



**S.S. 693 - SSV del Gargano  
S.S. 89 Garganica  
Collegamento Vico del  
Gargano - Mattinata**



**DOCUMENTO DI FATTIBILITA' DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI**

COD. **BA28**

**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° A321

**IL PROGETTISTA:**

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

**IL GEOLOGO:**

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

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

Dott. Ing. Marco Abram  
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A2808

**IL RESPONSABILE DI PROGETTO**

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. Geol. G. Cerquiglioni  
Dott. Ing. F. Durastanti  
Dott. Ing. M. Abram  
Dott. Arch. C. Presciutti  
Dott. Agr. F. Berti Nulli

**MANDANTI:**



Dott. Ing. A. Turso  
Dott. Ing. J. Turaglio  
Dott. Ing. F. Stoppa  
Dott. Ing. R. Pecoraro



Dott. Ing. D. Carlaccini  
Dott. Ing. C. Consorti  
Dott. Ing. R. Moraca  
Dott. Ing. S. Sacconi



Prof. Ing. S. Canale  
Dott. Ing. C. Sanna  
Dott. Ing. C. Nardi



Dott. Ing. V. Rotisciani  
Dott. Ing. F. Macchioni  
Dott. Ing. G. Verini S.  
Dott. Ing. V. Piuono



Dott. Ing. A. Lucioni  
Dott. Ing. F. Tamburini  
Dott. Ing. V. Cardini  
Dott. Ing. S. Bugliani



**ELABORATI GENERALI  
INQUADRAMENTO DELL'OPERA  
Relazione illustrativa**

CODICE PROGETTO		NOME FILE			REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG. ANNO	-				
DPBA28	F 21	CODICE ELAB.	T00EG00	GENRE01	A	A
A	EMISSIONE	ott-21	A.Chianella	E.Bartolucci	N.Granieri	
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	

## Sommario

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE E OBIETTIVI DELL'INTERVENTO.....</b>	<b>5</b>
1.1	PIANIFICAZIONE DA CONTRATTO DI PROGRAMMA .....	6
1.2	ESIGENZE DEL TERRITORIO .....	7
<b>2</b>	<b>ANALISI DELLO SCENARIO ATTUALE .....</b>	<b>7</b>
2.1	LA STRUTTURA ANTROPICA .....	7
2.2	INQUADRAMENTO SOCIO ECONOMICO.....	10
2.2.1	STRUTTURA INSEDIATIVA ED INDICATORI DEMOGRAFICI DELL'AREA DI STUDIO .....	10
2.2.2	STRUTTURA ECONOMICO-PRODUTTIVA .....	12
2.3	IL SISTEMA INFRASTRUTTURALE .....	14
2.3.1	L'INFRASTRUTTURA ESISTENTE (SP144, SS89, SP52, SP53) .....	14
2.3.2	L'ACCESSIBILITÀ AL SISTEMA DEI SERVIZI .....	24
2.3.3	L'ACCESSIBILITÀ AI TERMINALI DEL TRASPORTO PUBBLICO EXTRAURBANO .....	29
2.4	ANALISI DEI DATI DI TRAFFICO. LA SITUAZIONE ATTUALE .....	33
<b>3</b>	<b>IDENTIFICAZIONE DEGLI SCENARI FUTURI DI ANALISI .....</b>	<b>39</b>
<b>4</b>	<b>LE PROSPETTIVE DI EVOLUZIONE .....</b>	<b>40</b>
4.1	LA DOTAZIONE INFRASTRUTTURALE E LE PROSPETTIVE DI SVILUPPO .....	40
4.2	LE PROSPETTIVE DI EVOLUZIONE DELLA DOMANDA.....	44
<b>5</b>	<b>ESITI DELLA VALUTAZIONE EX-ANTE DEI FABBISOGNI .....</b>	<b>45</b>
<b>6</b>	<b>ANALISI DELLE ALTERNATIVE DI PROGETTO E LA RELATIVA FATTIBILITÀ TECNICA .....</b>	<b>46</b>
6.1	L'OPZIONE ZERO .....	50
6.2	ITINERARIO 1 .....	51
6.2.1	ALTERNATIVA 1A .....	52
6.2.2	ALTERNATIVA 1B .....	54
6.2.3	ALTERNATIVA 1C .....	57
6.2.4	ALTERNATIVA 1D .....	60
6.3	ITINERARIO 2 .....	63
6.4	ITINERARIO 3 .....	65
6.4.1	ALTERNATIVA 3A .....	66
6.4.2	ALTERNATIVA 3B .....	68
6.5	OPERE D'ARTE.....	73
6.6	CANTIERIZZAZIONE .....	78
6.6.1	CANTIERI BASE ED OPERATIVO .....	78
6.6.2	INTERVENTI IN VARIANTE .....	78

6.6.3	INTERVENTI DI ADEGUAMENTO IN SEDE .....	78
6.7	I TEMPI E LE FASI DI REALIZZAZIONE .....	78
7	LE PREVISIONI DI TRAFFICO PER LE ALTERNATIVE PROGETTUALI .....	81
7.1	IL MODELLO DI PREVISIONE DEL TRAFFICO .....	81
7.1.1	INQUADRAMENTO .....	81
7.1.2	LA ZONIZZAZIONE DELL'AREA DI STUDIO .....	81
7.1.3	L'OFFERTA DI TRASPORTO STRADALE.....	83
7.2	I RISULTATI SULL'ASSE DI PROGETTO .....	86
7.2.1	SINTESI DEI RISULTATI PER LE MACRO-ALTERNATIVE .....	86
7.2.2	FLUSSI DI TRAFFICO SULL'ITINERARIO 1 .....	91
7.2.3	FLUSSI DI TRAFFICO SULL'ITINERARIO 2 .....	96
7.2.4	FLUSSI DI TRAFFICO SULL'ITINERARIO 3 .....	97
7.3	ANALISI DEI LIVELLI DI SERVIZIO.....	99
8	LA SOSTENIBILITÀ FINANZIARIA E LA CONVENIENZA ECONOMICO-SOCIALE .....	100
8.1	COSTI DI REALIZZAZIONE .....	100
8.2	ANALISI COSTI BENEFICI .....	101
8.2.1	BENEFICI TRASPORTISTICI.....	102
8.2.2	VARIAZIONE DELLA SICUREZZA.....	102
8.2.3	BENEFICI AMBIENTALI - VARIAZIONE INQUINAMENTO ATMOSFERICO .....	103
8.2.4	RISULTATI DELL'ANALISI ECONOMICA.....	104
8.2.5	ANALISI DI FATTIBILITÀ ECONOMICA.....	110
8.3	OTTIMIZZAZIONE DELL'INVESTIMENTO .....	111
8.3.1	FASI ESECUTIVE .....	111
8.3.2	PROSPETTIVE FUTURE .....	114
8.3.3	STRALCI FUNZIONALI .....	114
9	LA COMPATIBILITÀ PAESAGGISTICA, ARCHEOLOGICA, AMBIENTALE.....	116
9.1	INQUADRAMENTO DELL'AMBITO TERRITORIALE E DEL SISTEMA INSEDIATIVO .....	116
9.1.1	STRUTTURA IDRO-GEO-MORFOLOGICA DI AREA VASTA .....	116
9.1.2	STRUTTURA ECOSISTEMICO-AMBIENTALE .....	118
9.1.3	STRUTTURA ANTROPICA E STORICO-CULTURALE.....	120
9.1.4	I SOTTOSISTEMI PAESAGGISTICI DEFINITI DAL PPTR .....	122
9.2	I VINCOLI SOVRAORDINATI E IL SISTEMA DELLE TUTELE DEL PPTR.....	125
9.3	GLI STRUMENTI URBANISTICI COMUNALI .....	135
9.4	INQUADRAMENTO DEL CONTESTO AMBIENTALE.....	140
9.4.1	CARATTERI PAESAGGISTICI E PERCEZIONE VISIVA.....	140

9.4.2	ATMOSFERA .....	155
9.4.3	AMBIENTE IDRICO .....	175
9.4.4	SUOLO E SOTTOSUOLO .....	204
9.4.5	ECOSISTEMI E RETI TERRITORIALI DI TUTELA .....	217
9.5	LA BIODIVERSITÀ: ANALISI NEL TERRITORIO.....	224
9.5.2	SALUTE PUBBLICA: RUMORE E ATMOSFERA .....	233
10	ANALISI DI CONFRONTO DELLE ALTERNATIVE DI CORRIDOIO .....	243
10.1	PREMESSA .....	243
10.2	METODOLOGIA DI CONFRONTO .....	243
10.3	AREA DI CALCOLO .....	245
10.4	IL CONFRONTO TRA LE ALTERNATIVE: ELABORAZIONE E CALCOLO.....	247
10.4.1	MO.01: Conservare e promuovere la qualità dell'ambiente locale, percettivo e culturale per il riequilibrio territoriale .....	247
10.4.2	MO.02: Tutelare il benessere sociale .....	250
10.4.3	MO.03: Utilizzare le risorse ambientali in modo sostenibile minimizzandone il prelievo.....	254
10.4.4	MO.04: Conservare ed incrementare la biodiversità e ridurre la pressione antropica sui sistemi naturali .....	255
10.4.5	MO.05: Massimizzazione degli aspetti funzionali e del comfort di guida.....	257
10.4.6	MO.06: Razionalizzazione economica .....	259
10.5	MATRICE DI SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE DELLE MACRO ALTERNATIVE.....	260
10.6	RISULTATI MATRICE DI SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE DELLE MACRO ALTERNATIVE .....	261
10.7	IL CONFRONTO TRA LE ALTERNATIVE LIMITATAMENTE ALL'ITINERARIO 1 .....	263
10.1	MATRICE DI SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE DELLE ALTERNATIVE RELATIVE ALL'ITINERARIO 1 .....	264
10.2	RISULTATI MATRICE DI SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE DELLE ALTERNATIVE RELATIVE ALL'ITINERARIO 1 .....	265
11	CONCLUSIONI .....	267

## GLOSSARIO

La complessa articolazione delle soluzioni di progetto, descritte nel documento, presume una chiara identificazione della terminologia con cui le proposte verranno illustrate e richiamate.

