.86	11.81	23.61	9.29
Italia	72495	34999	24.84	11.38	23.01	8.48

Tabella 2-63 Ospedalizzazione per infarto miocardico acuto (fonte: HFA 2020 anno 2017)

In generale per tutte e tre le tipologie di malattia emergono tassi di dimissioni provinciali pressoché in linea con le aree di riferimento.

Per quanto riguarda la morbosità relativa alle patologie dei disturbi circolatori dell'encefalo, si riportano in Tabella 2-64, i dati di ospedalizzazione.

	Disturbi circolatori dell'encefalo					
	Numero dimissioni		Tasso di dimissioni		Tasso di dimissioni std	
Area territoriale	Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Foggia	1697	1662	55.84	52.7	55.49	42
Puglia	6715	6387	34.35	30.95	33.08	23.98
Italia	105650	100959	36.19	32.82	33.93	23.86

Tabella 2-64 Ospedalizzazione per disturbi circolatori dell'encefalo (fonte: HFA 2020 anno 2017)

I valori di morbosità corrispondenti a patologie dell'apparato respiratorio, sono riportati in Tabella 2-65, distinguendo le malattie dell'apparato respiratorio dalle malattie polmonari croniche ostruttive (BPCO).

	Malattie dell'apparato respiratorio					
	Numero dimissioni		Tasso di dimissioni		Tasso di dimissioni std	
Area territoriale	Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Foggia	3594	2732	118.27	86.63	121.66	77.32
Puglia	21259	16009	108.74	77.58	110.38	70.14
Italia	347800	286381	119.13	93.07	118.38	79.48

Tabella 2-65 Ospedalizzazione per malattie dell'apparato respiratorio (fonte: HFA 2020 anno 2017)

	Malattie BPCO					
	Numero dimissioni		Tasso di dimissioni		Tasso di dimissioni std	
Area territoriale	Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Foggia	107	90	3.52	2.85	3.64	2.68
Puglia	1017	684	5.2	3.31	5.3	3.04
Italia	20527	17623	7.03	5.73	6.94	4.83

Tabella 2-66 Ospedalizzazione per malattie BPCO (fonte: HFA 2020 anno 2017)

I dati relativi alla provincia di Foggia risultano essere in linea con quelli registrati a livello regionale e nazionale.

Infine, con riferimento alle patologie del sistema nervoso si evidenziano i valori di morbosità relativi alle malattie di tale sistema, riportati in Tabella 2-67.

	Malattie del sistema nervoso e degli organi di senso					
	Numero dimissioni		Tasso di dimissioni		Tasso di dimissioni std	
Area territoriale	Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Foggia	2167	2111	71.28	66.94	71.97	63.99
Puglia	10439	9642	53.38	46.72	53.21	45.28
Italia	180405	174607	61.73	56.71	60.52	52.73

Tabella 2-67 Ospedalizzazioni per malattie del sistema nervoso e degli organi di senso (fonte: HFA 2020 anno 2017)

Area territoriale	Malattie del sistema nervoso e degli organi di senso					
	Numero dimissioni		Tasso di dimissioni		Tasso di dimissioni std	
	Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Foggia	2167	2111	71.28	66.94	71.97	63.99
Puglia	10439	9642	53.38	46.72	53.21	45.28
Italia	180405	174607	61.73	56.71	60.52	52.73

Tabella 2-68 Ospedalizzazione per malattie del sistema nervoso (fonte: HFA 2020 anno 2017)

2.2.6.4 CONCLUSIONI

Dallo studio del contesto epidemiologico effettuato è stato possibile confrontare lo stato di salute dell'ambito Provinciale di Foggia e le aree di riferimento corrispondenti all'ambito regionale pugliese e all'intero territorio nazionale. Da tali confronti è possibile affermare che allo stato attuale tra la Provincia e le suddette aree di riferimento non esistono sostanziali differenze tra i valori di mortalità e di ricoveri relativi alle patologie eventualmente collegate alle attività afferenti all'opera infrastrutturale in esame. In generale, è pertanto possibile escludere fenomeni specifici rispetto alla presenza all'infrastruttura attuale oggetto di intervento.

2.2.6.5 ESPOSIZIONE AGLI INQUINANTI ATMOSFERICI

Con riferimento agli effetti dell'inquinamento atmosferico sull'uomo, 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.).

I principali inquinanti che sono considerati nocivi per la salute umana e sono di interesse per il progetto in esame riguardano il biossido di azoto ed il particolato.

In relazione al primo inquinante di riferimento (NO₂), questo è considerato 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.

Con riferimento al particolato, invece, si specifica come in particolare il PM₁₀ nelle aree urbane riveste un ruolo di fondamentale importanza. Infatti, a causa della loro elevata superficie attiva e dei metalli (piombo, nichel, cadmio etc.) in esse dispersi, le particelle di PM₁₀ 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.

Nel caso in esame, prendendo in considerazione le analisi svolte nell'ambito della componente "Aria" per lo stato attuale, si può sinteticamente concludere che le emissioni generate dal traffico stradale circolante sulla rete di riferimento in generale rappresentano una percentuale minima rispetto alle emissioni generate dalla sorgente "Trasporto stradale" dell'intera provincia.

2.2.6.6 ESPOSIZIONE AL RUMORE

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'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.

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. Gli effetti del rumore sull'organismo umano, quindi, sono molteplici e complessi, possono avere carattere temporaneo o permanente e possono riguardare specificatamente l'apparato uditivo, oppure interagire negativamente 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 oggettivamente dal punto di vista clinico. 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 diversificarsi 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 sull'apparato cardiovascolare, sull'apparato digerente, sulle ghiandole endocrine, sul senso dell'equilibrio, sulla vista, sull'apparato respiratorio, sull'apparato muscolare, sulla psiche, sul sonno e sulla depressione e aggressività.

Gli effetti di annoyance, in ultimo, 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.

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.

Nel caso in esame, i risultati delle analisi condotte sui livelli sonori stimati allo stato attuale, derivanti dalla sorgente veicolare che circola sull'infrastruttura attuale di riferimento non hanno evidenziato criticità sulla salute e la qualità della vita, stante il rispetto dei limiti normativi verificato su ogni ricettore.

2.2.7 PAESAGGIO

2.2.7.1 IL CONTESTO PAESAGGISTICO DI AREA VASTA

L'intervento in progetto riguarda una porzione di territorio compresa nei comuni di San Giovanni Rotondo e Manfredonia, nella provincia di Foggia. A nord dell'area si trova il promontorio del Gargano, ad est il mar Adriatico con il golfo di Manfredonia, a sud e ad ovest la piana del Tavoliere.

I principali centri urbani interessati sono Foggia, Manfredonia e San Giovanni Rotondo.

Il territorio oggetto di studio rientra secondo il PPTr della Puglia nell'ambito paesaggistico del Tavoliere tra Villaggio Amendola e lo svincolo per San Giovanni Rotondo (S.P. 45 bis) e nell'ambito Gargano tra quest'ultimo e Manfredonia Sud.

L'area di intervento come appena detto si inserisce in due ambiti identificati dal PPTR della Regione Puglia. L'individuazione delle figure territoriali e paesaggistiche (unità minime di paesaggio) e degli ambiti (aggregazioni complesse di figure territoriali) è scaturita da un lungo lavoro di analisi che, integrando numerosi fattori, sia fisico-ambientali sia storico-culturali, ha permesso il riconoscimento di sistemi territoriali complessi (gli ambiti) in cui fossero evidenti le dominanti paesaggistiche che connotano l'identità di lunga durata di ciascun territorio. Questo lavoro analitico ha sostanzialmente intrecciato due grandi campi:

L'analisi morfotipologica, che ha portato al riconoscimento di paesaggi regionali caratterizzati da specifiche dominanti fisico-ambientali;

L'analisi storico-strutturale, che ha portato al riconoscimento di paesaggi storici caratterizzati da specifiche dinamiche socio-economiche e insediative.

Attraverso l'analisi e la sintesi dei **caratteri morfologici, litologici**, di copertura del suolo e delle strutture insediative, è stato possibile individuare le dominanti di ciascun paesaggio e selezionare le componenti morfologiche, agro-ambientali o insediative capaci di rappresentare in primo luogo l'identità paesaggistica delle figure territoriali.

L'analisi, che ha guidato il lavoro di differenziazione delle regioni geografiche **storiche** pugliesi, ha adottato due livelli di articolazione: un primo livello di carattere soprattutto socio-economico che distingue la Puglia "classica", caratterizzata storicamente da grandi eventi e dominanze esogeni, da un secondo livello di contesti regionali con una maggiore presenza storica di fattori socioeconomici locali.

Il secondo livello articola la Puglia definita "classica" in quadri territoriali minori. Alla Puglia classica o grande Puglia dunque, al cui interno sono ricomprese le sottoregioni (secondo livello) del **Tavoliere**, della Murgia Alta e Ionica, della piantata olivicola nord barese, della Conca di Bari, della Piantata olivicola sud barese, della piana brindisina, della piana di Lecce, dell'arco ionico di Taranto, si contrappongono con le loro caratteristiche peculiari i contesti del **Gargano**, del Subappennino Dauno, dell'insediamento sparso della Valle d'Itria e del Salento meridionale (a sua volta differenziato in Tavoliere salentino e Salento delle Serre). Da questo intreccio di caratteri fisico-morfologici, socioeconomici e culturali si è pervenuti, attraverso un confronto delle articolazioni territoriali derivanti dai due metodi analitici, ad una correlazione coerente fra regioni storiche e figure territoriali (individuate ai fini del piano in modo geograficamente

definito) che ha consentito di definire gli ambiti paesaggistici come sistemi territoriali e paesaggistici complessi, dotati di identità sia storico culturale che morfotipologica.

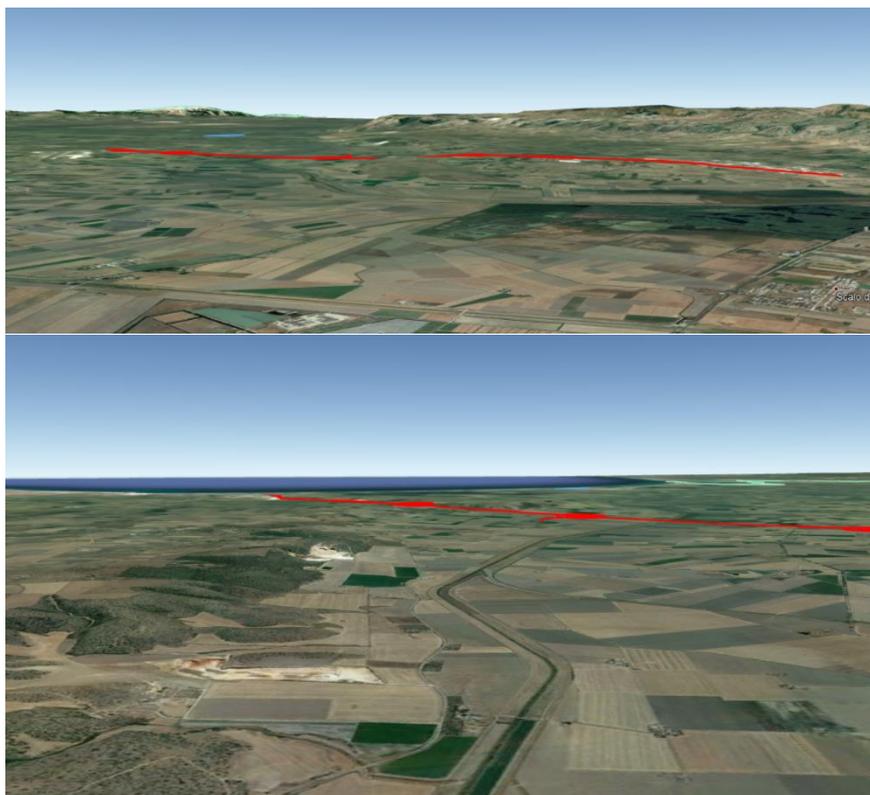


Figura 2-99 Morfologia con asse di progetto

Di seguito vengono approfonditi gli Ambiti in cui si inserisce l'opera e quindi Ambito del Tavoliere ed Ambito del Gargano

Ambito Gargano

L'opera si inserisce nell'ambito del Gargano nel tratto corrispondente allo svincolo per San Giovanni Rotondo fino a Manfredonia Sud. Questo ambito è rappresentato prevalentemente dalla dominante geomorfologica, costituita dall'altopiano calcareo e dai suoi orli terrazzati.

La delimitazione dell'ambito si attesta sulle componenti morfologiche della linea di costa e del costone garganico, che rappresenta la demarcazione altimetrica, litologica e di uso del suolo tra il Gargano e l'ambito limitrofo del Tavoliere. Il perimetro che delimita questi due ambiti segue principalmente la viabilità provinciale e comunale che si sviluppa ai piedi del costone e lungo il fiume Candelaro. In particolare, a partire dal centro insediativo di Manfredonia il perimetro segue la SP 59, piega a Nord-Ovest sulla provinciale (SP 28) correndo parallelamente al Candelaro, prima di Apricena si allontana dal fiume aggirando l'insediamento, infine, in corrispondenza della SP38, piega verso Ovest, sempre lungo la viabilità secondaria, a cingere il lago di Lesina e la corona di affluenti che confluiscono in esso.



Figura 2-100 Ambito Gargano

GARGANO	Superficie compresa nell'ambito per ente locale (kmq)	Superficie compresa nell'ambito/superficie totale dell'ente locale (%)
Superficie totale	1970,62	
<i>Province</i>		
Foggia	1970,62	28%
<i>Comuni</i>		
Manfredonia	104,54	30%
San Giovanni Rotondo	298,54	18%

Tabella 2-69 Superfici territoriali degli enti locali comprese nell'ambito del Gargano

Ambito Tavoliere

L'opera si inserisce nell'ambito del Tavoliere nel tratto che comprende l'Aeroporto Militare di Amendola sino lo svincolo per San Giovanni Rotondo. L'ambito del Tavoliere è caratterizzato dalla dominanza di **vaste superfici pianeggianti coltivate** prevalentemente a seminativo che si spingono fino alle propaggini collinari dei Monti Dauni. La delimitazione dell'ambito si attestata sui confini naturali rappresentati dal costone garganico, dalla catena montuosa appenninica, dalla linea di costa e dalla valle dell'Ofanto. Questi confini morfologici rappresentano la linea di demarcazione tra il paesaggio del Tavoliere e quello degli ambiti limitrofi (Monti Dauni, Gargano e Ofanto) sia da un punto di vista geolitologico (tra i depositi marini terrazzati della piana e il massiccio calcareo del Gargano o le formazioni appenniniche dei Monti Dauni), sia di uso del suolo (tra il seminativo prevalente della piana e il mosaico bosco/pascolo dei Monti Dauni, o i pascoli del Gargano, o i vigneti della Valle dell'Ofanto), sia della struttura insediativa (tra il sistema di centri

della pentapoli e il sistema lineare della Valle dell'Ofanto, o quello a ventaglio dei Monti Dauni). Il perimetro che delimita l'ambito segue ad Ovest, la viabilità interpodereale che circonda il mosaico agrario di San Severo e la viabilità secondaria che si sviluppa lungo il versante appenninico (all'altezza dei 400 m s.l.m.), a Sud la viabilità provinciale (SP95 e SP96) che circonda i vigneti della valle dell'Ofanto fino alla foce, a Nord-Est, la linea di costa fino a Manfredonia e la viabilità provinciale che si sviluppa ai piedi del costone garganico lungo il fiume Candelaro, a Nord, la viabilità interpodereale che circonda il lago di Lesina e il sistema di affluenti che confluiscono in esso.

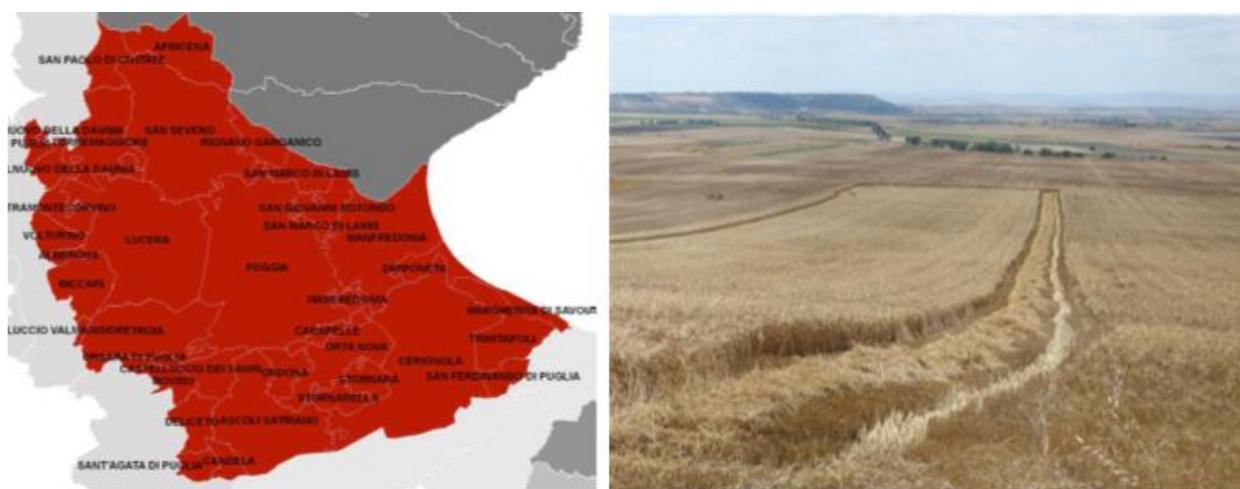


Figura 2-101 Ambito Tavoliere

TAVOLIERE	Superficie compresa nell'ambito per ente locale (kmq)	Superficie compresa nell'ambito/superficie totale dell'ente locale (%)
Superficie totale	3507,99	
<i>Province</i>		
Foggia	3338,22	48%
<i>Comuni</i>		
Manfredonia	244,39	70%
San Giovanni Rotondo	46,53	18%

Tabella 2-70 Superfici territoriali degli enti locali comprese nell'ambito del Tavoliere

2.2.7.2 LA STRUTTURA DEL PAESAGGIO NELL'AREA DI INTERVENTO

L'area oggetto di intervento si caratterizza per la presenza di un paesaggio sostanzialmente pianeggiante la cui grande unitarietà morfologica pone come primo elemento determinante del paesaggio rurale la tipologia culturale. Il secondo elemento risulta essere la trama agraria che si presenta in varie geometrie e tessiture, talvolta derivante da opere di regimazione idraulica piuttosto che da campi di tipologia colturali, ma in generale si presenta come una trama poco marcata e poco caratterizzata, la cui percezione è

subordinata persino alle stagioni.

Intorno Foggia il paesaggio si sviluppa e si identifica per la forte prevalenza della monocoltura del seminativo, intervallata dai mosaici agricoli periurbani, che si incuneano fino alle parti più consolidate degli insediamenti urbani. Anche qui la monocoltura seminativa rende la trama estremamente rada e molto poco marcata restituendo un'immagine di territorio rurale molto lineare e uniforme e poco caratterizzata da elementi fisici significativi.

Questo fattore fa sì che anche morfotipi differenti siano in realtà molto meno percepibili ad altezza d'uomo e risultino molto simili i vari tipi di monocoltura a seminativo, siano essi a trama fitta che a trama larga o di chiara formazione di bonifica.

I paesaggi rurali del Tavoliere esaltano questa dimensione ampia, le attuali tecniche colturali hanno modificato intensamente i paesaggi storici e talvolta i processi di messa a coltura hanno interessato parti del territorio alle quali non erano storicamente legate.

Una criticità particolarmente evidente intorno a Foggia è la progressiva rarefazione del territorio rurale ad opera di una urbanizzazione a carattere produttivo che assume forme lineari lungo la viabilità e di una edilizia di tipo discontinuo che altera la percezione del territorio rurale verso una tipologia a carattere periurbano, logorando le grandi estensioni seminative che dominano i paesaggi delle campagne.

La profondità visiva di queste ampie pianure consente di osservare il progressivo abbandono del patrimonio edilizio rurale a causa dell'intensivizzazione dell'agricoltura. Oggi le masserie, poste, taverne rurali e chiesette si trovano come relitti sopra ad un sistema agricolo di cui non fanno più parte. Si segnala infine come la monocoltura abbia ricoperto gran parte di quei territori rurali oggetto della riforma agraria.

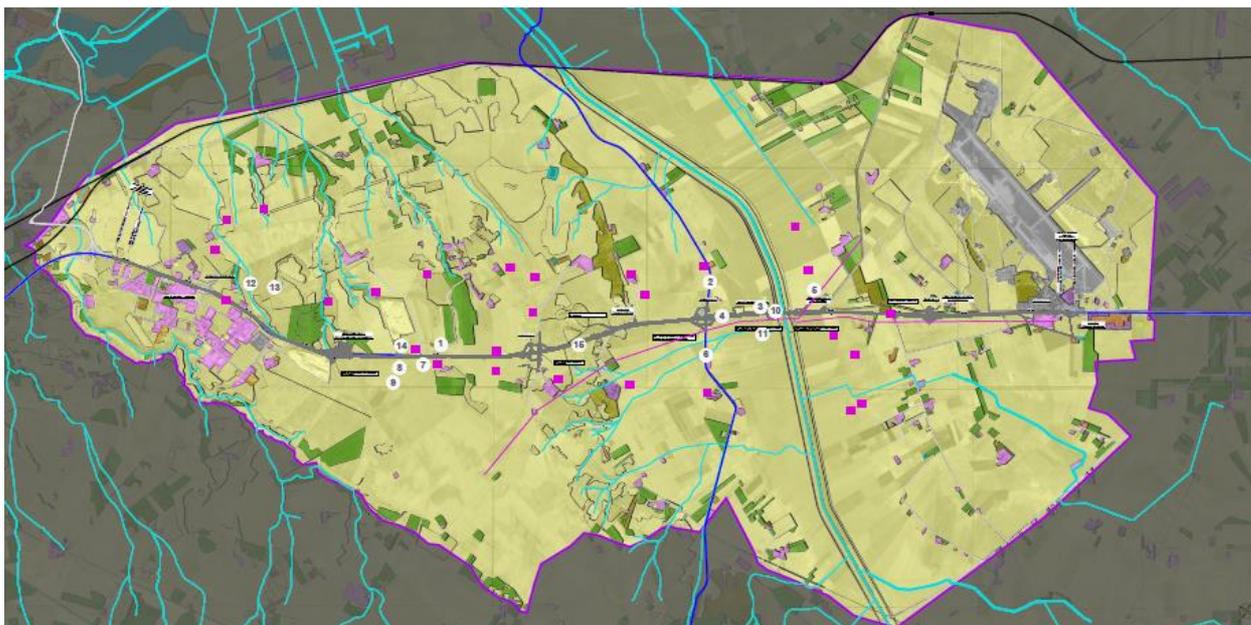


Figura 2-102 Estratto elaborato T00_IA36_AMB_CT01_A Carta del contesto e della struttura del paesaggio

2.2.7.3 ASPETTI PERCETTIVI

L'analisi delle caratteristiche del paesaggio, delle visuali, dei detrattori e di conseguenza dei bacini visivi è stata effettuata al fine di determinare la qualità percettiva del contesto di riferimento. Di seguito si riportano tre rappresentazioni:

- Il racconto dell'opera infrastrutturale, all'interno del quale vengono evidenziate le singole componenti progettuali costituenti l'opera stradale, inserite nella rete esistente;
- I Caratteri e le componenti della percezione visiva, dove, al fine individuare il bacino visivo, sono stati riportati i principali detrattori e gli elementi morfologici. A quest'analisi si aggiungono aspetti propri della percezione, quali ricettori dinamici e visuali privilegiate.
- L'intrusione visiva, dove il corridoio infrastrutturale viene analizzato dal punto di vista dell'inserimento dei volumi e degli ingombri nel contesto, gerarchizzandone i livelli di intrusione.

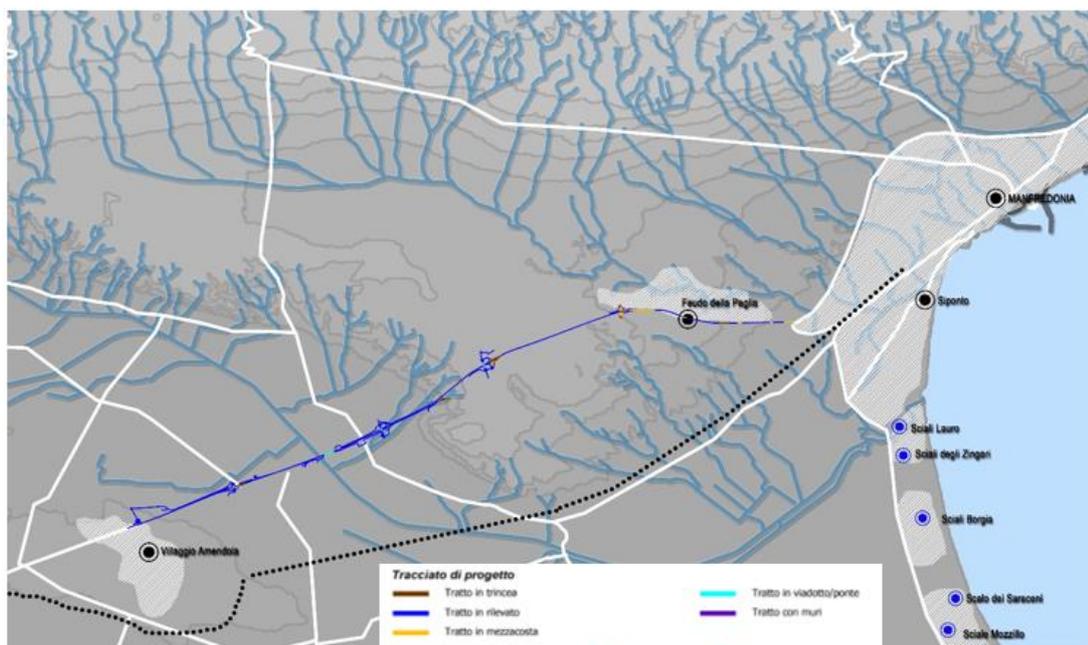


Figura 2-103 Elementi esistenti di contesto: Reticolo idrografico e canali; Rete ferroviaria; Rete infrastrutturale Elementi del progetto: Tratto in trincea; tratto in rilevato; tratto in mezzacosta; tratto in viadotto; tratto con muri

Lo schema mostra il tracciato scomposto e riassunto nei vari elementi (Tratto in trincea; tratto in rilevato; tratto in mezzacosta; tratto in viadotto; tratto con muri) inserito all'interno di una rete di segni lineari su cui si strutturano le parti del contesto. Il tracciato si inserisce in un mosaico perfluviale del torrente Candelaro a prevalente coltura seminativa e la complessa geometria della maglia agraria che si trova intorno a Foggia. Queste vaste superfici pianeggianti coltivate prevalentemente a seminativo sono caratterizzate da una trama estremamente rada e molto poco marcata che restituisce un'immagine di territorio rurale molto lineare e uniforme poiché la maglia è poco caratterizzata da elementi fisici significativi.

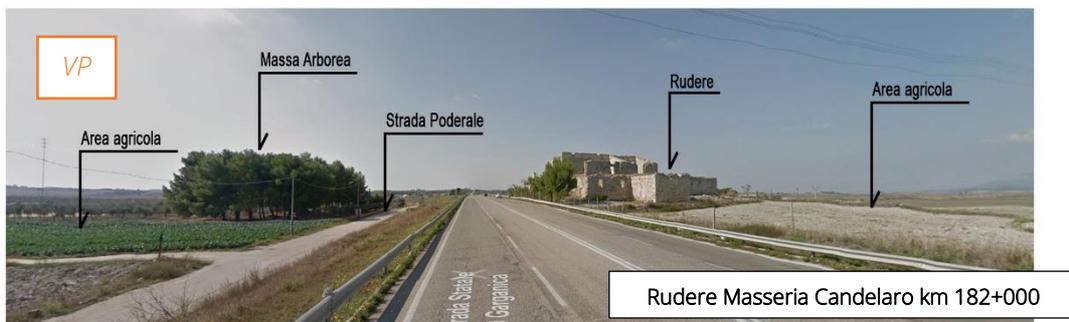
Lo schema riporta graficamente gli esiti di un'attenta indagine sugli elementi propri della percezione, elaborando, leggendo ed interpretando alle diverse scale Carte e Piani.

L'analisi è stata condotta attraverso l'individuazione in primis dei contesti morfologici articolati e strutturali dell'area vasta di riferimento. La **Caratterizzazione** degli elementi morfo-strutturali, è stata funzionale alla valutazione del livello di **sensibilità percettiva** dell'ambito, nonché alla definizione dell'area di **diretta intervistibilità dell'infrastruttura**.

Sono stati definiti i seguenti elementi:

- Ricettori di tipo statico-elementi edilizi isolati (**RS**)
- Ricettori di tipo dinamico - le infrastrutture viarie (**RD**)
- Le visuali privilegiate (**VP**)
- Gli elementi detrattori (**ED**)
- Le barriere visive (**BV**)





L'ambito di indagine della percezione visiva è esteso fino a 500 metri circa (per lato) dall'intervento; è stato possibile cogliere le relazioni fra le varie parti, individuando gli elementi dominanti e ricorrenti, nonché soffermarsi sulla fascia di semplificazione dello skyline.

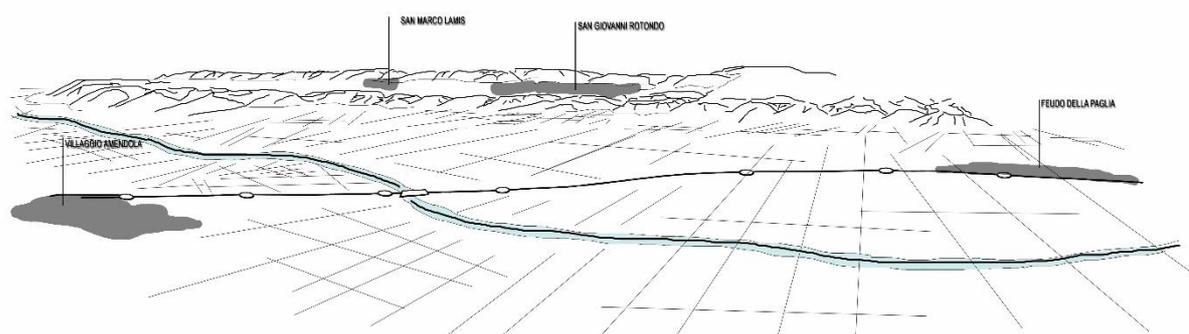


Figura 2-104 Skyline

È stata anche analizzata la percezione visiva dall'Opera, coerentemente con la scala di lavoro, con l'indicazione delle visuali aperte lungo il suo percorso, intendendo che i rimanenti tratti restano caratterizzati da visuali schermate (o parzialmente schermate) dalle barriere visive (aree edificate e aree boscate). A valle delle analisi sopra esposte è stato possibile definire il **grado di intrusione** dei tratti di viabilità. Tale individuazione è importante al fine di individuare i temi e i punti in cui elaborare i fotoinserti, necessari per l'espressione del giudizio di compatibilità paesaggistica e l'analisi degli effetti del progetto dal punto di vista percettivo.

L'analisi condotta ha evidenziato un sistema visivo e percettivo aperto connotato da elementi puntuali lineari ed antropici che fungono da detrattori. In tali contesti si localizzano anche elementi architettonici di particolare pregio storico – testimoniale che qualificano il contesto agricolo. Il contesto percettivo è, inoltre, caratterizzato dalla presenza di elementi vegetali, prevalentemente riferibili a vegetazione di margine in ambito agricolo e/o da impianto, dell'ambiente antropico come i filari arborei lungo la viabilità o quelli di delimitazione poderale, che rappresentano elementi di schermatura rispetto all'ambito di intervisibilità.

3 LA SOLUZIONE DI PROGETTO L'ASSETTO FUTURO E L'INTERVENTO

3.1 LA CONFIGURAZIONE DI PROGETTO: LA DIMENSIONE FISICA

3.1.1 ASPETTI GENERALI DEL PROGETTO

Il presente capitolo è volto alla descrizione del progetto della "SS89 "Garganica" – Lavori di realizzazione della viabilità di San Giovanni Rotondo e realizzazione dell'asta di collegamento da San Giovanni Rotondo al capoluogo dauno". La fase è quella di progetto definitivo e comprende lo studio dell'ampliamento in sede della Strada Statale Garganica, la SS89 nel tratto che va da Manfredonia al villaggio Amendola, tramite l'adeguamento a sezione di cat. B secondo le Norme contenute nel DM 5/11/2001.

L'intervento consiste in un progetto di adeguamento a strada a carreggiate separate di categoria "TIPO B" della S.S. n. 89 "Garganica", con una progressiva di progetto dal Km 172+000 al Km 184+400, da Manfredonia all'attuale aeroporto Militare in località Amendolara.

Tale intervento si pone come potenziamento della dorsale con orditura est-ovest tra Manfredonia e Foggia migliorando anche la fruibilità da e per San Giovanni Rotondo.

I comuni interessati dall'opera sono: Manfredonia, San Giovanni Rotondo, San Marco in Lamis.

3.1.2 L'ANDAMENTO PLANO ALTIMETRICO

Il progetto fa riferimento alla porzione di Strada Statale 89, nello specifico, il tracciato relativo agli interventi in esame ha uno sviluppo di circa 14 km. Il nuovo asse stradale per gli interventi in oggetto alla presente relazione ha origine superato lo svincolo di Manfredonia Sud in corrispondenza del km 172+000 fino allo svincolo per l'aeroporto militare sito in località Amendola intorno al km 184+400. Attualmente la strada statale è composta da due corsie per senso di marcia separate da doppia striscia di segnaletica su una piattaforma di larghezza complessiva variabile da 15,70 a 16,20m. La finalità della presente progettazione, come già accennato, è quella di elevare la SS89 a categoria di tipo B, realizzando così due carreggiate separate. Sono infatti previsti due tratti di raccordo con l'esistente ad inizio e fine intervento di sviluppo pari a 200m dove si viene a materializzare il passaggio tra la sagoma esistente e di progetto e dove, inoltre, si connette lo spartitraffico in progetto con quello attualmente esistente. Il tratto fino a Manfredonia Sud e successivo allo svincolo dell'aeroporto sono infatti attualmente a carreggiate separate e presentano uno spartitraffico con doppia barriera metallica a salvaguardia dello svio dei veicoli.

La geometrizzazione dell'asse principale è stata effettuata con riferimento ai criteri contenuti nel DM 5/11/01 utilizzando una successione di rettili e archi di cerchio, raccordati da curve di transizione opportunamente dimensionate. Trattandosi di una strada extraurbana principale l'intervallo di velocità di progetto risulta essere 70-120 km/h.

Il tracciato approssima quanto più possibile l'esistente sino ad incontrare l'attuale svincolo al km 173+260. Attualmente le rampe di svincolo scavalcano la SS89 tramite due strutture prefabbricate gemelle: l'asse in progetto è stato allineato rispetto alle due strutture per rendere compatibili le stesse con la nuova piattaforma stradale.

L'asse in uscita al secondo cavalcavia piega verso Nord limitando così l'interferenza con alcune proprietà

tra la progressiva 173+820 e la progressiva 173+940. Il progetto, successivamente, torna in sede esistente fino al km 175+400 dove incontra il semi-svincolo 1 relativo all'Abbazia di San Leonardo. Alla progressiva 175+670 è presente una antica cisterna medievale di fronte all'Abbazia, per cui, tramite l'allontanamento dell'asse di progetto, si è provveduto ad evitare di intercettarla.

Mentre la nuova SS89 si discosta verso Nord, la vecchia strada statale verrà riqualificata al rango di complanare permettendo così una facile fruizione dell'Abbazia, assicurando inoltre un percorso alternativo secondario.

Il tratto compreso tra il semi-svincolo 1 e lo svincolo 1 prevede, lato carreggiata est, la presenza della complanare di servizio con piattaforma di larghezza pari a 8,50m. Superato lo svincolo 1, il tracciato piega in direzione sud-ovest interessando l'area della vecchia cava di Pietra. In questo tratto il solido stradale si pone in allargamento simmetrico rispetto all'esistente ed in ragione di una sezione più ampia è il tratto dove si materializzano i rilevati di progetto maggiori con la presenza di 1-2 banchettoni.

Intorno al km 180+000 l'asse piega nuovamente verso nord ricercando un nuovo allineamento compatibile con l'opera di scavalco della S.S.273.

La S.S.89 nel tratto successivo è stata studiata per permettere il mantenimento dell'area di servizio alla progressiva km 181+620 e, successivamente, presenta andamento planimetrico tale da scavalcare il torrente Candelaro non alterando lo stato dell'arte sulla Taverna Candelaro posta a nord ed il ponte della statale appartenente al vecchio itinerario lato sud. Particolare attenzione è stata posta alle fasi realizzative dell'opera per evitare che vi potessero essere interruzioni dell'esercizio (per il dettaglio si vedano le fasi di realizzazione del viadotto Candelaro al Par. 3.1). Superata l'interferenza idraulica del Candelaro la nuova S.S.89 riprende il tracciato esistente mantenendosi quanto più possibile allineato con esso.

L'intervento si chiude in corrispondenza dell'attuale opera di scavalco dell'aeroporto Militare alla pk km 186+420 circa.

Per le informazioni di dettaglio degli elementi planimetrici adottati nell'intero progetto e le relative verifiche, si può far riferimento agli elaborati tecnici e di calcolo del progetto definitivo.

Anche per quanto concerne gli elementi altimetrici dell'asse principale, quindi alla geometria delle livellette e dei raccordi nel rispetto dei criteri di normativa, è possibile visionare gli elaborati di progetto.

Si riporta di seguito uno stralcio dell'andamento altimetrico estratto dall'elaborato T00EG00GENFL01A.

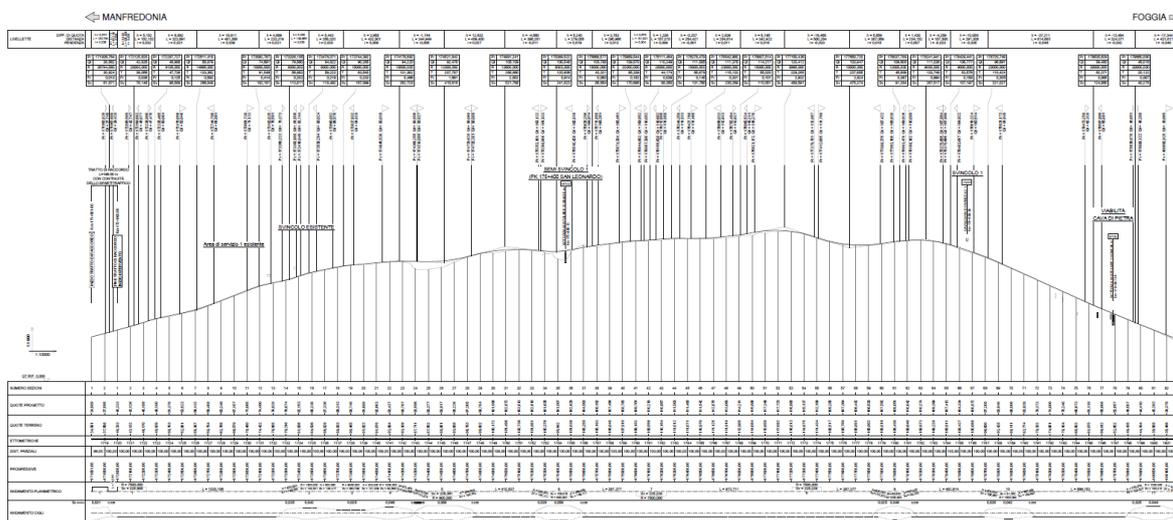


Figura 3-1 Profilo altimetrico (stralcio elaborato T00EG00GENFL01A allegato al Progetto Definitivo)

3.1.3 LA SEZIONE DI PROGETTO

Relativamente alla sezione tipo adottata per l'asse principale, si fa riferimento alla sezione di categoria B – strade extraurbane principali del DM 05/11/01. Tale sezione prevede una piattaforma pavimentata di larghezza minima (a meno di allargamenti per visibilità) pari a 22m sia in rilevato che in trincea. La sezione relativa all'asse principale è costituita dai seguenti elementi principali:

- spartitraffico di larghezza minima 2,50m;
- banchine di sinistra da 0,50m ciascuna;
- n. 4 corsie (2 per senso di marcia) da 3,75 m ciascuna;
- banchine esterne di 1,75m;
- in rilevato, arginello di larghezza totale pari a 1,50m.

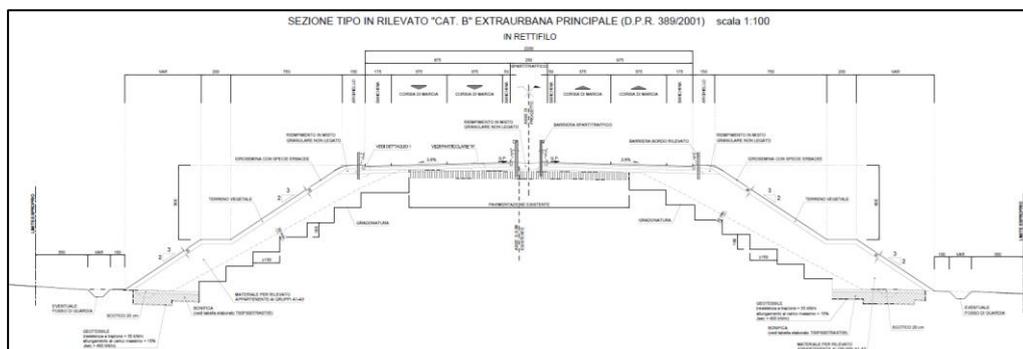


Figura 3-2 Sezione tipo asse principale, rilevato, rettilineo. (stralcio elaborato T00PS00TRAST01A allegato al Progetto Definitivo)

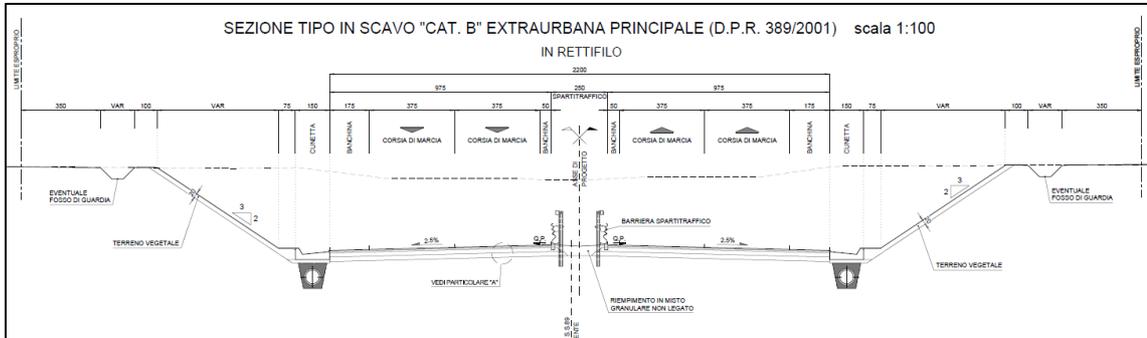


Figura 3-3 Sezione tipo asse principale, trincea, rettilifo. (stralcio elaborato T00PS00TRAST01A allegato al Progetto Definitivo)

3.1.4 LE OPERE D'ARTE E GLI ATTRAVERSAMENTI

Di seguito si riportano le opere e gli attraversamenti previsti sul tratto della SS89 in progetto.

Il primo attraversamento si individua dopo circa 3 km dall'inizio dell'intervento e, più precisamente, in corrispondenza del semi-svincolo San Leonardo al km 175+460. L'asse stradale sovrappassa il sottovia scatolare di dimensioni 12,00x6,00m. Tale sottovia permette un migliore collegamento dell'Abbazia San Leonardo agli utenti che giungono da Manfredonia.

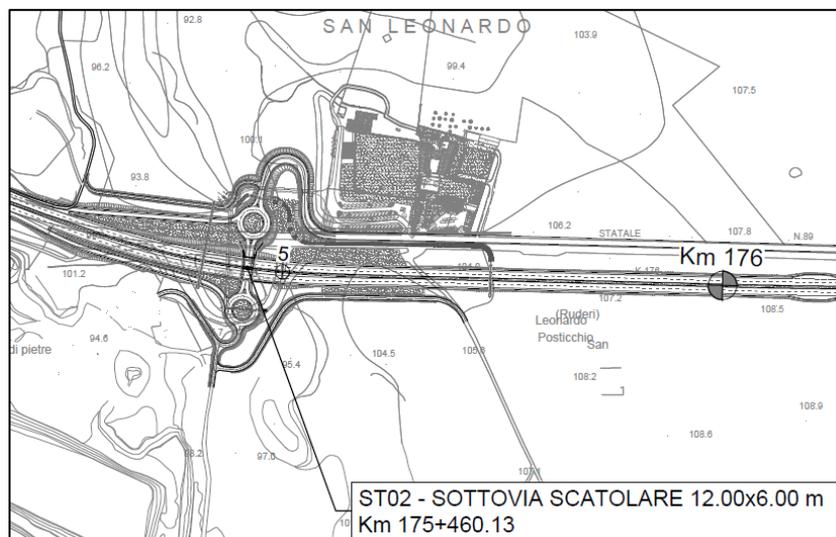


Figura 3-4 ST02 Sottovia scatolare 12x6m

Successivamente, a servizio dello svincolo 1, l'asse stradale è sovrappassato dal cavalcavia CV01, al km 178+558. Tale opera di sovrappasso permette l'attraversamento sopra-elevato della SS89.

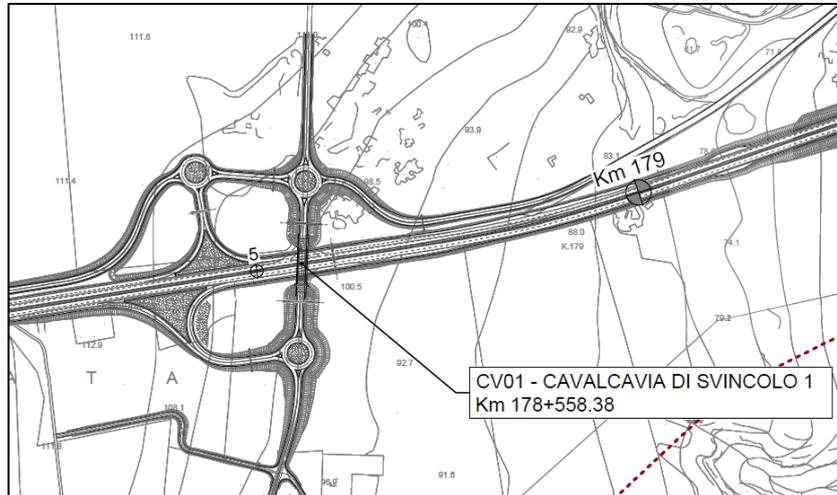


Figura 3-5 CV01 Cavalcavia dello svincolo 01

Proseguendo, in corrispondenza della progressiva 179+687, al fine di garantire l'attraversamento della SS89 in progetto, si prevede la realizzazione del sottovia scatolare ST03 di dimensioni 12,00x6,00m in corrispondenza della viabilità Cava di Pietra.

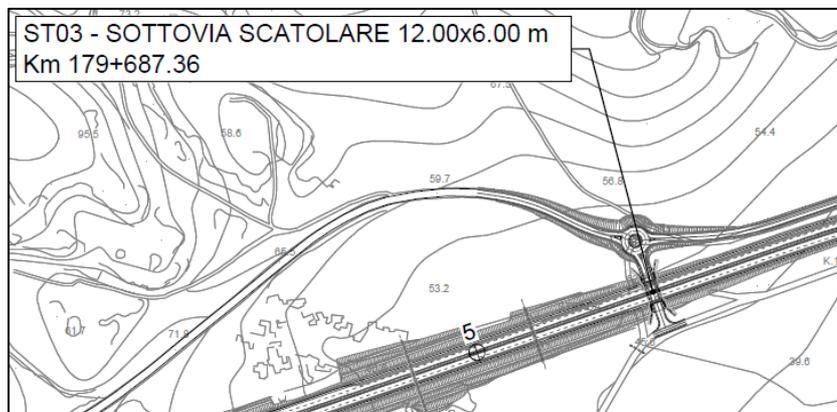


Figura 3-6 ST03 Sottovia scatolare km 179+687

Al fine di garantire il collegamento tra la SS89 e la Strada SS273, si prevede di realizzare, tra le progressive 181+105 e 181+134, un sottovia a servizio dello Svincolo 2.

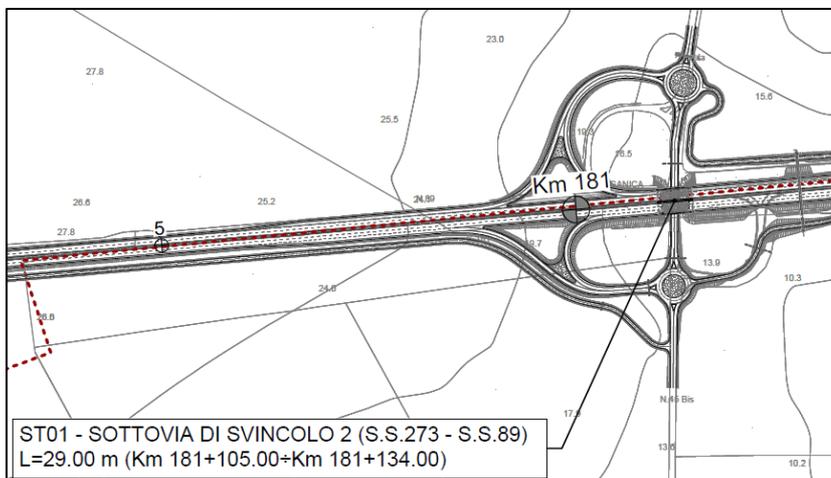


Figura 3-7ST01 Sottovia Svincolo 2

A seguire, lungo il tracciato si individua in corrispondenza del km 182+219 il Viadotto Candelaro, di lunghezza pari a 149,50 m. Il Viadotto poggia su una struttura a doppio impalcato separato.

Procedendo ancora verso Manfredonia è stato previsto il cavalcavia CV02 dello svincolo 3 in corrispondenza della Tenuta Antica Posta di Cisternino.

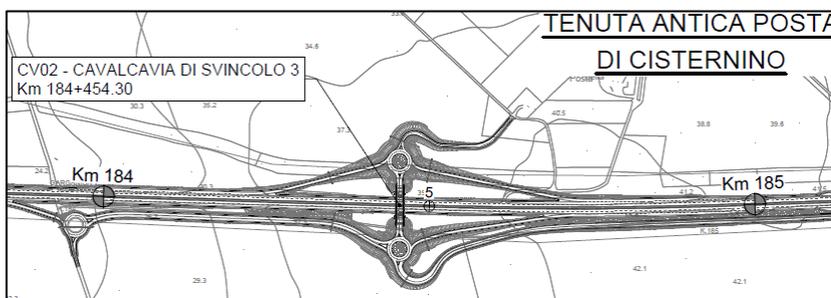


Figura 3-8 CV02 Cavalcavia di Svincolo 3

Relativamente alle sezioni relative alle opere e agli attraversamenti sopra individuati, per la sezione in viadotto, le dimensioni della piattaforma principale rimangono per lo più le stesse rispetto a quelle appena viste ed inoltre viene aggiunta una corsia sulla destra rispetto al senso di marcia. Questa corsia, di 3,05 m è separata dalle due corsie principali di marcia da 3,75m tramite una barriera monofilare posta su un cordolo largo circa 80 cm e due banchine di 175 e 90 cm. Tali corsie di destra rispetto al senso di marcia su entrambe le carreggiate, separate dalla viabilità principale, sono relative alle strade di servizio a sé stanti; fungono da collegamento tra le strade vicinali e consentono la manutenzione degli argini del viadotto Candelaro su entrambe le direzioni.

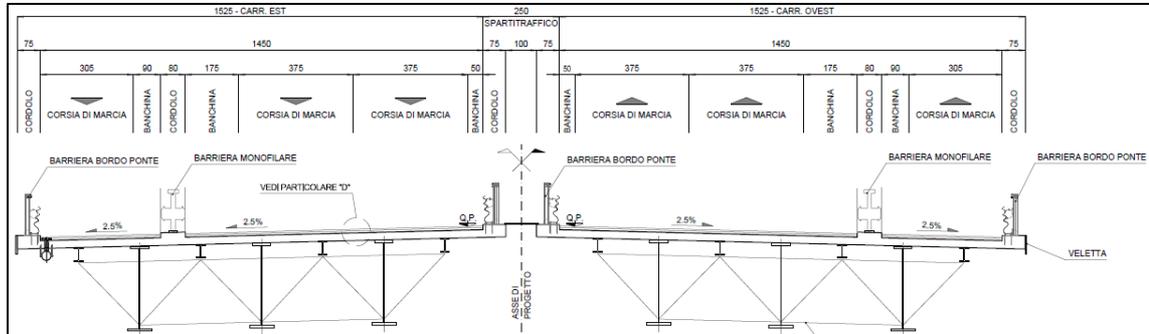


Figura 3-9 Sezione tipo asse principale Viadotto Candelaro

Per quanto concerne gli attraversamenti realizzati in cavalcavia, si faccia riferimento alla sezione tipo riportata in Figura 3-10 di seguito.

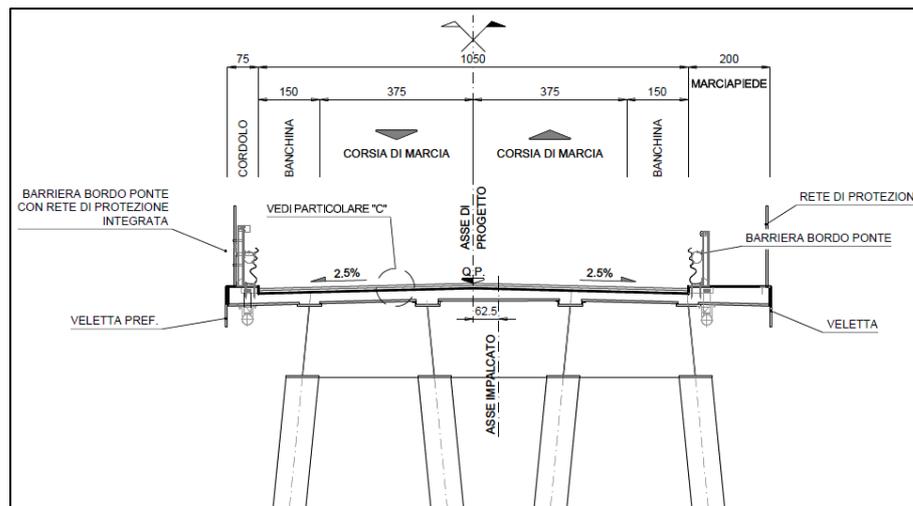


Figura 3-10 Sezione tipo in cavalcavia

Infine, gli attraversamenti realizzati tramite la costruzione di sottopassi, sono caratterizzati da una sezione tipo in cui, a seconda dei casi, sono previste o meno le barriere laterali.

