

Lavori di razionalizzazione della viabilità di S. Giovanni Rotondo e realizzazione dell'asta di collegamento da San Giovanni Rotondo al capoluogo dauno - 4° Stralcio - S.S. 693 SVV del Gargano - S.S. 89 Garganica - Collegamento Vico del Gargano - Mattinata Tratto Vico del Gargano - Vieste

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

COD. BA322

PROGETTAZIONE: ATI SINTAGMA - SIPAL - TECNIC - GDG - ICARIA - AMBIENTE

IL RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

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

IL PROGETTISTA:

Dott. Ing. Andrea Lucioni
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Lucca n° A1539

IL GEOLOGO:

Dott. Geol. Domenico Belcastro
Ordine dei Geologi della Regione Calabria n°218

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

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

IL RESPONSABILE DI PROGETTO

Dott. Ing. Marianna Grisolia

IL COLLABORATORE DEL R.U.P.

Dott. Ing. Alberto Sanchirico

IL R.U.P.

Dott. Ing. Rocco Lapenta

PROTOCOLLO

DATA

IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:



Dott.Ing. N.Granieri
Dott.Ing. V.Truffini
Dott.Ing. T.Berti Nulli
Dott.Arch. A.Bracchini
Dott.Ing. E.Bartolucci
Dott.Ing. L.Spaccini
Dott.Ing. L.Casavecchia
Dott.Geol. G.Cerquiglioni
Dott.Ing. F.Durastanti
Dott.Ing. M.Abram
Dott.Arch. C.Presciutti
Dott. Agr. F.Berti Nulli
Dott. M. De Tursi

MANDANTI:



Dott. Ing. A.Turso
Dott. Ing. J.Turaglio
Dott. Ing. F.Stoppa
Dott. Ing. A.Dipierro



Dott. Ing. D.Carlaccini
Dott. Ing. C.Consorti
Dott. Ing. E.Loffredo
Dott. Ing. S.Sacconi



Consulting Engineers
Prof. Ing. S.Canale
Dott. Ing. C.Sanna
Dott. Ing. C.Nardi
Dott. Ing. F.Volonno
Dott. Ing. M.Schinco



società di ingegneria
Dott. Ing. V.Rotisciani
Dott. Ing. F.Macchioni
Dott. Ing. G.Pulli
Dott. Ing. V.Piunno



consulenza & ingegneria
esperienza per l'ambiente
Dott. Ing. A.Lucioni
Dott.Arch. M. Paglini
Dott.Arch. F.Marsiali
Dott. M.Pizzato
Agr. M.T. Colacresi



**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
SINTESI NON TECNICA**

Relazione Generale

CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG. ANNO	T00-IA10-AMB-RE01-B			
BA322	F 22	CODICE ELAB.	T00IA10AMBRE01	B	-
B	Revisione a seguito di istruttoria interna ANAS	02/2023	A.Sambataro	A.Lucioni	N.Granieri
A	Emissione	07/2022	A.Sambataro	A.Lucioni	N.Granieri
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

INDICE

1	PREMESSA.....	6
2	DIZIONARIO DEI TERMINI TECNICI ED ELENCO ACRONIMI	7
3	LOCALIZZAZIONE E CARATTERIZZAZIONE DEL PROGETTO.....	9
3.1	LOCALIZZAZIONE	9
3.2	BREVE DESCRIZIONE DEL PROGETTO	9
3.3	PROPONENTE E AUTORITÀ COMPETENTE	10
3.4	INFORMAZIONI TERRITORIALI.....	10
3.4.1	Aree di interesse ambientale nell'intorno dell'opera progettuale	10
3.4.1.1	Rete Natura 2000.....	10
3.4.1.2	Il sistema delle aree naturali protette ex l. 394/91 (EUAP).....	12
3.4.1.3	Altri istituti per la tutela della Biodiversità - Important Birds Areas (IBA).....	13
3.4.2	Sistema dei vincoli e di tutela in materia di beni culturali e di paesaggio	14
3.4.3	Usi civici	15
4	MOTIVAZIONE DELL'OPERA.....	17
5	ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROGETTUALE PROPOSTA.....	20
5.1	ITINERARIO 1.....	20
5.1.1	Alternativa 1a	20
5.1.1.1	Elenco delle opere d'arte principali	21
5.1.2	Alternativa 1B.....	21
5.1.2.1	Elenco delle opere d'arte principali	22
5.1.3	Alternativa 1C.....	23
5.1.3.1	Elenco delle opere d'arte principali	23
5.1.4	Alternativa 1D.....	23
5.1.4.1	Elenco delle opere d'arte principali	24
5.2	ITINERARIO 2.....	24
5.2.1	Elenco delle opere d'arte principali	25
5.3	LA SOLUZIONE PRESCELTA.....	25

6	CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E FUNZIONALI DEL PROGETTO	28
6.1	LA CONFIGURAZIONE DI PROGETTO E LE OPERE	28
6.1.1	La dimensione fisica.....	28
6.1.1.1	L'andamento piano-altimetrico.....	28
6.1.1.2	Classificazione	29
6.1.1.3	Sezioni Tipo	29
6.1.1.4	Strada categoria C1 – Extraurbana secondaria	29
6.1.1.5	Intersezioni a raso “rotatorie”	29
6.1.1.6	Viabilità secondarie	29
6.1.1.7	Sovrastruttura stradale	29
6.1.1.8	Le barriere di sicurezza	30
6.1.1.9	La gestione delle acque	30
6.1.1.10	Le opere d'arte	32
6.1.2	La dimensione operativa	33
6.1.2.1	Effetti trasportistici dell'intervento	33
6.2	LA CANTIERIZZAZIONE.....	34
6.2.1	Cantieri principali.....	34
6.2.1.1	Cantieri Base	35
6.2.1.2	Cantieri Operativi	35
6.2.1.3	Aree tecniche.....	35
6.2.2	Le attività di cantiere e i tempi di realizzazione.....	36
6.2.3	La gestione ed il bilancio dei materiali	36
6.2.4	L'individuazione dei siti di approvvigionamento e conferimento	36
6.2.5	I percorsi di cantiere.....	37
6.2.5.1	Viabilità di accesso	37
6.2.5.2	Viabilità di cantiere.....	38
6.2.5.3	Viabilità interna al cantiere.....	39
7	GLI IMPATTI AMBIENTALI E GLI INTERVENTI DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE	40
7.1	ARIA E CLIMA	40
7.1.1	Lo Stato attuale	40
7.1.1.1	Lo stato della qualità dell'aria nell'area Garganica.....	40
7.1.1.2	La simulazione dello stato attuale nel corridoio di progetto.....	41
7.1.2	Gli impatti e mitigazioni della Cantierizzazione	41

7.1.2.1	Best practice	42
7.1.2.2	Trattamento della superficie – bagnamento (wet suppression) e trattamento chimico (dust suppressants)	43
7.1.2.3	Utilizzo di fonti rinnovabili.....	43
7.1.3	Gli impatti e mitigazioni delle opere, dell'esercizio e le ottimizzazioni	44
7.2	GEOLOGIA E ACQUE.....	45
7.2.1	Lo Stato attuale	45
7.2.1.1	Acque superficiali.....	45
7.2.1.2	Acque sotterranee.....	46
7.2.2	Gli impatti e mitigazioni della Cantierizzazione	46
7.2.2.1	Interferenza con il reticolo idrografico superficiale	48
7.2.2.2	Alterazioni delle caratteristiche quali-quantitativi delle acque	49
7.2.2.3	Dispersione e infiltrazione di sostanze inquinanti	50
7.2.3	Gli impatti e mitigazioni delle opere, dell'esercizio e le ottimizzazioni	50
7.2.3.1	Modifica delle caratteristiche qualitative e quantitative dei corpi idrici sotterranei.....	51
7.2.3.2	Modifica delle caratteristiche qualitative e quantitative dei corpi idrici superficiali.....	51
7.2.3.3	Interferenza con aree di pericolosità idraulica.....	52
7.3	TERRITORIO E SUOLO	53
7.3.1	Lo Stato attuale	53
7.3.1.1	Uso del suolo	53
7.3.2	Gli impatti e mitigazioni della Cantierizzazione	57
7.3.2.1	Consumo di suolo	58
7.3.2.2	Interferenze con aree a Rischio idrogeologico.....	58
7.3.2.3	Superficie esposta a fenomeni di frana.....	58
7.3.2.4	Modifica della morfologia de luoghi.....	58
7.3.2.5	Alterazione della qualità dei terreni	59
7.3.3	Gli impatti e mitigazioni delle opere, dell'esercizio e le ottimizzazioni	60
7.4	RUMORE.....	62
7.4.1	Lo Stato attuale	62
7.4.1.1	L'analisi delle aree oggetto dell'intervento	62
7.4.1.2	Clima acustico attuale.....	62
7.4.2	Gli impatti e mitigazioni della Cantierizzazione	62
7.4.3	Gli impatti e mitigazioni delle opere, dell'esercizio e le ottimizzazioni	64
7.5	VIBRAZIONI.....	65

7.5.1	Gli impatti e mitigazioni della Cantierizzazione	65
7.5.2	Gli impatti e mitigazioni delle opere, dell'esercizio e le ottimizzazioni	66
7.6	BIODIVERSITÀ	66
7.6.1	Lo stato attuale.....	66
7.6.1.1	Fitoclima, vegetazione potenziale ed attuale	66
7.6.1.2	Habitat di interesse comunitario.....	67
7.6.1.3	Specie di interesse comunitario	67
7.6.1.4	Analisi degli aspetti di particolare sensibilità/vulnerabilità.....	67
7.6.2	Gli impatti e mitigazioni della Cantierizzazione.....	68
7.6.2.1	Precauzioni generali volte a tutelare i disturbi indotti alla biodiversità durante le attività di lavorazione 70	
7.6.2.2	Ripristino dello stato ante operam delle aree di cantiere	71
7.6.2.3	Salvaguardia e ripristino degli individui arborei.....	72
7.6.2.4	Rinaturalizzazione dei corsi d'acqua.....	72
7.6.3	Gli impatti e mitigazioni delle opere, dell'esercizio e le ottimizzazioni	73
7.6.3.1	Interventi volti alla tutela delle specie faunistiche	75
7.6.3.2	Interventi di riqualificazione paesaggistica e naturalistica lungo il tracciato stradale	77
7.6.3.3	Interventi volti al controllo e gestione delle specie infestanti.....	78
7.7	PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE	78
7.7.1	Lo stato attuale.....	78
7.7.1.1	Caratteri paesaggistici	78
7.7.1.2	Territori costieri	79
7.7.1.3	Corsi d'acqua.....	80
7.7.1.4	Caratteri geomorfologici.....	80
7.7.1.5	Caratteri vegetazionali	80
7.7.1.6	Paesaggio rurale.....	81
7.7.1.7	Oliveti secolari	81
7.7.1.8	Centri storici.....	81
7.7.1.9	Beni storico-culturali.....	82
7.7.1.10	Strade panoramiche, strade a valenza paesaggistica e belvedere.....	82
7.7.2	Gli impatti e mitigazioni della Cantierizzazione.....	83
7.7.3	Gli impatti e mitigazioni delle opere, dell'esercizio e le ottimizzazioni	85
7.7.3.1	Interventi di inserimento architettonico/paesaggistico.....	87
7.7.3.2	Interventi di riqualificazione paesaggistica e naturalistica lungo il tracciato stradale	89
7.7.3.3	Precauzioni generali volte a tutelare i disturbi generati durante la dimensione operativa.....	89
7.8	POPOLAZIONE E SALUTE UMANA	89

7.8.1	Lo stato attuale.....	89
7.8.1.1	La struttura antropica.....	89
7.8.1.2	Inquadramento socio-economico.....	89
7.8.1.3	Inquadramento sanitario.....	90
7.8.2	Gli impatti e mitigazioni della Cantierizzazione.....	91
7.8.2.1	Inquinamento atmosferico e salute umana.....	92
7.8.2.2	Inquinamento acustico e salute umana.....	92
7.8.3	Gli impatti e mitigazioni delle opere, dell'esercizio e le ottimizzazioni.....	93
7.8.3.1	Inquinamento atmosferico e salute umana.....	94
7.8.3.2	Inquinamento acustico e salute umana.....	94

1 PREMESSA

Il presente elaborato costituisce la **Sintesi Non Tecnica (SNT)** dello Studio di Impatto Ambientale del Progetto di Fattibilità Tecnico Economica per la nuova viabilità Garganica, sviluppata in parte in variante ed in parte come adeguamento in sede della attuale SS 89.

Il presente documento, ai sensi del punto 10 dell'Allegato VII del D.lgs. 104/2017 costituisce un *riassunto non tecnico* finalizzato a divulgare i principali contenuti dello Studio di Impatto Ambientale ed è predisposto ai fini della consultazione e della partecipazione, in quanto esso riassume i contenuti del SIA con un linguaggio comprensibile per tutti i soggetti potenzialmente interessati, garantendo alla società civile di contribuire attivamente ed in maniera propositiva al procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA).

Nella redazione della presente sintesi si è tenuto conto delle indicazioni riportate nelle *“Linee guida per la predisposizione della Sintesi non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale”* predisposte dal MATTM - Direzione per le valutazioni e autorizzazioni ambientali (aggiornato al 30/01/2018); in particolare l'approccio metodologico indicato prevede l'adozione di logiche e modalità espositive idonee alla percezione comune, cercando di prediligere gli aspetti descrittivi e qualitativi delle informazioni fornite.

Le Linee Guida presentano una serie di **indicazioni di carattere generale** che attengono alle modalità di presentazione dei contenuti testuali e grafici (requisiti per leggibilità e comprensibilità dei contenuti), e **indicazioni** direttamente riferite alla **struttura espositiva**, in funzione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale.

2 DIZIONARIO DEI TERMINI TECNICI ED ELENCO ACRONIMI

Di seguito si riporta una tabella contenente la spiegazione delle terminologie tecniche, degli acronimi e di eventuali termini derivanti da lingue straniere utilizzati per la redazione dei documenti.

Tabella 2-1. Terminologie tecniche, acronimi e termini in lingua straniera

TERMINE	DESCRIZIONE	ACRONIMO
Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale	Ente della pubblica amministrazione italiana, gestito dalle regioni d'Italia. Le ARPA e i dipartimenti di prevenzione delle asl esercitano in maniera coordinata ed integrata le funzioni di controllo ambientale e di prevenzione collettiva che rivestono valenza ambientale e sanitaria	ARPA
Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale	Istituto che si occupa di protezione ambientale, delle emergenze ambientali e di ricerca. È inoltre l'ente di indirizzo e di coordinamento delle Agenzie Regionali per la Protezione dell'Ambiente (ARPA)	ISPRA
Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico	Il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) opera nel campo della difesa del suolo, con particolare riferimento alla difesa delle popolazioni e degli insediamenti residenziali e produttivi a rischio. Il PAI è un piano stralcio di settore, che affronta la problematica relativa alla difesa del suolo ed il suo specifico ambito di competenza è particolarmente indirizzato alla pianificazione organica del territorio mediante la difesa dei versanti e la regimazione idraulica.	PAI
Piano gestione Rischio Alluvioni	Strumento operativo previsto per individuare e programmare le azioni necessarie a ridurre le conseguenze negative delle alluvioni per la salute umana, per il territorio, per i beni, per l'ambiente, per il patrimonio culturale e per le attività economiche e sociali. Esso deve essere predisposto a livello di distretto idrografico.	PGRA
Piano di Gestione delle Acque	Il Piano di Gestione delle Acque è lo strumento di pianificazione, introdotto dalla Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE, e recepita a livello nazionale con il D.lg. n. 152/2006 e s.m.i. con il ruolo di "piano direttore" per tutto quello che concerne la tutela qualitativa e quantitativa delle acque superficiali e sotterranee, con la finalità del raggiungimento del buono stato ambientale per tutti i corpi idrici e delle aree protette connesse.	PdG
Piano di Tutela delle Acque	Il Piano di Tutela delle Acque è lo strumento regionale preposto al raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici superficiali e sotterranei e la protezione e valorizzazione delle risorse idriche, e a garantire un approvvigionamento idrico sostenibile nel lungo periodo.	PTA
Sito di Importanza Comunitaria	Un Sito di Importanza Comunitaria (SIC) è un'area naturale, protetta dalle leggi dell'Unione europea che tutelano la biodiversità (flora, fauna, ecosistemi) e che tutti i Paesi europei sono tenuti a rispettare. Possono coincidere o meno con le aree naturali protette (parchi, riserve, oasi, ecc.) istituite a livello statale o regionale.	SIC
Zona Speciale di Conservazione	Una zona speciale di conservazione (ZSC), ai sensi della Direttiva Habitat della Commissione europea, è un sito di	ZSC

	importanza comunitaria in cui sono state applicate le misure di conservazione necessarie al mantenimento o al ripristino degli habitat naturali e delle popolazioni delle specie per cui il sito è stato designato dalla Commissione europea.	
Autorità di Bacino	Organismo, operante, sui bacini idrografici, considerati come sistemi unitari e ambiti ottimali per le azioni di difesa del suolo e del sottosuolo, il risanamento delle acque, la fruizione e la gestione del patrimonio idrico e la tutela degli aspetti ambientali ad essi connessi, indipendentemente dalle suddivisioni amministrative.	AdB
Denominazione di Origine Protetta	Marchio di tutela giuridica della denominazione che viene attribuito dall'Unione Europea agli alimenti le cui peculiari caratteristiche qualitative dipendono essenzialmente o esclusivamente dal territorio in cui sono stati prodotti	DOP
Indicazione geografica protetta	Marchio di origine che viene attribuito dall'Unione Europea a quei prodotti agricoli e alimentari per i quali una determinata qualità, la reputazione o un'altra caratteristica dipende dall'origine geografica, e la cui produzione, trasformazione e/o elaborazione avviene in un'area geografica determinata	IGP
Organizzazione Mondiale della Sanità	Agenzia delle Nazioni Unite specializzata per le questioni sanitarie	OMS
Modello di simulazione	È uno strumento matematico, sviluppato attraverso l'uso di potenti calcolatori, che permette di rappresentare e studiare fenomeni reali complessi, mettendo in relazione i diversi elementi che generano i fenomeni stessi. Ad esempio, per lo studio dell'inquinamento atmosferico si utilizzano modelli di simulazione che in base alle fonti dell'inquinamento (emissioni da traffico, da impianti industriali, ecc.), alle condizioni meteorologiche (vento, temperatura, ecc.) ed alle caratteristiche del territorio (città, pianure, valli, rilievi montuosi, ecc.) consentono di stimare sia la quantità di inquinanti nel tempo (concentrazioni orarie, giornaliere, annuali) che la loro distribuzione nello spazio (aree di ricaduta).	-
AERMOD	Il software utilizzato è AERMOD View nella versione 10.2.1 che supporta il codice di calcolo AERMOD dell'US-EPA n. 18081; in base alle linee guida degli enti internazionali per la protezione dell'ambiente (EPA Environmental Protection Agency e EEA European Environment Agency), AERMOD è riconosciuto tra gli strumenti modellistici raccomandati per le analisi di qualità dell'aria.	-
MITHRA	Modello previsionale progettato per modellizzare la propagazione acustica in ambiente esterno.	-
Sound Plan	Software previsionale per simulazioni acustiche, in grado di rappresentare le reali condizioni ambientali che caratterizzano il territorio studiato	-

3 LOCALIZZAZIONE E CARATTERIZZAZIONE DEL PROGETTO

3.1 LOCALIZZAZIONE

Il progetto in esame rappresenta la soluzione ottimale sviluppata con l'obiettivo di coniugare le azioni tese alla risoluzione delle criticità riconosciute nelle precedenti fasi progettuali secondo criteri che permettano di definire un tracciato tale da permettere il raggiungimento degli Obiettivi perseguendo le Strategie per mezzo di Azioni programmatiche.

Il Progetto di Fattibilità Tecnico Economica sviluppa 18,7 km di tracciato individuati come ottimizzazione delle diverse soluzioni presentate nel Documento di Fattibilità delle alternative progettuali presentate da ANAS nell'autunno del 2021 nell'ambito del Dibattito Pubblico per la nuova viabilità Garganica, sviluppata in parte in variante ed in parte come adeguamento in sede della attuale SS 89.

Nell'illustrazione seguente si riporta una corografia di insieme del tracciato in studio, che si sviluppa all'interno dei comuni di Vico del Gargano, Peschici e Vieste.

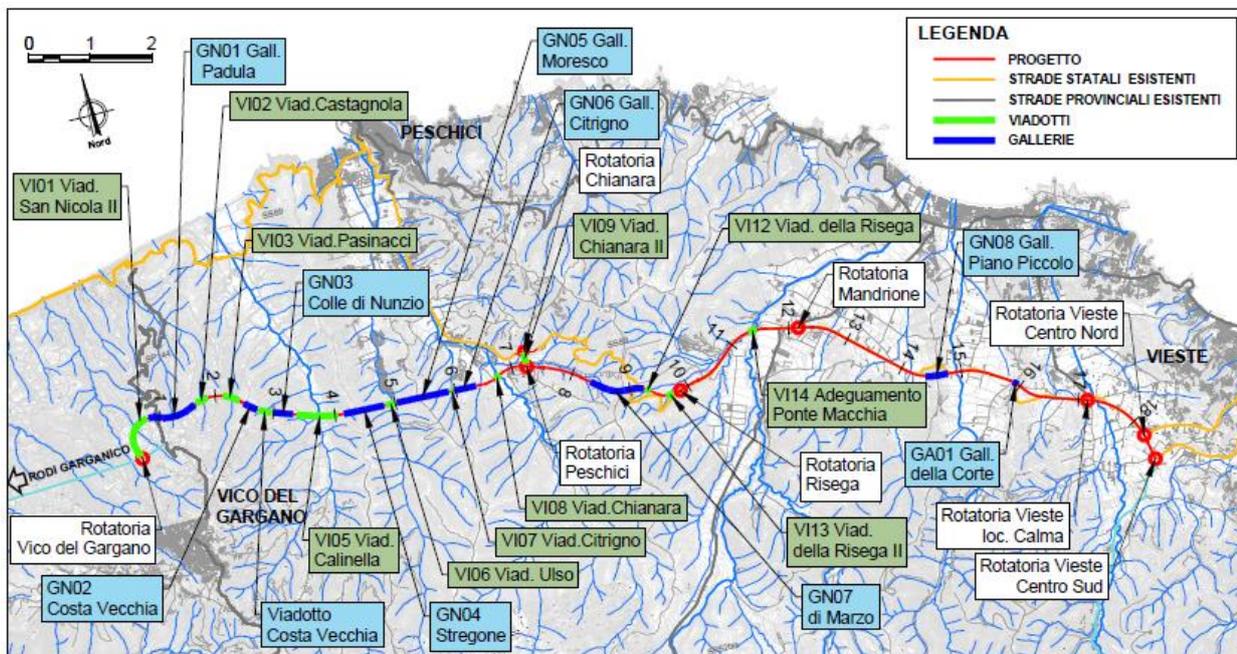


Figura 3-1. Sviluppo del progetto

3.2 BREVE DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il tracciato del nuovo collegamento stradale tra Vico del Gargano e Mattinata è, dunque, il risultato di un lungo processo di studio comprensivo anche di un Dibattito Pubblico che ha portato ad inquadrare la migliore soluzione progettuale per rispondere ad esigenze di natura tecnica, di natura funzionale, di effetti sul territorio-paesaggio-ambiente, di complessità realizzativa e di impatti economici.

Il progetto del nuovo collegamento stradale comprende complessivamente 3 lotti funzionali, eventualmente realizzabili come sub-lotti, di cui alcuni prioritari in termini di superamento dei limiti di performance della rete stradale esistente.

L'asse stradale, risultante dall'esame delle diverse alternative proposte, è composto dai seguenti 3 itinerari:

- per la tratta Vico del Gargano – Peschici, da una ottimizzazione della soluzione 1B;
- per la tratta Peschici – Vieste, dalla soluzione univoca costituita dal prevalente adeguamento in sede dell'esistente SS 89;

- per la tratta Vieste – Mattinata, al netto della conformità alle misure di salvaguardia relative all'attraversamento della Zona 1 del Parco Nazionale del Gargano, è stata individuata una soluzione che posiziona il tracciato stradale con caratteristiche omogenee a quelle dei tratti precedenti e successivi, in sotterraneo rispetto a tale perimetrazione con gli imbocchi delle gallerie naturali posizionati all'esterno di tali ambiti.

Sul terzo itinerario la discussione del Dibattito Pubblico è stata, inevitabilmente, fortemente condizionata dalla presenza del divieto di realizzazione di nuove opere di mobilità all'interno della Zona 1 del Parco (previsto dal suo decreto istitutivo).

Per tali criticità, e con la volontà di realizzare prima il progetto e poi l'opera in tempi brevi, nello sviluppo della soluzione prescelta nell'ambito della precedente fase progettuale, ANAS ha ritenuto opportuno sospendere momentaneamente lo studio della tratta Vieste -Mattinata e limitare l'intervento alla tratta Vico del Gargano-Vieste dove non ci sono impedimenti legislativi alla costruzione.

3.3 PROPONENTE E AUTORITÀ COMPETENTE

- **Proponente:** ANAS
- **Autorità Competente:** Ministero della Transizione Ecologica

3.4 INFORMAZIONI TERRITORIALI

Di seguito verranno fornite informazioni relative all'area vasta di progetto e le sue principali caratteristiche. In particolare, sarà riportato sinteticamente se il progetto ricade, totalmente e/o parzialmente all'interno di aree naturali protette (es. Parco nazionale, SIC, ZSC, ZPS), nonché la presenza di eventuali vincoli e tutele (paesaggistici, archeologici, culturali, idrogeologici, ecc.) che insistono sull'area di progetto o presenti in area vasta.

3.4.1 Aree di interesse ambientale nell'intorno dell'opera progettuale

3.4.1.1 Rete Natura 2000

La Rete Natura 2000 è lo strumento territoriale per la tutela della biodiversità nell'Unione Europea. È una rete di Siti ZSC (Zone Speciali di Conservazione) e ZPS (Zone di Protezione Speciali), talora con SIC (Siti di Importanza Comunitaria) che identificano le aree non ancora trasformate in ZSC.

La Rete Natura 2000, diffusa su tutto il territorio unionale, è stata istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE Habitat per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario. La Direttiva Habitat è stata recepita in Italia con il Regolamento D.P.R. 8 settembre 1997 n. 357 modificato ed integrato dal D.P.R. 120 del 12 marzo 2003. Le Zone di Protezione Speciale (ZPS), sono istituite anche ai sensi della Direttiva 2009/147/CE Uccelli concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

L'oggetto della tutela nella Rete Natura 2000 sono gli habitat e le specie, di cui agli allegati delle Direttive Habitat e Uccelli. Gli obiettivi di conservazione di queste aree sono legati al mantenimento o al ripristino di tali habitat e specie.

Il corridoio in studio ricade all'interno del Parco Nazionale del Gargano, e nello specifico vengono intersecate due ZSC (Zona Speciale di Conservazione): la ZSC IT9110004 "Foresta Umbra" e la ZSC IT9110016 "Pineta Marzini". Inoltre, dovrà essere valutata l'eventuale influenza dell'opera in relazione alla ZPS (Zona Protezione Speciale) IT911039 "Promontorio del Gargano".

Si riporta di seguito un estratto della tavola T01-IA13-AMB-CT01-02-A Carta Siti Natura 2000 e aree protette che illustra l'ubicazione del corridoio in studio rispetto ai siti sopra elencati.



Figura 3-2. Ubicazione dell'opera rispetto al Parco del Gargano (trasparenza marrone) e le ZPS presenti (retinato nero)



Figura 3-3 - Ubicazione dell'opera rispetto al Parco del Gargano (trasparenza marrone) e le ZSC presenti (retinato giallo)

Una parte dei Siti Natura 2000 pugliesi dispone di un Piano di Gestione (PdG) approvato. Il PdG è strettamente connesso alla funzionalità degli habitat e alla presenza delle specie che hanno dato origine all'istituzione dei relativi Siti. I Piani di gestione costituiscono strumenti di pianificazione tematico-settoriale del

territorio, producendo effetti integrativi o sostitutivi sulle norme e previsioni degli strumenti urbanistici vigenti dei Comuni coinvolti, nonché sugli altri Piani Settoriali.

Per i Siti non dotati di un Piano di Gestione la Regione Puglia ha provveduto alla redazione di Misure di conservazione sito specifiche, pertanto con DGR n. 262 del 08.03.2016 la Giunta Regionale ha adottato lo schema di Regolamento recante “*Misure di Conservazione ai sensi delle Direttive Comunitarie 2009/147 e 92/43 e del D.P.R. 357/97 per i SIC e le ZSC*”. Con R.R. n. 6 del 10.05.2016 la Giunta Regionale ha emanato il Regolamento recante Misure di Conservazione ai sensi delle Direttive Comunitarie 2009/147 e 92/43 e del D.P.R. 357/97 per i Siti di Importanza Comunitaria (SIC).

Lo schema di regolamento è stato aggiornato con DGR n.646 del 02.05.2017 recante “*Approvazione definitiva dello schema di Regolamento ai sensi dell’art. 44, co. 2, dello Statuto regionale così come modificato dall’art. 3, co. 1, lett. b, della L.R. n. 44/2014*” così come è stato aggiornato il Regolamento per mezzo del R.R. n. 12 del 10 maggio 2017 e relativo allegato contenente gli Obiettivi di conservazione per i siti della Rete Natura 2000 della Regione Puglia.

Il combinato disposto dei Piani di Gestione, delle misure di conservazione nazionali e regionali, degli obiettivi di conservazione e della distribuzione effettiva di habitat e specie di presenza segnalata nei diversi Formulare Standard, costituisce il riferimento informativo di base per una prima analisi finalizzata all’individuazione delle criticità legate alla salvaguardia degli obiettivi di mantenimento e reintegro per ciascuno dei Siti natura 2000 coinvolti.

3.4.1.2 Il sistema delle aree naturali protette ex l. 394/91 (EUAP)

L’istituzione e la gestione delle aree naturali protette, sia nazionali sia regionali, trova il suo riferimento primario nelle Legge n. 394 del 1991 “Legge quadro sulle aree protette”, tale norma individua categorie diverse sulla base del loro fine, per esempio la protezione della natura o la tutela dell’ambiente marino: la Conferenza Stato-Regioni è l’unico organismo in grado di realizzare nuove classificazioni, perlopiù per rendere efficaci le previsioni di convenzioni internazionali.

Gli strumenti di gestione sono il Regolamento del parco, il Piano del parco (PAN), il nulla osta (provvedimento autorizzativo necessario per qualsiasi opera all’interno del parco) e il Piano Pluriennale economico e sociale per la promozione delle attività compatibili.

Il Gargano è tutelato da un esteso sistema di Aree Naturali Protette nazionali: un Parco Nazionale e 7 Riserve Naturali Statali. Il Parco Nazionale, che ricomprende la gran parte delle superfici delle Riserve Statali, è esteso su gran parte del Promontorio. La Rete Natura 2000 è, in parte rilevante, interna al Parco Nazionale; tuttavia, vaste estensioni della Rete si collocano in ambiti esterni.

Elenco Aree Naturali Protette del Gargano

- EUAP0005 Parco Nazionale del Gargano
- EUAP0103 Riserva Naturale Statale Lago di Lesina (parte Orientale)
- EUAP0101 Riserva Naturale Statale Isola Varano
- EUAP0097 Riserva Naturale Statale Falascone
- EUAP0098 Riserva Naturale Statale Foresta Umbra
- EUAP0100 Riserva Naturale Statale Ischitella e Carpino
- EUAP0111 Riserva Naturale Statale Sfilzi
- EUAP0107 Riserva Naturale Statale Monte Barone



Figura 3-4. Il progetto del collegamento SS 693 - SS 89 Itinerario Vico del Gargano – Peschici – Vieste - Mattinata interessa, in diversi tratti, il Parco Nazionale del Gargano (immagine tratta da http://www.pcn.minambiente.it/viewer/index.php?services=IGM_25000).

3.4.1.3 Altri istituti per la tutela della Biodiversità - Important Birds Areas (IBA)

L'inventario IBA 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, ai sensi delle Direttive Uccelli e Habitat; rappresenta quindi un importante termine di confronto per la verifica del grado di adempimento alla Direttiva Uccelli, in materia di designazione di ZPS.

Nell'Area Garganica si osserva un esteso sviluppo delle aree ZPS, le quali, pur non tutelando tutte le superfici classificate come IBA, costituiscono comunque un importante e consolidato sistema di tutela. In tale area si colloca l'IBA 203 *Promontorio del Gargano e Zone Umide della Capitanata*, estesa alla quasi interezza del Promontorio (sono esclusi pochi ambiti a maggiore antropizzazione).

L'IBA 203 – derivata dall'unione di 3 precedenti IBA separate, ma confinanti - ricade parzialmente nel territorio del Parco Nazionale del Gargano. In particolare, 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. Nell'entroterra l'area principale è delimitata dalla foce del Fiume Fortore, da un tratto della autostrada A14 e della strada che porta a Cagnano.

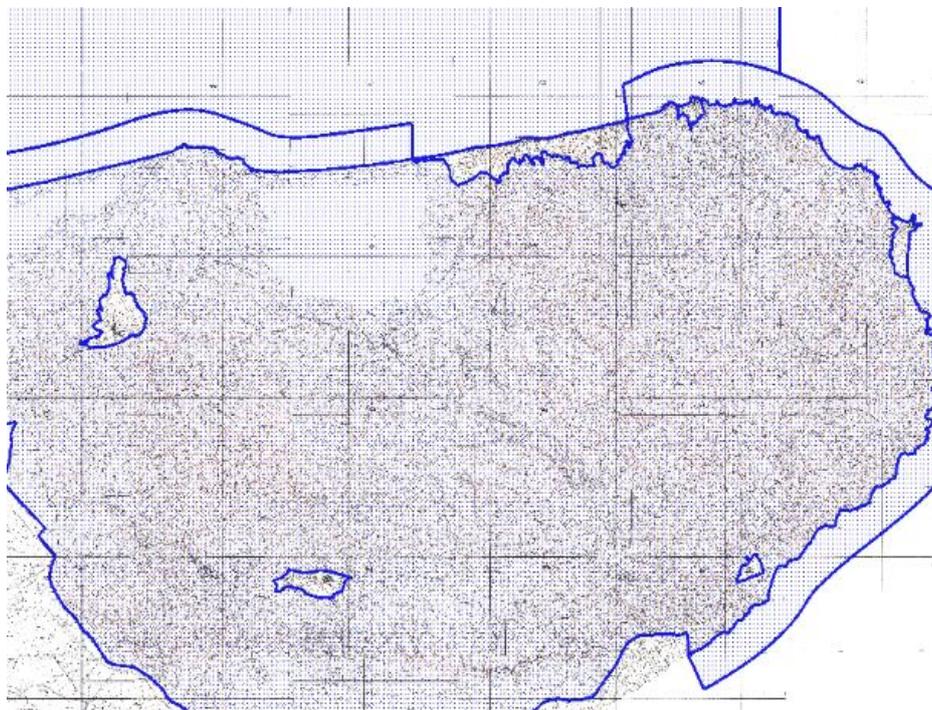


Figura 3-5. Il Promontorio Garganico è per la quasi totalità incluso nell'Important Birds Areas (IBA) 203
(stralcio tratto da http://www.pcn.minambiente.it/viewer/index.php?services=IGM_25000).

3.4.2 Sistema dei vincoli e di tutela in materia di beni culturali e di paesaggio

L'analisi del sistema dei vincoli e delle tutele ha permesso di mostrare come l'intervento ricada in molteplici livelli di vincolo paesaggistico oltre a vincoli naturalistici e di altra natura che concorrono altresì alla salvaguardia dei caratteri naturalistici, ecosistemici, storici, archeologici e scenico panoramici del territorio in esame.

Tali evidenze sono riportate nelle "Carte dei Vincoli" (da T01-IA02-AMB-CT09-A a T01-IA02-AMB-CT16-A) allegata alla progettazione.

Partendo dalla disamina dei vincoli paesaggistici si evidenzia che l'intero **Ambito del Gargano è dichiarato Bene paesaggistico ai sensi dell'art. 136 del Dlgs 42/2004.**

Tra gli Immobili e le aree di notevole interesse pubblico, il tracciato intercetta direttamente quella della località di San Menaio nel comune di Vico del Gargano (codice Regione PAE0036) istituita con "**Dichiarazione di notevole interesse pubblico dell'intero territorio del comune di Vico del Gargano istituito ai sensi della L. 1497 G.U. n. 334 del 05-12-1980**". La zona ha notevole interesse pubblico perché, sita nel mezzo della vasta riviera garganica sulla statale 89 a lentissimo declivio verso il mare, offre una meravigliosa spiaggia sabbiosa larga talvolta anche quaranta metri.

Il vincolo integra un vincolo antecedente che interessava la sola località di San Menaio del comune di Vico del Gargano (D.M. 24.09.1970, pubblicato su G.U. n. 32 del 08.02.1971).

Il vincolo a sua volta è integrato da due vincoli successivi:

- PAE0099, istituito ai sensi della L. 1497 del 1939 e L. 431 del 1985 (Galasso), pubblicato su G.U. n. 30 del 06.02.1986, riportato nel SITAP con codice 160065;
- PAE0107, istituito ai sensi della L. 1497 del 1939 e L. 431 del 1985 (Galasso), pubblicato su G.U. n. 30 del 06.02.1986, riportato nel SITAP con codice 160070.

La seconda area di notevole interesse pubblico intercettata direttamente dal tracciato è quella dell'intero territorio del comune di Peschici (codice Regione PAE0029). Istituita con D.M. 15.11.1971 **Dichiarazione di notevole interesse pubblico dell'intero territorio del comune di Peschici istituito ai sensi della L. 1497 G.U. n. 308 del 06.12.1971**, la zona costituisce un complesso di cose immobili, visibile dal mare e dalle strade, che si estende in armonico profilo ed articola una pittoresca sequenza di scogliere, scale, elementi architettonici ed urbani. Il vincolo è stato integrato dal successivo PAE0147, istituito dalla L. 1497 del 1939 e dalla L. 431 del 1985, pubblicato su Gazzetta Ufficiale n. 30 del 6 Febbraio 1986 e riportato nel SITAP con codice 16 01 33.

La terza aree di notevole interesse pubblico interessata è quella dell'intero territorio del comune di Vieste (codice Regione PAE0038). Istituita ai sensi della L. 1497 G. U. n. 308 del 06.12.1971: *“Il centro abitato che si affaccia e si protende nel mare, costituisce un insieme paesaggistico di grande suggestività, quale nota essenziale di complessi di cose immobili aventi un caratteristico aspetto di valore estetico e tradizionale”*.

Il perimetro del vincolo si sovrappone a quello del PAE0099, istituito ai sensi della L. 1497 del 1939 e L. n.431 del 1985 (Galasso), G.U. n.30 del 06.02.1986, riportato nel SITAP con codice 160073.

Le peculiarità idrogeomorfologiche dell'ambito si traducono in elementi di vulnerabilità che devono essere accuratamente tutelati.