### ITINERARIO

Si definiscono itinerari i collegamenti da realizzarsi tra due località ben precise, in particolare sono stati individuati 3 itinerari:

- ITINERARIO 1 Tratto di collegamento tra Vico del Gargano e lo Svincolo per Peschici
- ITINERARIO 2 Tratto di collegamento tra lo Svincolo Peschici e lo Svincolo Vieste
- ITINERARIO 3 Tratto di collegamento tra Vieste e Mattinata

### ALTERNATIVE

Si definiscono alternative i tracciati investigati per realizzare ciascun itinerario, in particolare sono state sviluppate quattro alternative diverse per realizzare l'itinerario 1 (1A,1B,1C,1D) un'alternativa per l'itinerario 2 (2) e due alternative per l'itinerario 3 (3A,3B)

### MACRO ALTERNATIVE

Si definiscono Macro alternative le composizioni dei tre itinerari 1+2+3 tali da realizzare il collegamento completo tra Vico e Mattinata. Date le numerose alternative determinate per ciascun itinerario complessivamente sono state determinate 8 Macro alternative come combinazione di tutte le alternative possibili e precisamente:

1A + 2 +3A	1B + 2 +3A	1C + 2 +3A	1D + 2 +3A
1A + 2 +3B	1B + 2 +3B	1C + 2 +3B	1D + 2 +3B

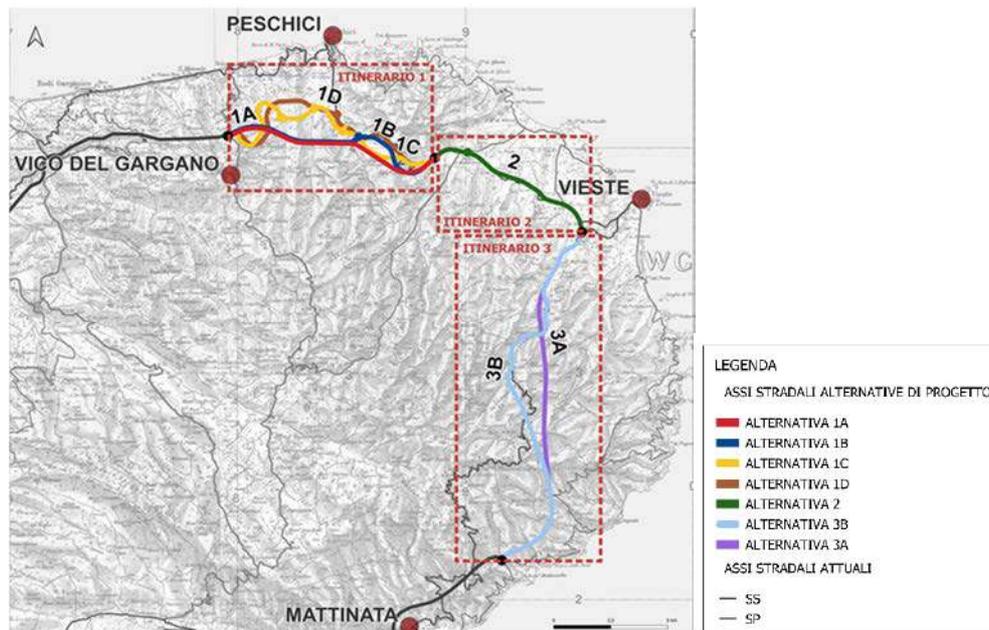


Illustrazione delle alternative e degli itinerari di progetto

## 1 INTRODUZIONE E OBIETTIVI DELL'INTERVENTO

Il promontorio del Gargano, una penisola affacciata nel mare delle isole Tremiti, è patrimonio di biodiversità tanto per l'ambiente marino quanto per l'entroterra.

Questo territorio presenta una complessità geomorfologica e idrologica, che lo rende molto sensibile e un patrimonio naturale, culturale e paesaggistico rilevante e di forte attrazione turistica, seppure stagionale.

L'obiettivo di migliorare l'accessibilità al sistema insediativo della sua costa è perseguito da tempo ed ha portato, ad oggi, a realizzare due tratte di strada, con caratteristiche di tipo C, di allacciamento della autostrada A14 con i centri di Mattinata (a sud) e di Vico Garganico (a nord).

Rimane ancora aperto il proseguimento di queste tratte verso gli importanti centri di Peschici e di Vieste ed il completamento dell'itinerario tra Vico e Mattinata.

Questo tema rappresenta l'oggetto del presente Documento di fattibilità delle alternative progettuali. Esso, in accordo con quanto previsto nelle Linee Guida del MIMS (Luglio 2021) e nelle Linee Guida per la Valutazione degli Investimenti in Opere Pubbliche (Giugno 2017), inquadra lo stato dei luoghi; esamina il livello di vincoli e tutele del territorio percepiti anche come "opportunità"; verifica le soluzioni, tra loro alternative e possibili per soddisfare le condizioni di fattibilità; valuta gli effetti che ogni soluzione può determinare sul sistema ambientale paesaggistico e naturalistico e sul sistema socio economico; seleziona l'alternativa più sostenibile sia sotto il profilo ambientale sia economico e sociale che dovrà essere poi sviluppata nei successivi livelli di progettazione.



L'obiettivo perseguito è 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.

## 1.1 PIANIFICAZIONE DA CONTRATTO DI PROGRAMMA

Il contratto di programma è l'atto che regola i rapporti tra il Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili (amministrazione concedente) e l'ANAS S.p.A. (società concessionaria della rete stradale ed autostradale italiana di interesse nazionale) in ordine agli investimenti per la realizzazione di nuove opere e la manutenzione della rete stradale di interesse nazionale.

Il 28 luglio 2021 il Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica e lo Sviluppo Sostenibile (CIPESS) ha dato il via libera all'aggiornamento per il 2020 del Contratto di Programma tra Mims e ANAS.

Con l'aggiornamento del Contratto di Programma 2016-2020 l'ANAS ora può disporre di ulteriori 2,27 miliardi di euro. Le risorse saranno destinate, tra l'altro, alla manutenzione programmata e al ripristino della viabilità nelle aree colpite dagli eventi sismici del 2016 con l'obiettivo di aumentare la sicurezza e la salvaguardia della rete stradale esistente. Le risorse saranno destinate per il 50% ad interventi nelle Regioni del Sud, mentre il 25% andrà sia alle aree del Nord che a quelle del Centro.

Nell'area vasta in cui ricade il nostro intervento sono da considerare le seguenti opere (Dati riferiti al 31/12/2020).

Denominazione	Stato di avanzamento	Costi	Disponibilità	Fabbisogno
<b>Ammodernamento SS 16 - Foggia-San Severo</b>		<b>247,080</b>	<b>247,080</b>	<b>0,000</b>
SS 16 - Parte A - Lavori di adeguamento nel tratto compreso tra S. Severo e Foggia (BA 36)	Progettazione definitiva	130,000	130,000	0,000
SS 16 - Parte B - Interventi ricorrenti di manutenzione ai fini del recupero funzionale della Tangenziale Ovest di Foggia - SS 673 (ex SS 16) - Lotto 3 - SS 16 innesto primo lotto Foggia-Cerignola al km 16+540 della SS 673 (BA10)	Bando di gara per la realizzazione pubblicato	28,990	28,990	0,000
SS 16 - Parte B - Interventi ricorrenti di manutenzione ai fini del recupero funzionale della Tangenziale Ovest di Foggia - SS 673 (ex SS 16) - Lotto 2 - SS 673 dal casello autostradale al km 23+650 (BA11)	Bando di gara per la realizzazione pubblicato	53,520	53,520	0,000
SS 16 - Parte B - Interventi ricorrenti di manutenzione ai fini del recupero funzionale della Tangenziale Ovest di Foggia - SS 673 (ex SS 16) - Lotto 1 - SS 673 dal km 16+540 al km 23+650 (BA39)	Bando di gara per la realizzazione pubblicato	34,570	34,570	0,000
<b>Strada Statale 89 Garganica</b>		<b>921,840</b>	<b>67,840</b>	<b>854,000</b>
SS 89 - Parte A - Viabilità S. Giovanni Rotondo e collegamento con Manfredonia - Lavori di razionalizzazione della viabilità di S. Giovanni Rotondo e realizzazione dell'asta di collegamento da San Giovanni Rotondo al capoluogo dauno (Manfredonia) - 1° stralcio (BA28)	Progettazione preliminare	67,840	67,840	0,000
SS 89 - Parte B - SS 693-SS 89 - Realizzazione SSV del Gargano, da Vico del Gargano a Mattinata	Progettazione preliminare	854,000	N.D.	N.D.