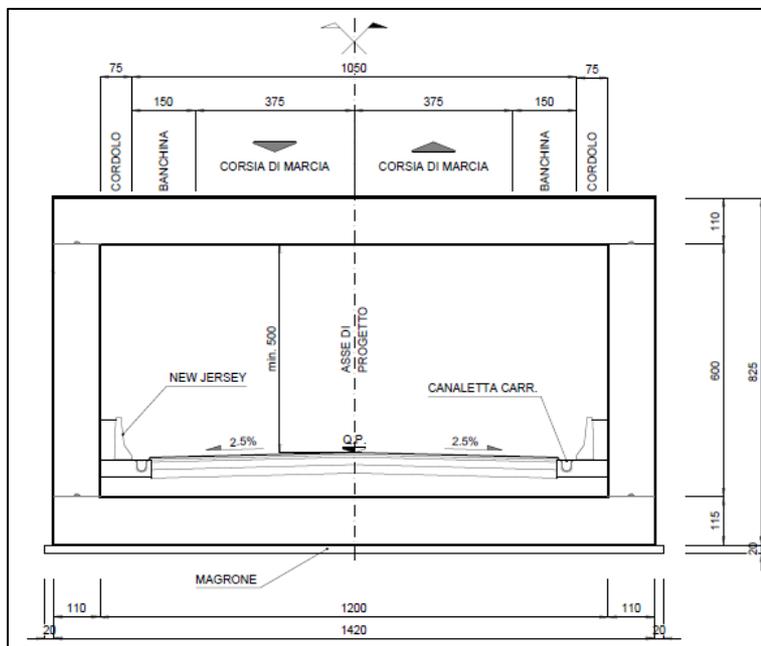
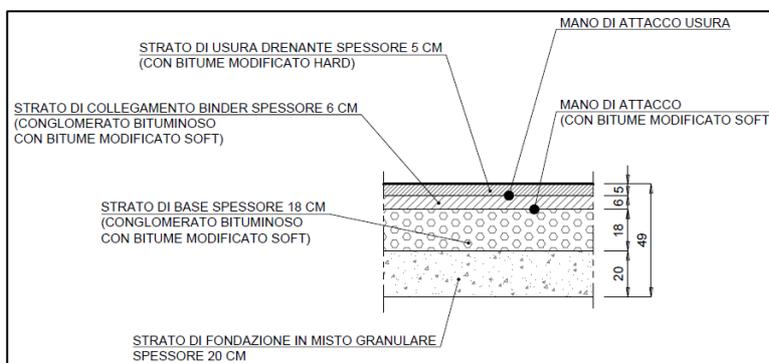


Figura 3-11 Sezione tipo sottovia

3.1.5 LE PAVIMENTAZIONI STRADALI

A livello di pavimentazione stradale è possibile fare riferimento alle tipologie di pacchetti stradali utilizzati. Nello specifico, si riportano di seguito i primi tre pacchetti di pavimentazione definiti in base alla gerarchia di strada servita e al flusso veicolare interessato e, successivamente, il pacchetto stradale in corrispondenza della sezione in viadotto e cavalcavia. Sintetizzando, si ha:

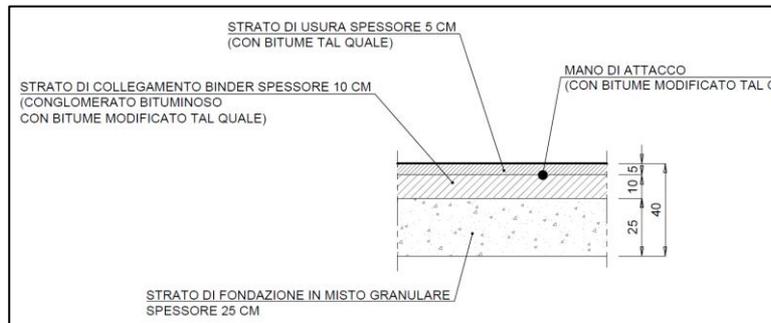
- Per l'asse principale, svincoli e complanari:



5 cm strato di usura drenante con bitume modificato hard;
6 cm strato di binder congl. bituminoso con bitume modificato soft;
18 cm strato di base in congl. bituminoso con bitume modificato soft;
20 cm di fondazione in misto granulare.

Figura 3-12 Pacchetto pavimentazione asse principale, svincoli e complanari

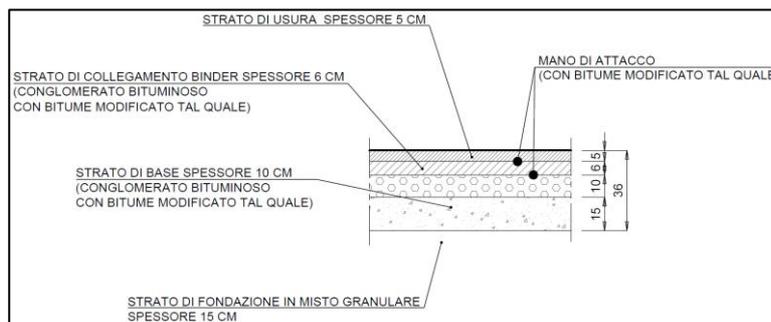
- Per le strade vicinali e i relativi accessi



5 cm di strato di usura con bitume tal quale;
10 cm di strato di binder in conglomerato bituminoso con bitume modificato tal quale;
25 cm di fondazione in misto granulare

Figura 3-13 Pacchetto pavimentazione strade vicinali e relativi accessi

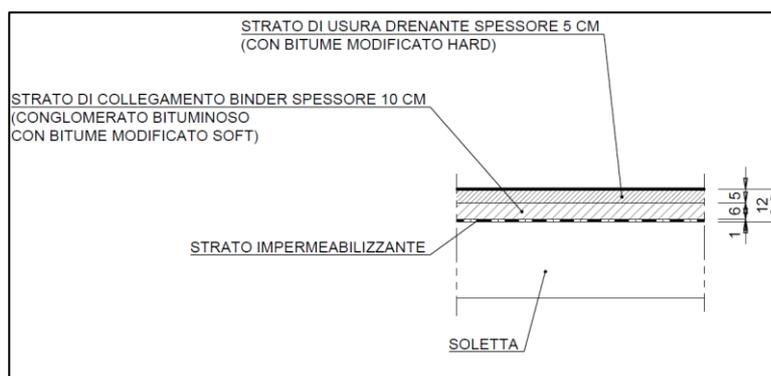
- Per la viabilità locale e accessi al Villaggio Amendola



5 cm di strato di usura;
6 cm di strato di binder in congl. bituminoso con bitume modificato tal quale;
10 cm di strati di base in congl. bituminoso con bitume modificato tal quale;
15 cm di fondazione in misto granulare

Figura 3-14 Pacchetto pavimentazione per viabilità locali e accessi al Villaggio Amendola

Per le opere di scavalco quali cavalcavia e viadotti, sono state conservati inalterati i primi due strati per uno spessore complessivo di 11 cm ossia:



5 cm di strato di usura drenante con bitume modificato hard;
10 cm di strato di binder in conglomerato bituminoso con bitume modificato soft;
Strato impermeabilizzante;
Soletta.

Figura 3-15 Pacchetto pavimentazione per sezione stradale in viadotto e cavalcavia

3.1.6 LA GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE

Per giungere al dimensionamento della rete di drenaggio è stato necessario definire preventivamente, sulla base degli elementi idrologici, idraulici e geometrici disponibili, le portate generate da un evento meteorico, di preassegnata frequenza probabile, assunto come sollecitazione di progetto.

Come dettagliatamente illustrato nella Relazione idraulica allegata al Progetto Definitivo, le ipotesi alla base del progetto sono quelle di considerare un evento corrispondente ad un tempo di ritorno pari a 25 anni e proporzionare la rete di drenaggio in modo che tutti gli elementi della rete raggiungano un grado di riempimento accettabile.

Nel presente paragrafo si procederà a descrivere il sistema di gestione delle acque di piattaforma nelle varie tipologie di sezione:

- sezione in rilevato – margine stradale con cordolo ed embrici

Il sistema di raccolta dei deflussi meteorici per le sezioni in rilevato avviene tramite embrici e fossi.

Il dimensionamento prevede l'allargamento del margine stradale limitatamente ad 1 metro di larghezza con scarico sui fossi, posti al piede della scarpata, tramite embrici.

Nei tratti in rilevato in cui è disponibile lo spazio per lo smaltimento tramite fossi, si è adottato un passo degli embrici in funzione della pendenza longitudinale e trasversale del ciglio stradale. Di conseguenza il passo varia in funzione delle caratteristiche plano-altimetriche del tracciato, il quale sarà più fitto nei tratti con deboli pendenze e più ampio nei tratti con forti pendenze. L'acqua di piattaforma scorrerà lungo il ciglio stradale fino ad occupare al massimo 1 metro della banchina stradale.

Nel calcolo idraulico, a favore di sicurezza, non si è tenuto conto della capacità drenante dello strato di usura che consente di avere un'ulteriore capacità di drenaggio. La superficie drenante considerata tiene conto anche dei tratti di allargamento della piattaforma dovuti alle corsie di immissione e delle corsie di diversione.

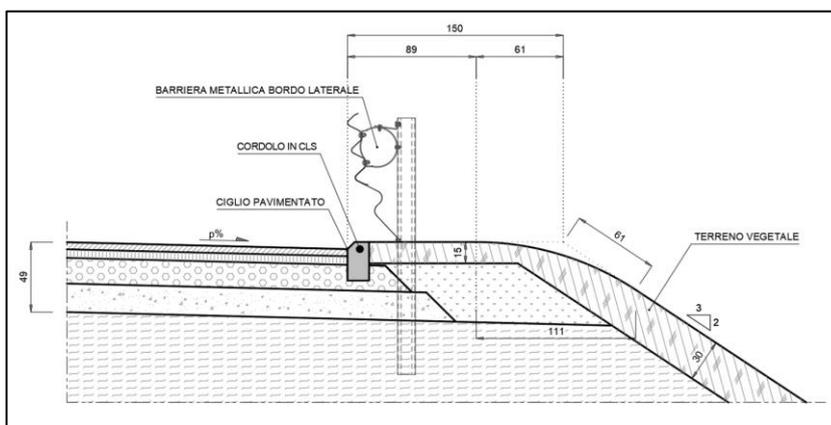


Figura 3-16 Margine laterale in rilevato

- sezione in trincea – margine stradale con cunetta alla francese

Per la raccolta delle acque provenienti dalla piattaforma stradale, nei tratti al piede delle trincee è prevista l'esecuzione, in fregio alla pavimentazione stradale, di cunette alla francese in cls di larghezza 1,2 m, con sottostante tubazione in PEAD di collettamento. La rete di collettori recapita le acque raccolte alla vasca di trattamento.

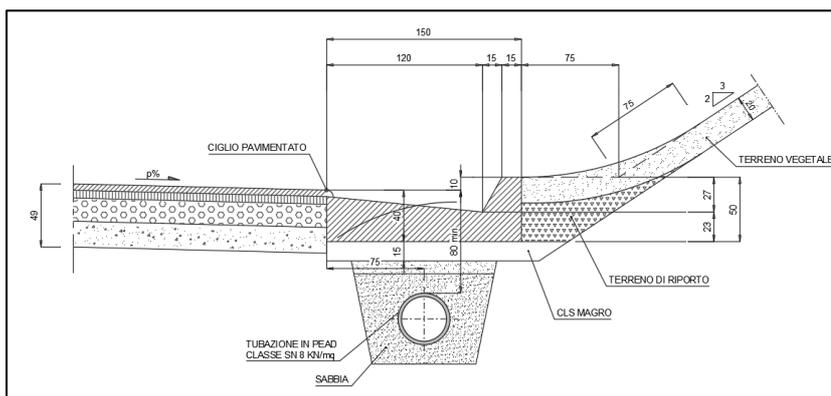


Figura 3-17 Margine laterale in trincea per l'asse principale

In un primo momento, la raccolta delle acque avviene solamente mediante la cunetta, fin quando la capacità idraulica della cunetta stessa lo consente e non si rende necessaria l'introduzione del collettore sottostante. Dopodiché, le cunette scaricano le acque raccolte per mezzo di caditoie poste ad interasse minimo pari a 40 m, protette da griglie carrabili sagomate come la stessa cunetta, all'interno di pozzetti prefabbricati, posti ad interasse minimo pari a 40 m. Dai pozzetti si diparte la rete di collettori di progetto che recapita le acque alla vasca di trattamento.

- Sezioni in curva in corrispondenza dello spartitraffico

Nei tratti in curva con le due carreggiate complanari, la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche provenienti dalla piattaforma avvengono in corrispondenza dello spartitraffico, mediante una canaletta in cls 30 cm x 30 cm prefabbricata posizionata tra le due carreggiate, che consente lo scarico dei deflussi in una rete di collettori in PEAD.

Le acque provenienti dalla piattaforma defluiscono all'interno della canaletta prefabbricata posizionata a tergo della barriera spartitraffico.

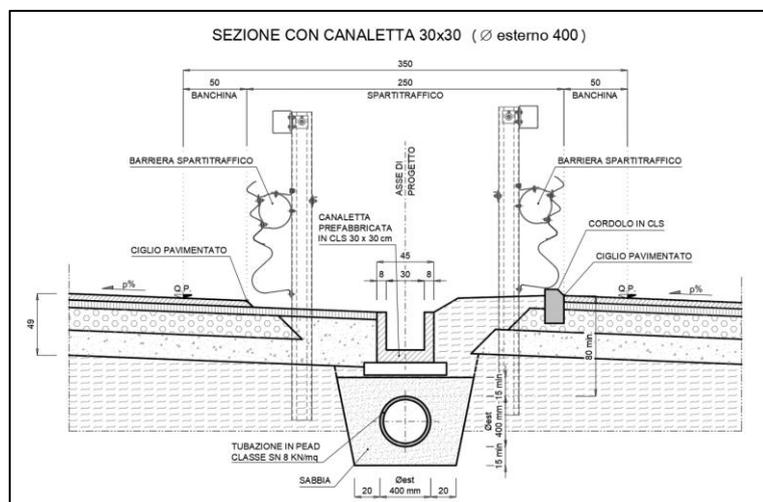


Figura 3-18 Margine interno dello spartitraffico

In un primo momento, la raccolta delle acque avviene solamente mediante la canaletta, fin quando la capacità idraulica della canaletta stessa lo consente e non si rende necessaria l'introduzione del collettore sottostante. Dopodiché, le canalette scaricano le acque raccolte all'interno di pozzetti prefabbricati, posti ad interasse minimo pari a 40 m, per mezzo di caditoie in cls prefabbricato. Dai pozzetti si diparte la rete di collettori di progetto, che recapita le acque alla vasca di trattamento ed in seguito al recapito finale.

- Sezioni in corrispondenza di muri

In corrispondenza dei muri la soluzione adottata consiste nella raccolta dei deflussi meteorici provenienti dalla piattaforma mediante un sistema di caditoie e di canalette tipo CB1, ed il loro scarico in una rete di collettori in PEAD, in grado di convogliare le portate prima ad una vasca di trattamento, e successivamente allo scarico finale.

La canaletta CB1 utilizzate nel progetto ha delle dimensioni interne di 20 cm x 25 cm. Per l'elemento idraulico si è scelto un coefficiente massimo di riempimento del 80% al fine di garantire una elevata durabilità nel tempo nei confronti dei depositi di detriti sul fondo, provenienti dal traffico stradale e dall'usura della pavimentazione.

La canaletta, una volta raggiunto il suo massimo grado di riempimento, scaricherà in una condotta posta al di sotto della canaletta stessa tramite pozzetti posti ad un interasse di 40 metri come ricavato da calcolo idraulico.

Le condotte, come riportato nel capitolato Anas, dovranno avere un coefficiente di riempimento massimo di 0,50 per i diametri interni inferiori a 400 mm ed un coefficiente di 0,70 per i diametri interni maggiori o uguali a 400 mm. Sulla scorta di ciò, una volta che la tubazione sarà prossima al suo grado di riempimento massimo, si ricorrerà ad una tubazione con diametro superiore a partire dal successivo pozzetto.

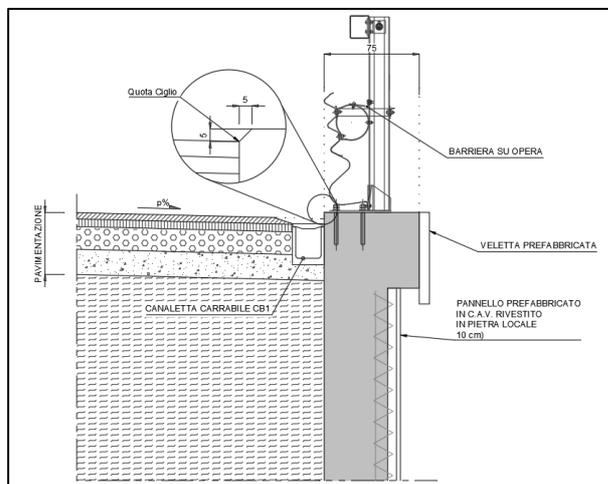


Figura 3-19 Margine laterale con muro di sostegno

- sezioni in viadotto e ponte

Nel caso dei viadotti e dei ponti sono previste lungo le banchine, alloggiate in uno scasso del marciapiede, delle caditoie stradali con sottostanti bocchettoni munite di griglie realizzate mediante una lamiera mandorlata forata, collegate alla sottostante tubazione di raccolta in acciaio ancorata all'impalcato mediante staffaggi. Tale tubazione, di diametro minimo Φ 400 mm, consentirà di dare continuità ai collettori di raccolta delle acque di piattaforma, e di addurre i drenaggi ai collettori posti al termine dell'opera. L'interasse massimo degli scarichi è stato posto cautelativamente pari a 5 m.

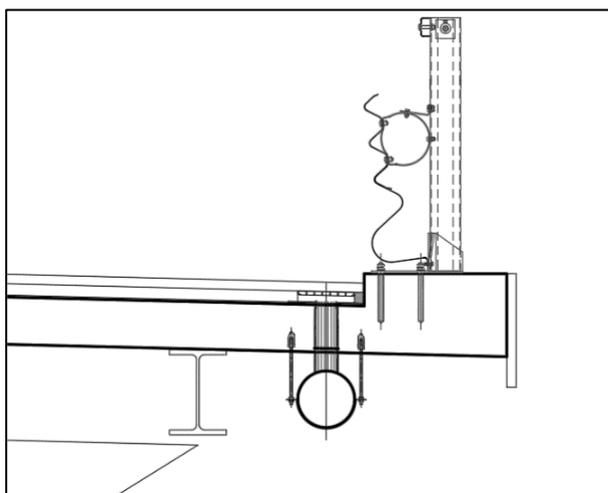


Figura 3-20 Dettaglio di margine laterale su viadotto

- sottopassi all'asse principale

Nel tratto in sottopasso è previsto un sistema di drenaggio costituito da una canaletta CB1 e da tubazioni in PEAD a partire dal diametro 400 mm, poste al di sotto della banchina. Le canalette scaricano nelle tubazioni tramite pozzetti posti ad interasse ogni 40 m.

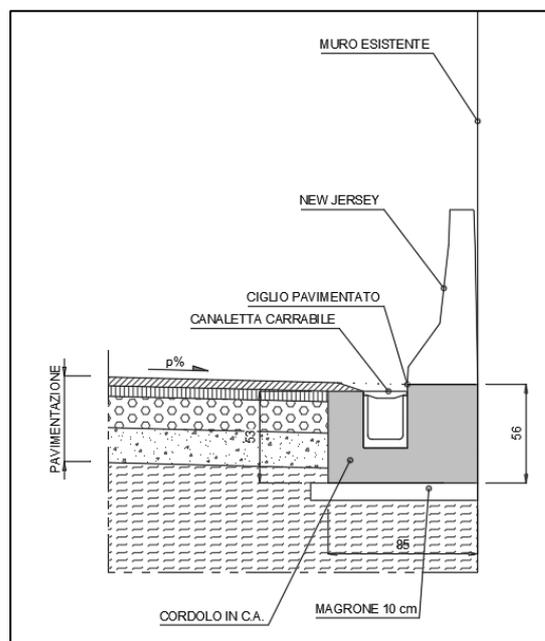


Figura 3-21 Dettaglio di margine laterale nei sottopassi

Vasche di trattamento delle acque di prima pioggia

Come anticipato, le acque raccolte e indirizzate ai collettori, vengono portate alle vasche di trattamento prima di raggiungere il recapito finale.

Nei punti in cui, quindi, per esigenze del sistema di drenaggio, l'asse principale prevede il collettamento delle acque di dilavamento e la concentrazione delle portate, sono state inserite delle vasche di trattamento delle acque di prima pioggia, finalizzate al trattenimento degli sversamenti accidentali (oli e/o carburanti) e di disoleazione e sedimentazione delle acque di prima pioggia; ciò in attuazione a quanto previsto dal Regolamento regionale della Regione Puglia del 9 dicembre 2013, n. 26 "Disciplina delle acque meteoriche di dilavamento e di prima pioggia" (attuazione dell'art. 113 del D.lgs. n. 152/06 e ss.mm. ed ii). Le vasche sono dimensionate sia per la situazione in cui debbano intrappolare solo eventuali sversamenti accidentali sia per trattare anche le acque di piattaforma.

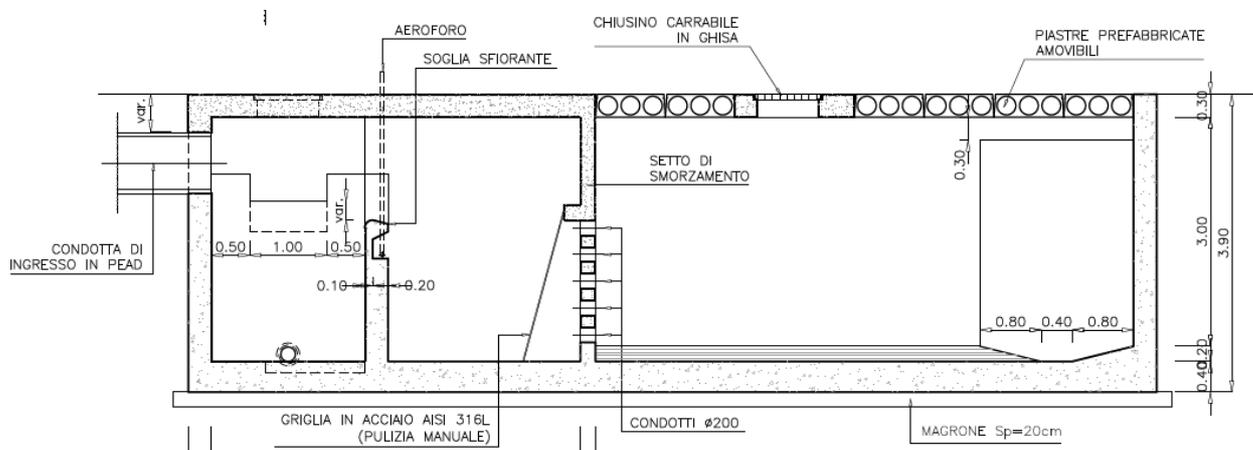


Figura 3-22 Sezione vasche di trattamento

Tali manufatti sono stati posizionati in accordo alla morfologia del terreno ove si sviluppa il tracciato stradale, ubicandoli in maniera tale da poter consentire sempre lo scolo delle acque per gravità, senza l'impiego di sistemi di pompaggio; inoltre è stato necessario trovare posizione che garantissero un facile accesso e, quindi, un'agevole manutenzione.

Sono previste in totale 5 vasche di trattamento, di cui due a protezione delle acque sversate al torrente Candelaro. La loro ubicazione è rappresentata nelle figure seguenti.

ID vasca	PRG	Ubicazione/ ricettore
	km	
1	172+610	scarico a fosso di guardia di progetto
2	182+160	viadotto Candelaro
3	182+437	viadotto Candelaro
4	184+530	scarico a fosso di guardia di progetto
5	186+630	scarico a fosso di guardia esistente

Figura 3-23 Localizzazione vasche di trattamento



Figura 3-24 Ubicazione vasche di trattamento delle acque di prima pioggia

3.2 LA CONFIGURAZIONE DI PROGETTO: LA DIMENSIONE OPERATIVA

3.2.1 IL TRAFFICO ATTESO ALLO SCENARIO DI PROGETTO

Relativamente alla dimensione operativa dell'opera si è fatto riferimento ai traffici previsti allo scenario *post-operam*, rappresentato dall'annualità 2038, ossia assumendo un arco temporale a partire dallo stato attuale di circa 20 anni.

I dati di traffico utilizzati per le simulazioni modellistiche di esercizio sono desunti dall'elaborato "Relazione del traffico" (codice T00_PS00_TRA_RE02_A) allegato al Progetto Definitivo

Nello specifico, per ottenere il TGM al 2038, si è partiti dal valore di veicoli equivalenti stimati in quell'anno con riferimento alle due stazioni di rilevamento traffico di ANAS, considerando un incremento del traffico annuo pari all'1,53%, come definito dalla suddetta relazione di traffico. Conoscendo il fattore di equivalenza per i mezzi pesanti pari a 2,5, è stato possibile disgregare il dato di traffico fornito in veicoli equivalenti ottenendo il TGM effettivo distinto in veicoli leggeri e veicoli pesanti al 2038.

Stazione ANAS	Dati di traffico 2038 (TGM)	
	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti
Stazione MANFREDONIA	14193 veicoli/giorno	788 veicoli/giorno
Stazione FOGGIA	19650 veicoli/giorno	942 veicoli/giorno

Figura 3-25 Traffici di progetto al 2038 (fonte: elaborazioni da "Relazione del traffico")

3.3 LA CANTIERIZZAZIONE: LA DIMENSIONE COSTRUTTIVA

3.3.1 LE ATTIVITA' DI CANTIERE E LE LAVORAZIONI

Per la realizzazione del progetto in esame si prevedono differenti lavorazioni di cantiere, di seguito schematizzate e codificate, ai fini dell'analisi degli effetti ambientali.

Cod.	Lavorazione
AC.1	Approntamento aree e piste di cantiere
AC.2	Scotico terreno vegetale
AC.3	Scavi e sbancamenti
AC.4	Formazione rilevati
AC.5	Esecuzione fondazioni
AC.6	Posa in opera di elementi prefabbricati
AC.7	Realizzazione elementi gettati in opera
AC.8	Realizzazione della pavimentazione stradale

Figura 3-26 Quadro complessivo delle lavorazioni

Ciascuna delle lavorazioni, di cui alla precedente tabella, è nel seguito illustrata con riferimento alle modalità esecutive ed ai seguenti parametri:

- attività elementari;
- mezzi d'opera per tipologia e numero che costituiscono la squadra elementare, intesa come la squadra formata dal numero minimo di mezzi d'opera necessari all'esecuzione della lavorazione;
- percentuale di operatività dei mezzi d'opera nel periodo di riferimento, assunto pari ad 1 ora;
- contemporaneità di utilizzo dei mezzi d'opera all'interno della lavorazione esaminata.

Al fine di poter analizzare le diverse attività dal punto di vista delle diverse matrici ambientali sono state ipotizzate delle squadre di lavoro per ognuna delle attività di cantiere sopraesposte.

Cantiere di tipo mobile				
Tipo sorgente areale	Numero mezzi di cantiere	Tipo mezzi di cantiere	Tot. dB(A)	% oraria di impiego
AC.2 Scotico terreno vegetale	2	Escavatore	120,3	0,9
	2	Autocarro	101,9	0,8
AC.3 Scavi e sbancamenti	1	Pala gommata	113,6	0,8
AC.4 Formazione rilevati	1	Rullo	105,1	0,5
	1	Grader	104,9	0,5
	1	Battipalo	109,8	0,5

Cantiere di tipo mobile				
Tipo sorgente areale	Numero mezzi di cantiere	Tipo mezzi di cantiere	Tot. dB(A)	% oraria di impiego
AC.5 Esecuzione fondazioni	1	Gru	101,9	0,3
AC.7 Realizzazione elementi gettati in opera	2	Autobetoniera	93,3	0,5
	1	Pompa cls	109,9	0,9
	1	Gru	101,9	0,3

Tabella 3-1 Squadre Operative per Cantierizzazione

3.3.2 I TEMPI E LE FASI DI REALIZZAZIONE

L'opera, sotto il profilo della cantierizzazione, è stata suddivisa in 4 tratte di intervento da realizzare consecutivamente a partire dal lato Foggia:

- Cantiere D – L= 3.295 m circa: da km 183+560 circa a fine intervento;
- Cantiere C – L= 3.760 m circa: da km 179+800 a km 183+560;
- Cantiere B – L= 5.040 m circa: da km 174+760 a km 179+800;
- Cantiere A – L= 2.959 m circa: da inizio intervento a km 174+760;

(per uniformità con la struttura delle WBS del computo metrico estimativo la denominazione dei cantieri è stata mantenuta coerente con il verso delle progressive crescenti).

Propedeutici all'avvio dei lavori dovranno essere le fasi e le attività di:

- risoluzione delle interferenze con i sottoservizi (acquedotto, metanodotto, etc);
- bonifica degli ordigni bellici.

La durata dell'intero intervento è pari a 1169 giorni naturali e consecutivi suddivisi per i rispettivi cantieri. Per il dettaglio delle varie fasi di lavoro e la durata di ogni singola fase si rimanda al cronoprogramma dei lavori (elaborato T00CA00CANCRO1A allegato al progetto definito), cui di seguito se ne riporta uno stralcio.

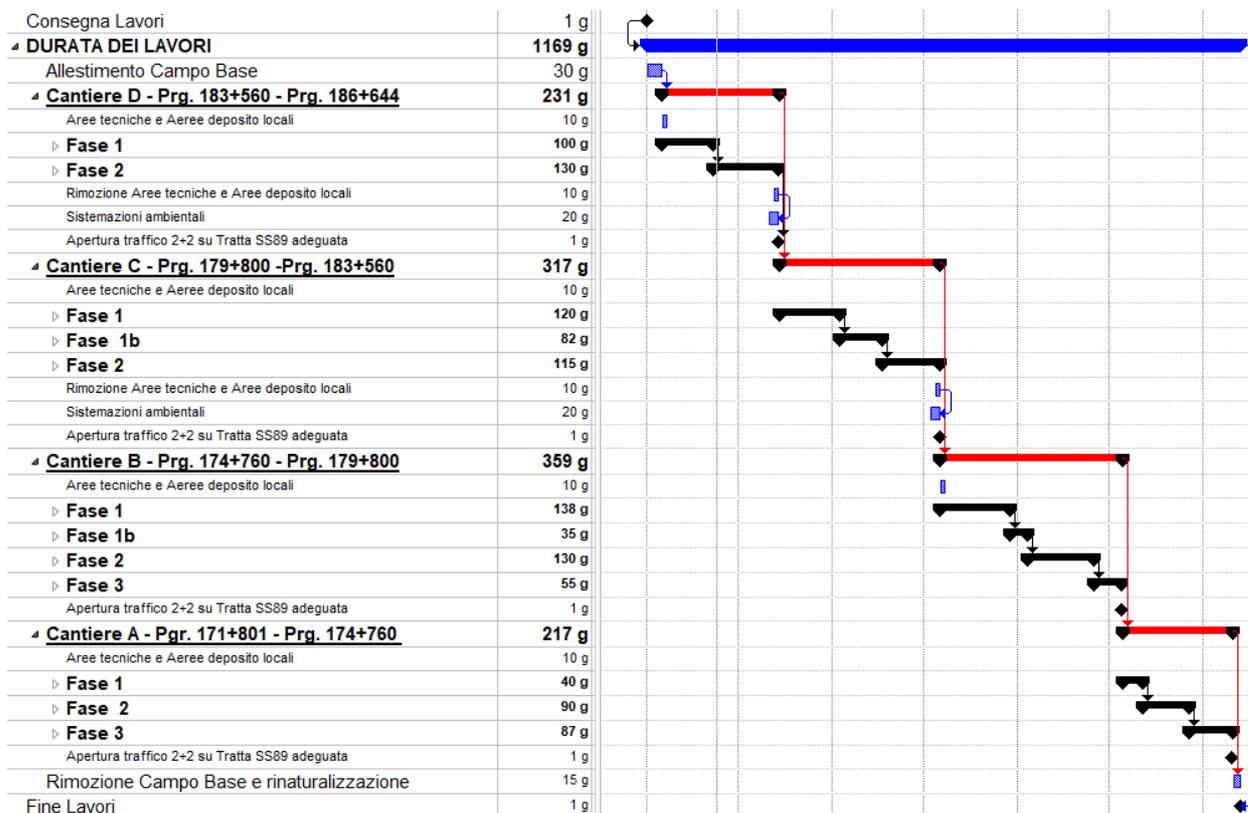


Figura 3-27 Cronoprogramma dei Lavori (stralcio elaborato T00CA00CANCRO1A)

3.3.3 LA GESTIONE ED IL BILANCIO DEI MATERIALI

La realizzazione delle opere previste determina la produzione di rifiuti e di materiale di risulta.

Il bilancio materiali proveniente da scavi e demolizioni è determinato principalmente da:

- Scavo e ripristino delle opere d'arte maggiori e minori;
- Scavo dei tratti in trincea;
- Demolizione delle pavimentazioni;
- Demolizioni dei corpi stradali dismessi.

In merito agli scavi si stima una produzione complessiva di circa 498.392 mc di terre e terreno vegetale provenienti dalle attività necessarie alla realizzazione dei rilevati stradali.

Il bilancio complessivo degli scavi è il seguente:

Scavi	Quantità (mc)
Scavo bonifica	106.420
Scavo sterro	240.440
Scavo fossi	31.997
Scavo opere	119.535
Totale scavo	498.392

Scavi	Quantità (mc)
Scotico	59.131

Tabella 3-2 Quantitativi di demolizioni/scavi

Per la realizzazione delle opere previste, il bilancio materiali per il fabbisogno è determinato principalmente da:

- Costruzione del rilevato stradale;
- Realizzazione delle nuove pavimentazioni;
- Sistemazioni ambientali ed inerbimenti.

Si necessita di un fabbisogno complessivo di 692.823 mc, suddiviso come di seguito riportato.

Fabbisogni	Quantità (mc)
Rilevato stradale	490.494
Rilevato per PPP	95.910
Rilevato bonifica riempimento	106.420
Totale	692.823
Terreno vegetale	54.314

Tabella 3-3 Suddivisione dei fabbisogni

I materiali prodotti dagli scavi verranno reimpiegati per i rinterri, i materiali in esubero e non riutilizzabili verranno smaltiti a discarica. Nell'ottica di una corretta gestione dei materiali si prevede il riutilizzo degli stessi così come riportato nella seguente tabella:

Bilancio terre	Quantità (mc)
Scavi	498.392
Smaltimento terre	425.827
Riutilizzo terre	72.565
Riutilizzo terre per sistemazioni morfologiche in cantiere	0
Approvvigionamento	620.258

Tabella 3-4 Bilancio delle terre

In dettaglio la fornitura totale sarà di 620.258 mc per il corpo stradale mentre la quantità totale da smaltire risulta pari a 425.827 mc, provenienti da scavi del corpo stradale, dagli scavi di PPP ecc., il terreno vegetale da smaltire è pari a 4.818 mc. Verrà quindi riutilizzato un quantitativo di 72.565 mc di materiale prodotto.

3.3.4 LE AREE PER LA CANTIERIZZAZIONE

Al fine di realizzare le opere in progetto, è prevista l'installazione di una serie di aree di cantiere, che sono state selezionate sulla base delle seguenti esigenze principali:

- utilizzare aree di scarso valore sia dal punto di vista ambientale che antropico;

- necessità di limitare al minimo indispensabile gli spostamenti di materiale sulla viabilità locale e quindi preferenza per aree vicine alle aree di lavoro ed agli assi viari principali.

L'analisi è stata condotta censendo tutti i vincoli (ambientali, di tutela paesaggistica e storico-testimoniale) presenti sul territorio e considerando anche le proprietà agricole presenti lungo il tracciato ubicando, quindi, i cantieri nelle aree che presentano il minor grado di sensibilità ambientale, compatibilmente con le esigenze realizzative delle opere.

L'idoneità di un'area di cantiere (campo base, area tecnica e area di stoccaggio) dipende dai seguenti fattori:

- adiacenza all'area dei lavori (posizionamento lungo il tracciato);
- limitata interferenza con aree boscate o con ambiti naturalistici significativi;
- limitata interferenza con aree agricole di pregio (vigneti per il progetto in esame);
- sicurezza dell'area dal punto di vista geomorfologico (area non soggetta a dissesti e movimenti franosi);
- sicurezza dell'area dal punto di vista idraulico (area non soggetta a esondazione);
- limitata presenza di edifici nel territorio circostante, in particolare di ricettori sensibili;
- minimizzazione dell'impatto ambientale per tutte le attività previste in cantiere nonché per la movimentazione dei mezzi pesanti;
- dimensioni areali sufficientemente vaste;
- prossimità a vie di comunicazioni importanti e/o con sedi stradali adeguate al transito pesante;
- preesistenza di strade minori per gli accessi, onde evitare il più possibile la realizzazione di nuova viabilità di servizio;
- buona disponibilità idrica ed energetica;
- adiacenza alle opere da realizzare;
- morfologia (evitando, per quanto possibile, pendii o luoghi eccessivamente acclivi in cui si rendano necessari consistenti lavori di sbancamento o riporto);
- esclusione di aree di rilevante interesse ambientale;
- vicinanza ai siti di approvvigionamento di inerti e di smaltimento dei materiali di scavo.

In funzione delle attività previste, l'intervento è stato suddiviso in 4 tratte da realizzare consecutivamente a partire dal lato Foggia:

- Cantiere D – L= 3.295 m circa: da km 183+560 circa a fine intervento

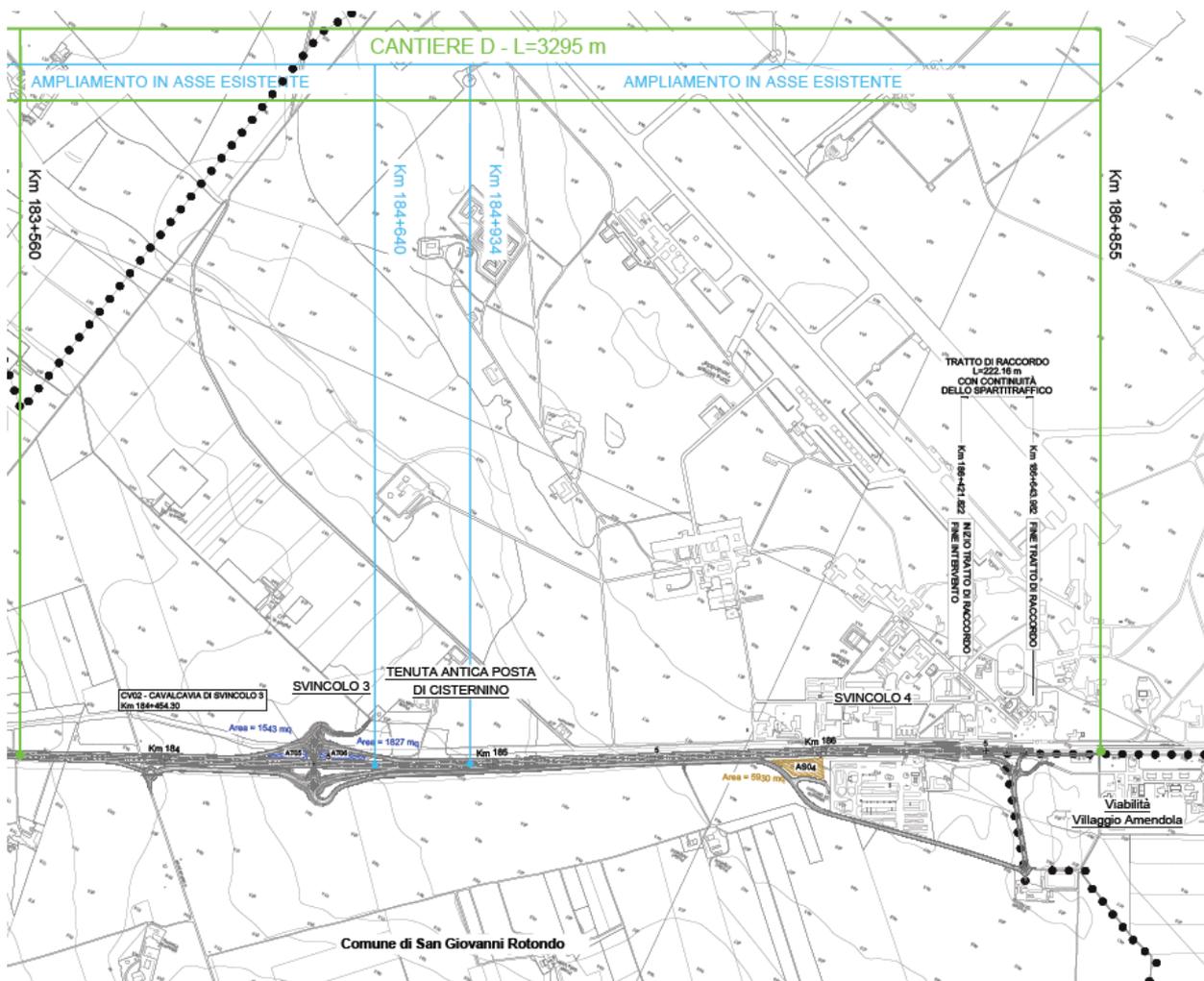


Figura 3-28 Stralci planimetrici con localizzazione Cantiere D

- Cantiere C – L= 3.760 m circa: da km 179+800 a km 183+560

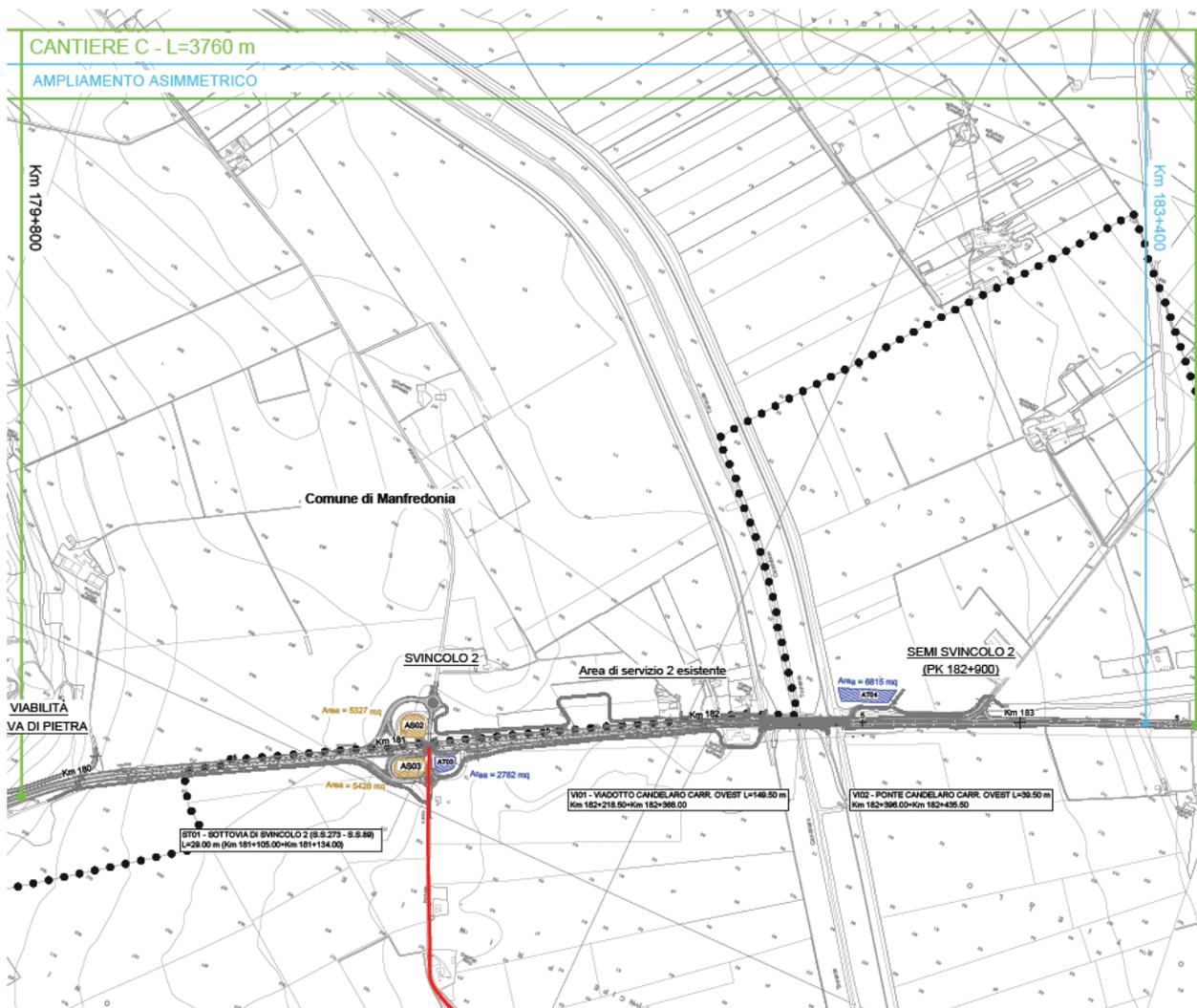


Figura 3-29 Stralci planimetrici con localizzazione Cantiere C

- Cantiere B – L= 5.040 m circa: da km 174+760 a km 179+800

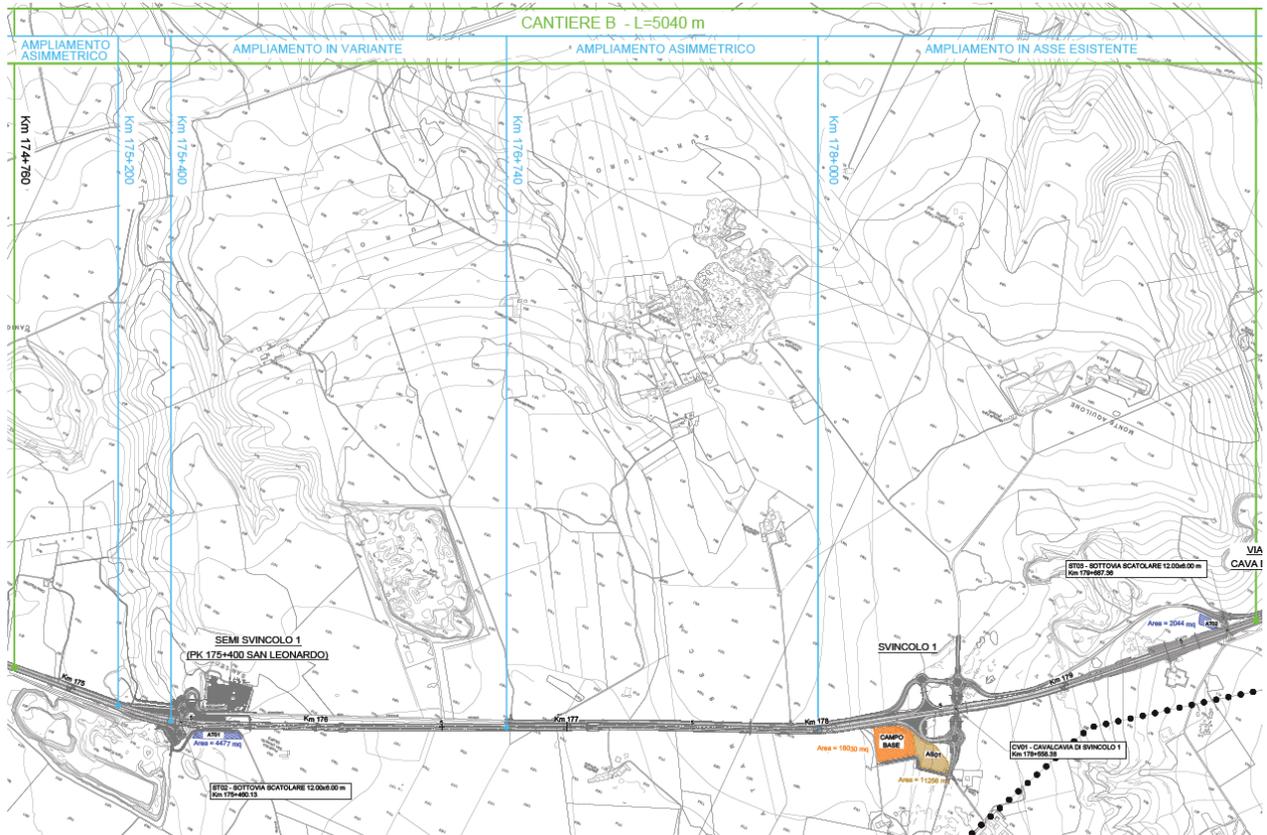


Figura 3-30 Stralci planimetrici con localizzazione Cantiere B

- Cantiere A – L= 2.959 m circa: da inizio intervento a km 174+760

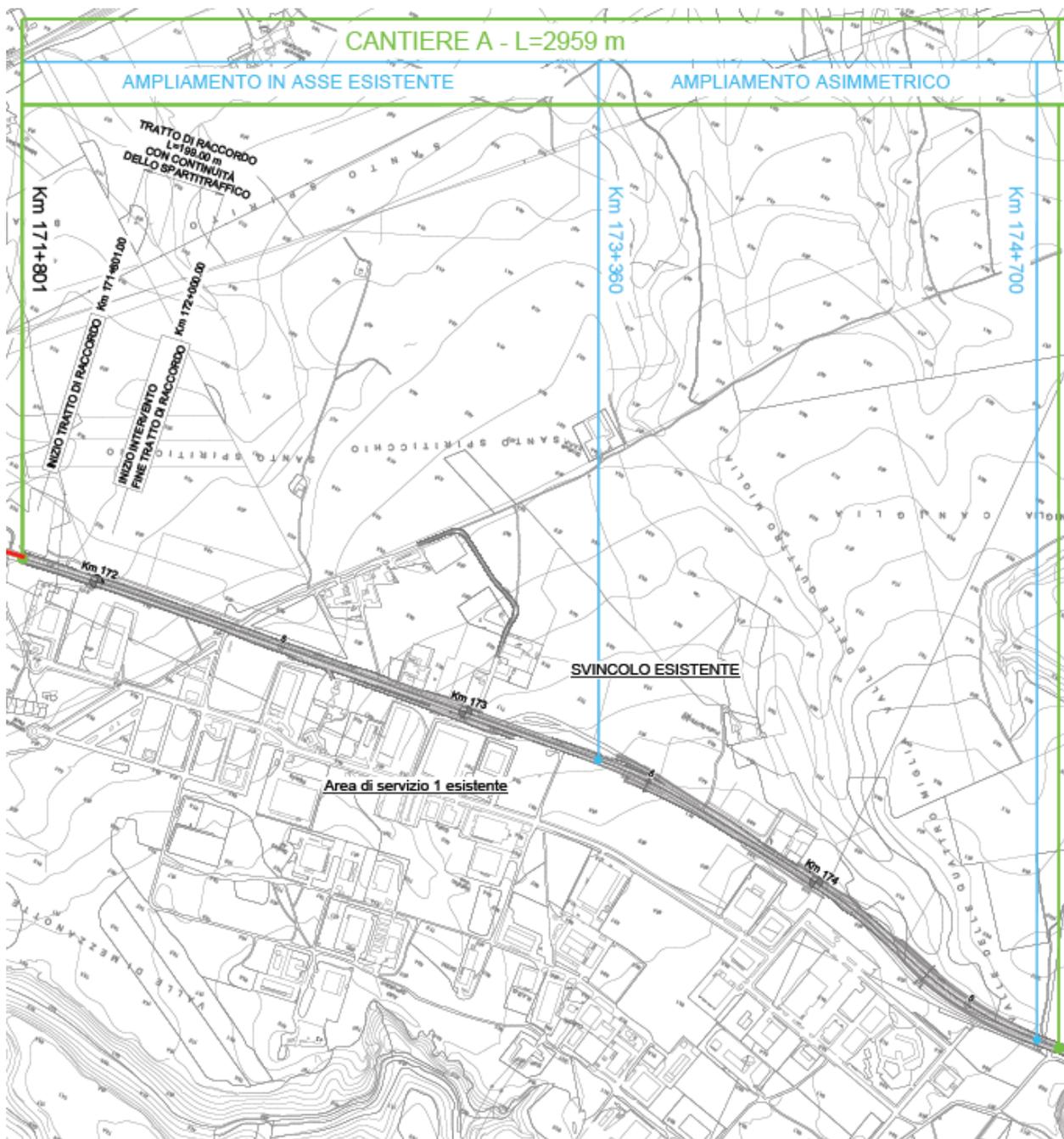


Figura 3-31 Stralci planimetrici con localizzazione Cantiere A

La suddivisione in quattro cantieri è stata studiata in ragione:

- dell'omogeneità di ampliamento e della relativa gestione provvisoria del traffico: in asse, asimmetrico ovvero in variante/su complanare;
- della complanarità del tracciato di progetto con quello esistente;

- della consistenza delle opere d'arte da realizzare nella tratta.

Le aree di cantiere individuate per lo sviluppo delle attività si distinguono in:

- Campo Base
- Aree tecniche
- Aree di Stoccaggio

Per la realizzazione delle opere di progetto, sono state previste le aree di cantiere che vengono di seguito indicate, distribuite lungo il tracciato in modo organico:

- Campo Base a servizio dell'intero intervento posizionato in modo baricentrico al tracciato;
- 6 aree tecniche prioritariamente ubicate in prossimità delle opere d'arte da realizzare;
- 1 area di Stoccaggio in prossimità del Campo base e altre 3 aree di stoccaggio in corrispondenza delle aree intercluse agli svincoli.

I dati principali delle singole aree sono sintetizzati nelle tabelle seguenti:

CAMPO BASE				
<i>id</i>	<i>km</i>	<i>area (mq)</i>	<i>cantiere</i>	<i>Zona</i>
CB	178+300	18030	A-B-C-D	Svincolo 1
AREE TECNICHE				
<i>id</i>	<i>km</i>	<i>area (mq)</i>	<i>cantiere</i>	<i>Zona</i>
AT01	175+600	4477	B	ST-01 Semi Svincolo 1 S. Leonardo
AT02	179+700	2044	B	ST-02 Viabilità Cava di Pietra
AT03	181+200	2782	C	Svincolo 2
AT04	182+500	6815	C	VI01-VI02
AT05	184+400	1543	D	Svincolo 3
AT06	184+600	1827	D	Svincolo 3
AREE STOCCAGGIO				
<i>id</i>	<i>km</i>	<i>area (mq)</i>	<i>cantiere</i>	<i>Zona</i>
AS01	178+400	11250	A/B/C/D	Svincolo 2
AS02	181+100	5327	C	Svincolo 2
AS03	181+100	5426	C	Svincolo 2
AS04	185+900	5930	D	Tangenziale Est

Tabella 3-5 Dati principali delle singole aree di cantiere

Il Campo Base e l'adiacente Area di Stoccaggio AS01 mantengono la loro ubicazione per tutta la durata dei lavori, le aree tecniche e le altre aree di stoccaggio, possono essere dismesse rispettivamente appena vengono completate le opere di pertinenza o appena si alloca il materiale stoccato.

Si riporta di seguito la descrizione delle funzioni e delle dotazioni tipo per ciascuna area del sistema di cantierizzazione previsto per la realizzazione delle opere in oggetto. Per tutti i cantieri di seguito descritti

vale la seguente legenda.

LEGENDA			
①	GUARDIANA	⑳	DEPOSITO DISTRIBUTORE
②	DORMITORIO	㉑	PESA
③	PARCHEGGI	㉒	SERVIZI IGIENICI
④	INFERMERIA	➡	ACCESSO ALLE AREE DI CANTIERE
⑤	UFFICI	—	VIABILITA' INTERNA AL CANTIERE
⑥	MENSA	+++	RECINZIONE DI CANTIERE
⑦	DEPOSITO RIFIUTI	—	RECINZIONE RETE PLASTICA
⑧	SERBATOIO IDRICO	---	RECINZIONE IN NEW JERSEY
⑨	SPOGLIATOIO	▨	A -AREA CON PIAZZALE PREPARATO CON MATERIALE DA RILEVATO
⑩	TORRE FARO	▨	B -AREA CON PIAZZALE IMPERMEABILIZZATO
⑪	CENTRALE ELETTRICA	▨	C -AREA CON PIAZZALE PREPARATO CON MISTO GRANULARE S=70cm
⑫	CENTRALE TERMICA	▨	D - AREA PREPARATA CON MISTO GRANULARE S=20cm
⑬	CISTERNA GAS	▨	P1 -PISTA E AREE PAVIMENTATE IN CONGLOMERATO BITUMINOSO
⑭	LAVAGGIO GOMME	▨	P2-PISTA PAVIMENTATA IN MISTO GRANULARE
⑮	PARCHEGGI MEZZI D'OPERA		
⑯	DISOLEATORE		
⑰	OFFICINA		
⑱	MAGAZZINO		
㉑	DISTRIBUTORE		

N.B. PER LA STRATIGRAFIA DELLE PAVIMENTAZIONI SI VEDA QUANTO PREVISTO NELLA "RELAZIONE DI CANTIERIZZAZIONE" – TO0 CA00 CAN RF01

Figura 3-32 Legenda relativa alla descrizione dei cantieri

Il **Cantiere Base** è posizionato in prossimità dello Svincolo 2, al km 178+300, ha una superficie di 18.030 mq ed è accessibile dalla SS89 grazie alla viabilità di progetto adiacente.

Nell'ambito del cantiere è prevista la localizzazione degli allestimenti logistici destinati ai servizi per il personale addetto all'esecuzione dei lavori (dormitori, mensa, primo soccorso, servizi igienici, ecc.), ma anche di zone destinate ad ospitare alcune attrezzature necessarie alla esecuzione del lavoro, oltre che allo stoccaggio dei materiali.