3.4.3 Usi civici

Gli usi civici sono di origine antichissima, e si collegano al remoto istituto della proprietà collettiva sulla terra. In alcune regioni d'Italia risalgono all'età preromana e non sono stati cancellati dalla conquista romana. In altre regioni sono stati introdotti invece dai popoli germanici.

La vigente legislazione italiana in materia (L. 1766/1927; Regio Decreto 332/1928; L. 1070/1930) tende alla liquidazione degli usi civici, mediante assegnazione (totale o parziale) di un fondo gravato di usi civici ai comuni o alle associazioni, o mediante concessione di enfiteusi sul fondo (se coltivabile), a favore dei coltivatori meno abbienti del comune. Tale liquidazione è affidata a commissari regionali, i quali provvedono alla sua attuazione. I commissari, dotati di funzioni giurisdizionali e amministrative, sono nominati dal Consiglio superiore della magistratura.

Per quanto concerne l'ambito territoriale del presente progetto, la Regione Puglia sta provvedendo alla raccolta di tutte le normative e alla ricognizione di tutti i dati in materia. È dunque ancora un processo in itinere, a cura dell'Ufficio “Usi Civici” di Bari che di volta in volta aggiorna il proprio archivio. La normativa regionale sugli usi civici è la L.R. 7/1998 *“Usi civici e terre collettive in attuazione della legge 16 giugno 1927, n.1766 e del Regio Decreto 26 febbraio 1928, n.332”* aggiornata al settembre 2018.

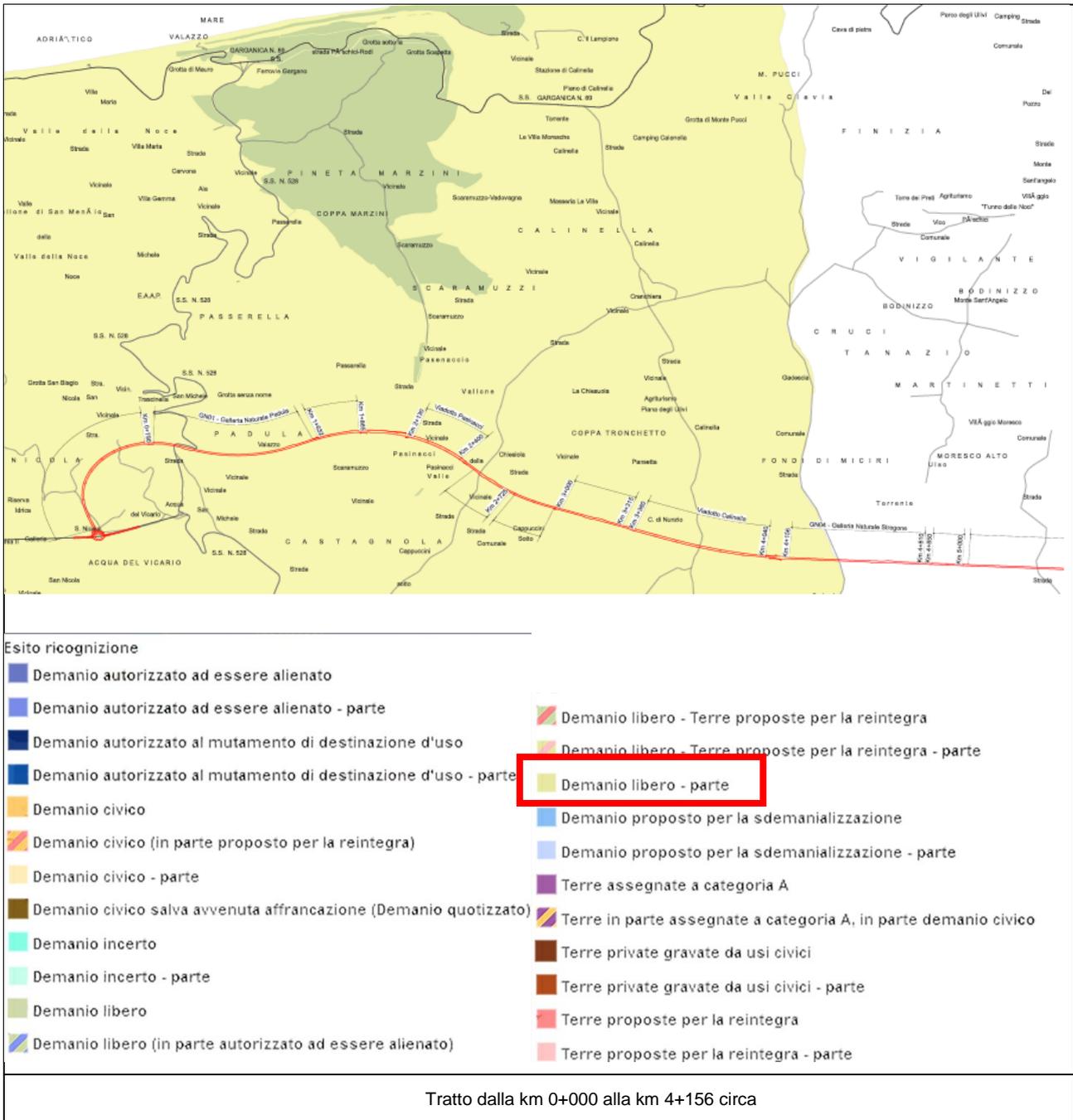
Allo stato attuale la situazione sugli usi civici nella Provincia di Foggia è la seguente:

32	Carapelle	FOGGIA
33	Isole Tremiti	
34	Lucera	
35	Ordona	
36	Orta Nova	
37	Rodi Garganico	
38	San Severo	
39	Stornara	
40	Stornarella	

Figura 3-6. Comuni della Regione Puglia con territorio non gravato da Usi Civici – aggiornamento dicembre 2020

Questo elenco, aggiornato a dicembre 2020, riporta i comuni che, sulla base della consultazione degli atti e della documentazione d'archivio, risultano non interessati da demanio civico. Rimangono esclusi dall'elenco i territori comunali di Vico del Gargano, Vieste e Peschici interessati dalle opere in progetto.

Per quanto riguarda detti comuni, si è potuta consultare la cartografia tematica regionale e sovrapporla al tracciato di progetto, come mostrato nella figura seguente.



Come si vede dall'immagine, l'esito della ricognizione da parte della Regione segnala nel primo tratto del tracciato (dalla km 0+000 fino alla km 4+156 circa) una campitura classificata da legenda come "demanio libero - parte".

4 MOTIVAZIONE DELL'OPERA

Con l'intervento, che si sviluppa all'interno dei comuni di Vico del Gargano, Peschici e Vieste, si perseguono i seguenti obiettivi tecnico-economici e sociali:

- migliorare l'accessibilità ai centri abitati e alle aree turistiche della zona, riducendo i tempi di percorrenza;
- incrementare la sicurezza stradale sulle infrastrutture esistenti, riducendone l'incidentalità;
- ridurre l'inquinamento atmosferico e il rumore, allontanando parte del traffico dalle zone costiere;
- contrastare lo spopolamento del territorio, creando nuove opportunità di lavoro, in sinergia con gli investimenti regionali e provinciali previsti.

Il tracciato del nuovo collegamento stradale tra Vico del Gargano e Mattinata è il risultato di un lungo processo di studio comprensivo anche di un Dibattito Pubblico, introdotto in Italia nel 2016 con il Codice dei contratti pubblici all'art. 22, ma la cui disciplina è intervenuta con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 10 maggio 2018, n.76; tale decreto ne ha declinato le modalità di svolgimento, le tipologie e le soglie dimensionali delle opere da assoggettare, puntualizzando altresì le competenze della Commissione Nazionale per il Dibattito pubblico sulle grandi opere infrastrutturali e di architettura di rilevanza sociale. Quest'ultima è stata istituita con il decreto del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti del 30 dicembre 2020, n. 627.

Come anticipato, l'asse stradale risultante in seguito alle discussioni avvenute in sede di Dibattito Pubblico, è così composto:

1. per la tratta Vico del Gargano – Peschici, da una ottimizzazione della soluzione 1B;
2. per la tratta Peschici – Vieste, dalla soluzione univoca costituita dal prevalente adeguamento in sede dell'esistente SS 89;

Gli obiettivi tecnici/economici e sociali, poc'anzi delineati, si riferiscono ai comuni di Vico del Gargano, Peschici e Vieste entro cui si sviluppa il progetto.

Le caratteristiche costruttive della sede stradale esistente nel tratto Vico del Gargano-Peschici fanno escludere la possibilità di concepire un ammodernamento che utilizzi tratti della attuale infrastruttura (adeguamento in sede) e pertanto le soluzioni progettuali proposte sono sviluppate in variante rispetto al tracciato stradale esistente.

Nel tratto Peschici-Vieste, al contrario si è scelto di adeguare la sede stradale esistente, aumentando la sicurezza ed il comfort di guida con interventi di tipo geometrico sul tracciato, con allargamenti della piattaforma stradale finalizzati a raggiungere le caratteristiche di una sezione tipo C1, con l'eliminazione degli accessi a raso e l'inserimento di un sistema di rotatorie e viabilità di servizio per il ripristino delle accessibilità ai fondi.

Per quanto attiene agli **obiettivi tecnici** volti alla **massimizzazione degli aspetti funzionali e del comfort di guida** si evince che la soluzione prescelta risulta essere tra le migliori indagate; è bene evidenziare che nella soluzione prescelta sono state inserite delle corsie di marcia lenta che non sono presenti nelle altre alternative indagate.

Per quanto attiene agli **obiettivi economici** volti alla **massimizzazione della razionalizzazione temporale ed economica**, i tempi di realizzazione della soluzione prescelta sono in linea con le altre soluzioni indagate; da notare in questo caso la possibilità di dividere l'intervento in due stralci funzionali Vico-Peschici e Peschici-Mandriano ed aprire al traffico il primo tratto in tempi molto più brevi. Relativamente al costo di investimento la soluzione risulta in linea con le altre indagate.

Per quanto attiene gli **obiettivi ambientali** la verifica della coerenza dell'intervento in progetto è stata condotta sulla base delle risultanze del presente Studio di Impatto Ambientale in relazione alle analisi effettuate per le singole componenti ambientali, esposte nelle parti successive del presente documento. Nello specifico,

per la formazione paesaggistica e i beni del paesaggio, le aree di maggiore interesse, il progetto della nuova Garganica presenta livelli di incidenza molto differenziati al variare della formazione paesaggistica omogenea considerata e della relativa sensibilità. Tenuto conto dell'intero insieme di misure di mitigazione e di integrazione paesaggistica nonché di tutte le accortezze progettuali di caratterizzazione delle opere anche sul piano linguistico, scenico e simbolico, l'incidenza dell'intervento in fase di esercizio, ovvero quando tali misure potranno esprimere appieno il loro contributo, è di medio-elevata entità. L'incidenza in fase di cantiere invece, benché temporanea, si stima sia generalmente elevata e molto elevata nel contesto maggiormente sensibile.

A lavori completati, le lavorazioni in progetto restituiranno una fisionomia nuova dell'area. Gli interventi di mitigazione ambientale – paesaggistica si qualificano come soluzioni puntuali ed organiche degli effetti prodotti dall'infrastruttura sul paesaggio di prossimità, promuovendo il ripristino delle fitocenosi (passaggi faunistici), la tutela delle aree più sensibili (Foresta Umbra), la mitigazione delle opere a maggior impatto visivo, il mantenimento della funzionalità dei fondi agrari (grazie all'espianto e al reimpianto degli uliveti presenti il loco).

Gli obiettivi posti alla base della realizzazione dell'opera trovano piena conformità con la pianificazione e programmazione di settore, urbanistico-territoriale ed ambientale presa in esame in fase di redazione dello SIA.

Attraverso il contesto pianificatorio preso in esame saranno individuate le informazioni e gli elementi pertinenti all'opera di progetto; esso è riassunto nei sottoparagrafi successivi, secondo la sua tradizionale articolazione ripartita in Pianificazione generale e Pianificazione separata:

- La Pianificazione generale è articolata in strumenti di pianificazione con finalità di governo del territorio, colto nella sua totalità e complessità. Appartengono a questa categoria i piani territoriali di area vasta di livello regionale e provinciale, e quelli urbanistici locali.
- La Pianificazione separata comprende, invece, la pianificazione di settore e nello specifico, in questa sede, date le caratteristiche dell'oggetto dello studio, si è fatto riferimento al settore trasporti oltre che, naturalmente quello ambientale

Si riporta di seguito una tabella di sintesi degli strumenti di pianificazione vigenti, a scala regionale, provinciale e comunale, che sono stati analizzati.

Tabella 4-1. Riepilogo strumenti di pianificazione analizzati

PIANIFICAZIONE ORDINARIA GENERALE

Ambito	Strumenti	Estremi
Regionale	Piano Paesaggistico Territoriale - PPTR	Adottato con DGR n. 1435 del 2 agosto 2013 e approvato con DGR n. 176 del 16 febbraio 2015
Provinciale	Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Foggia (PTCP)	Approvato in via definitiva con delibera di C.P. n. 84 del 21.12.2009
	Piano Urbanistico Generale del Comune di Vico del Gargano	Approvato con Delibera del Consiglio Comunale n. 23 del 10.05.2018
	Programma di Fabbricazione del Comune di Peschici	Approvato con Delibera del Consiglio Comunale n.32 del 30.04.1975
Comunale	Piano Regolatore Generale del Comune di Vieste	Adottato con Delibera del Consiglio Comunale n.33 del 28.07.2020, con accoglimento delle osservazioni e adeguamento al PPTR
	Piano regolatore generale del Comune di Mattinata	Il Piano Regolatore Generale del Comune di Mattinata è stato approvato nel 2002

PIANIFICAZIONE ORDINARIA SEPARATA – SETTORE TRASPORTI

Ambito	Strumenti	Estremi
--------	-----------	---------

	Piano Generale dei Trasporti e della Logistica	Approvato dal Consiglio dei Ministri il 2 marzo 2001 – Approvato con DPR 14/03/2001
Nazionale	Piano Nazionale della Logistica 2011-2020	Approvato nel dicembre 2010 ed aggiornato il 26/07/2012 dalla Consulta Generale per l'Autotrasporto e la Logistica del MIT ¹
	Allegato al Documento di Economia e Finanza 2019 - Strategie per una nuova politica della mobilità in Italia	Approvato dal Consiglio dei Ministri il 9 Aprile 2019
	Piano nazionale della sicurezza stradale (PNSS) – Orizzonte 2020	Istituito con Legge n. 144 del 1999 ²
Regionale	Piano Regionale dei Trasporti della Regione Puglia	Adozione con Deliberazione n. 754 del 23.05.2022 pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Puglia (BURP) n. 62 del 03.06.2022, ha adottato la proposta di Aggiornamento del Piano Attuativo 2021-2030 del Piano Regionale dei Trasporti
Provinciale	Piano Urbano della Mobilità sostenibile di Foggia (PUMS)	Approvazione con delibera del Consiglio comunale n°156 del 04 settembre 2018

¹ Ai sensi di quanto previsto dall'art. 12 com. 20, del D.L. 95/2012, convertito con legge 135/2012, a decorrere dal 28 luglio 2012 è stata soppressa la Consulta Generale per l'autotrasporto e per la logistica le cui funzioni sono state definitivamente trasferite alla Direzione Generale per il trasporto stradale e per l'intermodalità.

² 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.

5 ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROGETTUALE PROPOSTA

Nell'ambito delle precedenti fasi progettuali, sono state studiate diverse ipotesi di progetto per l'infrastruttura, che parte da Vico del Gargano e termina a Mattinata, e, come illustrato nelle sezioni precedenti, nella presente fase progettuale il tratto relativo all'Itinerario 3 (Vieste – Mattinata) risulta momentaneamente sospeso.

Nel proseguo si riporta l'esamina fatta per le diverse alternative indagate per l'itinerario 1 (ALTERNATIVA 1A, ALTERNATIVA 1B, ALTERNATIVA 1C; ALTERNATIVA D) e lo studio fatto per l'itinerario 2. In ultima analisi si riporta la **descrizione della soluzione prescelta derivante dall'ottimizzazione dell'ALTERNATIVA 1B unita all'ITINERARIO 2 anche esso ottimizzato.**

5.1 ITINERARIO 1

L'itinerario 1 rappresenta la viabilità di connessione tra Vico del Gargano e Peschici: ha origine con una rotatoria da realizzarsi in sede dello svincolo esistente, che garantisce la riconnessione con la SS 693 (ex SSV del Gargano) proveniente da Lesina, la Strada Provinciale 144 di collegamento con la litoranea SS 89, e la Strada Provinciale 528 per Vico del Gargano. In tale rotatoria il ramo di innesto della viabilità in oggetto si posiziona ad est.

Per questo itinerario sono stati valutati quattro differenti alternative di tracciato 1A, 1B, 1C e 1D, la prima rappresenta quella più fluida ma maggiormente rilevante in termini di opere d'arte, le altre sono soluzioni alternative che sono state valutate con l'obiettivo di seguire parzialmente o interamente quanto più possibile la morfologia del terreno riducendo l'entità delle opere d'arte e inserendo estensioni più o meno importanti di tratti di adeguamento in sede.

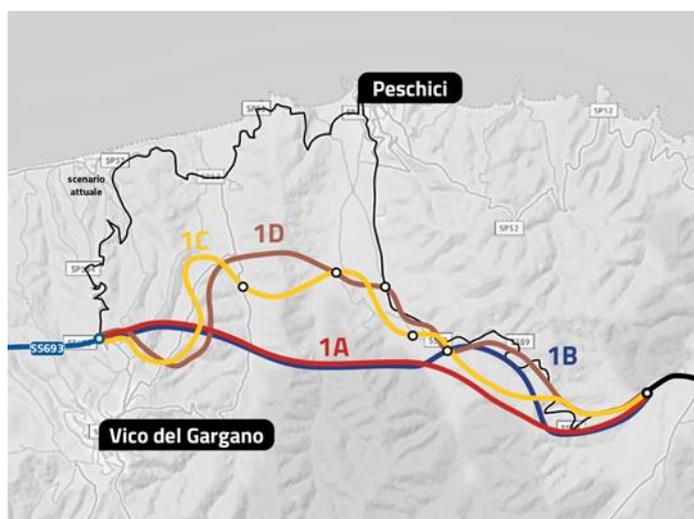
L'intersezione **tra la nuova viabilità, la SS 693 del Gargano e la SP 528 (R1 – svincolo Vico del Gargano)**, rappresenta l'aggancio iniziale alle viabilità esistenti; viene risolto mediante la realizzazione di una rotatoria a raso a 4 bracci, caratterizzata da un diametro esterno di 50m, analogamente tutti gli assi alternativi di seguito illustrati si riconnettono alla SS 89 con una rotatoria a 3 bracci subito a valle del "bosco della Risega" (**R2 – svincolo Peschici**) garantendo le direzioni di percorrenza per Peschici e Vieste.

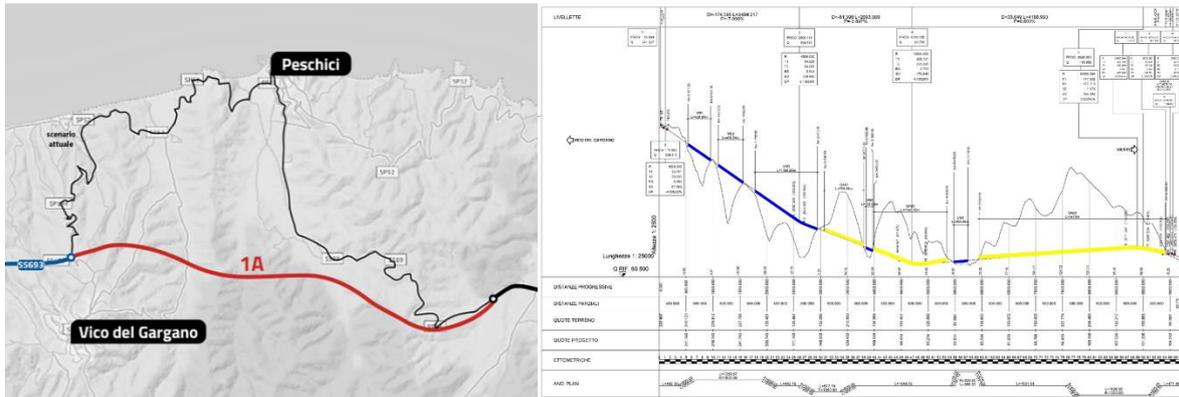
Per l'itinerario 1 la sezione stradale adottata è la tipo C1 - strada extraurbana secondaria - come da DM 05/11/2001 che prevede una piattaforma pavimentata di 10.50m, 2 corsie da 3.75m una per senso di marcia e banchine laterali da 1.5 m.

5.1.1 Alternativa 1a

L'alternativa 1A ha una geometria molto regolare, con grandi raggi di curvatura planoaltimetrici ed è tutta in variante rispetto alle viabilità esistenti. La sua estesa è di circa 9.8 km caratterizzata dalla presenza di 5 viadotti, e 3 gallerie.

Lungo tutto il tracciato non si prevedono intersezioni intermedie, per massimizzare i tempi di percorrenza dal momento che tutte le viabilità esistenti rimangono in essere, non vengono interferite, da quella in progetto che si ricollega ad esse con le intersezioni Rotatoria 1 lato Vico e Rotatoria 2 lato Vieste.





5.1.1.1 Elenco delle opere d'arte principali

Viadotti

n. opera	Prog iniziale	Prog finale	Lunghezza (m)
VI-1	Km 0+511.00	Km 0+931.00	420.00
VI-2	Km 1+072.00	Km 1+532.00	460.00
VI-3	Km 1+760.00	Km 2+915.00	1155.00
VI-4	Km 3+820.00	Km 3+950.00	130.00
VI-5	Km 5+453.00	Km 5+713.00	260.00

Gallerie

n. opera	Prog iniziale	Prog finale	Lunghezza (m)
GA-1	Km 3+048.00	Km 3+773.00	725.00
GA-2	Km 3+974.00	Km 5+319.00	1345.00
GA-3	Km 5+923.00	Km 9+396.00	3475.00

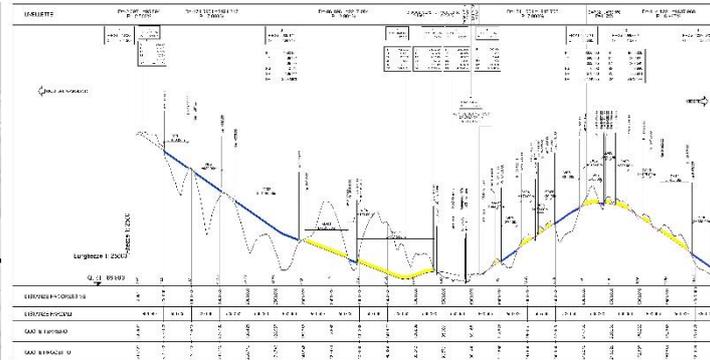
5.1.2 Alternativa 1B

Il tratto 1B ha un'estesa complessiva di 10.3 km ricalca fedelmente il tratto 1A per i primi 5.4 km per poi deviare subito dopo l'uscita della galleria n.2, attraversare la valle del Chianara e ricollegarsi alla SS 89 rettificata.

Subito dopo la seconda galleria (km 5+300) il tracciato curva in sinistra per ricollegarsi alla "Garganica" dopo aver attraversato la valle del Chianara in rilevato.

L'intersezione viene risolta mediante la realizzazione di una rotonda a raso a 3 bracci, caratterizzata da un diametro esterno di 50m, i cui rami Nord-ovest ed Est garantiscono le direzioni di percorrenza per Peschici e Vieste (R3 – svincolo Chianara).

Gli ultimi 4.3 km (asse 1B2) rappresentano un parziale adeguamento in sede ove si è cercato di rimanere quanto più prossimi alla esistente SS 89 garantendo però tutte le caratteristiche plano altimetriche prescritte da normativa per una strada tipo C1.



5.1.2.1 Elenco delle opere d'arte principali

Viadotti

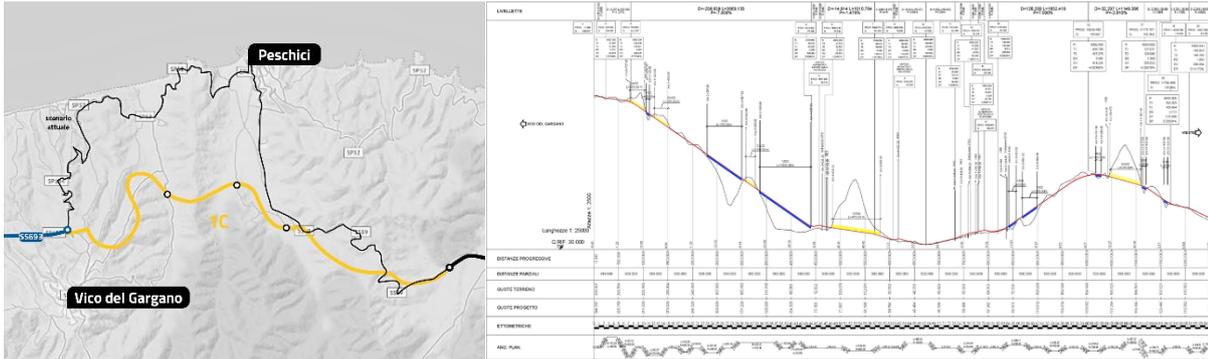
n. opera	Prog iniziale	Prog finale	Lunghezza (m)
VI-01	km 0+511.00	km 0+931.00	420.00
VI-02	km 1+057.00	km 1+537.00	480.00
VI-03	km 1+775.00	km 2+915.00	1140.00
VI-04	km 3+816.00	km 3+951.00	135.00
VI-05	km 6+530.00	km 6+799.50	269.50
VI-06	km 7+487.00	km 7+922.00	471.00
VI-07	km 8+307.00	km 8+362.00	55.00
VI-08	km 9+937.00	km 10+297.00	360.00

Gallerie

n. opera	Prog iniziale	Prog finale	Lunghezza (m)
GA-01	km 3+048.00	km 3+773.00	725.00
GA-02	km 3+974.00	km 5+319.00	1345.00
GA-03	km 6+414.00	km 6+454.00	40.00
GA-04	km 6+886.00	km 7+056.00	170.00
GA-05	km 7+186.00	km 7+257.00	71.00
GA-06	km 7+338.00	km 7+418.00	127.50
GA-07	km 8+014.00	km 8+259.00	265.00
GA-08	km 8+398.00	km 8+483.00	85.00
GA-09	km 8+569.00	km 8+799.00	230.00
GA-10	km 9+060.00	km 9+185.00	125.00
GA-11	km 9+393.00	km 9+847.00	454.00

5.1.3 Alternativa 1C

L'alternativa 1C ha un'estesa complessiva di 11.9 km, rispetto alle due precedenti si avvicina alla costa per meglio adattarsi alla morfologia naturale del terreno e si contraddistingue per la presenza di tre rotatorie intermedie nei pressi delle località Piana degli Ulivi, Villaggio Moresco e Citrigno, che permettono l'intersezione del nuovo tracciato con le viabilità esistenti e il miglioramento dell'accessibilità alle zone interne riducendone l'isolamento.



5.1.3.1 Elenco delle opere d'arte principali

Viadotti

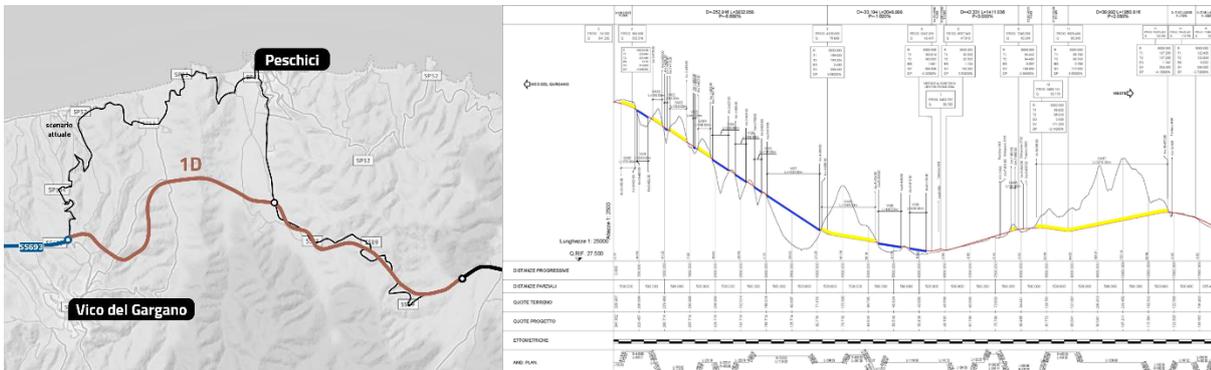
n. opera	Prog iniziale	Prog finale	Lunghezza (m)
VI-01	km 1+064.00	km 1+124.00	60.00
VI-02	km 2+297.00	km 2+997.00	700.00
VI-03	km 3+365.00	km 4+397.00	1032.00
VI-01	km 8+415.50	km 8+560.50	145.00
VI-02	km 8+691.00	km 8+986.00	295.00
VI-03	km 10+181.00	km 10+286.00	105.00
VI-04	km 11+117.00	km 11+197.00	80.00
VI-05	km 11+557.50	km 11+637.50	80.00

Gallerie

n. opera	Prog iniziale	Prog finale	Lunghezza (m)
GA-01	km 0+727.00	km 1+027.00	300.00
GA-02	km 1+223.00	km 1+503.00	280.00
GA-03	km 3+082.00	km 3+265.00	183.00
GA-04	km 4+839.00	km 5+809.00	970.00
GA-05	km 10+472.00	km 11+088.00	616.00

5.1.4 Alternativa 1D

Il tratto 1D presenta delle analogie con il tratto 1C, si avvicina alla costa rispetto ai tratti 1A e 1B ma con una tortuosità ridotta rispetto al precedente (1C); ha un'estesa complessiva di 11.86 km e pendenza massima pari a 6.6%.



5.1.4.1 Elenco delle opere d'arte principali

Viadotti

n. opera	Prog iniziale	Prog finale	Lunghezza (m)
VI-01	km 0+462.00	km 0+682.00	220.00
VI-02	km 1+006.00	km 1+056.00	50.00
VI-03	km 1+568.00	km 1+608.00	40.00
VI-04	km 1+947.00	km 2+257.00	310.00
VI-05	km 2+396.00	km 2+601.00	205.00
VI-06	km 2+768.00	km 2+903.00	135.00
VI-07	km 3+019.00	km 4+049.00	1030.00
VI-08	km 5+203.00	km 5+648.00	445.00
VI-09	km 5+818.00	km 6+138.00	320.00

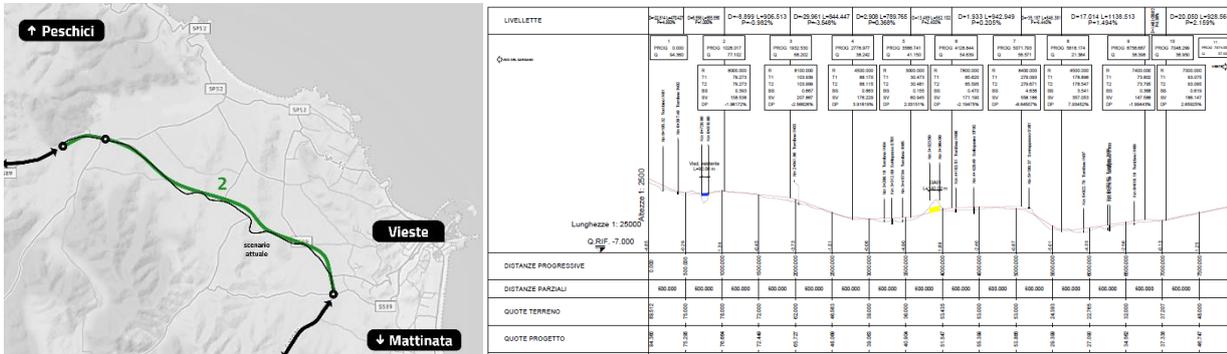
Gallerie

n. opera	Prog iniziale	Prog finale	Lunghezza (m)
GA-01	km 0+152.00	km 0+422.00	270.00
GA-02	km 0+775.00	km 0+955.00	180.00
GA-03	km 1+110.00	km 1+430.00	320.00
GA-04	km 1+663.00	km 1+903.00	240.00
GA-05	km 4+089.00	km 5+134.00	1045.00
GA-06	km 7+803.00	km 7+883.00	80.00
GA-07	km 8+298.00	km 10+873.50	2575.00

5.2 ITINERARIO 2

L'itinerario 2 rappresenta l'adeguamento in sede della SS 89 "Garganica" esistente a partire dal km 94 attuale per un'estesa di quasi 8 km per terminare alla nuova rotonda in progetto di intersezione con l'asse 3 (Vieste-Mattinata).

In tutto l'itinerario 2 si prevedono tre rotonde di svincolo: inizio, fine e una in località Mandrione, la maggior parte degli accessi alle proprietà confinanti con la strada oggi esistenti, vengono ripristinati tramite la realizzazione di viabilità locali di servizio a quella principale.



5.2.1 Elenco delle opere d’arte principali

Viadotti

n. opera	Prog iniziale	Prog finale	Lunghezza (m)
VI-1 esistente	Km 0+720.00	Km 0+810.00	0.00

Gallerie

n. opera	Prog iniziale	Prog finale	Lunghezza (m)
GA-1	Km 3+823.50	Km 3+964.50	141.00

5.3 LA SOLUZIONE PRESCELTA

Il tracciato ha inizio con una rotonda a raso a 3 bracci , posizionata nel punto di appoggio tra il viadotto S. Nicola ed il viadotto Acqua del Signore è caratterizzata da un diametro esterno di 50 m.

Il tracciato completamente in nuova sede presenta nella parte iniziale di circa 7 km, per superare una serie di rilievi e vallate in cui si attraversano diversi importanti corsi d’acqua quali il torrente Menaio, il Castagnola, il Calenella, l’Ulso e il Chianara:

- VI01- Viadotto San Nicola L= 730 m
- GN01- Galleria Padula L= 800 m
- VI02 – Viadotto Castagnola L= 200 m
- VI03 – Viadotto Pasinacci L=270m
- GN02 – Galleria Costa Vecchia L=267m
- VI04 - Viadotto Costa Vecchia L=210m
- GN03 - Galleria Colle di Nunzio L=315m
- VI05 - Viadotto Calenella L=660m
- GN04 - Galleria Stregone L=654m
- VI06 - Viadotto Ulso L=150m
- GN05 - Galleria Moresco L=848m
- VI07 - Viadotto Citrigno L=40m
- GN06 - Galleria Citrigno L=350m
- VI08 Viadotto Chianara L=600m

Al km 7+250 è ubicata la seconda **intersezione “Peschici”**, che costituisce il punto di accesso al nucleo abitato principale di Peschici ed alle sue frazioni, realizzata attraverso la connessione tra la nuova viabilità e la SS 89 “Garganica” costituita da una rotonda a 3 bracci a cui si raccorda un’asta di collegamento su un viadotto a due campate di 160 m totali di lunghezza “VI09 - Viadotto Chianara II” ad una ulteriore rotonda sempre a 3 bracci, posizionata in corrispondenza dell’asse esistente della SS 89 (ca km 89), entrambe le rotonde sono caratterizzate da un diametro esterno di 50 m. Tale rotonda può essere considerata il limite di un primo stralcio funzionale o lotto costruttivo dell’appalto.

Il tracciato, quindi, prosegue nuovamente in nuova sede a mezzacosta bypassando un tratto particolarmente tortuoso e acclive della SS 89 con questa sequenza di opere d'arte:

- VI10 - Viadotto Cerreglia L= 60 m
- VI11 - Viadotto Cerreglia II L= 80 m
- GN07 - Galleria di Marzo L= 886 m
- VI12 - Viadotto della Risega L= 70 m
- VI13 - Viadotto della Risega II L= 110 m

Al km 9+850 è ubicata la **terza intersezione “Risega”** a rotatoria con diametro esterno di 50 m posta in territorio del Comune di Vieste sulla SS 89 che da questo punto in poi consente di essere adeguata in sede per un'estesa di quasi 9 km se si escludono dei punti singolari.

Il tracciato in progetto prevede il mantenimento del viadotto esistente VI14 - Viadotto Ponte Macchio al km 11+400 opportunamente adeguato e poi prosegue esattamente sulla sede esistente.

Al km 12+150 si prevede una **quarta intersezione “Mandrione”** a rotatoria, caratterizzata da un diametro esterno pari a 50 m, di connessione con la SP 52 bis “del Mandrione”, che rappresenta nel suo ramo verso la costa l'accesso a tutti i villaggi turistici e spiagge posti lungo la SP 52 litoranea tra Peschici e Vieste dalla località Sfinalicchio, passando per Santa Maria di Merino, Torre di Porticello, Palude Mezzane e fino alla Defensola. Nella direzione contraria verso l'entroterra la SP 52 bis “del Mandrione” attraversa la Foresta Umbra fino a connettersi con la SP 52b nel territorio del Comune di Monte Sant'Angelo.

Tra il km 14+100 e il km 14+850, si ha una prima variante di tracciato che comporta la realizzazione di una galleria naturale di 362 m GN08 – Galleria Piano Piccolo, successivamente il tracciato torna in sede fino al km 15+100.

Tra il km 15+100 e il km 15+400, a seguito di una piccola rettifica della curva esistente, nasce la seconda variante locale, l'asse di tracciato si allontana in destra rispetto al tracciato attuale, altimetricamente trattasi prevalentemente di un tratto in rilevato.

La terza variante plano altimetrica si trova tra il km 15+900 e km 16+600 dove la rettifica del tracciato elimina una grande curva ma determina la nascita di una breve galleria artificiale di 77 m di lunghezza GA01 – Galleria della Corte.

Al km 17+750 è presente la **quinta intersezione “Vieste – loc. Calma”** a rotatoria all'incrocio con SP 52 ter – in questo caso proprio raccogliendo una delle proposte emerse nel Dibattito Pubblico.

Le ultime due intersezioni rispettivamente ai km 18+250 e km 18+700 rappresentano i due accessi al nucleo storico di Vieste in particolare la **sesta intersezione definita “Vieste – Centro Nord”** e la **settima intersezione definita “Vieste – Centro Sud”** entrambe a rotatoria in località Fugeredda/Focareta alle porte del centro abitato di Vieste dove terminare l'intervento che si sviluppa all'esterno del perimetro della Zona 1 del Parco Nazionale del Gargano.

Dall'ultimo caposaldo si potrà proseguire per la tratta terminale fino a Mattinata.

In tutto l'itinerario che si appoggia su l'esistente SS 89 la maggior parte degli accessi alle proprietà confinanti con la strada oggi esistenti, vengono ripristinati tramite la realizzazione di viabilità locali di servizio a quella principale.