## 1.2 ESIGENZE DEL TERRITORIO

La rete delle infrastrutture stradali del Gargano è costituita da strade ad unica carreggiata organizzata con una prima serie di direttrici principali che seguono le linee di costa, ed una seconda serie di direttrici secondarie che connettono le dorsali costiere ai centri urbani interni al promontorio. Nei tratti in avvicinamento all'abitato di Vieste tale sistema diventa via via più rarefatto e meno organizzato a causa del mancato completamento della SS 693 la cui costruzione, secondo gli originali obiettivi, doveva consentire di connettere non solo il principale capoluogo turistico del Gargano ma anche le località della costa nord all'autostrada A14, in corrispondenza dello svincolo di Poggio Imperiale.

Il mancato completamento dei programmi originali ha prodotto l'isolamento di questa parte del Gargano rispetto alla restante parte del territorio provinciale, isolamento che è oltretutto favorito dalla inadeguatezza delle attuali infrastrutture e dall'assenza di modalità di trasporto alternative di pari prestazioni. Infatti, con la sola eccezione della SS 693, meglio nota come "Strada a Scorrimento Veloce" e di alcuni brevi tratti della rete distribuiti in modo disomogeneo, le strade del Gargano presentano una sezione trasversale inadeguata ed un andamento piano-altimetrico particolarmente tortuoso

I principali problemi riguardano le difficoltà nell'accedere ai centri abitati ed alle aree a forte carattere turistico, problemi accentuati anche dal basso grado di sicurezza intrinseca delle infrastrutture esistenti causata da evidenti carenze insite nell'andamento piano-altimetrico dei tracciati d'asse e nell'arredo funzionale della sede. Una prima misura di valorizzazione dell'intervento è finalizzata al rilancio turistico dell'area e consiste nel miglioramento delle connessioni con i nodi aeroportuali di Bari e Foggia, delle connessioni con la rete ferroviaria nazionale attraverso l'abbassamento dei tempi di percorrenza da e verso le stazioni ferroviaria di Lesina, Apricena e San Severo sulla linea RFI Foggia-Ancona. Nella porzione di territorio più orientale, le condizioni di inadeguatezza delle infrastrutture stradali appaiono ancora più marcate e pongono in essere una serie di criticità legate a forti limitazioni al comfort di marcia, ridotta accessibilità al territorio per effetto delle basse velocità commerciali e della limitazione nelle manovre dei veicoli commerciali. Il completamento della viabilità oggetto di studio consente la creazione di nuovi itinerari per il traffico merci, con la possibilità di ottimizzare la distribuzione logistica delle merci nelle località di mare riducendone i traffici di attraversamento.

## 2 ANALISI DELLO SCENARIO ATTUALE

### 2.1 LA STRUTTURA ANTROPICA

Le caratteristiche insediative in area Garganica si presenta ai nostri giorni fortemente accentrato: 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.

I centri abitati principali, a parte quelli costieri, sono collocati su due linee: la prima corre lungo il terrazzo meridionale (da Rignano Garganico a Monte Sant'Angelo), l'altra si snoda lungo le balze che guardano i laghi, a corona delle aree boscate interne. Tradizionalmente collegato al resto del Regno di Napoli e ai centri del Nord Adriatico soprattutto via mare, attraverso gli scali di San Menaio, Rodi Garganico, Peschici, Vieste e il grande porto di Manfredonia, il territorio del Gargano mantiene a lungo caratteristiche di insularità. Sfiato sul versante occidentale, dalla romana via Litoranea, che da Teanum Apulum portava a Sipontum, è per secoli collegato alla pianura del Tavoliere solo dai tratturi che portavano ai "riposi" (pascoli temporanei) dell'interno del promontorio e dai percorsi (la *via sacra langobardorum*) dei pellegrini che si recavano a Monte Sant'Angelo. Solo nel primo Ottocento si comincia a costruire la "rotabile" che collega i centri del "terrazzo" meridionale. La costruzione dell'anello viario costiero è di molto posteriore, mentre agli anni Ottanta del XIX secolo risale il tronco ferroviario Foggia - Manfredonia. Negli anni Venti e Trenta del secolo viene, infine, realizzata la ferrovia che da San Severo porta a Peschici - Calenella.

PROCESSI DI TERRITORIALIZZAZIONE



USO DEL SUOLO (carta T. C. I. - C.N.R.)



VIABILITA'



CENTRI



Il Gargano presenta una notevole varietà di paesaggi, in ragione della sua articolata morfologia e pedologia: attorno ad una vasta area boscata, che comprende i boschi Spigno, di Manfredonia, Quarto, Sfilzi, Iacotenente e la Foresta demaniale Umbra, con una serie di pinete che arrivano fino al mare, il tratto distintivo dell'interno del promontorio sono storicamente i pascoli arborati. Il seminativo è ridotto ad alcune conche – come il bacino dell'ex lago di Sant'Egidio – e ad alcuni pianori vallivi, come la valle di Carbonara. La fascia costiera è caratterizzata dalla presenza dell'oliveto che, nei pendii meridionali, è frequentemente disposto su terrazze artificiali, che ospitano, in prossimità di Monte Sant'Angelo, anche povere colture orticole. Tra Vico, Rodi e Ischitella alcune centinaia di ettari ospitano un'interessante oasi agrumaria, che "costruisce" un paesaggio del tutto particolare, con muretti e filari frangivento e con canalette di distribuzione delle acque di irrigazione. Nelle aree di pianura a sud del lago di Lesina prevalgono invece le colture orticole a pieno campo e il seminativo irriguo che ospita frequentemente colture industriali (pomodoro). Si tratta di un assetto che è frutto di trasformazioni che si fanno particolarmente intense negli ultimi 250 anni. Gli intensi disboscamenti che si succedono nel secondo Settecento e durano per tutto il secolo successivo, permettono di ricavare terreni coltivabili a seminativo, che beneficia anche della forte riduzione delle aree a pascolo. Significativa è anche, a partire dalla seconda metà dell'Ottocento, la trasformazione olivicola che caratterizza le aree collinari più antropizzate. La situazione muta a partire dagli anni Sessanta del Novecento, quando l'abbandono dei seminativi di montagna o di alta collina ha portato a diffusi fenomeni di rinaturalizzazione spontanea, con la diffusione del macchioso e del cespuglioso, e in qualche caso di vere e proprie formazioni boschive.

La recente crescita della superficie boscata e macchiosa si accompagna ad una sua ridotta redditività economica. Insieme agli ancora limitati proventi del turismo naturalistico, è il pascolo la risorsa più importante della vasta area interna. Non molto più redditizia si rivela l'economia olivicola, a causa delle rese non elevate e della dinamica dei prezzi dell'olio.

### **CRITICITÀ**

Le criticità maggiori, oltre al diffuso abusivismo e all'espansione edilizia legata in buona parte al turismo, soprattutto nella fascia costiera (la superficie urbanizzata qui si è decuplicata nell'ultimo cinquantennio), sono legate all'invecchiamento della popolazione rurale, al diffuso abbandono dei coltivi, ad una espansione incontrollata del bosco soprattutto nelle aree collinari e montane. Questi fenomeni minacciano le sistemazioni fondiarie più delicate, come i terrazzamenti del versante meridionale del promontorio tra Monte Sant'Angelo e la parte orientale del territorio di Mattinata, spesso in stato di abbandono per la mancata manutenzione dei muri di contenimento, i "tramizz". Lo stesso si può dire per l'oasi agrumaria del Gargano settentrionale. L'abbandono dei seminativi di collina e la distruzione degli orti collocati un tempo nella fascia periurbana, producono vistosi fenomeni di impoverimento della biodiversità. Relitti sono ormai le coltivazioni viticole del nord Gargano, un tempo molto apprezzate, e le numerose varietà frutticole. Accanto agli interventi necessari per la conservazione e, in qualche caso, il ripristino dei terrazzamenti e delle componenti strutturali essenziali dell'oasi agrumaria, il dato saliente, che richiede politiche non meramente paesaggistiche, è l'esplosione della superficie cespugliata e boscata, frutto anche dell'abbandono dei seminativi di alta collina e montagna.

## 2.2 INQUADRAMENTO SOCIO ECONOMICO

### 2.2.1 STRUTTURA INSEDIATIVA ED INDICATORI DEMOGRAFICI DELL'AREA DI STUDIO

L'ambito territoriale direttamente interessato dall'intervento comprende 9 comuni localizzati nella provincia di Foggia: Cagnano Varano, Carpino, Ischitella, Mattinata, Monte Sant'Angelo, Peschici, Rodi Garganico, Vico del Gargano e Vieste. Oltre a questi è utile considerare dal punto di vista dell'analisi socio-economica, anche il Comune di Manfredonia, che con oltre 55.000 abitanti, rappresenta il centro cittadino principale interconnesso a questi comuni attraverso la SS 89 "Garganica". A fini comparativi è inoltre opportuno inquadrare l'analisi socio-economica in riferimento agli ambiti provinciale e regionale.