In particolare, nel Cantiere Base saranno installate le strutture e gli impianti che vengono di seguito indicati:

- Guardiania
- Locali dormitorio con servizi igienici;
- Locali infermeria;
- Locali uffici per la Direzione Lavori e la Direzione del cantiere;
- Locali mensa;
- Parcheggio delle autovetture
- Zona per lo stoccaggio dei rifiuti assimilabili agli urbani;
- Servizi: torre faro, cabina elettrica, serbatoio idrico, serbatoio per il gasolio, impianto di depurazione delle acque di scarico (qualora non sia possibile l'allaccio alla rete fognaria pubblica), impianto di depurazione acque piazzale.

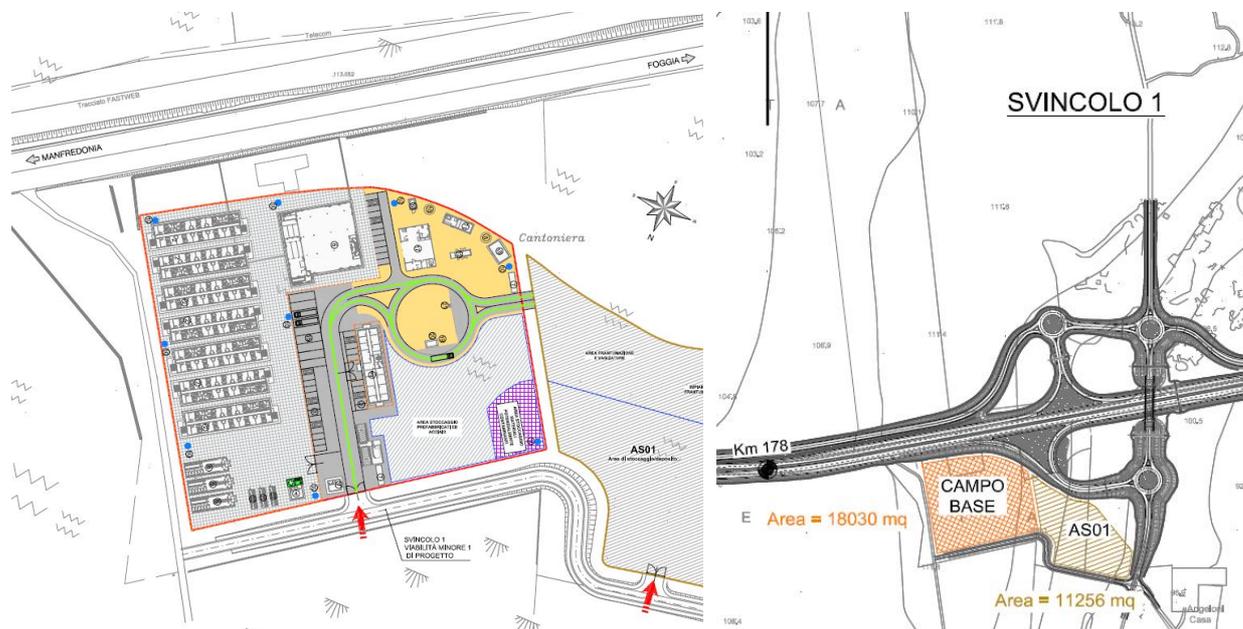


Figura 3-33 Campo Base – Km 178+300: Layout ed ubicazione

Vengono di seguito riportate le principali attrezzature e gli impianti funzionali alle lavorazioni che verranno localizzati nel cantiere:

- Area lavaggio ruote;
- Locali officina;
- Locali magazzino;
- zona per la movimentazione e lo stoccaggio dei materiali;
- parcheggi per i mezzi d'opera;
- pesa a ponte per il controllo dei materiali in entrata ed in uscita e buca per lavaggio automezzi;
- disoleatore;
- distributore e relativo deposito.

Per quanto concerne i baraccamenti, questi saranno prevalentemente di tipo prefabbricato, con pannellature sia in legno che metalliche componibili o, in alcuni casi, con struttura portante modulare (box singoli o accostabili).

Gli edifici devono inoltre essere dotati di impianto antincendio, consistente in estintori a polvere e manichette complete di lancia, alloggiati in cassette metalliche con vetro a rompere.

Qualora non vi sia la possibilità di allaccio alla rete fognaria pubblica per lo scarico delle acque nere, il Campo Base dovrà essere dotato di impianto proprio per il trattamento delle proprie acque reflue nere. E' inoltre prevista la realizzazione di reti di raccolta delle acque meteoriche e di scolo per i piazzali e la viabilità interna.

Per quanto riguarda l'approvvigionamento idrico di acqua potabile, il Campo Base sarà allacciato agli acquedotti esistenti; ove ciò non risulta possibile, si dovrà prevedere il ricorso a fonti alternative.

Il campo base sarà dotato dei seguenti apprestamenti, stimati per circa 280 presenze medie giornaliere

al netto di subappaltatori locali:

- Mensa: la mensa sarà formata da elementi prefabbricati monoblocco per uso cucina e mensa, muniti di idonea attrezzatura, dotazioni di cucina (cottura, frigoriferi, stoviglie, ecc.) e arredi del refettorio. Saranno provvisti di allacciamento alla rete elettrica, alla rete idrica e alla fognatura.
- Dormitori, spogliatoi, locale ricovero/riposo e guardiania: questi locali saranno costituiti da elementi prefabbricati monoblocco.
- Servizi igienici, Per i servizi igienici sono stimate anche la manutenzione e la pulizia per garantirne la salubrità a tutela della salute dei lavoratori.
- Impianto di riscaldamento: Le baracche saranno poi munite di riscaldamento.
- Impianto di produzione di acqua calda sanitaria: Sarà installata una centrale di riscaldamento autonoma a gas liquido per produzione di acqua calda per l'intero cantiere.
- Impianto di terra, composto di tutti gli elementi necessari a realizzare la fondamentale protezione contro i contatti indiretti (Norme CEI 64-8 VII Edizione) e cioè dispersori, collettore di terra, conduttori di protezione, nonché i collegamenti equipotenziali principali e supplementari;
- Impianto contro le scariche atmosferiche per le strutture metalliche dei baraccamenti in funzione della dimensione (impianti per i dormitori, per locale ricreativo/riposo, per l'infermeria e per la mensa) e delle opere provvisorie, i recipienti e gli apparecchi metallici di notevoli dimensioni situati all'aperto;
- Impianto di illuminazione di emergenza costituito da plafoniera di emergenza, costruita in materiale plastico autoestinguento, completa di tubo fluorescente, della batteria tampone, del pittogramma e degli accessori di fissaggio (stimato per i dormitori, per il locale ricreativo/riposo, per l'infermeria, in funzione della dimensione dei locali);
- Estintori, collocati in maniera tale che la distanza massima da percorrere per raggiungere il più vicino non superi i 20m;
- Segnaletica suddivisa tra:
 - segnaletica di divieto (che vieta un comportamento che potrebbe far correre o causare un pericolo);
 - segnaletica di avvertimento (che avverte di un rischio o pericolo);
 - segnaletica di salvataggio (che fornisce indicazioni relative alle uscite di sicurezza e ai mezzi di soccorso e di salvataggio);
 - segnaletica d'informazione (che fornisce indicazioni diverse da quelle specificate nelle tipologie precedenti).
- Cassette di pronto soccorso
- Delimitazione dei percorsi pedonali nel cantiere in new jersey in plastica riempiti ad acqua o sabbia
- Faro alogeno con torri di illuminazione, con proiettori della potenza di 400 W cadauno, comprensivo di gruppo elettrogeno di alimentazione, per ciascuna area industriale,
- Automezzo a trazione integrale con comodo accesso alla parte posteriore per il trasporto di infortunati, da tenere a disposizione per tutta la durata delle attività lavorative in galleria e per i

viadotti principali. Il mezzo dovrà essere verificato settimanalmente per il corretto funzionamento. Si prevede una dotazione minima costituita dai seguenti elementi: collare cervicale, cassetta di medicazione, barella per trasporto infortunati.

In adiacenza al campo base è prevista la realizzazione dell'area di Stoccaggio AS01 di riferimento per dimensioni e lavorazione per tutto l'intervento.

Lungo tutto il tracciato sono previste complessivamente **4 aree di stoccaggio**, che sono state ubicate in corrispondenza di aree di maggior estensione libere da coltivazioni e su aree pianeggianti:

AREE STOCCAGGIO

id	km	Area (mq)	cantiere	Zona
AS01	178+400	11250	A/B/C/D	Svincolo 1
AS02	181+100	5327	C	Svincolo 2
AS03	181+100	5426	C	Svincolo 2
AS04	185+900	5930	D	Tangenziale Est

Tabella 3-6 Descrizione delle aree di stoccaggio

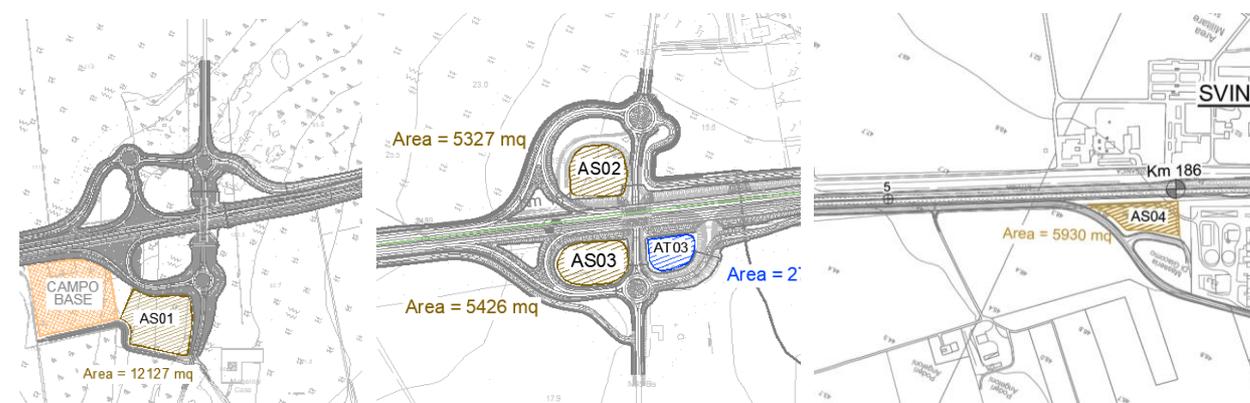


Figura 3-34 Localizzazione delle Aree di Stoccaggio

In corrispondenza di queste aree è previsto:

- di accantonare i volumi di scavo, provenienti dalle attività, in attesa di essere reimpiegati ovvero allontanati dal cantiere;
- di stoccare materiale da costruzione in attesa della messa in opera (rilevati, misti granulari, collettori idraulici, tombini, etc);
- di accantonare i volumi di terreno vegetale, provenienti dalle attività di scotico e/o bonifica.

Laddove necessario potrà essere prevista anche l'installazione di un mini impianto di frantumazione e vagliatura mobile per la lavorazione degli inerti provenienti da scavo.

In condizioni climatiche particolari, potrà essere limitatamente irrorato superficialmente con nebulizzatori,

al fine di non indurre dispersioni di polveri nell'ambiente. Il terreno vegetale sarà comunque separato dallo stoccaggio del terreno di recupero, in quanto è destinato a ricostituire la coltre vegetale dei ripristini e dei rimodellamenti; ciò, allo scopo di non ridurre le proprietà vegetali di ricostituzione delle vegetazione autoctona.

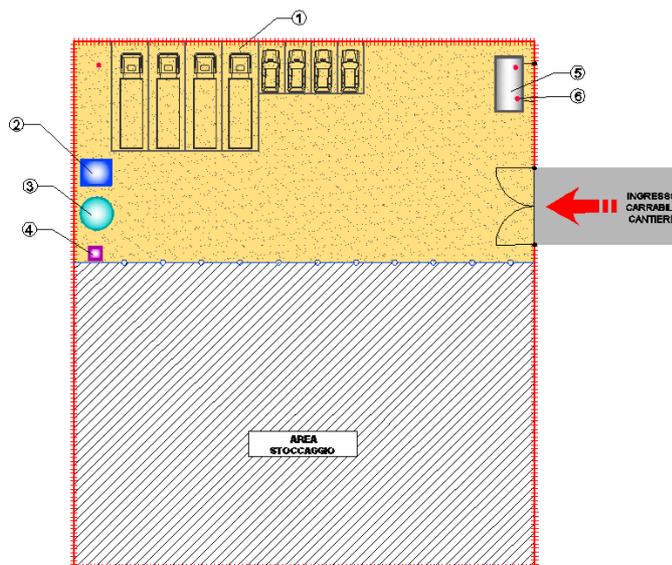


Figura 3-35 Tipologico Area di Stoccaggio

Le aree di stoccaggio saranno dotate dei seguenti apprestamenti:

- Bagno chimico portatile realizzato in materiale plastico antiurturo;
- Estintori collocati in maniera tale che la distanza massima da percorrere per raggiungere il più vicino non superi i 20m;
- Segnaletica suddivisa tra:
 - segnaletica di divieto (che vieta un comportamento che potrebbe far correre o causare un pericolo);
 - segnaletica di avvertimento (che avverte di un rischio o pericolo);
 - segnaletica di salvataggio (che fornisce indicazioni relative alle uscite di sicurezza e ai mezzi di soccorso e di salvataggio);
 - segnaletica d'informazione (che fornisce indicazioni diverse da quelle specificate nelle tipologie precedenti).
- Cassetta di pronto soccorso.

Sono previste lungo il tracciato **6 Aree Tecniche** funzionali alla realizzazione delle principali opere distribuite lungo il tracciato.

AREE TECNICHE

<i>id</i>	<i>km</i>	<i>area (mq)</i>	<i>cantiere</i>	<i>comune</i>
AT01	175+600	4477	B	ST-01 Semi Svincolo 1 S. Leonardo

AT02	179+700	2044	B	ST-02 Viabilità Cava di Pietra
AT03	181+200	2782	C	Svincolo 2
AT04	182+500	6815	C	VI01-VI02
AT05	184+400	1543	D	Svincolo 3
AT06	184+600	1827	D	Svincolo 3

Tabella 3-7 Descrizione delle Aree Tecniche

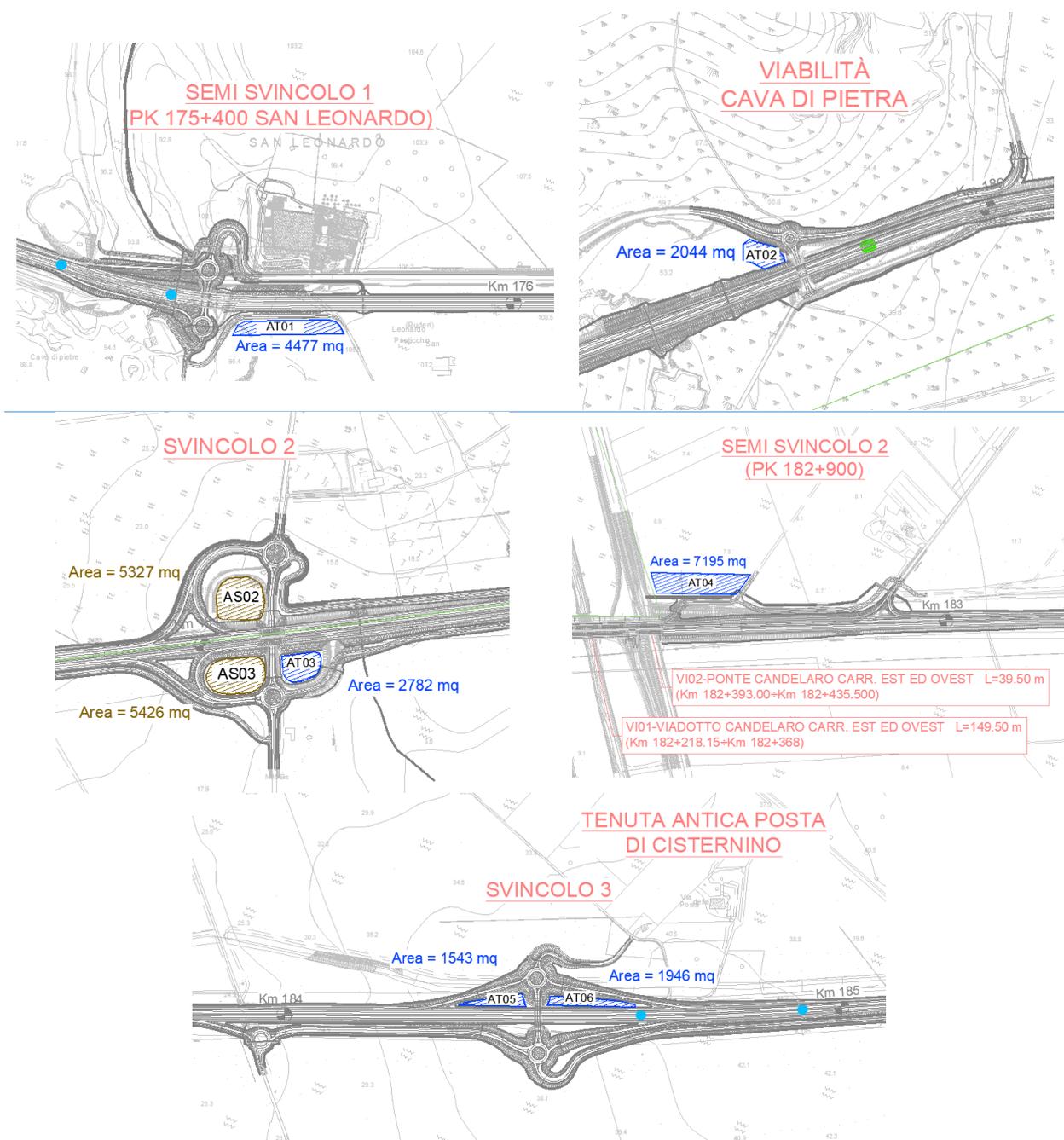


Figura 3-36 Localizzazione delle Aree Tecniche

Le Aree Tecniche hanno gli impianti ed i servizi strettamente legati all'esecuzione della specifica opera o lavorazioni da eseguire nella zona di pertinenza.

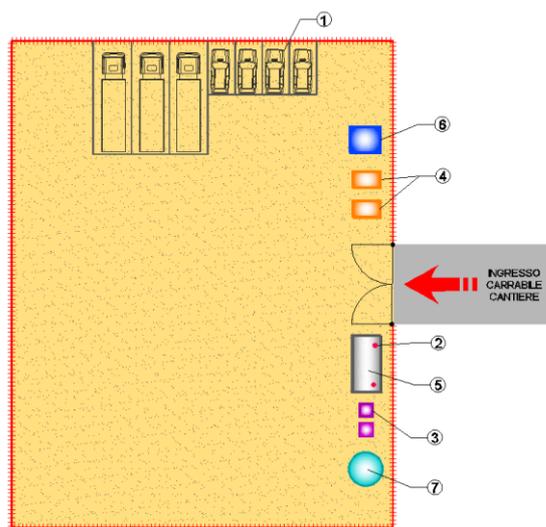


Figura 3-37 Tipologico Area Tecnica

Le aree tecniche saranno dotate dei seguenti apprestamenti:

- Fossa di raccolta e decantazione acque di lavorazione a tenuta compreso scavo volume indicativo 5 m³, per depurare le acque prima dello scarico;
- Bagno chimico portatile realizzato in materiale plastico antiurto, in numero di 2 per ciascuna area;
- Faro alogeno con torri di illuminazione, con proiettori della potenza di 400 W cadauno, comprensivo di gruppo elettrogeno di alimentazione, per ciascuna area industriale;
- Estintori collocati in maniera tale che la distanza massima da percorrere per raggiungere il più vicino non superi i 20m;
- Segnaletica suddivisa tra:
 - segnaletica di divieto (che vieta un comportamento che potrebbe far correre o causare un pericolo);
 - segnaletica di avvertimento (che avverte di un rischio o pericolo);
 - segnaletica di salvataggio (che fornisce indicazioni relative alle uscite di sicurezza e ai mezzi di soccorso e di salvataggio);
 - segnaletica d'informazione (che fornisce indicazioni diverse da quelle specificate nelle tipologie precedenti);
- Cassetta di pronto soccorso come da Dlgs 81/08 e smi, collocata in ciascuna baracca;
- Parapetti a protezione dalle cadute nel vuoto, per i bordi degli impalcati, i bordi delle demolizioni di impalcati, i casseri delle fondazioni, i bordi dei muri e le testate delle paratie);
- Motogeneratore elettrico di emergenza, per i fronti di scavo e le aree tecniche a servizio di demolizioni e realizzazioni di viadotti;

- Stazione automatica di lavaggio ruote, in corrispondenza dei punti di immissione dei mezzi sulla viabilità pubblica (dalle aree industriali e tecniche);
- preposto per inaffiatura piste, fronte, lavorazioni.

3.3.5 LA VIABILITA' E TRAFFICI DI CANTIERE

Il tracciato di progetto prevede le seguenti tipologie di ampliamento della sede esistente:

- ampliamento asimmetrico con l'asse di progetto spostato rispetto all'esistente o in destra o in sinistra con mutua distanza >2.50m;
- ampliamento sostanzialmente simmetrico con distanza tra i due assi < 2.50m ;
- in variante rispetto al sedime attuale.

In base alla geometria di adeguamento (simmetrico o asimmetrico) si sono definite le sezioni tipologiche per la realizzazione dei lavori e la contestuale gestione del traffico.

Nello studio delle fasi realizzative inoltre si è previsto di sfruttare l'opportunità offerta dalle complanari di progetto di essere utilizzate come viabilità su cui deviare provvisoriamente il traffico durante la realizzazione dell'adeguamento della statale.

In questo caso i lavori saranno completati in un'unica fase.

Senza uso delle complanari l'adeguamento, sia in asse che asimmetrico, è previsto con la seguente successione di fasi:

- 1° fase: il traffico è spostato su un lato della statale esistente con riduzione ad una corsia per senso di marcia per poter realizzare gli interventi di adeguamento sul lato opposto;
- 2° fase: una volta realizzati gli interventi, il traffico, sempre ad una corsia per senso di marcia, viene spostato sul tratto di sede ampliata ed è pertanto possibile prevedere il completamento dell'adeguamento alla sezione tipo B.

Nel caso di ampliamento sostanzialmente simmetrico lo spartitraffico viene realizzato in seconda fase ed è pertanto necessario prevedere una barriera NJ provvisoria a delimitazione del traffico sulla sede ampliata. Viceversa nel caso di ampliamento asimmetrico l'installazione della barriera spartitraffico definitiva garantisce la necessaria protezione del cantiere. In questo caso dovrà essere aggiunta esclusivamente una recinzione con pannelli antipolvere.

Laddove il tracciato passa da ampliamento in destra ad ampliamento in sinistra la realizzazione delle opere richiede alcune modeste e brevi micro-fasi per la gestione del traffico durante la ricucitura degli interventi nei tratti dovuti alla sovrapposizione delle iniziali fasi realizzative.

La regimazione provvisoria del traffico ad una corsia per senso di marcia prevede:

- corsie da 3.50m con banchine laterali 0.25m;
- barriera NJ in CLS lungo il margine oggetto dei lavori.

La scelta di utilizzare in fase provvisoria corsie da 3.50m è coerente con le dimensioni delle corsie dell'attuale statale ed inoltre è funzionale con l'utilizzo, laddove previsto, delle viabilità secondarie per la

deviazione temporanea del traffico. Tutte le viabilità utilizzate hanno infatti una sezione pavimentata adeguata ad ospitare il traffico ad una corsia per senso di marcia (min.7.50m). Solo per due corte rampe di svincolo monodirezionali (80m e 40m circa) sarà necessario prevedere un modesto ampliamento provvisorio della sezione pavimentata (1.00 m).

Al termine della realizzazione di ogni singolo cantiere (A, B, C e D) potrà essere aperta al traffico la tratta ammodernata a 2+2 corsie.

Per la stima del traffico di cantiere, si è fatto riferimento al bilancio dei materiali e al cronoprogramma delle lavorazioni. Il bilancio dei materiali prevede la movimentazione di circa 1.191.200 mc di terre da scavo e di materiali per i fabbisogni. Tale quantità, riferita all'intero periodo delle lavorazioni pari a circa 1.170 giorni e ipotizzando l'utilizzo di autocarri con portata massima pari a 18mc, equivale ad un traffico pesante indotto dalle lavorazioni pari a circa 56 mezzi giorno monodirezionali. Considerando due turni di lavoro da 8 ore ciascuno il traffico orario si stima in circa 4 veicoli/ora monodirezionali.

3.4 LE AZIONI DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE

3.4.1 PREMESSA

L'obiettivo dei paragrafi che seguono è quello di esplicitare le azioni di prevenzione e mitigazione per il progetto in esame.

Secondo quanto definito dal D.Lgs 152/06 così come integrato dal D.Lgs. 104/17, è quindi possibile effettuare una gerarchia dei principi legati alla tutela dell'ambiente ed è possibile schematizzare questi in ordine gerarchico:

1. Prevenzione dall'interferenza ambientale: obiettivo di un'accorta progettazione e gestione dell'opera in progetto deve essere quello di prevenire l'insorgere di possibili interferenze agendo in maniera preventiva ed attraverso delle misure, gestionali e costruttive, atte a garantire il perseguimento di tale obiettivo;
2. Mitigazione dell'interferenza ambientale: laddove si dovesse esplicitare, anche in maniera potenziale, un'interferenza tra l'infrastruttura ed il progetto si devono mettere in pratica tutte le misure, anche in questo caso gestionali e costruttive, atte a ridurre l'interferenza stessa entro livelli accettabili;
3. Compensazione dell'interferenza ambientale: laddove non sia possibile né prevenire né mitigare l'interferenza, occorre compensarla attraverso delle misure che possano bilanciare l'interferenza stessa.

Nel prosieguo della trattazione si riporteranno le misure di prevenzione (a cui fanno riferimento principalmente soluzioni progettuali) nonché le misure di mitigazione previste dal progetto in merito alle opere in esame.

3.4.2 MISURE DI PREVENZIONE

Tra le soluzioni progettuali finalizzate alla prevenzione degli impatti ambientali si può far riferimento ai seguenti aspetti:

Modalità costruttive:

Tra le modalità costruttive si prevede per le sovrastrutture delle opere d'arte dell'asse principale, il rivestimento in corten, il quale rispetto all'acciaio tradizionale risulta essere più vantaggioso in termini di sostenibilità ambientale, possedendo comunque caratteristiche meccaniche comparabili. Infatti, tale materiale, grazie alle sue caratteristiche chimiche ha un tempo di conservazione maggiore richiedendo una bassa manutenzione. Tra i vantaggi principali dal punto di vista ambientale si sottolineano l'ottimo inserimento paesaggistico ambientale dovuto all'esistenza dei diversi stadi di ossidazione dell'acciaio, ai quali corrispondono diverse tonalità di colore tutte perfettamente integrate con l'ambiente naturale ed il basso impatto ambientale dovuto all'assenza di operazioni di manutenzione sulle verniciature e dei relativi materiali di risulta.

Individuazione delle aree di cantiere

L'individuazione delle aree sulle quali installare i cantieri è stata effettuata tenendo conto di una serie di requisiti quali dimensioni, accessibilità, distanza da ricettori sensibili e/o zone residenziali significative, vincoli e/o prescrizioni limitative all'uso del territorio, morfologia e valenza ambientale dello stesso, distanza dai siti di approvvigionamento e conferimento, etc.. In ogni caso, sono state individuate aree in corrispondenza della viabilità locale esistente, per agevolarne gli accessi, ed ovviamente prossime alle opere da realizzare.

Individuazione della viabilità di cantiere

In merito all'accessibilità, la definizione dei percorsi dei mezzi d'opera è stata effettuata in modo tale da minimizzare il coinvolgimento di aree urbane e ricettori potenzialmente sensibili, utilizzando il più possibile tratte extraurbane.

Idonea segnaletica apposta sulla viabilità pubblica indicherà la presenza del cantiere ed il transito dei mezzi pesanti, e tutte le eventuali deviazioni ed occupazioni temporanee saranno segnalate ai sensi del Codice della Strada e concordate con gli enti preposti.

Riutilizzo della terra in sito

Nell'ambito della gestione delle materie, per ridurre il più possibile il consumo di risorse e quindi ridurre gli approvvigionamenti ed il trasporto in discariche o impianti di recupero, si prevede, il riutilizzo del materiale prodotto da utilizzare per rinterri nell'ambito dello stesso progetto. A tal proposito è stato redatto il "Piano di Utilizzo terre e rocce da scavo" ai sensi del DPR 120/17 (elaborato T00_GE02_GET_RE04_A allegato al Progetto Definitivo), al quale si rimanda per i dettagli.

3.4.3 MITIGAZIONI IN FASE DI ESERCIZIO

Gli interventi di mitigazione di seguito descritti hanno l'obiettivo di favorire l'inserimento dell'intervento progettuale nell'ambiente in cui esso si colloca, sia da un punto di vista paesaggistico, che in relazione alla salvaguardia del territorio, inteso nelle sue diverse componenti ambientali.

Per il contenimento delle ripercussioni ambientali del progetto in esame, pertanto, sono state previste le seguenti tipologie di intervento:

- Opere a verde: la finalità di tali interventi è la rinaturalizzazione delle aree interferite dalla realizzazione del progetto, nonché la schermatura di elementi di progetto al fine di un corretto inserimento paesaggistico-ambientale. La definizione delle opere a verde previste lungo il tracciato di progetto, ha visto, in primo luogo, la scelta di opportune specie vegetali arbustive e arboree.
- Interventi di ripristino delle aree di cantiere: la finalità di tali interventi è ripristinare alla condizione originaria le aree utilizzate durante la fase di cantierizzazione del progetto. Pertanto, come specificato nel prosieguo della trattazione, si prevede il ripristino delle superfici utilizzate come cantiere base e operativo, nonché un ripristino, ove possibile, alle condizioni del terreno prima all'inizio dei lavori per tutte le aree tecniche previste in corrispondenza del viadotto.
- Misure per la salvaguardia della fauna: la finalità di tali interventi è quella di ridurre quanto possibile la frammentazione e la popolazione faunistica e ridurre la possibilità di collisione tra i veicoli e le specie animali degli ecosistemi presenti. A tale proposito, questi obiettivi sono stati conseguiti attraverso la realizzazione di appositi passaggi faunistici che consentono alla fauna, in particolare ai micromammiferi e alla fauna mobile terrestre, di attraversare in sicurezza le vie di comunicazione, ripristinando la continuità territoriale e riducendo la frammentazione ecosistemica; questi sono inoltre corredati da apposite recinzioni atte a ridurre il rischio di attraversamento dell'infrastruttura da parte della fauna e, nel contempo, di convogliare gli animali verso i punti di attraversamento sicuro costituiti dai passaggi faunistici.

Nel prosieguo della trattazione gli interventi sopra indicati e brevemente descritti, vengono approfonditi e definiti nei dettagli, al fine di fornire un quadro completo degli interventi di mitigazione previsti.

Di seguito vengono descritte le misure di mitigazione e di inserimento ambientale previste da Progetto Definitivo a seguito di alcune prescrizioni indicate nel Decreto DSA/2004/626 del 31/07/2004.

Gli interventi di mitigazione previsti sono finalizzati all'incremento della connettività ecologica e alla integrazione morfologica e vegetazionale delle tipologie progettuali adottate, tenendo conto inoltre degli obiettivi di inserimento con mitigazione degli impatti visuali delle nuove opere.

Le tipologie di intervento sono:

- **Tipologia A** Aree alberate- Piantagione di specie arboree
- **Tipologia A1** Siepe schermante di specie arboree

- **Tipologia B** Mantello arbustivo – Piantagione di mantello arbustivo
- **Tipologia B1** Siepe schermante di specie arbustive
- **Tipologia D** Inerbimento

Nei paragrafi successivi si descrivono tali tipologie di intervento previste.

3.4.3.1 OPERE A VERDE

La progettazione delle opere a verde ha avuto come obiettivo principale quello di inserire l'opera in maniera compatibile e integrata nel sistema territoriale e ambientale che attraversa.

La scelta delle specie vegetali è stata effettuata sulla base delle potenzialità fitoclimatiche dell'area, della coerenza con la flora e la vegetazione locale, della rusticità e adattabilità delle specie e del loro valore estetico e naturalistico.

Sono state individuate ed utilizzate le essenze più idonee al contesto ambientale in cui l'opera si inserisce, con l'obiettivo di ottimizzare l'inserimento dell'intervento a verde.

L'intervento a verde è stato previsto in funzione sia delle caratteristiche naturalistiche e paesaggistiche degli ambiti attraversati che delle sue specifiche caratteristiche di mitigazione (ricucitura con la vegetazione e/o il contesto agricolo esistente, mitigazione della percezione visiva del paesaggio in relazione all'intrusività delle opere e compensazione dell'impatto sulla vegetazione preesistente).

Sono state definite delle opere a verde tipologiche, di tipo sia areale che lineare, sulla base delle differenti esigenze di mitigazione e di inserimento lungo il tracciato; ciascun intervento è stato poi collocato nella maniera più adeguata in corrispondenza degli specifici tratti di progetto.

Criteria di scelta delle specie vegetali

L'analisi dell'ambiente vegetazionale ha rilevato la presenza di vegetazione caratterizzata in prevalenza da formazioni a sclerofille sempreverdi, cenosi adattate al regime pluviometrico e termico tipico del clima mediterraneo.

Le formazioni più rappresentative sono la macchia ad arbusti sempreverdi, i boschi di *Quercus ilex* e le praterie steppiche.

La scelta delle specie vegetali, utilizzate nei tipologici d'intervento, è stata fatta in maniera da garantire associazioni vegetali quanto più prossime alle fitocenosi presenti in loco.

L'utilizzo di specie autoctone è un criterio fondamentale da adottare per riproporre fitocenosi coerenti con la vegetazione climatica e per scongiurare il pericolo di introduzione di specie esotiche, con le possibili conseguenze ecologiche (inquinamento floristico, inquinamento genetico dovuto a varietà o cultivar di regioni o nazioni diverse, ecc.). Inoltre, le specie autoctone essendo tipiche del luogo, e dunque del clima in cui si vanno ad impiantare, costituiscono già di fatto una garanzia di una maggiore probabilità di attecchimento.

In considerazione del fatto che le aree di pertinenza delle infrastrutture stradali non hanno le stesse caratteristiche dell'ambiente naturale circostante, le specie individuate, scelte tra le numerose specie tipiche

della macchia mediterranea, sono quelle con un buon grado di resistenza alla siccità, soprattutto per quanto riguarda quelle arbustive, in modo da garantire una maggiore probabilità di attecchimento e di sopravvivenza riducendo la necessità di manutenzione e garantendo un veloce accrescimento ed dunque una mitigazione più rapida.

Le tabelle seguenti contengono l'elenco delle specie scelte per l'insieme degli interventi.

Cod	Nome Specie	Dimensione d'impianto
Arbusti		
Mc	<i>Myrtus communis</i>	Fitocella 2 anni
Phl	<i>Phillyrea latifolia</i>	Fitocella 2 anni
Ro	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Fitocella 2 anni
Pl	<i>Pistacia lentiscus</i>	Fitocella 2 anni
Ra	<i>Rhamnus alaternus</i>	Fitocella 2 anni
Cs	<i>Cytisus scoparius</i>	Fitocella 2 anni
Alberi		
Qi	<i>Quercus ilex</i>	Circ. 18-20 cm
Cs	<i>Cercis siliquastrum</i>	Circ. 18-20 cm
Fo	<i>Fraxinus ornus</i>	Circ. 18-20 cm
Au	<i>Arbutus unedo</i>	Circ. 18-20 cm
Ac	<i>Acer campestre</i>	Circ. 18-20 cm

Tabella 3-8 Elenco generale delle specie arboree e arbustive autoctone scelte per gli interventi a verde

Nome Specie	Copertura %
<i>Agropyron repens</i>	10
<i>Cynodon dactylon</i>	10
<i>Festuca circummediterranea</i>	10
<i>Lolium multiflorum</i>	10
<i>Poa trivialis</i>	10
<i>Lolium perenne</i>	10
<i>Dactylis glomerata</i>	10
<i>Holcus lanatus</i>	7
<i>Lotus corniculatus</i>	7
<i>Medicago sativa</i>	6
<i>Vicia sativa</i>	1
<i>Trifolium pratense</i>	2
<i>Onobrychis viciifolia</i>	1
<i>Medicago lupulina</i>	1
<i>Vicia villosa</i>	1
<i>Trifolium repens</i>	1
<i>Plantago lanceolata</i>	2
<i>Sanguisorba minor</i>	1

Tabella 3-9 Elenco specie arboree per idrosemina

A seguire la descrizione delle tipologie di impianti previsti.

TIPOLOGIA A – Aree alberate – Piantazione di specie arboree

Questa tipologia di intervento è prevista per riqualificare sia le aree tra la viabilità locale deviata e la strada in adeguamento che le aree intercluse tra la SS89 e gli svincoli.

Le specie scelte per l'impianto sono elementi tipici della foresta mediterranea, che si inseriscono perfettamente nel contesto ambientale in oggetto quali *Quercus ilex*, *Cercis siliquastrum*, *Fraxinus ornus*, *Arbutus unedo*, *Acer campestre*.

Per favorire il pronto effetto e la riuscita dell'impianto è necessario utilizzare individui sani e ben sviluppati dal punto di vista morfologico. Si consiglia di mettere a dimora individui con circonferenza del tronco variabile tra 18 e 20 cm a seconda della specie.

Va comunque considerato che andrà previsto un periodo di manutenzione di tre anni per evitare il fallimento dell'impianto. Le piante dovranno essere distribuite con un sesto d'impianto random di una pianta ogni 10 mq.

Di seguito si riporta il sesto di impianto di tipologia A.

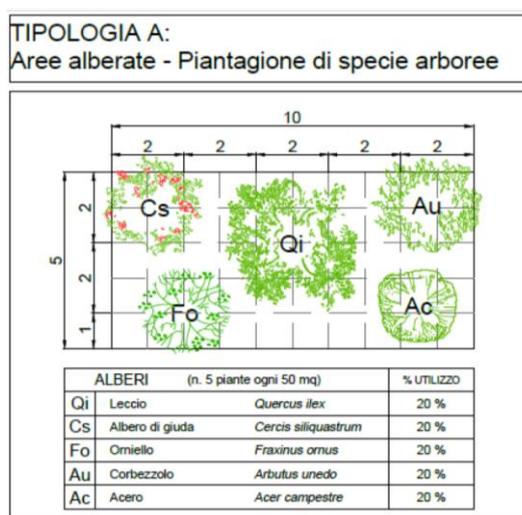


Figura 3-38 Sesto di impianto tipologia A

TIPOLOGIA A1 – Siepe schermante di specie arboree

Questa tipologia di intervento è prevista sia per incrementare la connettività ecologica che per migliorare l'inserimento paesaggistico della viabilità.

Le specie scelte per l'impianto sono elementi tipici della foresta mediterranea, che si inseriscono perfettamente nel contesto ambientale in oggetto quali *Quercus ilex*, *Cercis siliquastrum*, *Fraxinus ornus*, *Arbutus unedo*, *Acer campestre*.

Per favorire il pronto effetto e la riuscita dell'impianto è necessario utilizzare individui sani e ben sviluppati dal punto di vista morfologico. Si consiglia di mettere a dimora individui con circonferenza del tronco variabile tra 18 e 20 cm a seconda della specie.

Va comunque considerato che andrà previsto un periodo di manutenzione di tre anni per evitare il fallimento dell'impianto. Le piante dovranno essere distribuite con un sesto d'impianto lineare di 2 m.

Di seguito si riporta il sesto di impianto di tipologia A1.

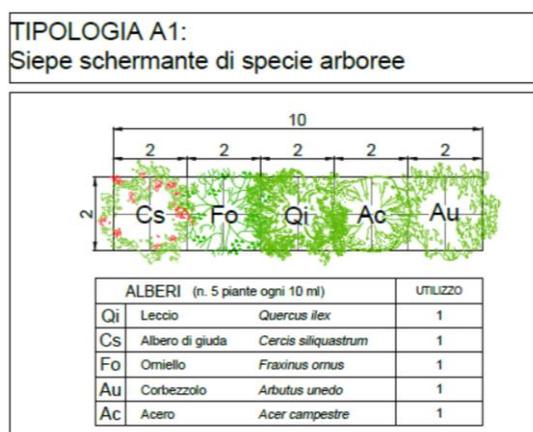


Figura 3-39 Sesto di impianto di tipologia A1

TIPOLOGIA B – Piantazione di mantello arbustivo

Questa tipologia di intervento è prevista per riqualificare le scarpate stradali e gli argini esterni del Torrente Candelaro, ma anche per riqualificare le rotonde e le aree intercluse tra la SS89 e gli svincoli con il fine di costituire il mantello dei boschetti previsti (tipologia A).

Le specie scelte per l'impianto sono elementi tipici della macchia mediterranea, che si inseriscono perfettamente nel contesto ambientale in oggetto, quali *Myrtus communis*, *Phillyrea latifolia*, *Rosmarinus officinalis*, *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*. Per la messa a dimora verranno effettuati degli scassi a buca con creazione di idonee contro conche per la captazione delle acque meteoriche. La piantumazione sulla scarpata avverrà mediante la disposizione a mosaico di una fascia di arbusti e si preferirà la posa in opera di piante in fitocella. L'alta rusticità e adattabilità associata ad una buona velocità di crescita ed uno sviluppo compatto degli apparati radicali delle specie utilizzate in tale intervento garantirà una buona stabilizzazione delle scarpate, che limiteranno i danni dovuti all'erosione idrica, riducendo anche l'inquinamento acustico, chimico-fisico, e mitigheranno l'impatto visivo sul paesaggio in tempi rapidi.

È consigliata la messa a dimora durante la stagione autunnale subito dopo le prime piogge.

Per favorire il pronto effetto e la riuscita dell'impianto è necessario utilizzare individui sani e ben sviluppati dal punto di vista morfologico. Va comunque considerato che andrà previsto un periodo di manutenzione di tre anni per evitare il fallimento dell'impianto. Le piante dovranno essere distribuite con un sesto d'impianto di una pianta per mq.

Di seguito si riporta il sesto di impianto di tipologia B.

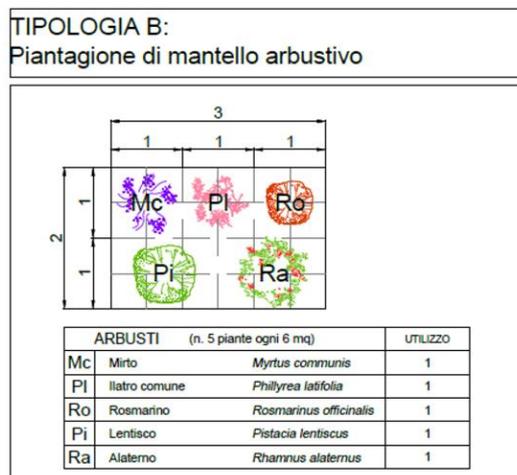


Figura 3-40 Sesto di impianto tipologia B

TIPOLOGIA B1 – Siepe schermante arbustiva

Questa tipologia di intervento è prevista al margine del mantello arbustivo lungo gli argini esterni del T. Candelaro e ai piedi delle scarpate stradali.

Le specie scelte per l'impianto sono elementi tipici della macchia mediterranea, che si inseriscono perfettamente nel contesto ambientale in oggetto, quali *Myrtus communis*, *Phillyrea latifolia*, *Rosmarinus officinalis*, *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*.

Per la messa a dimora verranno effettuati degli scassi a buca con creazione di idonee contro conche per la captazione delle acque meteoriche. La piantumazione avrà uno sviluppo lineare e si preferirà la posa in opera di piante in fitocella. L'alta rusticità e adattabilità associata ad una buona velocità di crescita. È consigliata la messa a dimora durante la stagione autunnale subito dopo le prime piogge.

Per favorire il pronto effetto e la riuscita dell'impianto è necessario utilizzare individui sani e ben sviluppati dal punto di vista morfologico. Va comunque considerato che andrà previsto un periodo di manutenzione di tre anni per evitare il fallimento dell'impianto. Le piante dovranno essere distribuite linearmente con un sesto d'impianto di 0,50 m Di seguito si riporta il sesto d'impianto di tipologia B1.

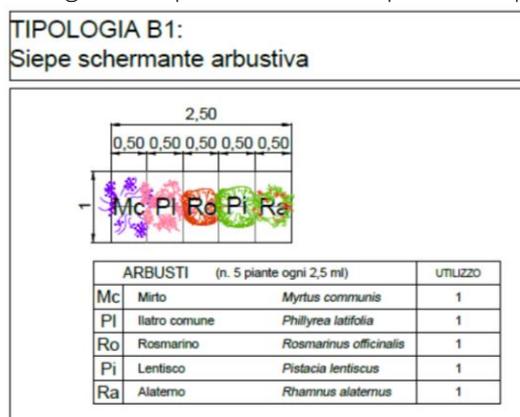


Figura 3-41 Sesto di impianto di tipologia B1

TIPOLOGIA D – Inerbimento

L'intervento previsto consiste nella realizzazione di un prato polifita che determinerà una stabilizzazione superficiale del suolo e l'attivazione della fertilità agronomica dello stesso (apporto di materiale organico, essudati radicali, detriti vegetali da sfalci, etc).

Questo tipo di intervento è previsto nelle scarpate stradali. Gli impianti devono rispondere ad esigenze di rusticità, portamento del culmo e delle foglie, resistenza alla siccità, compatibilità ecologica con l'ambiente circostante. Il modello naturale è alla base delle tecniche di impianto, in pratica si tratta di realizzare superfici a prateria, applicando la tecnica dell'idrosemina, a composizione guidata agronomicamente in cui prevalgono fitocenosi di specie indigene o ecologicamente simili. Le specie scelte appartengono soprattutto alle famiglie delle Graminaceae e delle Leguminosae.

Gli interventi di manutenzione sono essenziali e prevedono lo sfalcio periodico, l'irrigazione, solo in fase di impianto e di prima manutenzione, e il controllo degli incendi. Il miscuglio da utilizzare per la realizzazione dell'intervento contempla la presenza di una percentuale dell'80% di graminacee e del 20% di leguminose, al fine di fornire una copertura sufficientemente differenziata come composizione specifica e miglioratrice della fertilità del terreno, al fine di favorire l'attecchimento naturale delle specie arbustive ed arboree.

Le miscela individuata è indicata per le seguenti caratteristiche:

- possieda una buona rusticità, tollerando molto bene le temperature estive ed i periodi di aridità (generi Festuca, Lolium);
- richieda poca manutenzione, al di fuori del periodo post impianto;
- resista all'inquinamento derivante dal traffico in transito;
- possieda elementi migliorativi della fertilità del terreno (leguminose in genere, Dactylis glomerata).

Il miscuglio sarà composto, oltre che dalle sementi delle specie sopra citate, in quantità di 20/60 g/mq, da concime organico in ragione di 150 g/mq, fertilizzante chimico (N:P:K 30:10:20) in ragione di 30/50 g/mq, collanti e resine in ragione di 70/75 g/mq. La distribuzione del miscuglio sarà realizzata per mezzo di idroseminatrice ed interesserà la superficie in forma omogenea. Il prato viene realizzato preferibilmente in autunno e/o in primavera, per sfruttare le temperature medie più basse e la maggiore piovosità di tali stagioni

3.4.3.2 RISPRISTINO AREE CANTIERE

Particolare attenzione è stata posta allo studio della cantierizzazione e delle fasi esecutive, stante la necessità di prevedere durante tutta la durata dei lavori l'esercizio della infrastruttura esistente.

Nel progetto sono stati definiti i criteri generali del sistema di cantierizzazione individuando l'organizzazione e le eventuali criticità di questo.

Al fine di realizzare le opere in progetto, è prevista l'installazione di una serie di aree di cantiere, che sono state selezionate sulla base delle seguenti esigenze principali:

- utilizzare aree di scarso valore sia dal punto di vista ambientale che antropico
- necessità di limitare al minimo indispensabile gli spostamenti di materiale sulla viabilità locale e quindi preferenza per aree vicine alle aree di lavoro ed agli assi viari principali.

L'analisi è stata condotta censendo tutti i vincoli (ambientali, di tutela paesaggistica e storico-testimoniale) presenti sul territorio e considerando anche le proprietà agricole presenti lungo il tracciato ubicando, quindi, i cantieri nelle aree che presentano il minor grado di sensibilità ambientale, compatibilmente con le esigenze realizzative delle opere.

L'idoneità di un'area di cantiere (campo base, area tecnica e area di stoccaggio) dipende dai seguenti fattori:

- adiacenza all'area dei lavori (posizionamento lungo il tracciato);
- limitata interferenza con aree boscate o con ambiti naturalistici significativi;
- limitata interferenza con aree agricole di pregio (vigneti per il progetto in esame)
- sicurezza dell'area dal punto di vista geomorfologico (area non soggetta a dissesti e movimenti franosi);
- sicurezza dell'area dal punto di vista idraulico (area non soggetta a esondazione);
- limitata presenza di edifici nel territorio circostante, in particolare di ricettori sensibili;
- minimizzazione dell'impatto ambientale per tutte le attività previste in cantiere nonché per la movimentazione dei mezzi pesanti.
- dimensioni areali sufficientemente vaste;
- prossimità a vie di comunicazioni importanti e/o con sedi stradali adeguate al transito pesante;
- preesistenza di strade minori per gli accessi, onde evitare il più possibile la realizzazione di nuova viabilità di servizio;
- buona disponibilità idrica ed energetica;
- adiacenza alle opere da realizzare;
- morfologia (evitando, per quanto possibile, pendii o luoghi eccessivamente acclivi in cui si rendano necessari consistenti lavori di sbancamento o riporto);
- esclusione di aree di rilevante interesse ambientale;
- vicinanza ai siti di approvvigionamento di inerti e di smaltimento dei materiali di scavo;

Oltre il campo base, lungo tutto il tracciato sono previste 4 aree di stoccaggio, che sono state ubicate in corrispondenza di aree di maggior estensione libere da coltivazioni e su aree pianeggianti. In corrispondenza di queste aree è previsto di accantonare i volumi di terreno vegetale, provenienti dalle attività di scotico e/o bonifica.

Sono previste 4 tratte di intervento da realizzare consecutivamente a partire dal lato Foggia:

- Cantiere D – L= 3.295 m circa: da km 183+560 circa a fine intervento;
- Cantiere C – L= 3.760 m circa: da km 179+800 a km 183+560;
- Cantiere B – L= 5.040 m circa: da km 174+760 a km 179+800;
- Cantiere A – L= 2.959 m circa: da inizio intervento a km 174+760;

Al termine della realizzazione di ogni singolo cantiere potrà essere aperta al traffico la tratta ammodernata a 2+2 corsie e ove possibile ripristinate le aree di cantiere allo stato originario dei luoghi.

Saranno adottate tecniche aventi lo scopo di ottenere una matrice che possa evolvere naturalmente, in un arco di tempo non troppo esteso, ad un suolo con caratteristiche paragonabili a quelle preesistenti, nonché a ripristinare l'originaria morfologia di superficie.

Tutti i terreni interessati dalle aree di cantiere e dal passaggio dei mezzi d'opera (nuove piste) sapranno preventivamente scoticati e trattati allo scopo di evitarne il degrado (perdita di fertilità). Al termine dei lavori, si prevede quindi il ripristino del suolo in tutte le aree interessate dalla cantierizzazione.

3.4.3.3 MISURE PER LA SALVAGUARDIA DELLA FAUNA

Per favorire l'utilizzo, da parte degli animali, del tombino previsto dal progetto, sarà necessario realizzare, in corrispondenza dell'attraversamento in progetto, un sistema che svolga la funzione di invito. Tale sistema potrà essere realizzato attraverso l'impianto di una siepe fitta lungo la recinzione (che dovrà essere costruita con rete a maglia molto stretta nella parte più bassa), implementata, proprio all'altezza dell'attraversamento, da piccoli gruppi di arbusti appetibili. Le fasce vegetazionali dovranno essere strutturalmente complesse, costituite da elementi possibilmente su più file. In tal modo la fauna verrà "veicolata" verso l'interruzione della continuità stradale riducendo, contemporaneamente, il rischio di abbattimento degli animali che attraversano il corpo stradale.

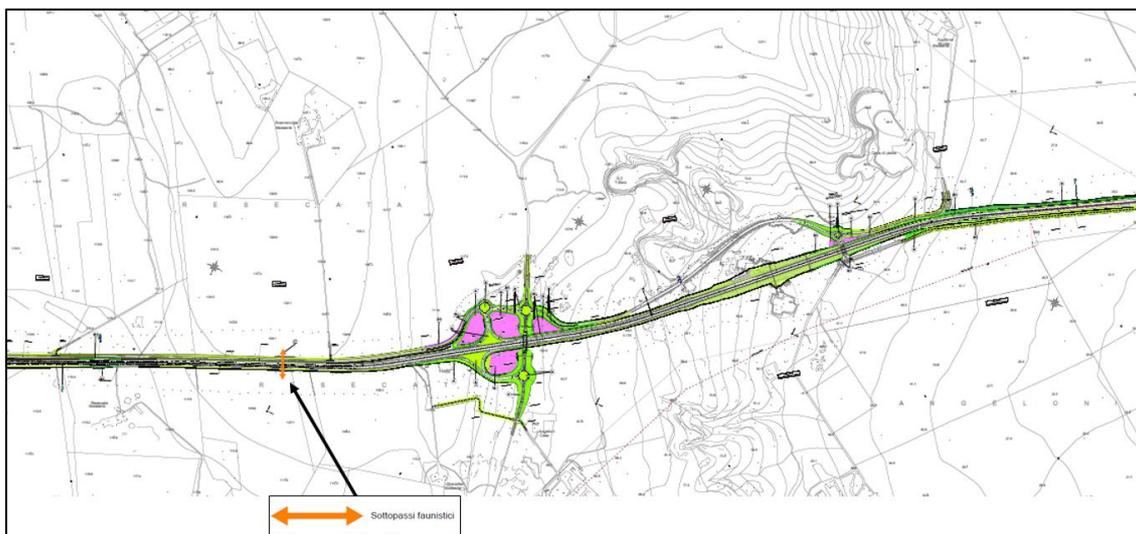


Figura -3-42 Localizzazione del sottopasso faunistico

Gli impianti a verde oltre ad indirizzare gli animali verso l'imbocco del passaggio, possono svolgere altre funzioni come la creazione di barriere vegetali che impediscono la visione dei veicoli da parte degli animali, ed evitano che uccelli e pipistrelli siano obbligati ad elevate altezze di volo al fine di evitare collisioni. L'impatto deve essere denso da entrambi i lati dell'apertura per dare la sensazione di protezione. L'allineamento degli alberi e degli arbusti in direzione dell'entrata contribuisce ad orientare gli animali sino al

passaggio.