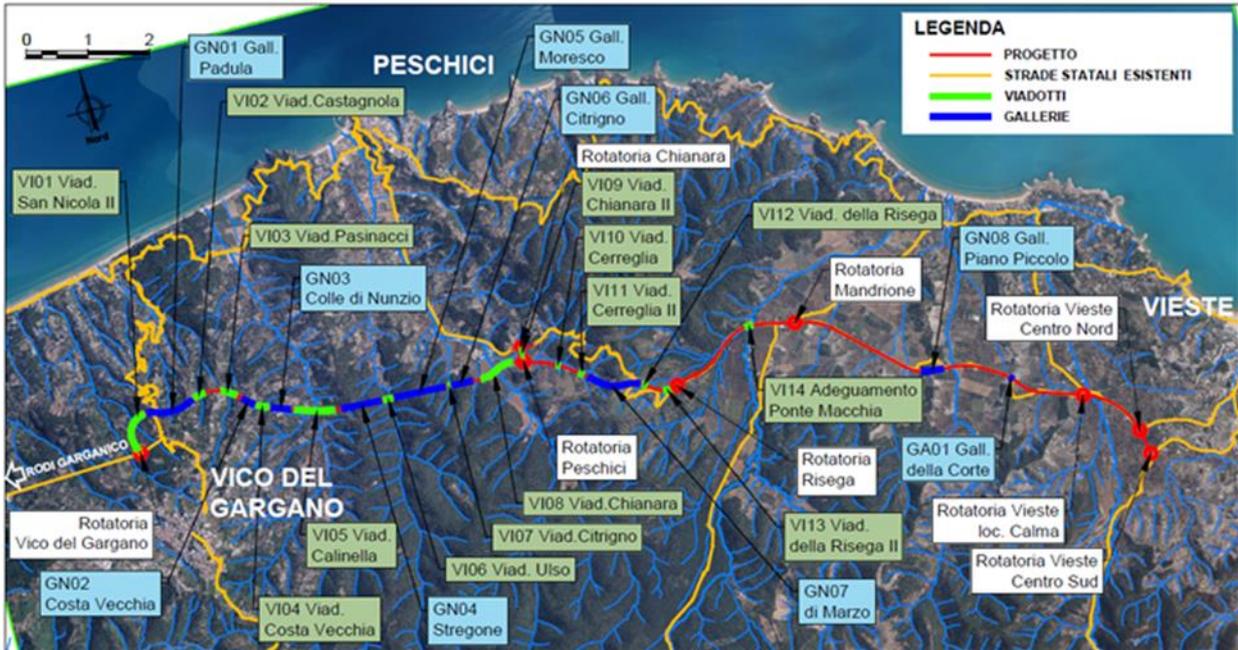


Figura 5-1. Soluzione di progetto

6 CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E FUNZIONALI DEL PROGETTO

6.1 LA CONFIGURAZIONE DI PROGETTO E LE OPERE

6.1.1 La dimensione fisica

6.1.1.1 L'andamento plano-altimetrico

Il tracciato, completamente in nuova sede, presenta otto viadotti e sei gallerie nella parte iniziale di circa 7 km, per superare una serie di rilievi e vallate in cui si attraversano diversi importanti corsi d'acqua quali il torrente Menaio, il Castagnola, il Calinella, l'Ulso e il Chianara. Geometricamente si ha un primo tratto dove si susseguono 4 curve con $R_{min}=642m$ con lunghe estese fino ad arrivare al km 4+300, dopo di che si ha un rettilineo di 2 km di lunghezza e due ultime curve di 450m di raggio ciascuna. Altimetricamente il tracciato presenta una prima livelletta al 6% per tutto il primo viadotto per poi scendere tra il 4% e il 4.5% fino al km 4+390, nei successivi 3 km le livellette sono più modeste e mai superiori al 3.15%.

Al km 7+250 è ubicata la seconda **intersezione "Peschici"**, che costituisce il punto di accesso al nucleo abitato principale di Peschici ed alle sue frazioni, realizzata attraverso la connessione tra la nuova viabilità e la esistente SS 89 "Garganica" costituita da una rotonda a 3 bracci a cui si raccorda un'asta di collegamento su un viadotto a due campate di 160 m totali di lunghezza "VI09 - Viadotto Chianara II" ad una ulteriore rotonda sempre a 3 bracci, posizionata in corrispondenza dell'asse esistente della SS 89 (ca km 89), entrambe le rotonde sono caratterizzate da un diametro esterno di 50 m. Tale rotonda può essere considerata il limite di un primo stralcio funzionale o lotto costruttivo dell'appalto.

Il tracciato, quindi, prosegue nuovamente in nuova sede a mezzacosta bypassando un tratto particolarmente tortuoso e acclive della SS 89 esistente per mezzo di quattro piccoli viadotti e una lunga galleria di 885m di lunghezza. In questo tratto si susseguono una serie di curve e rettilinei, per le curve il raggio minimo adottato è pari a 360m.

Al km 9+850 è ubicata la **terza intersezione "Risega"** a rotonda con diametro esterno di 50m posta in territorio del Comune di Vieste sulla SS 89 esistente che da questo punto in poi consente di essere adeguata in sede per un'estesa di quasi 9 km se si escludono dei punti singolari.

Il tracciato in progetto prevede il mantenimento del viadotto esistente VI14 -Viadotto Macchio al km 11+400 opportunamente adeguato e poi prosegue esattamente sulla sede esistente. Anche in questo intervallo il tracciato si compone di una serie di curve e rettilinei con un primo tratto con livelletta al 5% e per poi ridursi al 1.8%. Dal km 11 in poi le livellette sono sempre molto modeste e la geometria di tracciato molto regolare.

Al km 12+150 si prevede una **quarta intersezione "Mandrione"** a rotonda, caratterizzata da un diametro esterno pari a 50 m, di connessione con la SP 52 bis "del Mandrione", che rappresenta nel suo ramo verso la costa l'accesso a tutti i villaggi turistici e spiagge posti lungo la SP 52 litoranea tra Peschici e Vieste dalla località Sfinalicchio, passando per Santa Maria di Merino, Torre di Porticello, Palude Mezzane e fino alla Defensola. Nella direzione contraria verso l'entroterra la SP 52 bis "del Mandrione" attraversa la Foresta Umbra fino a connettersi con la SP 52b nel territorio del Comune di Monte Sant'Angelo.

Tra il km 14+100 e il km 14+850, si ha una prima variante di tracciato che comporta la realizzazione di una galleria naturale GN08 – Galleria Piano Piccolo di 362m, successivamente il tracciato torna in sede fino al km 15+100.

Tra il km 15+100 e il km 15+400, a seguito di una piccola rettifica della curva esistente, nasce la seconda variante locale, l'asse di tracciato si allontana in destra rispetto al tracciato attuale, altimetricamente trattasi prevalentemente di un tratto in rilevato.

La terza variante plano altimetrica si trova tra il km 15+900 e km 16+600 dove la rettifica del tracciato elimina una grande curva ma determina la nascita di una galleria artificiale GA01 – Galleria della Corte di 77m di lunghezza.

Al km 17+150 è presente la **quinta intersezione “Vieste – loc. Calma”** a rotatoria all'incrocio con SP 52 ter detta "Mezzane" – in questo caso proprio accogliendo una delle proposte emerse nel Dibattito Pubblico.

Le ultime due intersezioni rispettivamente ai km 18+250 e km 18+700 rappresentano i due accessi al nucleo abitato principale di Vieste in particolare la **sesta intersezione definita “Vieste – Centro Nord”** e la **settima intersezione definita “Vieste – Centro Sud”** entrambe a rotatoria in località Fugeredda/Focareta alle porte del centro abitato di Vieste dove terminare l'intervento che si sviluppa tutto all'esterno del perimetro della Zona1 del Parco Nazionale del Gargano.

Dall'ultimo caposaldo si potrà proseguire per la tratta terminale fino a Mattinata.

In tutto il tratto di adeguamento in sede sono state previste viabilità di ricucitura per garantire l'accesso ai fondi esistenti e viabilità complanari integrate da opere di attraversamento della viabilità principale quali cavalcavia e sottopassi che assicurano la permeabilità tra monte e valle della strada.

6.1.1.2 Classificazione

Come già descritto l'infrastruttura di progetto è rispondente alla categoria C1, extraurbana secondaria, ai sensi del DM 05/11/2001.

6.1.1.3 Sezioni Tipo

Le sezioni tipo adottate si rifanno ai minimi di legge previsti dal DM 05/11/2001 “*Norme geometriche e funzionali per la costruzione delle strade*” e dal successivo DM 19/04/2006, in termini di larghezza della piattaforma stradale, pendenze trasversali e dimensione minima degli elementi marginali. Le sezioni utilizzate per le viabilità di progetto sono le seguenti:

- Asse principale: Strada tipo C1 – Extraurbana Secondaria;
- Viabilità di ricucitura di ampiezza pari a 6.5m quale sezione trasversale;
- Viabilità di ripristino degli accessi “*strada poderale con sezione di 4m*”.

6.1.1.4 Strada categoria C1 – Extraurbana secondaria

La sezione tipo della carreggiata stradale adottata per l'asse principale corrisponde a quella del tipo “C1 Extraurbana secondaria” che presenta una larghezza della piattaforma pari a 10,50 m, in accordo con il DM 05/11/2001. Questa è costituita da un'unica carreggiata con due corsie per senso di marcia, ognuna della quali di larghezza pari a 3.75 m e banchina da 1.50 m.

6.1.1.5 Intersezioni a raso “rotatorie”

Tutte le intersezioni sull'asse principale con le viabilità locali sono state risolte con rotatorie di diametro 50m mentre la rotatoria Chianara è l'unica con diametro di 40m (ROT n.3).

6.1.1.6 Viabilità secondarie

Per le viabilità secondarie sono state adottate due tipologie:

- Viabilità di ricucitura di ampiezza pari a 6.5m quale sezione trasversale come rappresentato nello schema seguente;
- Viabilità di ripristino degli accessi “*strada poderale con sezione di 4m*” come rappresentato nello schema seguente.

6.1.1.7 Sovrastruttura stradale

In merito alle **sovrastutture e pavimentazioni**, quanto previsto nella presente progettazione è stato dimensionato per analogia con strade di medesima categoria sottoposte al traffico veicolare ipotizzabile per le diverse tipologie stradali. In particolare, per l'asse principale, per lo svincolo, le rotatorie ed i relativi rami è prevista una pavimentazione di tipo flessibile di spessore complessivo 50 cm così ripartiti:

- 4 cm di strato di usura con bitume modificato soft e con l'impiego di argilla espansa;
- 6 cm di strato di collegamento (o binder) in conglomerato bituminoso tradizionale dove potrà essere previsto l'impiego di fresato idoneo nella percentuale massima del 25% unito all'impiego di additivi rigeneranti;
- 15 cm per la base in conglomerato bituminoso modificato soft;

- 25 cm di strato di fondazione in misto granulare stabilizzato.

Per i viadotti è prevista una pavimentazione di spessore complessivo 11 cm così ripartiti: 4 cm di strato di usura; 6 cm di strato di collegamento (o binder) in conglomerato bituminoso tradizionale e 1 cm di impermeabilizzazione.

6.1.1.8 Le barriere di sicurezza

I dispositivi di ritenuta sono necessari per la sicurezza stradale lungo i bordi laterali, sulle opere d'arte e nei punti del tracciato che necessitano di una specifica protezione per la presenza di ostacoli potenzialmente esposti all'urto da parte di veicoli in svio.

Nei successivi livelli di progettazione si dovrà sviluppare un progetto conforme a quanto richiesto dall'art. 2 del Decreto 18 febbraio 1992 n. 223, così come modificato dai successivi disposti normativi D.M. 03.06.1998, D.M. 21.06.2004 e D.M. 28.06.2011, attenendosi inoltre alle indicazioni contenute nella Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 21.07.2010 n. 62032 "Uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione, omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali" e da s.m.i."

In merito al presente intervento, sarà previsto l'impiego di barriere "tipo Anas" in tutti i casi in cui le norme di buona progettazione ne prevedano l'installazione, ed in particolare in corrispondenza delle opere d'arte maggiori. Dalla tabella A del DM 21.6.2004, in considerazione dei dati trasportistici dettagliati nello studio di traffico, si desume che per una viabilità extraurbana secondaria (C) è necessario l'impiego di barriere di categoria H2 bordo ponte e H1 bordo laterale. Vista la necessità di impiegare lungo l'asse principale e in corrispondenza delle intersezioni a rotatoria sull'itinerario principale barriere "tipo Anas" con profilo DSM (secondo le disposizioni contenute nel D.M. 01.04.2019), si prevede l'installazione delle seguenti barriere:

- H2 bordo laterale "tipo Anas";
- H2 bordo ponte "tipo Anas".

6.1.1.9 La gestione delle acque

Gli schemi della rete di drenaggio e di smaltimento sono stati studiati in modo da consentire lo scarico a gravità delle acque verso il recapito finale rappresentato dai corsi d'acqua. Il sistema di smaltimento prevede la raccolta ed il convogliamento dei deflussi, a monte di ogni recapito, ad una vasca per il trattamento delle acque di prima pioggia raccolte. Il sistema di gestione delle acque meteoriche di piattaforma si può quindi definire di tipo chiuso. La soluzione adottata consiste nella raccolta dei deflussi meteorici provenienti dalla piattaforma, mediante una canaletta in cls prefabbricata 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.

I deflussi meteorici vengono allontanati dalla piattaforma mediante degli imbocchi ad embrice in cls, che recapitano le portate all'interno delle canalette in cls prefabbricate, poste al lato del cordolo. Gli imbocchi ad embrice vengono sistemati lungo il cordolo ad interasse costante pari a 10 m nei tratti in rettilineo e interasse pari a 7 metri nei tratti in curva, dove per via della pendenza trasversale le acque meteoriche sono raccolte su un solo lato.

La raccolta delle acque avviene mediante canaletta e collettori sottostanti da entrambi i lati della carreggiata in caso di rettilineo e dal lato interno nel caso di tratto in curva.

Le canalette scaricano le acque raccolte all'interno di pozzetti prefabbricati, posti ad interasse massimo pari a 15 m, per mezzo di caditoie in acciaio. Dai pozzetti si diparte la rete di collettori di progetto che recapita le acque alla vasca di trattamento.

La soluzione adottata consiste nella raccolta dei deflussi meteorici provenienti dalla piattaforma, mediante una cunetta triangolare in c.a. ed il loro scarico in una rete di collettori in PEAD, in grado di convogliare le portate alle vasche di trattamento.

La raccolta delle acque avviene pertanto mediante la cunetta triangolare, dopodiché, le acque raccolte vengono scaricate all'interno di pozzetti prefabbricati, posti ad interasse pari a 15 m, per mezzo di caditoie in acciaio.

In corrispondenza di ponti e viadotti sono previste lungo le banchine cadutoie stradali, con interasse massimo di 10 m, munite di griglie carrabili in ghisa, collegate alla sottostante tubazione di raccolta in acciaio ed ancorata all'impalcato mediante staffaggi. Tale tubazione, di diametro minimo Φ 200 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.

La sezione tipo in galleria, pur non essendo soggetta ad afflusso diretto di acque meteoriche, prevede, comunque, una tubazione laterale, per collettare possibili sversamenti accidentali e la frazione di precipitazione che i veicoli provenienti dal tratto all'aperto trascinano con sé.

Nei tratti in galleria il progetto prevede un sistema a margine della sede stradale di raccolta e smaltimento degli sversamenti accidentali provenienti dalla sede. La conformazione del sistema è costituita da pozzetti sifonati posti ad interasse di 50 m lungo le condotte di raccolta e convogliamento. Il sistema è stato studiato per permettere lo spegnimento delle eventuali fiamme del liquido in entrata, in modo da evitare il propagarsi dell'incendio anche a settori attigui delle gallerie. La scelta del pozzetto tagliafuoco fa sì che le eventuali fiamme restino confinate al pozzetto, impedendo la propagazione lungo la condotta.

La raccolta degli sversamenti è effettuata tramite collettori in PVC con un diametro di DN 250 con una rigidità anulare pari a SN 8. Le tubazioni sono ispezionabili in corrispondenza dei pozzetti sifonati rompitratta. I liquidi normalmente raccolti sono convogliati verso l'esterno della galleria alle vasche di prima pioggia.

È previsto inoltre un tubo in cls DN400 fessurato posto all'interno dell'arco rovescio delle gallerie per il drenaggio di fondo delle eventuali infiltrazioni attraverso il manto stradale; a fine galleria esse vengono riversate nel ricettore finale.

Le vasche, finalizzate alla disoleazione ed alla sedimentazione delle acque di prima pioggia drenate dalla piattaforma stradale, sono state posizionate a monte di ogni scarico, in maniera opportuna per permettere le usuali operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria (in caso di sversamenti accidentali di oli e/o carburanti).

Tali manufatti, per esigenze legate alla morfologia del terreno ove si sviluppa il tracciato stradale, sono ubicati in maniera tale da poter consentire sempre lo scolo delle acque per gravità, senza l'impiego di sistemi di pompaggio e di essere di facile accesso e, quindi, di agevole manutenzione. I criteri a base della progettazione delle vasche si possono riassumere in:

- limitare al minimo la necessità di manutenzione, consentendo interventi molto diluiti nel tempo;
- far transitare nella vasca le acque di prima pioggia;
- "catturare" gli eventuali sversamenti;
- far assumere al flusso in entrata una velocità tale da consentire la risalita in superficie degli oli e la sedimentazione dei solidi in sospensione;
- mantenere all'interno della vasca gli oli in superficie.

Il trattamento delle acque di "prima pioggia" è realizzato mediante un impianto alimentato a gravità e a funzionamento "continuo", ovvero capace di trattare le portate addotte senza l'ausilio di sistemi di pompaggio o di paratoie di intercettazione.

Per limitare gli interventi di manutenzione si è optato per un sistema di estrema semplicità, non elettrificato, e privo di sensori o di valvole automatiche che, se non periodicamente verificate e controllate, possono rendere completamente inefficace la realizzazione di tali sistemi di trattamento. La manutenzione di cui necessita il sistema proposto, è limitato al periodico svuotamento della camera di dissabbiatura e di disoleatura con seguente conferimento dei materiali presso siti autorizzati per il loro smaltimento.

L'impianto sarà costituito da una vasca in cemento armato successivamente attrezzata con le apparecchiature idrauliche (tubi di adduzione e uscita acque, canaletta di sfioro, etc.) idonee a garantire la separazione delle sostanze inquinanti a diverso peso specifico rispetto all'acqua.

Le vasche di prima pioggia saranno composte dalle seguenti apparecchiature principali, complete di raccordi ed accessori necessari al loro corretto funzionamento:

- un pozzetto sfioratore/scolmatore per il controllo della portata derivata;
- una camera di dissabbiatura per la separazione dei materiali pesanti;
- un separatore/disoleatore di tipo statico per la separazione dei liquidi leggeri.

Il pozzetto scolmatore è costituito da una soglia tarata, avente cioè un'altezza calibrata sulla massima portata derivata, tale da limitare l'ingresso al sistema di trattamento della sola portata di prima pioggia. La camera di dissabbiatura rappresenta il primo trattamento in cui avviene la separazione statica di elementi inquinanti ad alto peso specifico. In questa camera vengono trattenute le sostanze di maggiore densità (come ad es. inerti, gomma, sabbia, ecc.) proteggendo il disoleatore da possibili intasamenti e consente la sedimentazione naturale delle particelle più pesanti sul fondo del manufatto. La rimozione del materiale sedimentato sarà effettuata mediante autospurgo.

A valle del dissabbiatore è previsto un separatore/disoleatore di sostanze "leggere" (oli, benzine, ecc.) di tipo statico, con estrazione manuale periodica dei residui. Il suo funzionamento è fondato sul principio del galleggiamento delle sostanze a più basso peso specifico rispetto a quello dell'acqua (densità di $0,8 \div 0,85 \text{ g/cm}^3$). Il manufatto dovrà essere realizzato con impiego di calcestruzzo additivato per essere reso impermeabile e resistente all'aggressione dei liquidi. Le pareti interne dovranno essere trattate con resine antiolio e gli elementi metallici saranno in acciaio INOX AISI 304.

La portata di prima pioggia viene determinata assumendo una lama d'acqua di 5 mm per una durata di 15' uniformemente distribuita su tutta la superficie, per la quale si assume un coefficiente di deflusso pari a 1. Al fine di minimizzare l'impatto dell'opera sull'ambiente e di favorirne la sostenibilità si prevede un sistema di accumulo a valle della vasca di prima pioggia.

I due elementi sono collegati da un pozzetto scolmatore, che entra in funzione quando la vasca di accumulo è piena. Dal pozzetto scolmatore la portata in eccesso è direttamente scaricata al reticolo idrografico.

La vasca di accumulo è realizzata in calcestruzzo armato additivato per l'impermeabilizzazione e ha una dimensione interna di 6.00 x 4.00 m per un volume di accumulo di circa 32 m³. La vasca è dotata di un piccolo impianto di sollevamento che consente di utilizzare il volume accumulato per l'irrigazione delle aree a verde previste nei pressi degli impianti di trattamento. La posizione delle vasche di prima pioggia è stata individuata cercando di ridurre l'impatto sul suolo e l'impronta a terra. Sono state predilette le isole centrali delle rotatorie e le piazzole lungo il ciglio stradale.

I sistemi di presidio idraulico previsti in progetto sono 13, di cui 5 dotati di sistema di accumulo.

6.1.1.10 Le opere d'arte

Si riportano in forma tabellare le opere d'arte maggiori dell'intervento nella loro successione in ciascuna tratta scandita dalle intersezioni.

<i>Tratta Codice</i>	<i>Denominazione</i>	<i>Lunghezza (m)</i>
A	Rotatoria Vico del Gargano – Rotatoria di Peschici	
VI01	Viadotto San Nicola	730
GN01	Galleria Padula	800
VI02	Viadotto Castagnola	200
VI03	Viadotto Pasinacci	270
GN02	Galleria Costa Vecchia	267
VI04	Viadotto Costa Vecchia	210
GN03	Galleria Colle di Nunzio	315

VI05	Viadotto Calinella	660
GN04	Galleria Stregone	654
VI06	Viadotto Ulso	150
GN05	Galleria Moresco	848
VI07	Viadotto Citrigno	40
GN06	Galleria Citrigno	350
VI08	Viadotto Chianara	600
B	Rotatoria di Peschici – Rotatoria Chianara	
VI09	Viadotto Chianara II	160
C	Rotatoria di Peschici – Rotatoria Risega	
VI10	Viadotto Cerreglia	60
VI11	Viadotto Cerreglia II	80
GN07	Galleria di Marzo	886
VI12	Viadotto della Risega	70
VI13	Viadotto della Risega II	110
D	Rotatoria Risega – Rotatoria Mandrione	
VI14	Viadotto Macchio (da adeguare)	90
E	Rotatoria Mandrione – Rotatorie Vieste	
GN08	Galleria Piano Piccolo	362
GN09	Galleria della Corte	77

6.1.2 La dimensione operativa

Il tracciato di progetto, nella configurazione prescelta, si sviluppa in variante alla SS 89 esistente con sezione tipo C1 nel tratto compreso tra Vico del Gargano - Peschici, mentre si sviluppa in adeguamento in sede nel tratto Peschici - Vieste.

Sotto il profilo operativo, la realizzazione della nuova infrastruttura in esame, di categoria maggiore rispetto al tracciato attuale contribuisce alla riduzione della domanda di traffico sulla strada attuale e sui centri abitati che si trasferisce sul nuovo tracciato. Di seguito viene riportata una sintesi dello studio del traffico, inerente alla fase di post operam.

6.1.2.1 Effetti trasportistici dell'intervento

Gli indicatori relativi a tempi e percorrenze di rete sono ottenuti sommando i tempi di percorrenza e le distanze percorse dai veicoli su ciascun arco di rete. Tale indicatore è un indice dell'efficacia del progetto nell'ottimizzare i flussi veicolari, riducendo il tempo complessivo speso dagli utenti nel trasporto e le distanze percorse, che determinano i costi interni ed esterni per gli utenti. Tali indicatori sono anche utilizzati quali input per l'Analisi Costi-Benefici.

La tabella seguente riassume gli indicatori di rete (veicoli.Ora e veicoli.km all'anno), disaggregati per classificazione funzionale di strada e per tipologia veicolare per lo scenario di riferimento. I dati si riferiscono ai soli flussi che interessano l'area di intervento (interni, scambio e transito).

Si evidenzia come il progetto consenta di generare significativi benefici in termini sia di riduzione di tempi sia di percorrenze veicolari. Tale riduzione interessa non solo la rete principale, ma anche la rete

urbana e locale, con un beneficio anche quindi direttamente percepibile dai residenti in termini di riduzione dei transiti nelle aree residenziali.

Tabella 6-1. Indicatori trasportistici di rete (Scenario di riferimento, valori annui)

SCENARIO	LEGGERI		PESANTI	
	V.km (000)	V.h (000)	V.km (000)	V.h (000)
SCENARIO DI RIFERIMENTO	552.832	11.683	19.611	367
SCENARIO DI PROGETTO	549.658	11.436	19.573	364
VARIAZIONE - PROGETTO vs RIFERIMENTO	-3.174	-248	-38	-3

6.2 LA CANTIERIZZAZIONE

Il progetto del sistema di cantierizzazione delle opere individua e caratterizza i cantieri principali (base e operativi) ed i cantieri secondari (aree tecniche ed aree di stoccaggio), prevede l'utilizzo principalmente della viabilità esistente e fornisce alcune indicazioni sugli aspetti riguardanti la gestione idrica (fornitura e scarico) ed energetica nei diversi siti, la gestione dei rifiuti ed il ripristino delle aree di lavorazione.

I criteri di tipizzazione e localizzazione dei cantieri sono dettati da esigenze di tipo operativo, opportunamente calate nel contesto ambientale di intervento, in termini di: accessibilità ai siti, grado di antropizzazione del territorio, tutela paesaggistica, ecc. L'individuazione delle aree da adibire a cantiere è stata eseguita prendendo in considerazione i seguenti fattori:

- caratteristiche e ubicazione delle opere da realizzare;
- agevole accessibilità dalla rete viaria principale;
- esistenza di una viabilità di collegamento fra le diverse aree di lavoro;
- lavorazioni in sito e stoccaggio temporaneo dei materiali di risulta;
- funzioni e strutture necessarie al normale svolgimento delle attività di cantiere e all'accogliimento del personale;
- impatti ambientali;
- la tipologia e gli aspetti logistici delle aree di cantiere;
- le modalità costruttive degli interventi ed i mezzi d'opera necessari;
- gli aspetti relativi all'approvvigionamento dei materiali;
- l'impatto delle lavorazioni nella fase di cantiere;
- aspetti archeologici del territorio.

6.2.1 Cantieri principali

Per lo sviluppo delle attività lavorative sono state individuate un numero di aree di cantiere proporzionale alla lunghezza del tracciato e di conseguenza alla quantità di opere da realizzare per la costruzione dell'infrastruttura. Sarà previsto quindi l'allestimento di aree per lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere che comprendono in generale:

- **Cantieri Base:** ospitano box prefabbricati e le attrezzature necessarie per il controllo, la direzione dei lavori e tutte le strutture per l'alloggiamento delle maestranze e del personale di cantiere (dormitori, mense, servizi igienici, parcheggi dei mezzi). Inoltre, le aree dovranno prevedere aree operative e di stoccaggio dei materiali da costruzione e delle terre di scavo. La loro ubicazione è prevista prevalentemente nelle vicinanze di aree antropizzate e a ridosso alle viabilità principali per facilitarne il raggiungimento.
- **Cantieri Operativi:** sono aree fisse di cantiere distribuite lungo il tracciato che svolgono la funzione di cantiere-appoggio per tratti d'opera su cui realizzare più manufatti. Al loro interno saranno previste aree logistiche, aree per lo stoccaggio dei materiali da costruzione e di stoccaggio temporaneo delle terre di scavo. Oltre alle normali dotazioni di cantiere, alcune aree saranno dotate di impianto di betonaggio e impianti di frantumazione.

- **Aree tecniche:** sono le aree in corrispondenza delle opere d'arte che devono essere realizzate, data la loro dimensione e ubicazione, tali cantieri ospiteranno le dotazioni minime di cantiere oltre che aree di stoccaggio materiali da costruzione e stoccaggio terre ridotte. Data la loro tipologia e il loro carattere di aree mobili, le aree tecniche si modificheranno e sposteranno congiuntamente alla costruzione dell'opera a cui si riferiscono. Principalmente tali aree saranno ubicate agli imbocchi delle gallerie, nelle aree di impronta aree dei viadotti e in avanzamento con la realizzazione del rilevato stradale.

Per far fronte alla gestione del materiale di **scavo** sono state considerate delle aree dedicate, ubicate il più vicino possibile alle aree di scavo o in prossimità dei cantieri operativi. In tal modo sarà possibile gestire le terre internamente al cantiere incidendo meno sulle viabilità locali principali durante tutte le fasi del lavoro.

Il **volume di stoccaggio** stimato totale è di circa 894.600 mc all'anno.

6.2.1.1 Cantieri Base

Data la notevole estensione del tracciato di progetto e la necessità di minimizzare l'impatto dei mezzi che si muovono da e verso il Cantiere Base sulle strade costiere di accesso alle località balneari, si prevede di installare 2 cantieri base, uno a servizio dei primi 4 km dove la morfologia del terreno è più impervia e si prevede la realizzazione di opere d'arte molto importanti. Il secondo cantiere base è a servizio del secondo tratto in variante e del tratto di adeguamento in sede della SS 89 esistente.

L'ubicazione dei cantieri è stata vincolata da valutazioni relative al rischio archeologico del territorio e dal sistema vincolistico presente sull'area di interesse, in particolare tenendo in attenta considerazione i vincoli naturalistici cui sono soggette le aree interessate dal tracciato.

6.2.1.2 Cantieri Operativi

I cantieri operativi sono dislocati lungo tutta l'infrastruttura da realizzarsi in corrispondenza dei singoli tratti operativi e sono dotati di impianti e servizi strettamente legati all'esecuzione delle specifiche opere o lavorazioni dei tratti di competenza, fornendo appoggio alle aree tecniche delle relative opere. Ciascun cantiere operativo sarà finalizzato al monitoraggio dell'avanzamento dei lavori delle opere di pertinenza. In generale il cantiere operativo sarà organizzato in un'area logistica ed in un'area operativa.

6.2.1.3 Aree tecniche

Le Aree Tecniche (AT), differiscono dai Cantieri Operativi per le loro minori dimensioni. Si tratta, infatti, di aree generalmente ubicate in corrispondenza delle opere d'arte puntuali da realizzare e non comprendono impianti fissi di grandi dimensioni. Inoltre, sono attive per il tempo strettamente necessario alla realizzazione delle opere di riferimento. In talune aree tecniche sono previste anche le aree per lo stoccaggio temporaneo delle terre. In generale le aree di stoccaggio materiali dovranno avere spazi tali da garantire il transito dei mezzi impiegati per la movimentazione dei materiali da costruzione. In esse non troveranno posto strutture fisse a parte parcheggi per i mezzi di lavoro e, se opportuno, box prefabbricati con wc chimici. In generale si prevede l'allestimento di aree tecniche per le seguenti opere minori da realizzare:

- per i ponti ed i viadotti, un'area in corrispondenza delle spalle nella quale saranno ubicate le principali funzioni operative, inclusi stoccaggi di breve durata;
- per le gallerie artificiali e naturali, aree di stoccaggio ad esse connesse aventi estensione maggiore in considerazione dell'onerosità logistica delle specifiche lavorazioni;
- per le opere minori (cavalcavia e sottovia), aree nelle vicinanze della pista di cantiere nella quale saranno ubicate le principali funzioni operative, inclusi eventuali stoccaggi di breve durata;
- per le opere d'arte minori si prevedono, nelle immediate vicinanze, aree tecniche di dimensioni contenute, che verranno destinate principalmente allo stoccaggio dei materiali a piè d'opera.

Le aree tecniche essendo di carattere temporaneo potranno essere allestite in prossimità delle opere da realizzare anche internamente al sedime stradale di progetto in modo da limitare le aree che dovranno essere assoggettate ad occupazione temporanea. Tali aree non avranno una durata pari a quella del tempo di

realizzazione dell'intera infrastruttura, ma rimarranno sul territorio solo il tempo indispensabile per realizzare la parte d'opera (WBS) a cui sono asservite. Si riporta di seguito una descrizione delle dotazioni previste per le aree tecniche in corrispondenza delle opere d'arte maggiori.

6.2.2 Le attività di cantiere e i tempi di realizzazione

Le lavorazioni riguardano la realizzazione di 9 gallerie in scavo in tradizionale e 13 viadotti, con premontaggio e varo dal basso dell'impalcato. Le attività lavorative saranno precedute da **attività preliminari**:

Ultimate le attività preliminari si procederà con la realizzazione delle opere, ipotizzando 2 cantieri distinti.

I lavori verranno quindi terminati in 1460gg naturali e consecutivi con la successiva apertura al traffico della nuova viabilità.

6.2.3 La gestione ed il bilancio dei materiali

Si premette che il bilancio delle terre è uno degli aspetti più importanti per la realizzazione di un'opera stradale. Occorre, quindi, confrontare, in termini qualitativi e quantitativi, il fabbisogno dei materiali occorrenti per la costruzione delle opere con la produzione dei materiali provenienti dagli scavi, al fine di determinare le necessità di cave di prestito e di aree di deposito.

In base alle caratteristiche geologiche e geotecniche dei terreni e delle rocce provenienti dalle operazioni di sterro e sbancamento, si stima una **percentuale di valorizzazione/recupero** dei materiali di scavo pari a circa il **90%** del totale che verrà riutilizzato per la costituzione dei rilevati, strati di bonifica, scotico e vegetale.

Le materie di scavo in esubero verranno destinate essenzialmente presso impianti di recupero in regime di rifiuto (CER 170504) o riutilizzate come sottoprodotto presso siti idonei a rimodellamenti morfologici o riempimenti (ad esempio presso cave con progetto di recupero ambientale in atto) oppure presso cicli produttivi di impianti industriali (es. coperture giornaliere di discariche), ovviamente se la qualità ambientale dei materiali lo consentirà.

In merito alla fornitura del calcestruzzo si farà riferimento all'approvvigionamento del prodotto già "preconfezionato".

Tabella 6-2. Riepilogo bilancio materie

	Scavo (mc)	Fabbisogno (mc)	Riutilizzo (90% sul totale) (mc)	Smaltimento (mc)	Approvvigionamento (mc)
In banco	1'238'553.57	313'084.02	313'084.02	1'072'371.43	0.00

In merito allo smaltimento dei rifiuti da demolizione, sulla base degli elaborati di progetto, è possibile desumere le seguenti tipologie e quantità: C.E.R. 170302 – Demolizione pavimentazione stradale esistente = 16.200 mc circa.

6.2.4 L'individuazione dei siti di approvvigionamento e conferimento

Per l'approvvigionamento del volume di materiale necessario alla realizzazione dell'opera è stato condotto uno studio sul territorio che ha permesso di individuare n. **4 cave attive in un intervallo di 20-85 km** dal tracciato, in grado di fornire inerti idonei costituiti principalmente da materiale vulcanico (lave basaltiche). I dati sono stati ricavati dal Servizio Attività Estrattive (L.R. 22/2019) della Regione Puglia, dal censimento basato su dati disponibili e bibliografici e, infine, dai contatti diretti con i proprietari delle cave prese in considerazione.

Le cave individuate sono le seguenti:

CAVA ATTIVA Esercente	Localizzazione	Scadenza autorizzazione	Distanza da Lotto (Km)	Viabilità principale
DI PAOLA SRL	c.da Mannarella - Vico del Gargano (FG)	2039	20	SS89
BASANISI SRL	loc. Monte Vernone - Carpino (FG)	IN CORSO DI RINNOVO PER AMPLIAMENTO	40	SS89 - SS693
CAVE FOGLIA SRL	loc. Pedicagnola - Manfredonia (FG)	2023	65	SS89
SALICE CALCESTRUZZI SRL	loc. Valle del Campanaro - S. Giovanni Rotondo (FG)	2031	85	SS89-SP53

Inoltre, sono stati individuati anche n. **5 impianti di trattamento e recupero rifiuti** in grado di ricevere rifiuto (R13) e fornire materiale riciclato (R5) idoneo a vari riutilizzi in ambito infrastrutturale. Nel seguito si elencano gli impianti individuati:

1. *Impianto di trattamento e recupero rifiuti presso C.da S. Giuseppe - Foggia (FG) gestito da SOC. COOP. NUOVA S. MICHELE*, autorizzato al recupero dei seguenti codici E.E.R. 170504 per 150.000 t/a in R13 e R5; distanza dall'area di intervento: 100 km circa.
2. *Impianto di trattamento e recupero rifiuti presso loc. Casa del Campo - Apricena (FG) gestito da SETTELUCI SRL*, autorizzato al recupero dei seguenti codici E.E.R. 170504 per 800.000 t/a in R13 e R5; distanza dall'area di intervento: 85 km circa.
3. *Impianto di trattamento e recupero rifiuti presso loc. Zurlaturo - Manfredonia (FG) gestito da F.LLI DE BELLIS S.R.L.*, autorizzato al recupero dei seguenti codici E.E.R. 170504 per 104.400 t/a in R13 e R5; distanza dall'area di intervento: 75 km circa.
4. *Impianto di trattamento e recupero rifiuti presso loc. San Leonardo - Manfredonia (FG) gestito da ES.CAL. SRL*, autorizzato al recupero dei seguenti codici E.E.R. 170504 per 80.000 t/a in R13 e R5; distanza dall'area di intervento: 85.0 km circa.
5. *Impianto di trattamento e recupero rifiuti presso loc. Tre Fossi - Apricena (FG) gestito da INTERSCAVI SASSANO SRL*, autorizzato al recupero dei seguenti codici E.E.R. 170504 per 40.000 t/a in R13 e R5; distanza dall'area di intervento: 70 km circa.

In merito allo smaltimento dei rifiuti di demolizione (cementi e pavimentazione stradale esistenti) la scelta è stata orientata verso quegli impianti ubicati in prossimità dell'opera in progetto.

Si precisa che l'elenco è da ritenersi non esaustivo e non vincolante ma è stato redatto esclusivamente nell'ottica di verificare se sul territorio sia disponibile una quantità di materiale sufficiente alla realizzazione delle opere in progetto. Nelle successive fasi progettuali il censimento effettuato dedicato alla individuazione di eventuali siti di recupero ambientale (cave dismesse, cicli produttivi, etc..) al fine di valutare la possibilità di destinare le materie in esubero anche in qualità di sottoprodotto ai sensi del Dlgs. 152/2006 e smi verrà ulteriormente approfondito ed aggiornato per verificare l'effettiva disponibilità dei quantitativi e dei siti prescelti in ragione delle dinamiche del mercato e del quadro autorizzativo vigente, tanto più qualora si ravvisassero tempi più lunghi per l'avvio dei lavori.

6.2.5 I percorsi di cantiere

6.2.5.1 Viabilità di accesso

Il campo base 1 si trova alla pk 1+200 del primo tratto in variante con accesso dallo Svincolo di Vico del Gargano sulla SS 693 tramite una pista di cantiere di nuova realizzazione. Il campo base 2 si trova alla pk

6+500 del secondo tratto in variante e avrà accesso dalla SS 89, superato il Villaggio Moresco Alto. Nell'ultimo tratto il tracciato di progetto viaggia a cavallo della SS 89, che di fatto rappresenterà la principale viabilità di accesso ai cantieri ed alle aree di lavoro.