Comune	Popolazione (residenti 2019)	Superficie (km <sup>2</sup> )	Densità popolazione (ab/km <sup>2</sup> )	Numero edifici residenziali (valori assoluti) 2011	Densità abitativa 2011 (edifici residenziali/km <sup>2</sup> )
<b>Cagnano Varano</b>	7.107	166,8	43	2.363	14
<b>Carpino</b>	4.084	80,1	51	1.724	22
<b>Ischitella</b>	4.384	85,5	51	1.911	22
<b>Manfredonia</b>	56.738	354,5	160	4.792	14
<b>Mattinata</b>	6.215	73,5	85	1.465	20
<b>Monte Sant'Angelo</b>	12.162	245,1	50	2.164	9
<b>Peschici</b>	4.488	49,4	91	3.994	81
<b>Rodi Garganico</b>	3.619	13,5	269	1.176	87
<b>Vico del Gargano</b>	7.639	111,1	69	2.068	19
<b>Vieste</b>	13.907	169,2	82	2.018	12
<b>Comuni nell'area di studio</b>	<b>120.343</b>	<b>1348,6</b>	<b>89</b>	<b>23.675</b>	<b>18</b>
<b>Provincia di Foggia</b>	<b>622.183</b>	<b>7.007,4</b>	<b>89</b>	<b>121.666</b>	<b>17</b>
<b>Regione Puglia</b>	<b>4.029.053</b>	<b>19.540,5</b>	<b>206</b>	<b>947.298</b>	<b>48</b>
<b>Incidenza dell'area di studio sul territorio provinciale</b>	19,3 %	19,2 %	-	19,5 %	-
<b>Incidenza dell'area di studio sul territorio regionale</b>	3,0 %	6,9 %	-	2,5 %	-

Fonte: Atlante Statistico dei Comuni; Istat

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 km<sup>2</sup> 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.

Comune	Popolazione					Famiglie		
	Residente				CAGR	Var. %	Numero	Componenti N. medio
	2001	2011	2018	2019	'19-'01	'19-'11	2018	2018
<b>Cagnano Varano</b>	8.617	7.451	7.194	7.107	-1,06%	-4,6%	2.832	2,5
<b>Carpino</b>	4.704	4.305	4.101	4.084	-0,78%	-5,1%	1.808	2,3
<b>Ischitella</b>	4.562	4.316	4.411	4.384	-0,22%	1,6%	1.966	2,2
<b>Manfredonia</b>	57.704	56.257	56.906	56.738	-0,09%	0,9%	20.726	2,7
<b>Mattinata</b>	6.333	6.360	6.261	6.215	-0,10%	-2,3%	2.545	2,4
<b>Monte Sant'Angelo</b>	13.917	13.098	12.342	12.162	-0,75%	-7,1%	4.986	2,4
<b>Peschici</b>	4.339	4.197	4.500	4.488	0,19%	6,9%	1.999	2,2
<b>Rodi Garganico</b>	3.778	3.663	3.655	3.619	-0,24%	-1,2%	1.623	2,2
<b>Vico del Gargano</b>	8.107	7.861	7.674	7.639	-0,33%	-2,8%	3.155	2,4
<b>Vieste</b>	13.430	13.271	13.943	13.907	0,19%	4,8%	5.680	2,5
<b>Comuni nell'area di studio</b>	<b>125.491</b>	<b>120.779</b>	<b>120.987</b>	<b>120.343</b>	<b>-0,23%</b>	<b>-0,4%</b>	<b>47.320</b>	<b>2,4</b>
<b>Provincia di Foggia</b>	<b>649.598</b>	<b>626.072</b>	<b>625.311</b>	<b>622.183</b>	<b>-0,24%</b>	<b>-0,6%</b>	<b>245.063</b>	<b>2,3</b>
<b>Regione Puglia</b>	<b>4.020.707</b>	<b>4.052.566</b>	<b>4.048.242</b>	<b>4.029.053</b>	<b>0,01%</b>	<b>-0,6%</b>	<b>1.609.952</b>	<b>2,5</b>
<b>Incidenza dell'area di studio sul territorio provinciale</b>	19,3%	19,3%	19,3%	19,3%	-	-	19,3%	-
<b>Incidenza dell'area di studio sul territorio regionale</b>	3,1%	3,0%	3,0%	3,0%	-	-	2,9%	-

Fonte: Atlante Statistico dei Comuni; Istat

Ospedali	Posti letto 2017
Castelnuovo della Daunia	51
Cerignola	186
Foggia	939
<b>Manfredonia</b>	<b>139</b>
San Giovanni Rotondo	872
San Severo	259
<b>Comuni nell'area di studio</b>	<b>139</b>
Provincia di Foggia	2.446
Regione Puglia	12.533
Incidenza dell'area di studio sul territorio provinciale	5.7%
Incidenza dell'area di studio sul territorio regionale	1.1%

Fonte: Ufficio statistico Regione Puglia

L'analisi dell'andamento della popolazione rivela un leggero calo complessivo nell'area di studio, in linea con l'andamento provinciale e regionale, ma con differenze all'interno dei comuni. In particolare, Peschici e Vieste dimostrano una costante crescita della popolazione, laddove Ischitella e Manfredonia hanno registrato un calo tra il 2001 e il 2011, quindi una crescita rispetto al 2011. Gli altri territori presentano andamenti negativi della popolazione.

Sul territorio oggetto di studio vivono oltre 47.000 famiglie, corrispondenti al 19,3% delle famiglie residenti nella provincia di Foggia e al 2,9% di quelle residenti in regione. Il numero medio di componenti per famiglia è di 2.4, in linea con il dato provinciale di 2.3 e regionale 2.5.

Il dato inerente alla disponibilità di posti letto ospedalieri nell'area in analisi rileva la presenza di un presidio presso Manfredonia, con un numero di posti letto complessivamente limitato sul totale disponibile in provincia (5,7%) e a livello regionale (1,1%), se rapportato all'incidenza della popolazione sui territori provinciale (19,3%) e regionale (3%). Un elemento che favorisce probabilmente gli spostamenti dai comuni nell'area di studio verso altre zone del territorio provinciale e regionale per usufruire di servizi sanitari.

## 2.2.2 STRUTTURA ECONOMICO-PRODUTTIVA

I comuni localizzati nell'area di analisi appartengono a 4 sistemi locali del lavoro, due dei quali, Apricena e Manfredonia entrambi a vocazione agricola, Vico del Gargano a prevalente specializzazione turistica e Rodi Garganico, non caratterizzato da specifiche specializzazioni produttive.

Comune	Sistema locale del lavoro e specializzazione produttiva prevalente	Unità locali di imprese attive			
		2012	2018	2018-2012 CAGR	Var. %
Cagnano Varano	Apricena / A vocazione agricola	397	382	-0,64%	-3,8%
Carpino	Rodi Garganico / Non specializzato	205	194	-0,91%	-5,4%
Ischitella	Rodi Garganico / Non specializzato	284	268	-0,96%	-5,6%
Manfredonia	Manfredonia / A vocazione agricola	3.134	3.188	0,29%	1,7%
Mattinata	Manfredonia / A vocazione agricola	350	344	-0,29%	-1,7%
Monte Sant'Angelo	Manfredonia / A vocazione agricola	630	585	-1,23%	-7,1%
Peschici	Vico del Gargano / Turistico	428	432	0,16%	0,9%
Rodi Garganico	Rodi Garganico / Non specializzato	334	314	-1,02%	-6,0%
Vico del Gargano	Vico del Gargano / Turistico	543	515	-0,88%	-5,2%
Vieste	Manfredonia / A vocazione agricola	1.151	1.243	1,29%	8,0%
<b>Comuni nell'area di studio</b>		<b>7.456</b>	<b>7.465</b>	<b>0,02%</b>	<b>0,1%</b>
<b>Provincia di Foggia</b>		<b>38.833</b>	<b>38.327</b>	<b>-0,22%</b>	<b>-1,3%</b>
<b>Regione Puglia</b>		<b>272.490</b>	<b>272.051</b>	<b>-0,03%</b>	<b>-0,2%</b>
<b>Incidenza dell'area di studio sul territorio provinciale</b>		19,2%	19,5%		
<b>Incidenza dell'area di studio sul territorio regionale</b>		2,7%	2,7%		

Fonte: Atlante Statistico dei Comuni; Istat

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.

Gli addetti nei comuni ricompresi nell'area di analisi sono oltre 18.000, in leggero calo nel 2018, rispetto al 2012 e in controtendenza rispetto al dato provinciale e regionale, che hanno invece registrato una crescita nello stesso periodo. Anche per riferimento agli addetti, esistono tuttavia differenza fra gli ambiti territoriali, con crescita registrate a Cagnano Varano, Rodi Garganico e in particolare a Vico del Gargano e a Vieste.

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.