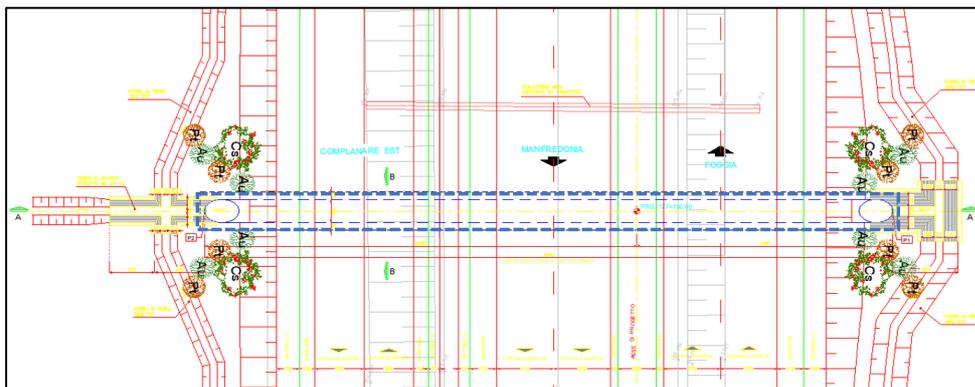


Figura 3-43 Dettaglio planimetrico del sottopasso faunistico

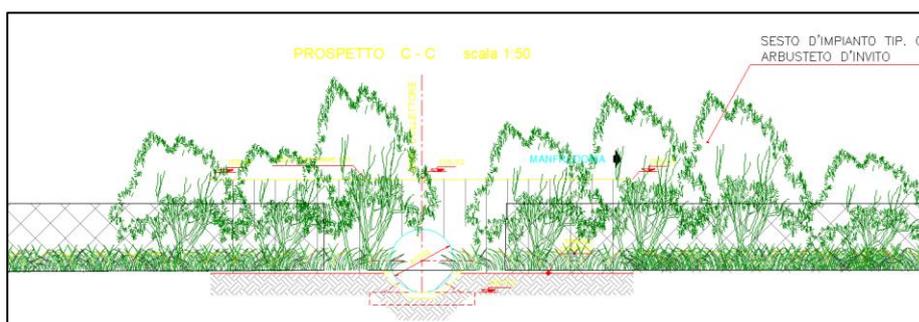


Figura 3-44 Dettaglio in sezione del sottopasso faunistico

Le specie vegetali scelte per gli inviti devono essere appetibili per la fauna. A tale scopo sono state scelte le seguenti tipologie di specie arboree:

- Arbutus unedo
- Pistacia lentiscus
- Cytisus scoparius

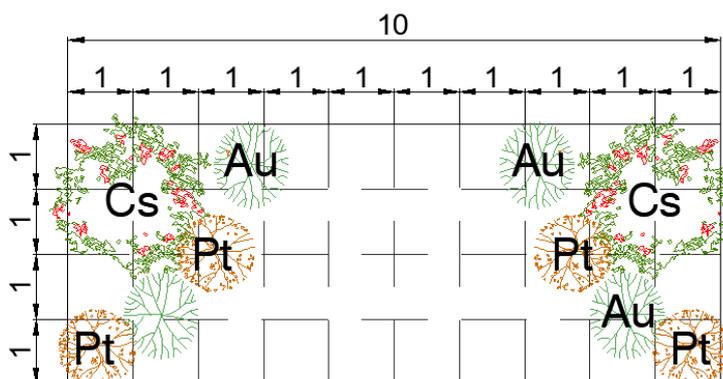


Figura 3-45 Sesto di impianto tipologia C - Arbusteto di invito

ARBUSTI (n. 10 piante ogni 40 mq)		UTILIZZO
Au	Corbezzolo <i>Arbutus unedo</i>	40%
Pt	Lentisco <i>Pistacia lentiscus</i>	40%
Cs	Ginestra dei carbonai <i>Cytisus scoparius</i>	20%

Tabella 3-10 Dettaglio di utilizzo nel sesto di impianto

3.4.4 MITIGAZIONI IN FASE DI CANTIERE

3.4.4.1 MISURE PER LA SALVAGUARDIA DELLE ACQUE E DEL SUOLO

Per la salvaguardia delle acque e del suolo in fase di cantiere si prevedono:

- specifiche misure organizzative e gestionali per il sistema di gestione delle acque di cantiere:
 - le acque di lavorazione provenienti dai liquidi utilizzati nelle attività di scavo e rivestimento (acque di perforazione, additivi vari, ecc.), dovranno essere raccolte e smaltite presso apposita discarica;
 - per la gestione delle acque di piazzale i cantieri operativi e le aree di sosta delle macchine operatrici, oltre all'utilizzo di un sistema di impermeabilizzazione, dovranno essere dotati di una regimazione idraulica, che consenta la raccolta delle acque di qualsiasi origine (piovane o provenienti da processi produttivi);
 - le acque di officina, ricche di idrocarburi ed olii e di sedimenti terrigeni, provenienti dal lavaggio dei mezzi meccanici o dei piazzali dell'officina, dovranno essere sottoposte ad un ciclo di disoleazione; i residui del processo di disoleazione dovranno essere smaltiti come rifiuti speciali in discarica autorizzata;
 - le acque provenienti dagli scarichi di tipo civile, connesse alla presenza del personale di cantiere, saranno trattate a norma di legge in impianti di depurazioni, oppure immessi in fosse settiche a tenuta, che verranno spurgate periodicamente.
- specifiche misure organizzative e gestionali del cantiere in termini di gestione dei materiali, nonché di corretto stoccaggio di rifiuti;
- accantonamento e recupero del terreno vegetale di scotico per la realizzazione degli interventi a verde.

3.4.4.2 MISURE PER LA SALVAGUARDIA DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

Al fine di ridurre quanto possibile le polveri in atmosfera durante la fase di realizzazione dei lavori, si prevedono le seguenti misure:

- copertura dei cumuli di materiale che può essere disperso nella fase di trasporto dei materiali e nella fase di accumulo nei siti di stoccaggio, utilizzando a tale proposito dei teli aventi adeguate caratteristiche di impermeabilità e di resistenza agli strappi;
- pulizia ad umido degli pneumatici degli autoveicoli in uscita dal cantiere, con l'utilizzo di apposite vasche d'acqua;

- bagnatura delle superfici sterrate e dei cumuli di materiali;
- riduzione delle superfici non asfaltate all'interno delle aree di cantiere;
- rispetto di una bassa velocità di transito per i mezzi d'opera nelle zone di lavorazione;
- predisposizione di impianti a pioggia per le aree eventualmente destinate al deposito temporaneo di inerti;
- programmazione di sistematiche operazioni di inaffiamento delle viabilità percorse dai mezzi d'opera, con l'utilizzo di autobotti, nonché della bagnatura delle superfici durante le operazioni di scavo e di demolizione;
- posa in opera, ove necessario, di barriere antipolvere di tipo mobile, in corrispondenza dei ricettori più esposti agli inquinanti atmosferici;
- ottimizzazione delle modalità e dei tempi di carico e scarico, di creazione dei cumuli di scarico e delle operazioni di stesa.

3.4.4.3 MISURE PER LA SALVAGUARDIA DEL CLIMA ACUSTICO

Tra le misure per la salvaguardia del clima acustico in fase di cantiere, si prevede:

- scelta idonea delle macchine e delle attrezzature da utilizzare, attraverso:
 - la selezione di macchinari omologati, in conformità alle direttive comunitarie e nazionali;
 - l'impiego di macchine per il movimento di terra ed operatrici gommate, piuttosto che cingolate;
 - l'uso di gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati di recente fabbricazione.
- manutenzione dei mezzi e delle attrezzature, nell'ambito delle quali provvedere:
 - alla sostituzione dei pezzi usurati;
 - al controllo ed al serraggio delle giunzioni, ecc.
- corrette modalità operative e di predisposizione del cantiere, quali ad esempio:
 - l'orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale (quali i ventilatori) in posizione di minima interferenza;
 - la localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori critici;
 - l'utilizzo di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione delle vibrazioni;
 - l'installazione di barriere acustiche provvisorie ove necessario;
 - l'imposizione all'operatore di evitare comportamenti inutilmente rumorosi e l'uso eccessivo degli avvisatori acustici, sostituendoli ove possibile con quelli luminosi;
 - la limitazione, allo stretto necessario, delle attività più rumorose nelle prime/ultime ore del periodo di riferimento diurno indicato dalla normativa (vale a dire tra le ore 6 e le ore 8 e tra le 20 e le 22).

3.4.4.4 MISURE PER LA SALVAGUARDIA DELLA BIODIVERSITÀ

In generale, hanno effetti mitigativi sulla vegetazione e sulla fauna tutte le misure previste per la salvaguardia del clima acustico, della qualità dell'aria, delle acque e del suolo, in grado cioè di mitigare l'alterazione degli ecosistemi presenti. In aggiunta si raccomanda di preservare il più possibile la vegetazione esistente.

4 I POTENZIALI EFFETTI AMBIENTALI

4.1 LA METODOLOGIA PER LA DEFINIZIONE DEI POTENZIALI EFFETTI AMBIENTALI

Il presente capitolo rappresenta un tema centrale dello studio, caratterizzato dalla determinazione dei potenziali effetti ambientali che si generano a seguito della realizzazione del progetto.

La metodologia per la definizione dei potenziali effetti/impatti ambientali segue la catena Azioni – Fattori causali – Impatti potenziali.

<i>Azione di progetto</i>	Attività che deriva dalla lettura degli interventi costitutivi l'opera in progetto, colta nelle sue tre dimensioni
<i>Fattore causale di impatto</i>	Aspetto delle azioni di progetto suscettibile di interagire con l'ambiente in quanto all'origine di possibili impatti
<i>Impatto ambientale potenziale</i>	Modificazione dell'ambiente, in termini di alterazione e compromissione dei livelli qualitativi attuali derivante da uno specifico fattore causale

Tabella 4-1 Catena Azioni – fattori causali – impatti potenziali

Per quanto riguarda le azioni di progetto, come riportato in tabella, queste sono suddivise nelle tre dimensioni dell'opera, ossia nella dimensione fisica, costruttiva ed operativa che rappresentano rispettivamente l'opera come manufatto, l'opera in realizzazione e l'opera in esercizio.

Tali azioni per ogni dimensione dell'opera, di seguito riportate, sono state definite in funzione delle caratteristiche progettuali dell'opera, delle attività di cantiere necessarie alla sua realizzazione e della sua funzionalità una volta finalizzata.

Dimensione fisica

Assetto fisico

AF.1 Presenza del nuovo corpo stradale

AF.2 Presenza di nuove aree pavimentate

AF.3 Presenza di nuove opere d'arte

Dimensione costruttiva

Attività di cantiere

AC.1 Approntamento aree e piste di cantiere

AC.2 Scotico terreno vegetale

AC.3 Scavi e sbancamenti

AC.4 Formazione rilevati

AC.5 Esecuzione fondazioni

AC.6 Posa in opera di elementi prefabbricati

AC.7 Realizzazione elementi gettati in opera

AC.8 Realizzazione della pavimentazione stradale

Dimensione operativa

Assetto operativo

AO.1 Volumi di traffico circolante

AO.2 Gestione delle acque di piattaforma

Tabella 4-2 Definizione azioni di progetto

Una volta definiti i potenziali impatti tra l'opera (nelle sue tre dimensioni) e l'ambiente circostante, ossia considerando tutte le componenti ambientali interferite, la metodologia utilizzata ha visto l'analisi di questi da un punto di vista qualitativi, mediante la valutazione di alcuni parametri, definiti prendendo come riferimento l'allegato 5 del D.Lgs. 152/06, comma 3, così sostituito dall'art. 22 del D.Lgs. 104/17. Tali parametri sono:

- portata;
- natura transfrontaliera;
- ordine di grandezza e complessità;
- probabilità;
- durata;
- frequenza;
- reversibilità.

Valutati quantitativamente i parametri per ogni impatto potenziale individuato per ogni componente ambientale, al fine di sintetizzare i risultati viene infine stimata, sempre a livello qualitativo, la significatività degli impatti complessivi sulla singola componente ambientale in relazione alla dimensione dell'opera. Per la classificazione quantitativa dei sopracitati parametri (compresa la significatività) sono state definite delle classi da P1 a P4, così caratterizzate:

Parametri	Classi			
	P1	P2	P3	P4
Portata	Nulla	Trascurabile	Locale	Vasta
Natura transfrontaliera	Assente	-		Presente
Ordine di grandezza e complessità	Trascurabile	Bassa	Media	Alta
Probabilità	Nulla	Poco probabile	Molto probabile	Certa
Durata	Istantanea	Breve	Media	Continua
Frequenza	Irripetibile	Poco ripetibile	Mediamente ripetibile	Costante
Reversibilità	Reversibile	Reversibile nel breve periodo	Reversibile nel lungo periodo	Irreversibile
Significatività	Trascurabile	Bassa	Media	Alta

Tabella 4-3 Classificazione qualitativa dei parametri

Nel prosieguo della trattazione si riporta la determinazione e l'analisi degli impatti potenziali individuati per le singole componenti ambientali, per poi sintetizzare i risultati ottenuti, a valle delle misure di mitigazione previste, nel Par. 4.2.8.

4.2 SIGNIFICATIVITÀ DEGLI EFFETTI AMBIENTALI

4.2.1 ARIA

4.2.1.1 ASPETTI GENERALI

Seguendo la metodologia esplicitata nel Par. 4.1 di seguito sono stati individuati i principali impatti potenziali che l'opera in esame, nella sua configurazione finale di progetto potrebbe generare sulla componente ambientale relativa all'aria.

Considerando separatamente le azioni di progetto nelle due dimensioni di interesse (quella costruttiva e quella operativa) rispetto alle tre in cui è stata distinta l'opera (fisica, costruttiva ed operativa) sono stati individuati i fattori causali dell'impatto e conseguentemente gli impatti potenziali.

La catena Azioni – fattori causali – impatti potenziali riferita alla componente Aria è riportata nella seguente tabella.

Azioni di progetto	Fattori Causali	Impatti potenziali
Dimensione costruttiva		
AC.1 Approntamento aree e piste di cantiere	Produzione emissioni polverulente	Modifica condizioni di polverosità nell'aria
AC.2 Scotico terreno vegetale	Produzione emissioni polverulente	Modifica condizioni di polverosità nell'aria
AC.3 Scavi e sbancamenti	Produzione emissioni polverulente	Modifica condizioni di polverosità nell'aria
AC.4 Formazione rilevati	Produzione emissioni polverulente	Modifica condizioni di polverosità nell'aria
Dimensione operativa		
AO.1 Volumi di traffico circolante	Produzione emissioni inquinanti	Modifica condizioni di qualità dell'aria

Tabella 4-4 Catena azioni di progetto – fattori causali – impatti potenziali

Si sottolinea come le azioni di progetto relative alla dimensione fisica dell'opera, quindi alla presenza dell'infrastruttura in sé, non sono presenti nella tabella in quanto poco significative per la componente in esame.

Relativamente, invece, agli impatti potenziali individuati per le altre due dimensioni dell'opera, nei paragrafi successivi verranno condotte delle analisi ad hoc al fine di valutare, a livello qualitativo, la criticità di tali impatti.

In particolare, al fine di determinare gli impatti potenziali generati dalle attività di cantierizzazione, sono state valutate le emissioni di PM10 prodotte dalle attività di cantiere, considerando la lavorazione maggiormente critica per la componente in esame, ossia quella riguardante i movimenti di terra e prendendo come riferimento una giornata lavorativa.

Per la dimensione operativa, invece, sono state stimate le emissioni di NO_x, CO, C₆H₆, PM₁₀ e PM_{2.5} generate dal traffico veicolare previsto allo stato di progetto, in base ai dati di traffico a disposizione. Tali analisi hanno portato, in conclusione, ad una stima qualitativa dell'impatto potenziale e alla definizione della significatività dell'impatto generato dall'opera, nella sua totalità, sulla componente Aria.

4.2.1.2 LA DETERMINAZIONE DELLE EMISSIONI ALLO SCENARIO DI PROGETTO

Dimensione operativa

Modifica condizioni di qualità dell'aria

La stessa metodologia applicata per simulare lo stato attuale viene replicata per lo scenario di progetto. Al fine di effettuare i confronti tra i diversi scenari, ossia *l'ante* ed il *post operam* viene considerata l'infrastruttura nel tratto di interesse preso in esame per l'adeguamento e, come periodo temporale, il 2038. Come effettuato per le simulazioni dell'ante opera, sono state calcolate le emissioni di inquinanti sull'infrastruttura utilizzando il software di simulazione Copert Street Level, per l'applicazione del quale è stata necessaria l'implementazione di un file di input adeguatamente costruito. Tale file si compone di diverse informazioni, tra cui le coordinate corrispondenti all'arco considerato, la lunghezza di tale arco, la velocità media associata ed il TGM ricavato dallo studio di traffico, previsto per il 2038 considerando gli interventi relativi all'infrastruttura.

Inoltre, facendo riferimento alla composizione del parco veicolare circolante previsto per il futuro, è stato possibile valutare le emissioni sull'intera rete stradale. Nel paragrafo seguente si riportano i principali input presi in considerazione per le analisi modellistiche dello scenario di progetto.

Input

Si specifica che, come per la simulazione allo stato attuale, anche per il calcolo modellistico delle emissioni allo stato di progetto, la rete stradale considerata è stata schematizzata in due archi:

- il primo arco dall'inizio dell'intervento fino allo Svincolo con SS273 ed SP60, di lunghezza pari a circa 9 km;
- il secondo arco dallo Svincolo con SS273 ed SP60 e termina in corrispondenza della fine dell'intervento, di lunghezza pari a circa 5 km.

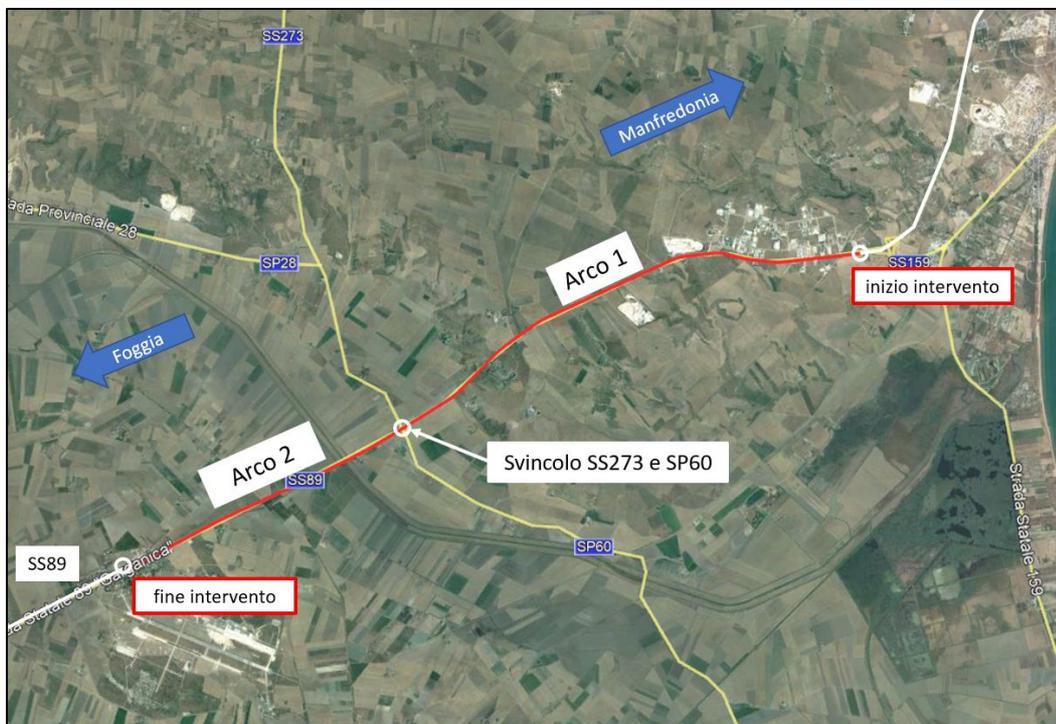


Figura 4-1 Archi schematizzati per le simulazioni allo stato futuro

Tra i dati progettuali utilizzati per la stima delle emissioni emergono:

- il volume di traffico espressi in TGM (valori di TGM totali considerando veicoli leggeri e pesanti);
- la velocità media di percorrenza tenuta sull'infrastruttura simulata;

Nello specifico, per ottenere il TGM da utilizzare nelle simulazioni delle emissioni al 2038, si è partiti dal valore di veicoli equivalenti fornito da ANAS nella relazione di traffico e, considerando un incremento del traffico annuo pari all'1,53% (incremento definito dalla medesima relazione di traffico), si è giunti all'ottenimento dei veicoli equivalenti al 2038. Conoscendo il fattore di equivalenza per i mezzi pesanti pari a 2,5, è stato possibile disaggregare tale dato di TGM totale ottenendo il contributo dei veicoli effettivi leggeri e quello dei veicoli effettivi pesanti sul TGM totale.

Nome	Link	Length	TGM	V
SS89	1	9 km	L = 14193	110
			P = 788	80
SS89	2	5 km	L = 19650	110
			P = 942	80

Tabella 4-5 Dati di traffico della rete per lo scenario di progetto al 2038

Le velocità implementate all'interno del software *Copert Street Level* sono state desunte dai limiti di velocità per la categoria a cui sarà assimilabile l'infrastruttura al 2038.

Applicando l'analoga metodologia vista per l'analisi dello scenario *ante operam*, uno degli elementi fondamentali per la definizione delle emissioni è la caratterizzazione del parco veicolare in termini di tipologia di veicoli ed entità di traffico.

Nel caso specifico, si è fatto riferimento al parco veicolare circolante fornito dall'ACI ed essendo l'orizzonte temporale dello scenario di progetto corrispondente al 2038, sono state effettuate alcune ipotesi circa la sua composizione in relazione alle classi emmissive e alla possibilità di rinnovo del parco stesso. In particolare, si è assunto, in via cautelativa, che le sole classi Euro 0 ed Euro 1 venissero sostituite, aumentando la numerosità delle Euro 6.

Tale assunto appare ampiamente cautelativo considerando che lo standard emmissivo Euro 2 è stato codificato nel 1997 e pertanto risulta chiaro come un veicolo Euro 2 nel 2038 avrebbe circa 40 anni.

Le tipologie veicolari che sono state considerate riguardano:

- autoveicoli, distinte per tipologia di alimentazione;
- veicoli industriali leggeri, distinti per tipologia di alimentazione;
- veicoli industriali pesanti, distinti per tipologia di alimentazione;
- autobus, distinti per uso.

Autoveicoli Regione Puglia - 2038									
ALIMENTAZIONE	FASCIA	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6	Non contemplato	Non identificato	TOTALE
BENZINA	Fino a 1400	147.022	131.657	201.724	63.867	280.277		1.362	825.909
	1401 - 2000	20.882	8.906	12.140	2.810	42.899		166	87.803
	Oltre 2000	1.613	1.036	2.095	444	5.639		13	10.840
	Non definito					45		5	50
BENZINA Totale		169.517	141.599	215.959	67.121	328.860		1.546	924.602
BENZINA E GAS LIQUIDO	Fino a 1400	4.896	4.726	43.908	20.090	36.337		11	109.968
	1401 - 2000	4.462	2.039	5.677	3.045	13.131		8	28.362
	Oltre 2000	232	185	480	10	589			1.496
	Non definito		2	1		4			7
BENZINA E GAS LIQUIDO Totale		9.590	6.952	50.066	23.145	50.061		19	139.833
BENZINA E METANO	Fino a 1400	1.672	1.597	15.374	18.928	14.508		3	52.082
	1401 - 2000	1.888	2.564	6.376	628	2.367			13.823
	Oltre 2000	58	46	189	26	108			427
	BENZINA E METANO Totale		3.618	4.207	21.939	19.582	16.983		3
GASOLIO	Fino a 1400	578	45.193	187.886	67.224	37.273		2	338.156
	1401 - 2000	65.125	166.667	222.592	170.395	192.318		15	817.112
	Oltre 2000	13.943	24.010	22.884	13.548	35.422		17	109.824
	Non definito		1			1		1	3
GASOLIO Totale		79.647	235.870	433.362	251.167	265.014		35	1.265.095
ELETTRICITA	Non contemplato						0	324	324
ELETTRICITA Totale							0	324	324
IBRIDO BENZINA	Fino a 1400			6	85	581			672
	1401 - 2000			57	615	3.678			4.350
	Oltre 2000			34	30	791			855
IBRIDO BENZINA Totale				97	730	5.050			5.877
IBRIDO GASOLIO	1401 - 2000				93	506			599
	Oltre 2000				12	241			253
IBRIDO GASOLIO Totale					105	747			852
ALTRE	Fino a 1400				1	17			18
	Non definito					1			1
ALTRE Totale					1	18			19
NON DEFINITO	Fino a 1400		2			43		13	58
	1401 - 2000		4	1		10		1	16
	Non definito					10		3	13
NON DEFINITO Totale			6	1		63		17	87
Puglia totale		262.372	388.634	721.424	361.851	666.796	324	1.620	2.403.021

Figura 4-2 Suddivisione Autoveicoli, Regione Puglia (fonte: elaborazione da dati ACI Autoritratto 2019)

Veicoli industriali leggeri Regione Puglia - 2038									
ALIMENTAZIONE	FASCIA	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6	Non contemplato	Non definito	TOTALE
BENZINA	Fino a 3,5	1.447	1.223	933	406	4.091		63	8.163
	Non definito	1	1			148		1	151
BENZINA Totale		1.448	1.224	933	406	4.239		64	8.314
BENZINA E GAS LIQUIDO	Fino a 3,5	83	76	751	300	571		1	1.782
	Non definito					23			23
BENZINA E GAS LIQUIDO Totale		83	76	751	300	594		1	1.805
BENZINA E METANO	Fino a 3,5	84	221	1.535	2.301	1.681			5.822
	Non definito					1	1		2
BENZINA E METANO Totale		84	221	1.535	2.302	1.682			5.824
GASOLIO	Fino a 3,5	29.825	45.606	44.477	22.457	63.325		30	205.720
	Non definito	6	8	4	11	1.421		3	1.453
GASOLIO Totale		29.831	45.614	44.481	22.468	64.746		33	207.173
ELETTRICITA	Non contemplato					0	169		169
ELETTRICITA Totale						0	169		169
IBRIDO BENZINA	Fino a 3,5			1		34			35
IBRIDO BENZINA Totale				1		34			35
IBRIDO GASOLIO	Fino a 3,5					21			21
IBRIDO GASOLIO Totale						21			21
NON DEFINITO	Fino a 3,5	1	1			1			3
NON DEFINITO Totale		1	1			1			3
Puglia totale		31.447	47.136	47.701	25.476	71.317	169	98	223.344

Figura 4-3 Suddivisione Veicoli industriali leggeri, Regione Puglia (fonte: elaborazione da dati ACI Autoritratto 2019)

Veicoli industriali pesanti Regione Puglia - 2038									
ALIMENTAZIONE	FASCIA	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6	Non definito	TOTALE	
BENZINA	Oltre 3,5		4		1	202	13	220	
BENZINA Totale			4		1	202	13	220	
BENZINA E GAS LIQUIDO	Oltre 3,5			1	1	21		23	
BENZINA E GAS LIQUIDO Totale				1	1	21		23	
BENZINA E METANO	Oltre 3,5		2	13	1	76	39	131	
BENZINA E METANO Totale			2	13	1	76	39	131	
GASOLIO	3,6 - 7,5		2.332	1.983	550	594	11.363	62	16.884
	7,6 - 12		1.312	1.280	184	530	7.389	63	10.758
	12,1 - 14		87	108	13	52	1.624	19	1.903
	14,1 - 20		1.040	1.078	171	516	3.602	32	6.439
	20,1 - 26		1.990	1.870	177	1.024	8.243	21	13.325
	26,1 - 28		3	2	2		53	2	62
	28,1 - 32		523	872	121	346	355		2.217
	Oltre 32		30	24	8	5	165	1	233
GASOLIO Totale			7.317	7.217	1.226	3.067	32.794	200	51.821
IBRIDO BENZINA	Oltre 3,5					4		4	
IBRIDO BENZINA Totale						4		4	
NON DEFINITO	3,6 - 7,5					1		1	
	7,6 - 12					2	1	3	
	14,1 - 20					1		1	
NON DEFINITO Totale						4	1	5	
Puglia totale			7.323	7.231	1.229	3.143	33.064	214	52.204

Figura 4-4 Suddivisione Veicoli industriali pesanti, Regione Puglia (fonte: elaborazione da dati ACI Autoritratto 2019)

Autobus Regione Puglia - 2038								
USO	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6	Non contemplato	Non definito	TOTALE
Noleggio	461	395	153	371	878			2.258
Privato	266	267	142	99	576		5	1.355
Pubblico	686	928	329	716	1.213		8	3.880
Altri usi	16	12			43			71
Non contemplato					0	38		38
Non definito					1			1
Puglia totale	1.429	1.602	624	1.186	2.711	38	13	7.603

Figura 4-5 Suddivisione Autobus, Regione Puglia (fonte: elaborazione da dati ACI Autoritratto 2019)

Al fine di facilitare la lettura delle tabelle, è possibile osservare i grafici sottostanti in cui vengono riportati, in termini percentuali, i dati relativi ad ogni tipologia veicolare considerata.

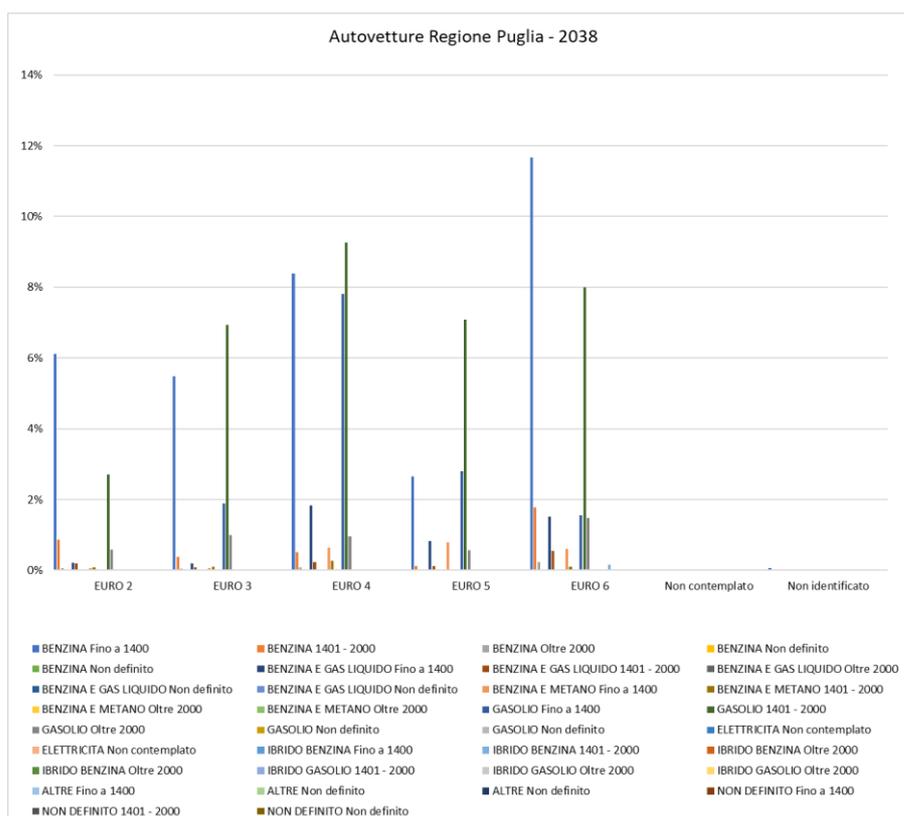


Figura 4-6 Suddivisione percentuale Autovetture, Regione Puglia (fonte: Elaborazione da dati ACI Autoritratto 2019)

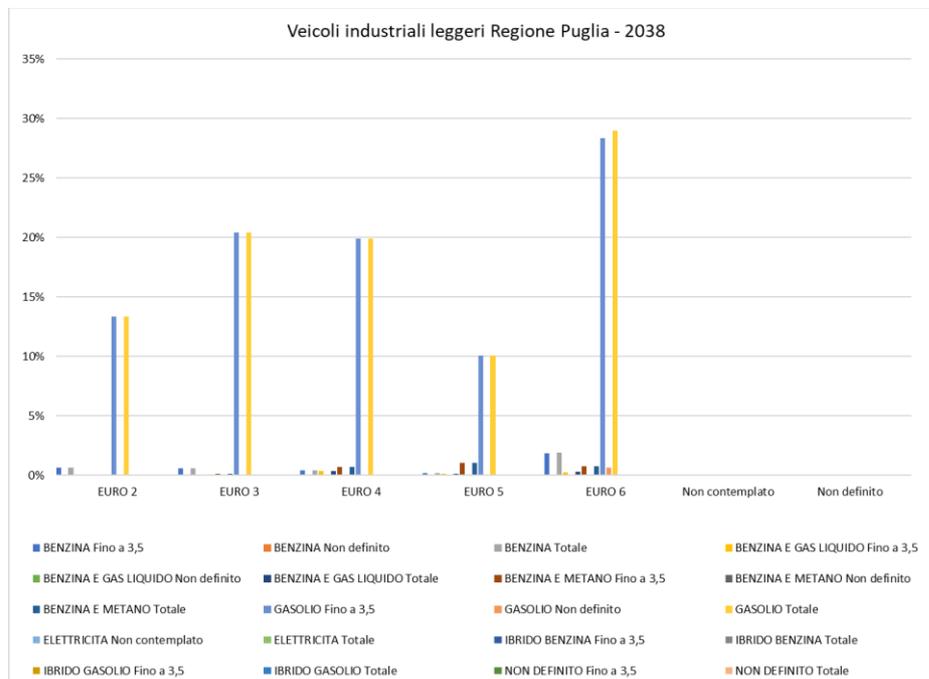


Figura 4-7 Suddivisione percentuale Veicoli industriali leggeri, Regione Puglia (fonte: Elaborazione da dati ACI Autoritratto 2019)

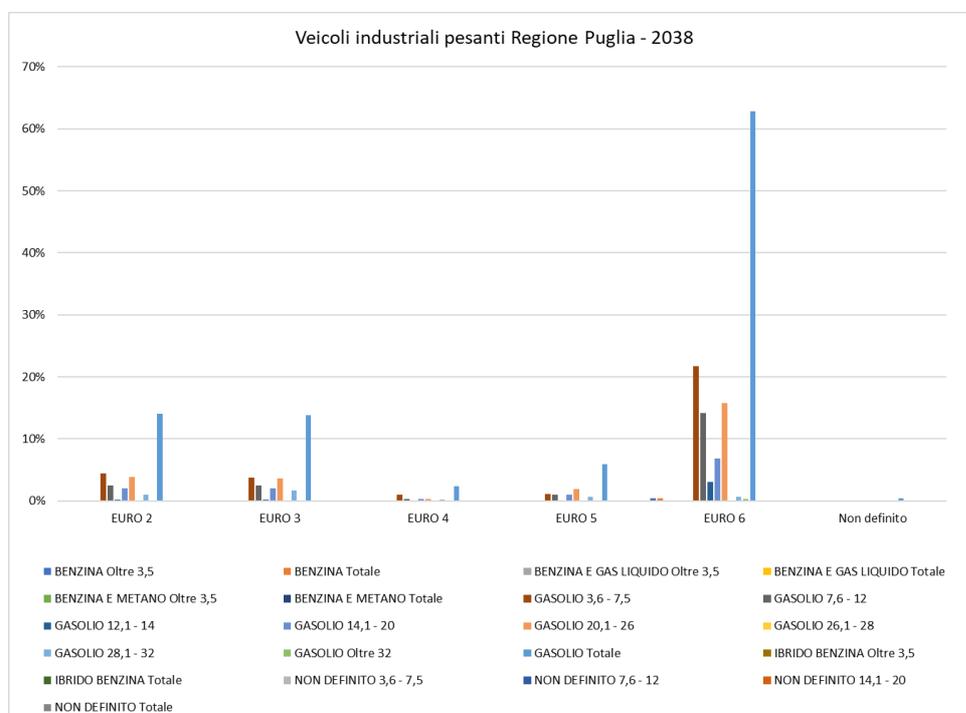


Figura 4-8 Suddivisione percentuale Veicoli industriali pesanti, Regione Puglia (fonte: Elaborazione da dati ACI Autoritratto 2019)

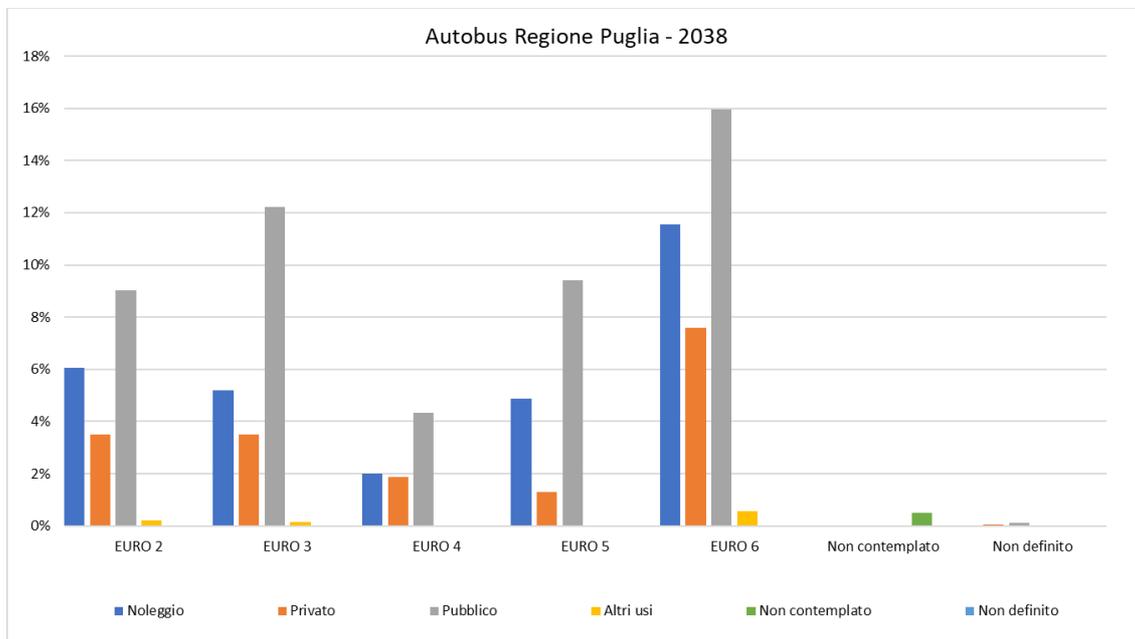


Figura 4-9 Suddivisione percentuale Autobus, Regione Puglia (fonte: Elaborazione da dati ACI Autoritratto 2019)

Output

Gli input sopra definiti sono stati implementati all'interno del software di calcolo *Copert Street Level*, grazie al quale è stato possibile, a valle dell'implementazione degli input sopra definiti e del calcolo modellistico condotto, ottenere come output i valori di emissione degli inquinanti scelti per l'arco della rete simulato. Per una rappresentazione grafica delle emissioni di NOx, CO, PM10, PM2.5 e C6H6 riferite al post operam, si rimanda agli elaborati grafici:

- T00IA31AMBCT01A
- T00IA31AMBCT02A
- T00IA31AMBCT03A
- T00IA31AMBCT04A
- T00IA31AMBCT05A

Di seguito, riassumendo le risultanze emissive dell'analisi della configurazione progettuale al 2038, vengono riportati i valori annui totali di tonnellate l'anno in termini di NOx, CO, PM10, PM2.5, C6H6 risultanti sull'infrastruttura stradale di progetto.

Dapprima si riportano le emissioni risultanti sui 2 archi presi costituenti la rete attuale.

Fattore emissivo	Archi	Valore [gr/giorno]	Valore [t/anno]
NOx	Arco 1	65210,5	23,8
	Arco 2	48486,0	17,7
CO	Arco 1	55936,4	20,4
	Arco 2	42652,0	15,6
PM10	Arco 1	2576,4	0,94
	Arco 2	1949,2	0,71

Fattore emissivo	Archi	Valore [gr/giorno]	Valore [t/anno]
PM2.5	Arco 1	1545,8	0,56
	Arco 2	1169,5	0,43
C6H6	Arco 1	99,4	0,04
	Arco 2	74,6	0,03

Tabella 4-6 Emissioni annuali al 2038 sui singoli archi

Inoltre, nella tabella a seguire si riportano anche i valori emissivi totali sull'intero tratto di analisi, al 2038.

Fattore emissivo	Valore [gr/giorno]	Valore [t/anno]
NOx	113697,0	41,50
CO	98588,3	35,98
PM10	4525,6	1,65
PM2.5	2715,4	0,99
C6H6	173,9	0,06

Tabella 4-7 Emissioni annuali totali sull'infrastruttura con riferimento allo scenario di progetto al 2038

In merito alle valutazioni condotte sui risultati delle simulazioni effettuate relativamente ai due scenari di riferimento (*ante-operam* e *post-operam*), si riportano di seguito le considerazioni conclusive in merito agli effetti del progetto sulla componente atmosfera.

Inquinanti	Emissioni ante-operam (t/anno)	Emissioni post-operam (t/anno)	Variazione %
NOx	43,97	41,50	-5,6%
CO	27,34	35,98	+31,6%
PM10	1,89	1,65	-12,7%
PM2.5	1,14	0,99	-13,2%
C6H6	0,10	0,06	-40,0%

Tabella 4-8 Emissioni di NOx, CO, PM10, PM2,5, C6H6 dell'arco di infrastruttura considerata nei due scenari in esame

Dalla Tabella 4-8 è possibile osservare che i valori degli inquinanti considerati (ad eccezione della CO) sono mediamente inferiori per il post-operam rispetto all'ante operam. Questa è una conseguenza del fatto che, anche se i volumi di traffico in riferimento al 2038 sono aumentati, essendo l'orizzonte temporale corrispondente al 2038, sono state effettuate alcune ipotesi circa la composizione di traffico. Tale ipotesi è relativa alle classi emissive e alla possibilità di rinnovo del parco stesso, per cui si è assunto che le sole classi Euro 0 ed Euro 1 venissero sostituite aumentando la numerosità delle Euro 6. Questa scelta comporta un miglioramento in termini emissivi nonostante un incremento di volumi di traffico circolanti. Per quanto riguarda, invece, l'anidride carbonica, nonostante l'ipotesi di miglioramento del parco veicolare nello scenario al 2038, la componente relativa alla CO desunta dalle simulazioni effettuate è tendenzialmente maggiore nello scenario di progetto rispetto allo scenario *ante-operam*, ma i valori si mantengono comunque molto bassi.

A seguito dei risultati ottenuti delle simulazioni, e con le ipotesi del parco veicolare scelto per gli scenari

al 2038 di cui sopra, i valori dei fattori emissivi sull'infrastruttura, con riferimento allo scenario di progetto relativo all'adeguamento infrastrutturale, in linea generale, si riducono, come visto nella Tabella 4-8 e sono comunque molto contenuti.

4.2.1.3 LA DETERMINAZIONE DELLE EMISSIONI PRODOTTE DURANTE LA FASE DI CANTIERE

Dimensione costruttiva

Modifica delle condizioni di polverosità nell'aria

Per la stima dell'impatto in fase di cantierizzazione sono state analizzate, nel presente paragrafo, le emissioni di PM10 che verranno generate dai cantieri in cui sono previste le principali attività critiche. Nel caso in esame, in via cautelativa, non avendo informazioni dettagliate sul programma dei lavori in termini di tempi di realizzazione, si considerano le principali attività di movimentazione terra.

Il primo passo per la stima delle emissioni prodotte da tali attività è il calcolo dal fattore di emissione. In generale, i fattori di emissione rappresentano la capacità unitaria di emissione delle attività che si stanno analizzando. Il fattore di emissione, quindi, rappresenta la parte unitaria delle emissioni che, moltiplicata per l'unità di tempo in cui la sorgente rimane in condizione "attive", permette il calcolo delle emissioni di inquinanti totali "uscenti" dalla sorgente.

Per la stima di tali valori si è ricorso ai dati bibliografici messi a disposizione dalla U.S.E.P.A. (United States Environmental Protection Agency) Emission Factors & AP42 "Compilation of Air Pollutant Emission Factor". In tale documento sono riportati tutti i fattori di emissione riguardanti le principali sorgenti, dagli impianti industriali, agli impianti estrattivi, sino alle operazioni di costruzioni civili.

Con riferimento alle attività di movimentazione terre, le "Linee Guida per la Valutazione delle Emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" dell'ARPAT forniscono i fattori di emissione in funzione della pezzatura del materiale prodotto.

Aggregate Handling and Storage Piles – Cumuli di terra, carico e scarico (EPA AP-42 13.2.4)

La produzione totale di polvere legata all'attività di movimentazione e stoccaggio è legata all'attività di carico e scarico dei mezzi ed eventualmente traffico dei mezzi di cantiere.

La quantità di polveri generate da tali attività viene stimata utilizzando la seguente formula empirica:

$$E = k(0.0016) \left(\frac{U}{2.2} \right)^{1.3} \left(\frac{M}{2} \right)^{-1.4}$$

dove:

E = fattore di emissione di particolato (kg/Mg);

k = parametro dimensionale (dipende dalla dimensione del particolato);

U = velocità media del vento (m/s);

M = umidità del terreno (%).

Il parametro k varia a seconda della dimensione del particolato come riportato nella tabella sottostante:

Aerodynamic Particle Size Multiplier (k)

<30 µm	<15 µm	<10 µm	<5 µm	<2.5 µm
0,74	0,48	0,35	0,20	0,053

Tabella 4-9 Valori coefficiente aerodinamico fonte: EPA AP42

Mentre per il range di validità degli altri parametri è possibile fare riferimento alla tabella seguente.

Ranges Of Source Conditions

Silt Content (%)	Moisture Content (%)	Wind speed	
		m/s	mph
0,44 – 19	0,25 – 4,8	0,6 – 6,7	1,3 - 15

Tabella 4-10 Range di validità dei coefficienti per il calcolo di EF fonte: EPA AP42

Si specifica che:

- al parametro dimensionale k è stato assegnato il valore corrispondente al particolato PM10, quindi k=0,35;
- al parametro U, legato alla velocità media del vento, è stato assegnato il valore U=3,7 m/s calcolato come la media dei dati registrati dalla centralina selezionata per l'analisi meteorologica, ovvero quella corrispondente a Foggia Amendola;
- al parametro M, relativo all'umidità del terreno, è stato assegnato il valore superiore dell'intervallo, cioè M=4,8, in quanto solitamente come best practice da adottare durante le lavorazioni è prevista la bagnatura del terreno movimentato al fine di contenere le polveri.

Alla luce di ciò, applicando la formulazione sopra riportata, il fattore di emissione risulta pari a 0,000323 kg/t. Ipotizzando un volume di circa 300 mc/giorno e considerato il peso specifico della terra, è stato possibile determinare l'emissione di PM10 generata dalle attività di cantiere, risultata pari a 6,06 g/h.

In relazione ai traffici di cantiere, si è fatto riferimento al bilancio dei materiali e al cronoprogramma delle lavorazioni. Il bilancio dei materiali prevede la movimentazione di circa 1.191.200 mc di terre da scavo e di materiali per i fabbisogni. Tale quantità, riferita all'intero periodo delle lavorazioni pari a circa 1.170 giorni e ipotizzando l'utilizzo di autocarri con portata massima pari a 18mc, equivale ad un traffico pesante indotto dalle lavorazioni pari a circa 56 mezzi giorno monodirezionali. Considerando due turni di lavoro da 8 ore ciascuno il traffico orario si stima in circa 4 veicoli/ora monodirezionali.

Tale valore può essere ritenuto trascurabile per lo studio della componente in esame, anche in considerazione del contributo di questo rispetto al traffico ordinario circolante sulla SS89. Pertanto, non è stato preso in considerazione nell'analisi emissiva delle attività di cantiere.

Con la finalità di valutare la criticità o meno di tale risultato e comprendere quindi la significatività

dell'impatto generato dal cantiere sull'aria, il valore di emissione risultante è stato confrontato con i valori soglia per le emissioni di PM10 forniti dalle "Linee Guida per la Valutazione delle Emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" dell'ARPAT.

L'ARPAT ha individuato alcuni valori soglia delle emissioni di PM10 al variare della distanza tra ricettore e sorgente ed al variare della durata annua (in giorni/anno) delle attività che producono tali emissioni. Queste soglie sono riportate nella successiva tabella.

Intervallo di distanza (m)	Giorni di emissione all'anno					
	>300	300 ÷ 250	250 ÷ 200	200 ÷ 150	150 ÷ 100	<100
0 ÷ 50	145	152	158	167	180	208
50 ÷ 100	312	321	347	378	449	628
100 ÷ 150	608	663	720	836	1038	1492
>150	830	908	986	1145	1422	2044

Figura 4-10 Soglie assolute di emissione di PM10 al variare della distanza dalla sorgente e al variare del numero di giorni di emissione (i valori sono espressi in g/h)

Alla luce di ciò è stato confrontato il valore emissivo risultante dall'analisi precedentemente sviluppata, pari a 6,06 g/h di PM10, con il valore soglia pari a 145 g/h, considerando la situazione peggiore in termini di vicinanza dei recettori (0 -50 metri) ed in termini di giorni di lavoro (maggiori di 300).

Dal confronto emerge come le emissioni generate dalle attività di cantiere siano alquanto basse e al di sotto delle soglie definite da ARPAT, in particolare queste rappresentano circa il 4,2% del valore di soglia. Pertanto, l'impatto potenziale prodotto dal cantiere sulla componente atmosferica, può ritenersi trascurabile.

4.2.1.4 ASPETTI CONCLUSIVI

Sulla base delle analisi condotte nei paragrafi precedenti, in termini di valutazione degli impatti potenziali generati dalle attività di cantiere (dimensione costruttiva), nonché dall'esercizio del progetto in esame (dimensione operativa), di seguito si riportano le principali conclusioni dell'analisi degli impatti, a livello qualitativo.

Impatto potenziale	Portata	Natura transfrontaliera	Ordine di grandezza e complessità	Probabilità	Durata	Frequenza	Reversibilità
Dimensione Costruttiva							
Modifica condizioni di polverosità nell'aria	Trascurabile	Assente	Trascurabile	Molto probabile	Breve	Poco ripetibile	Reversibile
Dimensione Operativa							

Impatto potenziale	Portata	Natura transfrontaliera	Ordine di grandezza e complessità	Probabilità	Durata	Frequenza	Reversibilità
<i>Modifica condizioni di qualità dell'aria</i>	Trascurabile	Assente	Trascurabile	Molto probabile	Continuo	Costante	Irreversibile

Tabella 4-11 Valutazione qualitativa sulla significatività degli impatti potenziali

In conclusione, quindi, l'impatto potenziale in fase di cantiere costituito dalla modifica delle condizioni di polverosità nell'aria risulta complessivamente avere una significatività trascurabile, in quanto dall'analisi dei singoli parametri può essere considerato:

- trascurabile in termini di "portata" dell'impatto, poiché le modifiche sulle condizioni di polverosità nell'aria rimangono circoscritte all'area di cantiere;
- assente in termini di "natura transfrontaliera", poiché l'impatto potenziale non prevede ripercussioni transfrontaliere;
- trascurabile in termini di "ordine di grandezza e complessità", poiché il valore emissivo di PM10 risultante dall'analisi condotta risulta essere basso e notevolmente al di sotto del valore di soglia fornito dall'ARPAT;
- molto probabile in termini di "probabilità" in quanto le emissioni stimate sono relative alle attività di cantiere che prevedono movimenti di terra, perciò la generazione di emissioni di PM10 si ritiene molto probabile;
- breve in termini di "durata", in quanto è limitato alle lavorazioni di cantiere;
- poco ripetibile in termini di "frequenza", in quanto la frequenza dell'impatto è circoscritta alla durata di realizzazione dei lavori prevista per la realizzazione dell'opera;
- reversibile in termini di "reversibilità", poiché come definito al punto precedente, l'impatto avrà una durata limitata funzione della durata di realizzazione dei lavori, dopo il quale questo non verrà più prodotto.

Relativamente all'impatto potenziale in fase di esercizio, costituito dalla modifica delle condizioni di qualità dell'aria, questo risulta complessivamente avere una significatività trascurabile, in quanto dall'analisi dei singoli parametri può essere considerato:

- trascurabile in termini di "portata" dell'impatto, poiché in linea generale le emissioni totali sulla rete si riducono rispetto allo stato attuale;
- assente in termini di "natura transfrontaliera", poiché non si prevedono ripercussioni transfrontaliere;
- trascurabile in termini di "ordine di grandezza e complessità", poiché i valori di emissione risultanti si mantengono bassi;
- molto probabile in termini di "probabilità" in quanto le emissioni stimate sono relative al traffico stimato in considerazione dello scenario futuro in cui è previsto l'intervento;
- continuo in termini di "durata" in quanto la presenza dell'infrastruttura stessa attrae e genera il

traffico veicolare che è la sorgente delle emissioni di inquinanti in atmosfera.

- costante in termini di "frequenza", in quanto la presenza della nuova infrastruttura ed il passaggio dei veicoli su di essa risulta costante;
- irreversibile in termini di "reversibilità", in quanto finché l'infrastruttura in esame sarà presente la sorgente dell'impatto sarà attiva.

4.2.2 GEOLOGIA E ACQUE

4.2.2.1 ASPETTI GENERALI

Seguendo la metodologia riportata nel paragrafo 4.1, di seguito vengono individuati i principali impatti potenziali che l'opera in esame potrebbe generare sulla componente ambientale relativa a Geologia e acque.

Suddividendo le azioni di progetto in base alle rispettive dimensioni dell'opera (fisica, costruttiva ed operativa) sono stati individuati i fattori causali dell'impatto ed i relativi impatti potenziali.

La catena Azioni - fattori causali - impatti potenziali riferita alla componente Geologia e acque è riportata nella seguente Tabella 4-12:

Azioni di progetto	Fattori Causali	Impatti potenziali
Dimensione fisica		
AF.1 Presenza del nuovo corpo stradale	Occupazione suolo	Modifica dell'originale morfologia del terreno
	Presenza acque di dilavamento piattaforma stradale	Modifica delle caratteristiche quantitative dei corpi idrici superficiali e sotterranei Modifica delle caratteristiche qualitative dei corpi idrici superficiali e sotterranei
	Interferenza con corsi d'acqua	Modifica deflusso corpi idrici
AF.3 Presenza di nuove opere d'arte	Interferenza con corsi d'acqua	Modifica deflusso corpi idrici
Dimensione costruttiva		
AC.1 Approntamento aree e piste di cantiere	Presenza acque meteoriche di dilavamento dei piazzali del cantiere	Modifica delle caratteristiche qualitative dei corpi idrici superficiali e sotterranei
AC.3 Scavi e sbancamenti	Interferenza con acquiferi	Modifica delle caratteristiche qualitative dei corpi idrici sotterranei
AC.4 Formazione rilevati	Approvvigionamento di terre e inerti	Consumo di risorse non rinnovabili
AC.5 Esecuzione fondazioni	Movimento terra	Modifica dell'originale morfologia del terreno
	Sversamenti accidentali	Modifica delle caratteristiche qualitative del suolo
	Produzione di terre e di rifiuti inerti	Movimentazione rifiuti
AC.6 Posa in opera di elementi prefabbricati	Interferenza con acquiferi	Modifica delle caratteristiche qualitative dei corpi idrici sotterranei
	Approvvigionamento di terre e inerti	Consumo di risorse non rinnovabili
	Produzione di terre e di	Movimentazione rifiuti

rifiuti inerti	
Sversamenti accidentali	Modificazione delle caratteristiche qualitative del suolo

Tabella 4-12 Catena Azioni di progetto - fattori causali - impatti potenziali

Relativamente alla "Dimensione fisica" dell'opera il previsto ampliamento del corpo stradale e delle relative opere d'arte comporterà un'impronta a terra delle nuove infrastrutture con una conseguente variazione della morfologia del terreno oltre che l'interferenza con i corsi d'acqua esistenti. Inoltre, le acque di dilavamento che scorrono sulla piattaforma stradale dovranno essere correttamente smaltite al fine di evitare modifiche delle caratteristiche qualitative e quantitative dei corpi idrici.

Per quanto riguarda la "Dimensione costruttiva", le aree di cantiere approntate per lo svolgimento delle lavorazioni occuperanno porzioni di suolo, modificandone temporaneamente l'originale morfologia e creeranno acque che possono modificare negativamente le caratteristiche qualitative dei corpi idrici superficiali e sotterranei.

Gli scavi richiesti dagli interventi di progetto possono andare ad interferire con le falde se queste presentano una soggiacenza ridotta; questo potrebbe comportare una modifica delle caratteristiche qualitative delle acque sotterranee.

L'approvvigionamento di terre ed inerti per la formazione di rilevati e per la posa in opera di elementi prefabbricati implica un consumo di risorse non rinnovabili, pertanto occorre definire preventivamente le quantità ed i luoghi da cui questi materiali verranno ottenuti.

Lo stesso vale per la produzione di terre e rifiuti inerti, che dovranno essere smaltiti in centri autorizzati e a norma di legge.

Gli sversamenti accidentali di sostanze potenzialmente inquinanti che possono avvenire durante l'esecuzione delle fondazioni o durante la posa in opera degli elementi prefabbricati può determinare un deterioramento delle caratteristiche qualitative del suolo.

Infine, relativamente alla "Dimensione operativa", non si ritiene che l'esercizio dell'infrastruttura, nella sua configurazione di progetto, possa determinare interferenze con la componente in esame.

Come si evince da quanto detto, gli effetti potenziali determinati dagli interventi in progetto si risolvono per la maggior parte nella fase di costruzione.

4.2.2.2 ANALISI DELLE INTERFERENZE

Dimensione fisica

Modifica dell'originaria morfologia del terreno

La presenza di un'infrastruttura induce una modifica all'originaria morfologia del terreno, in particolar modo nei tratti di nuova realizzazione. **Nel caso del progetto in esame la morfologia generalmente sub-pianeggiante del terreno consente di affermare che, compatibilmente con i soli vincoli di franco relativi ai corsi d'acqua, la modifica della morfologia del terreno può essere considerata poco significativa.**

Modifica delle caratteristiche quantitative dei corpi idrici superficiali e sotterranei

Il progetto prevedrà un "ciclo aperto", cioè le acque meteoriche afferenti alla piattaforma stradale verranno convogliate nella loro totalità, mediante embrici, ai fossi di guardia e da qui ai recapiti finali (corpi idrici superficiali o sottosuolo). **In tal senso la presenza dei manufatti determinerà un impatto trascurabile sul bilancio complessivo delle acque in quanto se da un lato è vero che una parte del sistema naturale di assorbimento del terreno e relativa distribuzione nelle falde superficiali viene sostituito da un sistema artificiale di drenaggio, dall'altro lato l'apporto di acque ai ricettori finali è lo stesso.**

Modifica delle caratteristiche qualitative dei corpi idrici superficiali e sotterranei

La presenza della nuova infrastruttura determinerà la presenza di acque meteoriche di dilavamento sulla piattaforma stradale che potrebbero apportare sostanze inquinanti sia ai corpi idrici superficiali che sotterranei.