L'accesso alle cave di conferimento avverrà utilizzando la viabilità ordinaria ed in particolare:

- la SS89 per le cave;
- "DI PAOLA S.r.l." – c.da Mannarella - Vico del Gargano (FG);
- "CAVE FOGLIA Srl" – loc. Pedicagnola - Manfredonia (FG);
- la SS89 e la SS693 per la cava "BASANISI S.r.l." – loc. Monte Vernone - Carpino (FG);
- la SS89 e la SP53 per la cava "SALICE CALCESTRUZZI" – loc. Valle del Campanaro - S. Giovanni Rotondo (FG);

Per limitare il disturbo alle viabilità locali verranno costruite ad inizio lavori anche delle **piste di cantiere** che permetteranno, dove possibile, ai mezzi di cantiere di muoversi parallelamente o internamente al tracciato di progetto.

Per le opere o gli interventi che generano in fase realizzativa interferenza con la viabilità ordinaria, sarà organizzata una fasistica dei lavori ed una fasistica della viabilità, sia ordinaria sia di cantiere e si provvederà ad effettuare o delle viabilità alternative temporanee/definitive o una parzializzazione temporanea delle stesse.

Sulla viabilità pubblica dovrà essere apposta idonea segnaletica che indichi la presenza del cantiere ed il transito dei mezzi pesanti. Tutte le eventuali deviazioni ed occupazioni temporanee dovranno essere ben segnalate ed evidenziate in accordo con il Codice della Strada e saranno concordate con gli enti preposti.

Il personale che opera in prossimità delle aree di lavoro lungo strada o che comunque sia esposto al traffico dovrà indossare indumenti ad alta visibilità.

Alla fine di ogni turno di lavoro si dovrà verificare la rimozione di tutte le attrezzature e dei materiali che ingombrano la sagoma viaria, e che possano costituire intralcio e pericolo alla circolazione stradale. Sarà cura poi dell'Appaltatore nominare un preposto che coordini i transiti ingresso/uscita dalle aree di cantiere dei mezzi d'opera utilizzati per il trasporto dei materiali, che si immettono nella pubblica viabilità, al fine di non creare situazioni di pericolo per la circolazione.

6.2.5.2 Viabilità di cantiere

La cantierizzazione dell'itinerario in progetto è stata pensata in modo tale da permettere l'accesso agli imbocchi delle gallerie ed alle pile dei viadotti senza interferire con il traffico verso le località balneari tipico dell'area di interesse.

Dal cantiere base 1 sarà possibile avere accesso agli imbocchi delle gallerie da realizzare nel primo tratto in variante grazie alla presenza di una fitta rete di viabilità locali che serviranno da piste di cantiere. Le strade vicinali San Michele, Valazzo e Scaramuzzo sono le principali viabilità esistenti dalle quali si avrà accesso alle pile dei viadotti San Nicola II, Castagnola e Pasinacci e agli imbocchi della Galleria Padula.

In seguito, verranno utilizzati i tratti di infrastruttura già realizzati come viabilità di approccio all'opera e per l'allontanamento dello smarino. Saranno inoltre predisposte nuove piste di cantiere, lungo brevi tratti, a partire dalle viabilità locali esistenti per garantire l'accessibilità e quindi la realizzazione di tutte le sottostrutture dei viadotti.

Allo stesso modo dal cantiere base 2 sarà possibile raggiungere le opere da realizzare tramite una serie di viabilità esistenti che si diramano a pettine nell'area interessata dai lavori nella porzione finale del tratto in variante. Le piste di cantiere consentiranno inoltre di allontanare lo smarino senza interferire con il traffico locale.

Lungo il tratto in adeguamento del tracciato in progetto si prevede di realizzare una serie di strade complanari che serviranno, al termine dell'opera, come viabilità di ricucitura ma che in una prima fase potranno

essere utilizzate sia con la funzione di piste di cantiere ma anche per deviare il traffico in esercizio che in questo modo non verrà mai sospeso e consentendo così di allontanarlo dalle aree di lavoro.

La viabilità di cantiere del tracciato in progetto così come è stata prevista garantirà quindi di non interrompere mai il traffico veicolare durante tutta la realizzazione dei lavori.

6.2.5.3 Viabilità interna al cantiere

All'interno di ciascuna area di cantiere dovranno essere previste specifiche vie di transito per i mezzi operatori per l'approvvigionamento di materiale ed attrezzature. La velocità massima all'interno dell'area di cantiere è di 5 km/h, tale da garantire la stabilità dei mezzi e dei loro carichi. Gli automezzi autorizzati all'accesso in cantiere saranno parcheggiati in appositi spazi e solo per il tempo necessario ai lavori. Il piano viabile dei percorsi di servizio e dei piazzali interni alle aree di cantierizzazione sarà realizzato principalmente con inerti di varie pezzature, miscelati secondo un'opportuna curva granulometrica e adeguatamente costipati.

7 GLI IMPATTI AMBIENTALI E GLI INTERVENTI DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE

7.1 ARIA E CLIMA

7.1.1 Lo Stato attuale

7.1.1.1 Lo stato della qualità dell'aria nell'area Garganica

La Regione Puglia, con l'adozione di due distinti atti, ha deliberato l'adeguamento della Rete Regionale di monitoraggio della Qualità dell'Aria al D.Lgs. 155/10:

- con la D.G.R. n. 2979/2011 è stata effettuata la zonizzazione del territorio regionale e la sua classificazione in 4 aree omogenee:
 - ZONA IT1611 - zona collinare (comprendente la Murgia e il promontorio del Gargano);
 - ZONA IT1612 - zona di pianura (comprendente la fascia costiera adriatica e ionica e il Salento);
 - ZONA IT1613 - zona industriale (costituita da Brindisi, Taranto e dai comuni che risentono maggiormente delle emissioni industriali dei due poli produttivi);
 - ZONA IT1614 - agglomerato di Bari (costituita dall'area urbana delimitata dai confini amministrativi del Comune di Bari e di quelli limitrofi di Modugno, Bitritto, Valenzano, Capurso, Triggiano).

Quindi l'area di nostro interesse del Gargano è ricompresa nella ZONA IT1611 denominata collinare.

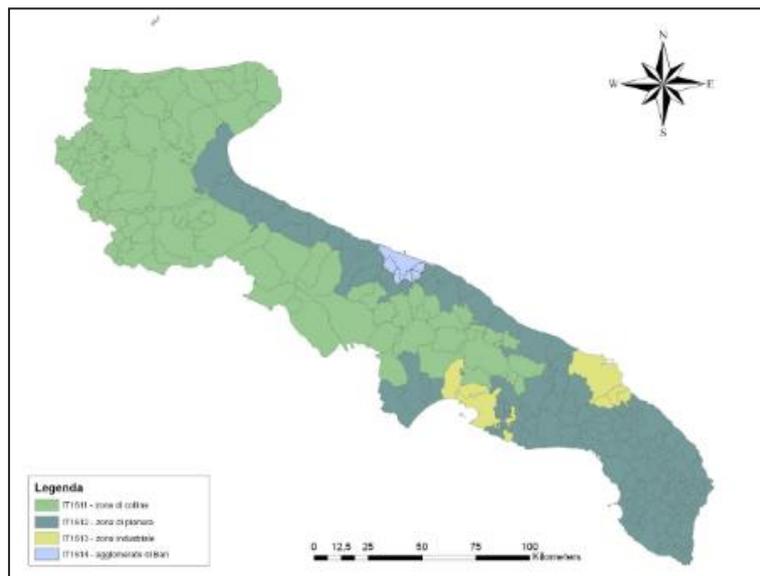


Figura 7-1. La zonizzazione del territorio regionale per la qualità dell'aria

- con la D.G.R. 2420/2013 è stato invece approvato il Programma di Valutazione (PdV) contenente la riorganizzazione della rete regionale della qualità dell'aria, costituita da 53 stazioni fisse (di cui 41 di proprietà pubblica e 12 private) dotate di analizzatori automatici per la rilevazione in continuo degli inquinanti normati dal D.Lgs. 155/10: PM10, PM2.5, NOx, O3, Benzene, CO, SO2. La Rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria è composta da stazioni da traffico (urbana, suburbana), da fondo (urbana, suburbana e rurale) e industriale (urbana, suburbana e rurale).

Per quel che riguarda l'area del Gargano, l'assetto definitivo della rete di monitoraggio regionale individua **una sola stazione di misura, denominata Monte Sant'Angelo**, posta ai margini del promontorio e in prossimità della zona di pianura, dedicata al monitoraggio di PM10, NO2 e O3.

In conclusione, i dati mostrano un quadro complessivamente ottimo per la qualità dell'aria nell'area del Gargano, con il costante rispetto di tutti i limiti di norma nel corso degli ultimi 5 anni. Si segnala però, come era da attendersi sulla base dell'analisi meteorologica, che il valore massimo della media mobile sulle 8 ore di O₃ registrato nella stazione di Monte Sant'Angelo negli ultimi 5 anni è sempre superiore al limite di norma.

Si tenga infine presente che la "Relazione preliminare sulla Qualità dell'Aria in Puglia nel 2020", curata da ARPA Puglia, anticipa alcuni dati di concentrazione relativi all'anno 2020 (caratterizzato come noto dalle specificità attribuibili all'emergenza COVID-19), in particolare una ridotta concentrazione media annuale di PM₁₀, pari a 14 µg/m³, il valore di concentrazione media annuale di NO₂ pari a 8 µg/m³ e il valore massimo della media mobile sulle 8 ore per O₃ pari a 121 µg/m³. Valori che confermano il rispetto di tutti i limiti di norma anche nel 2020, fatta eccezione per il valore massimo della media mobile sulle 8 ore di O₃, che però nel 2020 è superiore di appena 1 µg/m³ al limite di norma.

7.1.1.2 La simulazione dello stato attuale nel corridoio di progetto

Per l'elaborazione del modello descrittivo dell'area oggetto di studio, in termini di diffusione e dispersione degli inquinanti in atmosfera, è stato adottato un modello di distribuzione gaussiana delle principali sostanze derivanti da processi di combustione. Il software utilizzato è AERMOD

L'analisi è stata condotta sugli inquinanti PM₁₀, PM_{2.5} e NO_x su intervalli temporali ad ampia scala (annuale).

Il quadro conoscitivo dello stato attuale della qualità dell'aria della zona è stato comunque desunto dai valori delle centraline ARPA Puglia presenti in zona, con riferimento alle centraline Monte sant' Angelo e Manfredonia - Mandorli per gli inquinanti monitorati da ognuna delle centraline.

Tabella 7-1. Inquinanti monitorati dalle centraline di zona

COMUNE	STAZIONE	RETE	TIPO STAZIONE	E (UTM33)	N (UTM33)	PM10	PM2,5	NO2	O3	C6H6	CO	SO2
Manfredonia	Manfredonia - Mandorli	RRQA	Traffico	575770	4609022	x		x		x	x	
Monte S. Angelo	Monte S. Angelo	RRQA	Fondo	578692	4613137	x		x	x			

In nessuna delle due centraline appena descritte viene individuata la concentrazione media del particolato sottile (PM_{2.5}), che risulta comunque essere un inquinante soggetto a limitazioni imposte da D.Lgs 155/2010 e derivante da combustione di motori e sollevamento polveri.

I risultati delle modellazioni effettuate per i periodi di lunga durata hanno mostrato dei valori ampiamente sotto ai limiti imposti dal 155/2010. Si precisa che la modellazione è stata effettuata senza tenere conto dei valori di fondo, per meglio comprendere l'impatto della viabilità attuale (scenario 2019) sulla qualità dell'aria della zona.

7.1.2 Gli impatti e mitigazioni della Cantierizzazione

Per quanto riguarda la verifica delle potenziali interferenze sulla qualità dell'aria legate alla dimensione costruttiva dell'opera oggetto di studio, si può fare riferimento alla seguente matrice di correlazione *Azioni di progetto-Fattori causali-Effetti*.

Tabella 7-2..Aria e clima: Matrice di causalità – dimensione Costruttiva

Azioni di progetto	Fattori di pressione	Impatti potenziali
<i>Aria e clima – dimensione costruttiva</i>		
Fronte avanzamento lavori e aree tecniche: attività costruttive	Emissione di inquinanti	Modifica della qualità dell'aria
Aree di cantiere operative: attività costruttive	Emissione di inquinanti	Modifica della qualità dell'aria

Gli impatti sull'atmosfera connessi alla presenza dei cantieri sono collegati, in generale, alle lavorazioni relative alle attività di scavo ed alla movimentazione di materiali ed al transito dei mezzi pesanti e di servizio, che in determinate circostanze possono causare il sollevamento e la propagazione di polvere oltre a determinare l'emissione di gas di scarico nell'aria.

I contributi emissivi indotti dalle attività di cantiere per l'opera in progetto sono riconducibili a:

- rilascio di polveri (PM₁₀), in particolare lungo il fronte di avanzamento dei lavori per la realizzazione dell'infrastruttura (movimenti terra per riempimenti, scavi, demolizioni, transito mezzi su piste cantiere ecc....);
- emissioni di inquinanti dai gas di scarico dei mezzi, per transito lungo le piste di cantiere;
- emissioni di inquinanti dei macchinari presenti in cantiere.

Per quanto riguarda la verifica delle potenziali interferenze sulla qualità dell'aria legate alla dimensione costruttiva dell'opera oggetto di studio, è stato adottato un modello di distribuzione gaussiana delle principali sostanze derivanti da processi di combustione, il software AERMOD. La valutazione di questi impatti è commentata rispetto ai valori limite di qualità dell'aria previsti dalla normativa vigente D.lgs. 155/2010 e smi.

In particolare, sono state simulate le propagazioni delle polveri (PM₁₀) su base annuale imponendo le seguenti sorgenti modellate: aree di cantiere; piste di cantiere; mezzi d'opera (valutate sulla base delle lavorazioni maggiormente impattanti).

La stima preliminare degli impatti indotti sulla componente atmosfera dalle sorgenti emissive sopra descritte, mostra come le attività previste nella fase di cantiere non comportano sostanziali modificazioni della qualità dell'aria attuale, vista la ridotta estensione temporale. Infatti, **non si prevedono criticità tali da ritenere significativo l'impatto dell'opera in progetto sullo stato attuale di qualità dell'aria**, né per le emissioni di inquinanti provenienti dai mezzi/macchinari di cantiere, né per le polveri derivanti dal Fronte Avanzamento Lavori (FAL). Per la componente atmosfera, si può rilevare che la qualità dell'aria allo stato di corso d'opera presenta valori di PM₁₀ su base annuale sensibilmente al di sotto dei valori limite imposti dal D.Lgs 155/2010, toccando un picco ai ricettori di 19,3 µg/m³ presso il ricettore 1.

Le emissioni di polveri e di inquinanti potranno comunque essere controllate mediante appropriate modalità esecutive e opportune precauzioni che verranno messe in opera durante l'esecuzione dei lavori.

7.1.2.1 Best practice

La mitigazione degli impatti generati dalle attività di cantiere è essenzialmente incentrata sulla gestione delle polveri ed è finalizzata ad impedirne il più possibile la fuoriuscita dalle aree di cantiere ed a trattenerle al suolo impedendone il sollevamento.

Le principali azioni consistono nella riduzione delle emissioni privilegiando processi di lavorazione ad umido, nella predisposizione di barriere fisiche alla dispersione e nell'implementazione di buone pratiche di cantiere che riducano la produzione di polveri e la conseguente dispersione.

Si aggiungono inoltre i seguenti interventi mitigativi di tipo generale:

- la copertura dei carichi che possono essere dispersi in fase di trasporto;
- particolare attenzione alle modalità ed ai tempi di carico e scarico, alla disposizione dei cumuli di scarico ed all'alternanza delle operazioni di stesa;
- barriere fisiche disposte lungo tutto il perimetro delle aree di lavoro;
- i mezzi di trasporto dovranno essere di standard emissivo Euro 4 o successivo e sottoposti a continua manutenzione;
- le attività di scavo e di movimentazione terre dovranno essere interrotte in caso di velocità del vento superiore a 6 m/s; per tale motivo i cantieri saranno dotati di anemometro a norma.

Le attività di verifica previste per la componente atmosfera dal Piano di Monitoraggio Ambientale garantiranno il controllo dei livelli degli inquinanti.

Tutti i veicoli, gli impianti e le installazioni per le lavorazioni dei materiali che provochino emissioni di polveri, saranno sottoposte a revisioni generali periodiche, come pure i filtri ed i sistemi di stoccaggio dei materiali polverulenti; i mezzi di cantiere destinati alla movimentazione dei materiali dovranno essere coperti con teli adeguati aventi caratteristiche di resistenza allo strappo e di impermeabilità. Al fine di evitare il sollevamento delle polveri, i mezzi di cantiere dovranno viaggiare a velocità ridotta e dovranno essere lavati giornalmente nell'apposita platea di lavaggio.

Le aree destinate allo stoccaggio temporaneo dei materiali dovranno essere bagnate o in alternativa coperte al fine di evitare il sollevamento delle polveri. In particolare, si dovrà provvedere alla bagnatura del pietrisco prima della fase di lavorazione ed alla bagnatura dei materiali risultanti dalle demolizioni e scavi.

Altro possibile impatto non considerato finora, è la produzione di polvere con la movimentazione dei mezzi nei piazzali con fondo in stabilizzato. È previsto comunque che i piazzali siano regolarmente bagnati con acqua, probabilmente verrà utilizzata quella contenuta nelle vasche di raccolta delle precipitazioni meteoriche.

7.1.2.2 Trattamento della superficie – bagnamento (wet suppression) e trattamento chimico (dust suppressants)

Nel caso specifico dei cantieri della SS 89 "Garganica", è stato ipotizzato un flusso di mezzi pesanti per singolo cantiere inferiore a 5 veicoli/ora; con un trattamento di bagnatura di 0,3 l/m² si prevede di ottenere un'efficienza di riduzione delle polveri del 75% con intervallo di applicazione della bagnatura di 7 ore.

Si ricorda che la costruzione di un quadro definito delle emissioni in atmosfera non può comunque prescindere dalla puntuale conoscenza della collocazione spaziale e temporale di ciascuna lavorazione e dei mezzi impiegati; tale quadro resta comunque soggetto a un certo margine di incertezza dovuto alla natura discontinua e variabile delle lavorazioni e della loro collocazione.

7.1.2.3 Utilizzo di fonti rinnovabili

Tra le buone pratiche di gestione di cantiere rientra l'utilizzo di fonti rinnovabili. In considerazione del contesto territoriale in cui si sviluppano i cantieri dell'infrastruttura in progetto è stata effettuata un'attenta analisi per selezionare degli interventi volti ad incrementare la sostenibilità delle lavorazioni necessarie alla realizzazione dell'opera.

L'intervento consiste nell'installazione di un gruppo elettrogeno ibrido associato all'impianto di produzione di energia rinnovabile da solare fotovoltaico di quei cantieri in cui sono presenti pochi servizi (es. guardiania, magazzini o spogliatoi), in modo da rendere l'area auto-sostenibile energeticamente. Saranno infatti le batterie di accumulo del gruppo elettrogeno ibrido ad alimentare i carichi dei suddetti servizi. Le batterie verranno ricaricate prevalentemente dagli impianti fotovoltaici oppure, in caso di necessità, dal generatore del gruppo elettrogeno.

Le soluzioni proposte sono le seguenti:

- Sistema di produzione di energia elettrica da Solare Fotovoltaico sulle coperture degli alloggi prefabbricati e dei container.
- Sistema di produzione di energia elettrica da Solare Fotovoltaico sui lampioni per l'illuminazione esterna.
- Energy Storage System per l'accumulo di energia prodotta da Solare Fotovoltaico.

Sistema di produzione di energia elettrica da solare fotovoltaico

Nei **Campi Base** gli impianti di produzione di energia elettrica da solare fotovoltaico saranno realizzati sulle falde di copertura degli alloggi prefabbricati, ed in particolare aderenti ad esse.

Nei **Cantieri Operativi** gli impianti di produzione di energia elettrica da solare fotovoltaico saranno realizzati sulle coperture dei container con inclinazione ottimale e prevalentemente verso SUD. In base allo spazio disponibile sui container, i pannelli fotovoltaici verranno disposti o in un'unica fila o formando fino a 4 file.

La dimensione del singolo pannello fotovoltaico sarà di 2x1m ed in base alla disponibilità di spazio saranno disposti o in verticale (A) o in orizzontale formando strutture di 3 pannelli (B).

Lampioni con produzione di energia elettrica da solare fotovoltaico

L'illuminazione dei cantieri sarà garantita dall'installazione di lampioni stradali a LED che verranno equipaggiati ognuno da un pannello fotovoltaico per renderli prevalentemente autosufficienti dal punto di vista energetico. Questo tipo di lampioni verranno utilizzati nei Campi Base e nei Cantieri Operativi e avranno potenze dai 60 ai 100 W.

L'utilizzo di tali sistemi illuminanti ha un duplice vantaggio:

- **Energetico:** la luce generata viene indirizzata solo verso le aree da illuminare e non vi è il consumo connesso alla luce "dispersa";
- **Ambientale:** confinamento dell'illuminazione artificiale solo alle aree di cantiere evitando potenziali effetti negativi sulla fauna notturna.

Sistema di accumulo Energy Storage System

Il sistema di accumulo di energia verrà installato nei Campi Base e in alcuni Cantieri Operativi per stoccare l'energia prodotta dagli impianti fotovoltaici.

Nei **Campi Base** il sistema permetterà di accumulare energia durante le ore di massima produzione solare e di poterla utilizzare nelle fasce orarie di maggior assorbimento (06:00-09:30 e 16:30-24:00).

Nei **Cantieri Operativi** il sistema permetterà di accumulare energia per poi utilizzarla per i servizi dei container ad uso uffici, guardiania, magazzino, officina e cabina di trasformazione.

Inoltre, a favore di un maggior isolamento termico e riduzione del fabbisogno termico si prevede l'utilizzo di rivestimenti dei moduli prefabbricati che costituiscono i dormitori nei cantieri base, proponendo una **coibentazione degli alloggi prefabbricati con EPS da 100mm** in luogo dell'utilizzo di moduli standard, che sono coibentati mediante pannello in lana di roccia o lana di vetro e spessore pari a 60mm. Ciò comporterà il seguente **consistente risparmio del 45% dell'energia necessaria** per il riscaldamento dei moduli, dovuta alla riduzione della potenza dei sistemi di riscaldamento installata, associato ad un adeguato ed efficiente sistema di termoregolazione.

7.1.3 Gli impatti e mitigazioni delle opere, dell'esercizio e le ottimizzazioni

Per la verifica delle potenziali interferenze sulla qualità dell'aria dell'area interessata dall'esercizio dell'opera in progetto, si fa riferimento alla matrice di causalità di seguito riportata.

Tabella 7-3. Aria e clima Matrice di causalità - dimensione operativa

Azioni di progetto	Fattori di pressione	Impatti potenziali
<i>Aria e clima – dimensione operativa</i>		
Traffico in esercizio	Produzione di emissioni di inquinanti in atmosfera	Modifica della qualità dell'aria

Come visto per la fase di cantierizzazione, per la verifica delle potenziali interferenze sulla qualità dell'aria, è stato adottato un modello di distribuzione gaussiana delle principali sostanze derivanti da processi di combustione, il software AERMOD.

L'analisi, come detto, è stata condotta sugli inquinanti NOx, PM10, Benzene, PM2.5 e CO; gli output sono stati impostati come concentrazione degli inquinanti su base oraria, giornaliera e annuale, per un coerente confronto con i limiti di qualità dell'aria dettati da normativa.

Per gli ossidi di azoto, le concentrazioni sono espresse come NO2 per renderne possibile il confronto con i limiti di legge per la qualità dell'aria. La conversione di NOx in NO2 è eseguita dal software con il metodo PVMRM (Plume Volume Molar Ratio Method) che richiede, come parametro aggiuntivo per il calcolo di conversione, la concentrazione di Ozono nell'area di studio.

Dai risultati ottenuti, considerando l'assunzione di impostazioni di modellazione ampiamente cautelative, soprattutto in termini di ratei emissivi, **le diffusioni inquinanti ottenute per l'opera in progetto rappresentano uno scenario futuro destinato nella realtà a non essere alterato, e per alcuni parametri ad essere migliorato significativamente.**

L'evoluzione tecnologica verso veicoli ad alta efficienza e basse emissioni potrà di fatto compensare le emissioni da traffico veicolare previsto al 2030, così da non alterare lo stato di qualità dell'aria nella zona di studio oggetto di intervento.

7.2 GEOLOGIA E ACQUE

7.2.1 Lo Stato attuale

7.2.1.1 Acque superficiali

Il corridoio in studio interferisce con diversi corsi d'acqua, con bacini aventi estensione anche superiore a 10 km².

Si riporta nella seguente tabella l'elenco di tali corpi idrici che sono stati individuati sulla base del reticolo idrografico dalla Regione Puglia.

Tabella 7-4. Corsi d'acqua interferenti

R16 - 028	SAN MENAIO
R16 - 029	TORRENTE CALENELLA
R16 - 030	ULSO
R16 - 031	TORRENTE CHIANARA
R16 - 037	TORRENTE MACCHIA
R16 - 038	SANTA MARIA
R16 - 039	LE BOTTI
R16 - 040	SAN GIULIANO
R16 - 041	PIANO PICCOLA
R16 - 042	CANALE MACININO
R16 - 044	VALLE DEL PALOMBARO

R16 – 048	SANTA MAURA – CAMPI
R16 – 054	VIGNANOTICA
R16 – 055	VALLE DEI MERLI
R16 – 056	VALLE DEI MERGOLI
R16 – 057	VALLE FINOCCHITO
R16 – 058	MATTINATELLA

Tra i corpi idrici interessati dal progetto, quelli con bacino imbrifero più esteso sono:

- Torrente Calenella
- Torrente Chianara
- Torrente Macchia
- Vallone La Teglia
- Canale Macinino

7.2.1.2 Acque sotterranee

Dallo schema idrogeologico profondo (da Cotecchia V., Magri G., "Idrogeologia del Gargano", CNR, 1966), si osservano, in maniera schematica ma chiara, le strutture carsiche molto permeabili di Monte Sant'Angelo-Mattinata che alimentano le aree sorgive presso la costa, mentre i complessi poco o nulla permeabili (strutture dei calcari Maiolica, Scaglia e Marne a Fucoidi) rappresentano barriere semipermeabili che raccolgono poca acqua dai bacini di alimentazione contigui e tendono facilmente a restituirle già in ambiti periferici, senza costituire bacini di accumulo.

Rispetto all'andamento degli acquiferi in superficie, dove si osserva lo snodo del tracciato in un ambito a scarsa permeabilità (Maiolica, Scaglia, detrito), con solo il Calcare di MS Angelo (presso Vico), carsico, che mostra valori elevati di permeabilità, viene ricostruito quella che è la circolazione idrica sotterranea, con presenza di falde freatiche libere in rete di fratture nel massiccio carbonatico, con quote piezometriche non elevate ma con bassa capacità di immagazzinamento, e la falda profonda, con presenza di risorgenze presso la costa, mentre i pozzi presenti nell'ambito di studio hanno tutti elevata profondità (falde sfruttabili per i vari usi (irriguo, industriale, potabile...), che testimonia la scarsa produttività, per ridotti volumi idrici, delle falde affioranti tra i 12.0 ed i 30.00 m dal p.c., rilevate dalle misure piezometriche.

7.2.2 Gli impatti e mitigazioni della Cantierizzazione

Di seguito sono stati individuati i **principali impatti potenziali legati alle azioni afferenti alla dimensione Costruttiva** che l'opera oggetto del presente studio potrebbe generare sulla componente in esame. La catena *Azioni – fattori causali – impatti potenziali* riferita alla **componente Geologia e Acque** è riportata nella seguente tabella.

Tabella 7-5. Geologia ed acque: Matrice di causalità – dimensione Costruttiva

Azioni di progetto	Fattori di pressione	Impatti potenziali
<i>Geologia ed acque – dimensione costruttiva</i>		
Tratto in rilevato/trincea: scavi e sbancamenti	Intercettazione linee di flusso idrico e del reticolo idrografico superficiale	Variazione dei deflussi idrici superficiali e sotterranei. Alterazione degli aspetti qualitativi delle acque

Tratto in viadotto: realizzazione spalle e pile	Lavorazioni connesse alla realizzazione di manufatti in alveo (opere di sistemazione)	Variazione dei deflussi di magra e di piena e in generale della dinamica fluviale. Alterazione degli aspetti qualitativi delle acque
Tratto in viadotto: attività di costruzione	Perforazione con micropali	Interferenza con la falda per realizzazione fondazione delle pile
Tratto in galleria: gestione acque di drenaggio	Intercettazione di linee di flusso idrico e scavo in saturo	Modifica del regime idrico sotterraneo e esaurimento sorgenti
Tratto in galleria: attività costruttive	Gestione degli scarichi delle acque di lavorazione	Prelievo di acque sotterranee per usi di cantiere. Modifica delle caratteristiche qualitative dei corpi idrici superficiali e sotterranei.
Aree di cantiere fisse: approntamento aree di cantiere	Impermeabilizzazione di superfici	Modifica delle caratteristiche quantitative dei corpi idrici superficiali e sotterranei
Aree di cantiere fisse: attività di costruzione	Eventi accidentali principalmente dovuti a rotture e/o incidenti	Dispersione e infiltrazione di sostanze inquinanti e/o pericolose.
Aree di cantiere fisse: gestione acque meteoriche	Presenza acque meteoriche di dilavamento dei piazzali del cantiere Produzione acque di cantiere Produzione acque reflue (scarichi civili) Sversamenti accidentali da lavorazioni e mezzi d'opera	Prelievo di acque sotterranee per usi di cantiere. Modifica delle caratteristiche qualitative dei corpi idrici superficiali e sotterranei.

Il proposto intervento prevede l'attraversamento di numerosi corsi d'acqua e fossi delle aree agricole come indicato nelle cartografie tematiche allegate allo studio.

Le principali azioni di progetto che potrebbero influire negativamente sulla **componente ambiente idrico superficiale** fanno riferimento a:

- lavorazioni connesse alla realizzazione dell'opera in progetto in alveo;
- gestione degli scarichi delle acque di lavorazione;
- gestione delle acque meteoriche in aree di cantiere;
- prelievo di acque superficiali per usi di cantiere;
- deviazione temporanea o permanente di corsi d'acqua;
- taglio della vegetazione;
- occupazione e rimozione di suolo;
- eventi accidentali principalmente dovuti a rotture e/o incidenti con conseguente dispersione di sostanze inquinanti e/o pericolose.

Inoltre, constatato il particolare assetto idrogeologico, in coincidenza della realizzazione della galleria e dei tratti in trincea, non si esclude l'intercettazione di limitati volumi d'acqua; le successive fasi di progettazione e di indagini correlate potranno, tuttavia, eliminare questa incertezza.

Analogamente a quanto elencato per le acque superficiali, le principali azioni di progetto che potrebbero influire negativamente sulla **componente ambiente idrico sotterraneo** fanno riferimento a:

- scavo in sotterraneo per la realizzazione delle gallerie naturali;
- gestione delle acque drenate dalle gallerie;
- gestione degli scarichi delle acque di lavorazione;
- gestione delle acque di acque meteoriche in aree di cantiere;
- prelievo di acque sotterranee per usi di cantiere;
- occupazione e rimozione di suolo;
- eventi accidentali principalmente dovuti a rotture e/o incidenti con conseguente dispersione e infiltrazione di sostanze inquinanti e/o pericolose.

Nei confronti dell'ambiente idrico si prevedono durante la fase di realizzazione delle opere, impatti non trascurabili, per quanto temporanei.

7.2.2.1 Interferenza con il reticolo idrografico superficiale

Gli impatti maggiori saranno dovuti alle operazioni previste in prossimità degli alvei per la realizzazione delle pile dei viadotti e dei fossi agricoli per la costruzione dei tombini idraulici. Per l'attraversamento dei suddetti corsi d'acqua, s'impone pertanto l'adozione di specifici accorgimenti progettuali e realizzativi onde mitigare convenientemente gli impatti collegati alla realizzazione dell'opera. Detti attraversamenti sono stati progettati avendo cura di:

- lasciare al corso d'acqua una sezione di deflusso compatibile con i valori di portata prevedibili in fase di massima piena;
- contenere massimamente nel tempo e nello spazio l'intrusione ed il disturbo durante la fase di costruzione attraverso un'accorta predisposizione del calendario dei lavori, evitando possibilmente interruzioni delle attività e concentrando gli interventi in alveo nei periodi di magra;
- laddove possibile si provvederà a limitare massimamente l'intrusione dei mezzi d'opera in alveo e a non lasciare materiali e mezzi per lunghi periodi in vicinanza dei corsi d'acqua;
- procedere all'integrale ripristino delle caratteristiche geomorfologiche e vegetazionali della porzione d'alveo interessata e delle relative fasce spondali.

La scelta effettuata per le aree di cantiere rappresenta già di per se una significativa misura di attenzione; i cantieri, infatti, non interferiscono in maniera diretta i corpi idrici superficiali, comunque è ulteriormente migliorabile per eventuali impatti da appropriate misure di mitigazione.

Alcune aree di cantiere – come evidenziato in precedenza - ricadono in corrispondenza di zone aventi pericolosità idraulica AP - aree allagate e/o a alta probabilità di esondazione e MP - aree a moderata probabilità di esondazione, per una superficie complessiva di 3.256 mq e in aree aventi rischio alluvioni R4 – molto elevato, per una superficie pari a 2.792 mq. Vista l'interferenza, per tali aree di cantiere per cui il rischio è maggiore, non si prevede lo stoccaggio di materiale proveniente dagli scavi, in quanto aree facilmente allagabili. I baraccamenti di cantiere e i materiali da costruzione, nella fattispecie acciaio da carpenteria, saranno collocati al di fuori delle aree di esondazione valutate per un tempo di ritorno adeguato alla durata dei lavori.

Alla luce delle interferenze tra l'opera e il reticolo idrografico superficiale, già nella presente fase di progettazione, sono state previste ed implementate misure di mitigazione e prevenzione dei possibili impatti sulla componente in esame. Tali misure sono volte alla tutela dei corpi idrici sia dal punto di vista qualitativo sia quantitativo, così come i possibili impatti definiti ed identificati nel paragrafo precedente. In particolare, verranno adottati tutti gli accorgimenti necessari ad impedire l'inquinamento delle falde evitando lo sversamento di sostanze inquinanti e saranno scelte tecniche costruttive meno impattanti sotto il punto di vista ambientale, come di seguito riportate.

7.2.2.2 Alterazioni delle caratteristiche quali-quantitativi delle acque

L'esecuzione dei lavori comporterà una serie di attività che potrebbero potenzialmente generare, direttamente o indirettamente, la produzione di acque reflue di differente origine (di origine meteorica; da attività di cantiere; da scarichi civili). Al fine di limitare la produzione di tali acque, che potrebbe potenzialmente modificare lo stato qualitativo dei corpi idrici superficiali e sotterranei presenti in prossimità dell'intervento, nell'ambito della cantierizzazione saranno previsti adeguati sistemi di gestione. Di fatto, la gran parte delle acque reflue da trattare saranno caratterizzate soprattutto da solidi sospesi contenuti nelle acque prodotte dai manufatti di lavaggio ruote, da dilavamento dei piazzali dei cantieri e dalle attività di avanzamento delle lavorazioni. Oltre ai solidi sospesi, nelle acque reflue saranno presenti olii ed idrocarburi in tracce, non quantificabili, dato il movimento dei mezzi all'interno dell'area di cantiere. Inoltre, va considerato che le acque reflue provenienti da particolari lavorazioni, come lo scavo delle gallerie, conterranno sicuramente residui di calcestruzzo e degli additivi usati per i getti, e non potrà essere rilevata la loro presenza a parte. Come additivi potranno essere utilizzati quelli comuni per questo tipo di lavori: acceleranti di indurimento del calcestruzzo e spritz beton, fluidificanti, compensatori del ritiro igrometrico ecc., con la composizione chimica che varia in relazione al tipo del prodotto scelto.

Per questo motivo saranno predisposti opportuni impianti di trattamento delle acque nelle aree di cantiere. Le acque in uscita dai sistemi di trattamento saranno convogliate in opportuni contenitori di raccolta e da qui riutilizzate per quanto possibile, mentre gli esuberanti saranno scaricati nel corpo idrico recettore prossimo all'area di cantiere o eventualmente dispersi nel terreno mediante sistemi di infiltrazione come pozzi o trincee drenanti che verranno valutati sulla base delle condizioni geologiche ed idrogeologiche specifiche del sito. Nella tabella seguente si riporta una sintesi dei sistemi di gestione delle acque previsti nelle aree di cantiere.

Tabella 7-6. Gestione delle acque di cantiere

Tipologia di acque per origine		Modello di gestione
Meteoriche	Esterne all'area di cantiere	Raccolta in fossi di guardia perimetrali e convogliamento al recapito finale
	Interne (piazzali)	Raccolta, trattamento in impianto acque di prima pioggia e recapito finale in fognatura
Acque di lavorazione	Attività di scavo galleria	Le acque prodotte durante le fasi di realizzazione delle gallerie verranno raccolte in apposite vasche di sedimentazione con dosaggio di flocculanti, correzione del PH, decantatore e disoleatore, impianto di recupero dei fanghi. Le acque trattate saranno riutilizzate per le necessità di cantiere, le quantità eccedenti verranno convogliate nel rispettivo punto di scarico
	Da piazzali	Raccolta, trattamento in impianto acque di prima pioggia e recapito finale
	Lavaggio ruote	L'acqua di lavaggio sarà convogliata in una vasca di decantazione acque reflue e di seguito inviata all'impianto di trattamento per essere riutilizzata
	Da lavaggio autobetoniere	Le acque provenienti dal lavaggio delle cisterne saranno convogliate dapprima in una macchina separatrice dell'inerte per il recupero dello stesso, e successivamente nella vasca di sedimentazione. L'acqua di sfioro dalla vasca sarà inviata all'impianto di trattamento
Scarichi civili	Servizi igienici	Trattamento a norma di legge (Trattamento primario in fossa tipo Imhoff; Trattamento secondario mediante filtro percolatore anaerobico; Scarico dei reflui trattati su corpo idrico superficiale)

Per l'approvvigionamento idrico di cantiere, con la definizione di un dettagliato bilancio idrico dell'attività di cantiere, nelle successive fasi operative si dovrà gestire ed ottimizzare l'impiego della risorsa, eliminando o riducendo al minimo l'approvvigionamento dall'acquedotto e massimizzando, ove possibile, il riutilizzo delle acque impiegate nelle operazioni di cantiere.

7.2.2.3 Dispersione e infiltrazione di sostanze inquinanti

Per quanto concerne le attività di scavo e sbancamento saranno introdotti tutti gli accorgimenti utili ad evitare sversamenti di sostanze inquinanti nella falda e la sua locale risalita per effetto degli scavi.