Comune	Addetti				Operatori in agricoltura 2016
	2012	2018	CAGR	Var. %	
			2018 - 2012		
Cagnano Varano	713	741	0,64%	3,9%	0
Carpino	397	391	-0,25%	-1,5%	6
Ischitella	683	637	-1,14%	-6,6%	0
Manfredonia	8.294	8.160	-0,27%	-1,6%	26
Mattinata	861	786	-1,50%	-8,7%	0
Monte Sant'Angelo	1.909	1.572	-3,18%	-17,6%	5
Peschici	1.093	945	-2,40%	-13,6%	0
Rodi Garganico	879	882	0,05%	0,3%	34
Vico del Gargano	1.112	1.239	1,83%	11,5%	9
Vieste	2.807	3.132	1,85%	11,6%	3
<b>Comuni nell'area di studio</b>	<b>18.747</b>	<b>18.486</b>	<b>-0,23%</b>	<b>-1,4%</b>	<b>83</b>
<b>Provincia di Foggia</b>	<b>101.558</b>	<b>104.497</b>	<b>0,48%</b>	<b>2,9%</b>	<b>283</b>
<b>Regione Puglia</b>	<b>798.115</b>	<b>832.084</b>	<b>0,70%</b>	<b>4,3%</b>	<b>3.835</b>
<b>Incidenza dell'area di studio sul territorio provinciale</b>	18,5%	17,7%			29,3%
<b>Incidenza dell'area di studio sul territorio regionale</b>	2,3%	2,2%			2,2%

Fonte: Atlante Statistico dei Comuni; Istat

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.

Comune	Movimento turistico (Arrivi)			
	2014	2019	CAGR	Var. %
			2019-2011	
Cagnano Varano	6.720	4.767	-6,64%	-29,1%
Carpino	386	798	15,63%	106,7%
Ischitella	3.834	4.259	2,12%	11,1%
Manfredonia	50.372	37.956	-5,50%	-24,6%
Mattinata	26.318	45.094	11,37%	71,3%
Monte Sant'Angelo	18.642	22.034	3,40%	18,2%
Peschici	84.970	90.916	1,36%	7,0%
Rodi Garganico	49.945	53.133	1,25%	6,4%
Vico del Gargano	21.451	22.400	0,87%	4,4%
Vieste	260.522	298.063	2,73%	14,4%
<b>Comuni nell'area di studio</b>	<b>523.160</b>	<b>579.420</b>	<b>2,06%</b>	<b>10,8%</b>
<b>Provincia di Foggia</b>	<b>888.820</b>	<b>979.774</b>	<b>1,97%</b>	<b>10,2%</b>
<b>Regione Puglia</b>	<b>3.259.558</b>	<b>4.251.244</b>	<b>5,46%</b>	<b>30,4%</b>
<b>Incidenza dell'area di studio sul territorio provinciale</b>	58,9%	59,1%		
<b>Incidenza dell'area di studio sul territorio regionale</b>	16,1%	13,6%		

Fonte: Ufficio statistico Regione Puglia

Comune	Parco veicolare (autovetture)				Indice di motorizzazione	Pendolarismo (studio o lavoro)
	2006	2018	CAGR	Var. %	(auto x 1000 ab)	2011
			2018-2006		2018	
<b>Cagnano Varano</b>	2.916	3.476	1,47%	19,2%	483	2.887
<b>Carpino</b>	1.689	2.055	1,65%	21,7%	501	1.691
<b>Ischitella</b>	1.966	2.362	1,54%	20,1%	535	1.601
<b>Manfredonia</b>	23.630	25.677	0,69%	8,7%	451	23.176
<b>Mattinata</b>	2.522	2.843	1,00%	12,7%	454	2.417
<b>Monte Sant'Angelo</b>	5.151	5.682	0,82%	10,3%	460	5.322
<b>Peschici</b>	2.204	2.648	1,54%	20,1%	588	1.531
<b>Rodi Garganico</b>	1.575	1.803	1,13%	14,5%	493	1.383
<b>Vico del Gargano</b>	3.535	4.035	1,11%	14,1%	526	2.842
<b>Vieste</b>	6.238	7.149	1,14%	14,6%	513	5.034
<b>Comuni nell'area di studio</b>	<b>51.426</b>	<b>57.730</b>	<b>0,97%</b>	<b>12,3%</b>	<b>477</b>	<b>47.884</b>
<b>Provincia di Foggia</b>	<b>308.919</b>	<b>341.134</b>	<b>0,83%</b>	<b>10,4%</b>	<b>546</b>	<b>261.191</b>
<b>Regione Puglia</b>	<b>2.155.115</b>	<b>2.370.325</b>	<b>0,80%</b>	<b>10,0%</b>	<b>586</b>	<b>1.736.351</b>
<b>Incidenza dell'area di studio sul territorio provinciale</b>	16,6%	16,9%				18,3%
<b>Incidenza dell'area di studio sul territorio regionale</b>	2,4%	2,4%				2,8%

Fonte: Atlante Statistico dei Comuni; Istat

Il dato inerente al parco veicolare rivela una dotazione di autovetture leggermente inferiore al dato provinciale e regionale, confermata anche dall'indice di motorizzazione che si attesta su 477 auto per 1000 abitanti contro 546 della provincia di Foggia e 586 della regione Puglia. Il dato relativo al pendolarismo, con circa 48.000 spostamenti al giorno, si colloca sostanzialmente in linea con l'incidenza delle principali variabili socio-economiche sul dato provinciale (18,3%) e regionale (2,8%).

## 2.3 IL SISTEMA INFRASTRUTTURALE

### 2.3.1 L'INFRASTRUTTURA ESISTENTE (SP144, SS89, SP52, SP53)

L'analisi delle caratteristiche dell'infrastruttura esistente consente di approfondire e precisare le ragioni che supportano gli scenari di progetto e, in fondo, di calibrare meglio gli interventi davvero necessari e da prevedere.

A tale scopo, con l'obiettivo di analizzare nella situazione attuale soprattutto i livelli di accessibilità relativi ai servizi territoriali primari come quelli sanitari, scolastici e universitari, amministrativi, per la popolazione stabilmente residente nell'area, verrà descritta qualitativamente l'infrastruttura esistente in termini di andamento planoaltimetrico, e di sezione stradale. Verrà inoltre indicata la presenza di banchine, barriere di sicurezza e di accessi a fondi privati.



Figura 1 – La viabilità attuale

Per fornire un quadro più completo si è proceduto ad una analisi non solo della tratta in esame ma anche della viabilità ad essa afferente. In particolare verranno descritte le seguenti strade:

- SP 144 dallo svincolo di Vico del Gargano alla SS 89
- SS 89 dalla SP 144 a Peschici
- SS 89 da Peschici a Mandrione
- SS 89 da Mandrione a Vieste
- SS 89 da Vieste a Mattinata
- SP 52 da Peschici a Vieste
- SP 53 da Vieste a Mattinata

Nei paragrafi successivi verranno invece analizzate l'accessibilità ai servizi territoriali e ai terminali del trasporto pubblico.

#### SS 89 dalla SP 144 a Peschici

È la strada che congiunge la SS 693 che proviene dall'interno e la SS 89. Collega Vico del Gargano a Peschici, sul corridoio che da Lesina o da Foggia conduce a Peschici e poi a Vieste. Si tratta di un percorso di 6,3 km che scende dai 360 a 60 m circa sul livello del mare con una pendenza media del 4,5%.

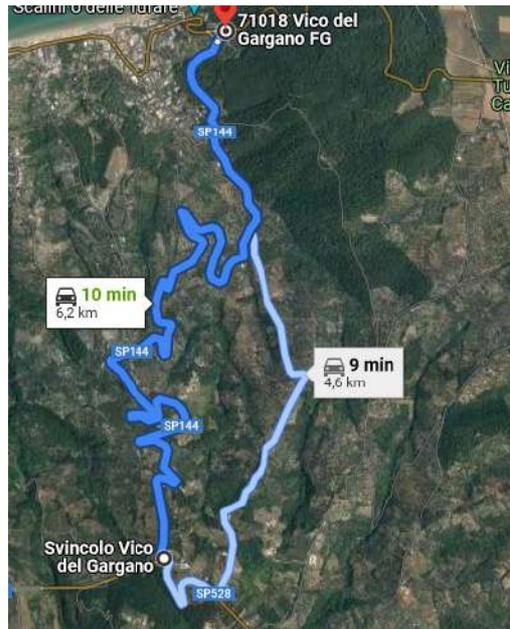


Figura 2 – La SP 144 da Vico del Gargano alla SS 89

Si tratta di una sezione stradale di circa 7 m ad una corsia per senso di marcia, priva di banchina, e nel primo tratto in particolare con un andamento planimetrico particolarmente tortuoso in virtù dell'orografia attraversata con la presenza di ben 6 tornanti.

Lungo la strada sono presenti numerose intersezioni con strade di penetrazione agraria locale e vari accessi diretti a proprietà private, alcuni dotati di cancello di ingresso. La segnaletica orizzontale e verticale è per l'intero tratto assente e le barriere di sicurezza non a norma.