Il tracciato di progetto prevede sezioni tipologiche correnti in rilevato, in trincea, in curva in corrispondenza dello spartitraffico, in corrispondenza di muri, in viadotto e ponte.

Il sistema di raccolta dei deflussi meteorici per le sezioni in rilevato avviene tramite embrici e fossi. Nei tratti al piede delle trincee, invece, è prevista l'esecuzione di cunette che recapiteranno le acque raccolte alla vasca di trattamento. Nei tratti in curva con le due carreggiate complanari, la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche provenienti dalla piattaforma avvengono in corrispondenza dello spartitraffico, mediante una canaletta posizionata tra le due carreggiate, che consente lo scarico dei deflussi in una rete di collettori. Le acque provenienti dalla piattaforma defluiscono all'interno della canaletta prefabbricata posizionata dietro alla barriera spartitraffico. In corrispondenza dei muri la soluzione adottata consiste nella raccolta dei deflussi meteorici provenienti dalla piattaforma mediante un sistema di caditoie e di canalette ed il loro scarico in una rete di collettori in grado di convogliare le portate prima ad una vasca di trattamento, e successivamente allo scarico finale. Nel caso dei viadotti e dei ponti sono previste lungo le banchine, alloggiare in uno scasso del marciapiede, delle caditoie stradali con sottostanti bocchettoni munite di griglie collegate alla sottostante tubazione di raccolta. Tale tubazione, consentirà di dare continuità ai collettori di raccolta delle acque di piattaforma, e di addurre i drenaggi ai collettori posti al termine dell'opera.

Per quanto riguarda i sottopassi è previsto un sistema di drenaggio costituito da una canaletta e da tubazioni poste al disotto della banchina. Le canalette scaricano nelle tubazioni mediante pozzetti.

In corrispondenza delle viabilità secondarie con sede carrabile di larghezza pari o superiore a 6,00 metri, si prevede un sistema di smaltimento delle acque meteoriche di tipo aperto, con raccolta mediante cunette o fossi di guardia.

Il sistema di raccolta delle acque sopra descritto esclude la concentrazione dei deflussi in punti specifici con il conseguente aumento locale delle portate sversate che dei relativi carichi inquinanti.

Nei punti in cui, per esigenze del sistema di drenaggio, l'asse principale prevede il collettamento delle acque di dilavamento e la concentrazione delle portate, sono state inserite cinque vasche di trattamento delle acque di prima pioggia, finalizzate al trattenimento degli sversamenti accidentali (oli e/o carburanti) e di disoleazione e sedimentazione delle acque di prima pioggia; ciò in attuazione a quanto previsto dal

Regolamento regionale della Regione Puglia del 9 dicembre 2013, n. 26 "Disciplina delle acque meteoriche di dilavamento e di prima pioggia" (attuazione dell'art. 113 del D.Lgs. n. 152/06 e ss.mm. ed ii).

Quanto detto permette di escludere la possibilità di una modifica delle caratteristiche qualitative dei corpi idrici superficiali e sotterranei e ritenere l'impatto in esame trascurabile.

Modifica del deflusso dei corpi idrici

Il progetto prevede, in corrispondenza del Viadotto Candelaro, la demolizione dell'esistente viadotto e la ricostruzione dello stesso attraverso la realizzazione di due viadotti per ciascuna carreggiata distanti 1m tra loro, con larghezza costante di 16m ciascuno.

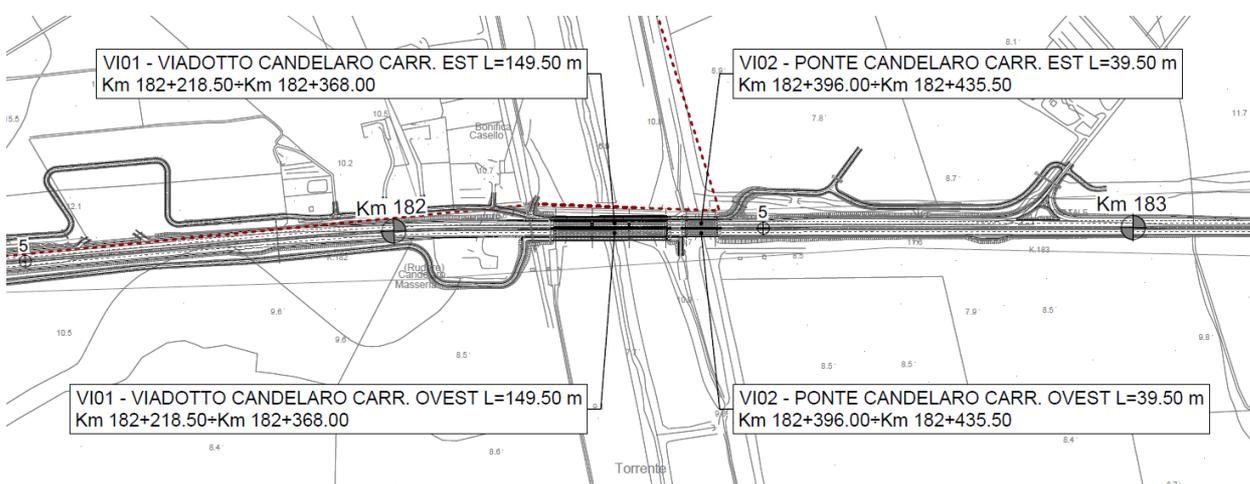


Figura 4-11 VI01 Viadotto Candelaro e VI02 Ponte Candelaro (stralcio da elaborato T00EG00GENPL01A – Planimetria generale allegata al Progetto Definitivo)

Dal punto di vista della Pianificazione idraulica, l'attraversamento del torrente Candelaro rientra nell'ambito delle perimetrazioni effettuate dalla ex Autorità di Bacino della Puglia (Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico della AdB interregionale della Puglia) ai sensi della legge 183/1989 sulla difesa del suolo e delle modifiche introdotte dalle legge 493/93 sui piani stralcio; il bacino del Candelaro rientra inoltre nell'ambito di competenza dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale e delle misure previste nel Piano Di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) ai sensi ed in attuazione del D. Lgs. 49/2010, emanato in recepimento della Direttiva Alluvioni (2007/60/CE).

Al fine di individuare le condizioni di deflusso nelle condizioni attuali e future dell'attraversamento sul nuovo viadotto della S.S.89, nell'ambito del progetto definitivo sono stati studiati 3 scenari di riferimento:

- condizioni ante operam (stato attuale, con presenza del ponte attuale della S.S.89, del guado a valle e del ponte relitto);
- condizioni post operam 1, senza rimozione del guado, (ponte di progetto della S.S.89, presenza del guado a valle e del ponte relitto);
- condizioni post operam 2, con rimozione del guado (ponte di progetto della S.S.89, presenza del solo ponte relitto e rimozione del guado).

Lo scenario C, sopra indicato, è stato studiato per valutare l'ipotesi di una modifica della configurazione della struttura a valle del futuro passaggio, contestuale alla realizzazione dei nuovi viadotti.

L'analisi delle diverse configurazioni è stata effettuata con un modello idraulico monodimensionale sia in condizioni di moto permanente sia in condizioni di moto vario utilizzando il codice River Analysis System messo a punto dall'Hydrologic Engineering Corp (HEC-RAS) negli Stati Uniti (versione 5.0.5).

I modelli di moto permanente e vario monodimensionali descritti sono stati implementati su un tratto del torrente Candelaro esteso 290 verso monte e 260 verso valle.

I risultati ottenuti per le tre configurazioni sono sintetizzati in Tabella 4-13.

	Livello a monte SS 89			Livello a monte ponte relitto		
	TR=200 (portata PGRA)	TR=500 (portata PGRA)	TR=200 (portata nota AdBDAM)	TR=200 (portata PGRA)	TR=500 (portata PGRA)	TR=200 (portata nota AdBDAM)
Portata (m ³ /s)	499	585	615	499	585	615
	Livelli in metri	Livelli in metri	Livelli in metri	Livelli in metri	Livelli in metri	Livelli in metri
Ante operam	10,62	10,84	10,92	10,43	10,66	10,74
Post operam con guado	10,62	10,85	10,92	10,43	10,66	10,68
Post operam senza guado	10,62	10,88	10,95	10,11	10,32	10,38

Tabella 4-13 Risultati delle simulazioni effettuate sulle tre condizioni di riferimento

Dalla lettura della tabella si evince che la modifica dell'opera (realizzazione del nuovo viadotto) non comporta alcun incremento dei livelli in corrispondenza dei due ponti (ponte SS89 e ponte relitto), pertanto si può concludere che la realizzazione della nuova opera non modifica le condizioni di deflusso del torrente Candelaro.

Dimensione costruttiva

Modifica delle caratteristiche qualitative dei corpi idrici superficiali e sotterranei

L'esecuzione dei lavori comporterà la generazione diretta o indiretta di acque reflue di differente origine:

- meteorica di dilavamento;
- da attività di cantiere;
- da lavaggi piazzali e macchinari;
- da scarichi civili.

Al fine di eliminare o limitare il più possibile le interferenze sui corpi idrici, senza alterazione della qualità delle acque, si prevedono in fase di cantierizzazione diverse misure di mitigazione:

- specifiche misure organizzative e gestionali per il sistema di gestione delle acque di cantiere;

- specifiche misure organizzative e gestionali del cantiere in termini di gestione dei materiali, nonché di corretto stoccaggio di rifiuti;
- preparazione delle aree di cantiere e tutela degli sversamenti attraverso l'utilizzo del sistema di impermeabilizzazione delle aree di cantiere ed installazione dei presidi idraulici per il trattamento delle acque;
- accantonamento e recupero del terreno vegetale di scotico per il ripristino ambientale.

Si evince che le acque derivanti dalle attività di cantiere saranno tutte raccolte in modo idoneo e gestite correttamente; ne consegue quindi che l'impatto sulla componente idrica superficiale e sotterranea potenzialmente generata dalla fase di costruzione relativa all'approntamento delle aree di cantiere e alla gestione delle acque relative alle attività di cantiere può essere considerata trascurabile.

Per quanto concerne le attività di scavo e sbancamento, nell'eventuale presenza di livelli superficiali di acqua di falda, saranno introdotti tutti gli accorgimenti utili ad evitare sversamenti di sostanze inquinanti nella falda e la sua locale risalita per effetto degli scavi; tali misure saranno previste anche per le esecuzioni delle fondazioni.

Per quanto riguarda la potenziale risalita della falda in caso di scavi che la intercettano sarà previsto l'aggottamento per mantenere asciutto il fondo dello scavo e la gestione delle acque emunte potrà avvenire attraverso la reimmissione in falda, soluzione perseguibile nel caso di pieno rispetto per tutti i parametri di analisi dei limiti normativi.

Consumo di risorse non rinnovabili

La realizzazione del progetto in esame comporterà l'approvvigionamento di materiali inerti; nell'ambito del progetto è stata svolta una ricerca al fine di individuare i potenziali siti estrattivi; dalle verifiche eseguite sono stati individuati gli impianti elencati in Tabella 4-14.

Impresa	Indirizzo	Tipologia	Scadenza autorizzazione	Distanza dall'intervento[km]
FRATELLI DE BEL-LIS Srl	S.S. 89 km 176+500 Località Zurlaturo - San Leonardo Manfredonia (FG)	Calcare	2025	0,3
CAVE FOGLIA Srl	S.S. 89 km 167+320 Loc. Pedicagnola Manfredonia (FG)	Calcare	2023	3,9
SALICE CALCE-STRUZZI Srl	S.P. 28 incrocio S.P. 74 Località "Valle del Campanaro - Costarelle" San Giovanni Rotondo (FG)	Calcare	2031	6,9

Tabella 4-14 Elenco cave estrattive – Fonte Portale Ambientale della Regione Puglia

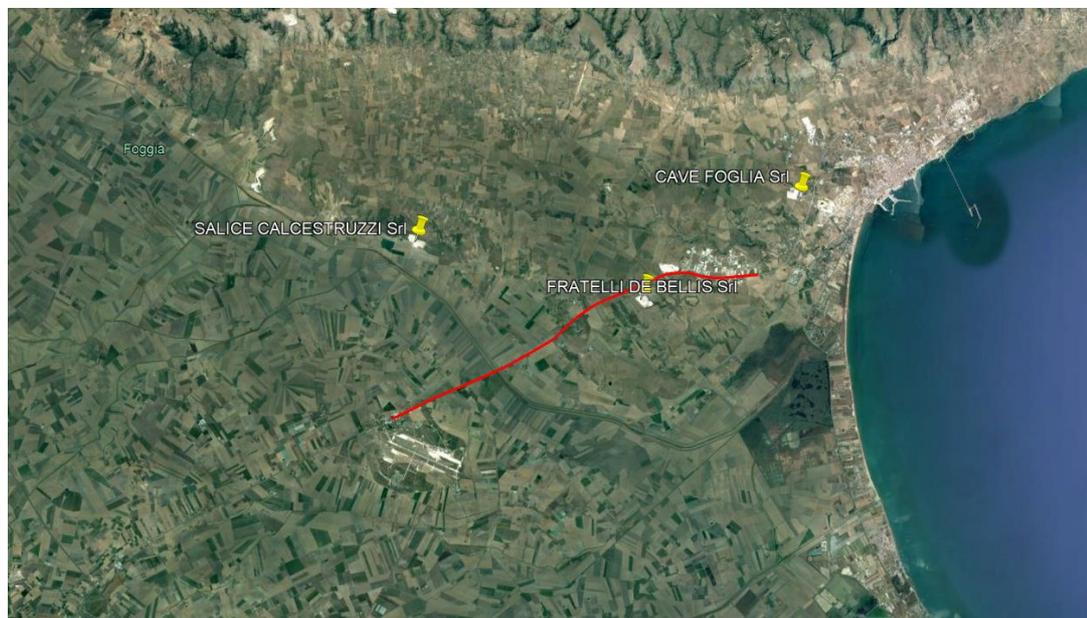


Figura 4-12 Localizzazione dei siti di approvvigionamento rispetto l'area di intervento

In coerenza con quanto indicato negli strumenti normativi comunitari e nazionali, in cui si promuove l'ottimizzazione dell'uso delle risorse, si evidenzia l'opportunità di conferire i materiali in esubero presso impianti terzi di recupero dei materiali piuttosto che in discarica, laddove possibile, in relazione alla qualità del materiale.

Si prevede quindi, qualora non recuperate nell'ambito delle attività di cantiere, il recupero delle terre proveniente da scavo, in appositi impianti. Il censimento di questi ultimi è stato effettuato, analogamente alle discariche, sulla base delle indicazioni fornite dal sito internet Portale Ambientale della Regione Puglia.

Azienda	Comune	Scadenza autorizzazione	Materiale	Distanza [Km]
SALICE CALCESTRUZZI Srl	San Giovanni Rotondo (FG)	2031	Recupero rifiuti non pericolosi	6,9
CAVE FOGLIA Srl	Manfredonia (FG)	-	Recupero rifiuti non pericolosi	3,9

Tabella 4-15: Elenco impianti di recupero – Fonte Portale Ambientale della Regione Puglia



Figura 4-13 Localizzazione impianti di recupero rispetto l'area di intervento

Si rimanda all'elaborato grafico T00_IA20_CAN_CT01_A "Ubicazione cave e discariche" per l'ubicazione dei siti individuati e i relativi percorsi dall'area di interesse progettuale.

Con riferimento al Piano di Utilizzo delle terre e rocce da scavo (elaborato T00_GE02_GET_RE04_A allegato al Progetto Definitivo), al quale si rimanda per i dettagli, si specifica che parte del materiale prodotto verrà riutilizzato per rinterri nell'ambito dello stesso progetto. Ciò considerato, l'approvvigionamento da siti esterni e quindi il consumo di risorse non rinnovabili può considerarsi trascurabile.

Modifica dell'originaria morfologia del terreno

La modifica della morfologia originaria del terreno, per di più a carattere temporaneo, riguarda esclusivamente le operazioni di eventuale abbancamento, movimentazione e trattamento dei materiali, provocate dalle attività di scavo e demolizione. Si tratta di un effetto temporaneo, in quanto limitato alla fase di realizzazione dell'opera, che comporta una alterazione minima dello stato dei luoghi e che, al termine dell'attività di cantiere, non produrrà alcuna modifica significativa dal punto di vista morfologico.

Modifica della qualità del suolo

Gli impatti potenziali sulla componente Geologia e acque relativi alla modifica della qualità del suolo e derivanti dalle lavorazioni di scavo terreno vegetale, scavi e sbancamenti, esecuzione fondazioni, formazione rilevati, posa in opera di elementi prefabbricati, sono riconducibili tutti a sversamenti accidentali da parte delle macchine operatrici. Di conseguenza gli impatti sono da ritenersi moderati e perlopiù legati all'eccezionalità di un evento accidentale. Date le caratteristiche di tali lavorazioni non si ritiene necessario provvedere alla messa in opera di particolari mitigazioni, ritenendo le previste misure di gestionali del cantiere sufficienti a ridurre in maniera congrua il rischio di contaminazione del suolo.

Movimentazione di rifiuti

Posto che in linea generale ogniqualvolta il progetto preveda la movimentazione di rifiuti, questa è effettuata ai sensi della normativa vigente, la realizzazione dell'infrastruttura in esame riguarda principalmente lo smaltimento di derivanti da demolizioni e delle terre e rocce da scavo; è stata quindi effettuata la ricerca orientata verso impianti di recupero, in quanto il conferimento in questi impianti è ovviamente da preferire rispetto alle discariche. Sono stati individuati gli impianti in Tabella 4-16.

Azienda	Comune	Scadenza autorizzazione	Materiale	Distanza [km]
FRATELLI DE BELLIS Srl	Manfredonia (FG)	2024	Discarica inerti	0,3
SPAGNUOLO ECOLOGIA Srl	Manfredonia (FG)	2030	Discarica inerti	0,2

Tabella 4-16 Elenco discariche – Fonte Portale Ambientale della Regione Puglia



Figura 4-14 Localizzazione delle discariche rispetto l'area di intervento

Si rimanda all'elaborato grafico T00_IA20_CAN_CT01_A "Ubicazione cave e discariche" per l'ubicazione dei siti individuati e i relativi percorsi dall'area di interesse progettuale.

Con riferimento al Piano di Utilizzo delle terre e rocce da scavo (elaborato T00_GE02_GET_RE04_A allegato al Progetto Definitivo), al quale si rimanda, si specifica che parte del materiale prodotto verrà riutilizzato per rinterri nell'ambito dello stesso progetto. Ciò considerato lo smaltimento del materiale prodotto sarà contenuto e conseguentemente la produzione di rifiuti.

4.2.2.3 ASPETTI CONCLUSIVI

Sulla base di quanto riportato nei paragrafi precedenti in merito agli impatti potenziali generati dalla presenza dell'opera (dimensione fisica) e dalle attività di cantiere (dimensione costruttiva), di seguito si

riportano le principali conclusioni dell'analisi degli impatti, a livello qualitativo.

Impatto potenziale	Portata	Natura transfrontaliera	Ordine di grandezza e complessità	Probabilità	Durata	Frequenza	Reversibilità
Dimensione fisica							
<i>Modifica dell'originale morfologia del terreno</i>	Locale	Assente	Bassa	Certa	Continua	Costante	Irreversibile
<i>Modifica delle caratteristiche quantitative dei corpi idrici superficiali e sotterranei</i>	Locale	Assente	Trascurabile	Poco probabile	Continua	Costante	Irreversibile
<i>Modifica delle caratteristiche qualitative dei corpi idrici superficiali e sotterranei</i>	Locale	Assente	Trascurabile	Poco probabile	Breve	Costante	Reversibile nel lungo periodo
<i>Modifica deflusso corpi idrici</i>	Locale	Assente	Trascurabile	Poco probabile	Continua	Costante	Reversibile nel lungo periodo
Dimensione costruttiva							
<i>Modifica delle caratteristiche qualitative dei corpi idrici superficiali e sotterranei</i>	Locale	Assente	Trascurabile	Poco probabile	Breve	Poco ripetibile	Reversibile nel lungo periodo
<i>Consumo di risorse non rinnovabili</i>	Locale	Assente	Bassa	Certa	Continua	Irripetibile	Irreversibile
<i>Modifica dell'originale morfologia del terreno</i>	Trascurabile	Assente	Trascurabile	Poco probabile	Breve	Costante	Reversibile nel breve periodo
<i>Modifica della qualità del suolo</i>	Trascurabile	Assente	Trascurabile	Poco probabile	Breve	Irripetibile	Reversibile nel lungo periodo
<i>Movimentazione di rifiuti</i>	Locale	Assente	Bassa	Certa	Breve	Irripetibile	Irreversibile

Tabella 4-17 Valutazione qualitativa sulla significatività degli impatti potenziali

Per quanto riguarda l'impatto potenziale in fase di esercizio costituito dalla modifica delle caratteristiche quantitative dei corpi idrici superficiali e sotterranei, risulta avere una significatività trascurabile, in quanto dall'analisi dei singoli parametri può essere considerato:

- locale in termini di "portata" dell'impatto, poiché il bilancio idrico totale rimane pressoché invariato;

- assente in termini di "natura transfrontaliera", poiché l'impatto potenziale non prevede ripercussioni transfrontaliere;
- l'impatto può essere considerato trascurabile in termini di "ordine di grandezza e complessità" poiché la presenza delle opere d'arte permette la continuità dei corsi idrici interessati dal tracciato;
- poco probabile in termini di "probabilità" in quanto la presenza del sistema artificiale di drenaggio consentirà il recapito ai ricettori finali;
- nell'eventualità del verificarsi dell'impatto la variazione sullo stato quantitativo delle acque, in termini di "durata", sarà continua, poiché incidente sul naturale deflusso idrico;
- l'impatto, in termini di "frequenza", risulterà costante, poiché legato alla presenza fisica dell'infrastruttura stradale;
- irreversibile in termini di "reversibilità".

Relativamente all'impatto potenziale in fase di esercizio costituito dalla modifica delle caratteristiche qualitative dei corpi idrici superficiali e sotterranei, questo complessivamente risulta avere una significatività bassa, in quanto dall'analisi dei singoli parametri può essere considerato:

- locale in termini di "portata" dell'impatto, poiché sebbene le modifiche sulle caratteristiche qualitative delle acque potenzialmente interessino tutti i bacini idrici interessati dall'infrastruttura, la predisposizione di un sistema di collettamento della maggior parte delle acque di piattaforma limita la portata dell'impatto;
- assente in termini di "natura transfrontaliera", poiché l'impatto potenziale non prevede ripercussioni transfrontaliere;
- nonostante l'interessamento dei sistemi di circolazione idrica sia superficiale che sotterranea, ma considerando le attenzioni in fase di realizzazione ed esercizio dell'opera l'impatto può essere considerato in termini di "ordine di grandezza e complessità" trascurabile;
- poco probabile in termini di "probabilità"; viste le basse possibilità di presenza di sostanze inquinanti per la tipologia di opera in esame e considerando il corretto sistema di gestione e raccolta delle acque previsto dal progetto;
- l'eventuale impatto si verificherà con una "durata" che può essere considerata breve, in corrispondenza dei soli eventi piovosi;
- l'impatto, in termini di "frequenza", risulterà costante, poiché legato alla presenza fisica dell'infrastruttura stradale;
- reversibile nel lungo periodo in termini di "reversibilità", poiché nell'eventualità del verificarsi dell'impatto sarà necessario un tempo sufficientemente lungo per ristabilire le condizioni iniziali.

Relativamente all'impatto potenziale in fase di esercizio costituito dalla modifica del deflusso dei corpi idrici, questo complessivamente risulta avere una significatività bassa, in quanto dall'analisi dei singoli parametri può essere considerato:

- locale in termini di "portata" dell'impatto, poiché il bilancio idrico totale rimane invariato;

- assente in termini di "natura transfrontaliera", poiché l'impatto potenziale non prevede ripercussioni transfrontaliere;
- nonostante l'interessamento dei sistemi di circolazione idrica sia superficiale che sotterranea, ma considerando le attenzioni in fase di realizzazione ed esercizio dell'opera l'impatto può essere considerato in termini di "ordine di grandezza e complessità" trascurabile;
- poco probabile in termini di "probabilità" in quanto la presenza degli attraversamenti idrici consentirà il naturale scorrimento dei corsi d'acqua";
- nell'eventualità del verificarsi dell'impatto la variazione sullo stato quantitativo delle acque, in termini di "durata", sarà continua, poiché incidente sul naturale deflusso idrico;
- l'impatto, in termini di "frequenza", risulterà costante, poiché legato alla presenza fisica dell'infrastruttura stradale;
- reversibile nel lungo periodo in termini di "reversibilità", poiché nell'eventualità del verificarsi dell'impatto sarà necessario un tempo sufficientemente lungo per ristabilire le condizioni iniziali.

L'impatto potenziale in fase di esercizio costituito dalla modifica della originale morfologia del terreno, risulta complessivamente avere una significatività bassa, in quanto dall'analisi dei singoli parametri può essere considerato:

- locale in termini di "portata", poiché l'impatto interessa tutta l'area occupata dal nuovo tracciato;
- assente in termini di "natura transfrontaliera", poiché l'impatto potenziale non prevede ripercussioni transfrontaliere;
- dato che l'intervento riguarda l'ampliamento di una struttura esistente, l'impatto può essere considerato basso in termini di "ordine di grandezza e complessità";
- certo in termini di "probabilità" in quanto sicuramente si verificherà la modifica dell'originale morfologia nell'area occupata dagli interventi di ampliamento dell'infrastruttura;
- in termini di "durata", sarà continuo poiché l'impatto sarà presente anche dopo il completamento dei lavori;
- costante in termini di "frequenza", in quanto la modifica è di tipo permanente;
- risulta ovvio che, una volta costruita l'infrastruttura l'impatto sarà irreversibile in termini di "reversibilità"

Relativamente all'impatto potenziale in fase di cantiere costituito dalla modifica delle caratteristiche qualitative dei corpi idrici superficiali e sotterranei risulta complessivamente avere una significatività trascurabile, in quanto dall'analisi dei singoli parametri può essere considerato:

- locale in termini di "portata" dell'impatto, poiché le modifiche sulle caratteristiche qualitative delle acque interessano i bacini afferenti all'area di cantiere;
- assente in termini di "natura transfrontaliera", poiché l'impatto potenziale non prevede ripercussioni transfrontaliere;
- dati i quantitativi di acque prodotte del cantiere e i sistemi di raccolta e gestione di tutte le acque di cantiere, l'impatto può essere considerato trascurabile in termini di "ordine di grandezza e complessità";

- poco probabile in termini di "probabilità" in quanto tutte le acque di cantiere prodotte saranno opportunamente raccolte e saranno previste lavorazioni atte alla riduzione del probabile inquinamento delle acque;
- breve in termini di "durata", in quanto l'eventuale impatto si verificherà solo nel caso di sversamenti accidentali, per i quali saranno comunque adottate misure di mitigazione;
- poco ripetibile in termini di "frequenza", in quanto la frequenza dell'impatto è circoscritta alla durata di realizzazione dei lavori prevista per la realizzazione dell'opera;
- reversibile nel lungo periodo in termini di "reversibilità", poiché nell'eventualità del verificarsi dell'impatto sarà necessario un tempo sufficientemente lungo a ristabilire le condizioni iniziali.

In merito all'impatto potenziale legato al consumo di risorse non rinnovabili in fase di cantiere, questo risulta avere una significatività bassa, poiché, dall'analisi dei singoli parametri, risulta:

- locale in termini di "portata", poiché interessa le aree circostanti l'infrastruttura
- assente in termini di "natura transfrontaliera", poiché l'impatto potenziale non prevede ripercussioni transfrontaliere
- dati i quantitativi ed il riutilizzo del materiale prodotto, l'impatto può essere considerato basso in termini di "ordine di grandezza e complessità"
- certo in termini di "probabilità" in quanto sicuramente sarà necessario utilizzare materiali provenienti da cave
- in termini di "durata", sarà continuo poiché l'impatto sarà presente anche dopo il completamento dei lavori
- irripetibile in termini di "frequenza", in quanto la frequenza dell'impatto è circoscritta alla sola durata dei lavori prevista per la realizzazione dell'opera
- una volta approvvigionati i materiali l'impatto è irreversibile in termini di "reversibilità"

Per quanto riguarda la modifica dell'originale morfologia del terreno nel corso delle operazioni di cantiere, l'impatto potenziale risulta avere una significatività trascurabile poiché, dall'analisi delle singole componenti, risulta:

- trascurabile in termini di "portata" dell'impatto, poiché le modifiche rimangono circoscritte alle sole aree destinate alle operazioni di eventuale abbancamento, movimentazione e trattamento dei materiali
- assente in termini di "natura transfrontaliera", poiché l'impatto potenziale non prevede ripercussioni transfrontaliere
- date le dimensioni delle aree destinate alle suddette operazioni, l'impatto può essere considerato trascurabile in termini di "ordine di grandezza e complessità"
- poco probabile in termini di "probabilità" in quanto risulta scarsamente probabile la modifica della originale morfologia del terreno durante la fase di cantiere
- in termini di "durata", sarà breve poiché l'impatto potrebbe verificarsi solo durante nel tempo necessario alla realizzazione dell'opera

- irripetibile in termini di "frequenza", in quanto la frequenza dell'impatto è circoscritta alla sola durata dei lavori prevista per la realizzazione dell'opera
- reversibile nel breve periodo in termini di "reversibilità", poiché, una volta terminata la realizzazione dell'opera non sarà presente alcuna modifica permanente dal punto di vista morfologico

L'impatto potenziale legato alla modifica della qualità del suolo risulta avere una significatività trascurabile poiché, a seguito dell'analisi delle singole componenti, risulta:

- trascurabile in termini di "portata" dell'impatto, poiché le modifiche rimangono circoscritte all'area di cantiere
- assente in termini di "natura transfrontaliera", poiché l'impatto potenziale non prevede ripercussioni transfrontaliere
- date le dimensioni delle aree destinate alla cantierizzazione, l'impatto può essere considerato trascurabile in termini di "ordine di grandezza e complessità"
- poco probabile in termini di "probabilità" in quanto l'impatto si verificherà nel caso si sversamenti accidentali durante le attività realizzative
- in termini di "durata", sarà breve poiché l'impatto potrebbe verificarsi solo durante nel tempo necessario alla realizzazione dell'opera
- irripetibile in termini di "frequenza", in quanto la frequenza dell'impatto è circoscritta alla sola durata dei lavori prevista per la realizzazione dell'opera
- reversibile nel lungo periodo in termini di "reversibilità", poiché l'eventualità del verificarsi dell'impatto sarà necessario un tempo sufficientemente lungo per ristabilire le condizioni iniziali.

L'impatto potenziale relativo alla movimentazione di rifiuti in fase di cantiere risulta avere una significatività bassa poiché, a seguito dell'analisi dei singoli parametri, può essere considerato:

- locale in termini di "portata" dell'impatto, poiché l'impatto interessa anche le aree circostanti l'infrastruttura
- assente in termini di "natura transfrontaliera", poiché l'impatto potenziale non prevede ripercussioni transfrontaliere
- dati i quantitativi ed il riutilizzo del materiale prodotto, l'impatto può essere considerato basso in termini di "ordine di grandezza e complessità"
- certo in termini di "probabilità" in quanto sicuramente saranno prodotti rifiuti dalle demolizioni e terre e rocce da scavo dalle operazioni in programma
- in termini di "durata", sarà breve poiché l'impatto si verifica solo durante nel tempo necessario alla realizzazione dell'opera
- irripetibile in termini di "frequenza", in quanto la frequenza dell'impatto è circoscritta alla sola durata dei lavori prevista per la realizzazione dell'opera
- una volta prodotti i rifiuti l'impatto è irreversibile in termini di "reversibilità"

4.2.3 TERRITORIO E SUOLO

4.2.3.1 ASPETTI GENERALI

Seguendo la metodologia descritta nel paragrafo 5.1, vengono qui di seguito individuati i principali impatti potenziali che l'opera in progetto potrebbe provocare sulle diverse componenti ambientali in esame. Considerando le azioni di progetto precedentemente definite nelle tre dimensioni in cui viene distinta l'opera (fisica, costruttiva e operativa), sono qui riportati i fattori causali dell'impatto e gli impatti potenziali da essi derivanti.

La seguente tabella contiene quindi l'analisi relativa alla catena Azioni – fattori causali – impatti potenziali attribuita alla componente "Territorio e suolo".

Azioni di progetto	Fattori Causali	Impatti potenziali
Dimensione fisica		
AF.1 Presenza del nuovo corpo stradale	Occupazione di suolo	Modifica usi in atto
AF.2 Presenza di nuove aree pavimentate		
AF.3 Presenza di nuove opere d'arte		
Dimensione costruttiva		
AC.1 Approntamento aree e piste di cantiere	Occupazione di suolo	Modifica temporanea dell'uso del suolo
AC.2 Scotico terreno vegetale	Perdita di suolo	Consumo aree agricole Riduzione della produzione agroalimentare
AC.3 Scavi e sbancamenti	Sversamenti accidentali, produzione di polveri e acque di cantiere	Alterazione della qualità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari
AC.5 Esecuzione fondazioni		
AC.6 Posa in opera di elementi prefabbricati		
AC.7 Realizzazione elementi gettati in opera		
AC.8 Realizzazione della pavimentazione stradale		
Dimensione operativa		
AO.1 Volumi di traffico circolante	Produzione di gas e polveri	Alterazione della qualità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari
AO.2 Gestione delle acque di piattaforma	Presenza sistema di convogliamento e trattamento delle acque di prima pioggia	Alterazione della qualità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari

Tabella 4-18. Catena Azioni di progetto -fattori causali – impatti potenziali

Per quanto attiene agli impatti potenziali individuati, nei successivi paragrafi verranno condotte valutazioni opportune, al fine di stimare, a livello qualitativo, la criticità di tali impatti.

In particolare, al fine di determinare gli impatti potenziali generati, nel complesso, dalle attività di realizzazione e operatività delle opere di progetto, sono stati valutati:

- l'aspetto relativo alla potenziale alterazione della qualità dei prodotti agroalimentari che potrebbe derivare dalla modificazione delle componenti ambientali, quali suolo e acque, per la confluenza e dispersione delle acque di dilavamento provenienti dal cantiere, delle acque di dilavamento della piattaforma e per l'emissione di gas e polveri, prodotte in fase di cantiere e in fase di esercizio dell'opera.
- L'ingombro fisico della nuova infrastruttura, in funzione della presenza di aree agricole, della divisione delle stesse e della possibilità di creare aree marginali

4.2.3.2 ANALISI DELLE INTERFERENZE

Dimensione fisica

Modifica usi in atto

Per comprendere cosa si intende per modifica di usi in atto si deve fare riferimento alla definizione di uso del suolo, ovvero di come il suolo viene impiegato in attività antropiche, e della modifica degli usi in atto, con la quale si intende «il processo di transizione tra le diverse categorie di uso del suolo che, generalmente, determina una trasformazione da un uso naturale ad un uso semi-naturale sino ad un uso artificiale», la modifica degli usi in atto, riferita alla dimensione Fisica, è da ricondursi espressamente alla superficie di impronta a terra delle opere e di come queste ne determinino una perdita ed una trasformazione definitiva in altra destinazione d'uso.

Operativamente, i parametri principali che concorrono a determinare la stima dell'effetto in questione sono rappresentati dall'estensione delle opere e dal tipo di uso del suolo interessato, nonché dalle modalità con le quali dette opere entrano in relazione con l'assetto territoriale, con specifico riferimento alla creazione di aree intercluse; a tal riguardo, in particolare, ci si riferisce alla formazione di aree di dimensioni ridotte le quali, risultando marginali, divengono oggetto di processi di abbandono degli usi in atto. In riferimento agli interventi progettuali in esame, facendo questi parte di una modifica ad un precedente progetto per il quale è già stata valutata ed ottenuta la compatibilità ambientale, si andranno a considerare qui di seguito soltanto i tratti nei quali sono presenti sostanziali differenze progettuali rispetto al quadro originale (cfr. par. 1.1).

Per quanto riguarda la porzione di tracciato compresa tra il km 174 e il km 177, come si riporta in Figura 4-15, osservando la carta di uso del suolo, gli interventi andranno ad interessare suoli destinati a:

- Seminativi semplici in aree irrigue;
- Aree a pascolo naturale, praterie e incolti;
- Aree estrattive.

Le zone interessate dall'impronta a terra di questo specifico intervento sono, tuttavia, molto ridotte in termini areali e interessano tipologie di colture non di particolare pregio.

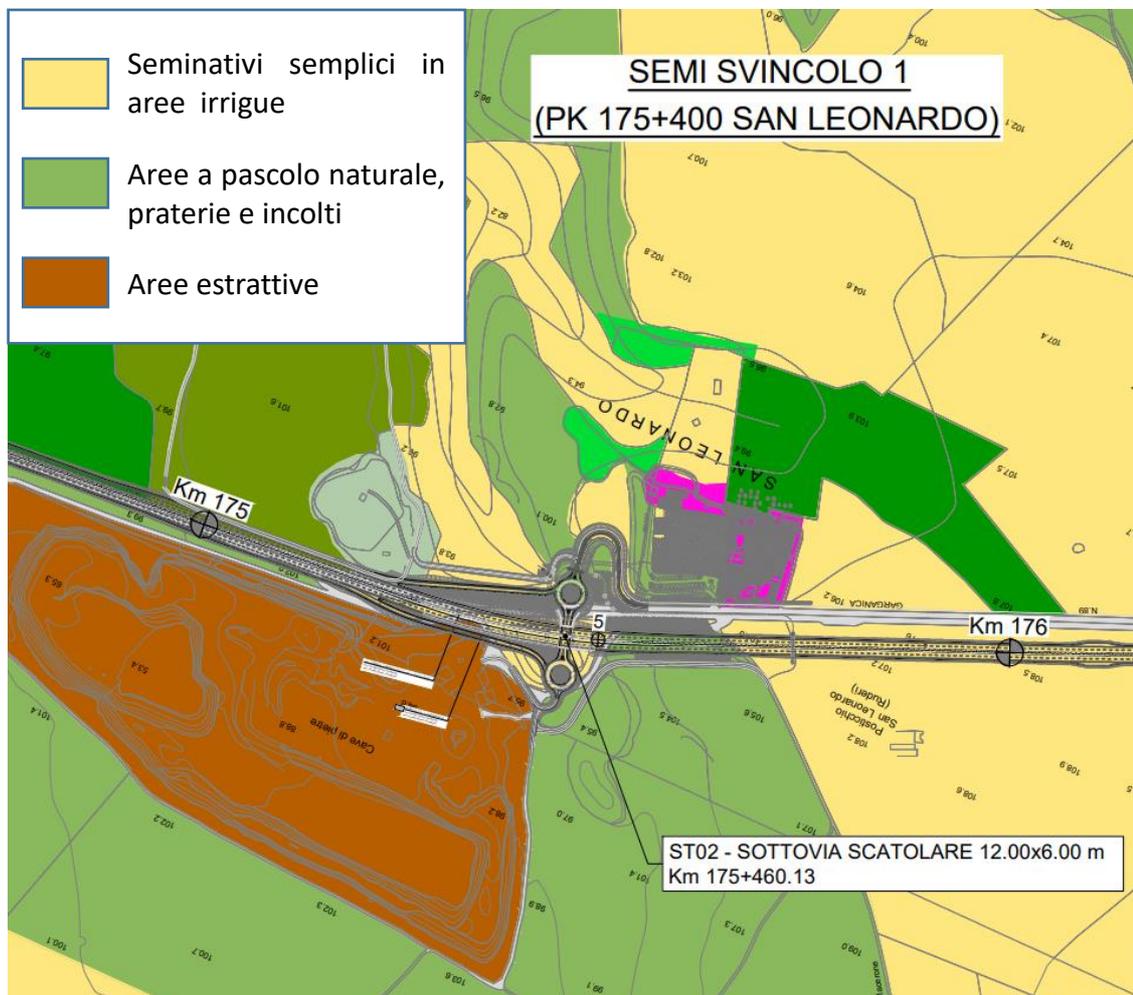


Figura 4-15 Particolare della carta dell'uso del suolo centrato sul semi-svincolo 1 San Leonardo

Per quanto riguarda invece lo svincolo 1, come osservabile in Figura 4-16 questo interesserà invece aree a:

- Seminativi semplici in aree irrigue;
- Aree a pascolo naturale, praterie e incolti;
- Aree con vegetazione rada.

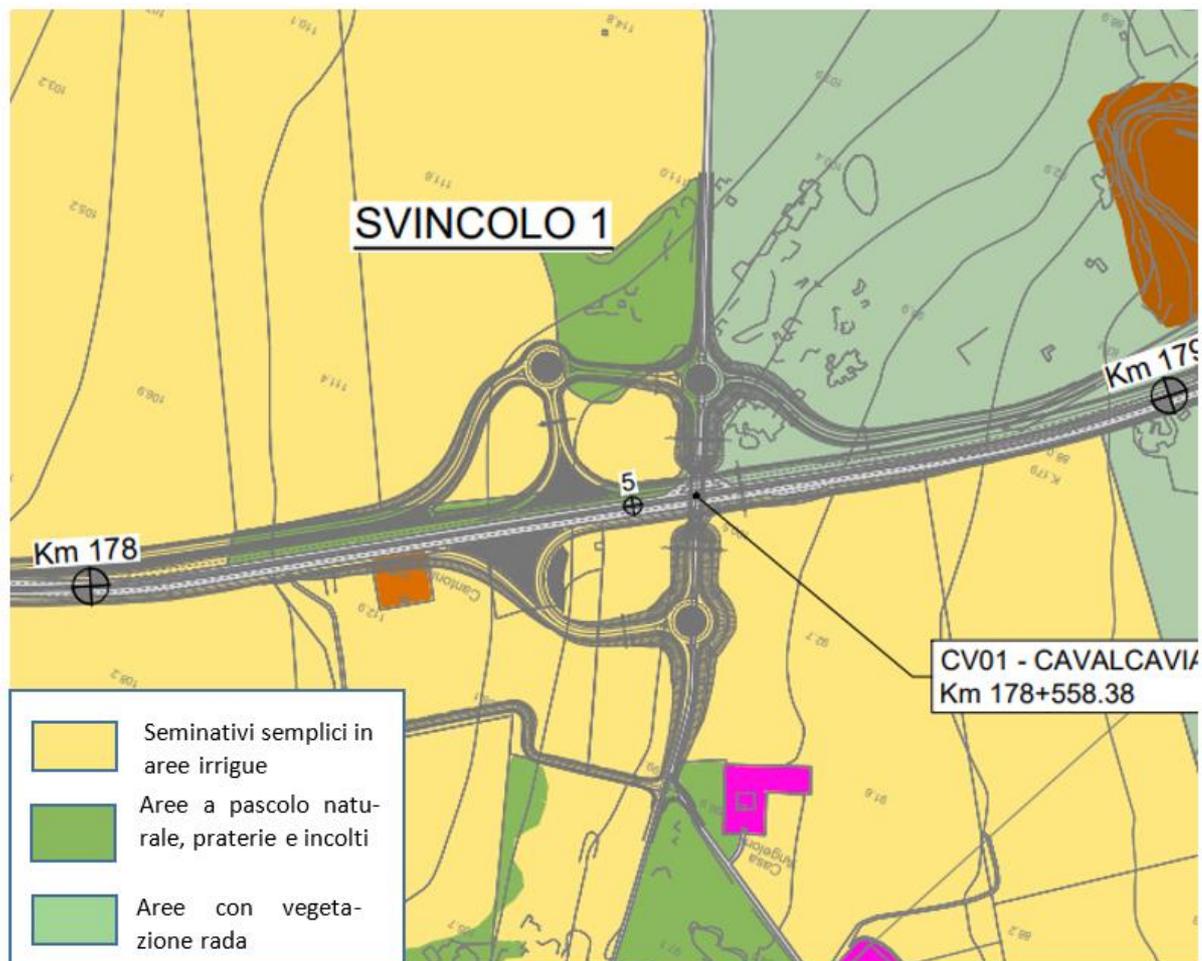


Figura 4-16. Particolare della carta dell'uso del suolo centrato sullo svincolo 1.

Per quanto riguarda il Viadotto Candelaro, rappresentato in Figura 4-17, i terreni interessati dalle opere in progetto sono:

- Seminativi semplici in aree non irrigue;
- Aree a pascolo naturale, praterie e incolti.

Anche in questo caso l'estensione delle aree interessate dall'impronta a terra dell'opera è ridotta, anche in considerazione della tipologia di opera prevista.

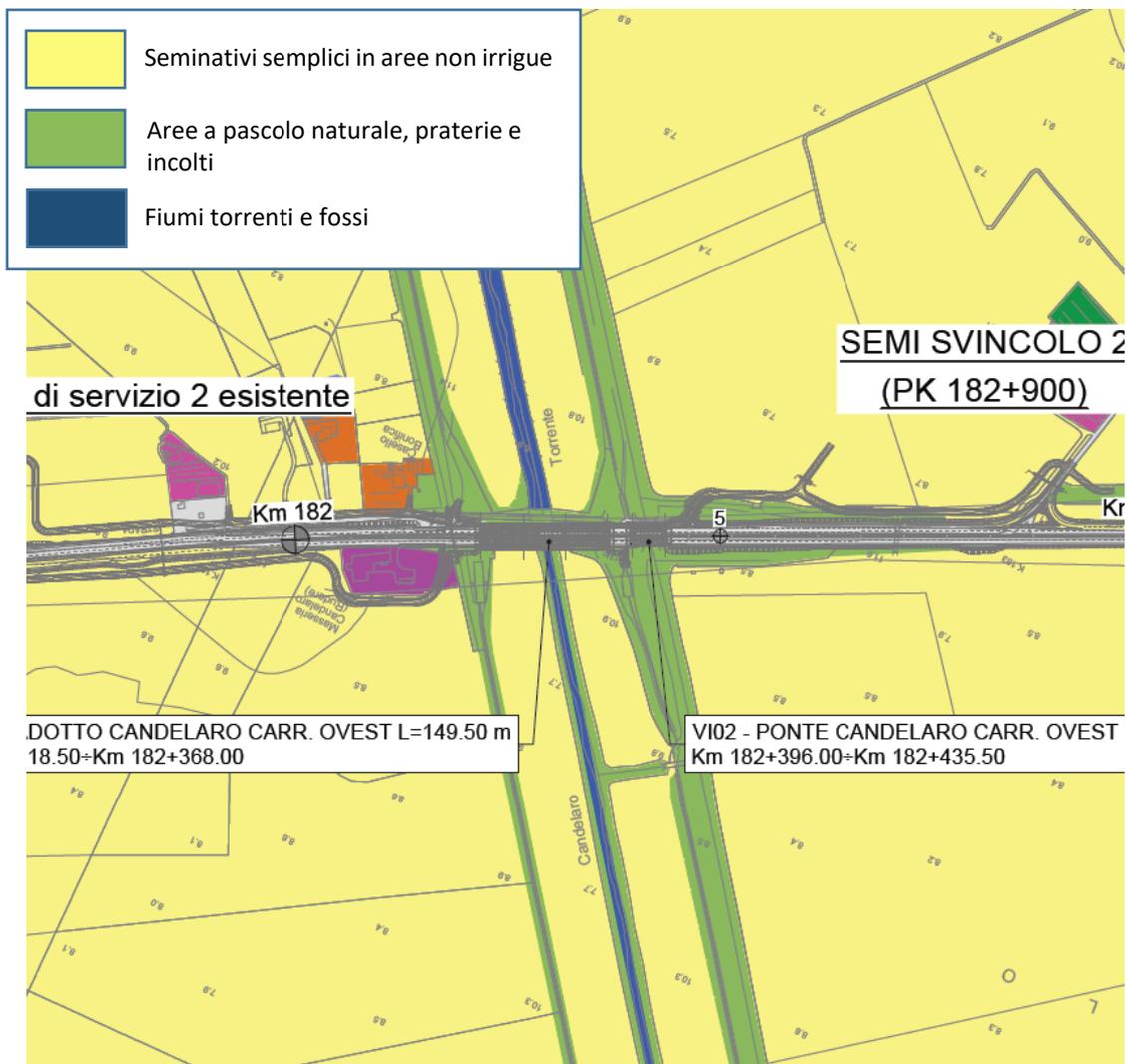


Figura 4-17 Particolare della carta dell'uso del suolo centrato sul Viadotto Candelaro

L'area interessata dalla realizzazione dello Svincolo 3 comprenderà, invece, principalmente aree composte da:

- Seminativi semplici in aree non irrigue;
- Prati alberati, pascoli alberati;
- Seminativi semplici in aree irrigue;
- Aree a pascolo naturale, praterie e incolti.

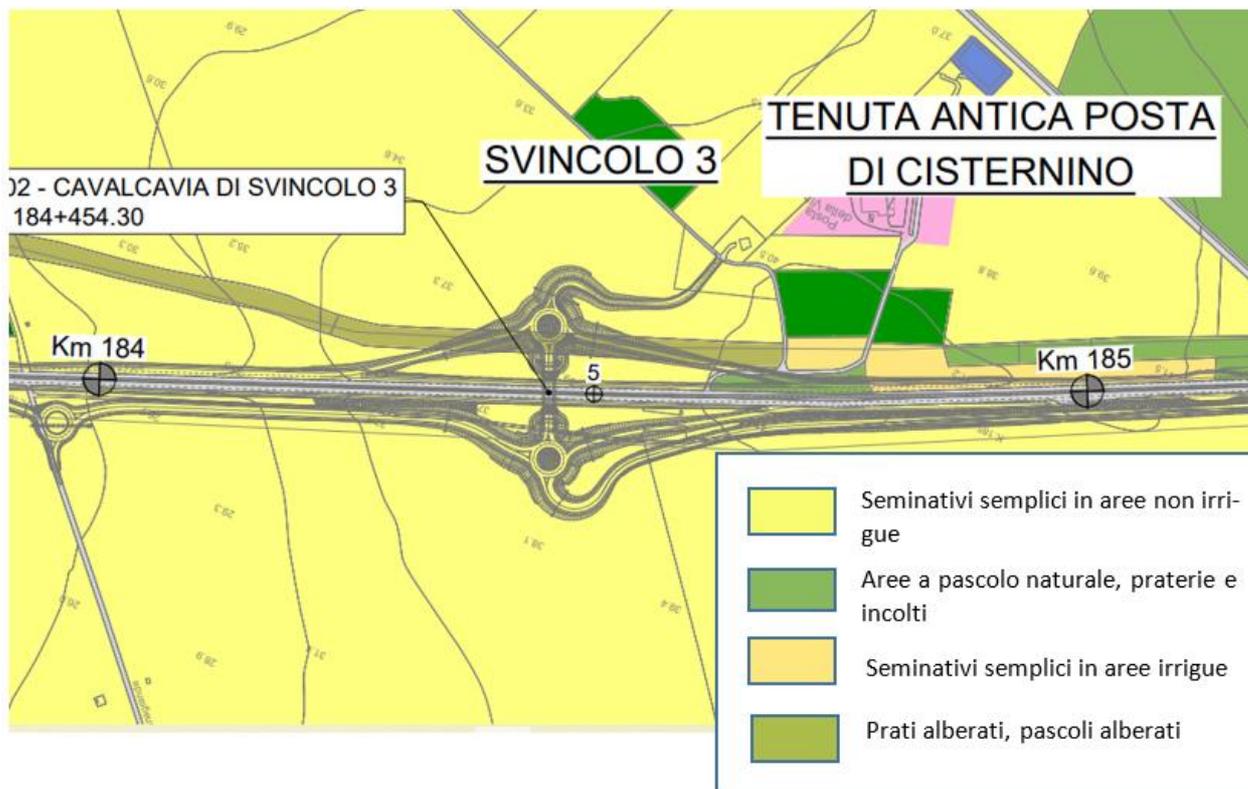


Figura 4-18. Particolare della carta dell'uso del suolo centrato sullo svincolo 3.

Infine, i terreni coinvolti nella realizzazione dello svincolo 4 saranno prevalentemente costituiti da:

- Seminativi semplici in aree non irrigue;
- Aree a pascolo naturale, praterie e incolti;
- Suoli rimaneggiati e artefatti;
- Tessuto residenziale sparso.

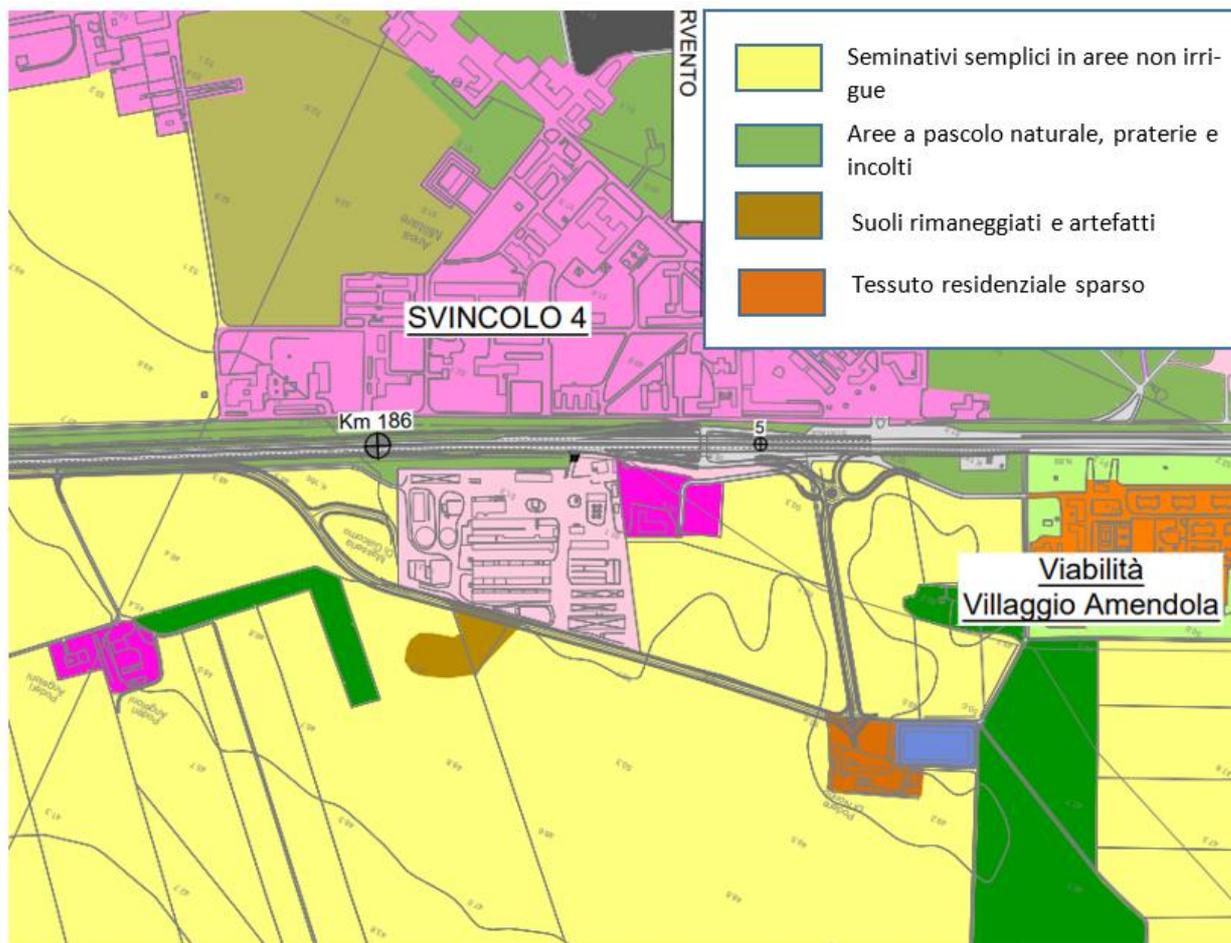


Figura 4-19. Particolare della carta dell'uso del suolo centrato sullo svincolo 4.