In merito agli eventuali sversamenti accidentali dovuti alle lavorazioni o da parte dei mezzi coinvolti nella realizzazione delle opere, nell'ambito della cantierizzazione saranno previste sia le opportune azioni di prevenzione, come ad esempio lo svolgimento del trasferimento di sostanze potenzialmente inquinanti sempre in aree impermeabilizzate, sia le idonee misure da attuare in caso del verificarsi dell'evento accidentale, come ad esempio la realizzazione di reti di captazione, drenaggio ed impermeabilizzazione temporanee, soprattutto in corrispondenza dei punti di deposito carburanti o di stoccaggio di sostanze inquinanti, finalizzate ad evitare che si verifichino eventuali episodi di contaminazione, nel caso di sversamenti accidentali.

Gli sversamenti causati da macchinari e mezzi restano di natura puntuale e non estesa e, grazie ai suddetti accorgimenti previsti a tutela dell'ambiente, possono interessare un'area limitata solo per un breve periodo di tempo. Questa condizione comporta quindi una portata limitata del problema a livello di quantità ed estensione (sia superficiale sia in profondità).

Da quanto sopradescritto si evince che la messa in pratica di adeguate procedure operative e accorgimenti durante le attività di cantiere sarà tale da mitigare i possibili impatti sulla componente Ambiente Idrico, i quali potranno quindi essere ritenuti trascurabili.

7.2.3 Gli impatti e mitigazioni delle opere, dell'esercizio e le ottimizzazioni

La matrice Azioni – fattori causali – impatti potenziali riferita alla componente in esame è riportata nella seguente tabella.

Tabella 7-7. Geologia ed acque: Matrice di causalità – dimensione fisica e operativa

Azioni di progetto	Fattori di pressione	Impatti potenziali
Geologia ed acque – dimensione fisica		
Ingombro dell'opera	Interferenza con i corsi d'acqua	Modifica condizioni di deflusso dei corpi idrici
	Interferenza con aree di frana e/o movimenti gravitativi	Modifica delle condizioni di equilibrio
	Interferenza con aree di pericolosità idraulica	Modifica delle condizioni di officiosità idraulica
Geologia ed acque – dimensione operativa		
Gestione delle acque di piattaforma	Realizzazione nuovo sistema di raccolta e convogliamento	Modifica caratteristiche quali-quantitative dei corpi idrici superficiali e sotterranei
Gestione delle acque drenate dalle gallerie	Realizzazione sistema di impermeabilizzazione e raccolta delle acque di drenaggio	Modifica caratteristiche quali-quantitative dei corpi idrici superficiali e sotterranei
Gestione delle acque di piattaforma	Realizzazione nuovo sistema di raccolta e convogliamento	Modifica caratteristiche quali-quantitative dei corpi idrici superficiali e sotterranei

Con riferimento alla "Dimensione fisica" dell'arteria stradale in progetto, questa interseca la rete il reticolo idrografico superficiale in più punti. Per tale ragione sono previste opere di attraversamento idraulico, suddivise

in n. 14 opere maggiori (ponti e viadotti) e n. 12 opere minori (tombini scatolari). Rispetto alle interferenze con le acque sotterranee, risulta una falda basale di oltre 120-150 metri di profondità dal p.c. nei calcari dolomitici basali, non affioranti nelle nostre aree, mentre le falde contenute nei calcari Maiolica, Scaglia, Marne si attestano tra i 12.0 ed i 30.0 m dal p.c.; sono comunque falde non particolarmente cariche, probabilmente anche separate tra loro (falde sospese).

Inoltre, l'interferenza di brevi tratti del tracciato con aree a pericolosità idraulica, può determinare, se non correttamente risolta, rischi per la sicurezza e limitazioni alla fruizione pubblica dell'opera.

7.2.3.1 Modifica delle caratteristiche qualitative e quantitative dei corpi idrici sotterranei

I principali impatti sono quindi da attendersi durante la fase di scavo delle gallerie naturali, durante le quali non si esclude l'intercettazione di venute d'acqua sporadiche (sacche, stillicidi) e molto localizzate. Le successive fasi di approfondimento degli studi geologici dovranno chiarire tali aspetti e permettere un'eventuale adeguata progettazione dei sistemi di raccolta e eventuale riutilizzo di tali volumi d'acqua.

In relazione alla possibile interferenza con sistemi sorgentizi, considerata la sostanziale assenza nell'area di studio, non si ravvedono criticità. Le sorgenti sono, per la maggior parte, ubicate verso la costa, sulla linea del limite di tamponamento rappresentato dall'interfaccia acqua dolce/acqua salata (con un certo grado di inquinamento salmastro).

Analogamente non si riscontrano impatti significativi a carico dei pozzi di emungimento presenti. I pochissimi pozzi terebrati sulle dorsali carbonatiche sono molto profondi e intercettano falde non direttamente coinvolte dagli scavi in galleria. Anche per i pozzi nella piana alluvionale, sebbene meno profondi, non si attendono impatti diretti in quanto non si prevede l'intercettazione dell'opera con la falda.

7.2.3.2 Modifica delle caratteristiche qualitative e quantitative dei corpi idrici superficiali

Considerate le caratteristiche idrografiche dell'area, gli impatti connessi ad interferenze dirette con i corsi d'acqua potrebbero risultare non trascurabili.

Le opere di attraversamento minori sono costituite da tombini scatolari, mentre le opere di attraversamento maggiori sono costituite da ponti e viadotti. Nello specifico il tracciato attraversa:

- in viadotto e adeguamento ponte esistente (n° 14) i seguenti principali corsi d'acqua: T. San Menaio, il T. Castagnola T. Calinella, T. Ulso, T. Chianara, T. Macchio.
- mediante n° 12 tombini idraulici alcuni fossi secondari.

Le problematiche relative all'interazione della corrente con le opere di sostegno dell'impalcato di un ponte/viadotto collocate in alveo, ovvero le pile e le spalle, potrebbero infatti provocare il restringimento della sezione stessa e, conseguentemente, la variazione dell'assetto idrometrico della corrente.

I tombini non sono inseriti nell'alveo esistente del corso d'acqua ma in una posizione adiacente, in modo da consentirne la realizzazione senza compromettere il naturale deflusso delle acque. Si prevedono dei tratti di collegamento tra il corso d'acqua e il tombino, che ripristinano la continuità del corso d'acqua.

I tratti di deviazione e collegamento prevedono una sezione trapezoidale, con base di dimensione variabile e sponde con pendenza 1/1. Per evitare lo scalzamento del rivestimento si prevede l'inserimento di un taglione di fondo nel punto iniziale e finale del rivestimento, dove per via della variazione della scabrezza dell'alveo si possono instaurare fenomeni erosivi localizzati.

Quando le pile dei viadotti sono in prossimità dell'alveo dei corsi d'acqua attraversati si prevedono delle opere di protezione dallo scalzamento. Queste sono realizzate mediante l'inserimento di massi di prima categoria a ridosso del plinto di fondazione e della pila prima di eseguire il rinterro con materiale proveniente dagli scavi.

Per quanto detto, **non si attendono fenomeni significativi come il “rialzo idraulico” o “erosione localizzata”, connessi a interferenze permanenti in alveo di elementi ingombranti di progetto.**

Durante la fase di esercizio dell'opera, un potenziale impatto legato alla presenza del tracciato stradale, è rappresentato dalla possibilità d'inquinamento delle acque a causa sia di eventi accidentali (es. incidenti stradali), sia dalla normale circolazione degli autoveicoli con relativo dilavamento dei residui provenienti dall'usura del manto stradale, dalla combustione e perdite d'olio, dagli sfridi dell'impianto frenante, dall'usura delle gomme, ecc..

Per tali motivi, il progetto prevede l'inserimento di adeguate vasche di prima pioggia per garantire un contenimento degli inquinanti dovuti al lavaggio della piattaforma stradale.

Relativamente a tali fattori chimico-fisici d'inquinamento prodotti dal traffico veicolare, si deve considerare che la maggior parte dei contaminanti prodotti (metalli pesanti, idrocarburi, ecc.) è fissata su particelle solide sedimentabili; pertanto, la prevista realizzazione di canalette laterali di contenimento delle acque meteoriche può favorire la sedimentazione di tali particelle riducendo in parte gli effetti negativi.

7.2.3.3 Interferenza con aree di pericolosità idraulica

L'impatto considera il rischio che si verifichi la sommersione temporanea delle aree interessate dal tracciato stradale a causa di fenomeni di ristagno idrico e/o a causa dell'esondazione degli elementi del reticolo idrografico minore.

La cartografia allegata al Piano di Bacino Stralcio Assetto Idrogeologico (approvato con delibera n.39 del 30/11/2005 con aggiornamento delle perimetrazioni in data 27/02/2017) consente di individuare le aree soggette a pericolosità idraulica che possono eventualmente interferire con il tracciato stradale in progetto.

In particolar modo, il tracciato interessa zone con pericolosità idraulica “AP – Aree allagate e/o ad alta probabilità di esondazione” in coincidenza delle chilometriche 14+800 – 15+050 e 17+150 – 17+450.

Il progetto prevede, tuttavia, la realizzazione di numerosi tombini idraulici (n°12 lungo tutta la tratta) adeguatamente proporzionati al regime idrologico locale.

Pertanto, sebbene l'interferenza del tracciato stradale con elementi della rete idrografica superficiale (canali e fossi di scolo) può determinare, se non correttamente risolta, rischi per la sicurezza e limitazioni alla fruizione pubblica dell'opera, si prevedono solo impatti “potenziali” legati ai temporanei ristagni idrici a seguito di intense precipitazioni.

Le acque di piattaforma costituiscono un potenziale vettore di trasferimento di inquinanti dalle superfici impermeabilizzate al reticolo idrografico superficiale.

Inoltre, poiché l'“acqua” rappresenta una risorsa preziosa, tanto più in un territorio siccitoso come quello in esame, il progetto ha previsto un sistema di recupero-trattamento-riutilizzo delle acque di dilavamento della piattaforma stradale e delle acque esterne non canalizzate che possono interessare il corpo stradale.

Gli schemi della rete di drenaggio e di smaltimento sono stati studiati in modo da consentire lo scarico a gravità delle acque verso i recapiti finali costituiti prevalentemente dai fossi scolanti e dai corsi d'acqua naturali limitrofi al tracciato.

Pertanto, il sistema di smaltimento delle acque meteoriche, per ovviare alla necessità di evitare l'inquinamento del terreno dovuto a sversamenti accidentali di oli e carburanti dei mezzi e contemporaneamente promuovere un ciclo virtuoso dell'acqua garantendone il riutilizzo, prevede un impianto in grado di:

- trattare l'acqua di prima pioggia proveniente dalle strade;
- accumulare quindi la prima fase della seconda pioggia in serbatoi per l'irrigazione del verde di mitigazione;

- smaltire l'eccedenza della seconda pioggia in tubazioni dirette ai colatori naturali per evitare l'impoverimento della falda superficiale dovuto alla riduzione dell'apporto meteorico;
- mantenere la sicurezza sul piano viario anche in caso di apporti meteorici eccezionali;
- proteggere dall'erosione di trincee, rilevati e opere d'arte che possono essere interessate dal deflusso di acque canalizzate;
- proteggere dall'erosione e mantenimento della sicurezza a valle dei recapiti della rete di drenaggio.

È prevista la realizzazione di due sistemi di smaltimento distinti. Il primo sistema, dedicato alla raccolta delle acque di piattaforma stradale, prevede la raccolta ed il convogliamento dei deflussi, a monte di ogni recapito, ad una vasca per il trattamento delle acque di prima pioggia raccolte. Il sistema di gestione delle acque meteoriche di piattaforma si può quindi definire di tipo chiuso.

Il secondo sistema, dedicato alla raccolta delle acque di versante, prevede la raccolta ed il convogliamento delle portate direttamente al recapito finale.

7.3 TERRITORIO E SUOLO

7.3.1 Lo Stato attuale

7.3.1.1 Uso del suolo

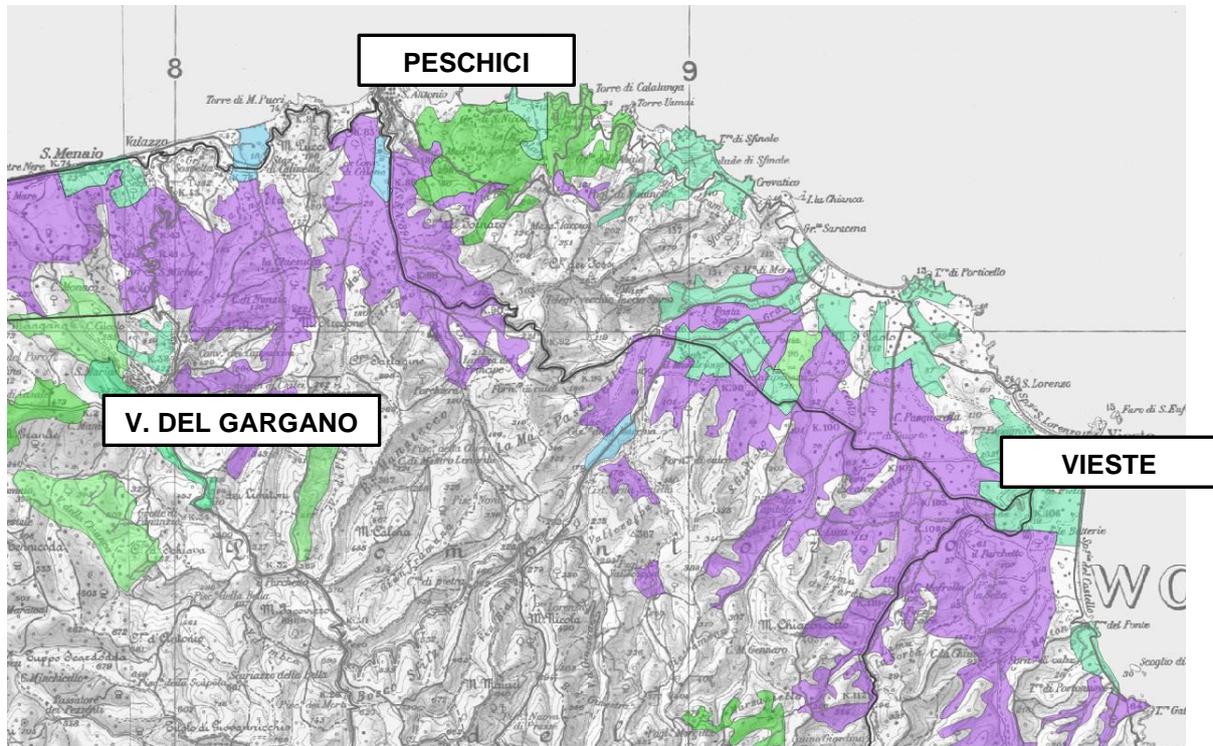
Nell'ambito del presente studio, i dati sulla copertura, sull'uso del suolo e sulla transizione tra le diverse categorie sono stati reperiti dal sistema europeo Corine Land Cover (CLC) esaminando il livello IV (aggiornamento 2018) per le seguenti matrici:

- Agricola;
- Antropica;
- Naturale.

Uso agricolo del suolo

Il territorio oggetto di studio è caratterizzato da un contesto agricolo destinato in prevalenza alla coltivazione di ulivi e ad altre colture significative rappresentate dai "*sistemi colturali particellari complessi*" (CLC 2018) ossia piccoli appezzamenti con varie colture annuali, prati stabili e colture permanenti, occupanti ciascuno meno del 75% della superficie totale dell'unità.

Di seguito si riporta l'estratto cartografico della matrice agricola (CLC IV livello, 2018) per l'ambito territoriale indagato.



CORINE LAND COVER (CLC) 2018 - 4 LIVELLO

USO DEL SUOLO AGRICOLO

- Altre colture permanenti
- Aree agroforestali
- Aree preval. occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti
- Colture temporanee associate a colture permanenti
- Frutteti e frutti minori
- Oliveti
- Risaie
- Seminativi estensivi
- Seminativi in aree irrigue
- Seminativi in aree non irrigue
- Seminativi intensivi
- Sistemi colturali e particellari complessi
- Vigneti

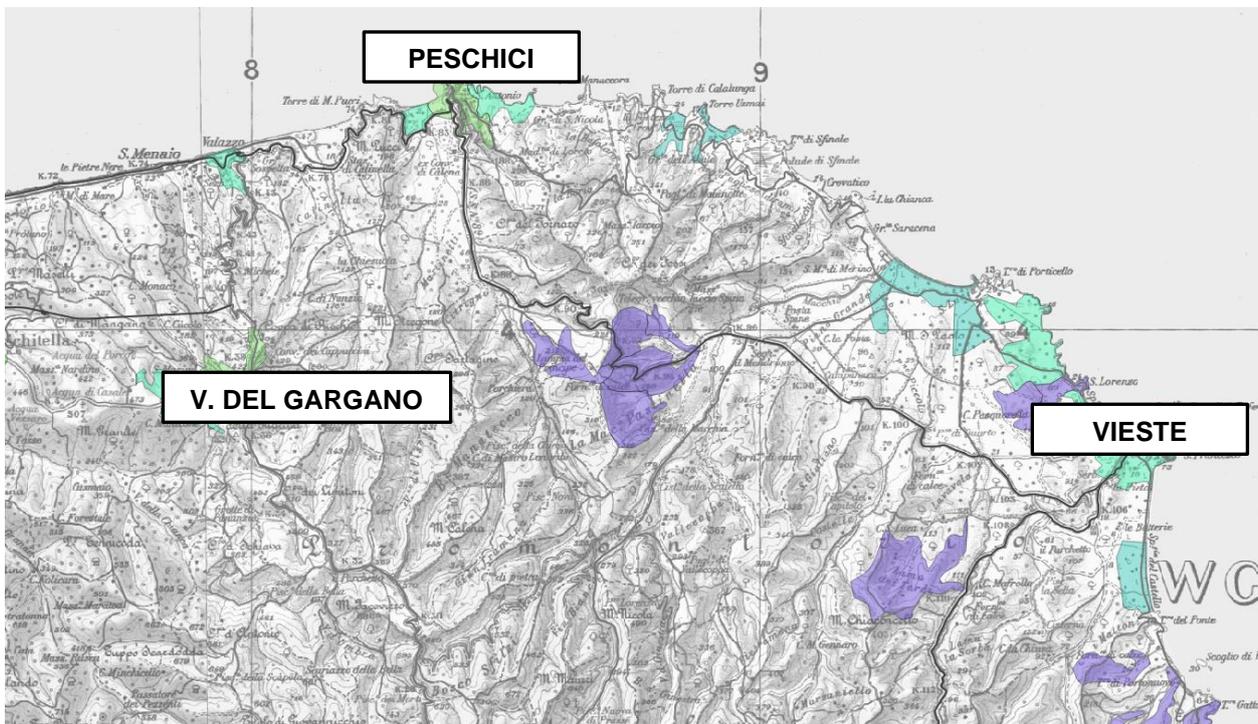
Figura 7-2 . Estratto cartografico della matrice agricola (CLC IV livello, 2018)

Come si evince dall'estratto cartografico riportato, la presenza di oliveti è prevalente rispetto ad altri sistemi colturali. Con riferimento a tale uso agricolo del suolo, l'analisi sul territorio si è concentrata sui dati e sul patrimonio agroalimentare per questo specifico settore agricolo.

Uso antropico del suolo

Per quanto concerne i territori modellati artificialmente, il sistema Corine Land Cover, nell'ambito dei territori interessati dalle opere in progetto, segnala la presenza di "aree percorse da incendi".

Di seguito l'estratto cartografico della matrice "uso antropico" (CLC IV livello, 2018):



CORINE LAND COVER (CLC) 2018 - 4 LIVELLO

USO DEL SUOLO ANTROPICO

- Aeroporti
- Aree destinate ad attività industriali
- Aree estrattive
- Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati
- Aree percorse da incendi
- Aree portuali
- Aree ricreative e sportive
- Aree verdi urbane
- Cantieri
- Discariche
- Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche
- Zone residenziali a tessuto continuo
- Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado

Figura 7-3 .Estratto cartografico della matrice uso antropico (CLC IV livello, 2018)

L'abbandono delle aree rurali, nonché la riduzione degli interventi selvicolturali e la mancata gestione del bosco favoriscono l'aumento di biomassa combustibile, rendendo così i contesti rurali particolarmente suscettibili agli incendi boschivi.

Questi fattori, congiuntamente alle particolari condizioni di aridità che si verificano in ambiente mediterraneo e ai cambiamenti climatici in atto, contribuiscono a rendere la problematica degli incendi boschivi una delle principali minacce per gli ecosistemi naturali. L'aumento della temperatura dell'aria, la riduzione delle precipitazioni medie annue e la maggiore frequenza di eventi meteorici estremi (ondate di calore) sono gli elementi che favoriscono principalmente la diffusione degli incendi, con particolare riferimento a quelli boschivi.

Usò naturale del suolo

Per quanto concerne il territorio naturale, il sistema Corine Land Cover, nell’ambito dei territori interessati dalle opere in progetto, segnala la presenza di “bosco misto prevalenza latifoglie” e di “bosco dei pini mediterranei”.

Di seguito l’estratto cartografico della matrice “uso naturale” (CLC IV livello, 2018):

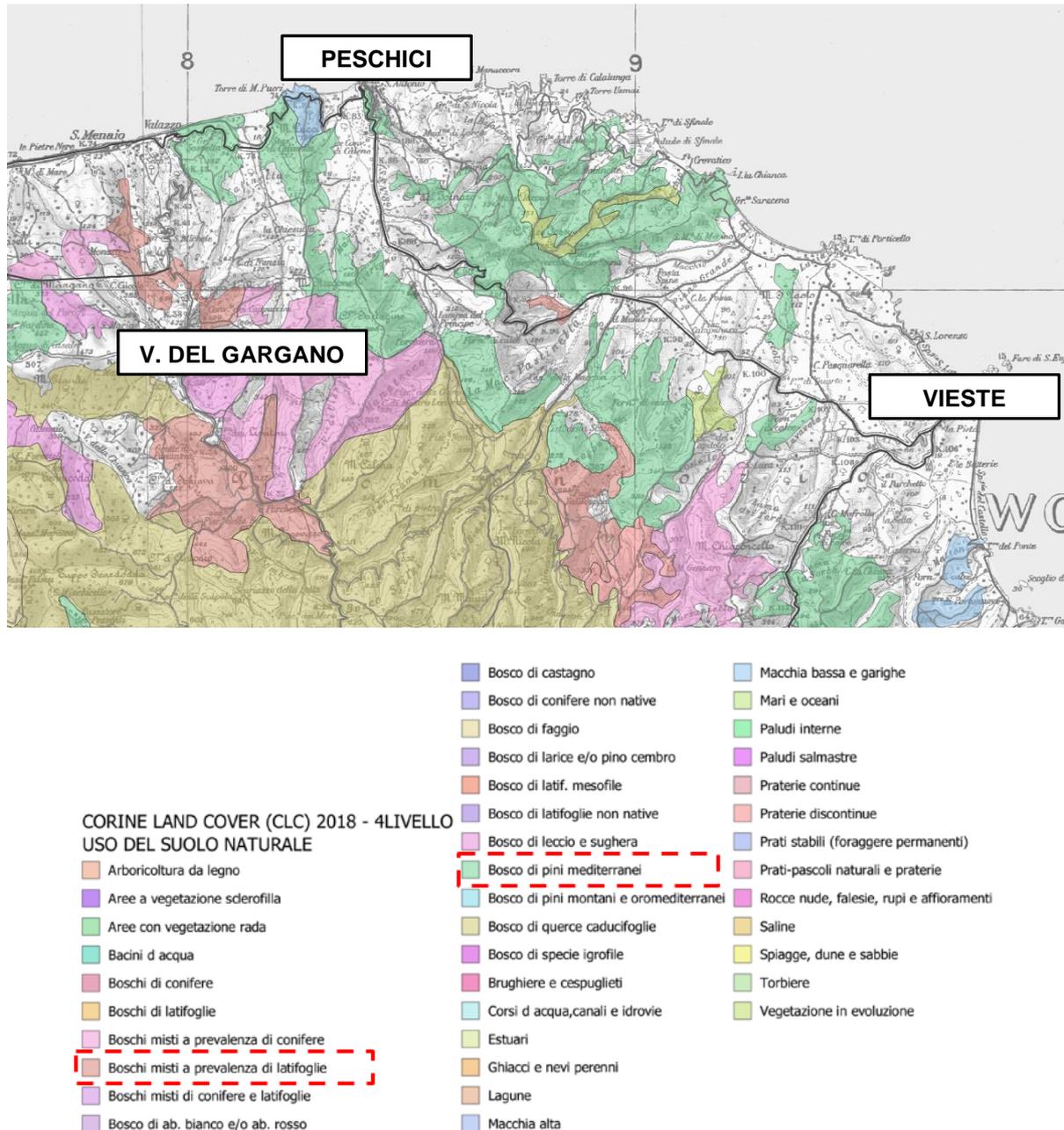


Figura 7-4 . Estratto cartografico della matrice uso agricolo (CLC IV livello, 2018)

Incrociando i dati del sistema Corine Land Cover con i dati della Carta d’Uso del suolo della Regione Puglia, la destinazione d’uso perla matrice naturale è diversificata in:

- Territori boscati;

- Ambienti semi-naturali (presenza di boschi, aree a pascolo naturale, vari tipi di vegetazione, spiagge, dune e sabbie).

7.3.2 Gli impatti e mitigazioni della Cantierizzazione

La *catena Azioni di progetto – fattori causali di impatto – impatti ambientali* potenziali riferita alla **componente territorio e suolo** è riportata nella seguente tabella.

Tabella 7-8. Territorio e Suolo: Matrice di causalità – dimensione Costruttiva

Azioni di progetto	Fattori di pressione	Impatti potenziali
<i>Territorio e suolo – dimensione costruttiva</i>		
Tratto in rilevato/trincea: scavi e sbancamenti	Occupazione e rimozione del terreno vegetale	Perdita di suolo Perdita coltivazioni e prodotti agroalimentari Alterazione delle qualità pedologiche dei suoli
Tratto in viadotto: realizzazione spalle e pile	Lavorazioni connesse alla realizzazione di manufatti in alveo (opere di sistemazione)	Modifica della morfologia dei luoghi
Aree di cantiere fisse: approntamento aree di cantiere	Occupazione temporanea di porzioni di territorio	Occupazione e rimozione del terreno vegetale Perdita di suolo Perdita coltivazioni e prodotti agroalimentari Alterazione delle qualità pedologiche dei suoli
Aree di cantiere fisse: apertura piste di cantiere	Occupazione temporanea di porzioni di territorio	Asportazione del terreno vegetale Consumo di suolo Alterazione delle qualità pedologiche dei suoli
Aree di cantiere fisse: approvvigionamento e gestione materiali	Coltivazione cave di approvvigionamento e sistemazione finale materiali di risulta	Modifica della morfologia dei luoghi.
Aree di cantiere fisse: attività di costruzione	Sversamenti accidentali, gestione acque di cantiere, produzione di gas e polveri	Alterazione della qualità dei terreni

Con riferimento alla “Dimensione costruttiva” delle opere in esame, la scelta del numero di aree di cantiere a supporto delle attività costruttive è tale da determinare ricadute sulla **componente suolo**. In particolare, le principali interferenze che potrebbero causare impatti negativi sono legate a:

- occupazione e rimozione di suolo;
- taglio della vegetazione;
- eventi accidentali principalmente dovuti a rotture e/o incidenti con conseguente dispersione di sostanze inquinanti e/o pericolose;
- gestione delle acque in aree di cantiere;
- scavi e movimenti di terra;
- approvvigionamento e smaltimento dei materiali per la costruzione.

Inoltre, constatata per alcune aree di cantiere l'interferenza con zone soggette a rischio idrogeologico (vincolo idrogeologico e pericolosità da frana), per le stesse bisogna preveder in fase di esecuzione dei lavori la messa in atto di buone pratiche di gestione delle attività in esse previste.

Infine, è stato riportato il bilancio dei volumi di materiali da movimentare durante la fase di costruzione.

7.3.2.1 Consumo di suolo

La superficie occupata dalle aree di cantiere è pari complessivamente a 123.770 m², l'uso del suolo in atto desunto dal Corine Land Cover 2018 – IV livello è classificato come segue:

- Oliveti, circa 75.675 m² pari al 61,14% della superficie occupata totale;
- Boschi misti a prevalenza di latifoglie, circa 15.590 m² pari al 12,60% della superficie occupata totale;
- Sistemi colturali e particellari complessi, circa 23.060 m² pari al 18,63% della superficie occupata totale;
- Bosco di pini mediterranei, circa 5.315 m² pari al 4,29% della superficie occupata totale;
- Aree percorse da incendi, circa 2.740 m² pari al 2,21% della superficie occupata totale.

Facendo una stima dell'occupazione di suolo data dalle piste di cantiere si ottiene una superficie occupata pari a circa 208.555 m² (ottenuta dal prodotto lunghezza totale delle piste, pari a circa 34.760 m, e larghezza media delle stesse, considerata paria a 6m), tali piste ricadono prevalentemente in aree classificate come Oliveti (base Corine Land Cover 2018 – IV livello).

Stante la temporaneità delle attività di cantierizzazione tali occupazioni di suolo e dunque gli impatti sulla componente dovuti alla presenza delle aree di cantiere sono da considerarsi limitati nel tempo e di media entità, se a fine lavori saranno ripristinate e restituite ai precedenti usi.

7.3.2.2 Interferenze con aree a Rischio idrogeologico

Al fine di determinare l'incidenza delle opere in progetto con le aree soggette a rischio idrogeologico è stata effettuata l'analisi delle interferenze con il vincolo idrogeologico, e con i fenomeni di pericolosità da frana.

Da tale analisi è stato dedotto che, ad esclusione di alcune aree localizzate prevalentemente nel tratto di tracciato in adeguamento all'esistente, le aree di cantiere del tratto in variante sono soggette a vincolo idrogeologico.

7.3.2.3 Superficie esposta a fenomeni di frana

In rapporto tanto agli eventi alluvionali quanto a quelli franosi, il PAI individua la perimetrazione delle aree a pericolosità idrogeologica; rispetto alla pericolosità geomorfologica vengono individuate le seguenti tre classi:

- PG1 = aree a suscettibilità da frana bassa e media (pericolosità media e bassa);
- PG2 = aree a suscettibilità da frana alta (pericolosità media e bassa);
- PG3 = aree a suscettibilità da frana molto alta (pericolosità molto elevata).

Sulla base della cartografia allegata al piano sono state individuate le aree di cantiere ricadenti in zone aventi pericolosità geomorfologica, al fine di individuare la superficie complessiva soggetta a fenomeni franosi. L'Area Tecnica 7 (pk 4+900; 1.670 mq) e l'Area Tecnica 8 (pk 5+880; 2.930 mq) ricadono in aree aventi, rispettivamente, pericolosità geomorfologica PG3 e PG1.

7.3.2.4 Modifica della morfologia de luoghi

In base alle caratteristiche geologiche e geotecniche dei terreni e delle rocce provenienti dalle operazioni di sterro, si stima una **percentuale di valorizzazione/recupero** dei materiali di scavo pari a circa il **27%** del totale che verrà riutilizzato per la costituzione dei rilevati.

I volumi complessivi dei movimenti terra sono riportati nella seguente tabella:

	Scavo (mc)	Fabbisogno (mc)	Riutilizzo (90% sul totale) (mc)	Smaltimento (mc)	Approvvigionamento (mc)
In banco	1'177'981.57	313'084.02	313'084.02	1'011'799.43	0.00

7.3.2.5 Alterazione della qualità dei terreni

Le attività di allestimento delle aree di cantiere nonché quelle di costruzione delle opere determinano impatti ambientali non trascurabili sulla qualità del suolo e dei prodotti agroalimentari presenti nell'area. Nello specifico tali impatti sono legati a:

- ricadute sui terreni si inquinanti atmosferici e polveri prodotte nell'ambito delle lavorazioni;
- sversamenti accidentali di materiali e sostanze pericolose;
- cattiva gestione delle acque di cantiere, che se non opportunamente controllate possono inficiare la qualità delle acque e dei suoli nei quali si riversano.

In merito alle suddette potenziali interferenze, saranno comunque previsti una serie di accorgimenti, nella fase di cantiere, atti a rendere le incidenze assenti o trascurabili, come specificato nel paragrafo seguente.

Dallo studio dello stato dei luoghi in cui si va ad inserire l'opera e dalla disamina delle azioni di progetto, le incidenze sono state ritenute ragionevolmente trascurabili, anche grazie all'adozione, in fase di cantiere, di una serie di opportune misure preventive e gestionali. In particolare, si tratta di interferenze a carattere temporaneo e reversibile.

Per quanto riguarda la realizzazione delle piste di cantiere, si intende utilizzare, dove possibile, tratti di viabilità già esistenti, limitando in tal modo in fase di costruzione la "spesa" ambientale, in considerazione dell'importanza che assume la risorsa suolo nell'area interessata.

Tutte le volte in cui l'area di cantiere o la pista è interessata da venute di acqua del terreno o da ristagni delle acque meteoriche, il convogliamento di queste acque verso gli impluvi naturali sarà realizzato con precedenza assoluta su tutti gli altri lavori. La raccolta di queste acque ed il loro convogliamento saranno controllati nel tempo, per tutto il periodo di apertura dei cantieri.

Come l'allontanamento delle acque, anche la difesa della pista e del cantiere da processi erosivi in atto, deve avere la precedenza su ogni altro lavoro. Tali processi possono riguardare sia il piede di riporti o rilevati, che il corpo vero e proprio della pista, o le aree di cantiere. L'apertura di scoline trasversali lungo le zone allo scopo di evitare ruscellamenti ed erosioni.

Al termine dei lavori sarà previsto il ripristino integrale delle aree di lavorazione mediante:

- verifica preliminare dello stato di eventuale contaminazione del suolo e successivo risanamento dei luoghi;
- ricollocamento del terreno vegetale accantonato in precedenza;
- ricostituzione del reticolo idrografico minore allo scopo di favorire lo scorrimento e l'allontanamento delle acque meteoriche;
- eventuale ripristino della vegetazione tipica del luogo;
- eventuale utilizzo di tecniche colturali specifiche per aumentare la qualità dei terreni, in riferimento alle caratteristiche fisiche dei suoli (struttura e tessitura).

Per quanto riguarda la fase di cantiere la possibilità di inquinamento del suolo e sottosuolo da parte delle sostanze chimiche impiegate nei siti di cantiere sarà prevenuta tramite apposite procedure. Per maggiori dettagli sulle attività svolte in fase di cantiere si rimanda alle relazioni specialistiche.

Gli accorgimenti attuati comprendono:

- la scelta, tra i prodotti che possono essere impiegati per uno stesso scopo, di quelli più sicuri (ad esempio l'impiego di prodotti in matrice liquida in luogo di solventi organici volatili);
- la scelta della forma sotto cui impiegare determinate sostanze (prediligendo ad esempio i prodotti in pasta a quelli liquidi o in polvere);

- la definizione di metodi di lavoro tali da prevenire la diffusione nell'ambiente di sostanze inquinanti (ad esempio tramite scelta di metodi di applicazione a spruzzo di determinate sostanze anziché metodi basati sul versamento delle stesse);
- la delimitazione con barriere di protezione (formate da semplici teli o pannelli di varia natura) delle aree dove si svolgono determinate lavorazioni;
- l'utilizzo dei prodotti potenzialmente nocivi per l'ambiente ad adeguata distanza da aree sensibili del territorio come i corpi idrici superficiali;
- la limitazione dei quantitativi di sostanze mantenuti nei siti di lavoro al fine di ridurre l'impatto in caso di perdite (ciò si può ottenere ad esempio acquistando i prodotti in recipienti di piccole dimensioni);
- la verifica che ogni sostanza sia tenuta in contenitori adeguati e non danneggiati, contenenti all'esterno una chiara etichetta per l'identificazione del prodotto;
- lo stoccaggio delle sostanze pericolose in apposite aree controllate;
- lo smaltimento dei contenitori vuoti e delle attrezzature contaminate da sostanze chimiche secondo le prescrizioni della vigente normativa;
- la definizione di procedure di bonifica per tutte le sostanze impiegate nel cantiere;
- la formazione e l'informazione dei lavoratori sulle modalità di corretto utilizzo delle varie sostanze chimiche;
- l'isolamento dal terreno delle lavorazioni per cui si impiegano oli, solventi e sostanze detergenti, così come delle aree di stoccaggio di tali sostanze, tramite teli impermeabili (anche in geotessuto);
- la pavimentazione delle aree circostanti le officine dove si svolgono lavorazioni che possono comportare la dispersione di sostanze liquide nell'ambiente esterno.

7.3.3 Gli impatti e mitigazioni delle opere, dell'esercizio e le ottimizzazioni

La catena Azioni di progetto – fattori di pressione (o causali di impatto) – impatti ambientali potenziali riferita alla componente in esame è riportata nella seguente tabella.

Tabella 7-9. Territorio e suolo: Matrice di causalità – dimensione fisica e operativa

Azioni di progetto	Fattori di pressione	Impatti potenziali
Territorio e suolo – dimensione fisica		
Ingombro dell'opera	Consumo di suolo	Perdita definitiva di aree agricole, forestali, ecc.. Alterazione dell'assetto fisico del territorio. Riduzione della produzione agroalimentare di qualità. Frammentazione del territorio
Territorio e suolo – dimensione operativa		
Traffico in esercizio	Modifica delle caratteristiche chimiche e biologiche del suolo	Alterazione della qualità dei terreni
Gestione delle acque di piattaforma	Modifica delle caratteristiche chimiche e biologiche del suolo	Alterazione della qualità dei terreni

Con riferimento alla "Dimensione fisica", la presenza del nuovo tratto stradale comporta la perdita di aree precedentemente destinate ad usi agricoli e forestali. Inoltre, la presenza del nuovo corpo stradale rappresenta un elemento di divisione del territorio con la conseguente frammentazione dell'assetto fisico del territorio attraversato dall'opera.

Con riferimento alla "Dimensione operativa", il traffico presente in fase di esercizio, comporta l'emissione di gas e polveri, che potrebbero inficiare la qualità delle superfici dei terreni e delle coltivazioni circostanti. La qualità dei terreni potrebbe essere alterata anche dalle acque meteoriche di dilavamento della nuova piattaforma, se non opportunamente raccolte e trattate.

Analogamente a quanto fatto per le aree/piste di cantiere, le classi di uso di suolo interessate sono state dedotte dal progetto CORINE 2018 – Livello IV (vedi anche Carta dell'uso del suolo serie elaborati T01-IA05-AMB-CT01-A/ T01-IA05-AMB-CT06-A)

Tale analisi è stata eseguita considerando il reale ingombro dell'opera fino ai bordi delle eventuali scarpate di rilevati e trincee, escludendo le tratte in galleria, le tratte in viadotto e la porzione di tracciato che si sviluppa sulla sede esistente. Pertanto, la superficie totale di suolo sottratto dall'ingombro dell'opera risulta essere pari a circa 19 ha. L'intero tracciato di progetto ricade infatti, all'interno di aree a matrice agricola e in particolare, i terreni direttamente interessati sono "Uliveti".

Non si prevede l'intercettazione diretta con uliveti monumentali censiti nell'elenco regionale e su cui vige regime di tutela ai sensi della L.R. n. 14 del 4 giugno 2007, così come integrata gli dalla L. R. n. 12 dell' 11 aprile 20, come già accennato nel paragrafo 7.7.1.7.