Figura 3 – SP 144: Sezione a mezzacosta e presenza di tornanti

### SS89 – da bivio SP 144 a Peschici

Questo tratto della SS 89 congiunge Vico del Gargano a Peschici, sempre sul corridoio che da Lesina o da Foggia conduce a Peschici e poi a Vieste. Si tratta di un percorso di 7,2 km che attraversa in quota la Pineta Marzini e il Monte Pucci e in piano Contrada Calenella e l'area urbanizzata della Baia di Peschici.

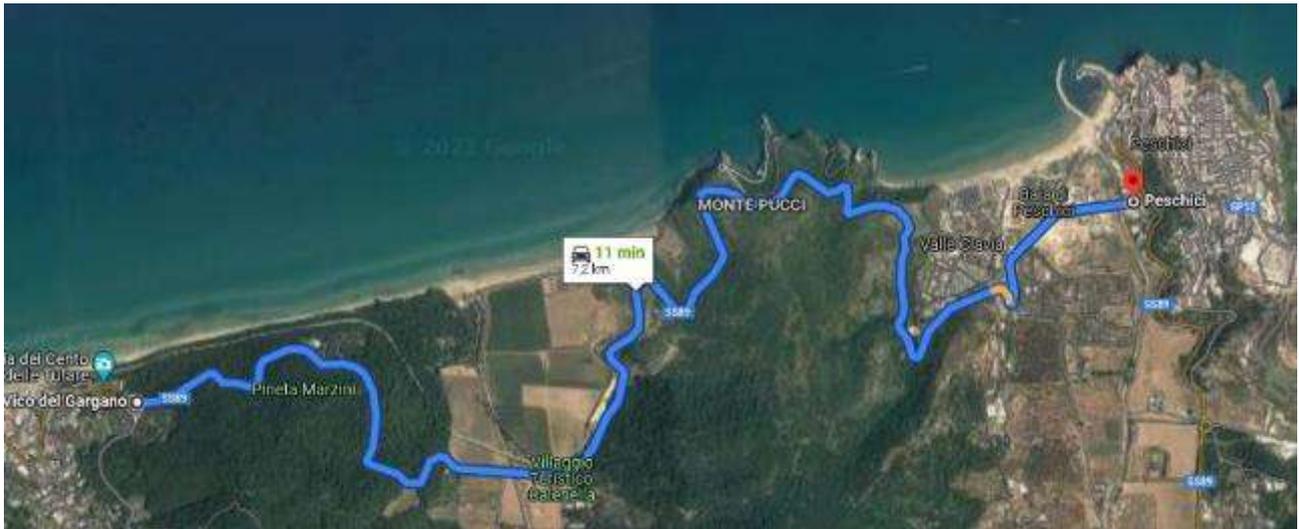


Figura 4 Figura – SS 89 da bivio SP144 a Peschici

Si tratta di una sezione stradale ad una corsia per senso di marcia, generalmente priva di banchina nell'area della Pineta Marzini, dove in alcuni casi le alberature sono molto prossime al ciglio della strada e non protette da barriere di sicurezza. In questo tratta la strada è a mezza costa con uno scavo diretto sulla roccia calcarea a monte. Nel tratto di valle la strada è dotata per larghi tratti di barriera di sicurezza. Il percorso sebbene tortuoso presenta curve di raggio compatibili con la categoria di strada tranne in alcuni tratti. Sulla piana di Calenella, dove corre parallela alla ferrovia, è presente un manufatto di sovrappasso di un torrente. La strada in questo tratto è priva di protezioni laterali e incontra 3 intersezioni con strade locali. Superato tale tratto la strada riprende a salire verso il Monte Pucci mantenendo sezione e dotazioni di sicurezza simili alla tratta della Pineta Marzini. Sono presenti in alcuni punti delle piccole piazzole che consentono la sosta delle autovetture. Il divieto di sorpasso è permanente. In tale tratto i raggi planimetrici sono ridotti e consente velocità più basse (con limiti anche a di 40 km/h opportunamente segnalati). La tratta in questione attraversa una zona di pregio ambientale e la strada presenta caratteristiche di panoramicità per gli affacci sul mare. In alcuni tratti la strada è dotata di barriere di sicurezza rivestite in legno per meglio inserirle nel contesto ambientale. L'ultimo tratto (Baia di Peschici) attraversa un contesto urbanizzato con destinazione turistica dove, in alcuni casi è dotata di marciapiedi ai lati e presenta numerosi accessi diretti a proprietà private e ad attività commerciali. La segnaletica orizzontale e verticale di tale tratto è incompleta. Proseguendo la strada attraverso un tratto in rettilineo di pendenza costante raggiunge il centro abitato di Peschici.



Figura 5 - Pineta Marzini



Figura 6 - Piana di Calenella



Figura 7 - Monte Pucci – 1



Figura 8 - Zona Baia di Peschici

Sezioni stradali lungo la SS 89. Tratta bivio SP144 - Peschici

### SS89 – da Peschici a Mandrione

Tale tratto costituisce una delle alternative per andare da Peschici a Vieste che può essere raggiunta sia attraverso la SS 89 appunto, più interna, sia attraverso la SP 52, che corre più verso il mare e che verso Vieste diventa effettivamente litoranea.

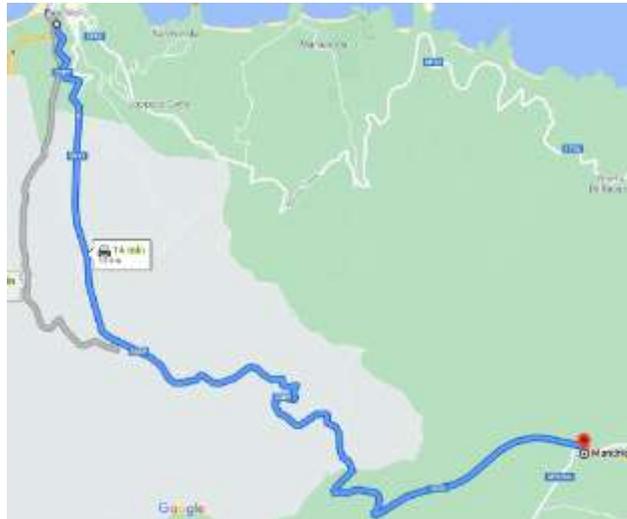


Figura 9 - SS 89 da Peschici a Mandrione

Il tratto di strada che consideriamo è lungo circa 12 km. Dal bivio con la SP 52 affianca a mezzacosta la collina che chiude a Ovest Peschici e prosegue oltre la rotonda lungo la piana mantenendo la stessa sezione stradale già illustrata precedentemente. La strada prosegue poi con un lungo rettilineo fino alle colline oltre le quali si scende verso Mandrione. In questo tratto l'itinerario presenta numerosi accessi e intersezioni con strade di penetrazione locale. La segnaletica orizzontale e verticale non è completa mentre in alcuni tratti la sezione stradale è leggermente più larga e presenta una piccola banchina in entrambi i lati.

Oltrepassata la parte in pianura, la strada supera le colline per poi scendere verso la piana dove si trova Mandrione con una sezione a mezza costa delimitata dallo scavo sulla roccia calcarea a monte e la barriera di sicurezza a valle. In questa parte la velocità risulta limitata anche a causa dell'andamento planimetrico che si fa tortuoso (con un tornante al km 93) e della visibilità limitata in curva e del fondo stradale che in numerosi punti si presenta ammalorato. Anche in questo caso si registra la carenza della segnaletica orizzontale e verticale.

Superato il tratto collinare la sezione si allarga con una piccola banchina ai lati con la velocità comunque limitata ai 60km/h. Si registra inoltre la presenza di numerosi accessi nel tratto in avvicinamento al bivio con la SP 52bis per Monte Sant'Angelo. In località Mandrione la sezione si allarga a 3 corsie per consentire la svolta a sx con la SP 52bis verso Vieste e in alcuni tratti è presente il marciapiede e/o una piccola banchina.



Figura 10 - Oltre Peschici al km 84



Figura 11 - La zona collinare



Figura 12 - Scendendo verso Mandrione



Figura 13 - Bivio con SP52bis verso Vieste

Sezioni stradali lungo la SS 89. Tratta Peschici – Mandrione

### SS89 – da Mandrione a Vieste

È un tratto di 8,6 km per lo più in terreno pianeggiante, che conduce da località Mandrione a Vieste.