Nel complesso, considerando la tipologia delle aree coinvolte nella realizzazione degli interventi progettuali e la loro estensione ridotta, è possibile considerare l'interferenza per la modifica del suolo poco significativa.

Dimensione costruttiva

Consumo di aree agricole

In fase di realizzazione dell'opera in esame, si prevede la sottrazione di alcune porzioni di aree agricole, le quali saranno sottratte temporaneamente in corrispondenza delle aree di cantiere (localizzate in prossimità dell'attuale tracciato, e in corrispondenza di campi coltivati), e permanentemente in corrispondenza del nuovo tracciato stradale.

Per quanto riguarda le aree di cantiere, esse saranno interessate dal riporto di materiale arido, che potrà garantire la percorribilità dei mezzi di cantiere, dalla ripetuta percorrenza da parte di mezzi operativi di cantiere, dal deposito di materiali terrigeni, etc. Queste attività provocheranno un fenomeno di compattezza e, conseguentemente, un impoverimento ed un'inertizzazione del suolo, il quale, al termine delle attività di cantiere, potrebbe presentare, come conseguenza della riduzione delle normali attività

microbiologiche e biochimiche dei suoli agrari, caratteristiche di fertilità agronomica ridotte, con conseguente riduzione della potenzialità produttiva dei terreni stessi.

Sono a tal proposito previste, al termine della fase di cantiere, delle azioni di ripristino del suolo vegetale originale, opportunamente accantonato e conservato, al fine di recuperare, laddove possibile, le condizioni originali del terreno utilizzato per l'approntamento delle aree di cantiere.

Considerando quindi la notevole diffusione delle superfici agricole in prossimità del nuovo tracciato stradale e nell'intera area circostante, nonché i sistemi di mitigazione previsti, l'impatto del consumo di aree agricole si ritiene di entità trascurabile.

Modifica temporanea dell'uso del suolo

Per la realizzazione delle opere in progetto, in considerazione dell'estensione dell'intervento, dell'ubicazione delle opere di progetto e del sistema di accessibilità e di mobilità all'interno del cantiere si prevede di realizzare un Campo Base, sei Aree Tecniche e quattro Aree di Stoccaggio in prossimità delle opere principali, elencati nella Tabella 4-19.

	Codice	Area [mq]	Ubicazione	Uso suolo
Campo Base		18030	Svincolo 1	Seminativi semplici Casa cantoniera
Aree tecniche	AT01	4477	Semi-svincolo 1	Vegetazione sclerofilla
	AT02	2044	Cave di pietra	Vegetazione sclerofilla
	AT03	2782	Svincolo 2	Rete stradale
	AT04	7195	Semi-svincolo 2	Seminativi semplici
	AT05	1543	Svincolo 3	Seminativi semplici
	AT06	1946	Svincolo 3	Seminativi semplici
Aree di stoccaggio	AS01	12127	Svincolo 1	Seminativi semplici
	AS02	5327	Svincolo 2	Seminativi semplici Rete stradale
	AS03	5426	Svincolo 2	Seminativi semplici
	AS04	5930	Svincolo 4	Seminativi semplici

Tabella 4-19 Elenco delle aree di cantiere previste

La rappresentazione grafica della localizzazione delle aree di cantiere è riportata nell'elaborato T00_IA20_CAN_PL01_A "Planimetria di cantiere e viabilità di servizio".

Si evidenzia che, alla conclusione dei lavori di realizzazione dell'infrastruttura di progetto, le aree in corrispondenza delle quali è prevista la localizzazione dei siti di cantiere, nonché quelle soggette a movimentazione delle terre (scavi, riporti, ecc.) nell'intorno dell'infrastruttura stessa, verranno restituite, ove possibile, alla destinazione d'uso attuale.

Al termine della fase di cantiere, quindi, si procederà alla ricostruzione e ricompattazione del terreno asportato, alla ricostruzione del manto superficiale erboso, oltre che alla semina e/o rimpianto di essenze

arbustive ed arboree.

Da quanto sopra illustrato deriva che la modifica temporanea dell'uso del suolo dovuta alla cantierizzazione del progetto in esame ha un effetto trascurabile sul territorio.

Riduzione della produzione agroalimentare

Questo tipo di impatto risulta strettamente correlato a quello del consumo di aree agricole. La conseguenza principale della perdita delle aree agricole è infatti una riduzione più o meno significativa della produzione agroalimentare.

Pertanto, le zone che saranno occupate dal nuovo corpo stradale subiranno una diminuzione permanente della produzione agroalimentare, mentre, in corrispondenza delle aree di cantiere se ne osserverà una riduzione di tipo temporaneo, in quanto, al termine dei lavori, si ripristineranno le condizioni pedologiche di partenza e le relative coltivazioni.

L'impatto in esame risulta essere trascurabile, in considerazione della rappresentatività e diffusione delle aree agricole presenti nel territorio in esame e della presenza prevalente di aree a seminativi, le quali non risultano legate a produzioni di qualità.

Alterazione della qualità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari

Durante la fase di cantiere, le lavorazioni necessarie per la realizzazione dell'infrastruttura stradale e l'utilizzo di mezzi di cantiere potrebbero causare un'alterazione della qualità delle diverse matrici ambientali, quali acqua, suolo e atmosfera, con conseguente alterazione del territorio da essi interessato e dei prodotti agroalimentari in esso presenti. Tali alterazioni potrebbero derivare da sversamenti accidentali, perdita di carburante e materiali oleosi, stoccaggio, smaltimento dei materiali, incremento della polverosità per demolizioni e spostamento di materiali, emissione di gas dei mezzi di cantiere e produzione di acque di dilavamento ed acque di cantiere. In fase di cantiere, le lavorazioni saranno condotte dotando i mezzi d'opera di idonei sistemi per evitare sversamenti accidentali di oli/idrocarburi e saranno adottate adeguate precauzioni e misure di salvaguardia delle acque, del suolo e della qualità dell'aria per contenere al massimo la dispersione delle polveri e la produzione di acqua inquinata, che potrebbero alterare la condizione di salute delle biocenosi presenti. Questo rende poco probabile il verificarsi del fattore causale del potenziale impatto.

Inoltre, occorre considerare che le azioni di progetto, che potrebbero determinare il potenziale impatto in esame, sono a carattere temporaneo, in quanto legate alla dimensione operativa.

In conclusione, considerando le misure di salvaguardia previste in fase di cantiere, si ritiene trascurabile l'impatto relativo alla alterazione della qualità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari.

Dimensione Operativa

Alterazione della qualità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari

A seguito della realizzazione degli interventi in progetto, verranno prodotte acque di dilavamento della nuova piattaforma stradale ed emessi gas e polveri dai veicoli di passaggio. Questo potrebbe determinare variazioni qualitative delle caratteristiche chimiche delle matrici ambientali coinvolte, le quali, di

conseguenza, porterebbero a potenziali alterazioni dei relativi prodotti agroalimentari presenti.

Dai risultati delle indagini svolte, gli interventi del presente progetto prevedono un incremento del traffico veicolare nello scenario relativo all'anno 2038 (cfr. par.3.2.1). Tuttavia, dalle analisi dei risultati evidenziati dalle simulazioni per le emissioni atmosferiche, si osserva come i valori degli inquinanti considerati siano mediamente inferiori per il post-operam rispetto all'ante-operam. Tale conclusione è conseguenza del fatto che, anche se i volumi di traffico in riferimento al 2038 saranno maggiori, si prevede una modificazione della composizione del traffico relativa al tipo di classi emittive con conseguente incremento di auto Euro 6 e miglioramento del quadro emissivo futuro (cfr. par. 4.2.1). **Pertanto, a seguito di quanto appena detto, si ritiene che la produzione di gas e polveri, sarà comunque contenuta. Per questo motivo l'impatto può essere considerato trascurabile.**

4.2.3.3 ASPETTI CONCLUSIVI

Sulla base delle analisi condotte nei paragrafi precedenti, in termini di valutazione degli impatti potenziali generati dalle attività di cantiere (dimensione costruttiva), dalla presenza stessa della nuova infrastruttura stradale (dimensione fisica), nonché dall'esercizio del progetto in esame (dimensione operativa), di seguito si riportano le principali conclusioni dell'analisi degli impatti, a livello qualitativo.

Impatto potenziale	Portata	Natura transfrontaliera	Ordine di grandezza e complessità	Probabilità	Durata	Frequenza	Reversibilità
Dimensione Fisica							
<i>Modifica usi in atto</i>	Locale	Assente	Trascurabile	Certa	Continua	Costante	Irreversibile
Dimensione Costruttiva							
<i>Consumo di aree agricole (cantieri)</i>	Locale	Assente	Trascurabile	Certa	Breve	Poco ripetibile	Reversibile
<i>Consumo di aree agricole (corpo stradale)</i>	Locale	Assente	Trascurabile	Certa	Continua	Costante	Irreversibile
<i>Modifica temporanea dell'uso del suolo</i>	Trascurabile	Assente	Trascurabile	Certa	Media	Irripetibile	Reversibile nel breve periodo
<i>Riduzione della produzione agroalimentare (cantieri)</i>	Locale	Assente	Trascurabile	Molto probabile	Breve	Poco ripetibile	Reversibile
<i>Riduzione della produzione agroalimentare (corpo stradale)</i>	Locale	Assente	Trascurabile	Molto probabile	Continua	Costante	Irreversibile

Impatto potenziale	Portata	Natura transfrontaliera	Ordine di grandezza e complessità	Probabilità	Durata	Frequenza	Reversibilità
Alterazione della qualità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari	Locale	Assente	Trascurabile	Poco probabile	Breve	Poco ripetibile	Reversibile
Dimensione Operativa							
Alterazione della qualità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari	Locale	Assente	Trascurabile	Poco probabile	Media	Poco ripetibile	Reversibile nel lungo periodo

Tabella 4-20. Valutazione qualitativa sulla significatività degli impatti potenziali

In riferimento all'impatto potenziale relativo alla dimensione fisica dell'opera, che consiste nella modifica degli usi in atto, questo complessivamente risulta avere una significatività trascurabile, in quanto dall'analisi dei singoli parametri può essere considerato:

- locale in termini di "portata" dell'impatto, poiché il cambio di destinazione definitiva dell'uso del suolo o rimane circoscritta all'ingombro del nuovo corpo stradale;
- assente in termini di "natura transfrontaliera", poiché l'impatto potenziale non prevede ripercussioni transfrontaliere;
- trascurabile in termini di "ordine di grandezza e complessità", in considerazione della tipologia ed estensione dell'intervento;
- certa in termini di "probabilità", in quanto la presenza fisica dell'opera comporta una modifica definitiva nell'uso del suolo;
- continua in termini di "durata", in quanto l'impatto è legato alla presenza stessa dell'infrastruttura, come elemento fisico nel contesto ambientale in cui essa si inquadra;
- costante in termini di "frequenza", in quanto, come detto al punto precedente, l'infrastruttura esiste e l'ingombro della stessa interferisce con i fondi agrari;
- irreversibile in termini di "reversibilità", in quanto, come detto ai punti precedenti l'impatto è legato alla presenza stessa dell'infrastruttura, come elemento fisico nel contesto ambientale in cui essa si inserisce.

Relativamente all'impatto potenziale, dovuto alla fase costruttiva dell'opera, costituito dal consumo di aree agricole, sia in riferimento alle aree di cantiere sia alle aree occupate dal nuovo corpo stradale, risulta complessivamente avere una significatività trascurabile, in quanto dall'analisi dei singoli parametri può essere considerato:

- locale in termini di "portata" dell'impatto in entrambi i casi, poiché il consumo di aree agricole rimane circoscritto in un caso all'area di cantiere e nell'altro all'ingombro del nuovo corpo stradale;
- assente in termini di "natura transfrontaliera" in entrambi i casi, poiché l'impatto potenziale non

- prevede ripercussioni transfrontaliere;
- trascurabile in termini di "ordine di grandezza e complessità" in entrambi i casi, poiché le tipologie delle superfici agricole sottratte, riferibili prevalentemente a seminativi, sono ampiamente diffuse e rappresentate nell'area in esame e in prossimità del nuovo tracciato stradale;
 - certa in termini di "probabilità" in entrambi i casi, in quanto la sottrazione è dovuta all'ingombro sia delle aree individuate per l'allestimento dei cantieri, sebbene in maniera temporanea, sia delle aree in cui ricade il nuovo corpo stradale;
 - breve in termini di "durata" nel caso dei cantieri, in quanto la sottrazione è circoscritta alla durata dei lavori per la cantierizzazione, e continua nel caso del corpo stradale, in quanto la sottrazione è permanente;
 - poco ripetibile in termini di "frequenza" nel caso dei cantieri, in quanto la frequenza dell'impatto è circoscritta alla durata di realizzazione dei lavori prevista per la realizzazione dell'opera, e costante nel caso del corpo stradale, in quanto la sottrazione è permanente;
 - reversibile in termini di "reversibilità" nel caso dei cantieri, considerata la temporaneità dell'impatto, e irreversibile nel caso del corpo stradale, in quanto permanente.

L'impatto potenziale relativo alla modifica temporanea dell'uso del suolo durante la fase cantieristica risulta complessivamente avere una significatività trascurabile, poiché in base all'analisi dei singoli parametri può essere considerato:

- trascurabile in termini di "portata", poiché l'impatto interessa aree di cantiere limitate in termini areali
- assente in termini di "natura transfrontaliera", poiché l'impatto potenziale non prevede ripercussioni transfrontaliere
- dato che l'impatto potenziale interesserà solo l'area adibita alla cantierizzazione può essere considerato trascurabile in termini di "ordine di grandezza e complessità"
- certo in termini di "probabilità" poiché sicuramente si verificherà una modifica temporanea dell'uso del suolo durante la fase di approntamento dei cantieri
- la "durata" sarà media, dato che l'impatto sarà limitato alla sola dimensione costruttiva
- irripetibile in termini di "frequenza" poiché la frequenza dell'impatto è limitata alla dimensione costruttiva
- l'impatto sarà reversibile nel breve periodo poiché, al termine della costruzione dell'opera, i cantieri saranno chiusi ed il suolo sarà restituito, ove possibile, alla sua originaria destinazione d'uso.

Per quanto riguarda la riduzione della produzione agroalimentare, relativa sia alle aree di cantiere che a quelle occupate dalla nuova infrastruttura stradale, l'impatto potenziale in fase costruttiva risulta avere una significatività trascurabile, in quanto dall'analisi dei singoli parametri può essere considerato:

- locale in termini di "portata" dell'impatto, poiché la riduzione della produzione agroalimentare rimane circoscritta alle aree di cantiere e all'ingombro del nuovo corpo stradale;
- assente in termini di "natura transfrontaliera" in entrambi i casi, poiché l'impatto potenziale non

- prevede ripercussioni transfrontaliere;
- trascurabile in termini di "ordine di grandezza e complessità", poiché le tipologie di superfici agrarie sottratte sono ampiamente diffuse e rappresentate nell'area in esame e in prossimità del nuovo tracciato stradale;
 - molto probabile in termini di "probabilità", in quanto le superfici agricole sottratte dall'ingombro stradale sono riferibili prevalentemente ai seminativi a prevalenza di cereali, che rappresentano le produzioni agroalimentari più diffuse nell'area in esame;
 - breve in termini di "durata", relativamente alle aree di cantiere, data la temporaneità degli stessi, mentre è continua per le zone sottratte dalla realizzazione dell'opera in quanto l'impatto è determinato dalla presenza stessa del nuovo asse stradale;
 - poco ripetibile in termini di "frequenza", relativamente alle aree di cantiere ma continua per le zone interessate dall'opera, in quanto l'impatto è legato alla sottrazione di superficie agricola;
 - reversibile in termini di "reversibilità", per quanto attiene alle aree di cantiere e irreversibile per la superficie interessata dal corpo stradale.

In riferimento all'impatto potenziale relativo alla dimensione costruttiva dell'opera, che consiste nell'alterazione della qualità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari, risulta avere una significatività trascurabile, in quanto dall'analisi dei singoli parametri può essere considerato:

- locale in termini di "portata" dell'impatto, poiché l'impatto rimane circoscritta alle aree di cantiere e zone limitrofe;
- assente in termini di "natura transfrontaliera", poiché l'impatto potenziale non prevede ripercussioni transfrontaliere;
- trascurabile in termini di "ordine di grandezza e complessità", in considerazione della diffusione e rappresentatività sul territorio delle aree agricole;
- poco probabile in termini di "probabilità", in quanto sono previsti una serie di accorgimenti e azioni da attuare nella fase di cantiere;
- breve in termini di "durata", in quanto le attività di cantiere, che possono determinare l'impatto, sono limitate nel tempo;
- poco ripetibile in termini di "frequenza", in considerazione degli accorgimenti e delle azioni previsti in fase di cantiere e della temporaneità dei cantieri;
- reversibile in termini di "reversibilità", in quanto, come detto ai punti precedenti l'impatto è legato alla presenza delle attività di cantiere.

Relativamente all'impatto potenziale in riferimento alla dimensione operativa dell'opera, che consiste nell'alterazione della qualità del suolo e dei relativi prodotti agroalimentari, questo risulta avere una significatività trascurabile, in quanto dall'analisi dei singoli parametri può essere considerato:

- locale in termini di "portata", in quanto la gestione delle acque di piattaforma prevede, l'allontanamento delle acque di piattaforma verso il più vicino ricettore per evitare sversamenti diretti al suolo

- assente in termini di "natura transfrontaliera", poiché l'impatto potenziale non prevede ripercussioni transfrontaliere;
- trascurabile in termini di "ordine di grandezza e complessità", in quanto, come detto precedentemente, la gestione delle acque di piattaforma prevede in fase progettuale la raccolta delle stesse tramite un sistema di raccolta e allontanamento delle acque;
- poco probabile in termini di "probabilità", in base a quanto detto al punto precedente;
- media in termini di "durata", in quanto l'impatto può trasferirsi a componenti ambientali quali acqua e sottosuolo e perdurare nel tempo;
- poco ripetibile in termini di "frequenza", in quanto, come detto precedentemente, rispetto alla gestione delle acque di piattaforma;
- reversibile nel lungo periodo in termini di "reversibilità", in quanto l'impatto può trasferirsi a componenti ambientali quali acqua e sottosuolo e perdurare nel tempo

4.2.4 BIODIVERSITÀ

4.2.4.1 ASPETTI GENERALI

Seguendo la metodologia descritta nel paragrafo 5.1, vengono qui di seguito individuati i principali impatti potenziali che l'opera in progetto potrebbe provocare sulle diverse componenti ambientali in esame. Considerando le azioni di progetto precedentemente definite nelle tre dimensioni in cui viene distinta l'opera (fisica, costruttiva e operativa), sono qui riportati i fattori causali dell'impatto e gli impatti potenziali da essi derivanti.

La seguente tabella contiene quindi l'analisi relativa alla catena Azioni – fattori causali – impatti potenziali attribuita alla componente "Biodiversità".

Azioni di progetto	Fattori Causali	Impatti potenziali
Dimensione fisica		
AF.1 Presenza del nuovo corpo stradale	Occupazione di suolo	Modifica della connettività ecologica e potenziale effetto barriera per la fauna
AF.2 Presenza di nuove aree pavimentate		
AF.3 Presenza di nuove opere d'arte		Sottrazione di habitat e biocenosi
Dimensione costruttiva		
AC.1 Approntamento aree e piste di cantiere	Occupazione superficie vegetata	Sottrazione di habitat e biocenosi
AC.2 Scotico terreno vegetale	Asportazione di terreno vegetale	
AC.3 Scavi e sbancamenti	Sversamenti accidentali, produzione di gas e polveri	Modifica delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi
AC.4 Formazione rilevati		
AC.5 Esecuzione fondazioni		
AC.6 Posa in opera di elementi prefabbricati		
AC.7 Realizzazione di elementi gettati in opera		
AC.8 Realizzazione della pavimentazione stradale		
Dimensione operativa		
AO.1 Volumi di traffico circolante	Collisioni con fauna selvatica	Mortalità o ferimento di animali per investimento
	Modifica del clima acustico	Allontanamento e dispersione della fauna
	Produzione di gas e polveri	Modifica delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi
AO.2 Gestione delle acque di piattaforma	Modifica delle caratteristiche chimiche e biologiche dei fattori ambientali	Modifica delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi

Tabella 4-21 Biodiversità: Catena Azioni di progetto - fattori causali - impatti potenziali

Nei paragrafi seguenti saranno condotte idonee valutazioni allo scopo di stimare, a livello qualitativo, la criticità dei potenziali impatti individuati sulle componenti naturalistiche.

Per la dimensione fisica è stata valutata la frammentazione del territorio per la presenza del nuovo corpo stradale e l'impedimento per la fauna a mobilità e spostamento, in considerazione sia del contesto ambientale in cui si inquadra l'opera sia degli "attraversamenti" previsti dal progetto che consentono la permeabilità del nuovo corpo stradale anche per la fauna.

In particolare, al fine di determinare gli impatti potenziali generati dalle attività di realizzazione delle opere di progetto, sono state valutate:

- le caratteristiche delle comunità vegetali sottratte, e degli habitat faunistici ad esse connessi, in funzione soprattutto della loro estensione e rappresentatività sul territorio e della loro funzione ecosistemica;
- il carattere temporaneo (per le aree di cantiere) o permanente (per le aree interessate dall'ingombro delle opere di progetto) delle superfici vegetate sottratte;
- l'incidenza sulle componenti naturalistiche degli sversamenti accidentali dei mezzi di cantieri e dell'incremento della polverosità per lo spostamento di materiali durante le lavorazioni di cantiere, in considerazione delle *Best practices* adottate e della temporaneità delle attività;
- il disturbo della fauna indotto dall'incremento dei livelli acustici in fase di cantiere, in considerazione dei livelli acustici raggiunti, della temporaneità delle attività, della sensibilità delle specie faunistiche presenti nell'area e del loro interesse conservazionistico e/o naturalistico.

Allo scopo di individuare i potenziali impatti prodotti dall'attuazione di tale progetto stradale sono state valutate:

- le caratteristiche degli habitat frammentati dalla presenza dell'intervento in esame, in funzione del loro valore intrinseco, della loro estensione e rappresentatività sul territorio e dell'ampiezza, e conseguente sostenibilità, delle nuove porzioni di habitat;
- le caratteristiche delle specie per le quali il nuovo corpo stradale costituisce una barriera fisica, impedendone gli spostamenti;
- il numero e la tipologia di connessioni ecologiche interrotte.

Per quanto riguarda la dimensione operativa, al fine di determinare i potenziali impatti generati, sono stati considerati:

- il rischio di investimento della fauna per l'attraversamento del corpo stradale, in considerazione delle misure preventive adottate in fase progettuale;
- il disturbo della fauna e il conseguente allontanamento della stessa dalla fonte di disturbo in funzione dei livelli acustici raggiunti dal traffico stradale, in considerazione delle caratteristiche delle specie faunistiche che popolano l'area;
- la modifica dell'equilibrio ecosistemico dovuta all'inquinamento delle componenti ambientali, quali suolo e acque e, di conseguenza, delle componenti naturalistiche presenti nell'area in esame, per la confluenza e dispersione delle acque di dilavamento del corpo stradale, in funzione

della gestione delle acque di piattaforma prevista dal progetto.

Tali analisi hanno portato, in conclusione, ad una stima qualitativa dell'impatto potenziale e alla definizione della significatività dell'impatto generato dall'opera, nella sua totalità, sulla componente "Biodiversità".

4.2.4.2 ANALISI DELLE INTERFERENZE

Dimensione fisica

Modifica della connettività ecologica e potenziale effetto barriera per la fauna

La nuova infrastruttura stradale potrebbe determinare, rispetto allo stato attuale, un aumento dell'effetto barriera in termini di "aumento della superficie" dell'eventuale attraversamento nei confronti degli spostamenti delle specie faunistiche presenti nell'area, soprattutto per specie più piccole e lente (micromammiferi, anfibi, invertebrati), in quanto andrà ad occupare superfici di habitat e quindi risulterà più ampia da superare.

Il contesto ambientale nel quale si inserisce l'opera è caratterizzato prevalentemente da matrice agricola, quindi le comunità faunistiche presenti, e che quindi potrebbero essere ostacolate nei loro spostamenti, sono costituite prevalentemente da specie ornitiche, per le quali la strada costituisce un minore ostacolo. Tra le altre classi di vertebrati per i quali l'effetto barriera delle strade è invece notevole si ricorda la presenza di piccoli mammiferi e di qualche specie di anfibio.

Il progetto di potenziamento in esame interessa anche un tratto della strada statale con attraversamento sul torrente Candelaro. Tuttavia, tale intervento non ostacola il passaggio della fauna ivi presente in quanto è previsto un viadotto come opera di scavalco. È presente inoltre lungo il tracciato, un tombino sfruttato come sottopasso faunistico, attraverso cui viene maggiormente garantita la permeabilità faunistica.

Considerato quanto appena enunciato si ritiene che l'impatto sulla fauna dovuto alla modifica della connettività ecologica, alla frammentazione del territorio e all'effetto barriera per la fauna, sia contenuto.

Sottrazione di habitat e biocenosi

Le aree occupate dal nuovo asse stradale comportano la sottrazione di una superficie di suolo complessivamente abbastanza ridotta, seguendo il progetto un tracciato stradale già esistente. In particolare, le aree direttamente interessate dalla presente infrastruttura, sono per la maggior parte aree di matrice agricola a basso valore conservazionistico. Tuttavia, il tratto di strada coinvolto dagli interventi in progetto risulta in parte inserito all'interno di zone speciali di conservazione e zone di protezione speciale, le quali sono caratterizzate dalla presenza di habitat di interesse prioritario. La sottrazione dei suddetti habitat potrebbe pertanto influire anche sulla presenza di specie faunistiche ad elevato interesse conservazionistico. **Considerando però il contesto nel quale si inserisce tale progetto, il quale già presenta fattori di disturbo antropico, e che prevede quindi la presenza di specie animali adattate alla convivenza con l'uomo e con le attività antropiche ad esso associate, nonché la ridotta estensione delle superfici di habitat sottratte, la probabilità di incidenza può essere considerata contenuta.**

Dimensione costruttiva

Sottrazione di habitat e di biocenosi

In fase di realizzazione dell'opera si prevede anche la sottrazione di alcune porzioni di aree vegetate in modo temporaneo, in corrispondenza delle aree di cantiere.

Le aree di cantiere saranno ubicate prevalentemente su superfici agricole. Inoltre, al termine dei lavori è previsto il ripristino in tutte le zone di cantiere.

Dall'osservazione della "Carta dell'uso del suolo" e dalla "Carta della vegetazione reale", redatte rispettivamente nell'ambito del quadro conoscitivo delle componenti "Territorio e patrimonio agroalimentare" e "Biodiversità", è possibile individuare le superfici sottratte in modo definitivo dalla realizzazione dell'opera. Queste sono rappresentate prevalentemente da aree a seminativi.

La sottrazione di habitat e biocenosi, quindi, non risulta significativa in quanto le superfici fanno parte di un ecosistema seminaturale, che si differenzia da quelli naturali primariamente per la sua origine antropica e secondariamente nelle componenti biotiche e abiotiche che lo caratterizzano. I fattori chimico-fisici che interagiscono con le comunità animali e vegetali tipiche di questi ecosistemi si differenziano infatti dai fattori presenti negli ecosistemi naturali in quanto influenzati dalla presenza antropica. Le specie animali e vegetali che caratterizzano questa tipologia di ecosistema sono dunque specie adattate a convivere con la presenza umana e, di conseguenza, con le attività antropiche ad essa associate.

Infine, considerando la notevole diffusione degli habitat a matrice agricola nell'intera area in esame, si ritiene che la perdita di alcuni lembi di zone agricole, nel complesso, non sia significativa.

Modifica delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi

Durante la fase di cantiere le lavorazioni previste e la presenza dei mezzi di cantiere potrebbero causare un'alterazione della qualità di acque, suolo e atmosfera con la conseguente perturbazione degli habitat prossimi all'area di cantiere a causa di sversamenti accidentali, perdita di carburanti e materiali oleosi, stoccaggio e smaltimento di materiali, incremento della polverosità per lo spostamento di materiali. Inoltre, il convogliamento delle sostanze inquinanti nei corsi d'acqua e nelle falde è in grado di trasferire il danno anche a distanza, sia spaziale che temporale.

Si deve comunque tenere presente che, in fase di cantiere, le lavorazioni saranno condotte dotando i mezzi d'opera di idonei sistemi per evitare sversamenti accidentali di oli/idrocarburi e le movimentazioni del materiale verranno effettuate tenendo in considerazione adeguate precauzioni e le normali "Best practices" per contenere al massimo la dispersione delle polveri che potrebbero alterare la condizione di salute delle biocenosi presenti, soprattutto in prossimità dei corpi d'acqua.

In conclusione, considerando le misure preventive e gestionali adottate in fase di cantiere, si ritiene trascurabile l'impatto relativo alla modificazione delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi.

Allontanamento e dispersione della fauna

L'interferenza è data dalla produzione di rumore, causato dalle lavorazioni previste, che possono determinare disturbo ed eventuale allontanamento per le specie faunistiche più sensibili. Questo impatto nella

fase di cantiere è determinato dai macchinari e dagli uomini necessari alla realizzazione degli interventi in esame. Inoltre, le luci e gli stimoli visivi dei mezzi in movimento non sono ben tollerati da alcune specie di animali.

In considerazione del contesto ambientale nella quale si inquadra l'infrastruttura stradale, ne consegue che la maggior parte delle specie faunistiche presenti sono antropofile o sinantropiche o comunque in grado di tollerare la presenza umana.

Tale impatto è a carattere temporaneo, in quanto non sussisterà più al termine dei lavori, ed è reversibile. **Vista la temporaneità delle attività di lavorazione, la loro entità, il contesto ambientale, prevalentemente agricolo, in cui si svilupperanno, e le misure preventive e gestionali adottate, si assume che i potenziali effetti sulla fauna dovuti all'alterazione del clima acustico in fase di cantiere siano comunque contenuti.**

Dimensione operativa

Mortalità o ferimento di animali per investimento

L'impatto è dovuto al passaggio di veicoli nel tratto di progetto.

Tali collisioni possono causare il ferimento o la morte degli animali colpiti, oltre a comportare un rischio per la sicurezza delle persone presenti all'interno dei veicoli.

Le specie maggiormente soggette a questo rischio sono quelle che si muovono a terra, sebbene sia presente anche per diverse specie di uccelli.

Le specie maggiormente soggette a possibili collisioni con i veicoli sono il riccio europeo *Erinaceus europaeus* ed in generale gli anfibi, per i quali spesso gli investimenti possono concentrarsi in specifici tratti stradali che possono coincidere con i loro corridoi preferenziali di spostamento.

Considerando già l'attuale presenza dell'infrastruttura esistente come segno sul territorio e la predisposizione di idonei sottopassi faunistici, nonché viadotti che garantiscono l'attraversamento della fauna, l'impatto potenziale in esame può considerarsi trascurabile.

Allontanamento e dispersione della fauna

I livelli acustici generati dal traffico dell'infrastruttura stradale in fase di esercizio, non sono ben tollerati da alcune specie di animali e possono causare un disturbo ed un allontanamento della fauna presente.

Nelle fasce lungo le strade, la densità di alcune specie di uccelli si riduce, in particolare perché il rumore del traffico altera la possibilità di comunicare attraverso le emissioni canore.

Considerato il contesto ambientale nella quale si inquadra l'infrastruttura stradale, caratterizzato nei pressi del tracciato prevalentemente da superfici coltivate, ne consegue che la maggior parte delle specie faunistiche presenti sono antropofile o sinantropiche o comunque in grado di tollerare la presenza umana. Esse sono quindi già in parte abituate alla presenza di rumore. Stante ciò l'impatto potenziale in esame può essere considerato trascurabile.

Modifica delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi

A seguito della realizzazione di nuove aree pavimentate si osserverà un incremento delle acque meteoriche di dilavamento della nuova piattaforma, la cui confluenza nelle aree limitrofe la nuova infrastruttura

stradale potrebbe determinare delle variazioni qualitative delle caratteristiche chimiche dei fattori ambientali, quali suolo ed acque superficiali, e, di conseguenza, potrebbe creare delle modiche all'equilibrio dei sistemi ecologici nelle aree a valle dell'immissione.

Il sistema di gestione delle acque di piattaforma individuato dal progetto ha lo scopo di limitare questo potenziale effetto negativo, prevedendo un sistema di fossi di guardia per la raccolta e l'allontanamento delle stesse, tale da garantire il controllo degli sversamenti diretti al suolo.

A seguito della realizzazione di tale infrastruttura, come già detto in precedenza, si stima inoltre un aumento del traffico veicolare, il quale potrebbe comportare l'alterazione delle caratteristiche qualitative degli habitat circostanti tramite l'emissione di gas e polveri. Tuttavia, dall'analisi dei dati provenienti dalla simulazione delle emissioni atmosferiche previste per lo scenario futuro, si è giunti alla conclusione che vi sia un generale decremento di inquinanti atmosferici e un complessivo miglioramento del quadro emissivo. **Pertanto, l'influenza di tale fattore causale sull'ecosistema si ritiene contenuta.**

4.2.4.3 ASPETTI CONCLUSIVI

Sulla base delle analisi condotte nei paragrafi precedenti, in termini di valutazione degli impatti potenziali generati dalle attività di cantiere (dimensione costruttiva), dalla presenza stessa della nuova infrastruttura stradale (dimensione fisica), nonché dall'esercizio del progetto in esame (dimensione operativa), di seguito si riportano le principali conclusioni dell'analisi degli impatti, a livello qualitativo.

Impatto potenziale	Portata	Natura transfrontaliera	Ordine di grandezza e complessità	Probabilità	Durata	Frequenza	Reversibilità
Dimensione Fisica							
<i>Modifica della connettività ecologica e potenziale effetto barriera per la fauna</i>	Locale	Assente	Trascurabile	Poco probabile	Breve	Poco ripetibile	Reversibile nel breve periodo
<i>Sottrazione di habitat e biocenosi</i>	Locale	Assente	Trascurabile	Certa	Continua	Costante	Irreversibile
Dimensione Costruttiva							
<i>Sottrazione di habitat e biocenosi</i>	Locale	Assente	Trascurabile	Certa	Breve	Poco ripetibile	Reversibile
<i>Modifica delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi</i>	Trascurabile	Assente	Trascurabile	Poco probabile	Breve	Irripetibile	Reversibile

Impatto potenziale	Portata	Natura transfrontaliera	Ordine di grandezza e complessità	Probabilità	Durata	Frequenza	Reversibilità
<i>Allontanamento e dispersione della fauna</i>	Locale	Assente	Trascurabile	Molto probabile	Breve	Poco ripetibile	Reversibile nel breve periodo
Dimensione Operativa							
<i>Mortalità o ferimento di animali per investimento</i>	Locale	Assente	Trascurabile	Poco probabile	Continua	Poco ripetibile	Irreversibile
<i>Allontanamento e dispersione della fauna</i>	Trascurabile	Assente	Trascurabile	Poco probabile	Breve	Poco ripetibile	Reversibile
<i>Modifica delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi</i>	Locale	Assente	Trascurabile	Poco probabile	Media	Poco ripetibile	Reversibile nel lungo periodo

Tabella 4-22. Valutazione qualitativa sulla significatività degli impatti potenziali

Relativamente all'impatto potenziale in riferimento alla dimensione fisica dell'opera, che consiste nella modifica della connettività ecologica e nel potenziale effetto barriera per la fauna, questo risulta avere una significatività trascurabile, in quanto dall'analisi dei singoli parametri può essere considerato:

- locale in termini di "portata" dell'impatto, in considerazione del contesto ambientale in cui si inquadra l'opera caratterizzato principalmente da matrice agricola, ben rappresentata e diffusa in tutta l'area in esame e in prossimità del tracciato stradale in progetto;
- assente in termini di "natura transfrontaliera", poiché l'impatto potenziale non prevede ripercussioni transfrontaliere;
- trascurabile in termini di "ordine di grandezza e complessità", in considerazione del contesto ambientale in cui si inquadra l'opera che è costituito in gran parte da aree agricole;
- poco probabile in termini di "probabilità", in considerazione del contesto nel quale si inserisce l'opera che è caratterizzato principalmente da superfici agricole e secondariamente, oltre ad altre tipologie ambientali, si hanno zone urbanizzate in prossimità del tracciato stradale. Le specie faunistiche presenti, quindi, sono, soprattutto in alcune aree, in parte abituate alla presenza di fattori di disturbo antropici;
- breve in termini di "durata", in quanto l'impatto è legato alla presenza dell'infrastruttura, come elemento nuovo nel contesto ambientale in cui essa si inquadra, ma le scelte progettuali rendono permeabile alla fauna l'infrastruttura stessa che in breve si ritiene possa diventare parte integrante del territorio, visto l'alto grado di resilienza degli habitat interferiti;
- poco ripetibile in termini di "frequenza", in quanto, come detto precedentemente, l'infrastruttura è resa permeabile per la fauna grazie alle scelte progettuali adottate;
- reversibile nel breve periodo in termini di "reversibilità", in considerazione degli elementi progettuali precedentemente enunciati e del contesto ambientale di riferimento.

L'impatto potenziale in fase costruttiva costituito dalla sottrazione di habitat e biocenosi, sia in riferimento alle aree di cantiere sia alle aree occupate dal nuovo corpo stradale, risulta complessivamente avere una significatività trascurabile, in quanto dall'analisi dei singoli parametri può essere considerato:

- locale in termini di "portata" dell'impatto in entrambi i casi, poiché la sottrazione di habitat e biocenosi rimane circoscritta in un caso alle aree di cantiere e nell'altro all'ingombro del nuovo corpo stradale;
- assente in termini di "natura transfrontaliera" in entrambi i casi, poiché l'impatto potenziale non prevede ripercussioni transfrontaliere;
- trascurabile in termini di "ordine di grandezza e complessità" in entrambi i casi, poiché le tipologie delle superfici sottratte sono riferite essenzialmente alla matrice agricola con un valore basso di naturalità, in quanto risentono delle trasformazioni del territorio ad opera dell'uomo e sono ampiamente diffuse e rappresentate nell'area in esame e in prossimità del nuovo tracciato stradale.
- certa in termini di "probabilità" in entrambi i casi, in quanto la sottrazione è dovuta all'ingombro sia delle aree individuate per l'allestimento dei cantieri, sebbene in maniera temporanea, sia delle aree in cui ricade il nuovo corpo stradale;
- breve in termini di "durata" nel caso dei cantieri, in quanto la sottrazione è circoscritta alla durata dei lavori per la cantierizzazione, e continua nel caso del corpo stradale, in quanto la sottrazione si ritiene permanente;
- poco ripetibile in termini di "frequenza" nel caso dei cantieri, in quanto la frequenza dell'impatto è circoscritta alla durata di realizzazione dei lavori prevista per la realizzazione dell'opera, e costante nel caso del corpo stradale, in quanto la sottrazione è permanente;
- reversibile in termini di "reversibilità" nel caso dei cantieri, considerata la temporaneità dell'impatto, e irreversibile nel caso del corpo stradale, in quanto la sottrazione è permanente.

Per quanto riguarda la modifica delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi, l'impatto potenziale in fase costruttiva risulta avere una significatività trascurabile, in quanto dall'analisi dei singoli parametri può essere considerato:

- trascurabile in termini di "portata" dell'impatto, in considerazione delle misure previste in fase di cantiere per la salvaguardia della qualità dell'aria e delle acque e del suolo;
- assente in termini di "natura transfrontaliera", poiché l'impatto potenziale non prevede ripercussioni transfrontaliere;
- trascurabile in termini di "ordine di grandezza e complessità", poiché si ritiene che le misure preventive considerate in fase progettuale e adottate in fase di cantiere siano sufficienti a contenere gli eventuali sversamenti e a ridurre ogni possibile alterazione dei fattori ambientali;
- poco probabile in termini di "probabilità", in quanto si ritiene che l'impatto verrà contenuto dalle misure preventive adottate in fase di cantiere;
- breve in termini di "durata", in quanto, come detto al punto precedente, si ritiene che la durata dell'impatto sia contenuta dalle misure di salvaguardia adottate in fase di cantiere;

- irripetibile in termini di "frequenza", poiché legato alla fase di cantiere, quindi a carattere temporaneo;
- reversibile nel breve periodo in termini di "reversibilità", poiché, come detto al punto precedente, si ritiene che l'impatto sia contenuto dalle misure preventive adottate in fase di cantiere.

Relativamente all'allontanamento e dispersione della fauna l'impatto potenziale in fase costruttiva risulta avere una significatività trascurabile, in quanto dall'analisi dei singoli parametri può essere considerato:

- locale in termini di "portata", poiché l'impatto sulla fauna indotto dall'incremento dei livelli acustici in fase di cantiere non si trasmette a notevole distanza all'asse stradale di progetto;
- assente in termini di "natura transfrontaliera", poiché l'impatto potenziale non prevede ripercussioni transfrontaliere;
- trascurabile in termini di "ordine di grandezza e complessità", considerata la circoscrizione dell'impatto e la tipologia delle specie faunistiche presenti nell'area, tolleranti al disturbo antropico;
- molto probabile in termini di "probabilità", in quanto il disturbo della fauna è dovuto all'incremento dei livelli acustici stimati relativi alle attività di cantiere;
- breve in termini di "durata", in quanto il disturbo della fauna è dovuto all'incremento dei livelli acustici determinati dalle attività di cantiere e, perciò, tali incrementi non sussistono più con la fine dei lavori;
- poco ripetibile in termini di "frequenza", in quanto la frequenza dell'impatto è circoscritta alla durata di realizzazione dei lavori prevista per la realizzazione dell'opera;
- reversibile nel breve periodo, considerato che l'impatto sia circoscritto alla durata di realizzazione dell'opera e che la maggior parte delle specie faunistiche presenti siano per lo più tolleranti nei confronti del disturbo antropico.

In riferimento all'impatto potenziale relativo alla dimensione operativa dell'opera, che consiste nella mortalità o ferimento di animali per investimento, questo risulta avere una significatività trascurabile, in quanto dall'analisi dei singoli parametri può essere considerato:

- locale in termini di "portata", in quanto l'impatto potrebbe avvenire nei punti di attraversamento del corpo stradale da parte della fauna;
- assente in termini di "natura transfrontaliera", poiché l'impatto potenziale non prevede ripercussioni transfrontaliere;
- trascurabile in termini di "ordine di grandezza e complessità", in considerazione della tipologia di fauna presente nell'area e della ridotta estensione del nuovo corpo stradale;
- poco probabile in termini di "probabilità", in considerazione delle scelte progettuali, della presenza di aree urbanizzate in prossimità di alcune parti del tracciato e della tipologia di fauna presente;
- continua in termini di "durata", in quanto l'impatto è legato al traffico stradale;
- poco ripetibile in termini di "frequenza", in quanto le scelte progettuali si ritengono siano sufficienti a contenere l'impatto;
- irreversibile in termini di "reversibilità", in quanto se si verificasse l'impatto, questo non sarebbe reversibile in caso di morte o ferimento grave degli animali colpiti, sarebbe reversibile solo se

l'impatto determinasse un ferimento lieve o comunque curabile.

Per quanto riguarda l'allontanamento e dispersione della fauna, in riferimento alla dimensione operativa, l'impatto potenziale risulta avere una significatività trascurabile, in quanto dall'analisi dei singoli parametri può essere considerato:

- trascurabile in termini di "portata", in quanto l'incremento dei livelli acustici non si diffonde a notevole distanza dal tratto di viadotto in esame;
- assente in termini di "natura transfrontaliera", poiché l'impatto potenziale non prevede ripercussioni transfrontaliere;
- trascurabile in termini di "ordine di grandezza e complessità", considerata la circoscrizione dell'impatto e la tipologia delle specie faunistiche presenti nell'area, tolleranti al disturbo antropico;
- poco probabile in termini di "probabilità", in quanto il progetto è relativo ad interventi di potenziamento e di ottimizzazione di un tracciato già esistente, in un'area, come già detto, caratterizzata dalla presenza di specie faunistiche tolleranti al disturbo antropico;
- breve in termini di "durata", in quanto, considerando che si tratta per la maggior parte di un intervento di potenziamento di un'opera esistente e che la fauna presente è tollerante al disturbo antropico, si ritiene che essa si adatti in tempi brevi ad eventuali variazioni;
- poco ripetibile in termini di "frequenza", in quanto si ritiene che l'impatto si possa verificare in una prima fase successiva al termine dei lavori, ma che le specie faunistiche presenti, in seguito, si possano adattare in tempi brevi alla nuova operatività dell'opera.
- reversibile, considerato sia il fatto che si tratta per la maggior parte del potenziamento di un'opera già esistente, sia la tipologia degli habitat e delle specie faunistiche presenti nell'area, la maggior parte delle quali sono tolleranti nei confronti del disturbo antropico.

In riferimento alla modifica delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi l'impatto potenziale in fase operativa risulta avere una significatività trascurabile, in quanto dall'analisi dei singoli parametri può essere considerato:

- locale in termini di "portata", in quanto il progetto prevede la realizzazione di sistemi per la gestione delle acque di piattaforma al fine di evitare che queste ultime dilavino nell'ambiente circostante senza alcun trattamento preventivo, con potenziali effetti negativi sui fattori ambientali. Inoltre, si prevede che la produzione di gas e polveri resti uguale a quella di partenza, trattandosi principalmente di lavori di potenziamento del corpo stradale già esistente.
- assente in termini di "natura transfrontaliera", poiché l'impatto potenziale non prevede ripercussioni transfrontaliere;
- trascurabile in termini di "ordine di grandezza e complessità", in quanto, come detto precedentemente, la gestione delle acque di piattaforma prevede in fase progettuale la raccolta delle stesse ed il trattamento prima della loro confluenza ai ricettori finali;
- poco probabile in termini di "probabilità", in base a quanto detto al punto precedente;
- media in termini di "durata", in quanto l'impatto può trasferirsi a componenti ambientali quali

- acqua e sottosuolo e perdurare nel tempo;
- poco ripetibile in termini di "frequenza", in quanto, come detto precedentemente, la gestione delle acque di piattaforma prevede l'allontanamento delle acque direttamente verso i ricettori finali; reversibile nel lungo periodo in termini di "reversibilità", in quanto l'impatto può trasferirsi a componenti ambientali quali acqua e sottosuolo e perdurare nel tempo.

4.2.5 RUMORE

4.2.5.1 ASPETTI GENERALI

Applicando la metodologia definita al paragrafo 4.1, sono stati individuati i principali impatti potenziali che l'opera in progetto potrebbe generare sulla componente ambientale relativa al rumore.

Considerando separatamente le azioni di progetto nelle tre dimensioni in cui è stata distinta l'opera (fisica, costruttiva ed operativa) sono stati individuati i fattori causali dell'impatto e conseguentemente gli impatti potenziali.

La catena Azioni – fattori causali – impatti potenziali riferita alla componente rumore è riportata nella seguente tabella:

Azioni di progetto	Fattori Causali	Impatti potenziali
Dimensione costruttiva		
AC.2 Scotico terreno vegetale		
AC.3 Scavi e sbancamenti		
AC.4 Formazione rilevati		
AC.5 Esecuzione fondazioni	Produzione emissioni acustiche	Compromissione del clima acustico
AC.7 Esecuzione fondazioni		
AC.8 Realizzazione elementi gettati in opera		
Dimensione operativa		
AO.1 Volumi di traffico circolante	Produzione emissioni acustiche	Compromissione del clima acustico

Figura 4-20 Catena Azioni di progetto -fattori causali - impatti potenziali

Le azioni di progetto relative alla dimensione fisica dell'opera, quindi alla presenza dell'infrastruttura in sé, non sono presenti nella tabella in quanto poco significative per la componente in esame.

Relativamente, invece, agli impatti potenziali individuati per le altre due dimensioni dell'opera, nei paragrafi successivi verranno condotte delle analisi ad hoc al fine di valutare la significatività di tali impatti.

4.2.5.2 DETERMINAZIONE DEI LIVELLI DI IMMISSIONE ACUSTICA ALLO SCENARIO DI PROGETTO

Dimensione operativa

Compromissione del clima acustico

Per le condizioni di esercizio post operam è stato creato un unico scenario di simulazione in cui viene considerato il traffico di progetto passante sui rami A1 ed A2. Nella figura seguente si riporta l'andamento dei due archi considerati nell'analisi.

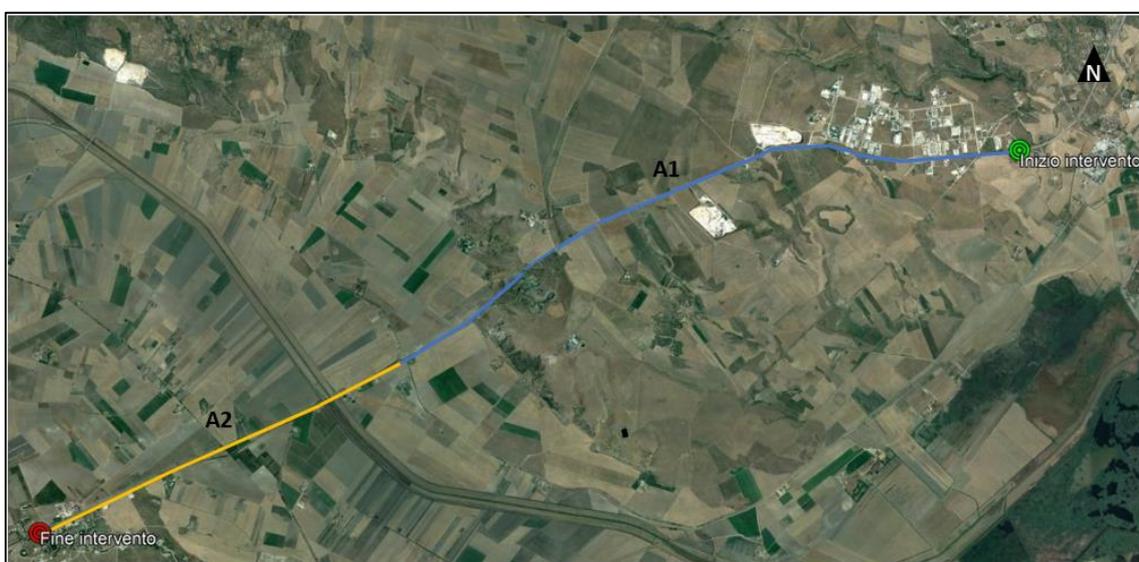


Figura 4-21 Andamento planimetria di progetto – Ramo A1 ed A2

Le analisi sono state eseguite attraverso l'uso del modello di simulazione Soundplan 8.2 in considerazione del traffico previsto dallo studio trasportistico nell'orizzonte temporale 2038, ovvero a circa 20 anni rispetto all'annualità presa in considerazione nello scenario ante operam (2017).

Al fine di approfondire gli elementi modellistici di dettaglio, si rimanda all'elaborato specialistico "T00IA35AMBRE01A", allegato al presente Studio Preliminare Ambientale.

Con riferimento ai dati di traffico assunti nei diversi scenari si può quindi fare riferimento alla seguente tabella.

Strada	Arco	TGM		TGM Diurno		TGM Notturno	
		V. Leggeri	V. Pesanti	V. Leggeri	V. Pesanti	V. Leggeri	V. Pesanti
SS 89	A1	14193	788	12796	719	1397	69
SS 89	A2	19650	942	17819	858	1831	84

Tabella 4-23 Dati di traffico implementati all'interno del modello di calcolo SoundPlan per lo scenario post operam

Il modello di simulazione, così impostato, restituisce i livelli acustici in Leq (A) mediante mappature acustiche, calcolate ad un'altezza di 4 metri dal suolo. La griglia di calcolo è stata impostata con passo pari a 10

metri, mentre l'ordine di riflessione è stato assunto pari a 3.

Le curve di isolivello acustico, relative ai periodi diurno e notturno, sono rappresentate nelle tavole "Clima acustico stato di progetto diurno" (T00IA35AMBCT08A-09A) e "Clima acustico stato di progetto notturno" (T00IA35AMBCT10A-11A). A titolo esemplificativo si riporta lo stralcio dell'elaborato T00IA35AMBCT09A.

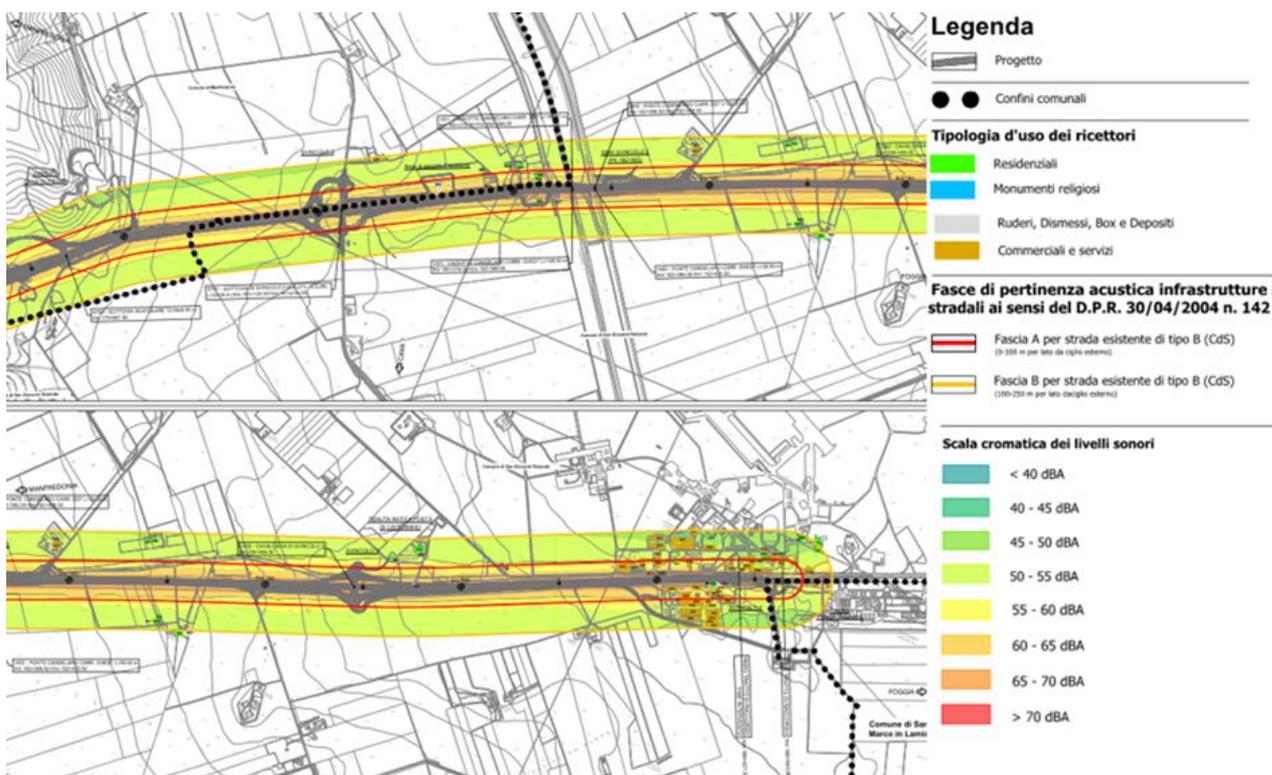


Figura 4-22 Scenario Post Operam: mappatura acustica al suolo nel periodo diurno (stralcio elaborato T00IA35AMBCT09A)

Analogamente a quanto fatto per lo scenario Ante Operam, l'output del modello consiste inoltre nei valori del $Leq(A)$ calcolati ad 1 metro dalla facciata, per ciascun piano, per tutti gli edifici ricadenti all'interno dell'ambito di studio con destinazione d'uso residenziale.

I risultati ottenuti non hanno evidenziato superamenti dei valori limite previsti dalla normativa, pertanto non è necessario prevedere interventi di mitigazione acustica e l'impatto potenziale in esame può ritenersi trascurabile.

4.2.5.3 DETERMINAZIONE DEI LIVELLI DI IMMISSIONE ACUSTICA PRODOTTI DURANTE LA FASE DI CANTIERE

Dimensione costruttiva

Compromissione del clima acustico

La fase di corso d'opera è stata differenziata tramite quattro scenari operativi. Dall'analisi degli elaborati relativi alla fase di cantierizzazione, infatti, si prevedono quattro cantieri distinti, suddivisi per tratte e in intervalli temporali consequenziali. In particolare, gli scenari simulati sono riferiti alle aree di cantiere e alle aree di deposito, unitamente ai flussi di traffico di cantiere connessi al trasporto dei materiali ed alle lavorazioni lungo il fronte di avanzamento lavori.