I principali impatti a carico della componente in esame sono attesi durante le fasi di lavorazione:

- apertura aree e piste di cantiere;
- scavi e movimenti di terra;
- attraversamenti fluviali e dei canali di scolo dei campi agricoli;
- approvvigionamento e smaltimento dei materiali per la costruzione.

Le suddette attività portano sostanzialmente a:

- un potenziale impoverimento della risorsa suolo (a causa del calpestio ripetuto, apertura di aree di cantiere fuori delle impronte di tracciato, ecc.);
- alla modifica definitiva degli attuali usi del suolo dovuto all'ingombro planimetrico delle opere;
- alla perdita di terreno vegetale;
- all'insorgere di possibili instabilità locali.

Di fatto vere proprie misure di mitigazione, durante la fase di esercizio dell'infrastruttura non sono prevedibili poiché gli impatti prodotti sono da ritenersi "irreversibili e non mitigabili" (ad es. cambio destinazione di uso del suolo) o già mitigati in fase di cantiere.

Di seguito si riportano alcuni accorgimenti della progettazione per mantenere quanto più inalterato l'attuale assetto paesaggistico-territoriale.

Il progetto, a corredo dell'intervento, ha previsto la realizzazione di un sistema viario dedicato alla ricostituzione della continuità del reticolo viario locale interrotto e al ricollegamento (almeno fruizionale) dei fondi agricoli attraversati.

Il tracciato stradale attraversa, lungo il suo intero sviluppo, frequenti e contigue superfici agricole destinate alla coltivazione di ulivi. Le aree d'intervento non interessano direttamente ulivi censiti nell'elenco regionale come esemplari monumentali e su cui vige regime di tutela ai sensi della L.R. n. 14 del 4 giugno 2007, così come integrata gli dalla L. R. n. 12 dell'11 aprile 2013. Infatti, come già accennato gli ulivi monumentali segnalati sono stati oggetto dello studio e della progettazione ambientale-paesaggistica, di conseguenza, si è ritenuto opportuno sia da un punto di vista legislativo che da un punto di vista prettamente ecosistemico di non interagire nell'areale di ubicazione delle piante secolari. Tuttavia, nella lontana ipotesi in cui dovesse sorgere la necessità di intervenire nei pressi di ulivi secolari si procederà con una variante della progettazione, in conformità della legge regionale 14/2007 che appunto, tutela e valorizza gli alberi di ulivo monumentali in virtù della loro funzione produttiva, di difesa ecologica e idrogeologica nonché quali elementi peculiari e caratterizzanti della storia, della cultura e del paesaggio regionale.

7.4 RUMORE

7.4.1 Lo Stato attuale

7.4.1.1 L'analisi delle aree oggetto dell'intervento

Il tracciato progettuale oggetto del presente documento interessa il territorio di tre Comuni della provincia di Foggia: Vico del Gargano, Peschici e Vieste. A seguito delle indagini effettuate è risultato che nessuno dei Comuni elencati è attualmente dotato del Piano di Classificazione Acustica del Territorio.

Pertanto, al fine di analizzare il progetto sotto l'aspetto dell'impatto acustico, si è proceduto a verificare **la presenza di ricettori** all'interno dell'area di studio attraverso il censimento degli edifici ricadenti all'interno delle fasce di pertinenza acustica che, in mancanza dei Piani di Classificazione acustica dei Comuni attraversati, sono stabilite dal D.P.R. 142/2004.

Pertanto, si è assunto quanto segue:

- una fascia di ampiezza 250 m per lato dall'infrastruttura in progetto, dove si prevede la realizzazione di nuova strada di categoria C1 (limiti acustici pari a 65 b(A) diurni e 55 dB(A) notturni).

Per i ricettori sensibili (scuole, ospedali, case di cura e case di riposo) la ricerca è stata estesa su una fascia di ampiezza pari a 500 metri per lato di ciascun asse stradale di riferimento.

In particolare, sono stati individuati 201 edifici, di cui:

- n. 94 edifici con destinazione d'uso residenziale
- n.13 edifici con destinazione d'uso ricettivo
- n. 1 edificio con destinazione d'uso ufficio
- n. 6 edifici con destinazione d'uso commerciale
- n. 1 edificio con destinazione d'uso industriale
- n. 42 edifici con destinazione d'uso pertinenza agricole
- n. 44 edifici con destinazione d'uso altro (magazzini, baracche, capannoni, edifici abbandonati, ruderi ecc..)

Si specifica che, nella fascia di 500 metri per lato, non sono stati individuati ricettori sensibili quali scuole, ospedali, case di cura.

7.4.1.2 Clima acustico attuale

È stata effettuata una campagna di indagini sperimentali presso 5 postazioni che ha permesso di tarare il modello di simulazione e poter quindi definire i livelli degli scenari ante opera, post opera e post mitigazione.

I flussi di traffico dello stato attuale sulle strade esistenti sono stati reperiti dai dati dello studio trasportistico, cui si rimanda per maggiori dettagli.

L'analisi dei risultati delle simulazioni per lo scenario attuale mostra la **buona qualità del clima acustico dell'area in studio per entrambi i periodi di riferimento.**

7.4.2 Gli impatti e mitigazioni della Cantierizzazione

Rispetto al tema del rumore indotto dalla cantierizzazione dell'opera in progetto, sono state sviluppate specifiche analisi previsionali, alle quali si rimanda per ulteriori dettagli (Studio Acustico - elaborato T01-IA07-AMB-RE01-A e relativi allegati), finalizzate a valutare le interferenze indotte dalle diverse attività, mezzi, impianti utilizzati nella realizzazione sul territorio adiacente le diverse aree di cantiere e i ricettori più prossimi.

Sulla scorta quindi delle azioni di progetto riferite alla dimensione costruttiva per come già individuate in precedenza, per la componente rumore la matrice di correlazione *Azioni di progetto – Fattori causali – Impatti potenziali* è di seguito riportata.

Tabella 7-10. Rumore: Matrice di causalità – dimensione Costruttiva

Azioni di progetto	Fattori di pressione	Impatti potenziali
Rumore e vibrazioni – dimensione costruttiva		
Fronte avanzamento lavori e aree tecniche: – scavi e sbancamenti – attività costruttive	Produzione emissioni acustiche	Compromissione del clima acustico
Aree di cantiere fisse: – approntamento aree di cantiere – apertura piste di cantiere – attività costruttive – approvvigionamento e gestione dei materiali per la costruzione – traffico mezzi d'opera	Produzione emissioni acustiche	Compromissione del clima acustico

La metodologia assunta per l'analisi delle interferenze rispetto al clima acustico riferita alla fase di cantierizzazione si basa sulla teoria del "Worst Case Scenario". Tale metodo individua la condizione operativa di cantiere più gravosa in termini di emissioni acustiche sul territorio in modo che, verificandone le condizioni di esposizione del territorio al rumore indotto rispetto ai limiti acustici territoriali, possano essere individuate le eventuali soluzioni di mitigazione più opportune al fine di contenere il disturbo sui ricettori più esposti.

Le previsioni dell'impatto indotto dalle fasi di cantiere sono state definite con l'utilizzo del software di simulazione MITHRA. Sono stati presi in considerazione i due scenari:

- realizzazione rilevato
- realizzazione viadotto

Le lavorazioni per la realizzazione delle gallerie naturali avverranno secondo il metodo di scavo "tradizionale", per cui il rumore prodotto dalle lavorazioni sarà generato all'interno delle stesse e quindi schermato; inoltre, il rumore generato dai ventilatori per garantire l'aerazione all'interno delle gallerie può essere attutito fino a livelli desiderati tramite opportuni silenziatori.

Le realizzazioni della trincea e della galleria artificiale possono essere cautelativamente accomunate alla realizzazione del rilevato dal punto di vista del rumore derivante dai lavori di cantiere, in quanto le emissioni sonore sono praticamente le medesime ma schermate dal terreno stesso con il procedere dello scavo.

Come descritto nella Relazione di Cantierizzazione (cod. elaborato T01- CA01- CAN- RE01-A), cui si rimanda per gli approfondimenti, sono previsti sia cantieri lineari per le lavorazioni "lungo tratta", sia campi base, cantieri fissi ed aree tecniche come meglio di seguito specificato. Infatti, per lo sviluppo delle attività lavorative, sono state individuate un numero di aree di cantiere di supporto alla costruzione dell'infrastruttura.

Presso il Cantiere Operativo n. 4 sarà prevista l'installazione degli impianti di frantumazione e betonaggio; pertanto, è stato ritenuto opportuno eseguire uno studio di approfondimento.

Determinate le emissioni sonore, si è simulato tramite il software previsionale SoundPLAN lo scenario con entrambi gli impianti contemporaneamente in funzione e con alcune macchine operatrici attive (una pala per il carico del materiale, un autocarro ed una betoniera in stazionamento). Tale scenario è da considerarsi cautelativo in quanto rappresentativo di brevi intervalli temporali.

Nei pressi del cantiere in esame sono presenti tre ricettori residenziali, il 128 di un piano fuori terra, il 129 ed il 132 entrambi di due piani fuori terra. Dalle simulazioni risulta che per i tre ricettori si registrano valori del livello differenziale diurno (periodo nel quale gli impianti saranno in esercizio) sopra i limiti (vedi mappa isofonica senza mitigazione), anche in considerazione del livello di rumore residuo estremamente basso del

periodo di riferimento (variabile da 43 a 47,5 dB(A)) in quanto determinato esclusivamente sulla base dell'immissione di rumore delle strade esistenti. Conseguentemente si è provveduto all'inserimento sul confine di cantiere di una barriera antirumore di altezza pari a 5 m e lunghezza pari a 160 m, così come rappresentato in figura nello scenario post mitigazione. Nella stessa figura è anche rappresentata la mappa isofonica nello scenario post mitigazione.

Nello scenario post mitigazione, nonostante l'accorgimento mitigativo, non risulta comunque rispettato il limite del livello differenziale di 5 dB(A) diurni. Per tali ricettori si potrà richiedere al comune di appartenenza (Vieste) la deroga temporanea dai limiti normativi, così come previsto dalla Legge quadro e dalla Legge della Regione Puglia n. 3 del 12 febbraio 2002. Si rammenta comunque che le simulazioni effettuate sono rappresentative di un evento che si verificherà esclusivamente per brevi intervalli temporali e sono quindi da considerarsi cautelative.

Per maggior cautela, in corso d'opera, è stato previsto il monitoraggio del rumore presso il ricettore 128. Per maggiori approfondimenti circa il monitoraggio, si rimanda alla "Relazione Piano di Monitoraggio Ambientale" cod. T01-MO01-MOA-RE01-A.

Per tutti i ricettori cui si prevedono eccedenze dai limiti di norma dovute alle lavorazioni, anche in considerazione del fatto che le lavorazioni avverranno durante il periodo di riferimento notturno, sono stati previsti interventi mitigativi. Gli interventi previsti consistono in:

- barriere mobili di altezza 3 m per i cantieri fronte avanzamento lavori
- barriere fisse da installarsi lungo la recinzione dei cantieri di altezza 4 m
- barriere alte 5 metri presso il Cantiere Operativo n. 4 in cui è prevista l'installazione degli impianti di betonaggio e frantumazione.

Oltre quanto sopra indicato saranno previste ulteriori misure di mitigazione di tipo gestionale ed organizzativo, quali:

- utilizzo di macchine operatrici di ultima generazione conformi alle norme CE di riferimento e dotati di insonorizzazioni supplementari;
- organizzazione temporale del cantiere con riduzione delle attività a maggiore impatto nel periodo di minima utilizzazione della zona da parte degli abitanti;
- organizzazione dei layout di cantiere, prevedendo la lontananza degli elementi maggiormente rumorosi dai ricettori circostanti o, ove previste, la vicinanza degli stessi alle barriere fisse.

Si specifica infine che ove si dovessero presentare eccedenze dai limiti normativi, si potrà richiedere ai Comuni di appartenenza una deroga temporanea dai limiti normativi, come previsto dalla Legge Quadro, per la durata dei lavori.

7.4.3 Gli impatti e mitigazioni delle opere, dell'esercizio e le ottimizzazioni

Seguendo la metodologia descritta all'interno del capitolo di seguito sono stati individuati i principali impatti potenziali che l'opera oggetto del presente studio potrebbe generare sulla componente in esame.

Tabella 7-11. Rumore: Matrice di causalità - dimensione operativa

Azioni di progetto	Fattori di pressione	Impatti potenziali
Rumore e vibrazioni – dimensione operativa		
Traffico in esercizio	Produzione emissioni acustiche	Compromissione del clima acustico

Per la previsione dell'impatto acustico prodotto dal traffico è stato utilizzato il modello di simulazione SoundPLAN rel. 7.1. Le simulazioni acustiche effettuate tramite modello previsionale relative allo scenario

maggiormente gravoso (quello relativo al trimestre estivo dell'anno 2030), hanno mostrato che tramite opportuni interventi tutte le eccedenze risultano mitigate per rientrare nei limiti normativi.

In particolare, gli interventi di mitigazione acustici previsti, oltre alla stessa di pavimentazione drenante, sono consistiti nell'installazione di 5 barriere antirumore di altezza compresa fra 3 e 5 metri per uno sviluppo complessivo pari a 432 ml ed una superficie pari a 1.560 mq.

Lo scenario di progetto post mitigazioni, al 2030, non presenta criticità, in quanto tutte le eccedenze dai limiti normativi risultano mitigate tramite appositi interventi (stesa di asfalto drenante e barriere antirumore).

A maggior cautela, si è scelto di effettuare monitoraggi fonometrici di durata settimanale, ad opera realizzata, in corrispondenza di due ricettori interessati dagli interventi di mitigazione, in particolare presso il n. 86 (intervento di mitigazione di riferimento cod. BA01 H 5m) ed il n. 111 (intervento di mitigazione di riferimento cod. BA04 H 4m).

È stato selezionato per il monitoraggio anche il ricettore n. 140 (con destinazione d'uso residenziale, nel comune di Vieste) in quanto, fra tutti i ricettori oggetto di simulazione, è quello che presenta livelli sonori più prossimi ai limiti.

Per maggiori approfondimenti circa il monitoraggio, si rimanda alla *“Relazione Piano di Monitoraggio Ambientale”*.

7.5 VIBRAZIONI

7.5.1 Gli impatti e mitigazioni della Cantierizzazione

In relazione alle attività di cantiere previste per la realizzazione dell'opera in esame, sono stati individuati due scenari di cantiere maggiormente significativi per il loro impatto in termini di vibrazioni sull'ambiente circostante. Tali scenari corrispondono alla realizzazione delle seguenti attività:

- realizzazione rilevati/trincee
- realizzazione ponti
- realizzazioni gallerie

Si sono considerate come sorgenti di vibrazioni le macchine operatrici mobili all'interno del cantiere. Si ritiene invece che gli impatti indotti dai macchinari fissi risultino meno significativi, in quanto possono essere prevenuti attraverso adeguati sistemi di smorzamento; inoltre, la collocazione degli impianti è studiata in modo che essi siano il più possibile lontani dai ricettori.

Per quanto riguarda i fenomeni di potenziale impatto da **vibrazioni generate dal traffico indotto** da e per le aree di cantiere, possibili fenomeni di disturbo alle persone possono essere ritenuti **non significativi**.

Le valutazioni inoltre sono state effettuate su **limiti ridotti di 5 dB** per tenere in considerazione eventuali effetti dei fenomeni di amplificazione delle vibrazioni nelle strutture edilizie.

Quindi, considerando l'attenuazione del campo vibrazionale stimata sulla base delle caratteristiche dei substrati geologici interessati dall'infrastruttura stradale, si ottiene per le diverse tipologie di cantiere:

- Cantieri lineari per la realizzazione del rilevato/trincea: disturbo a distanze inferiori a 56 metri per lavorazioni insistenti sulle unità geotecniche “soffici” e 105 metri per lavorazioni insistenti sulle unità geotecniche di tipo litoide
- Cantieri per la realizzazione dei ponti/viadotti: disturbo a distanze inferiori ai 31 metri per lavorazioni insistenti sulle unità geotecniche “soffici” e 55 metri per lavorazioni insistenti sulle unità geotecniche di tipo litoide
- Scavi in galleria 150 m dal fronte di scavo.

I fenomeni di disturbo, tuttavia, **non sono tali da indurre preoccupazioni**: essi sono stati infatti stimati con una modellazione che considera la sorgente di vibrazione costante, mentre in realtà essa risulta mobile ed ha comunque caratteristiche di limitata durata temporale.

Alla luce delle considerazioni effettuate, non si ritengono necessarie particolari misure per la mitigazione delle vibrazioni indotte dai macchinari di cantiere.

Sarà comunque prevista l'esecuzione di un monitoraggio, secondo le modalità descritte nella relazione del monitoraggio ambientale, sia durante le fasi ante opera sia in corso d'opera per valutare il livello di vibrazioni presente, in corrispondenza dei ricettori n. 12, 21, 86 e 111 (in quanto maggiormente svantaggiati) al fine di caratterizzare l'emissione vibrazionale dei macchinari effettivamente impiegati ed individuare eventuali misure correttive, che potranno consistere a seconda dei casi in procedure operative od in prescrizioni circa i macchinari da impiegare o eventualmente in deroga ai limiti secondo le procedure indicate nell'allegato C della norma UNI 9614.

7.5.2 Gli impatti e mitigazioni delle opere, dell'esercizio e le ottimizzazioni

Per quanto concerne le vibrazioni in fase post opera, generate dal traffico transitante sull'infrastruttura di progetto, possibili fenomeni di disturbo alle persone possono essere ritenuti non significativi. Infatti, le vibrazioni indotte da traffico gommato su infrastrutture viarie di nuova realizzazione, e pertanto prive di disconnessioni (in particolar modo se non in ambito urbano dove possono essere presenti caditoie o tombini), non hanno caratteristiche tali da prevedere un impatto vibrazionale, basterà provvedere alla loro normale manutenzione.

7.6 BIODIVERSITÀ

7.6.1 Lo stato attuale

7.6.1.1 Fitoclima, vegetazione potenziale ed attuale

Il Promontorio del Gargano presenta delle caratteristiche vegetazionali uniche, trattandosi di una delle porzioni di territorio nazionale con le maggiori analogie con la vegetazione dell'area del settore egeo-anatolico (Spada, 2005). Questa condizione biogeografica determina una serie di unicità e peculiarità nella vegetazione e nella flora, tali da determinarne, insieme alla importante componente faunistica, la costituzione di un complesso sistema di aree naturali protette, tra cui diverse aree protette di livello nazionale (il Parco e diverse Riserve) e una fitta rete di Siti di Importanza Comunitaria.

La peculiarità fitogeografica del Promontorio del Gargano si è espressa nei contingenti di specie suffruticose ed erbacee proprie dei sistemi rupestri ai limiti meridionali del promontorio e delle stazioni aride delle falesie costiere. Queste comunità rivelano una lontana origine da ecosistemi semidesertici e steppici, con affinità filogenetiche con analoghi diffusi dagli altipiani anatolici e dalla Palestina (a oriente dei distretti del dominio della vegetazione mediterranea, ai limiti con il deserto siriano), fino ai rilievi dell'Asia centrale.

La peculiarità fitogeografica si esprime anche nelle forme della vegetazione forestale a carattere caducifoglio temperato di impronta decisamente balcanica (in particolare le cerrete miste – a dominanza di *Quercus cerris*) e di una flora di arbusti ed alberelli di piccole dimensioni che costituisce l'orlatura esterna o "mantello" di queste foreste temperate (in particolare con le specie carpino orientale, albero di Giuda, terebinto e il Genere *Paliurus*).

In alcuni ambiti del promontorio si sono conservati, grazie ad un'orografia complessa e a condizioni di difficile accessibilità, porzioni di vegetazione con caratteristiche "preculturali", ovvero non trasformate ed alterate e banalizzate dalla gestione antropica diretta dei soprassuoli boschivi e non. Questo patrimonio di vegetazione "originaria" è soprattutto rappresentato dalle residuali ma, ancora molto vaste, estensioni boscate della Foresta Umbra.

7.6.1.2 Habitat di interesse comunitario

Nell'ambito dello Studio di Incidenza, è stata redatta la carta degli Habitat di Interesse Comunitario interferiti dall'opera. Per maggiori dettagli si rimanda ai seguenti elaborati grafici: T01-IA12-AMB-CT05-A, T01-IA12-AMB-CT06-A, T01-IA12-AMB-CT07-A, T01-IA12-AMB-CT08-A.

L'habitat più interferito è costituito dal 9540 (Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici) e in minor parte dal 6220* (Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei *TheroBrachypodietea*). Si tratta, nel primo caso, di habitat di bosco, che costituisce la gran parte delle interferenze individuate, mentre nell'altro caso l'habitat relativo ad ambienti substeppici e praterie aride.

È bene segnalare che l'habitat 9540 è costituito, nell'Area Garganica, da boschi di Pino d'Aleppo (*Pinus alepensis*): queste formazioni presentano una notevole vulnerabilità alla propagazione del fuoco.

Nel mediterraneo, negli incendi più pericolosi sono spesso coinvolti i boschi di Pino d'Aleppo. La velocità di propagazione e il calore sprigionato dalle fiamme degli incendi dei boschi di *Pinus alepensis* hanno pochi paragoni con altri soprassuoli boschivi presenti nel territorio nazionale. Di conseguenza, il tema del rischio di incendio è da considerarsi di rilievo significativo.

Per una descrizione dettagliata delle tipologie di Habitat sopra elencati, si rimanda alla Relazione d'Incidenza (T01-IA12-AMB-RE01-A).

7.6.1.3 Specie di interesse comunitario

La notevole ricchezza della biodiversità del Promontorio del Gargano consente di individuare numerosi *taxa* di interesse conservazionistico.

Nella Relazione d' Incidenza (T01-IA12-AMB-RE01-A) sono state elencate le specie di interesse comunitario riportate nei Formulari Standard dei Siti Natura 2000 interessati dall'intervento. Come descritto nel capitolo "Rete Natura 2000" del presente documento, l'opera ricade all' interno del Parco Nazionale del Gargano, nello specifico vengono intersecate la ZSC IT9110004 "Foresta Umbra", la ZSC IT9110016 "Pineta Marzini" e la ZPS IT911039 "Promontorio del Gargano".

Nel mese di giugno 2022 è stato condotto un sopralluogo faunistico, in particolare relativo ad avifauna, macro e mesoteriofauna, chiroterofauna, batracofauna, erpetofauna ed entomofauna (Lepidotteri diurni), con la finalità di ottenere un inquadramento faunistico generale del territorio attraversato dall'opera e di avere un primo riscontro relativo alle specie di elevato interesse conservazionistico effettivamente o potenzialmente presenti, anche sulla base delle comunità faunistiche osservate. Per approfondimenti sull'esito del sopralluogo si rimanda alla Relazione d'Incidenza (T01-IA12-AMB-RE01-A), al capitolo "Rilievi faunistici".

7.6.1.4 Analisi degli aspetti di particolare sensibilità/vulnerabilità

Emergenze significativamente segnalate per la vegetazione del Parco del Gargano (www.parcogargano.it/upload/parcodelgargano/gestionedocumentale/Piano_AIB_Parco_Gargano) sono estendibili, per contiguità territoriale ed analogia delle condizioni ecologiche, anche agli altri ambiti del Promontorio esterni all'area protetta.

Si riporta di seguito un elenco di alcuni dei toponimi di particolare significato per gli aspetti del patrimonio botanico [Fonti: Piano Parco – Studi tematici]:

- 1) Lago di Lesina (vegetazione idrofitica delle dune e sommersa)
- 2) Duna di Lesina (stazioni *Cistus clusii* e macchia ad *Erica multiflora*)
- 3) Lago di Varano (vegetazione idrofitica delle dune e sommersa)
- 4) Foresta Umbra (foresta di Faggio in ottimo stato di conservazione: Falascone Valle del Tesoro, Fontana Sfilzi, Bosco di Ischitella, Bosco Jacotenente-Compromesso)
- 5) Bosco Quarto (foreste a Carpino bianco e Cerro)
- 6) Isola di S. Domino (pinete e arbusteti costieri ad *Anthyllis barba -jovis*)

- 7) Vallone di Pulsano (specie di particolare rilievo floristico; Scabiosa dallaportae, Campanula garganica, Inula candida)
- 8) Leccete interne di M. Sacro, Valle Carbonara e Monte Calvo-Calvello-Corniello
- 9) Pinete costiere a *Pinus halepensis*
- 10) Doline di M. Calvo e M. Nero
- 11) Bosco della Fajarama (nuclei eterotopici di Faggio, con Carpino bianco e Cerro)
- 12) Bosco Spinapulci-Boscoso (cerrete miste)
- 13) Pugnochiuso e Valle della vecchia-Ripe rosse (macchia ad *Euphorbia dendroides*)
- 14) Monte d'Elío (macchia mediterranea con Olivastro).

7.6.2 Gli impatti e mitigazioni della Cantierizzazione

La catena *Azioni di progetto – fattori causali di impatto – impatti ambientali potenziali* riferita alla **componente biodiversità** è riportata nella seguente tabella.

Tabella 7-12. Biodiversità: Matrice di causalità – dimensione Costruttiva

Azioni di progetto	Fattori di pressione	Impatti potenziali
Territorio e suolo – dimensione costruttiva		
Tratto in rilevato/trincea: scavi e sbancamenti	Operazioni di sfalcio, scotico e in generale di preparazione dei piani di posa/sottofondo	Sottrazione di habitat e di biocenosi Perdita di specie arboree, arbustive ed erbacee
Tratto in rilevato/trincea: attività costruttive	Modifica del clima acustico	Alterazione del comportamento animale e potenzialmente della biodiversità
Tratto in viadotto: realizzazione spalle e pile	Lavorazioni connesse alla realizzazione di manufatti sulle sponde fluviali e/o in alveo	Sottrazione di habitat e di biocenosi Perdita di specie arboree, arbustive ed erbacee
Aree di cantiere fisse: approntamento aree di cantiere	Occupazione temporanea di porzioni di territorio	Sottrazione di habitat e di biocenosi Perdita di specie arboree, arbustive ed erbacee
Aree di cantiere fisse: apertura piste di cantiere	Occupazione temporanea di porzioni di territorio	Sottrazione di habitat e di biocenosi Perdita di specie arboree, arbustive e erbacee
Aree di cantiere fisse: attività di costruzione	Sversamenti accidentali, gestione acque di cantiere, produzione di gas e polveri	Modificazione delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle specie floristiche e degli habitat delle specie faunistiche
Aree di cantiere fisse: attività di costruzione	Modifica del clima acustico	Alterazione del comportamento animale e potenzialmente della biodiversità

Dall'analisi della precedente tabella si evince che, per quanto concerne la componente "biodiversità", con riferimento alla "Dimensione costruttiva" dell'opera in esame, essa potrebbe comportare la sottrazione di habitat e di biocenosi, in modo temporaneo, per le aree occupate dai cantieri.

Inoltre, le attività di lavorazione necessarie per la realizzazione del progetto in esame possono comportare la produzione di polveri, emissione di gas, sversamenti accidentali, con conseguente alterazione della qualità degli habitat e delle specie floristiche e degli habitat delle specie faunistiche. La suddetta alterazione può anche essere indotta dalle acque di cantiere.

Infine, l'alterazione del clima acustico, indotto da macchinari e mezzi in lavorazione, potrebbe causare l'allontanamento delle specie animali più sensibili con conseguente modifica della comunità faunistica presente nell'area.

Con riferimento alla "Dimensione costruttiva", la presenza delle aree e delle piste di cantiere, comporta la perdita, anche se temporanea, degli individui vegetali, suddivisibili in specie appartenenti alle fitocenosi forestali e specie appartenenti a colture agrarie, in particolare l'ulivo.

Ulteriori impatti si verificano a carico delle specie faunistiche, che vedranno alterato il loro status quo. Le pressioni maggiori derivano dalla frammentazione, dal degrado e dalla distruzione degli habitat causati anche dal cambiamento nell'utilizzo del suolo, ma la principale minaccia alla biodiversità riguarda soprattutto le trasformazioni indotte agli ambienti naturali e indisturbati in cui vivono. Con riferimento alla "Dimensione costruttiva" gli impatti potenziali riguardano:

- l'impatto acustico risulta essere localizzato in prossimità delle aree cantierabili e diffuso per le piste di cantiere in cui circolano gli automezzi. Le ripercussioni maggiori si avranno a carico delle specie faunistiche e stando a quanto esposto nella sessione specifica, l'impatto da rumore è parzialmente modificabile;
- le emissioni in atmosfera connesse alle lavorazioni in fase di cantiere risultano significative sia per le specie faunistiche che vegetali. L'impatto è parzialmente mitigabile, tuttavia è limitato nel tempo, relativamente alle fasi di lavorazione dei cantieri;
- in fase di cantiere si hanno effetti negativi, a carico della fauna, anche per quanto riguarda gli impianti di illuminazione. L'impatto è parzialmente mitigabile;
- significativi, invece, sono gli effetti generati dalla frammentazione degli habitat. L'impatto è limitato alla durata delle attività di cantiere, pertanto risulta reversibile. Tuttavia, il tempo di ripristino allo stato ante operam e quindi il ripristino degli equilibri ecosistemici è assai più lungo e questo inciderà sulla progressiva vulnerabilità del sistema e dei singoli elementi che lo compongono;
- per quanto concerne il consumo di suolo si fa presente che l'impatto, anche se limitato nel tempo, genera la sottrazione di superficie utile sia all'agricoltura sia ai sistemi silvo-pastorali e di conseguenza una riduzione in termini economici e di servizi ecosistemici.

Dall'individuazione e valutazione degli impatti sulle componenti naturalistiche, derivano le indicazioni riguardo alle misure di seguito proposte per mitigare gli effetti negativi che la nuova opera avrà sugli aspetti naturalistici e paesaggistici. È necessario procedere alla valutazione, in base al tipo di opera (puntuale o lineare), al gradiente di variabilità dell'ambito e alla presenza di elementi di separazione.

TABELLA SINOTTICA

IMPATTI SIGNIFICATIVI	STRUMENTI DI ANALISI E VALUTAZIONE	MITIGABILE	OBIETTIVI	CRITERI
Sottrazione di habitat e di biocenosi	Eterogeneità Frammentazione Riduzione percentuale della superficie di area naturale	Parzialmente	Mantenere la continuità e le connessioni Evitare il depauperamento ecosistemico e naturalistico.	Mitigativo: Ripristino dello stato ante operam, con particolare attenzione agli aspetti ecologici Compensativo: formazione di habitat di qualità

				Interventi di gestione forestale
Perdita di specie arboree, arbustive ed erbacee	Censimento delle specie arboree e monumentali abbattute e/o espantate	Parzialmente	Mantenere il patrimonio vegetale per fini ambientali-naturalistici e di tutela del territorio Conservare le caratteristiche storico-culturali degli individui secolari	Mitigativo: salvaguardare gli individui vegetali a ridosso delle aree di cantiere attraverso le buone pratiche di gestione Ripristino e reimpianto delle specie abbattute in aree idonee. Compensativo: formazione di habitat di qualità Interventi di gestione forestale
Alterazione del comportamento animale e potenzialmente della biodiversità	Interruzione dei corridoi di spostamento Disturbo dovuto all'aumento dell'illuminazione notturna e dal rumore	Si	Limitare il disturbo sulle popolazioni sensibili Conservazione e tutela dei corridoi di spostamento della fauna Conservare la biodiversità	Mitigativo: Precauzioni generali volte a tutelare i disturbi indotti alla biodiversità durante le attività di cantiere Ripristino dello stato ante operam con particolare riguardo agli aspetti che incrementino la biodiversità
Modificazione delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle specie floristiche e degli habitat delle specie faunistiche	Eterogeneità Frammentazione Effetto barriera	Parzialmente	Mantenere la continuità e le connessioni; Evitare il depauperamento ecosistemico;	Mitigativo: Precauzioni generali volte a tutelare i disturbi indotti alla biodiversità durante le attività di cantiere Ripristino dello stato ante operam con riguardo agli aspetti naturalistici Rinaturalizzazione e restauro dell'ambiente fluviale Compensativi: Formazione di aree e di habitat di qualità; gestione sostenibile del patrimonio forestale; pianificazione corridoi ecologici

7.6.2.1 Precauzioni generali volte a tutelare i disturbi indotti alla biodiversità durante le attività di lavorazione

Al fine di raggiungere gli obiettivi prefissati, è necessario intervenire sulle aree di cantiere attraverso la predisposizione di strutture che consentano di attenuare gli impatti sulle componenti biotiche. Pertanto, i cantieri devono essere provvisti di:

- **Barriere antirumore e antipolvere provviste di adesivi visibili per l'avifauna.** La collocazione di adesivi anticollisione è in grado di ridurre notevolmente le collisioni: ottimi risultati si ottengono con l'applicazione di una buona densità di sagome a forma di falco, 1 sagoma/1,5 mq di pannello, e un azzeramento completo degli incidenti mortali con l'applicazione di strisce verticali adesive di colore giallo poste a 12 cm di distanza;
- **Recinzione del cantiere con accortezza alla maglia da utilizzare che deve essere scelta in funzione delle specie faunistiche presenti;** in particolare per poter contenere tutte le specie o gruppi target potenzialmente impattanti, le recinzioni dovranno essere progettate in modo da resistere ai tentativi di superamento. Dovranno avere le seguenti caratteristiche:
 - Altezza minima 2,2 m inclinando verso l'esterno della carreggiata la parte superiore della rete in modo da ostacolare il superamento mediante salto da parte di grossi ungulati;
 - Dimensione maglia 1x1,5 dm;
 - Interrare la rete per 20 cm, piegandola ed estendendola orizzontalmente sotto il terreno per 30 cm sul lato esterno alla carreggiata. Tale accorgimento evita che la rete possa essere superata dagli animali scavando. In alternativa è necessario interrare la rete per 40 cm;
 - Installare una barriera orizzontale finale, in modo da non favorire la scalata della rete da parte dell'erpeto fauna;
 - Disporre montanti ad una adeguata distanza, 4-6 metri circa; per aree fortemente frequentate da cinghiali si può arrivare anche a 4 o 2 m;
 - I pali devono essere interrati per circa 70 cm, a seconda del substrato.

Si provvederà inoltre a:

- **Ridurre al minimo, nel rispetto delle normative di sicurezza, gli impianti di illuminazione artificiale.** Allo scopo di ridurre il disturbo nei riguardi della fauna selvatica in tutta l'illuminazione di cantiere è previsto, ma sempre con cautela, che i fasci luminosi siano sempre rivolti verso il basso e verso l'interno dell'area di cantiere, dell'area di lavoro o di passaggio temporaneo salvo gli accessi, compatibilmente con le esigenze di sicurezza del cantiere, essere posta il più lontano possibile dai luoghi di incidenza con habitat naturali. Ove possibile limitare l'illuminazione delle aree di scavo durante le fasi di operatività delle macchine. Ai fini di segnalare il perimetro di cantiere, limitarsi al posizionamento delle luci di segnalazione ostacoli con lampadine a bulbo in vetro colorato rosso o altro non abbagliante.
- **Avviare l'attività di cantiere fuori dal periodo di riproduzione delle specie rare e/o protette.**
- **Mantenere, in fase di esecuzione dei lavori, le viabilità esistenti nello status quo,** prevedendo interventi di mitigazione quali: bagnatura delle viabilità, pulitura periodica delle stesse, mantenimento di velocità ridotte al fine di limitare le emissioni sonore e di polveri, ecc.

Infine, per i cantieri che interessano coperture boschive e quelli che trovano spazio in radure confinate da boschi, saranno previste misure di salvaguardia rivolte alla tutela degli alberi che interferiscono con le operazioni di cantiere.

In riferimento alla protezione e la salvaguardia della fauna, individuate le specie endemiche, rare e/o protette, per quanto attiene la fauna selvatica è necessario organizzare il cronoprogramma dei lavori, in modo tale da arrecare il minor disturbo possibile durante le fasi di cantiere. Parallelamente, per mantenere in buono stato di conservazione gli habitat in cui albergano le diverse specie animali, è fondamentale ridurre gli impatti anche sulle componenti vegetali.

7.6.2.2 Ripristino dello stato ante operam delle aree di cantiere

Per mitigare gli impatti indotti dalla sottrazione di superfici naturali e dei relativi habitat a seguito dell'occupazione temporanea delle aree per le attività di cantiere, è opportuno, al termine dell'utilizzo delle stesse, ripristinare la situazione originaria.

Per i cantieri che si inseriscono in ambito rurale il ripristino verterà sulla ricucitura agraria a seconda della coltura prevalente. Dato che nel territorio in esame si riscontra una netta prevalenza dei sistemi arborei relativi agli impianti di ulivo si prevederà l'impianto di un numero totale di individui pari a quelli che vengono espantati per far spazio alle aree di cantiere. Il fine è quello di ridurre la frammentazione indotta dalla realizzazione delle aree di cantiere e ripristinare la continuità dei fondi agricoli. Nello specifico, **si prevede il reimpianto degli ulivi che interferiscono con la cantierizzazione per un totale di n. 2.741 piante** da allocare nei seguenti cantieri: CO1, AT1, CB1, AT2, AT3, AT4, AT5, AT6, AS4, CB2, AS5, CO2, AT9, AT10, AT12, CO3, AT16, AT17, AS6, CO4, AT18, AT19, AS7, CO5, AT20, AT21, AT22, CO6.

Per le **aree silvo-pastorali caratterizzate dalla presenza di valori naturalistici e ambientali inscindibilmente connessi con particolari forme colturali e produzioni agricole caratteristiche**, è di fondamentale importanza ripristinare le aree di cantiere, con specie adatte sia all'alimentazione animale sia al ripristino del suolo e della biodiversità, in modo che gli appezzamenti possano essere ripristinati e reinseriti nell'avvicendamento colturale nel minor tempo possibile. Le specie selezionate, Poacee (ex graminacee) e leguminose, hanno la caratteristica di essere annuali riseminanti.

Le superfici occupate da pascoli vanno razionalmente gestite anche per evitare danni ambientali. In molti ambienti affinché la trasformazione da terra incolta a pascolo sia proficua appare indispensabile costituire cotiche di buon valore attraverso una minima lavorazione e la semina oltre quel minimo di sistemazioni atte a non consentire il ruscellamento delle acque in eccesso; creando tutte le condizioni perché il pascolamento possa effettuarsi senza continui e grandi spostamenti, curando, fra l'altro, la disponibilità di punti di abbeverata.

7.6.2.3 Salvaguardia e ripristino degli individui arborei

Per poter rispondere agli obiettivi prefissati riguardanti il:

- mantenimento del patrimonio vegetale per fini ambientali-naturalistici e di tutela del territorio;
- conservazione delle caratteristiche storico-culturali degli individui secolari.

gli interventi atti a mitigare la perdita di specie arboree, arbustive ed erbacee vertono sull'utilizzo di misure di salvaguardia rivolte alla tutela degli alberi che interferiscono con le operazioni di cantiere.

Nello specifico, per la salvaguardia si può prevedere l'interdizione a deposito materiali, che le manovre dei mezzi vengano effettuate per un raggio dal fusto pari a 1,5 volte la proiezione della chioma ecc...