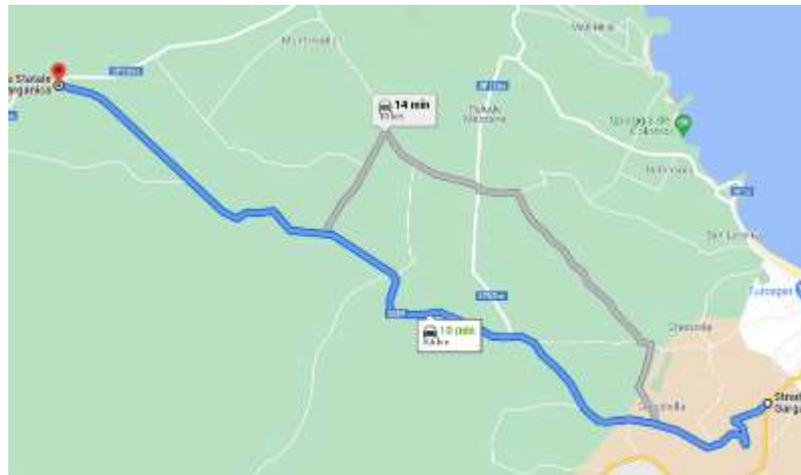


Figura 14 - SS 89 da Mandrione a Vieste

Nel tratto iniziale da Mandrione verso Vieste la sezione è composta da una corsia per senso di marcia con banchine in parte pavimentate per circa 1 km. Proseguendo sempre con andamento prevalentemente rettilineo in direzione Vieste, la sezione è priva di banchine o con banchine inerbite. Ai margini si rilevano numerosi muri a secco di contenimento per la presenza di uliveti e diversi accessi alle proprietà private. Più avanti (fra il km 98 e il km 99 e il km 103 e km 104) l'andamento planimetrico si muove per superare piccoli rilievi collinari con una sezione a mezzacosta e in scavo simile a quella già incontrata nei tratti precedenti. Per il resto il tracciato è rettilineo e/o con raggi planimetrici compatibili con la velocità di progetto della strada. Si registra però l'assenza di banchine, e la presenza di numerosi accessi ai campi. Scendendo verso Vieste la strada assume un andamento planoaltimetrico

costituito da un alternarsi di curve e con la presenza anche di uno stretto tornante. Si registra in tale tratto l'assenza di barriere di sicurezza e la carenza sia della segnaletica orizzontale sia verticale.



Figura 15 - Tratto iniziale dopo Mandrione



Figura 16 - Tratto collinare



Figura 17 - Tornante in arrivo a Vieste



Figura 18 - Ingresso a Vieste, sulla destra la SS89 per Mattinata

Sezioni stradali lungo la SS 89. Tratta Mandrione - Vieste

### SS89 - da Vieste a Mattinata

La SS 89 prosegue verso Mattinata alla quale giunge dopo circa 40 km valicando le propaggini della Riserva Naturale del Falascone e della Foresta Umbra al valico del Lupo.

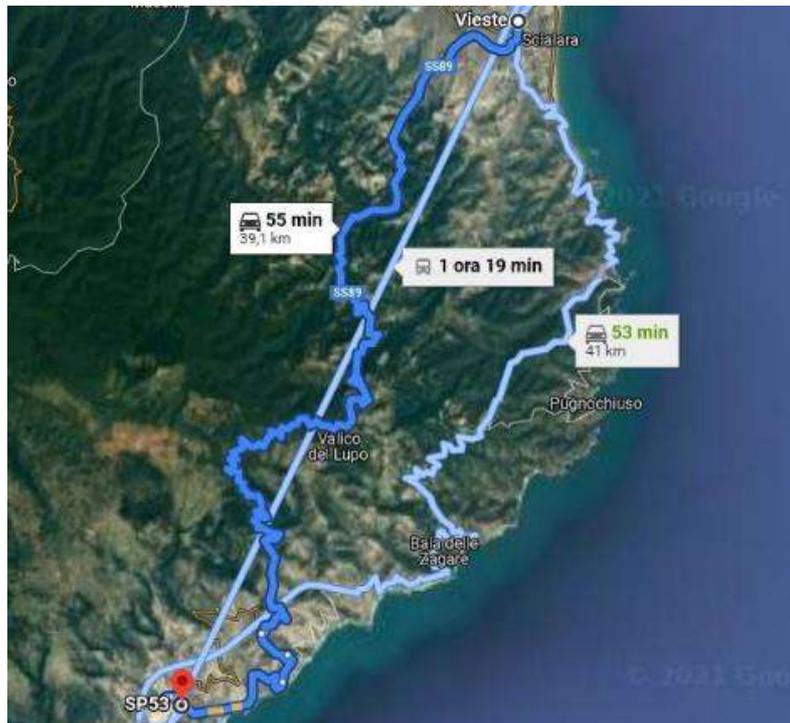


Figura 19 - SS 89 da Vieste a Mattinata

La strada può essere divisa in vari tratti. Un primo tratto della lunghezza di circa 6 km, generalmente pianeggiante o con piccole variazioni altimetriche, con una sezione di una corsia per senso di marcia priva di banchina, numerosi accessi ai fondi privati. La strada corre in un'area prevalentemente coltivata a ulivi. In alcuni tratti a mezzacosta sono presenti bassi muri di contenimento in pietra a monte e barriere di sicurezza o altri dispositivi di demarcazione (bassi muretti a secco) a valle.

Sono inoltre presenti numerose intersezioni con strade locali. La sezione stradale non si mantiene costante per l'intero tratto ma a volte si riduce e la vegetazione arriva sino alla linea bianca del ciglio. Non sono presenti barriere di sicurezza a protezione degli alberi esistenti prospicienti la strada.



Figura 20 - Sezioni stradali lungo la SS 89. Tratta Vieste – Mattinata, primo tratto

Un secondo tratto di circa 23 km è caratterizzato da un andamento planoaltimetrico particolarmente tortuoso sia in ascesa verso il valico del Lupo (700m circa di elevazione s.l.m.) che in discesa verso Mattinata.

La strada sale a mezzacosta con lo scavo su roccia a monte e la barriera di sicurezza a valle, talvolta a monte sono presenti muri in c.a. o in pietra, la sezione è particolarmente ridotta e priva di banchine. Mano a mano che si sale la vegetazione boschiva si fa più fitta e l'andamento planimetrico più tortuoso, con presenza di raggi di curvatura ridotti quando non proprio di tornanti. In alcuni punti sono ricavate piccole piazzole di sosta. In tutto questo tratto, la visibilità in curva è ridotta e conseguentemente anche la velocità di percorrenza.



Figura 21 - Sezioni stradali lungo la SS 89. Tratta Vieste – Mattinata, secondo tratto

L'ultimo tratto di circa 12 km verso Mattinata è ancora molto tortuoso fino al bivio con la SP 53. La sezione mantiene caratteristiche simili alla precedente tratta anche se in numerosi tratti la disponibilità di spazio ai lati della carreggiata consente in taluni punti l'inserimento di cunette e di brevi aree di sosta.



Figura 22 - Discesa verso Mattinata



Figura 23 - Bivio con la SP53

Sezioni stradali lungo la SS 89. Tratta Vieste – Mattinata, terzo tratto

In totale da Vieste a Mattinata lungo la SS 89, il percorso è di circa 40 km per una velocità media di percorrenza di circa 40 km/h.

### SP52 - da Peschici a Vieste

La strada provinciale 52 collega Peschici a Vieste con un tragitto di 22 km in buona parte lungo la costa.



Figura 24 - SP 52 da Peschici a Vieste

È la strada dalla quale si diramano le strade locali che raggiungono tutti i siti turistici situati fra Peschici e Vieste, superando i rilievi collinari che giungono fino alla costa.

Partendo dall'area cimiteriale di Peschici dove la strada ha una larga sezione stradale urbana provvista di marciapiedi, si sale verso l'interno con una sezione di circa 6,50 m a mezza costa senza banchina, fino a scollinare a circa 135 m slm. Numerosissime le attività turistiche con accessi diretti alla strada, sono presenti inoltre numerose intersezioni con strade locali che consentono di scendere verso la costa e le spiagge. Superato il punto più elevato in quota, la strada scende verso la costa con un percorso planimetricamente mosso (sono presenti anche alcuni tornanti). In alcuni tratti molto ridotti si ricavano strette banchine con cunette a monte e piccole piazzole di sosta non pavimentate a lato verso valle.

Raggiunta la costa in Località Punta Paglianza lungo la strada sono presenti nuovamente numerosi accessi a proprietà private e attività turistiche e commerciali nei punti dove, a causa dell'orografia che presenta i rilievi sulla costa, sono possibili diramazioni e slarghi. Anche in questa tratta infatti, più o meno litoranea, la strada presenta un andamento planoaltimetrico abbastanza mosso per superare i piccoli rilievi che arrivano sino alla costa.

Giunti in pianura a 5/6 km da Vieste la strada presenta margini più liberi con banchine e cunette e attraversa zone residenziali turistiche con tratti rettilinei fino a raggiungere Vieste in località San Lorenzo.



Figura 25 - Area urbana di Peschici



Figura 26 - Accessi ad attività turistiche e/o commerciali



Figura 27 - Tratta collinare



Figura 28 - verso Vieste

Sezioni stradali lungo la SP 52.

### SP53 - da Vieste a Mattinata

La SP 53 collega Vieste a Mattinata verso la costa e costituisce una alternativa alla SS 89 verso sud.

La strada è composta di un primo tratto litoraneo che serve le località turistiche a sud di Vieste. Successivamente, oltre il bivio con la SP 54 che conduce a Pugnochiuso, si dirige verso l'interno e in quota per scendere poi di nuovo sulla costa in località Baia delle Zagare. La strada prosegue sul vecchio tracciato più o meno litoraneo verso il porto di Mattinata. All'altezza del km 9 è stata realizzata una variante in galleria (Gallerie Palombari, Sperlonga e Papone e San Benedetto), che consente di superare Mattinata ricongiungendosi a sud di Mattinata stessa alla SS 89 in direzione Foggia. La presenza di uno svincolo per Mattinata a valle della Galleria San Benedetto consente l'utilizzo del nuovo tratto anche per raggiungere Mattinata dalla SP 53 eliminando il tortuoso ultimo tratto litoraneo.