Sono stati quindi definiti i seguenti scenari:

Scenario	Lavorazioni
A	<ul style="list-style-type: none"> • Realizzazione corpo stradale; • Realizzazione TM.01 – Tombino ARMCO.
B	<ul style="list-style-type: none"> • Movimentazione terra presso Area di stoccaggio AS.01; • Realizzazione semi svincolo 1 (prg. 175+400 San Leonardo); • Realizzazione sottovia scatolare ST.03 (prg. 179+687).
C	<ul style="list-style-type: none"> • Movimentazione terra presso Aree di stoccaggio AS.02 e AS.03; • Scavo fondazioni e pali VI.01 Viadotto Candelaro; • Scavo fondazioni sottovia ST.01 svincolo 2.
D	<ul style="list-style-type: none"> • Movimentazione terra presso Area di stoccaggio AS.04; • Realizzazione corpo stradale svincolo 3; • Realizzazione paratia in micropali OS.06-07.

Tabella 4-24 Individuazione delle lavorazioni previste per gli scenari di simulazione

Le simulazioni, effettuate tramite modello di calcolo SoundPlan 8.2, consentono di determinare in ogni situazione la configurazione peggiore. Tramite l'analisi dei risultati viene quindi verificato il rispetto dei limiti normativi nelle condizioni diurne (6.00-22.00) per tutti i ricettori interessati dalle lavorazioni.

Entrando nel merito della modellazione acustica per gli scenari di corso d'opera, ad ogni lavorazione è stato associato il numero, la tipologia di macchinari presenti con la rispettiva percentuale di impiego in un'ora, all'interno della specifica area di cantiere, e le relative grandezze di riferimento per la loro caratterizzazione acustica, quali il livello di potenza sonora e lo spettro di emissione in bande di ottava.

Le sorgenti emmissive presenti all'interno dei cantieri fissi sono state schematizzate all'interno del modello di calcolo come sorgenti di tipo puntuale, poste ad un'altezza di 1,5 metri e con frequenza centrale pari a 500Hz.

Oltre alle sorgenti acustiche inserite nel modello di simulazione, come sopra descritto, è stata considerata l'orografia del territorio secondo l'assetto naturale ed antropico dell'area di studio. La modellazione tiene conto, pertanto, anche dell'attuale assetto infrastrutturale e della presenza degli edifici secondo quanto

già sviluppato per lo studio relativo allo scenario di esercizio.

In appendice al presente studio vengono riportati in forma tabellare i risultati della verifica rispetto ai valori limite normativi. Inoltre, l'elaborato "Clima acustico di cantiere" (T00IA35AMBCT07A) mostra la mappatura acustica risultante dalle suddette simulazioni.

In conclusione, stante i risultati ottenuti che non hanno evidenziato superamenti dei valori limite previsti dalla norma, non si prevedono previste opere di mitigazione acustica in fase di cantiere e l'impatto potenziale in esame può considerarsi trascurabile.

4.2.5.4 ASPETTI CONCLUSIVI

A valle delle analisi condotte per la determinazione dei livelli di immissione acustica sia nell'ambito dello scenario di progetto che di costruzione, si riportano le principali conclusioni dell'analisi degli impatti, a livello qualitativo:

Impatto potenziale	Portata	Natura transfrontaliera	Ordine di grandezza e complessità	Probabilità	Durata	Frequenza	Reversibilità
Dimensione Costruttiva							
<i>Compromissione del clima acustico</i>	Trascurabile	Assente	Trascurabile	Molto probabile	Breve	Poco ripetibile	Reversibile
Dimensione Operativa							
<i>Compromissione del clima acustico</i>	Trascurabile	Assente	Trascurabile	Molto probabile	Continuo	Costante	Irreversibile

Tabella 4-25 Valutazione qualitativa sulla significatività degli impatti potenziali

In conclusione, quindi, l'impatto potenziale in fase di cantiere costituito dalla compromissione del clima acustico in funzione della movimentazione dei mezzi di cantiere risulta avere una significatività trascurabile, data la breve durata delle lavorazioni.

Nello specifico i singoli parametri sono stati valutati come riportato di seguito:

- trascurabile in termini di "portata" dell'impatto, poiché le modifiche sul clima acustico rimangono circoscritte all'area di cantiere;
- assente in termini di "natura transfrontaliera", poiché l'impatto potenziale non prevede ripercussioni transfrontaliere;
- trascurabile in termini di "ordine di grandezza e complessità", poiché i livelli sonori risultanti dall'analisi condotta risultano essere bassi e sempre coerenti con i limiti normativi;
- molto probabile in termini di "probabilità" in quanto i livelli sonori stimati sono relativi alle attività di cantiere più rumorose, perciò la generazione di questi si ritiene molto probabile;
- breve in termini di "durata", in quanto è limitato alle lavorazioni di cantiere;
- poco ripetibile in termini di "frequenza", in quanto la frequenza dell'impatto è circoscritta alla durata di realizzazione dei lavori prevista per la realizzazione dell'opera;
- reversibile in termini di "reversibilità", poiché come definito al punto precedente, l'impatto avrà

una durata limitata funzione della durata di realizzazione dei lavori, dopo il quale questo non verrà più prodotto.

Relativamente all'impatto potenziale in fase di esercizio, costituito compromissione del clima acustico, questo risulta complessivamente avere una significatività trascurabile, in quanto dall'analisi dei singoli parametri può essere considerato:

- trascurabile in termini di "portata" in quanto i valori stimati di rumore risultano contenuti;
- assente in termini di "natura transfrontaliera", poiché non si prevedono ripercussioni transfrontaliere;
- trascurabile in termini di "ordine di grandezza e complessità", poiché i valori di emissione risultanti si mantengono al di sotto dei limiti normativi in ogni caso;
- molto probabile in termini di "probabilità" in quanto le emissioni stimate sono relative al traffico stimato in considerazione dello scenario futuro in cui è previsto l'intervento;
- continuo in termini di "durata" in quanto la presenza dell'infrastruttura stessa attrae e genera il traffico veicolare che è la sorgente delle emissioni sonore.
- costante in termini di "frequenza", in quanto la presenza della nuova infrastruttura ed il passaggio dei veicoli su di essa risulta costante;
- irreversibile in termini di "reversibilità", in quanto finché l'infrastruttura in esame sarà presente l'impatto continuerà ad esserci.

4.2.6 SALUTE UMANA

4.2.6.1 ASPETTI GENERALI

Seguendo la metodologia esplicitata nel Par. 4.1 di seguito sono stati individuati i principali impatti potenziali che l'opera in esame, nella sua configurazione finale di progetto potrebbe generare sulla componente ambientale relativa alla Salute Umana.

Considerando separatamente le azioni di progetto nelle due dimensioni di interesse (quella costruttiva e quella operativa) rispetto alle tre in cui è stata distinta l'opera (fisica, costruttiva ed operativa) sono stati individuati i fattori causali dell'impatto e conseguentemente gli impatti potenziali.

La catena Azioni – fattori causali – impatti potenziali riferita alla componente Salute Umana è riportata nella seguente tabella.

Azioni di progetto	Fattori Causali	Impatti potenziali
Dimensione costruttiva		
AC.1 Approntamento aree e piste di cantiere	Produzione emissioni polverulente	Modifica dell'esposizione della popolazione all'inquinamento atmosferico
AC.2 Scotico terreno vegetale		
AC.3 Scavi e sbancamenti		
AC.4 Formazione rilevati		
AC.2 Scotico terreno vegetale	Produzione emissioni acustiche	Modifica dell'esposizione della popolazione all'inquinamento acustico
AC.3 Scavi e sbancamenti		
AC.4 Formazione rilevati		
AC.5 Esecuzione fondazioni		
AC.7 Esecuzione fondazioni		
AC.8 Realizzazione elementi gettati in opera		
Dimensione operativa		
AO.1 Volumi di traffico circolante	Produzione emissioni inquinanti	Modifica dell'esposizione della popolazione all'inquinamento atmosferico
	Produzione emissioni acustiche	Modifica dell'esposizione della popolazione all'inquinamento acustico

Tabella 4-26 Catena azioni di progetto – fattori causali – impatti potenziali

Si sottolinea come le azioni di progetto relative alla dimensione fisica dell'opera, quindi alla presenza dell'infrastruttura in sé, non sono presenti nella tabella in quanto poco significative per la componente in esame.

Relativamente, invece, agli impatti potenziali individuati per le altre due dimensioni dell'opera, essendo

questi legati all'esposizione al rumore e alle emissioni di inquinanti, si rimanda integralmente alle analisi effettuate nei paragrafi precedenti. Nel successivo paragrafo conclusivo si riporta unicamente la sintesi degli effetti in considerazione dei risultati emersi.

4.2.6.2 ASPETTI CONCLUSIVI

Sulla base delle analisi condotte nei paragrafi precedenti per Aria e Rumore, in termini di valutazione degli impatti potenziali generati dalle attività di cantiere (dimensione costruttiva), nonché dall'esercizio del progetto in esame (dimensione operativa), di seguito si riportano le principali conclusioni dell'analisi degli impatti, a livello qualitativo, sulla Salute Umana.

Impatto potenziale	Portata	Natura transfrontaliera	Ordine di grandezza e complessità	Probabilità	Durata	Frequenza	Reversibilità
Dimensione Costruttiva							
<i>Modifica dell'esposizione della popolazione all'inquinamento atmosferico</i>	Trascurabile	Assente	Trascurabile	Molto probabile	Breve	Poco ripetibile	Reversibile
<i>Modifica dell'esposizione della popolazione all'inquinamento acustico</i>	Trascurabile	Assente	Trascurabile	Molto probabile	Breve	Poco ripetibile	Reversibile
Dimensione Operativa							
<i>Modifica dell'esposizione della popolazione all'inquinamento atmosferico</i>	Trascurabile	Assente	Trascurabile	Molto probabile	Continuo	Costante	Irreversibile
<i>Modifica dell'esposizione della popolazione all'inquinamento acustico</i>	Trascurabile	Assente	Trascurabile	Molto probabile	Continuo	Costante	Irreversibile

Tabella 4-27 Valutazione qualitativa sulla significatività degli impatti potenziali

In conclusione, quindi, l'impatto potenziale in fase di cantiere costituito dalla modifica dell'esposizione della popolazione all'inquinamento atmosferico risulta complessivamente avere una significatività trascurabile, in quanto dall'analisi dei singoli parametri può essere considerato:

- trascurabile in termini di "portata" dell'impatto, poiché le modifiche sulle condizioni di polverosità nell'aria rimangono circoscritte all'area di cantiere;

- assente in termini di "natura transfrontaliera", poiché l'impatto potenziale non prevede ripercussioni transfrontaliere;
- trascurabile in termini di "ordine di grandezza e complessità", poiché il valore emissivo di PM10 risultante dall'analisi condotta risulta essere basso e notevolmente al di sotto del valore di soglia fornito dall'ARPAT;
- molto probabile in termini di "probabilità" in quanto le emissioni stimate sono relative alle attività di cantiere che prevedono movimenti di terra, perciò la generazione di emissioni di PM10 si ritiene molto probabile;
- breve in termini di "durata", in quanto è limitato alle lavorazioni di cantiere;
- poco ripetibile in termini di "frequenza", in quanto la frequenza dell'impatto è circoscritta alla durata di realizzazione dei lavori prevista per la realizzazione dell'opera;
- reversibile in termini di "reversibilità", poiché come definito al punto precedente, l'impatto avrà una durata limitata funzione della durata di realizzazione dei lavori, dopo il quale questo non verrà più prodotto.

L'impatto potenziale in fase di cantiere costituito dalla modifica dell'esposizione della popolazione all'inquinamento acustico risulta complessivamente avere una significatività trascurabile, in quanto dall'analisi dei singoli parametri può essere considerato:

- trascurabile in termini di "portata" dell'impatto, poiché le modifiche sul clima acustico rimangono circoscritte all'area di cantiere;
- assente in termini di "natura transfrontaliera", poiché l'impatto potenziale non prevede ripercussioni transfrontaliere;
- trascurabile in termini di "ordine di grandezza e complessità", poiché i livelli sonori risultanti dall'analisi condotta risultano essere bassi e sempre coerenti con i limiti normativi;
- molto probabile in termini di "probabilità" in quanto i livelli sonori stimati sono relativi alle attività di cantiere più rumorose, perciò la generazione di questi si ritiene molto probabile;
- breve in termini di "durata", in quanto è limitato alle lavorazioni di cantiere;
- poco ripetibile in termini di "frequenza", in quanto la frequenza dell'impatto è circoscritta alla durata di realizzazione dei lavori prevista per la realizzazione dell'opera;
- reversibile in termini di "reversibilità", poiché come definito al punto precedente, l'impatto avrà una durata limitata funzione della durata di realizzazione dei lavori, dopo il quale questo non verrà più prodotto.

Relativamente all'impatto potenziale in fase di esercizio, costituito dalla modifica dell'esposizione della popolazione all'inquinamento atmosferico, questo risulta complessivamente avere una significatività trascurabile, in quanto dall'analisi dei singoli parametri può essere considerato:

- trascurabile in termini di "portata" dell'impatto, poiché in linea generale le emissioni totali sulla rete si riducono rispetto allo stato attuale;
- assente in termini di "natura transfrontaliera", poiché non si prevedono ripercussioni

transfrontaliere;

- trascurabile in termini di "ordine di grandezza e complessità", poiché i valori di emissione risultanti si mantengono bassi;
- molto probabile in termini di "probabilità" in quanto le emissioni stimate sono relative al traffico stimato in considerazione dello scenario futuro in cui è previsto l'intervento;
- continuo in termini di "durata" in quanto la presenza dell'infrastruttura stessa attrae e genera il traffico veicolare che è la sorgente delle emissioni di inquinanti in atmosfera.
- costante in termini di "frequenza", in quanto la presenza della nuova infrastruttura ed il passaggio dei veicoli su di essa risulta costante;
- irreversibile in termini di "reversibilità", in quanto finché l'infrastruttura in esame sarà presente la sorgente dell'impatto sarà attiva.

In ultimo, relativamente all'impatto potenziale in fase di esercizio, costituito dalla modifica dell'esposizione della popolazione all'inquinamento acustico, questo risulta complessivamente avere una significatività trascurabile, in quanto dall'analisi dei singoli parametri può essere considerato:

- trascurabile in termini di "portata" in quanto i valori stimati di rumore risultano contenuti;
- assente in termini di "natura transfrontaliera", poiché non si prevedono ripercussioni transfrontaliere;
- trascurabile in termini di "ordine di grandezza e complessità", poiché i valori di emissione risultanti si mantengono al di sotto dei limiti normativi in ogni caso;
- molto probabile in termini di "probabilità" in quanto le emissioni stimate sono relative al traffico stimato in considerazione dello scenario futuro in cui è previsto l'intervento;
- continuo in termini di "durata" in quanto la presenza dell'infrastruttura stessa attrae e genera il traffico veicolare che è la sorgente delle emissioni sonore.
- costante in termini di "frequenza", in quanto la presenza della nuova infrastruttura ed il passaggio dei veicoli su di essa risulta costante;
- irreversibile in termini di "reversibilità", in quanto finché l'infrastruttura in esame sarà presente l'impatto continuerà ad esserci.

4.2.7 PAESAGGIO

4.2.7.1 ASPETTI GENERALI

Seguendo la metodologia esplicitata nel Par. 4.1, di seguito sono stati individuati i principali impatti potenziali che l'opera in progetto potrebbe generare sulla componente ambientale in esame.

Considerando separatamente le azioni di progetto nelle tre dimensioni in cui è stata distinta l'opera (fisica, costruttiva ed operativa) sono stati individuati i fattori causali dell'impatto e conseguentemente gli impatti potenziali.

La catena Azioni – fattori causali – impatti potenziali riferita alla componente Paesaggio è riportata nella seguente tabella:

Azioni di progetto	Fattori Causali	Impatti potenziali
Dimensione Fisica		
AF.1 Presenza del nuovo corpo stradale	Introduzione di elementi di strutturazione del paesaggio e nel paesaggio percettivo.	Modifica della struttura del paesaggio e modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo
AF.3 Presenza di nuove opere d'arte		
Dimensione costruttiva		
AC.1 Approntamento aree e piste di cantiere	Riduzione / eliminazione di elementi strutturanti e/o caratterizzanti il paesaggio e intrusione visiva di nuovi elementi	Modifica della struttura del paesaggio e modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo
AC.2 Scotico terreno vegetale		
AC.3 Scavi e sbancamenti		
AC.4 Formazione rilevati		

Tabella 4-28 Catena Azioni di progetto -fattori causali – impatti potenziali

L'effetto in esame fa riferimento alla distinzione, di ordine teorico, tra le due diverse accezioni a fronte delle quali è possibile considerare il concetto di paesaggio e segnatamente a quella intercorrente tra "strutturale" e "cognitiva".

In breve, muovendo dalla definizione di paesaggio come «una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni»⁴ e dal conseguente superamento di quella sola dimensione estetica che aveva trovato espressione nell'emanazione delle leggi di tutela dei beni culturali e paesaggistici volute dal Ministero Giuseppe Bottai nel 1939, l'accezione strutturale centra la propria attenzione sugli aspetti fisici, formali e funzionali, mentre quella cognitiva è rivolta a quelli estetici, percettivi ed interpretativi⁵.

Stante la predetta articolazione, con il concetto di modifica della struttura del paesaggio ci si è intesi riferire ad un articolato insieme di trasformazioni relative alle matrici naturali ed antropiche che strutturano

⁴ "Convenzione europea del paesaggio" art. 1 "Definizioni", ratificata dall'Italia il 09 Gennaio 2006

⁵ Per approfondimenti: Giancarlo Poli "Verso una nuova gestione del paesaggio", in "Relazione paesaggistica: finalità e contenuti" Gangemi Editore 2006

e caratterizzano il paesaggio. Tale insieme, nel seguito descritto con riferimento ad alcune delle principali azioni che possono esserne all'origine, è composto dalle modifiche dell'assetto morfologico (a seguito di sbancamenti e movimenti di terra significativi, variazione del tracciato di corsi d'acqua), vegetazionale (a seguito dell'eliminazione di formazioni arboreo-arbustive, ripariali, etc), colturale (a seguito della cancellazione della struttura particellare, di assetti colturali tradizionali), insediativo (a seguito di variazione delle regole insediative conseguente all'introduzione di nuovi elementi da queste difformi per forma, funzioni e giaciture, o dell'eliminazione di elementi storici, quali manufatti e tracciati viari).

Per modifica delle condizioni percettive e paesaggio percettivo il profilo di analisi fa riferimento alla seconda delle due accezioni rispetto alle quali è possibile affrontare le possibili modificazioni sul paesaggio e segnatamente a quella "cognitiva".

In breve, assunta la scelta di rivolgere l'attenzione agli aspetti percettivi ed a quelli interpretativi, in entrambi i casi le tipologie di effetti potenziali ad essi relativi riguardano la modifica delle relazioni intercorrenti tra "fruitore" e "paesaggio scenico", conseguente alla presenza dell'opera; l'introduzione di nuovi elementi, a seconda della specifica prospettiva di analisi, può dar luogo ad un'intrusione visiva o ad una deconnotazione, rispettivamente intese come variazione dei rapporti visivi di tipo fisico e variazione dei rapporti di tipo concettuale intercorrenti tra fruitore e quadro scenico.

In considerazione di dette due specifiche prospettive di analisi, per quanto attiene alle relazioni di tipo visivo, la stima dei potenziali effetti è stata tralasciata con riferimento ai rapporti intercorrenti tra le opere in progetto e gli elementi del contesto paesaggistico che rivestono un particolare ruolo o importanza dal punto di vista panoramico e/o di definizione dell'identità locale, verificando, se ed in quali termini, dette opere possano occultarne la visione. Relativamente alle relazioni di tipo concettuale, i parametri assunti ai fini delle analisi condotte sono stati identificati nella coerenza morfologica (rapporti scalari intercorrenti tra elementi di progetto e quelli di contesto), nella coerenza formale (rapporti di affinità/estraneità dei manufatti di progetto rispetto ai caratteri compositivi peculiari del contesto) e nella coerenza funzionale (rapporti di affinità/estraneità dei manufatti di progetto rispetto a caratteri simbolici peculiari del contesto).

4.2.7.2 ANALISI DELLE INTERFERENZE

Dimensione Fisica

Modifica della struttura del paesaggio e modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo

Per quanto attiene alla dimensione Fisica, i principali parametri che concorrono alla significatività dell'effetto sono costituiti, sotto il profilo progettuale, dalle caratteristiche localizzative, soprattutto in termini di giacitura, e da quelle dimensionali e formali degli elementi costitutivi l'opera in progetto.

Per quanto invece concerne il contesto di intervento, detti parametri possono essere identificati nella presenza di chiare e definite regole di organizzazione della struttura del paesaggio, nella ricchezza del patrimonio naturale, paesaggistico e culturale, nonché nei caratteri diffusi dell'assetto naturale ed insediativo.

In relazione agli aspetti percettivi e quelli interpretativi, in entrambi i casi le tipologie di effetti potenziali

ad essi relativi riguardano la modifica delle relazioni intercorrenti tra "fruitore" e "paesaggio scenico" determinata dalla presenza dell'opera. Il discrimine esistente tra dette due tipologie di effetti, ossia tra la modifica delle condizioni percettive, da un lato, e la modifica del paesaggio percettivo, dall'altro, attiene alla tipologia di relazioni alle quali queste sono riferite.

Il progetto infrastrutturale in oggetto, dal punto di vista paesaggistico sebbene ricalchi in parte il tracciato esistente, comporta inevitabilmente delle modifiche, sia per quanto riguarda gli aspetti legati al sistema ecologico che quelli antropici, storico culturali e percettivi. Si specifica come la progettazione sia stata condotta con l'obiettivo di conseguire la qualità delle trasformazioni e la coerenza con gli indirizzi e le prescrizioni della pianificazione paesaggistica.

Di seguito si riporta l'analisi effettuata suddividendo i diversi tratti del tracciato di progetto.

Inizio intervento – da feudo della Paglia (km 172+000) all'Abbazia di San Leonardo (km 175+000)

L'intervento progettuale si propone di realizzare il potenziamento dell'attuale strada statale S.S.89 attualmente a singola carreggiata e due corsie per senso di marcia innalzandone lo standard prestazionale mediante una nuova sezione di "tipo B" quindi con carreggiate separate da spartitraffico.

Il tracciato si collega ad ovest dell'attuale svincolo in località Siponto realizzando la futura separazione fisica delle carreggiate mediante la nuova transizione tra barriere esistenti e barriere in progetto ed inserimento del nuovo spartitraffico.

Tra la pk 172 e la pk 175 l'asse principale presenta una geometria tale da rendersi compatibile con l'attuale Svincolo Esistente realizzato a servitù di una nuova area di sviluppo industriale.

Viene eliminato il Cavalcavia alla pk 172+340 e sostituito con la riorganizzazione delle viabilità di ricucitura allo Svincolo Esistente. Viene inserito in progetto, in carreggiata ovest, l'accesso all'area di servizio alla pk 172+700 e l'inserimento di una complanare che dall'area di servizio si innesta sulla rampa (rivista) dello Svincolo Esistente.

In ottemperanza a quanto riportato dal MIBAC (parere favorevole del 10/12/2007 prot. DG BAP S02/34.19.04/21919), riguardo la richiesta della Soprintendenza per i Beni Architettonici e per il Paesaggio per le provincie di Bari e Foggia, viene realizzato il progetto della riqualificazione dell'area San Leonardo e la sistemazione degli accessi con particolare attenzione nei confronti dell'Abbazia.

Viene inoltre garantito il collegamento diretto da e per Foggia sino allo Svincolo alla pk 178+400 tramite una complanare di servizio realizzata nel sedime della SS89 esistente che garantisce una sistemazione adeguata agli accessi dell'intera area dando visibilità e risalto all'Abbazia San Leonardo.

L'asse in questo tratto si colloca su un'area a doppia valenza paesaggistica. Sul versante SX si connota come una viabilità panoramica che si rivolge verso ampie distese agricole con piena visibilità sull'Abbazia di San Leonardo. Sul versante DX l'asse si pone in adiacenza ad un'area a destinazione produttivo industriale, pertanto la visibilità volge verso capannoni industriali ed aree estrattive che fungono da detrattori del Paesaggio.

Lo "svincolo 1" al km 178+500

Al km 178.5 è presente il primo svincolo completo in progetto, lo "Svincolo1". Quest'ultimo prevede un sistema di tre rotoatorie per mettere in comunicazione le 4 manovre principali "da" e "per" l'asse della S.S.89. Rispetto alla soluzione proposta nel 2007 lo svincolo è stato razionalizzato eliminando le intersezioni a raso di tipo a "T" a vantaggio di un sistema di 3 rotoatorie connesse tra loro.

Sostanzialmente le aree occupate sono le stesse del precedente progetto, che ha ottenuto compatibilità ambientale. In quest'area viene meno la visuale panoramica: il tracciato tra i due svincoli procede con l'incremento di una lieve pendenza svolgendo il suo percorso attraverso i campi coltivati e attraverso un'ampia area estrattiva in dismissione. Per la quasi totalità, comunque, non incide in maniera significativa su aree che presentano colture pregiate.

Lo "Svincolo 2" al km 180

Intorno al km 180 è previsto lo "Svincolo 2" di intersezione con l'attuale S.S.273 avente direttrice principale Nord/Sud. Rispetto al progetto del 2007 lo svincolo è stato profondamente ridimensionato a causa dello stralcio del progetto di ampliamento della SS273. Si è mantenuta la filosofia del sistema a doppia rotoatoria come per il Semi Svincolo di San Leonardo per limitare l'occupazione di suolo senza pregiudicare nessuna manovra.

Il tracciato tra i due svincoli procede per lo più a raso, svolgendo il suo percorso attraverso un'ampia area estrattiva. Per la quasi totalità, comunque, non sembra incidere in alcun modo su aree che presentano colture pregiate. Non si registra la presenza di emergenze e/o beni isolati. L'area in generale dal punto di vista del paesaggio è un'area di scarso pregio.

Tratto tra lo "Svincolo 2" e l'area del "Viadotto Candelaro"

Il Viadotto Candelaro esistente sulla SS89 è un'opera lunga 110 metri divisa in 5 campate di circa 22 metri. L'impalcato è costituito da travi in cap e soletta in cls ed è largo circa 16.50 metri. Il Progetto Definitivo che ha ottenuto parere favorevole nel 2007, in corrispondenza dell'attraversamento del fiume Candelaro prevedeva il mantenimento dell'attuale Viadotto presente sulla S.S.89 riservandolo al traffico della carreggiata ovest in direzione Foggia.

Il nuovo viadotto è stato progettato nel rispetto delle attuali norme, prevedendo solo 3 campate con luci superiori ai 40 metri. La nuova opera è prevista con travi in acciaio ad altezza variabile (2.80-1.80 metri). Segue successivamente il Ponte Candelaro VI02 di sviluppo circa 40 metri per le quali vengono apportate le stesse modifiche in termini di larghezza e tipologia costruttiva. Superato il Candelaro il tracciato del nuovo asse si mantiene il più possibile su sede fino a fine intervento. Alla pk 182+900 è presente il Semi Svincolo 2 con le sole manovre di diversione ed immissione lato carreggiata est.

Il paesaggio in questo tratto assume una valenza molto più netta, torna ad essere visibile la vasta maglia agricola della piana del Tavoliere, affiorano i ruderi delle vecchie Masserie sia in adiacenza al tracciato che a distanze non rilevanti per il progetto, e sono visibili anche alcuni tratti di muretti a secco tipici delle campagne del sud. Elementi questi, già individuati ed indagati nella verifica dei piani locali e sovraordinati

rientranti nelle emergenze architettoniche e paesaggistiche. Anche a ridosso del Torrente Candelaro sono ancora presenti e visibili i Ruderer della Masseria Candelaro, già oggi in adiacenza del presente tracciato.

Tratto tra lo "Svincolo 3" al km 184+000 al Villaggio Azzurro

Alla pk 184 è presente lo Svincolo 3 (ex svincolo 11). Il nuovo progetto sostituisce lo schema del 2007, da 4 intersezioni a "T" a uno schema a doppia rotatoria.

Secondo il progetto in esame, l'attuale svincolo in località "Villaggio Azzurro" (Svincolo 4) che definisce la fine dell'intervento progettuale viene totalmente rivisto rispetto al precedente. È prevista la rigeometriz-zazione della rampa in immissione in carreggiata est garantendone l'accesso diretto, pertanto viene eli-minata la complanare che permetteva l'accesso sull'asta principale in prossimità dello Svincolo 3. In car-reggiata ovest viene mantenuta l'uscita diretta, e viene inserita la viabilità "Villaggio Amendola" che garan-tisce tutte le manovre, e i collegamenti da/per Foggia.

Il Paesaggio di quest'area è totalmente immerso nella vasta maglia agricola che caratterizza il Tavoliere, anche in questo tratto sono visibili in lontananza i ruderi delle Masserie e si rilevano lievi pendenze la-sciando il tracciato ad un livello quasi pari alla quota campagna.

In conclusione, si evidenzia come dal punto di vista percettivo, in generale vi è assenza di "punti di vista privilegiati" e "panoramici." Il corridoio territoriale mostra una connotazione prevalentemente di tipo agri-colo, caratterizzata tuttavia da alcune variabili frutto della sedimentazione storica delle diverse attività economico produttive che in essa hanno trovato luogo e che si manifestano nella eterogeneità del suo paesaggio.

Un paesaggio che dimostra segni nuovi e vecchi della sua organizzazione produttiva e insediativa. Il pae-saggio rurale sottoposto a fenomeni di frammentazione dei fondi agricoli. All'interno delle coltivazioni sono disseminati innumerevoli esempi di edificato rurale le antiche Masserie.

Lo studio del traffico inoltre ci rappresenta che i flussi veicolari aumenteranno nel tempo. Da rilievi in loco sono rilevanti i dati che derivano da tali studi nell'arco temporale di un decennio, dati che continueranno ad aumentare.

Si attendono con la realizzazione della nuova infrastruttura, miglioramento e mantenimento dell'attuale assetto antropico consolidato (trama della connettività viaria esistente, accessi agli insediamenti urbani ed agricole).

Gli ambiti caratterizzati dalla matrice paesaggistica dominante del paesaggio agricolo presentano a tratti peculiarità differenti: in alcune zone degradato (dovuto allo sfruttamento delle risorse del sottosuolo/at-tività estrattive dismesse) in altre, dove permangono i mosaici di seminativo irriguo e non, vigneti, uliveti, agrumeti è possibile ancora oggi una lettura della stratificazione dei segni delle epoche passate, comun-que mantengono elementi testimoniali di una cultura antica, quali i "segni percepibili" dei muretti a secco che dividono le proprietà, ed al centro di queste aree i ruderi delle antiche Masserie. Con la "trasforma-zione" introdotta si attende un potenziamento dell'arteria stradale esistente, in grado di potenziare un'azione di connessione del territorio nel rispetto del valore espresso dei "segni" del paesaggio.

Il paesaggio che si connota con un'impronta più naturale è quello fluviale. Qui le interferenze attese per la realizzazione dell'opera, sono legate prevalentemente agli aspetti che regolano l'equilibrio dell'ecosistema fluviale, della sua funzionalità idraulica e a quelli dell'impatto visivo, quest'ultimo in relazione all'alterazione delle attuali condizioni percettive del contesto paesaggistico.

Nell'area, inoltre, è individuabile un paesaggio di tipo artificiale, agricolo-produttivo, con particolare riferimento agli impianti di coltivazioni specializzate che spesso connotano negativamente il territorio rappresentando elementi totalmente estranei al paesaggio.

In relazione ai due principali interventi oggetto di ottimizzazione progettuale sono state effettuate alcune considerazioni.

Il viadotto in attraversamento del torrente Candelaro, previa demolizione dell'esistente, determina un impatto basso dal punto di vista paesaggistico, dovuto al fatto che le opere di attraversamento coincidono in parte con quelle già esistenti.

L'ottimizzazione del progetto determina un significativo miglioramento in termini di inserimento paesaggistico in quanto si unifica l'immagine architettonica complessiva dell'opera, eliminando il viadotto esistente, che risulta paesaggisticamente male inserito in quanto fortemente invasivo e per di più particolarmente degradato dal punto di vista edilizio.

Si riportano di seguito le foto simulazioni di inserimento del nuovo viadotto, previsto in corten, come descritto al par. 3.4.2 al quale si rimanda.



Figura 4-23 Viadotto Candelaro Ante operam



Figura 4-24 Viadotto Candelaro post operam



Figura 4-25 Viadotto Candelaro post operam con mitigazione

Relativamente allo svincolo di San Leonardo (Semi svincolo 1), il progetto in esame non determina significativi impatti a livello paesaggistico e percettivo perché la visibilità dell'opera risulta molto modesta o nulla da punti di vista panoramici o molto aperti o da altri tracciati dotati di una certa frequentazione a causa della morfologia e degli interventi vegetazionali di inserimento ambientale previsti.



Figura 4-26 Semi-svincolo 1 San Leonardo ante operam



Figura 4-27 Semi-svincolo 1 San Leonardo post operam



Figura 4-28 Semi-svincolo 1 San Leonardo post operam con mitigazioni

In ottemperanza alle indicazioni delle Specifiche Tecniche e delle prescrizioni del MATTM Commissione VIA e del MBAC e sulla base delle analisi ambientali condotte, sono previste le opere di mitigazione naturalistica al fine di garantire il corretto inserimento paesaggistico ambientale dell'opera in progetto, per le quali nel dettaglio si rimanda al par. 3.4.3.

Stante quanto fin qui analizzato si può concludere che l'impatto potenziale in esame relativo alla modifica della struttura del paesaggio e alla modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo risulta trascurabile.

Dimensione Costruttiva

Modifica della struttura del paesaggio e modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo

Sulla scorta dei predetti inquadramenti di tipo concettuale secondo cui è possibile considerare il paesaggio, per quanto specificatamente attiene alla dimensione Costruttiva, i principali parametri che concorrono alla significatività dell'effetto in esame, in relazione alla modifica della struttura del paesaggio, possono essere identificati, sotto il profilo progettuale, nella localizzazione delle aree di cantiere fisso, nonché nell'entità delle lavorazioni previste che, nel caso in specie attengono all'approntamento delle aree di cantiere, agli scavi di terreno ed alla realizzazione del corpo stradale e della pavimentazione stradale.

Nel contesto paesaggistico di riferimento, come esposto al paragrafo 2.2.7 e in relazione a probabili effetti

derivanti dalla sottrazione di elementi di pregio del paesaggio, si precisa che le aree dedite alla cantierizzazione si attestano lungo la viabilità esistente occupando aree connotate principalmente dalla presenza di seminativi.

Tale circostanza ammette quale ragionevole conclusione che non possano esservi effetti sulla modifica della struttura del paesaggio rilevati in quanto, oltre alla temporaneità dell'effetto, è da tener conto degli interventi di ripristino ambientale previsti al termine della fase costruttiva.

Il profilo di analisi rappresentato dalla dimensione costruttiva prosegue con riferimento alla seconda delle due accezioni rispetto alle quali è possibile affrontare le possibili modificazioni sul paesaggio e segnatamente a quella "cognitiva".

Nello specifico, nel caso della modifica delle condizioni percettive riferiti alla dimensione Costruttiva il principale fattore casuale è rappresentato dalla presenza delle aree di cantiere ed il loro rapporto rispetto ai principali punti di osservazione visiva. In altre parole, la presenza di mezzi d'opera e, più in generale, quella delle diverse tipologie di manufatti tipici delle aree di cantiere (quali baraccamenti, impianti, depositi di materiali) potrebbe costituire un elemento di intrusione visiva, originando ciò una modificazione delle condizioni percettive e, con essa, quella del significato dei luoghi, determinando una modificazione del paesaggio percettivo.

In riferimento a quanto è emerso nell'analisi condotta al paragrafo 2.2.7 si evidenzia un sistema visivo e percettivo aperto connotato da elementi puntuali lineari ed antropici che fungono da detrattori. Il contesto percettivo è, inoltre, caratterizzato dalla presenza di elementi vegetali, prevalentemente riferibili a vegetazione di margine in ambito agricolo e/o da impianto, dell'ambiente antropico come i filari arborei lungo la viabilità o quelli di delimitazione poderale, che rappresentano elementi di schermatura rispetto all'ambito di intervisibilità.

Stante tali condizioni è possibile prevedere la poca probabilità di percepire la presenza delle aree di cantiere fisso o che la presenza dei mezzi d'opera possa essere causa di occultamento di elementi connotanti il paesaggio circostante. State ciò l'impatto potenziale in esame può ritenersi trascurabile, anche in merito alla temporaneità delle attività di cantiere.

4.2.7.3 ASPETTI CONCLUSIVI

Sulla base delle analisi condotte nei paragrafi precedenti, in termini di valutazione degli impatti potenziali generati dalla presenza dell'opera (dimensione fisica), nonché dalle attività di cantiere (dimensione costruttiva), di seguito si riportano le principali conclusioni dell'analisi degli impatti, a livello qualitativo.

Impatto potenziale	Portata	Natura transfrontaliera	Ordine di grandezza e complessità	Probabilità	Durata	Frequenza	Reversibilità
Dimensione Fisica							
<i>Modifica della struttura del paesaggio e delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo</i>	Locale	Assente	Trascurabile	Poco probabile	Continua	Costante	Irreversibile
Dimensione Costruttiva							
<i>Modifica della struttura del paesaggio e delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo</i>	Trascurabile	Assente	Trascurabile	Poco probabile	Breve	Poco ripetibile	Reversibile

Tabella 4-29 Valutazione qualitativa sulla significatività degli impatti potenziali

Relativamente all'impatto potenziale sulla modifica della struttura del paesaggio e delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo dovute alla presenza dell'opera nella sua dimensione Fisica può avere una significatività trascurabile in quanto dall'analisi dei singoli parametri può essere considerato:

- locale in termini di "portata" dell'impatto poiché gli interventi previsti ricalcano principalmente la viabilità esistente;
- assente in termini di "natura transfrontaliera", poiché l'impatto potenziale non prevede ripercussioni transfrontaliere;
- trascurabile come "ordine di grandezza e complessità" per quanto attiene la struttura del paesaggio in quanto le opere in progetto non determinano significative modificazioni dal punto di vista paesaggistico; trascurabile per quanto attiene la modifica delle condizioni percettive in virtù degli studi condotti atti alla mitigazione dell'impatto visivo e paesaggistico dell'opera;
- poco probabile in termini di "probabilità" per quanto attiene la modifica della struttura del paesaggio in quanto l'opera da realizzarsi, non può essere considerata come nuovo segno strutturante il paesaggio; poco probabile per quanto attiene la modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo in virtù degli accorgimenti presi nelle fasi di progettazione per le mitigazioni;
- continua in termini di "durata" considerata l'opera presente nel paesaggio in via definitiva;
- costante in termini di "frequenza" in virtù della presenza dell'opera nel paesaggio in via definitiva;
- irreversibile in termini di "reversibilità" fino alla durata dell'opera in esame.

Per quanto attiene l'impatto potenziale durante la fase Costruttiva sulla modifica della struttura del paesaggio e delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo può avere una significatività trascurabile in

quanto dall'analisi dei singoli parametri può essere considerato:

- trascurabile in termini di "portata" dell'impatto, poiché le modifiche sulla struttura del paesaggio e delle condizioni percettive è limitata alle sole aree di cantiere;
- assente in termini di "natura transfrontaliera", poiché l'impatto potenziale non prevede ripercussioni transfrontaliere;
- trascurabile in termini di "ordine di grandezza e complessità" considerata la limitata estensione delle porzioni di territorio interdette dalla cantierizzazione unitamente alla previsione di ripristino allo stato originario dei luoghi;
- poco probabile in termini di "probabilità" stante la schermatura visuale da parte della vegetazione presente;
- breve in termini di "durata", in quanto è limitato alle lavorazioni di cantiere;
- poco ripetibile in termini di "frequenza", in quanto la frequenza dell'impatto è circoscritta alla durata di realizzazione dei lavori prevista per la realizzazione dell'opera;
- reversibile in termini di "reversibilità", poiché come definito al punto precedente, l'impatto avrà una durata limitata funzione della durata di realizzazione dei lavori, dopo il quale questo non verrà più prodotto.

4.2.8 SINTESI DELL'ENTITÀ DEGLI EFFETTI AMBIENTALI

Alla luce delle analisi svolte nei paragrafi precedenti in cui sono stati descritti e valutati i potenziali impatti ambientali dell'opera su ogni componente ambientale, il presente paragrafo riporta, sotto forma tabellare, la sintesi di quanto ogni singola componente è interessata dalla realizzazione del progetto in esame.

Le tre tabelle che seguono, pertanto, forniscono una prima indicazione qualitativa su quanto l'opera in progetto, intesa come dimensione fisica, costruttiva ed operativa, interessi le singole componenti ambientali, anche alla luce delle mitigazioni ambientali previste.

Componente ambientale	Portata	Natura transfrontaliera	DIMENSIONE FISICA					Reversibilità	Significatività
			Ordine di grandezza e complessità	Probabilità	Durata	Frequenza			
Aria	-	-	-	-	-	-	-	-	
Geologia e acque	Locale	Assente	Trascurabile	Poco probabile	Continua	Costante	Reversibile nel lungo periodo	Trascurabile	
Territorio e suolo	Locale	Assente	Trascurabile	Certa	Continua	Costante	Irreversibile	Trascurabile	
Biodiversità	Locale	Assente	Trascurabile	Certa	Continua	Costante	Irreversibile	Trascurabile	
Rumore	-	-	-	-	-	-	-	-	
Salute umana	-	-	-	-	-	-	-	-	
Paesaggio	Locale	Assente	Trascurabile	Poco probabile	Continua	Costante	Irreversibile	Trascurabile	

Tabella 4-30 Sintesi degli effetti ambientali del progetto – dimensione fisica

Componente ambientale	Portata	Natura transfrontaliera	DIMENSIONE COSTRUTTIVA					Reversibilità	Significatività
			Ordine di grandezza e complessità	Probabilità	Durata	Frequenza			
Aria	Trascurabile	Assente	Trascurabile	Molto probabile	Breve	Poco ripetibile	Reversibile	Trascurabile	
Geologia e acque	Locale	Assente	Trascurabile	Poco probabile	Breve	Poco ripetibile	Reversibile nel lungo periodo	Trascurabile	
Territorio e suolo	Locale	Assente	Trascurabile	Certa	Breve	Poco ripetibile	Reversibile	Trascurabile	
Biodiversità	Locale	Assente	Trascurabile	Certa	Breve	Poco ripetibile	Reversibile	Trascurabile	

Componente ambientale	Portata	Natura transfrontaliera	DIMENSIONE COSTRUTTIVA					Significatività
			Ordine di grandezza e complessità	Probabilità	Durata	Frequenza	Reversibilità	
Rumore	Trascurabile	Assente	Trascurabile	Molto probabile	Breve	Poco ripetibile	Reversibile	Trascurabile
Salute umana	Trascurabile	Assente	Trascurabile	Molto probabile	Breve	Poco ripetibile	Reversibile	Trascurabile
Paesaggio	Trascurabile	Assente	Trascurabile	Poco probabile	Breve	Poco ripetibile	Reversibile	Trascurabile

Tabella 4-31 Sintesi degli effetti ambientali del progetto – dimensione costruttiva

Componente ambientale	Portata	Natura transfrontaliera	DIMENSIONE OPERATIVA					Significatività
			Ordine di grandezza e complessità	Probabilità	Durata	Frequenza	Reversibilità	
Aria	Trascurabile	Assente	Trascurabile	Molto probabile	Continuo	Costante	Irreversibile	Trascurabile
Geologia e acque	-	-	-	-	-	-	-	-
Territorio e suolo	Locale	Assente	Trascurabile	Poco probabile	Media	Poco ripetibile	Reversibile nel lungo periodo	Trascurabile
Biodiversità	Locale	Assente	Trascurabile	Poco probabile	Continua	Poco ripetibile	Irreversibile	Trascurabile
Rumore	Trascurabile	Assente	Trascurabile	Molto probabile	Continuo	Costante	Irreversibile	Trascurabile
Salute umana	Trascurabile	Assente	Trascurabile	Molto probabile	Continuo	Costante	Irreversibile	Trascurabile
Paesaggio	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabella 4-32 Sintesi degli effetti ambientali del progetto – dimensione operativa

ALLEGATO 1: PARERI DI COMPATIBILITÀ AMBIENTALE E DI VERIFICA DI OTTEMPERANZA

IL MINISTRO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO

DI CONCERTO CON IL

MINISTRO PER I BENI E LE ATTIVITÀ CULTURALI

VISTO l'art. 6, comma 2 e seguenti, della legge 8 luglio 1986, n. 349;

VISTO il D.P.C.M. del 10 agosto 1988, n. 377;

VISTO il D.P.C.M. del 27 dicembre 1988, concernente "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6 della legge 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del D.P.C.M. del 10 agosto 1988, n. 377 e successive modifiche ed integrazioni";

VISTO l'art. 18, comma 5, della legge 11 marzo 1988, n. 67; il D.P.C.M. del 2 febbraio 1989 costitutivo della Commissione per le valutazioni dell'impatto ambientale e successive modifiche ed integrazioni; il decreto del Ministro dell'ambiente del 13 aprile 1989 concernente l'organizzazione ed il funzionamento della predetta Commissione; il D.P.C.M. del 19 settembre 2002 per il rinnovo della composizione della Commissione per le valutazioni dell'impatto ambientale;

VISTA la domanda di pronuncia di compatibilità ambientale concernente il progetto relativo a S.S. 89 e S.S. 272 – razionalizzazione della viabilità di San Giovanni Rotondo compresa l'asta di collegamento dall'abitato medesimo al capoluogo Dauno da realizzarsi in Comune di San Giovanni Rotondo, San Marco in Lamis e Manfredonia (FG), presentata dall'ANAS Compartimento Puglia con sede in via Luigi Einaudi 15, 70125 Bari, in data in data 13 febbraio 2003;

VISTA la documentazione integrativa trasmessa dalla stessa ANAS Compartimento Puglia, in data 9 settembre 2003;

VISTA la nota n. 3331 della Regione Puglia del 31 marzo 2004, pervenuta il 3 maggio 2004, con cui si esprime un parere favorevole;

VISTA la nota n. ST/407/15899 del Ministero per i beni e le attività culturali del 4 maggio 2004, pervenuta in data 5 maggio 2004, con cui si esprime parere favorevole sulla S.S. 89 e sulla S.S. 272 e parere negativo relativo alla S.S. 273;

VISTO il parere n. 572 positivo con prescrizioni formulato in data 18 dicembre 2003, dalla Commissione per le valutazioni dell'impatto ambientale, a seguito dell'istruttoria sul progetto presentato dall'ANAS Compartimento Puglia;

VALUTATO sulla base del predetto parere della Commissione V.I.A. del progetto e dei contenuti dello studio di impatto ambientale che:

per quanto riguarda il quadro di riferimento programmatico:

- gli interventi in progetto si inquadrano nello SNIT (Sistema Nazionale Integrato Trasporti) e devono essere oggetto di adeguamenti agli standard per rispondere alle più idonee condizioni funzionali e di sicurezza;
- la pianificazione del territorio a livello regionale guarda con attenzione alle tipologie degli ambiti territoriali, così come definiti dal Piano Territoriale Paesistico della Puglia, nel caso in oggetto le infrastrutture proposte attraversano zone in cui il valore paesaggistico è "distinguibile" e "rilevante";
- in particolare l'asse della S.S. 89 attraversa il parco nazionale del Gargano, mentre le altre due infrastrutture rimangono all'esterno, anche se un tratto della S.S. 273 risulta perimetrale, ed è stata considerata quindi come segno territoriale per la chiusura del Parco stesso. Considerando tale presenza marginale e che gli interventi sulla S.S. 89 sono di adeguamento della sezione, non si evincono difficoltà reali alla loro realizzazione. Il progetto ricade inoltre all'interno del Sito di Interesse Comunitario IT9110008 denominato "Valloni e steppe pedegarganiche". Per esso è stata prodotta la verifica di incidenza;
- per quanto riguarda il Piano regolatore dell'area industriale di Manfredonia non vi sono interferenze in quanto la S.S. 89 non viene allontanata dalla sede attuale ed anzi il progetto è reso compatibile, con il nuovo svincolo che la stessa area ASI prevede per il collegamento diretto alla nuova strada;
- il Piano di Assetto Idrogeologico non è stato ancora definito;

per quanto riguarda il quadro di riferimento progettuale:

- l'intervento riguarda una porzione di rete che si colloca nell'area pedegarganica tra Foggia, Manfredonia e S. Giovanni Rotondo; in particolare prevede:
 - l'adeguamento S.S. 89 per una lunghezza di Km 14+858 alla caratteristica di sezione tipo di categoria extraurbana principale "B"
 - la variante alla S.S. 273 per una lunghezza di Km 13+400 e suo adeguamento per una lunghezza di Km 9+100 alla caratteristica di sezione tipo di categoria extraurbana principale "B";

- la variante alla S.S. 272 - Tangenziale all'abitato di S. Giovanni Rotondo per una lunghezza di Km 7+150 caratterizzata da una sezione tipo di categoria urbana di scorrimento "D" e, nel tratto più ad est, urbana di quartiere "E";

in merito allo studio trasportistico e alla scelta della sezione tipo:

- lo studio di impatto è corredato dallo studio trasportistico che si basa sia su dati specifici rilevati ad hoc che su scelte metodologiche che appaiono condivisibili e che mettono in evidenza, tra l'altro, che il flusso di traffico previsto sulla S.S. 273, nell'ipotesi massima, consiste in 602 veicoli equivalenti nell'ora di punta nella direzione per San Giovanni Rotondo e 403 veicoli equivalenti all'ora nella direzione opposta; in termini dimensionali il DM 5.11.2001 assegna le caratteristiche per ogni tipologia in riferimento alla composizione della carreggiata; il tipo "B" - extraurbana principale è riferita ad un ambito territoriale extraurbano, può possedere 2 o più corsie ed ha una portata di servizio per corsia pari a 1000 autoveicoli equivalenti all'ora in condizioni di servizi di livello "C";
- lungo il tratto di adeguamento della S.S. 89, gli accessi al territorio attraversato sono stati risolti mediante affiancamento alla sede principale di strade di servizio là dove necessario, ovvero con l'introduzione di svincoli che consentono anche l'inversione di marcia;
- mentre per il tratto della S.S. 273 dal km 13+000 al km 22+000 dall'esame della cartografia allegata allo studio di impatto ambientale, non si evidenziano le soluzioni degli accessi;

in merito alla fase di costruzione:

- le indicazioni risultano complete, pur se non particolarmente approfondite. L'esame delle quantità di materiale necessarie mette in risalto che il bilancio dei materiali non pone particolari problemi. Infatti, risulta elevata la percentuale di materiale che può essere reimpiegato nella fase di costruzione (circa il 70%), i quantitativi di smarino da porre a discarica, e la necessità di terre e inerti per la formazione dei rilevati/confezionamento dei calcestruzzi, sono di poco superiori ai 500.000 m³. Per ciascuna delle attività lo studio di impatto ambientale mette in evidenza la presenza di ampie disponibilità dei materiali conseguentemente non si evidenziano criticità in termini di realizzazione dei lavori;
- l'analisi per la determinazione degli impatti durante la fase di costruzione è stata eseguita per tipologia di interventi, evidenziando una sostanziale coerenza dei luoghi prescelti per la realizzazione delle opere. L'area, infatti, non presenta ricettori sensibili in prossimità dei siti di cantiere e l'unico attraversamento di rilievo del reticolo idrico superficiale è rappresentato dal Torrente Calderaro che è già oggi attraversato dalla strada e che nel tratto specifico verrà solamente adeguata;
- sono state evidenziate anche le possibili interferenze che potranno essere determinate dall'uso della viabilità durante la costruzione. L'analisi è svolta in modo tipologico e quindi non risulta tarata alla realtà dei luoghi vista la mancanza di scelta nei confronti dei siti di cava-discarica da impiegarsi. Lo studio evidenzia un impiego della viabilità da parte dei mezzi pesanti per un massimo di 16 veicoli l'ora durante la massima produzione dello scavo delle gallerie;

in merito alle mitigazioni

- l'area attraversata presenta caratteristiche differenti a seconda del tratto di opera che si analizza; complessivamente non sono da evidenziare peculiarità e/o specificità dei luoghi tali da richiedere interventi integrativi significativi, pur se gran parte dell'area è inserita nell'ambito del sito pSIC "Valloni e steppe pedegarganiche";

per quanto riguarda il quadro di riferimento ambientale:

per la componente Atmosfera:

- lo studio è stato condotto in modo tipologico ed analizza le problematiche connesse alle emissioni senza giungere ad una stima delle concentrazioni in aria e quindi ad un confronto con i limiti di accettabilità (riferimenti normativi). In tal senso non è stata condotta una caratterizzazione ante operam, ma è stato solamente applicato, con riferimento allo studio trasportistico, un modello per la stima delle emissioni connesse ai flussi veicolari futuri;
- i risultati del modello di emissione hanno dimostrato che a fronte di un aumento delle percorrenze complessive (espresse come veicoli/Km), tra lo scenario di progetto e lo scenario attuale, una generale diminuzione delle quantità emesse, soprattutto per i COV e per il Benzene. I valori di emissione per gli altri inquinanti sono in alcuni casi più elevati pur se più distribuiti sul territorio;

per la componente Vegetazione, flora e fauna:

- lo studio della componente è stato svolto fondamentalmente con l'obiettivo di verificare l'incidenza che la realizzazione delle opere avrebbe nei confronti del sito pSIC. Infatti, il sito "Valloni e steppe pedegarganiche" (IT9110008) è stato istituito per la tutela di habitat e taxa caratterizzati da elementi di vulnerabilità verso i fattori di antropizzazione. Le analisi eseguite hanno perseguito i seguenti obiettivi:
 - descrivere il popolamento vegetazionale e faunistico dell'area, mettendo in evidenza gli elementi di maggiore rilievo al fine della conservazione delle specie autoctone e della conservazione delle biocenosi tipicamente legate agli ambienti originari dell'area;
 - localizzare le aree di massima criticità in riferimento a eventuali interferenze del progetto viario in esame sullo stato attuale delle componenti biologiche;
 - proporre delle misure di mitigazione idonee a minimizzare tali interferenze ed eventuali azioni di compensazione degli effetti non minimizzabili;
- dallo scenario di lavoro, riferito oltre alla vegetazione ed alla flora anche alla fauna invertebrata, all'ittiofauna, all'anfibiofauna, all'erpetofauna, all'ornitofauna e alla mammolofauna, è emerso che le specie di maggiore interesse sono riconducibili alle seguenti: il Lanario (*Falco biarmicus*) e la Gallina Prataiola (*Tetrax tetrax*);
- il progetto investe in particolare alcuni dei valloni pedegarganici inclusi nel perimetro del pSIC (particolarmente più ampio ed esteso dall'area di intervento), in particolare è stato segnalato l'attraversamento di 5 di queste strutture morfologicamente importanti per la conservazione del Lanario. I valloni Monaca e Ciannonna sono attraversati in galleria naturale ed è quindi escluso ogni potenziale impatto, il vallone dell'Arciprete viene attraversato al piede nella fascia degli oliveti e quindi con rischio di interferenza praticamente nullo, per i valloni Sorbo e Salerno invece lo studio di impatto ambientale conclude che la realizzazione dell'intervento potrebbe causare interferenze con l'habitat tutelato;

- pur non indicando il numero di valloni presenti nell'intera area pSIC, lo studio di impatto ambientale conclude "che una incidenza sugli habitat dei valloni sussista, anche se contenuta ad una porzione assolutamente minoritaria degli habitat idonei alla nidificazione del Lanario all'interno dell'Istituto di tutela";
- per quanto riguarda la Gallina Prataiola le zone di attenzione sono rappresentate dagli habitat di fondovalle che costituiscono strutture assoggettate a regime arativo e quindi sottratte all'habitat più idoneo per la conservazione della specie rappresentato dalle steppe xeriche. Queste sono state localizzate nella zona dell'Aeroporto di Amendola (perimetrale alla S.S. 89), in tali aree l'intervento prevede un adeguamento dell'infrastruttura esistente limitando al massimo l'interferenza con il sito che è a margine dell'intervento stesso. L'incidenza dell'opera è contenuta anche in riferimento agli habitat naturali della Piana del Caldelaro che non vengono interessati dalla modifica infrastrutturale;

per la componente rumore e vibrazione:

- la componente è stata trattata in modo completo pur se si riscontra una caratterizzazione ante operam eseguita mediante sole tre misure spot, ovvero caratterizzate da un intervallo temporale di rilevamento breve e limitato spazialmente. Occorre però anche evidenziare che i ricettori presenti lungo le strade di progetto sono a carattere sparso e di numero particolarmente limitato;
- è stato applicato un idoneo modello di simulazione e sono state individuate le misure di mitigazione rappresentate dalla posa in opera di pavimentazione fonoassorbente e di barriere fonoassorbenti;

valutato altresì che:

- la soluzione scelta, oggetto della valutazione è il progetto così come presentato e che eventuali alternative strategiche non rientrano tra le opzioni della valutazione;
- la valutazione di un'analisi di rete non risulta oggetto di VIA e quindi non si può entrare nel merito di soluzioni alternative per il collegamento tra la direttrice nazionale nord-sud (l'autostrada adriatica A14) ed il polo di San Giovanni Rotondo (caratterizzato dall'attrazione del Santuario di Padre Pio e dall'ospedale) che interessino itinerari differenti, pur se presenti e potenzialmente possibili, pertanto, la presente valutazione si fonda sull'ipotesi proposta;
- una nuova arteria viaria, pur se con sezione ridotta, dovrebbe rispondere a tutti i requisiti posti dal DM 5.11.01 e quindi non si configura come un'opzione zero, ma come un intervento più contenuto nel consumo di risorse non rinnovabile e di disturbo ambientale, ma pur sempre in variante. A tal fine le peculiarità sopra evidenziate consentono di svolgere delle osservazioni in merito alla scelta del tracciato: la carta dei condizionamenti prodotta nelle integrazioni pone in evidenza come perseguibile l'itinerario individuato dal progetto pur se risulta presente un disturbo all'area agricola della piana pedegarganica. Visti i vincoli posti e la necessità di rispettare le condizioni funzionali poste dalle norme si ritiene che un ulteriore sforzo debba essere compiuto in sede progettuale al fine di meglio armonizzare il tracciato per il tratto in cui l'arteria attraversa detta area. In particolare vista la valenza dei luoghi non è sufficiente prevedere una azione di giustapposizione tra territorio ed opera, ma si pone la necessità di un progetto integrato che garantisca una maggiore uniformità fondiaria ed un miglior rispetto dei segni territoriali;

- non sono da riscontrare incoerenze tra l'opera ed i piani a livello di settore, e che, per quanto riguarda la pianificazione locale, le aree attraversate sono tutte di tipo agricolo per cui non si evincono particolari problemi di incoerenza dell'opera con i piani;
- l'intervento si sviluppa anche all'interno del sito pSIC IT9110008 "Valloni e steppe pedegarganiche" e quindi si è resa necessaria una valutazione dell'incidenza dello stesso ai sensi della legge 357/97;
- pur se appartengono ad una rete unitaria, sono distinguibili in tre diverse categorie di interventi:
 - intervento sulla S.S. 89: l'infrastruttura collega Foggia con il Gargano, ed in particolare Manfredonia, con una valenza decisamente a carattere nazionale che per l'intero tracciato è già oggi adeguata alla tipologia CNR confrontabile con la "B", e trova una discontinuità per il solo tratto di circa 13 km oggetto del presente progetto. Si tratta quindi di un adeguamento della sezione con 2 carreggiate a 2 corsie ciascuna che comporta fundamentalmente una modestissima occupazione di suolo e una leggera modifica d'asse di 30 m massimo in corrispondenza del km 175+500 per una lunghezza di 300 m in quanto l'attuale curva non garantisce idonee condizioni di sicurezza;
 - intervento sulla S.S. 273: la strada collega la direttrice S.S. 89 al nucleo abitato di S. Giovanni Rotondo polo di destinazione di traffici diretti al Santuario di Padre Pio e all'ospedale. Attualmente l'infrastruttura è una strada ad unica carreggiata con sezione non a norma e caratterizzata da un andamento plano-altimetrico particolarmente impegnativo nel tratto di arrampicamento corrispondente al "gradino" garganico (dislivello di circa 300-400 m in pochi centinaia di metri). In tale tratto sono presenti dei tornanti di difficile percorrenza da parte dei mezzi pesanti e dei pullman che utilizzano l'asse per portare i pellegrini al Santuario. Inoltre nel tratto a valle le non idonee condizioni planimetriche inducono sorpassi a rischio e quindi assegnano alla strada un elevato livello di incidentalità (2° strada della Puglia per numero di incidenti, 48° nella classifica nazionale);
 - intervento sulla S.S. 272: la strada è una statale di collegamento tra il polo di S. Severo (nodo di svincolo con l'autostrada A14) e l'area del Gargano lungo la direttrice S. Marco in Lamis, S. Giovanni Rotondo e Monte Sant'Angelo. Negli 8 km circa di progetto, l'opera attualmente attraversa un'area urbana (così come del resto anche per gli altri comuni) per cui l'obiettivo della variante è quella di allontanare il traffico e la congestione nei periodi e nelle ore di punta dalle aree residenziali. La nuova strada darebbe risposta anche ai collegamenti con le nuove strutture di parcheggi eseguite ad hoc per accogliere i veicoli che giungono a S. Giovanni per il pellegrinaggio;
- sulla base delle considerazioni sopra esposte, pur nella unitarietà della proposta, le tre arterie viarie hanno differenti e specifici ruoli funzionali per cui vengono esaminate separatamente;
- da un confronto tra i valori di traffico previsti per la S.S. 273 e quelli assegnati dalla normativa in termini di capacità dell'infrastruttura si desume che l'arteria così come proposta potrebbe smaltire un flusso di circa 4000 veicoli equivalenti totali nelle due direzioni, mentre nell'ipotesi massima, che potrà verificarsi tra oltre 10 anni (scenario 2015), il flusso massimo presente potrebbe essere di circa 1/4 della capacità (1005 veicoli equivalenti/ora);
- una sezione a doppia carreggiata con due corsie per carreggiata comporta un consumo di risorse non rinnovabili non trascurabile, e che il confronto sopra evidenziato mette in risalto la necessità di un

maggior controllo e adeguamento del dimensionamento dell'infrastruttura alle reali condizioni di traffico e quindi al deflusso dei veicoli;

- la necessità di realizzare gli interventi in progetto è testimoniata dai dati che sono stati resi disponibili sia per i monitoraggi sui flussi di traffico sia a seguito degli studi di simulazione eseguiti applicando il modello sugli archi di rete. Oltre alla necessità di adeguare la sede alle reali condizioni di servizio in termini di congestione connessa ai flussi di traffico è evidente la necessità di adeguare le infrastrutture ai più recenti canoni progettuali al fine di garantire migliori condizioni di sicurezza. Il livello di incidentalità è infatti elevato ed impone idonei adeguamenti sia per l'andamento plano-altimetrico che per le dimensioni trasversali, la separazione tra le diverse tipologie di traffico e l'adeguamento delle intersezioni;
- le considerazioni in merito alle scelte progettuali sono da separare per le tre opere in quanto muovono da presupposti diversi;
- per la S.S. 89 si tratta di un adeguamento in sede per cui le scelte eseguite non sono state oggetto di studi alternativi considerando l'entità della modifica. La scelta alla quale perviene il progettista appare quindi condivisibile;
- per la S.S. 273 la situazione è più complessa. La logica di progetto è stata quella di seguire il più possibile l'itinerario attuale, ma è evidente la necessità di una variante nel tratto in cui l'infrastruttura deve superare il gradino morfologico del pendio garganico in cui la pendenza longitudinale del terreno supera ogni limite accettabile. Considerando che i flussi di traffico impongono comunque una sezione trasversale della tipologia delle strade di scorrimento e che quindi l'andamento altimetrico deve rispondere a standard minimi, la variante dal tracciato attuale è d'obbligo;
- la variante alla S.S. 273 è caratterizzata sostanzialmente da 2 tratti: il tratto necessario al superamento del dislivello morfologico da distinguersi dal tratto vallivo, in cui l'itinerario si sposta dall'asse attuale per raggiungere il punto più idoneo per iniziare la salita. Nei confronti del primo sono state studiate delle soluzioni alternative e il progettista ha proposto quella che ottimizza l'aspetto funzionale ed il consumo di risorse. Per quanto riguarda il tratto a valle si evidenzia che questo interessa l'intera porzione di territorio presente tra l'attuale S.S. 273 e la S.P. 26 caratterizzata da un andamento praticamente pianeggiante caratterizzato da un'intensa attività agricola. Il territorio presenta un aspetto ordinato e attraversato da una serie di arterie viarie a carattere locale con valenza di collegamenti interpoderali; sono presenti casali e piccoli agglomerati rurali che sono di supporto all'agricoltura, tali aspetti caratterizzano un contesto agricolo integro e tale da essere complessivamente da salvaguardare;
- il progetto prevede l'attraversamento dell'area pianeggiante, a margine del gradino morfologico, mediante la sezione completa (doppia corsia per le due carreggiate con spartitraffico e banchine) e secondo un posizionamento che non segue i segni territoriali presenti (separazioni di appezzamenti, viabilità canalizzazioni, ecc), comportando un frazionamento dell'area agricola attraversata. Ciò se da un lato è motivato da caratteristiche tecnico-funzionali, dall'altro lo studio di impatto ambientale non fornisce elementi tali per poter escludere la possibilità di ulteriori soluzioni per un miglior inserimento dell'opera nel contesto attraversato;
- è necessario, pertanto, che nelle fasi di progetto successive siano meglio approfondite le modalità con cui la nuova viabilità possa raccordarsi con le zone attraversate;

- gli impatti non appaiono tali da rendere incompatibile l'intervento, ma si ritiene opportuno che nelle successive fasi progettuali sia definito un progetto ambientale della cantierizzazione al fine di meglio dettagliare gli accorgimenti e le cautele da adottare nella conduzione dei lavori;
- gli interventi risultano coerenti con le finalità dell'intervento, pur se dovrà essere redatto uno specifico progetto di dettaglio di inserimento ambientale;
- lo studio di impatto ambientale non fornisce l'attendibilità dei dati necessari per pervenire ad una caratterizzazione completa della componente area. I dati forniti consentono di ritenere che le modifiche che si indurranno sulla rete di trasporto non implicheranno un aggravio della qualità dell'aria (a tal proposito si ricorda che le emissioni a bassa velocità o ancor peggio di condizioni di congestione sono superiori a quelle ottenibili con idonee condizioni di progetto), ma si ritiene indispensabile che prima del prosieguo delle altre fasi di progettazione si pervenga ad una caratterizzazione completa di questa componente;
- è necessario un intervento di miglioramento delle condizioni ambientali attuali del Torrente Cardelaro. Lo stesso infatti è, per il tratto attraversato dalla strada S.S. 89, regimato mediante strutture rigide che conferiscono al corpo idrico un elevato livello di artificialità. A titolo di mitigazione per il breve tratto di sponde che vengono interessate dall'adeguamento e più in generale a titolo di compensazione dell'interferenza si ritiene opportuno che sia presentato un progetto di dettaglio per la riqualificazione ambientale del Torrente Cardelaro che comprenda, oltre alle idonee verifiche idrauliche, anche delle azioni di compensazione al fine di restituire maggiore valenza naturalistica al corpo idrico per un idoneo tratto a monte ed a valle dell'intervento. A tal fine dovrà essere preferito l'impiego di materiali a valenza naturale e dovrà essere impiantata una adeguata fascia vegetale;
- si ritengono condivisibili per la componente suolo e sottosuolo le conclusioni dello studio di impatto ambientale che non prevede interferenze significative per tale componente;
- con idonee mitigazioni che sono state previste (es. sottopassi per la fauna) si può ritenere che non vi siano impatti significativi per gli habitat e le specie caratterizzanti il pSIC. Infatti, nei confronti degli habitat della Gallina Prataiola l'intervento incide in modo del tutto marginale trattandosi solamente di un adeguamento della sezione di modesta entità all'interno della attuale fascia di pertinenza (zona di scarpata, fosso di guardia, ecc), mentre per quanto riguarda l'attraversamento dei valloni e l'interferenza con il Lanario, si osserva che il numero dei valloni presenti all'interno del pSIC è decisamente più consistente di quelli interferiti (n. 2) e che comunque lo studio di impatto ambientale evidenzia che nella fase di esercizio potranno essere poste in essere idonei accorgimenti per favorire la formazione di ambienti idonei alla nidificazione del Lanario;
- le indicazioni fornite mettono in evidenza che nelle condizioni post operam non si riscontrano impatti residui, si ritiene comunque opportuno che nelle successive fasi di progettazione sia prodotto uno studio acustico di dettaglio per l'intero sviluppo delle arterie da realizzare, con particolare attenzione alla Variante di S. Giovanni Rotondo per il tratto iniziale, al km 1+000 circa, al 3+700 lato dx, tra il km 4+000 e km 4+300 lato dx, tra il km 5+600 e il km 7+000. A tal fine dovranno essere perseguiti i limiti di qualità di tabella D del DPCM 14.11.1997;

- la trattazione della componente paesaggio nello studio di impatto ambientale è particolarmente scarna e in sede di integrazioni non sono state fornite analisi di dettaglio ma sono stati prodotti dei fotoinserti dell'opera nei tratti più critici al fine di consentire una visione realistica del rapporto delle nuove opere nell'ambiente; dalle simulazioni si può dedurre che, come per quasi tutte le nuove opere stradali, le opere d'arte saranno evidenti e visibili da una porzione significativa del territorio;
- i punti di vista più significativi non sono itinerari o punti panoramici di notevole frequentazione per cui l'opera, non sarà percepita in modo significativo. Sono previsti interventi di inserimento ambientale a completamento;
- la S.S. 89 ha un ruolo di strada di collegamento sopra comunale e si inserisce in un più ampio itinerario che vede il collegamento di Foggia con l'intera area garganica. Tale strada di oltre 30 km di sviluppo risulta adeguata nella sua sezione trasversale e nelle caratteristiche plano-altimetriche con esclusione del solo tratto in oggetto di estensione pari a 13 km circa. Tale situazione introduce un fattore di discontinuità che può indurre comportamenti pericolosi nell'utente e non garantisce idonee condizioni di sicurezza anche a causa della commistione dei traffici e delle immissioni a raso non controllate in modo idoneo. Dal punto di vista dell'ambiente attraversato non si segnalano evidenze se non quelle riferite al Torrente Cardelaro e l'area di San Leonardo. Per il primo l'inserimento dell'ampliamento della sezione può essere considerato un'opportunità per prevedere un intervento di rinaturalizzazione almeno di quota parte dello stesso, mentre per la seconda area l'occupazione è particolarmente ridotta ed in ogni modo sarà previsto un idoneo inserimento ambientale che consente di meglio raccordare l'opera con l'area sensibile;
- la strada S.S. 273 "Candelarese" presenta condizioni planoaltimetriche che la pongono tra le strade meno sicure dell'intera regione Puglia (2° in questa non pregevole classifica) e, anche riferita all'intera nazione, appare al 48° posto mettendo in evidenza una evidente necessità di intervento. Inoltre, lo studio trasportistico condotto e basato su rilievi di flussi locali, mette in evidenza che nello scenario futuro (stimato al 2015) il flusso di traffico dell'ora di punta non è compatibile con le attuali caratteristiche infrastrutturali;
- ritenuto di dover escludere dalla valutazione un'analisi di rete in quanto al momento non risulta oggetto di VIA e quindi non si può entrare nel merito di soluzioni alternative per il collegamento tra la direttrice nazionale nord-sud (l'autostrada adriatica A14) ed il polo di San Giovanni Rotondo (caratterizzato dall'attrazione del Santuario di Padre Pio e dall'ospedale) che interessino itinerari differenti, pur se presenti e potenzialmente possibili; l'esame della S.S. 273 mette comunque in luce alcune peculiarità:
 - un flusso di traffico atteso nell'ipotesi massima di 1005 veicoli equivalenti all'ora di punta;
 - la presenza di un gradino morfologico di notevole entità - 320 m di dislivello in meno di 2 km di sviluppo planimetrico (pendenza media di oltre il 16%);
 - la presenza del limitrofo Parco del Gargano;
 - la presenza di aree impervie e boscate nel settore ovest dell'area di studio;
 - le nuove strutture ricettive dell'area di San Giovanni Rotondo;
 - l'interesse dell'area agricola pedegarganica;

- si ritiene necessario un riesame della tipologia dell'opera in termini di sezione trasversale necessaria per soddisfare ai flussi previsti; un flusso di 1000 veicoli equivalente all'ora può essere soddisfatto con una sezione ad una corsia per senso di marcia e quindi con la realizzazione di un'unica carreggiata. In tal senso si rende necessaria una rimodulazione dell'intervento con associato monitoraggio del traffico al fine di verificare l'eventuale necessità di riprendere in esame la realizzazione completa della sezione proposta, dopo idonee verifiche ambientali;
- pur considerate le criticità delle condizioni plano-altimetriche del tracciato attuale e l'elevato livello di incidentalità, è necessario che l'intervento sia riprogettato secondo quanto di seguito riportato:
 - deve essere riesaminato il dimensionamento dell'infrastruttura al fine di poter realizzare una sezione trasversale coerente con il flusso di traffico previsto, che potrà essere rimodulata nel caso in cui un monitoraggio del traffico, eseguito con cadenza almeno quinquennale, evidenzii significativi incrementi;
 - per il tratto dal km 6+100 al km 16+200 dovranno essere studiate adeguate soluzioni per una miglior rispondenza alle specificità locali garantendo una maggiore uniformità fondiaria ed un miglior rispetto dei segni territoriali, individuando eventuali possibili soluzioni alternative;
- per quanto riguarda i tratti dal km 0 al km 6+100 e dal km 16+200 alla fine dell'intervento lo studio ed il progetto dovranno contenere maggiori approfondimenti in merito a:
 - accessibilità alle aree attraversate nei tratti in cui viene riutilizzata la sede viaria esistente;
 - aspetti ambientali della cantierizzazione;
 - approfondimenti per la componente atmosfera che preveda misure strumentali di caratterizzazione della qualità ambientale ante operam, simulazioni di dettaglio della diffusione degli inquinanti e la previsione degli eventuali interventi di mitigazione necessari per la tutela dei ricettori limitrofi;
 - studio di dettaglio, anche mediante rilievi diretti, sull'impatto nei confronti delle specie oggetto di tutela tramite l'istituito sito pSIC "Valloni e steppe pedegarganiche", con particolare attenzione all'attraversamento dei valloni del Sorbo e Salerno; al fine di tutelare le specie eventualmente riscontrate andranno individuati idonei interventi che dovranno riguardare anche la fase di realizzazione. Dovrà essere infine dimostrata l'effettiva mitigazione dei possibili impatti prodotti e già evidenziati dallo studio di impatto ambientale;
 - dovrà essere prodotto un progetto di dettaglio per l'inserimento ambientale che consideri anche la riambientizzazione dei tratti di sedime stradale dismessi;

CONSIDERATA la nota n. 3331 della Regione Puglia del 31 marzo 2004, pervenuta il 3 maggio 2004, con cui si esprime un parere positivo a condizione che si ottemperi alle seguenti prescrizioni:

- *in sede di realizzazione dell'opera siano salvaguardate le caratteristiche dell'habitat "Valloni e Steppe Pedegarganiche";*
- *nella presentazione finale degli atti per la VIA nazionale siano maggiormente approfonditi e mitigati gli impatti visivi delle opere d'arte (soprattutto dei tre viadotti);*
- *relativamente ai sondaggi geognostici si prescrive di effettuare ulteriori prove nei punti di maggiore criticità;*

- *relativamente agli espianti delle specie protette si prescrive il loro riutilizzo con successiva documentata piantumazione delle stesse;*

CONSIDERATO il parere del Ministero per i beni e le attività culturali prot. n. ST/407/15899, del 4 maggio 2004, pervenuto in data 5 maggio 2004, con cui si esprime parere favorevole sulla S.S. 89 e sulla S.S. 272 e parere negativo alla S.S. 273, alla richiesta di valutazione di impatto ambientale, che di seguito si riporta nelle sue parti essenziali:

“Con apposita istanza dell’11/02/2003 prot. n. 03652, acquisita agli atti il 27/02/2003 prot. n. ST/407/7765, la Società ANAS S.p.A. – Compartimento della Viabilità per la Puglia, richiedeva la pronuncia di compatibilità ambientale per il progetto di “Razionalizzazione della viabilità di S. Giovanni Rotondo compreso l’asta di collegamento al capoluogo Dauno”.

A seguito della nota n. ST/407/8324 del 04/03/2003 inviata da questa Direzione Generale alle Soprintendenze competenti per territorio, nella quale si chiedeva il parere di competenza, la Soprintendenza per i Beni Architettonici e per il Paesaggio della Puglia, con nota n. 4005 del 31/03/2003 comunicava: “(...)

Premessa.

L’intervento in oggetto prevede un progetto di razionalizzazione della viabilità di accesso a San Giovanni Rotondo ed al collegamento con Foggia ed il sistema viario principale autostradale (A14 – A16); il progetto definitivo comprende lo studio delle tre seguenti aree: Tangenziale all’abitato di S. Giovanni Rotondo realizzata con una variante esterna della S.S. 272 che assolve alla funzione di ingresso ed uscita dal centro abitato; - Asta di collegamento tra questa e la S.S. 89 realizzata in parte con un nuovo tratto in variante della S.S. 273 ed in parte con un ampliamento in sede della stessa S.S. 273; - Ampliamento in sede della S.S. 89 “Garganica” da Manfredonia al villaggio Amendola.

Attraversamento territoriale

La S.S. 272 attraversa la parte meridionale del territorio comunale di S. Giovanni Rotondo e costituisce la tangenziale al centro abitato. La S.S. 273 è la strada di collegamento tra la S.S. 89 e la S.S. 272, i primi 8+500 Km procedendo dalla S.S. 89 verso S. Giovanni Rotondo, vengono ampliati prevalentemente in sede, mentre i restanti 13+ 300 km costituiscono una variante al tracciato esistente che attualmente si inerpica, con più tornanti, sul rilievo Garganico.

La S.S. 89, collega Manfredonia con il capoluogo di Foggia, viene ampliata prevalentemente in sede, nel tratto tra il km 172+000, località Masseria Pariti e poco prima dello svincolo sud di Manfredonia, ed il km 186+ 400 in corrispondenza dell’aeroporto militare in prossimità del villaggio Amendola.

Situazione vincolistica

La parte interessata dal progetto di ampliamento della S.S. 89 attraversa:

- *Il corso d’acqua pubblica denominato Torrente Salsoia;*
- *La zona antistante l’area in cui ricade la Basilica di San Leonardo;*
- *Le zone archeologiche S. Leonardo e Trincerati;*

- Per circa la metà del percorso, la zona del Parco Nazionale del Gargano;
- Per quasi l'intero percorso, le aree S.I.C. e Z.P.S.

La parte interessata dal progetto di ampliamento della S.S. 273 attraversa:

- Per l'intero percorso, le aree S.I.C. e Z.P.S.;
- Per circa un terzo del percorso, la zona periferica del Parco Nazionale del Gargano.

La parte interessata dal progetto di variante della S.S. 273 attraversa:

- Per un breve tratto del percorso, la zona di boschi e macchie;
- Per circa metà percorso, la zona gravata da usi civici;
- Per quasi l'intero percorso, le aree S.I.C. e Z.P.S.

La parte interessata dal progetto per la nuova tangenziale S.S. 272 attraversa:

- La zona gravata da usi civici;
- Per una brevissima parte del percorso, la zona del Parco nazionale del Gargano.

Inoltre in relazione al **Piano Territoriale Paesistico PUTT/P Puglia** il progetto rientra nei seguenti Ambiti Territoriali Estesi:

La parte interessata dal progetto di ampliamento della S.S. 89 attraversa:

- Nel territorio di S. Giovanni Rotondo puntuali zone dell'ambito territoriale "C" di distinguibile valore paesaggistico;
- Nel territorio di Manfredonia zone dell'ambito territoriale "C" di distinguibile valore paesaggistico e puntuali zone dell'ambito territoriale "B" di rilevante valore paesaggistico;

La parte interessata dal progetto di ampliamento della S.S. 273 attraversa:

- Nel territorio di S. Giovanni Rotondo puntuali zone nell'ambito territoriale "C" di distinguibile valore paesaggistico

La parte interessata dal progetto di variante della S.S. 273 attraversa:

- Nel territorio di S. Giovanni Rotondo zone dell'ambito territoriale "D" di relativo valore paesaggistico e puntuali zone degli ambiti "C" e "B" rispettivamente di distinguibile valore paesaggistico e di rilevante valore paesaggistico;

La parte interessata dal progetto per la nuova tangenziale S.S. 272 attraversa:

- Nel territorio di S. Giovanni Rotondo zone dell'ambito territoriale "D" di relativo valore paesaggistico.

Non risultano indicati e riportati gli attraversamenti negli Ambiti Territoriali Distinti del P.U.T.T./P per i quali dovranno essere rispettate le relative prescrizioni di base.

Conclusioni

Alla luce di quanto sopra esposto, si fa presente che:

la pratica risulta carente delle tavole dello stralcio planimetrico del PUTT/P Puglia riguardante gli ambiti territoriali distinti. Pertanto non avendo l'esatta indicazione dell'area di intervento riportata nelle suddette tavole, non risulta possibile valutare e verificare l'ottemperanza alle prescrizioni di base delle norme tecniche di attuazione del PUTT/P.

Inoltre, pur ritenendo l'opera di rilevante interesse pubblico e di importante sviluppo turistico per S. Giovanni Rotondo, al fine di una adeguata valutazione dell'intervento, si ritiene opportuno che vengano evidenziate le opere di maggiore impatto sul paesaggio (di sterro e riporto terreno, muretti di sostegno, taglio alberature, trattamento prospettico degli ingressi nelle gallerie, impatto visivo dei cavalcavia con i relativi piloni e gli ancoraggi in cemento, sottopassi e relative opere di sostegno terreno, ecc.), rappresentandole anche con l'ausilio di simulazioni fotografiche, studiandole nell'ottica del minimo impatto paesaggistico, secondo il principio dell'ingegneria naturalistica, della migliore mitigazione e della maggiore valorizzazione dell'ambiente circostante. Si dovranno tenere maggiormente in considerazione le zone di interesse paesaggistico più pregevoli, le zone di maggiore vulnerabilità e visibilità (zone boschive, zone rientranti nel Parco Nazionale del Gargano, zone fluviali, ecc.)”.

Tali richieste sono state trasmesse alla società ANAS S.p.A. da questa Direzione Generale con nota prot. n. ST/407/23715 del 07/07/2003.

Ulteriore richiesta di approfondimenti e integrazioni veniva formulata dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio – Direzione per la VIA – con nota prot. n. 6556/VIA/2003 del 09/06/2003.

In data 04/09/2003, con nota prot. n. 17037, acquisita agli atti di questa Direzione Generale l'11/09/2003 con prot. n. ST/407/30254, la società ANAS S.p.A. trasmetteva le integrazioni richieste.

*Successivamente, con nota prot. n. 24343 del 04/12/2003, la **Soprintendenza per i Beni Archeologici della Puglia**, riferiva: “(...) dopo aver preso visione degli elaborati concernenti il progetto definitivo, eseguito apposto sopralluogo, considerata la natura delle aree attraversate dai lavori di razionalizzazione della viabilità, si comunica che nulla osta alla realizzazione dell'opera con le seguenti prescrizioni.*

Si ravvisa la necessità di:

- Ricognizioni archeologiche, preventive, lungo l'intero tracciato;*
- Saggi preventivi, ove necessario, con l'eventuale ausilio di prospezioni archeologiche;*
- Assistenza agli scavi e alla realizzazione delle opere che comportino interventi nel sottosuolo;*
- Nel caso in cui emergessero presenze archeologiche, possibilità di sviluppare indagini più approfondite.*

I lavori dovranno essere eseguiti da 2 archeologi di fiducia di questa Amministrazione affiancati da operai di Ditte specializzate in scavi archeologici, tutto senza oneri per questo Ufficio. Nel caso in cui i risultati dovessero essere di grande interesse archeologico, sarebbe auspicabile racchiudere tali risultati in una pubblicazione”.

*La **Soprintendenza per i Beni Architettonici e per il Paesaggio della Puglia**, a seguito della documentazione integrativa inviata dalla società ANAS S.p.A., con nota n. 4304 del 03/03/2004*

comunicava: “(...) Più specificamente si fa rilevare che soprattutto i due viadotti Salerno e Sorbo, per l’esuberante altezza dei piloni, determinerebbero gravissimo pregiudizio ai valori naturalistici e paesaggistici dei valloni interessati; valloni che presentano un contesto geomorfologico e ambientale ancora integro.

Tali strutture, oltre a determinare un danno irreversibile, creerebbero impatto alla fruizione dei menzionati valori naturalistici; sia dall’alto del Gargano sia dalla pianura.

Al riguardo, si fa osservare che l’ambito territoriale interessato dalle gallerie e dai viadotti presenta alti valori naturalistici che, unitamente ad altri, hanno determinato l’istituzione del Parco Nazionale del Gargano.

Pertanto, per quanto riguarda gli interventi di adeguamento della viabilità esistente nulla si ha da obiettare.

In merito invece al nuovo tronco progettato tra la S.S. 273 e la tangenziale di S. Giovanni Rotondo per i motivi su esposti, si esprime parere decisamente contrario”.

Questa Direzione Generale, esaminata la documentazione degli studi di impatto, considerati gli ambiti paesaggistici interessati dal progetto, i relativi dispositivi di tutela gravanti sul territorio interessato dall’intervento e considerato inoltre che:

- la variante alla S.S. 273, per i tratti relativi alla valle del Sorbo e alla valle del Salerno, interferisce anche con l’ambito Territoriale Distinto del PUTT/P definito “copertura botanico- vegetazionale e colturale”; in particolare i due viadotti previsti insistono su un’area individuata come “macchia”. Per tale ambito il PUTT/P prescrive (art. 3.10.4, punto 4.1), ad integrazione delle direttive di tutela - citate anche nel SIA, pg. 4 delle “Integrazioni – Parte 2°” - che non sono autorizzabili progetti comportanti la realizzazione di nuove infrastrutture viarie, con la sola esclusione della manutenzione delle opere esistenti e delle opere necessarie alla gestione del bosco;
- oltre alle alternative già analizzate per il tratto della S.S. 273 relativo, al superamento del dislivello morfologico, possono essere valutate e approfondite altre soluzioni progettuali che riducano gli impatti evidenziati dalla Soprintendenza relativamente ai viadotti del Sorbo e del Salerno, modificando parte del tracciato e accogliendo quanto evidenziato dalla Commissione VIA e riportato nella nota del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio, prot. n. DSA/2004/04335 del 24/02/2004, relativamente all’adeguamento della tipologia dell’opera in termini di sezione trasversale necessaria per soddisfare i flussi di traffico previsti;
- il tracciato della variante alla S.S. 273, per il tratto di attraversamento dell’area pianeggiante a margine del gradino morfologico, si impone sul disegno generale del territorio, a forte connotazione agricola, ponendosi in contrasto con la maglia storicizzata dei confini di proprietà e degli elementi che caratterizzano il paesaggio agrario (filari di delimitazione dei campi, viabilità poderali, canalizzazioni, ecc.);

*questo Ministero, esaminata la documentazione progettuale, viste le disposizioni di legge indicate in oggetto, preso atto di quanto comunicato dalla Soprintendenza per i Beni Archeologici della Puglia, concordemente con quanto espresso dalla Soprintendenza per i Beni Architettonici e per il Paesaggio della Puglia, in ordine alla richiesta di pronuncia di compatibilità presentata dalla Società ANAS S.p.A. – Compartimento della Viabilità per la Puglia esprime **parere negativo** circa la compatibilità ambientale **del tracciato relativo alla S.S. 273** per le motivazioni sopra esposte e **parere positivo** relativamente alla compatibilità ambientale degli interventi sulla **S.S. 89 e sulla S.S. 272 alle condizioni espresse dalla Soprintendenza per i Beni Archeologici della Puglia.**”*

preso atto che sono pervenute istanze, osservazioni o pareri da parte di cittadini, ai sensi dell'art. 6 della legge 349/86, per la richiesta di pronuncia sulla compatibilità ambientale dell'opera indicata che di seguito sinteticamente si riportano e di cui si è tenuto conto nel presente decreto;

la petizione di cittadini di San Giovanni Rotondo (FG), che:

- esprimono preoccupazione per le procedure di esproprio relative alle proprietà interessate dal tracciato presentato in quanto aziende agricole di preminente interesse e di pregio storico,
- ritengono eccessivi gli impatti degli svincoli, dei viadotti, delle gallerie e dei rilevati che una strada a quattro corsie richiede;
- la tipologia del territorio e del suo paesaggio, il suo valore naturalistico, il tipo di fruizione turistica di gruppi di pellegrini accompagnati con pullman, meglio si adattano ad una strada a due corsie con incroci a raso che possono assolvere alla doppia funzione di ordinare il traffico, moderandone la velocità, e di arredare la strada con la descrizione simbolica dei paesaggi attraversati;
- la richiesta di valutare un tracciato alternativo risponde nei fatti alla necessità di realizzare un nuovo tracciato per collegare Foggia con S. Giovanni Rotondo e nel contempo soddisfa una notevole contrazione dei costi concorrendo a conseguire una maggiore efficacia in termini di distanze (27 km contro i 47 del progetto Anas) e di tempi di percorribilità (18 minuti di tempo minimo contro i 24 minuti di tempo minimo del progetto Anas);

RITENUTO di dover provvedere ai sensi e per gli effetti del comma quarto dell'art. 6 della legge 349/86, alla pronuncia di compatibilità ambientale dell'opera sopraindicata;

E S P R I M E

giudizio positivo di compatibilità ambientale limitatamente alle parti di progetto concernenti rispettivamente l'adeguamento in sede per un tratto di km 14+858 a partire dalla progressiva km 172+000 alla sezione tipo di categoria extraurbana principale "B" relativo alla S.S. 89 e la variante esterna di lunghezza di km 7+150 alla S.S. 272 in corrispondenza dell'abitato di San Giovanni Rotondo (FG), presentato dall'ANAS Compartimento Puglia, **a condizione che si ottemperi alle seguenti prescrizioni:**

quanto all'intervento sulla S.S. 89:

- a) deve essere presentato un progetto di dettaglio per la riqualificazione ambientale del Torrente Cardelaro che comprenda, oltre alle idonee verifiche idrauliche, anche delle azioni di compensazione al fine di restituire maggiore valenza naturalistica al corpo idrico per un idoneo tratto a monte ed a valle dell'intervento. A tal fine dovrà essere preferito l'impiego di materiali a valenza naturale e dovrà essere impiantata una adeguata fascia vegetale;
- b) presentare un progetto di riqualificazione ambientale del tratto in cui l'infrastruttura costeggia l'area di San Leonardo;

quanto all'intervento sulla S.S. 272:

- a) sia adeguatamente raccordato il tratto a 4 corsie con la viabilità esistente in direzione San Marco in Lamis;
- b) sia prodotto uno studio acustico di dettaglio, che comprenda anche una campagna di misure ante operam, esteso all'intero tratto con particolare attenzione al tratto iniziale, al km 1+000 circa, al 3+700 lato dx, tra il km 4+000 e km 4+300 lato dx, tra il km 5+600 e il km 7+000. A tal riguardo le simulazioni di dettaglio e la previsione degli interventi di mitigazione che dovranno essere individuati per la tutela dei ricettori limitrofi dovranno essere riferiti ai limiti di qualità di tabella D del DPCM 14.11.1997;
- c) sia prodotta una verifica per la componente atmosfera che preveda un sufficiente numero di misure dirette in corrispondenza dei principali ricettori al fine di determinare lo stato di qualità attuale e, per tutti i ricettori presenti nella fascia di pertinenza, dovrà essere data evidenza dei valori di concentrazione dei principali inquinanti emessi dall'infrastruttura riportando un idoneo confronto con i limiti normativi;
- d) siano previsti idonei interventi tesi alla raccolta e al trattamento sia delle acque di piattaforma sia dei liquidi derivanti da eventi accidentali;
- e) sia prodotto un progetto di dettaglio per la sistemazione dell'area interclusa in corrispondenza dello svincolo al km 4+300;
- f) siano adeguatamente dimensionati gli attraversamenti per la fauna sulla base di uno studio faunistico di dettaglio ed esteso per una porzione di area vasta idonea;
- g) dovranno essere ottemperate altresì, ove non ricomprese nelle precedenti, tutte le prescrizioni e raccomandazioni individuate dalla Regione Puglia e dal Ministero per i beni e le attività culturali, riportate integralmente nelle premesse;
- h) dovrà inoltre essere previsto un monitoraggio ambientale, relativamente alle tratte che saranno poste in realizzazione, che dovrà riguardare le fasi di ante operam, costruzione e post operam, per tutte le componenti ambientali. Il sistema di monitoraggio dovrà essere concordato con l'ARPA della Regione Puglia;
- i) le verifiche di ottemperanza per controllare l'adeguamento del progetto alle predette prescrizioni e l'avanzamento delle fasi progettuali e realizzative così come definite ai precedenti punti a e b dovranno essere svolte dal Ministero dell'Ambiente, per quanto non espressamente previsto le relative verifiche di ottemperanza delle prescrizioni dovranno essere assicurate dalla Regione Puglia;

giudizio negativo circa la compatibilità ambientale del progetto relativo alla **S.S. 273** in quanto pur considerando le criticità delle condizioni plano-altimetriche del tracciato attuale e l'elevato livello di incidentalità, è necessario un approfondito riesame del progetto medesimo sulla base delle valutazioni e delle osservazioni formulate nei pareri espressi dalla Commissione VIA e dal Ministero per i beni e le attività culturali, riportati nelle premesse al presente decreto;

DISPONE

che il presente provvedimento sia comunicato all'ANAS Compartimento Puglia, All'ANAS Direzione Centrale Programmazione Progettazione, Studi e Rapporti con le Regioni ed altri Enti, al Ministero delle infrastrutture e dei trasporti DICOTER ed alla Regione Puglia, la quale provvederà a depositarlo presso l'Ufficio istituito ai sensi dell'art. 5, comma terzo, del D.P.C.M. 377 del 10 agosto 1988 ed a portarlo a conoscenza delle altre amministrazioni eventualmente interessate;

Roma lì 21 luglio 2004

**IL MINISTRO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO**

**IL MINISTRO PER I BENI
E LE ATTIVITÀ CULTURALI**



Ministero dell' Ambiente
e della Tutela del Territorio e del Mare
Direzione Generale per la Salvaguardia Ambientale

Ministero dell' Ambiente e della Tutela del Territorio
e del Mare - Direzione Salvaguardia Ambientale
prot. DSA - 2007 - 0013650 del 14/05/2007

All'ANAS Compartimento Puglia
Via L. Einaudi, 15
70125 BARI

All'ANAS
Direzione Centrale Progettazione
"VIA e Procedure autorizzative
Via Monzambano 10
00185 ROMA

Al Ministero per i Beni
e le Attività Culturali
Direzione Generale per i Beni
Architettonici ed il Paesaggio
Servizio IV Paesaggio
Via di San Michele, 22
00153 ROMA

Al Ministero delle Infrastrutture
Direzione Generale
per le Politiche di Sviluppo del
Territorio
P.zzale di Porta Pia, 1
00198 ROMA

Alla Regione Puglia
Assessorato all'ambiente
Via delle Magnolie, 6/8
Zona Industriale Modugno
70026 BARI

e p.c. Al Presidente della
Commissione VIA
SEDE

- Distribuire a
- Vice Direzione
 - Pianificazione/Controllo
 - Servizio Tecnico Amm.vo
 - Pianificazione Trasportistica
 - Area Ingegneria Specialistica
 - Area Nord
 - Area Centro
 - Area Sud
 - Area Progetti Speciali Sud
 - Informatica
 - Segreteria

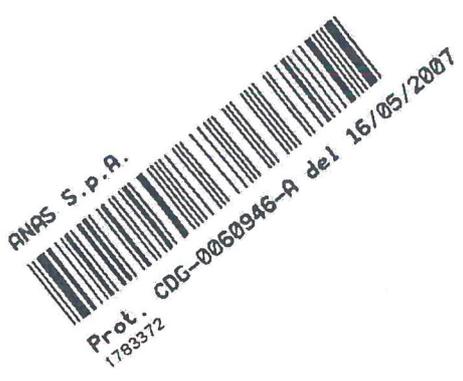
M

BRUT. MAGLIANO

Ufficio Mittente, Divisione III VIA - Sezione Opere Civili
Funzionario responsabile: Borzi
DSA-VIA-OCI-01_2007-0063 DOC

BR

Via Cristoforo Colombo 44 - 00147 ROMA - Tel 0657223001 / fax 0657223040 - e-mail: dsa@minambiente.it



OGGETTO: verifica di ottemperanza progetto della S.S. 89, S.S. 272 e S.S. 273- San Giovanni Rotondo

Con il decreto DSA/2004/0626 del 31/07/2004, era stato espresso un giudizio positivo con prescrizioni di compatibilità ambientale del progetto presentato dall'Anas, limitatamente alle parti riferite all'adeguamento in sede per di un tratto pari a 14+858 Km, a partire dalla progressiva km 172+000, alla sezione tipo di categoria extraurbana principale "B" della S.S. 89.

Con nota pervenuta in data 03/04/2006 ed assunta dalla scrivente al prot. n. 18883, la Società Anas S.p.A. ha trasmesso la documentazione predisposta in ottemperanza alle prescrizioni di cui ai punti a) e b) del richiamato decreto. La documentazione è stata inoltrata, quindi, alla Commissione VIA, per l'esame ed il necessario parere di competenza.

La Commissione VIA ha espresso il proprio parere n. 887 in data 14 marzo 2007, questo è comunicato alle Amministrazioni in indirizzo, per le sue parti essenziali.

Premesso che in data 14/11/2006 venivano consegnate dall'ANAS alla Commissione VIA, in aggiunta a quanto già trasmesso, ulteriori documenti: nota dell'Autorità di Bacino; Deliberazione della Giunta Comunale di Manfredonia n. 112 del 10/03/2006 e le planimetrie su foto aeree, si evidenzia che il progetto riguarda un intervento sulla S.S. 89 che collega Foggia con Manfredonia e più precisamente di un adeguamento della sezione con due carreggiate a due corsie con una modifica d'asse di 30 m in corrispondenza del km 175+500 per una lunghezza di 300 m. Tale intervento, pari a circa 13 Km va ad interferire con il Torrente Candelaro e con l'abitato di San Leonardo, pertanto, nel citato decreto di VIA veniva richiesta l'ottemperanza delle seguenti prescrizioni:

- a) *deve essere presentato un progetto di dettaglio per la riqualificazione ambientale del Torrente Candelaro che comprenda, oltre alle idonee verifiche idrauliche, anche delle azioni di compensazione al fine di restituire maggiore valenza naturalistica al corpo idrico per un idoneo tratto a monte ed a valle dell'intervento. A tal fine dovrà essere preferito l'impiego di materiali a valenza naturale e dovrà essere impiantata una adeguata fascia vegetale*
- b) *presentare un progetto di riqualificazione ambientale del tratto in cui l'infrastruttura costeggia l'area di San Leonardo*

L'ANAS ha presentato una proposta tecnica e precisamente:



- progetto di dettaglio per la riqualificazione ambientale del torrente Candelaro, comprendente le verifiche idrauliche e le azioni di compensazione per restituire valenza naturalistica al corpo idrico a monte ed a valle dell'intervento prescrizione a);
- progetto di riqualificazione ambientale del tratto in cui l'infrastruttura stradale costeggia l'area di San Leonardo prescrizione b).

Con riferimento alla prescrizione a) è stato predisposto un progetto di compensazione e riqualificazione del Torrente Candelaro che, preso atto delle esigenze di carattere idraulico emerse a seguito dello studio effettuato, non prevede la messa a dimora di piante nelle banche tra l'alveo di magra e gli argini esterni. Il progetto prevede, invece, la piantagione di fasce cespugliate sia sugli argini esterni del torrente che sulle scarpate stradali oltre ad aree alberate tra la viabilità locale deviata e la strada in adeguamento. La tipologia di impianto prevede:

- per gli alberi la piantumazione di giovani esemplari con tecniche di rimboschimento di tipo forestale (una pianta ogni 10 m² con disposizione irregolare);
- per le siepi schermanti, la piantagione di siepi con essenze di macchia mediterraneo (una pianta ogni 2 m con disposizione lineare);
- per gli arbusti, la piantumazione di formazioni fortemente diversificate di specie arbustive autoctone (una pianta ogni m²)

Per tutte le tipologie verranno utilizzati esemplari autoctoni, in ottemperanza a quanto previsto dalla normativa forestale vigente.

Relativamente al punto b) più precisamente la richiesta di presentare un progetto di riqualificazione ambientale del tratto in cui l'infrastruttura costeggia l'area di San Leonardo che è identificata nel PUTT della Regione Puglia come "Area agricolo - archeologica", il proponente ha presentato, oltre al progetto di riqualificazione, anche un nuovo collegamento al sito del complesso San Leonardo mediante complanare che, sottopassando la SS 89 al Km 175+434, si collega alla viabilità della zona industriale e da questa allo svincolo in sopraelevazione al Km 173+335 della stessa SS. 89.

Tale viabilità, realizzata su viabilità già esistente, costituisce una integrazione del progetto definitivo dell'opera a seguito delle richieste formulate nel corso della Conferenza dei Servizi del 29.07.2005, ove i rappresentanti della Provincia di Foggia e del Comune di Manfredonia avevano espresso parere favorevole sul progetto generale, a condizione di meglio definire la raggiungibilità al sito "San Leonardo" in modo tale da consentire un più agevole e sicuro accesso, sia in entrata che in uscita, da e per Foggia e Manfredonia. Il progetto di modifica è stato successivamente approvato con Delibera della Giunta comunale di Manfredonia n. 112 del 10.03.2006.

L'opera consiste nella realizzazione di un migliore viabilità da realizzare per la quasi totalità su viabilità esistente con un sottovia scatolare 6X6 posto al Km

175+134. Per la realizzazione della strada di accesso è previsto l'utilizzo di macadam rinforzato con trattamento a penetrazione.

Circa le opere a verde, è previsto l'inerbimento tramite idrosemina a lato della careggiata della S.S. 89 mentre, per quanto riguarda la piantagione di alberi, questa è limitata ad un filare di arbusti a ridosso della strada e ad un filare di alberi lungo la viabilità di accesso, in quanto di area è indicata quale area con probabili ritrovamenti archeologici. Le tipologie di impianto sono le seguenti:

- per gli alberi la piantumazione di giovani esemplari con tecniche di rimboscimento di tipo forestale (una pianta ogni 10 m² con disposizione irregolare);
- per le siepi schermanti, la piantagione di siepi con essenze di macchia mediterraneo (una pianta ogni 2 m con disposizione lineare);
- per gli arbusti, la piantumazione di formazioni fortemente diversificate di specie arbustive autoctone (una pianta ogni m²).

In sintesi l'intervento proposto in ordine alla prescrizione di cui al punto b) risulta minimale in ragione della specificità dell'area (sito archeologico).

Per quanto sopra, la Commissione VIA ha, in conclusione, ritenuto che la documentazione prodotta relativa alle prescrizioni di cui ai punti a) e b) del Decreto VIA n. 626 del 21.07.2004 ottemperi a quanto richiesto.

Con riferimento alla accessibilità al sito San Leonardo, modificata rispetto al decreto VIA in sede di Conferenza dei Servizi, si prende atto che la modifica non costituisce una variante sostanziale del progetto approvato in quanto l'intervento come già sopra evidenziato è costituito dall'adeguamento della strada già esistente con la realizzazione dell'accesso al sito tramite la realizzazione di un sottovia scatolare.

Quanto sopra riportato si comunica per i necessari ulteriori seguiti alle Amministrazioni interessate; si fa, inoltre, presente che, per la definitiva conclusione della verifica di ottemperanza, si dovranno anche acquisire i pareri del Ministero per i beni e le attività culturali, con particolare riferimento all'area di possibile giacimento archeologico, e della Regione Puglia.

IL DIRETTORE GENERALE
(ing. Bruno Agricola)

Il Dirigente della Div. III
Dott. Raffaele Ventresca



19/02/2008

15:05

CENTRO OPERATIVO BARI -> 0805091437

NUM148

001

* Dall. Scarcia

Dati Prelim

Ab

Roma 10 DIC. 2007



Ministero per i Beni e le Attività Culturali
Direzione Generale per i Beni Architettonici e Paesaggistici

Servizio II - Paesaggio
Via San Michele, 22 - 00153 Roma
Tel. 06/58434554 - Fax 06/58434416

Al Ministero delle Infrastrutture
Dipartimento per il coordinamento dello sviluppo del territorio ed i servizi generali
Direzione generale per le politiche di sviluppo del territorio
Via Nomentana, 2
00161 ROMA

Prot N° DG BAP S02/34.19.04/...21919.....

OGGETTO: S.GIOVANNI ROTONDO (FG), MANFREDONIA (FG), S.MARCO IN LAMIS (FG): S.S. n. 89 "Garganica" e S.S. n. 272 - Lavori di razionalizzazione della viabilità di S. Giovanni Rotondo.

1° stralcio - Ammodernamento della S.S. 89, tratto Aeroporto di Amendola - inizio tangenziale di Manfredonia.

2° stralcio - Tangenziale di S. Giovanni Rotondo in variante alla S.S. 272.

Proponente: ANAS S.p.A. - Compartimento della viabilità per la Puglia.

Verifica di ottemperanza al DECRETO n. DEC/DSA/2004/0626 del 21/07/2004.

Capo Compartimento	
Area Tecnica P.O.	X
Area Tecniche Esercizio	
Area Amministrativa	
Segreteria Generale	
U.O. Legale	
U.O. Pianificazione e	
U.O. Sistemi Informativi	
U.O. Espropri	
U.O. Catasto Stradale	
U.O. U.R.P.	
U.O. Amministrazione	

19 FEB 2008

e. p. c.

SOPRINTENDENZA PER I BENI ARCHEOLOGICI DELLA PUGLIA
TARANTO
Prot. n° 15168
del 19.12.07
Classe

SPC

Al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - DSA
Via C. Colombo, 44
00144 ROMA

alla Società ANAS S.p.A.
Compartimento della Viabilità per la Puglia
Via Luigi Einaudi, 15
70125 BARI

Alla Direzione Regionale per i Beni Culturali e Paesaggistici della Puglia
Strada Dotula - Isolato 49
70100 BARI

Alla Soprintendenza per i Beni Architettonici e per il Paesaggio, e per le province di Bari e Foggia
Piazza Federico II
70122 BARI

Alla Soprintendenza per i Beni Archeologici della Puglia
Via Duomo, 33
74100 TARANTO

Con apposita istanza del 06/07/2006, prot. n. CBA-0018276-P, acquisita al protocollo della Direzione Generale per i Beni Architettonici e Paesaggistici al n. DG BAP S02/34.19.04/13740 del 20/07/2006, la Società ANAS S.p.A. - Compartimento della viabilità per la Puglia, nell'ambito degli adempimenti in materia di compatibilità ambientale di cui all'art.6 della legge 08.07.1986 n. 349, ha trasmesso a questa Direzione Generale ed alle Soprintendenze ANAS S.p.A.



Prot. CBA-0006663-A del 20/02/2008
2540776

DG BAP Servizio II
S. Giovanni Rotondo (FG): SS 89 e SS 272 I e II stralcio - Verifica di ottemperanza
(tel. 06/58434566 - fax 06/58434416) e-mail: e.lannotti@bnp.beniculturali.it
27/11/07



**Ministero
per i Beni e le Attività
Culturali**

Direzione Generale per i Beni Architettonici e Paesaggistici

Servizio II - Paesaggio
Via San Michele, 23 - 00153 Roma
Tel. 06/58414334 - Fax 06/58434416

definitivo relativi alla "S.S. 89 "Garganica"- Lavori di razionalizzazione della viabilità di S. Giovanni Rotondo - 1° stralcio - Ammodernamento della S.S. n. 89 (tratta Aeroporto di Amendola - Inizio Tangenziale di Manfredonia)", chiedendo di verificarne l'ottemperanza alle prescrizioni impartite con il decreto di compatibilità ambientale prot. n. DSA/2004/626 del 31/072004.

Al riguardo, la Soprintendenza per i Beni Architettonici e per il Paesaggio per le province di Bari e Foggia, con nota prot. n. 5188 del 05/09/2007, trasmessa a questa Direzione Generale, ha comunicato quanto segue:

< In risposta a quanto richiesto con la nota a margine citata, si comunica di avere esaminato la documentazione progettuale trasmessa dalla Società ANAS S.p.A., inerente l'ottemperanza alle prescrizioni di cui ai punti a) e b) del DEC/DSA/2004/0626 del 21/07/2004 e di dover formulare le seguenti considerazioni:

1. in ordine al progetto di riqualificazione ambientale del torrente Candelabro, si ritiene in linea di massima accettabile la proposta avanzata dall'ANAS, a condizione che la siepe arbustiva sia proposta anche sul limitare esterno dell'area caratterizzata da piantagione ec mantello arbustivo;
2. si può condividere l'impostazione progettuale relativa al tratto che costeggia l'area di San Leonardo nonché il nuovo collegamento di accesso al predetto complesso monumentale. Resta comunque da definire nei dettagli tecnico progettuali:
 - la chiusura (o sistemazione) del primo accesso all'ex abbazia, nei pressi dell'ante avest dell'hospitalium;
 - la chiusura (o sistemazione) del secondo accesso all'ex abbazia d'impatto rispetto laterale nord della chiesa;
 - la chiusura (o sistemazione) dell'accesso alla proprietà contermina al predetto complesso monumentale;
 - per quanto attiene agli accessi da chiudere, è auspicabile che la progettazione di dettaglio contempli un'adeguata sistemazione a verde arboreo >.

La Soprintendenza per i Beni Archeologici per la Puglia con nota prot. n. 564 del 06/09/2007, trasmessa a questa Direzione Generale, ha comunicato quanto segue:

< In riferimento all'oggetto, esaminato il DEC/DSA/2004/0626 del 21/07/2004 in particolare le prescrizioni indicate nei punti a) e b) (...), si esprime parere favorevole alle seguenti condizioni:

- tutti i lavori che comportino spostamento di terra dovranno essere eseguiti sin dalle prime fasi, sotto il controllo di archeologi, di comprovata esperienza, accreditati presso questa Soprintendenza. Nel caso di rinvenimenti di livelli e/o di strutture archeologiche, i lavori dovranno essere sospesi e con la direzione scientifica di questa Soprintendenza, effettuare indagini più approfondite, da eseguirsi a mano, la cui esecuzione dovrà essere affidata a ditte appartenenti alle categorie OS25.
- Questa Soprintendenza si riserva di richiedere varianti al progetto originario per la tutela dei resti archeologici che dovessero venire in luce nel corso dei lavori.
- Dell'inizio dei lavori dovrà essere data preventiva comunicazione a questo ufficio (...).



**Ministero
per i Beni e le Attività
Culturali**

Direzione Generale per i Beni Architettonici e Paesaggistici

Servizio II - Paesaggio
Via San Michele, 22 - 00153 Roma
Tel. 06/58434534 - Fax 06/58434416

In merito la Direzione Generale per i beni archeologici con nota n. 11767 del 20/11/2007, ha comunicato quanto segue:

< Con riferimento alle opere in progetto, la scrivente Direzione Generale, concorda con il parere espresso nella nota n. 10664 del 06/09/2007 della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Puglia, limitatamente ai primi tre punti relativi all'attività di tutela >.

Questo Ministero, esaminati gli elaborati progettuali; viste le valutazioni delle Soprintendenze di settore e della Direzione Generale per i Beni Archeologici; a conclusione dell'istruttoria inerente la procedura in oggetto; in conformità con quanto comunicato dalle sopracitate Soprintendenze, esprime

PARERE FAVOREVOLE

all'ottemperanza delle prescrizioni dettate con il decreto di compatibilità ambientale prot. n. DEC/VIA/2003/339 del 30/05/2003, nel rispetto delle condizioni non ancora ottemperate e impartite dalla Soprintendenza per i Beni Archeologici della Puglia e di quelle prescritte dalla Soprintendenza per i Beni Architettonici e per il Paesaggio per le province di Bari e Foggia, nel parere sopracitato, prot. n. 5188 del 05/09/2007, alla quale dovrà essere trasmesso il progetto esecutivo relativo alla riqualificazione dell'area di San Leonardo, con particolare riguardo alle sistemazioni degli accessi all'area.

IL DIRETTORE GENERALE

Arch. Roberto Cecchi

DG BAP Servizio II

Giovanni Ronzoni (PO): 88 89 e 88 272 T e II stralcio - Verifica di ottemperanza
(tel. 06/58434566 - fax 06/58434416) e-mail: c.iannotti @bap.beniculturali.it