Nel caso in cui l'espianto delle specie arboree sia inevitabile perché interferiscono con l'operato di cantiere, allora si provvederà al reimpianto degli stessi nella stessa area al termine delle lavorazioni di cantiere o in altra area idonea opportunamente scelta.

7.6.2.4 Rinaturalizzazione dei corsi d'acqua

Il sistema fluviale è un sistema complesso e concentra in sé una quantità di funzioni essenziali per il funzionamento dell'intero tessuto territoriale. La progettazione e la gestione dei corsi d'acqua, deve tenere conto di tutti gli aspetti riconducibili al corso d'acqua per mantenere il sistema fluviale vitale e dotato di capacità di autoequilibrio. Pertanto, gli interventi da effettuare mirano a preservare e/o ricostruire le caratteristiche naturaliformi proprie di un corso d'acqua, riducendone l'artificializzazione al fine di aumentare le potenzialità nei confronti della biodiversità.

Gli interventi di mitigazione prevedono:

- ricostruzione morfologica e recupero ambientale dei corsi d'acqua (p. es. creazione di step-pool, riffle-pool, ecc...);
- impianto di specie arboree e arbustive spontanee negli ambiti ripariali;
- eventuale sistemazione idraulico-forestale, preferibilmente impiegando tecniche di ingegneria naturalistica.

Per quanto concerne l'impianto di specie arboree e arbustive spontanee negli ambiti ripariali, prima di procedere alla descrizione del Modulo S, è bene precisare che nell'area immediatamente adiacente ai corpi idrici, ai sensi dell'art. 115 del d.lgs. 152/2006, è necessario assicurare il mantenimento o il ripristino della vegetazione spontanea, con funzione di filtro di solidi sospesi e inquinanti di origine diffusa, di stabilizzazione delle sponde e di conservazione della biodiversità. Ove non sia presente la vegetazione spontanea, in alternativa al suo ripristino, è possibile provvedere all'allestimento e all'opportuna gestione di fasce tampone riparie vegetate.

Le buone tecniche agronomiche da osservare per la realizzazione del rimboschimento ripariale sono:

- rimodellamento della sponda;
- infissione delle talee: messa a dimora di singole talee legnose al fine di ricostituire la fascia di vegetazione arboreo-arbustiva ripariale a difesa delle sponde. Le talee, di spessore 3-8 cm, vengono tagliate, a seconda della profondità di infissione, ad una lunghezza di 40-100 cm e vengono appuntite all'estremità più spessa; successivamente vengono infisse orizzontalmente o leggermente inclinate verso il basso, dopo aver preventivamente battuto una buca di lunghezza corrispondente con una verga in ferro. Dalla terra possono sporgere, al massimo, per 4-8 cm della lunghezza della talea;
- copertura della base del fosso con uno strato di ghiaia in modo da favorire l'afflusso dell'acqua agli astoni;
- copertura degli astoni con un sottile strato di terreno vegetale (2-3 cm) successivamente seminato a spaglio con loiutto.

7.6.3 Gli impatti e mitigazioni delle opere, dell'esercizio e le ottimizzazioni

Considerando separatamente le azioni di progetto nelle due dimensioni in esame (fisica ed operativa) sono stati individuati i fattori causali dell'impatto e conseguentemente gli impatti potenziali, riepilogati nella matrice a seguire.

Tabella 7-13. Biodiversità: Matrice di causalità - dimensione operativa

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
Dimensione Fisica		
Ingombro dell'opera	Occupazione di suolo	Perdita definitiva di habitat e di biocenosi Modificazione della connettività ecologica e potenziale effetto barriera per le specie faunistiche
Dimensione operativa		
Traffico in esercizio	Rischio di collisioni con la fauna selvatica	Mortalità o ferimento di animali per investimento
	Modifica del clima acustico	Modifica della biodiversità
	Modifica della qualità dell'aria	Modifica delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi
Gestione acque di piattaforma	Modifica delle caratteristiche chimiche e biologiche dei fattori ambientali	Modifica dell'equilibrio ecosistemico

I principali impatti su questa componente sono riconducibili alle fasi di esercizio soprattutto in relazione all'ormai avvenuta modificazione del contesto vegetazionale ed ecosistemico. Mentre gli impatti della cantierizzazione, pur essendo il prologo di quanto accadrà in futuro (esercizio), possono essere diluiti grazie alla realizzazione di misure di mitigazione, gli impatti connessi alla realizzazione dell'opera dovranno essere necessariamente sanati tramite misure di mitigazione, riqualificazione ambientale e compensazione.

Con riferimento alla "Dimensione fisica", la presenza del nuovo tratto stradale comporta la perdita definitiva di zone caratterizzate da vegetazione naturale. Inoltre, la presenza del nuovo corpo stradale potrebbe rappresentare una potenziale barriera al passaggio delle specie faunistiche con la conseguente frammentazione degli habitat presenti.

Con riferimento alla "Dimensione operativa":

- l'impatto acustico si configura come permanente e verosimilmente in crescita esercitando pertanto un disturbo continuo per le specie faunistiche. Fermo restando quanto valutato nella sessione specifica, l'impatto è comunque parzialmente mitigabile;
- le emissioni in atmosfera connesse al traffico veicolare, risultano significative in quanto aggiungono un permanente fattore chimico/fisico di disturbo per le specie vegetali e faunistiche;
- per quanto attiene la modificazione del deflusso idrico, in ragione della intercettazione dei n° 12 fossi e dell'attraversamento di n° 14 corsi d'acqua, si fa presente che l'impatto, ancorché permanente, risulta poco significativo considerati i regimi idrici della zona e in parte mitigabile;
- assume invece un carattere molto significativo la riduzione complessiva della vegetazione e delle interconnessioni faunistiche che avverranno per effetto dell'opera. L'impatto generato è irreversibile, ma le misure di compensazione possono essere lette non solo come strumento utile al generale

bilanciamento della pressione esercitata dal nuovo asse viario, ma soprattutto come un dispositivo per ripristinare la naturalità dei luoghi.

Valutata l'interferenza della dimensione fisica e operativa con gli indicatori scelti, si procede all'individuazione degli impatti e la definizione degli obiettivi. Tali obiettivi consentono di precisare i giusti interventi di mitigazione necessarie a tutelare e preservare gli aspetti naturalistici soggetti alle criticità evidenziate.

TABELLE SINOTTICHE

IMPATTI SIGNIFICATIVI	STRUMENTI DI ANALISI E VALUTAZIONE	MITIGABILE	OBIETTIVI	CRITERI
Perdita definitiva di habitat e di biocenosi.	-Eterogeneità; -Frammentazione; -Riduzione percentuale della superficie di area naturale;	No	Mantenere la continuità e le connessioni; Evitare il depauperamento ecosistemico e naturalistico.	<u>Compensativo</u> : formazione di habitat di qualità; Interventi di gestione forestale;
Modificazione della connettività ecologica e potenziale effetto barriera per le specie faunistiche	-Frammentazione; -Riduzione percentuale della superficie di area naturale; -Disturbo dovuto all'aumento dell'illuminazione notturna e dal rumore	Parzialmente	Mantenere la continuità e le connessioni; Evitare il depauperamento ecosistemico e naturalistico;	<u>Mitigativo</u> : Precauzioni generali volte a tutelare i disturbi indotti alla biodiversità durante la dimensione operativa
Mortalità o ferimento di animali per investimento	-Frammentazione; -Interruzione dei corridoi di spostamento; -Effetto barriera; -Modifica del clima acustico e della qualità dell'aria.	Parzialmente	Mantenere la continuità e le connessioni; Evitare il depauperamento ecosistemico e naturalistico;	<u>Mitigativo</u> : Precauzioni generali volte a tutelare i disturbi indotti alla biodiversità durante la dimensione operativa
Modifica della biodiversità	-Frammentazione; -Riduzione percentuale della superficie di area naturale; -Effetto barriera	Parzialmente	Mantenere il patrimonio vegetale per fini ambientali-naturalistici e di tutela del territorio; Evitare il depauperamento ecosistemico e naturalistico; Promuovere il recupero delle aree sottoposte alla pressione dell'inquinamento	<u>Mitigativo</u> : Precauzioni generali volte a tutelare i disturbi indotti alla biodiversità durante la dimensione operativa in riferimento alle pertinenze stradali; Fasce tampone.
Modifica delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi	-Frammentazione; -Riduzione percentuale della superficie di area naturale; -Modifica della qualità dell'aria.	Parzialmente	Mantenere il patrimonio vegetale per fini ambientali-naturalistici e di tutela del territorio; Evitare il depauperamento ecosistemico e naturalistico; Promuovere il recupero delle aree sottoposte alla pressione dell'inquinamento	<u>Mitigativo</u> : Precauzioni generali volte a tutelare i disturbi indotti alla biodiversità durante la dimensione operativa in riferimento alle pertinenze stradali

				<u>Compensativo:</u> Fasce tampone; creazione di corridoi ecologici
Modifica dell'equilibrio ecosistemico	-Riduzione percentuale della superficie di area naturale; -Effetto barriera -Disturbo dovuto all'aumento dell'illuminazione notturna e dal rumore	Parzialmente	Mantenere la continuità e le connessioni; Mantenere il patrimonio vegetale per fini ambientali-naturalistici e di tutela del territorio; Evitare il depauperamento ecosistemico e naturalistico; Promuovere il recupero delle aree sottoposte alla pressione dell'inquinamento	<u>Mitigativo:</u> Precauzioni generali volte a tutelare i disturbi indotti alla biodiversità durante la dimensione operativa in riferimento alle pertinenze stradali; Fasce tampone. <u>Compensativo:</u> gestione del patrimonio forestale;

7.6.3.1 Interventi volti alla tutela delle specie faunistiche

Sottopasso ad uso faunistico

Il tracciato attraversa per tutta la sua interezza un'area ad alto valore faunistico e ambientale; per questa ragione sono previste idonee misure per impedire agli animali l'accesso alla carreggiata e per facilitarne l'attraversamento, come l'adeguamento a passaggi faunistici di strutture come tombini di drenaggio, sottopassi scatolari idraulici, sottopassi stradali.

Queste strutture destinate all'attraversamento di corpi idrici minori, sono molto adatte per essere utilizzate come passaggio per la fauna.

Le aree di imbocco dei passaggi faunistici, dunque, dovranno essere progettati con lo scopo di favorirne l'impiego da parte della fauna selvatica e pertanto strutturati per invitare l'accesso degli animali al loro interno. Si prevede, quindi, che l'impianto di vegetazione sia denso da entrambi i lati dell'apertura, in modo che gli animali possano sentirsi protetti nel loro tragitto d'avvicinamento al passaggio. Davanti all'entrata occorre invece lasciare uno spazio assolutamente privo di vegetazione per consentire l'entrata di luce nel passaggio e permettere una buona osservazione dell'intorno. Laddove necessario, si dovrà quindi prevedere il ripristino della vegetazione arborea spontanea.

I sottopassi ad uso faunistico permetteranno una mobilità quotidiana e stagionale per la piccola fauna presente nell'area di studio, che muta da animali di taglia più grande come cinghiali e volpi, a piccoli mammiferi come ricci, anfibi, insetti e altri invertebrati.

Interventi di dissuasione passaggio della fauna selvatica

Attraverso la predisposizione di sistemi catarifrangenti antiselvaggina. Questi catarifrangenti anti-attraversamento fauna consistono in dispositivi ottici in grado di diminuire sensibilmente gli incidenti causati dalla selvaggina.

La luce proveniente dai veicoli in avvicinamento, illuminando i rifrangenti installati su entrambi i lati della strada, viene riflessa nelle aree adiacenti – con angoli di riflessione che non risultano visibili e di disturbo all'automobilista – e generano una recinzione ottica di protezione. Quando il veicolo supera l'area, l'effetto ottico di recinzione svanisce, ripristinando le normali condizioni della zona e permettendo alla selvaggina di riprendere la normale attività.

La selvaggina viene spaventata dal catarifrangente e ha paura ad attraversare la strada improvvisamente al sopraggiungere di un veicolo.

I catarifrangenti antiselvaggina non causano alcun riflesso verso gli automobilisti, non provocando quindi alcun rischio di abbagliamento. L'attivazione dell'effetto ottico avviene solamente in presenza dei veicoli, rispettando quindi l'ambiente e non modificando le normali condizioni della zona in modo permanente.

Rinaturalizzazione dei corsi d'acqua:

Nel caso in esame valgono le stesse misure mitigative adottate nell'ambito della fase di cantiere (si rimanda al paragrafo 7.6.2.4).

Rilevati e trincee stradali

Su tutte le pertinenze del rilevato stradale si prevede l'idrosemina con specie erbacee. Inoltre, in ambito rurale, leggeri rilevati possono servire per separare la strada dai coltivi, preservandone la qualità delle acque e dei suoli.

Per quanto concerne le trincee, sono previste due tipologie di interventi:

- Trincea su piano stradale continuo inerbimento con idrosemina;
- Trincea agli imbocchi delle gallerie contenimento dei versanti con muri a faccia vista ricoperti con pietra del luogo.

L'idrosemina potrà essere effettuata in due periodi dell'anno distinti: da metà mese di settembre e metà a novembre; da metà febbraio a fine aprile.

Opere a verde degli svincoli a rotatoria

In piena coerenza con il significato che l'infrastruttura stradale anche le rotatorie richiedono una particolare attenzione. L'intervento progettuale su queste aree ha due obiettivi precisi:

- punto di contatto e mediazione tra territorio;
- grado di viabilità (dove viene considerata la tipologia del tracciato, la velocità del traffico, le interazioni con gli accessi e la viabilità locale).

Trattamento "tipo" imbocco gallerie

In corrispondenza dell'imbocco delle gallerie si procederà secondo uno schema tipologico, che comprende i seguenti interventi.

- Rimodellamento morfologico per ricostituire il profilo originario del versante;
- Restauro forestale;
- Eventuale sistemazione idraulico-forestale, preferibilmente impiegando tecniche di ingegneria naturalistica;

La messa a dimora delle essenze andrà effettuata nei periodi stagionali favorevoli (autunno -primavera), ad esclusione dei periodi di aridità estiva. Ogni pianta dovrà essere collocata in una buca predisposta di dimensione doppia della zolla e, successivamente, rincalzata con suolo organico o torba. Le piantine saranno dotate di pali tutori, dischi o teli pacciamanti per evitare la concorrenza e l'effetto soffocante derivante dalla crescita delle erbe nei primi anni, reti di protezione anti-fauna (solo per strade non recintate).

Per le specie selezionate devono essere previste dopo la messa a dimora le seguenti accortezze agronomiche:

- Irrigazione;
- Fertilizzazione;
- Potatura sanitaria;
- Manutenzione ordinaria;

- Sostituzione delle fallanze.

Per la modellazione e l'inserimento degli imbocchi in galleria all'interno del paesaggio rurale è stato progettato e proposto un ulteriore modulo di sesto d'impianto. Il modulo è stato ideato dopo un accurato studio, nel quale è stato possibile constatare l'effettiva presenza di Ulivi in produzione nelle aree che saranno soggette alla realizzazione delle gallerie.

Restauro aree silvo-pastorali

Per le aree silvo-pastorali caratterizzate dalla presenza di valori naturalistici e ambientali inscindibilmente connessi con particolari forme colturali e produzioni agricole caratteristiche, è stato progettato un intervento agronomico – ambientale che punta alla conservazione e al ripristino (delle aree di cantiere) delle colture e degli elementi orografici.

Tali zone, che per un lungo periodo saranno sottoposte a stress antropico, saranno riportate alla loro naturale multifunzionalità ecosistemica, tramite la semina di specie erbacee autoctone. Nell'ambito dei pascoli si possono fare due distinzioni: temporanei e permanenti; i primi possono essere inseriti negli avvicendamenti colturali come riposi nei quali la produzione erbacea spontanea viene utilizzata con il pascolamento degli animali, i secondi sono quelli che permanentemente hanno una utilizzazione pascoliva. Questi ultimi di norma si trovano su superfici che dal punto di vista della utilizzabilità hanno delle limitazioni e che non consentono l'accesso alle macchine o le limita fortemente: pendenza accentuata, scarso profilo colturale, roccia affiorante, pietrosità elevata.

Da quanto finora esposto è deducibile che le aree di intervento ricadono nella prima categoria. Per questo motivo, è di fondamentale importanza ripristinare le aree di cantiere, con specie adatte sia all'alimentazione animale sia al ripristino del suolo e della biodiversità, in modo che gli appezzamenti possano essere ripristinati e reinseriti nell'avvicendamento colturale nel minor tempo possibile.

7.6.3.2 Interventi di riqualificazione paesaggistica e naturalistica lungo il tracciato stradale

Fasce tampone

Alla vegetazione è possibile attribuire sia l'importante ruolo di mitigazione dell'impatto acustico e dell'inquinamento atmosferico, attraverso la funzione filtrante delle parti aeree della vegetazione arborea ed arbustiva, di sedimentazione e trattenimento delle polveri inquinanti e delle altre sostanze dannose originate dal traffico veicolare oltre che di controllo dei processi di scambio dell'aria e di micro-turbolenza necessari a diluire il contenuto delle sostanze estranee e inquinanti.

Per una maggiore captazione delle sostanze inquinanti le caratteristiche che deve presentare una pianta sono: foglia ruvida e pubescente, alta densità fogliare e piccola area fogliare e alta densità di ramificazione o sempreverdi. L'abbondanza della varietà delle specie permette di aumentare l'efficacia della fascia.

Altra componente che influisce sul livello di captazione degli inquinanti è la struttura: se lo spazio a disposizione è sufficiente, le siepi pluristratificate sono più efficaci e possono essere rese più efficienti creando delle aperture che migliorino i movimenti dell'aria e gli scambi gassosi.

In particolare, nell'ambito rurale, le coltivazioni lungo le strade soffrono dell'inquinamento dell'aria, dell'acqua e dei suoli, accumulando particelle che entrano successivamente nella catena alimentare. Le fasce tampone costituiscono un filtro rispetto alle coltivazioni e limitano la diffusione casuale di colture estranee negli ambiti agricoli. In questo modo è possibile mitigare gli impatti con un opportuno inserimento di siepi e filari.

La specie selezionata, **il rosmarino**, è una pianta assai rustica che predilige terreni calcarei con le capacità di coniugare in sé la bellezza di una **pianta ornamentale, semplice da coltivare**, e le qualità delle piante impollinatrice (essenziale per la biodiversità, poiché è un servizio ecosistemico cosiddetto di regolazione perché **regola il processo di riproduzione delle piante selvatiche e delle colture di cui ci nutriamo**), in

quanto, è ricercatissima *Apis mellifera L.*, che vi bottina nettare fornendo notevoli partite di caratteristici mieli uniflorali, chiarissimi e aromatici.

Banchina erbacea a ridosso di aree boscate

Può bastare una fascia a prato per ridurre il rischio di collisione con animali, consentendo una maggiore visibilità ai guidatori.

La banchina erbacea deve essere sufficientemente ampia da permettere una vista aperte e percepire il pericolo da parte degli animali che escono dal bosco.

Espianto e Reimpianto degli Ulivi

Prima di procedere alle specifiche sul reimpianto degli uliveti è bene precisare che ai sensi del Decreto Legislativo Luogotenenziale 27 luglio 1945 n° 475 e s.m.i è vietato l'espianto di alberi di olivo oltre il numero di cinque a biennio.

Per poter procedere all'espianto e al reimpianto degli ulivi si procederà seguendo il presente iter:

1. Presentazione di istanza per l'autorizzazione all'espianto di ulivi ai sensi della L. 141/51 al servizio Territoriale di competenza;
2. Presentazione di documentazione per l'espressione del parere tecnico per l'espianto di ulivi per realizzazione di un'opera di pubblica utilità (DGR 707/2008).

Muri a secco

Tra le tante peculiarità che caratterizzano il paesaggio oggetto di intervento, ci sono indubbiamente i muri a secco. I muri secco sono costituiti da blocchi di pietra poste una sopra l'altra, **incastrate senza l'uso di cemento o altri materiali**, e appartengono alle antiche usanze dei contadini.

Queste pietre di dimensione varia venivano ricavate dalla roccia, appositamente frantumata, e venivano allineate per mezzo di tecniche via via più definite. La tecnica di costruzione prevede che la base del muretto sia composta da due file di pietre grosse, a salire poi vengono incastonate le pietre più piccole e, infine, con dei piccoli frammenti di roccia, vengono chiuse le piccole fessure. Lastre di pietra poste di taglio chiudono all'estremità il muretto, una volta raggiunta l'altezza desiderata.

I muri a secco che **verranno smontati** per la realizzazione del nuovo asse stradale ammontano a 1.57 km. Tutte le pietre che ad oggi compongono i muretti a secco, che verranno scomposti, saranno prontamente recuperate e riutilizzate per la realizzazione dei nuovi muri a secco posti lungo le complanari adiacenti al tracciato, visionabili nella tav. "Planimetria e sezioni tipologiche degli interventi di ripristino dei muretti a secco" (T01-IA07-AMB-PL01-A).

I nuovi muri a secco avranno una estensione di 3km e saranno realizzati sia con le pietre dei muri a secco scomposti sia da pietrame ricavato nel corso delle lavorazioni per la realizzazione del nuovo asse stradale.

7.6.3.3 Interventi volti al controllo e gestione delle specie infestanti

Per quanto riguarda gli interventi volti al controllo e gestione delle specie infestanti, si rimanda alla Relazione tecnica delle Opere a verde codice elaborato T01-IA03-AMB-RE01-A, nella quale vengono esplicitate le misure da attuare per il controllo, in relazione al modulo individuato.

7.7 PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE

7.7.1 Lo stato attuale

7.7.1.1 Caratteri paesaggistici

Il Gargano presenta una notevole varietà di paesaggi agrari e naturali in ragione della sua articolata morfologia e pedologia: attorno ad una vasta area boscata di elevata valenza ecologica, con una serie di

pinete che arrivano fino al mare, il tratto distintivo dell'interno del promontorio è costituito, storicamente, da un mosaico di boschi, pascoli e seminativi. Il seminativo è presente in alcune conche, come il bacino dell'ex Pantano di Sant'Egidio, nelle zone pianeggianti intorno ai laghi di Lesina e Varano e in alcuni pianori vallivi come la valle di Carbonara, in compresenza con pascoli e macchie boschive. La fascia costiera è caratterizzata dall'oliveto che, nei pendii meridionali, è frequentemente disposto su terrazze artificiali che ospitano, in prossimità di Monte Sant'Angelo, anche colture orticole. Tra Vico Garganico, Rodi Garganico e Ischitella alcune centinaia di ettari ospitano un'interessante oasi agrumaria, che costruisce un paesaggio del tutto originale, con muretti e filari frangivento e con canalette di distribuzione delle acque di irrigazione. L'assetto agrario odierno è frutto di trasformazioni che si fanno particolarmente intense negli ultimi 250 anni, dopo i cospicui diboscamenti del secondo Settecento che durano, con minore intensità, per tutto il secolo successivo per ricavare terreni coltivabili. Dalla seconda metà dell'Ottocento la trasformazione olivicola ha caratterizzato le aree collinari più antropizzate.

La struttura insediativa più consistente è quella del complesso abbaziale fortificato di Santa Maria a Mare, arroccato su un affioramento di rocce calcaree in posizione dominante sul piccolo porticciolo dell'Isola di San Nicola. L'abbazia di origine benedettina, che accoglieva i pellegrini in transito verso Monte Sant'Angelo, rappresenta un ulteriore elemento di continuità con il sistema insediativo di culto e di pellegrinaggio che si è sviluppato sul Gargano in corrispondenza della Via Sacra Longobardorum.

Particolari condizioni microclimatiche, l'isolamento bio-geografico e la marginalità ha consentito sul Gargano il mantenimento di condizioni ambientali diversificate e, soprattutto, in buono stato di conservazione (se paragonato al resto del territorio regionale), determinando la sopravvivenza di specie, vegetali e animali, rare nel resto della Puglia. Nel complesso dei circa 200 mila ettari di superficie del Gargano è rinvenibile un'elevata diversità di ambienti e di nicchie ecologiche. Tale diversificazione è favorita dalle differenze climatiche e morfologiche del promontorio che vede il lato esposto a nord più umido e meno accidentato del versante meridionale che è, invece, molto più secco e accidentato.

Le aree umide presenti nell'ambito garganico occupano ben il 6% circa della superficie e sono rappresentate per la quasi totalità dalle due lagune costiere di Lesina e Varano. La quasi totale assenza di idrologia superficiale ha determinato una scarsa presenza di zone umide al di fuori delle due lagune costiere sebbene siano attualmente rinvenibili piccole aree sopravvissute alla bonifica e alla urbanizzazione, tra cui la più significativa è rappresentata dalla Palude di Sfinale presente sulla costa tra Peschici e Vieste.

7.7.1.2 Territori costieri

Il tratto costiero di Vico del Gargano, collocato tra le località "Le Pietre Nere" e "Torre di Monte Pucci", si presenta rettilineo per effetto dell'azione di modellamento marino, con gli originari promontori oramai smantellati e, in località S. Menaio, con le insenature interposte completamente riempite di materiale sabbioso. In corrispondenza della valle alluvionale del torrente Calenelle, la costa sabbiosa si presenta ancora continua, ma di esiguo spessore, ed è bordata immediatamente a monte da una falesia già abbastanza alta e ripida.

Nel territorio comunale di Peschici il tratto costiero si presenta generalmente alto e roccioso, con tratti a falesia, intervallato da una successione di baie e calette che l'erosione marina ha modellato nel tempo creando grotte, cavità, faraglioni o archi naturali.

La costa alta di Vieste è caratterizzata dalla presenza di un sistema idrogeomorfologico costituito dal reticolo centripeto di vallecole e gole fluvio-carsiche (dette "valloni") terminanti sulla costa in piccole piane alluvionali e intervallate da una serie continua di punte o promontori dalle ripe frastagliate e scoscese. Tale sistema, oltre a rappresentare una rete di connessione idrologica ed ecologica tra le foreste dell'entroterra e la costa, assume un alto valore paesaggistico per la singolarità e spettacolarità delle sue forme. Il morfotipo costiero è costituito dall'alternanza di lunghi tratti di falesie di alto valore paesaggistico interrotti da piccoli tratti di stretti arenili sabbiosi o ciottolosi con residui dunali di alto valore ecosistemico e paesaggistico, generati e modellati dal moto ondoso, delle correnti e venti marini, dagli apporti fluviali e sorgentizi.

7.7.1.3 Corsi d'acqua

I corsi d'acqua si caratterizzano per lunghi periodi di magra intervallati da brevi ma intensi eventi di piena, con abbondante trasporto di materiale solido verso la costa.

I numerosi i torrenti, che scendono verso la costa dalle alture secondo una disposizione grossomodo centripeta, sono caratterizzati da regimi idrologici tipicamente "torrentizi", con lunghi periodi di magra intervallati da brevi ma intensi eventi di piena, con abbondante trasporto di materiale solido verso la costa. Le corrispondenti valli fluvio-carsiche, dette localmente "valloni", terminano sulla costa con piccole piane alluvionali sbarrate da dune, che un tempo chiudevano lo sbocco al mare delle acque, producendo aree umide, oggi bonificate integralmente.

7.7.1.4 Caratteri geomorfologici

Il paesaggio della costa alta, a nord, è caratterizzato da una sequenza di valli e dalla successione di stretti arenili o piane alluvionali più ampie, intervallate da piccoli o grandi promontori rocciosi coperti da lembi di pineta.

Il territorio di Peschici è caratterizzato da ripidi versanti, incisi trasversalmente da profondi solchi carsico-erosivi con regime di norma torrentizio, che mostrano una tipica conformazione a gradinata, localmente ravvivata dall'affioramento delle tipiche "costolature" di strato lungo gli stessi versanti rocciosi.

I territori dell'entroterra nel comune di Vieste, immersi per lo più nel contesto della Foresta Umbra, sono caratterizzati da un sistema di vallecole, gole e forre di origine fluvio-carsica che si sviluppano in direzione ovest-est verso la costa e, a seconda delle particolari condizioni giaciture, danno origine a forme eterogenee e microhabitat di grande valore naturalistico. Sulla costa si registra la presenza di residui dunali di alto valore ecosistemico e paesaggistico, generati e modellati dal moto ondoso, dalle correnti e dai venti marini, nonché dagli apporti fluviali e sorgentizi.

Le peculiarità del paesaggio sono strettamente legate alle specifiche forme originate dai processi di modellamento fluviale e carsico, come doline, grotte, vore, inghiottitoi, valloni e grotte sottomarine. Un sistema di alta valenza ecologica che, per la particolare conformazione e densità delle sue forme, assume anche un alto valore paesaggistico.

7.7.1.5 Caratteri vegetazionali

Il sistema agro-forestale che si sviluppa tra la costa di Vico del Gargano e l'altopiano carsico si connota per la grande varietà di ambienti forestali, risultato di una secolare storia di pratiche selvicolturali: dalle tipologie tipicamente marine come il Pino d'Aleppo si passa rapidamente, spostandosi verso l'interno, alle cerrete e alle ampie superfici di fagete.

L'ecosistema del paesaggio di Peschici è caratterizzato, sulla fascia costiera, da una serie di pinete che arrivano fino al mare intervallate a seminativi ed uliveti in corrispondenza delle piane alluvionali. L'entroterra si connota per la prevalenza di boschi a roverella, leccio e pino d'Aleppo. Lungo i pendii si incontra l'oliveto sotto varie declinazioni, oliveto terrazzato, oliveto alternato a macchie di bosco, oliveto di collina.

Nel territorio di Vieste, partendo dal sistema agro-ambientale che caratterizza la fascia costiera, è possibile identificare la presenza dei seguenti elementi rilevanti:

- le colture orticole, e gli oliveti delle piane alluvionali;
- gli arboreti terrazzati dei versanti, caratterizzati in prevalenza da oliveti in coltura promiscua;
- le pinete e la macchia mediterranea delle dorsali dei promontori e dei valloni carsici.

Nell'entroterra, dove domina la Foresta Umbra, il sistema agro-forestale del Gargano orientale, che si sviluppa tra la costa e l'altopiano carsico è caratterizzato da una grande varietà di ambienti forestali, risultato di una secolare storia di pratiche selvicolturali: dalle tipologie tipicamente marine come il Pino d'Aleppo si

passa rapidamente, spostandosi verso l'interno, alle cerrete e alle ampie superfici di faggete caratteristiche della montagna appenninica.

7.7.1.6 Paesaggio rurale

Il paesaggio rurale che caratterizza l'area di studio è costituito da:

Vico del Gargano

- colture orticole, vigneti e oliveti delle piane alluvionali;
- arboreti terrazzati dei versanti, caratterizzati in prevalenza da oliveti in coltura promiscua (mandorleti e frutteti), dagli agrumeti e dalle relative opere di sistemazione idraulico-agrarie consolidate storicamente (terrazzi, muretti a secco di contenimento, canali di scolo, ecc.) che rivestono un importante valore agro-ambientale, culturale e paesaggistico, nonché idrogeomorfologico (per il loro ruolo di consolidamento dei versanti e regimazione delle acque);
- sistema dei mosaici colturali.

Peschici e Vieste

- nelle aree pianeggianti si riscontra la prevalenza di mosaici agricoli, alternati al tipo agricolo periurbano in corrispondenza dei centri, oppure colture arboree a trama fitta, in particolare oliveti e frutteti;
- lungo i pendii, salendo di quota, si incontra l'oliveto sotto varie declinazioni, oliveto terrazzato, oliveto alternato a macchie di bosco, oliveto di collina. Lo stato di queste colture non sfugge certo a condizioni di abbandono alquanto evidenti. Tuttavia, la struttura paesistica rimane forte e ben leggibile nei suoi caratteri geomorfologici che fanno percepire il morfotipo dell'oliveto terrazzato e dell'oliveto di collina come non avviene in nessun altro luogo della regione.

7.7.1.7 Oliveti secolari

L'ambito territoriale interessato dall'intervento, come tutto il territorio pugliese, è caratterizzato dalla presenza di ampie aree coltivate ad oliveto fin da tempi antichissimi. Non è quindi infrequente incontrare individui arborei particolarmente antichi, che per le loro dimensioni e caratteristiche, assumono il titolo di ulivi monumentali.

Nell'ambito in cui si inserisce il **tracciato oggetto del presente studio** si segnalano nello specifico due aree in cui si registra la presenza, ma **non l'interferenza con gli ulivi monumentali ad oggi censiti**.

7.7.1.8 Centri storici

Il centro storico di Vico del Gargano conserva ancora inalterate le originarie strutture urbanistiche ed architettoniche. La sua configurazione è l'espressione di una civiltà agricolo-rurale, che ha caratterizzato quasi tutte le città del Gargano. Si segnalano i tre quartieri medievali di Civita, Terra e Casale, ancora conservati, anche se in stato di degrado e il cimitero monumentale di San Pietro del 1792.

La città di Peschici appartiene alla struttura insediativa della costa garganica formata da un sistema di centri costieri che, aggirando la testa del promontorio, si distribuiscono lungo una strada di mezzacosta. L'assetto insediativo di Peschici appare fortemente strutturato dalla complessa geomorfologia costiera: il centro storico, arroccato sulla ripida e alta costa del promontorio di San Francesco sorge a ridosso della spiaggia di Pizzomunno, dominata dall'omonimo faraglione in rocce calcaree bianche.

La città di Vieste presenta le medesime caratteristiche insediative di altri centri urbani che si sviluppano lungo la strada litoranea Garganica, collocati in forma compatta su promontori contigui a piccole cale utilizzate storicamente come approdi.

Il tracciato di progetto resta ampiamente al di fuori sia dei centri urbani principali, che degli insediamenti minori.

7.7.1.9 Beni storico-culturali

I Beni storico-culturali censiti nella tavola della caratterizzazione del paesaggio sono quelli di particolare valore paesaggistico, in quanto espressione dei caratteri identitari del territorio regionale, sono:

- le masserie
- i jazzi
- le chiese
- le torri costiere
- i fari storici
- i trabucchi

Il tracciato in studio non interferisce in maniera diretta con nessuno dei beni architettonici vincolati dalla Soprintendenza.

7.7.1.10 Strade panoramiche, strade a valenza paesaggistica e belvedere

Per struttura visivo percettiva si intende l'insieme dei paesaggi del territorio analizzato, i grandi scenari di riferimento visuale, assieme agli orizzonti persistenti e ai fulcri antropici e naturali e tutti quegli elementi puntuali o lineari dai quali è possibile percepire o fruire dei suddetti paesaggi.

Le componenti visivo-percettive considerate sono:

- grandi scenari di riferimento
Lo scenario di riferimento nell'ambito del territorio garganico è rappresentato dal costone del Gargano
- orizzonti persistenti
I fulcri visivi naturali (scarpate e vette) e antropici (castelli, monasteri, torri) rappresentano i riferimenti visuali alla scala d'ambito e potenziali punti panoramici.
- aree ad alto, medio e basso grado di esposizione visuale
Le zone ad alto, medio e basso grado di esposizione visuale rappresentano i luoghi di maggiore vulnerabilità per le possibili trasformazioni del territorio.
- strade panoramiche
Le strade panoramiche sono costituite da percorsi che, per la loro particolare posizione orografica, presentano le condizioni visuali per percepire aspetti significativi del territorio analizzato.
Le strade panoramiche individuate nell'area di studio comprendono le strade panoramiche rappresentate nella carta del Touring-club del 2008, e tutte le strade statali e provinciali che si sviluppano lungo i crinali o in zone sopraelevate o particolarmente esposte:
 - la S.P.144 Valazzo-Vico del Gargano
 - la S.P. 52 tra Peschici e Vieste
 - la S.S. 89 da Rodi Garganico a Peschici e Vieste e poi ancora da Vieste a Mattinata
 - la S.P. 528 da Vico del Gargano all'incrocio con la S.P. 52bis
 - la S.P. 52bis da Vieste a Monte Sant'Angelo
- punti panoramici
I punti panoramici sono i siti posti in posizione orografiche strategiche, accessibili al pubblico, dai quali si gode di visuali panoramiche, o su paesaggi, luoghi o elementi di pregio, naturali o antropici.
I punti panoramici individuati corrispondono a diverse categorie:
 - punti orografici accessibili
 - beni architettonici-culturali che per la loro particolare tipologia sono posizionati in punti strategici quali (torri, castelli, monasteri, ecc.)
 - belvederi
- strade di interesse paesaggistico
Le strade di interesse paesistico-ambientale sono tutte le strade da cui è possibile cogliere la diversità, peculiarità e complessità dei paesaggi, in cui è possibile riconoscere le relazioni percettive di ciascun

ambito, quelle che attraversano paesaggi naturali o antropici di alta rilevanza paesaggistica, le strade che costeggiano o attraversano elementi morfologici caratteristici (serre, costoni, lame, canali, coste di falesie o dune ecc.) e le strade da cui è possibile percepire panorami e scorci ravvicinati di alto valore paesaggistico:

- la S.P. 42, dall'innesto con la pedecollinare dei laghi a Ischitella
- la S.P. 51 tra Ischitella e Vico del Gargano
- la strada comunale lungo il litorale ad ovest di Rodi Garganico
- la S.S. 89 dall'innesto con la S.P. 52bis a Vieste.

7.7.2 Gli impatti e mitigazioni della Cantierizzazione

Lo schema di processo, ossia la sequenza logica di operazioni mediante le quali individuare le tipologie di effetti potenzialmente prodotti da un'opera sull'ambiente, si fonda sul concetto di nesso di causalità intercorrente tra *Azioni di progetto*, *Fattori causali ed Impatti potenziali*.

Nella tabella seguente si riporta la matrice di sintesi Azioni-Fattori-Impatti, per la componente in questione.

Tabella 7-14. Paesaggio e patrimonio culturale: Matrice di causalità – dimensione Costruttiva

Azioni di progetto	Fattori di pressione	Impatti potenziali
<i>Paesaggio e patrimonio culturale-dimensione costruttiva</i>		
Tratto in rilevato/trincea: scavi e sbancamenti	Presenza mezzi d'opera e aree di cantiere	Modificazione dell'assetto percettivo, scenico e panoramico Modificazione dell'assetto agricolo e vegetazionale Modificazione della morfologia dei luoghi Alterazione dei sistemi paesaggistici
Tratto in viadotto: realizzazione spalle e pile		
Tratto in galleria – aree di imbocco: scavi e sbancamenti		
Aree di cantiere fisse: approntamento aree di cantiere		
Aree di cantiere fisse: apertura piste di cantiere		

Dall'analisi della precedente tabella si evince che, per quanto concerne la componente "paesaggio", con riferimento alla "dimensione costruttiva" dell'opera in esame, essa potrebbe comportare l'alterazione dei sistemi paesaggistici e percettivi, in modo temporaneo, per le aree occupate dai cantieri.

Inoltre, le attività di lavorazione necessarie per la realizzazione del progetto in esame possono comportare la produzione di polveri, emissione di gas, sversamenti accidentali, con conseguente alterazione della qualità degli habitat che di riflesso incidono sulle componenti qualitative degli ambiti paesaggistici riconosciuti. Sempre in relazione alla "dimensione costruttiva", la presenza delle aree e delle piste di cantiere, comporta la perdita, anche se temporanea, degli individui vegetali, che disegnano la struttura territoriale modellando le superfici e conferendo immagini cromatiche identitarie degli usi e culture del contesto territoriale. Durante le attività di cantiere, gli impatti risultano massimi proprio perché si avvia la trasformazione territoriale. Dove c'era la continuità paesaggistica e ambientale di un determinato ambito si genererà la rottura e/o alterazione del sistema sotto l'aspetto ambientale, percettivo e visivo. La rottura è determinata ad esempio, dalla distruzione delle continuità vegetazionali o degli usi del suolo che, seppur ripristinati al termine della cantierizzazione, il loro tempo di sviluppo degli elementi compositivi del paesaggio (boschetti, filari, sistemi arborei etc.) sarà molto più prolungato rispetto alla percezione stessa del paesaggio.

Gli impatti potenziali riguardano:

- significativa alterazione della continuità paesaggistica con conseguente perdita del valore paesaggistico che si esprime anche sotto l'aspetto percettivo. Le immagini che si percepiscono dall'osservazione di quel paesaggio vengono alterate dall'introduzione di nuovi elementi conferendo una lettura diversa alla vista dell'osservatore;
- alterazione della matrice ambientale e paesaggistica. L'impatto generato dall'introduzione di elementi antropici in un contesto prettamente naturale e seminaturale inficerà in modo indiretto anche sulla progressiva sensibilità dei singoli elementi che compongono le *patches* di paesaggio;
- sottrazione degli elementi peculiari del territorio. Anche se mitigabili al termine delle opere di cantierizzazione, l'impatto derivato dalla presenza delle aree e delle piste di cantiere risulta significativo per quanto concerne la sussistenza e la conseguente vulnerabilità degli elementi identitari del luogo che sono compromessi dalle lavorazioni di cantiere;
- per quanto concerne l'alterazione degli usi del suolo, anche se limitato nel tempo, genera una riduzione degli aspetti qualitativi degli ambienti coinvolti. Qualità che si esprime anche sotto il profilo percettivo e paesaggistico.

Interventi infrastrutturali come quelli in oggetto, determinano inevitabilmente, una perdita di risorse naturali e una riduzione della continuità paesaggistica e dei caratteri identitari del luogo.

Gli impatti più significativi sono ascrivibili a:

- progressiva contrazione e alterazione strutturale del tessuto territoriale;
- semplificazione delle trame e dei mosaici paesaggistici/ambientali;
- trasformazione degli aspetti percettivi/visivi;
- modificazione delle caratteristiche qualitative degli habitat.

Dall'individuazione e valutazione degli impatti sulle componenti paesaggistiche, derivano le indicazioni riguardo alle misure di seguito proposte per mitigare gli effetti negativi che la nuova opera avrà sugli aspetti naturalistici e paesaggistici. È necessario procedere alla valutazione, in base al tipo di opera (puntuale o lineare), al gradiente di variabilità dell'ambito e alla presenza di elementi di separazione.

TABELLA SINOTTICA

IMPATTI SIGNIFICATIVI	STRUMENTI DI ANALISI E VALUTAZIONE	MITIGABILE	OBIETTIVI	CRITERI
Modificazione dell'assetto percettivo, scenico e panoramico	Eterogeneità Qualità visiva Presenza di elementi detrattori visivi	Parzialmente	Mantenere una buona qualità paesaggistica e conservare la riconoscibilità dei luoghi Conservare e migliorare la qualità dei punti panoramici	Mitigativo: Ripristino dello stato ante operam, con particolare attenzione agli aspetti paesaggistici/percettivi Precauzioni generali volte a tutelare i disturbi generati durante le attività di cantiere
Modificazione dell'assetto agricolo e vegetazionale	Eterogeneità Frammentazione Presenza di elementi detrattori visivi Aumento della vulnerabilità della matrice	Parzialmente	Mantenere il patrimonio vegetale per fini ambientali-naturalistici e di tutela del territorio Conservare le caratteristiche ecologiche e storico-culturali degli ambiti territoriali	Mitigativo: Salvaguardia e ripristino degli individui arborei; Precauzioni generali volte a tutelare i disturbi generati durante le attività di cantiere Ripristino dello stato ante operam, con particolare attenzione agli aspetti paesaggistici/percettivi
Modificazione della morfologia dei luoghi	Eterogeneità Frammentazione Aumento della vulnerabilità della matrice	Parzialmente	Mantenere una buona qualità paesaggistica e conservare la riconoscibilità dei luoghi Mantenere e/o aumentare la qualità del	Mitigativo: Precauzioni generali volte a tutelare i disturbi generati durante le attività di cantiere Ripristino dello stato ante operam con particolare riguardo agli aspetti che incrementino la biodiversità

			paesaggio e dei caratteri identitari	
Alterazione dei sistemi paesaggistici	Eterogeneità Frammentazione Effetto barriera Presenza di elementi detrattori visivi	Parzialmente	Mantenere una buona qualità paesaggistica e conservare la riconoscibilità dei luoghi Tutelare e valorizzare la struttura degli ambiti paesaggistici	Mitigativo: Ripristino dello stato ante operam, con particolare attenzione agli aspetti paesaggistici/percettivi Precauzioni generali volte a tutelare i disturbi generati durante le attività di cantiere

Per gli interventi di mitigazione previsti si rimanda al capitolo Gli impatti e mitigazioni della Cantierizzazione della componente Biodiversità.

7.7.3 Gli impatti e mitigazioni delle opere, dell'esercizio e le ottimizzazioni

Nella tabella seguente si riporta la matrice di sintesi *Azioni di progetto, Fattori causali ed Impatti potenziali*, per la componente Paesaggio in questione, che comprende solo la dimensione fisica e non quella operativa.

Tabella 7-15. Paesaggio: Matrice di causalità - dimensione fisica

Azioni di progetto	Fattori di pressione	Impatti potenziali
<i>Paesaggio e patrimonio culturale-dimensione fisica</i>		
Ingombro dell'opera	Incremento delle aree antropiche	Modificazione dell'assetto percettivo, scenico e panoramico Modificazione della morfologia dei luoghi Alterazione dei sistemi paesaggistici

I principali impatti su questa componente sono riconducibili alle fasi di esercizio soprattutto in relazione all'ormai avvenuta modificazione del contesto vegetazionale ed ecosistemico.

Dall'analisi della precedente tabella si evince che, per quanto concerne la componente "paesaggio", con riferimento alla "Dimensione fisica" dell'opera in esame, essa potrebbe comportare l'alterazione dei sistemi paesaggistici e percettivi in modo permanente determinando la configurazione di un nuovo paesaggio.

Inoltre, le attività di lavorazione necessarie per la realizzazione del progetto in esame possono comportare la produzione di polveri, emissione di gas, sversamenti accidentali, con conseguente alterazione della qualità degli habitat che di riflesso incidono sulle componenti qualitative degli ambiti paesaggistici riconosciuti.

Sempre in relazione alla "Dimensione fisica", l'esistenza stessa dell'opera viaria, comporta la perdita permanente degli individui vegetali, che disegnano la struttura territoriale modellando le superfici e conferendo immagini cromatiche identitarie degli usi e culture del contesto territoriale.

Inoltre, durante la fase di esercizio, gli impatti sono determinati dalla frammentazione territoriale che l'infrastruttura stessa determina dalla fase operativa. Principalmente si fa riferimento alla distruzione delle continuità vegetazionali, l'occupazione di suoli prima agricoli, le modificazioni indotte agli aspetti geomorfologici etc. Sono tutti elementi che compongono il paesaggio, che viene visto e percepito nella sua dimensione olistica.

Interventi infrastrutturali come quelli in oggetto, determinano inevitabilmente, una perdita di risorse naturali e una riduzione della continuità paesaggistica e dei caratteri identitari del luogo.

Gli impatti più significativi sono ascrivibili a:

- Progressiva contrazione e alterazione strutturale del tessuto territoriale;

- Semplificazione delle trame e dei mosaici paesaggistici/ambientali;
- Trasformazione degli aspetti percettivi/visivi;
- Modificazione delle caratteristiche qualitative degli habitat.

Dall'individuazione e valutazione degli impatti sulle componenti paesaggistiche, derivano le indicazioni riguardo alle misure di seguito proposte per mitigare gli effetti negativi che la nuova opera avrà sugli aspetti naturalistici e paesaggistici.

È necessario procedere alla valutazione, in base al tipo di opera (puntuale o lineare), al gradiente di variabilità dell'ambito e alla presenza di elementi di separazione.

Valutata l'interferenza della dimensione fisica e operativa con gli indicatori scelti, si procede all'individuazione degli impatti e la definizione degli obiettivi. Tali obiettivi consentono di precisare i giusti interventi di mitigazione necessarie a tutelare e preservare gli aspetti naturalistici soggetti alle criticità evidenziate.

TABELLE SINOTTICHE

IMPATTI SIGNIFICATIVI	STRUMENTI DI ANALISI E VALUTAZIONE	MITIGABILE	OBIETTIVI	CRITERI
Modificazione dell'assetto percettivo, scenico e panoramico	-Eterogeneità; -qualità visiva; -presenza di elementi detrattori.	Parzialmente	Mantenere una buona qualità paesaggistica e conservare la riconoscibilità dei luoghi; Conservare e migliorare la qualità dei punti panoramici.	<u>Mitigativo:</u> Inserimento architettonico/paesaggistico; Interventi di riqualificazione paesaggistica e naturalistica lungo il tracciato stradale; Precauzioni generali volte a tutelare i disturbi generati durante la dimensione operativa
Modificazione dell'assetto agricolo e vegetazionale	-presenza di detrattori visivi; -eterogeneità; -frammentazione; -aumento della vulnerabilità della matrice.	Parzialmente	Mantenere il patrimonio vegetale per fini ambientali-naturalistici e di tutela del territorio; Conservare le caratteristiche ecologiche e storico-culturali degli ambiti territoriali	<u>Mitigativo:</u> Precauzioni generali volte a tutelare i disturbi generati durante la dimensione operativa. Interventi di riqualificazione paesaggistica e naturalistica lungo il tracciato stradale.
Modificazione della morfologia dei luoghi	-eterogeneità; -frammentazione; -aumento della vulnerabilità della matrice.	Parzialmente	Mantenere una buona qualità paesaggistica e conservare la riconoscibilità dei luoghi; Mantenere e/o aumentare la qualità	<u>Mitigativo:</u> Inserimento architettonico/paesaggistico; Interventi di riqualificazione paesaggistica e naturalistica lungo il tracciato stradale; Precauzioni generali volte a tutelare i disturbi generati

			del paesaggio e dei caratteri identitari.	durante la dimensione operativa
Alterazione dei sistemi paesaggistici	-Eterogeneità; -Frammentazione; -Effetto barriera; -presenza di detrattori visivi;	Parzialmente	Mantenere una buona qualità paesaggistica e conservare la riconoscibilità dei luoghi; Tutelare e valorizzare la struttura degli ambiti paesaggistici	<u>Mitigativo:</u> Inserimento architettonico/paesaggistico; Interventi di riqualificazione paesaggistica e naturalistica lungo il tracciato stradale; Precauzioni generali volte a tutelare i disturbi generati durante la dimensione operativa

Si tende a precisare che nella successiva fase di progettazione si avvieranno dei tavoli tecnici con le Amministrazioni locali e gli Enti interessati, per verificare la possibilità di intervenire sul territorio attraverso le opere di compensazione.

Per quanto attiene la fase di esercizio gli interventi di mitigazione previsti sono mirati a ripristinare quanto più possibile le situazioni vegetazionali e naturalistiche, o a crearne delle nuove, allo scopo di minimizzare e/o compensare gli impatti sulla componente naturalistica e paesaggistica.

Tali obiettivi implicano la necessità di ridurre al minimo le alterazioni dello stato preesistente, ricreando le parti eventualmente danneggiate o distrutte ed introducendo, quando possibile, elementi vegetali di arricchimento e connotazione paesistica.

7.7.3.1 Interventi di inserimento architettonico/paesaggistico

Si procede ora ad una disamina puntuale dell'architettura dell'infrastruttura volta a metterne in luce tanto le soluzioni tecnologiche e costruttive quanto gli aspetti di caratterizzazione sul piano linguistico ed estetico calibrati in funzione delle condizioni poste dai luoghi.

Viadotti

La soluzione progettuale prevede un impalcato bi-trave ad altezza variabile e a sezione composta acciaio-calcestruzzo, con luci da un minimo di 40m ad un massimo di 110m. Le travi metalliche realizzate in CORTEN saranno distanziate di 8,00 m e collegate da traversi ad anima piena ubicati a ridosso della soletta in calcestruzzo e posti ad interasse di circa 6 m.

La scelta dell'acciaio CORTEN risponde all'esigenza di conferire all'infrastruttura una maggiore espressività sul piano estetico formale esaltando le fattezze degli stessi elementi strutturali, ovvero senza procedere a coperture o rivestimenti.

Le pile avranno altezza variabile da un minimo di 6m fino ad un massimo di 52m con una sezione di sviluppo lineare dotata, alle due estremità, di risvolti laterali. La geometria delle pile, la cura dei dettagli costruttivi e la finitura delle superfici curve dell'impalcato sono ulteriori elementi che conferiscono all'opera una maggiore espressività. Grazie a questa particolare geometria si crea un gioco di luci ed ombre sulle stesse pile che dona loro movimento e varietà evitando la creazione di campiture omogenee e fisse di colore, maggiormente evidenti e invadenti tanto dalla breve quanto dalla lunga distanza.

I Cavalcavia

Tutti gli elementi di calcestruzzo a vista avranno una finitura in cls pigmentato liscio con i cromatismi desunti dallo studio cromatico dei luoghi e ricondotti alle tinte RAL identificate dai codici 1013 e 1015. Qualora vi siano

parti di velette metalliche o cordoli in acciaio dovranno essere tinteggiati con finitura brunita o comunque riconducibile ad una tinta RAL prossima a quella del CORTEN per ottenere un effetto di omogeneità materica (RAL 8029).

Sottovia viabilità secondaria

Gli scatolari presenteranno muri di imbocco prefabbricati, per gestire il raccordo con la morfologia esistente, i quali però verranno trattati con il medesimo strato di finitura nobile in calcestruzzo pigmentato con le tinte approssimabili ai RAL 1013 e 1015 così come accade per le altre opere d'arte della strada.

Questo trattamento è volto a conferire movimento e dinamicità alle superfici interne delle gallerie che, diversamente da quanto accade per opere come i viadotti, ad esempio, verranno fruite da una distanza molto ravvicinata. Il grado di percezione dei dettagli di queste opere di connessione con la viabilità secondaria sarà pertanto molto elevato per le percezioni radenti e di prossimità, fatto che giustifica e rende proficuo un trattamento di questo tipo, volto ovvero a conferire maggiore espressività e risalto all'infrastruttura. Il trattamento materico descritto si applicherà alle superfici di sviluppo laterali interne dei sottovia e ai prospetti (sezioni di imbocco).

Muri di sostegno e di sottoscarpa

Nella tipologia di muri di sostegno essi saranno ubicati in attacco alle spalle dei viadotti. Le spalle verranno trattate con uno strato di finitura in cls pigmentato con le tonalità prossime al RAL 1013 e 1015. Il trattamento dei Muri di sostegno alternerà un trattamento in cls faccia a vista pigmentato liscio con i cromatismi desunti dallo studio cromatico dei luoghi e ricondotti a delle tinte RAL identificate dai codici 1013 e 1015 e un trattamento con cls pigmentato ad effetto materico grazie all'inserimento nell'impasto di gettata dello strato di finitura di inerti di pietra locale provenienti dal reimpiego dei calcari di cava delle gallerie che verranno realizzate.

La finitura a grana liscia sarà utilizzata per quelle opere la cui fruizione avviene perlopiù dalla lunga distanza, mentre invece quella materica potrà essere impiegata laddove le strutture siano maggiormente prossime a interferenze visuali più ravvicinate.

Il trattamento dei muri di controscarpa, invece, verrà realizzato tramite un rivestimento in pietra locale a pezzatura uguale a quella impiegata per i muretti a secco della matrice agricola di pianura (dette "macere"), paramento a ricorsi orizzontali piani, giunti sottili e malta di calce. Questo espediente rende le parti in cui il tracciato emerge e che spesso si ritrovano in corrispondenza della maglia agraria della piana alluvionale, maggiormente rifinite e più resistenti anche alle interferenze e all'usura in cui sono esposte in questo contesto. Inoltre, essendo in quest'area presenti numerose tracce dei caratteristici muretti a secco, questo tipo di trattamento riprende e declina questo modello in chiave contemporanea assicurando una certa omogeneità linguistica e morfologica. Il cordolo sommitale dei muri, che precede la parte di scarpatina gestita con idrosemina, verrà realizzato in cls pigmentato ad effetto materico, grazie all'inserimento nell'impasto di gettata dello strato di finitura di inerti di pietra locale provenienti dal reimpiego dei calcari di cava delle gallerie.

Paratie di micropali

Tale tipologia costruttiva verrà impiegata sia all'imbocco delle gallerie naturali ed artificiali sia in alcuni tratti del tracciato per contenere la trincea stradale, ove le formazioni geologiche saranno di più scarsa qualità, quali detriti e alluvioni, e dunque di maggiore friabilità, fattori che inducono soluzioni per una maggiore stabilizzazione. Il trattamento delle superfici delle paratie verrà realizzato tramite un rivestimento in pietra locale a pezzatura uguale a quella impiegata per i muretti a secco della matrice agricola di pianura (dette "macere"), paramento a ricorsi orizzontali piani, giunti sottili e malta di calce.

Pareti chiodate

Le pareti avranno inclinazione 1/4 e saranno protette da una rete a doppia torsione ancorata con funi e chiodi (funi in acciaio avrà diametro $\Phi 12\text{mm}$ e sarà chiodata con chiodi di ancoraggio di lunghezza 3.00-6.00 m) sviluppati secondo una maglia romboidale 6x3 m.

Questa soluzione consente di lasciare in evidenza la struttura geologica del contesto, consentendo di apprezzarne le caratteristiche così come già avviene in molti punti di questo territorio lungo la maglia stradale. La percezione di questi affioramenti contribuisce alla comprensione della geomorfologia dei luoghi e costituisce di fatto un elemento di pregio sul piano visuale. In fase di esercizio, inoltre, si stima che i fronti trattati con le pareti chiodate potranno avere una ripresa vegetativa, come accade di fatto in tutto il contesto, fatto che potrà aggiungere varietà al prospetto percepito dall'interno dell'infrastruttura.

Barriere antirumore

Sono state previste delle barriere antirumore con pannelli fonoassorbenti in alluminio verniciato con una tinta desunta dallo studio cromatico dei luoghi e riconducibile ad un RAL 1014, nella parte inferiore per una altezza di un metro e materiale trasparente (PMMA) per la restante altezza.

7.7.3.2 Interventi di riqualificazione paesaggistica e naturalistica lungo il tracciato stradale

Per tali interventi di mitigazione si rimanda al paragrafo Interventi di riqualificazione paesaggistica e naturalistica lungo il tracciato stradale riferito alla componente Biodiversità.

7.7.3.3 Precauzioni generali volte a tutelare i disturbi generati durante la dimensione operativa

Per tali interventi di mitigazione si rimanda alla componente Biodiversità.

7.8 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

7.8.1 Lo stato attuale

7.8.1.1 La struttura antropica

La caratteristica insediativa dell'area Garganica si presenta ai nostri giorni fortemente accentrata: la popolazione, distribuita in 17 comuni, è censita in circa 200 mila abitanti, sostanzialmente stabile negli ultimi decenni, perché la crescita demografica di Manfredonia, San Giovanni Rotondo e Vieste ha compensato le vistose perdite dei centri un tempo più popolosi, come Monte Sant'Angelo, Vico del Gargano e San Marco in Lamis. Limitatissima è la quota di popolazione sparsa e di poco più rilevante quella che vive in frazioni, alcune delle quali crescono soprattutto nel periodo estivo.

7.8.1.2 Inquadramento socio-economico

La popolazione residente nell'area in analisi al 2019 è pari a circa 120.000 abitanti, corrispondente al 19,3% della popolazione provinciale e al 3% di quella regionale. Oltre al centro principale rappresentato dalla città di Manfredonia, i comuni più popolosi sono Vieste e Monte Sant'Angelo con più di 10.000 abitanti. Vico del Gargano e Cagnano Varano e Mattinata hanno oltre 5.000 abitanti, mentre gli altri comuni presentano una popolazione residente inferiore ai 5.000 abitanti.

La superficie dei comuni oggetto di studio è pari a circa 1350 km² equivalente al 6,9% della superficie della provincia di Foggia e al 19,2% di quella regionale. Sullo stesso territorio sono presenti poco più di 23.500 edifici residenziali corrispondenti al 19,5% degli edifici presenti nella provincia di Foggia e al 2,5% di quelli regionali.

La densità di popolazione e quella abitativa si collocano ad un livello intermedio tra quella provinciale e quella regionale, notandosi come la provincia di Foggia presenti valori particolarmente bassi, anche in

considerazione del fatto che la superficie di questa provincia da sola rappresenta quasi il 36% di quella regionale. Nel complesso l'area oggetto di intervento si caratterizza dal punto di vista insediativo, a bassa densità residenziale e abitativa.

Nell'area di studio sono presenti circa 7.500 unità locali di imprese attive, prevalentemente localizzate nei comuni di Manfredonia e Vieste. In linea con i dati inerenti alle variabili demografiche, queste unità rappresentano il 19,5% delle unità attive in provincia di Foggia e il 2,7% di quelle regionali. Nel periodo 2018-2012 il numero di imprese si è pressoché mantenuto costante in quest'area, essendovi tuttavia differenze tra i comuni, con crescita registrate a Manfredonia, Peschici e in modo particolarmente significativo a Vieste e cali negli altri comuni.

Il dato inerente al numero degli operatori attivi nel settore agricolo, 83 nell'area di studio, corrispondente al 29,3% del dato provinciale, denota come anche il settore dell'agricoltura sia rilevante per quest'area, per quanto queste attività si concentrino in modo preponderante in alcuni comuni, quali Rodi Garganico e Manfredonia e, in misura minore Vico del Gargano, Carpino, Monte Sant'Angelo e Vieste.

Il settore del turismo riveste un ruolo di primaria importanza considerato in particolare che a fronte di una complessiva incidenza delle variabili socio-economiche principali dell'area in analisi sul totale della Provincia di Foggia e della Regione Puglia, rispettivamente del 17-19% e 2-3%, il dato inerente agli arrivi registra quasi 580.000 unità nel 2019, corrispondenti a quasi il 60% del dato provinciale e a quasi il 15% di quello regionale.

7.8.1.3 Inquadramento sanitario

Per l'analisi del contesto epidemiologico sanitario dell'area di studio sono stati utilizzati i dati ISTAT disponibili presso il portale HFA e riferibili all'anno 2019.

Trattando il presente documento di un'opera stradale, e quindi considerando le patologie correlabili alle emissioni di inquinanti in atmosfera e all'esposizione della popolazione alle emissioni sonore, entrambe prodotte dal traffico veicolare, sono state considerate in particolare le seguenti patologie:

- Tumori maligni
- Tumori maligni dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici
- Tumori maligni della trachea, bronchi e polmoni
- Malattie del sistema circolatorio
- Malattie ischemiche del cuore
- Disturbi circolatori dell'encefalo
- Malattie dell'apparato respiratorio
- Broncopneumopatie croniche ostruttive
- Malattie del sistema nervoso e degli organi di senso
- Disturbi psichici

MORTALITA'

Giova qui ricordare le definizioni dei dati considerati nell'analisi:

- **Tasso di mortalità:** numero di decessi per causa di riferimento ogni 10.000 abitanti
- **Tasso di mortalità standardizzato:** numero di decessi per causa di riferimento ogni 10.000 abitanti modificato in funzione della struttura per sesso ed età della popolazione, allo scopo di poter confrontare i dati di popolazioni diverse

Analogamente si definiscono i tassi di dimissioni che vengono utilizzati per analizzare la morbosità.

Tumori

Rispetto ai dati relativi ai tassi di mortalità per tumori dal 2012 al 2019 per le popolazioni maschile e femminile della regione Puglia e della provincia di Foggia, si evince come i valori riportati per la popolazione maschile siano sempre notevolmente superiori a quelli relativi alla popolazione femminile, e che la regione Puglia si allinea al mezzogiorno d'Italia con tassi inferiori rispetto all'intero paese e, all'interno della regione, la provincia di Foggia, riporta valori ancora inferiori. Per tutte le aree geografiche si nota un sostanziale incremento della mortalità negli ultimi 10 anni.

Sistema cardiovascolare

Per valutare la mortalità per malattie del sistema cardiovascolare sono state analizzate oltre alle malattie del sistema circolatorio anche le malattie ischemiche del cuore che sono una quota parte delle prime e i disturbi circolatori dell'encefalo.

In questo caso, mentre la regione Puglia si mantiene su valori inferiori rispetto al mezzogiorno d'Italia e all'intero paese, nell'ambito pugliese la provincia di Foggia presenta valori superiori alla media regionale.

Malattie dell'apparato respiratorio

Per valutare la mortalità per malattie dell'apparato respiratorio sono state analizzate anche le broncopneumopatie croniche ostruttive. Dall'analisi del tasso di mortalità relativamente alle malattie dell'apparato respiratorio, si rileva un andamento in aumento negli ultimi 10 anni comune a tutte le aree territoriali esaminate con la provincia di Foggia che presenta dati inferiori sia rispetto alla regione Puglia nel suo complesso che rispetto al resto del paese.

Malattie del sistema nervoso

Per quanto concerne le malattie del sistema nervoso, faremo riferimento alle malattie del sistema nervoso e degli organi di senso e ai disturbi psichici. Dall'analisi dei dati si riporta una sostanziale sovrapposibilità fra i valori regionali, provinciali e di tutto il mezzogiorno, lievemente inferiori a quelli nazionali e tutti in sostanziale aumento negli ultimi dieci anni.

MORBOSITA'

Per ciò che concerne la morbosità l'analisi verrà svolta tenendo conto dei seguenti indicatori:

- **Tasso di ospedalizzazione acuti.** Si tratta del tasso relativo a tutte le ospedalizzazioni escluse quelle relative ai lungodegenti, alla riabilitazione e ai neonati sani, calcolato per 1.000 abitanti.
- **Tasso di ospedalizzazione lungodegenze e riabilitazione.** Si tratta dei ricoveri che superano i 60 giorni e di quelli riabilitativi.

I dati riportano un generale decremento delle ospedalizzazioni in accordo con l'andamento nazionale, anche se, per la provincia di Foggia con valori sempre superiori sia ai valori riferiti al contesto nazionale che a quello regionale.

Mentre per quanto riguarda le lungodegenze e le riabilitazioni si rilevano condizioni costanti con valori nella provincia sovrapponibili a quelli regionali ma inferiori a quelli nazionali.

In conclusione, dall'analisi dei dati condotta e dal confronto dei dati a livello nazionale, macroregionale, regionale e provinciale, si rileva per il territorio in studio (la provincia di Foggia), una mortalità con un andamento in linea con il quadro nazionale e regionale, seppure su valori leggermente inferiori almeno per alcune patologie, con valori sempre maggiori per la popolazione maschile.

Per quanto riguarda la morbosità, permanendo la popolazione maschile più colpita rispetto a quella femminile, si rilevano tassi di ospedalizzazione acuti in linea con quelli nazionali e con andamento decrescente, e tassi di ospedalizzazione per lungodegenza e riabilitazione in leggera crescita ma con valori inferiori a quelli nazionali.

7.8.2 Gli impatti e mitigazioni della Cantierizzazione

La catena *Azioni di progetto – Fattori causali di impatto – Impatti potenziali* riferita alla componente Salute umana è riportata nella seguente tabella.

Tabella 7-16. Salute umana: Matrice di causalità – dimensione Costruttiva

Azioni di progetto	Fattori di pressione	Impatti potenziali
<i>Salute umana -dimensione costruttiva</i>		
Fronte avanzamento lavori: <ul style="list-style-type: none"> – scavi e sbancamenti – attività costruttive 	Produzione emissioni acustiche Produzione emissioni inquinanti	Compromissione del clima acustico Modifica della qualità dell'aria
Aree di cantiere fisse: <ul style="list-style-type: none"> – approntamento aree di cantiere – apertura piste di cantiere – attività costruttive – approvvigionamento e gestione dei materiali per la costruzione – traffico mezzi d'opera 	Produzione emissioni acustiche Produzione emissioni inquinanti	Compromissione del clima acustico Modifica della qualità dell'aria

Nel seguito della trattazione, si riportano le analisi quantitative delle concentrazioni e delle interferenze acustiche e atmosferiche prodotte durante la fase di cantiere.

7.8.2.1 Inquinamento atmosferico e salute umana

Al fine di comprendere come la nuova infrastruttura, durante la fase di cantiere, possa determinare modifiche sullo stato di salute della popolazione residente nel suo intorno, sono state condotte delle simulazioni atmosferiche modellistiche finalizzate alla valutazione delle concentrazioni di PM₁₀ generate dalle attività di cantiere e dai mezzi circolanti sulla viabilità.

Le attività previste nella fase di cantiere non comportano sostanziali modificazioni della qualità dell'aria attuale, vista la ridotta estensione temporale. Non si prevedono criticità tali da ritenere significativo l'impatto dell'opera in progetto sullo stato attuale di qualità dell'aria, né per le emissioni di inquinanti provenienti dai mezzi/macchinari di cantiere, né per le polveri derivanti dal FAL. Per la componente atmosfera, si può rilevare che la qualità dell'aria allo stato di corso d'opera presenta valori di PM₁₀ su base annuale sensibilmente al di sotto dei valori limite imposti dal D.Lgs 155/2010, toccando un picco ai ricettori di 19,3 µg/m³ presso il ricettore 1.

7.8.2.2 Inquinamento acustico e salute umana

Per lo scenario di "Corso d'Opera" è stata applicata la metodologia del Worst Case Scenario. Questo permette di valutare le condizioni di esposizione al rumore indotto dalle attività di cantiere e di verificare il rispetto dei limiti acustici territoriali nelle condizioni operative più gravose sul territorio, che nel caso positivo, permettono di accertare una condizione di rispetto anche nelle situazioni meno critiche.

Per ciascun scenario è stata considerata la condizione operativa potenzialmente più impattante definita sulla scorta delle lavorazioni previste, impianti e macchinari presenti, caratteristiche emissive e maggior frequenza di esecuzione. In tal senso gli scenari simulati tengono conto della presenza di ricettori della tipologia di lavorazioni previste e della contemporaneità delle stesse.

Le analisi condotte in relazione alla componente rumore per la dimensione costruttiva hanno messo in luce la necessità di ricorrere ad opere di mitigazione acustica al fine di contenere le emissioni prodotte dai mezzi di cantiere. Per i ricettori ubicati lungo la SS 89, viabilità utilizzata dai mezzi di cantiere, dove si prevedono eccedenze del livello differenziale, si potrà richiedere ai Comuni di appartenenza una deroga temporanea dai limiti normativi, come previsto dalla Legge Quadro e dalla Legge Regione Puglia del 12 febbraio 2002 n°3.

Stante la temporaneità delle azioni di cantiere e il limitato periodo di sovrapposizione delle attività si ritiene comunque l'impatto acustico poco significativo che verrà comunque monitorato nella fase di corso d'opera

presso ricettori selezionati in quanto o in prossimità di cantieri fissi o in prossimità della viabilità principale utilizzata dai mezzi di cantiere per maggiori approfondimenti circa il monitoraggio, si rimanda alla “*Relazione Piano di Monitoraggio Ambientale*” cod. T01-MO01-MOA-RE01-A.

7.8.3 Gli impatti e mitigazioni delle opere, dell'esercizio e le ottimizzazioni

Le potenziali interferenze sulla salute umana, dovute all'esercizio dell'opera in progetto, possono essere ricondotte principalmente alla potenziale compromissione del clima acustico e alla modifica della qualità dell'aria, conseguentemente alle variazioni del traffico in esercizio, così come riepilogato nella seguente matrice di correlazione azioni-fattori causali-effetti.

Tabella 7.1: Salute umana: Matrice di causalità - dimensione operativa

Azioni di progetto	Fattori di pressione	Impatti potenziali
<i>Salute umana -dimensione operativa</i>		
Traffico in esercizio	Produzione emissioni acustiche	Compromissione del clima acustico
	Produzione emissioni inquinanti in atmosfera	Modifica della qualità dell'aria

Il proposto intervento assume un particolare significato nei confronti di questa componente, nella considerazione delle finalità che giustificano lo stesso intervento.

L'obiettivo perseguito e quello di realizzare un'infrastruttura nuova che riducendo le distanze e aumentando l'accessibilità turistica possa produrre effetti che migliorino la qualità di vita della popolazione locale, con una visione del territorio maggiormente attrattiva al fine di rivitalizzare il tessuto socio-economico.

Numerosi sono i progetti locali compresi negli accordi di programma (Capitanata Next Generation e Contratto Istituzionale di Sviluppo Foggia) per accelerare la realizzazione di progetti strategici di valorizzazione dei territori. Entrambi i programmi puntano a valorizzare le eccellenze culturali, naturalistiche, artigianali e produttive per mettere meglio a frutto le potenzialità del territorio e le sue capacità attrattive, sviluppare occupazione e inclusione sociale e promuovere la tutela dell'ambiente, attraverso investimenti in infrastrutture, sviluppo economico, produttivo e imprenditoriale, turismo, cultura, puntando su transizione ecologica e trasformazione digitale.

Il progetto in esame, sebbene non direttamente compreso negli interventi inseriti nei Programmi sopra menzionati, è volto a migliorare il sistema di collegamento e interconnessione stradale favorendo le relazioni con l'esterno di un'area storicamente isolata rispetto alla regione di appartenenza e a quelle contigue, generando coesione e identità territoriale per lo sviluppo di realtà e filiere produttive di crescente rilevanza e competitività sui mercati globali.

La nuova viabilità di progetto consente di ottimizzare i percorsi sulla rete stradale nell'area di intervento secondo una più definita gerarchia funzionale: infatti, il progetto acquisisce flussi di traffico dalla viabilità alternativa lungo il litorale, contribuendo quindi a decongestionare dagli itinerari di attraversamento le tratte stradali a servizio dei centri abitati di Peschici e di Vieste. Particolarmente significativo è l'effetto di alleggerimento del traffico veicolare sulla SP 53 tra Vieste e Mattinata, che oggi è la principale alternativa di collegamento tra questi due centri.

Oltre gli obiettivi primari sopra detti, la realizzazione del tracciato in progetto, permette l'aumento della sicurezza stradale e il “trasferimento” degli impatti legati all'inquinamento atmosferico e acustico dai centri abitati Vieste Mattinata, ecc.) ad aree più interne e scarsamente abitate.

Sulla base delle analisi del territorio e delle simulazioni modellistiche effettuate può concludersi che il proposto intervento:

- determina un effetto globale di natura positiva sulla componente, contribuendo alla delocalizzazione di alcuni fattori di rischio, collegati all'inquinamento atmosferico e da rumore, a beneficio di una consistente porzione della popolazione residente nei centri urbani di Peschici, Vieste e Mattinata.
- la realizzazione del proposto collegamento lungo una fascia di territorio, prevalentemente agricolo, non comporterà che localizzati effetti di disturbo, principalmente collegati alle emissioni di rumore.

Adeguati provvedimenti di mitigazione (manti fonoassorbenti, barriere acustiche, ecc.) permetteranno peraltro il generale rispetto delle normative di legge.

7.8.3.1 Inquinamento atmosferico e salute umana

Dall'analisi dei livelli di concentrazione di NO₂, PM₁₀, PM_{2.5}, CO e Benzene, stimati sui ricettori per la protezione della salute umana in riferimento alla Dimensione Operativa (infrastruttura in esercizio), e considerando l'assunzione di impostazioni di modellazione ampiamente cautelative, soprattutto in termini di ratei emissivi, le diffusioni inquinanti ottenute per l'opera in progetto rappresentano uno scenario futuro destinato nella realtà a non essere alterato, e per alcuni parametri ad essere migliorato significativamente, l'evoluzione tecnologica verso veicoli ad alta efficienza e basse emissioni, potrà di fatto compensare le emissioni da traffico veicolare previsto al 2030, così da non alterare lo stato di qualità dell'aria nella zona di studio oggetto di intervento.

Pertanto, non si riscontrano ricadute sulla salute umana.

7.8.3.2 Inquinamento acustico e salute umana

Le simulazioni acustiche effettuate tramite modello previsionale relative allo scenario maggiormente gravoso (quello relativo al trimestre estivo dell'anno 2030), hanno mostrato che tramite opportuni interventi tutte le eccedenze risultano mitigate per rientrare nei limiti normativi.

In particolare, gli interventi di mitigazione acustici previsti, oltre alla stessa di pavimentazione drenante, sono costituiti nell'installazione di 5 barriere antirumore di altezza compresa fra 3 e 5 metri per uno sviluppo complessivo pari a 432 ml ed una superficie pari a 1.560 mq.

A maggior cautela, si è scelto di effettuare monitoraggi fonometrici di durata settimanale, ad opera realizzata, in corrispondenza di due ricettori interessati dagli interventi di mitigazione, in particolare presso il n. 86 (intervento di mitigazione di riferimento cod. BA01 H 5m) ed il n. 111 (intervento di mitigazione di riferimento cod. BA04 H 4m).

È stato selezionato per il monitoraggio anche il ricettore n. 140 (con destinazione d'uso residenziale, nel comune di Vieste) in quanto, fra tutti i ricettori oggetto di simulazione, è quello che presenta livelli sonori più prossimi ai limiti.

Per maggiori approfondimenti circa il monitoraggio, si rimanda alla "Relazione Piano di Monitoraggio Ambientale" cod. T01-MO01-MOA-RE01-A.

Il dimensionamento delle opere di mitigazione è stato effettuato con l'obiettivo di ricondurre i livelli di pressione sonora presso ciascun ricettore, entro i limiti predefiniti, e si è scelto, a maggior cautela, di tutelare anche i ricettori che presentavano valori prossimi ai limiti (inferiori di 1dB(A)).

Nel corso del presente studio si è applicato dapprima il criterio di proteggere i ricettori tramite interventi sulla sorgente (stesa di asfalto drenante lungo le tratte scoperte dell'infrastruttura) ed in seconda battuta, ove permanevano eccedenze dai limiti di norma, tramite installazione di barriere antirumore.

Per quanto concerne invece la tipologia delle barriere antirumore è stata prevista una barriera antirumore con pannelli fonoassorbenti in alluminio nella parte inferiore per una altezza di un metro e materiale trasparente



Direzione Tecnica

S.S. 89 Garganica – Lavori di razionalizzazione della viabilità di San Giovanni Rotondo e
Realizzazione dell'asta di collegamento da San Giovanni Rotondo al Capoluogo Dauno - 4^
Stralcio –
S.S. 693 SVV del Gargano – S.S. 89 Garganica – Collegamento Vico del Gargano – Mattinata–
Tratto Vico del Gargano – Vieste

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

Sintesi non Tecnica

(PMMA) per la restante altezza. L'elaborato grafico relativo al tipologico della barriera antirumore è identificato con il codice T01-IA07-AMB-CT25-A.