Il primo tratto litoraneo e quasi rettilineo più vicino alla zona abitata di Vieste è dotato di una ampia sezione stradale con marciapiedi e in alcuni punti stalli per la sosta tariffata, con accessi e intersezioni relative alle attività turistiche.

Successivamente la sezione si riduce, per assumere le caratteristiche già descritte in precedenza per la SP 52, sia nel tratto litoraneo, sia in quello centrale e tortuoso.

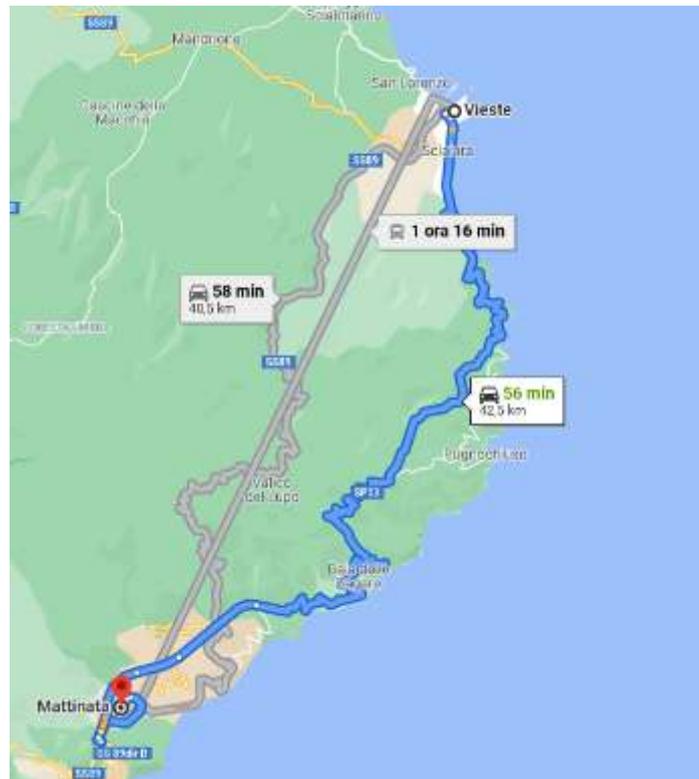


Figura 29 -SP 53 da Vieste a Mattinata



Figura 30 - SP 53 in area urbana di Vieste



Figura 31 - SP 53 nel tratto centrale all'interno verso il valico del lupo



Figura 32 - SP 53, imbocco della Galleria Palombari e svincolo per Mattinata successivo alle gallerie

### 2.3.2 L'ACCESSIBILITÀ AL SISTEMA DEI SERVIZI

La descrizione dell'accessibilità al sistema dei servizi nell'area garganica interessata dall'intervento in oggetto riveste particolare importanza sia per definire e analizzare la situazione attuale, sia per analizzare l'Alternativa 0, o meglio individuarne le possibilità nel quadro del sistema infrastrutturale attuale.

A questo scopo vengono descritti i principali poli dei sistemi in termini di accessibilità attraverso la rete stradale esistente. Si è considerata l'area più strettamente garganica, dando per scontato che la maggior parte dei servizi di carattere provinciale e/o sovracomunale sono localizzati nei centri maggiori di Foggia e Manfredonia, la cui accessibilità è comunque legata alla rete stradale che abbiamo descritto e che sarà meglio analizzata al Cap. 7.

Sono stati presi in considerazione il sistema scolastico e quello sanitario, stante che il sistema amministrativo basato su uffici ubicati nelle principali sedi comunali rispecchiano l'accessibilità ai nuclei urbani ubicati nel territorio comunale, mentre i primi due possono essere oggetto di spostamenti extra comunali.

Di seguito viene riportato uno schema grafico che individua le posizioni delle strutture rispetto ai limiti comunali.

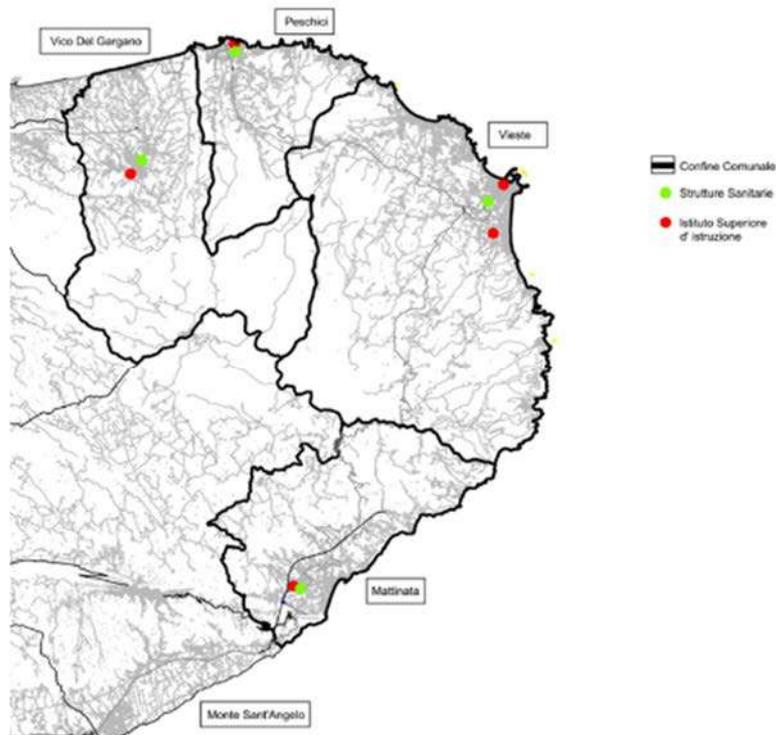


Figura 33 - I sistemi sanitario e scolastico

### Il Sistema Scolastico

Per quanto riguarda il sistema scolastico si è scelto di descrivere il sistema di istruzione superiore (da media superiore in su), in quanto scuola dell'infanzia e medie inferiori sono generalmente distribuite sui territori comunali tenendo conto della distribuzione demografica sul territorio stesso.

Sono stati individuati i seguenti poli:

- Liceo Classico Virgilio a Vico del Gargano
- Liceo Scientifico Statale di Peschici
- Istituto Professionale di Enogastronomia di Vieste
- Liceo Scientifico Fazzini a Vieste
- Liceo Scientifico Statale a Vieste
- Scuola Musicale a Mattinata

#### Vico del Gargano – Liceo Classico “Virgilio”

Il Liceo Classico si trova a ridosso della SP 51 in località leggermente esterna ad est del centro urbano in direzione di Ischitella. La SP 51 assicura l'accessibilità al complesso scolastico. Da evidenziarsi come la scuola è facilmente raggiungibile da est (Ischitella, Rodi) attraverso la SP 51 mentre da Peschici e Vieste è necessario attraversare Vico.



Figura 34 - Liceo Classico “Virgilio”

Di seguito una Tabella con i percorsi e le distanze.

Provenienza	Percorso	Distanza (km)
Rodi Garganico	SS 89 + strada locale	9,5
Peschici	SS 89 + SP528	14,5
Vieste	SS 89 + SP528	32,8

### **Peschici – Liceo Scientifico “Statale”**

Il Liceo Scientifico si trova all’interno del centro abitato di Peschici raggiungibile da ovest attraverso la SS 89 e da Est attraverso la SP 52. L’ingresso da Ovest è particolarmente tortuoso sia nel tratto della SS 89 che in quello che porta all’interno dell’abitato di Peschici.



Figura 35 - Liceo Scientifico “Statale”

Di seguito una Tabella con i percorsi e le distanze.

Provenienza	Percorso	Distanza (km)
Vico del Gargano	SP 528+SS 89	12,6
Rodi Garganico	SS 89	16,3

### **Vieste – Liceo Scientifico “Fazzi”**

Il Liceo Scientifico si trova a ridosso della SS 89, in località Macchia di Mauro all’esterno dell’abitato di Vieste verso sud. L’accessibilità avviene attraverso la SS 89 e la strada locale che costeggia il Cimitero. Il Liceo è servito da una linea urbana di autobus.



Figura 36 - Liceo Scientifico “Fazzi”

Di seguito una Tabella con i percorsi e le distanze.

Provenienza	Percorso	Distanza (km)
Vico del Gargano	SP 528+SS 89	32,1
Peschici	SP 52+SS 89	21,9
Mattinata	SS 89	39,3

### **Vieste – Istituto professionale per l’enogastronomia**

Non distante dal Fazzini troviamo l'Istituto professionale per l'enogastronomia, in Contrada Reginella a sud più verso la costa, anch'esso servito da una linea del trasporto pubblico locale. L'accessibilità è garantita dalla SS 89 o dalla SP 53.



Figura 37 - Istituto professionale per l'enogastronomia

Di seguito una Tabella con i percorsi e le distanze.

Provenienza	Percorso	Distanza (km)
Vico del Gargano	SP 528+SS 89	32,1
Peschici	SP 52+SS 89	21,9
Mattinata	SS 89	39,3

### ***Mattinata – Scuola musicale Mad Mall***

La scuola musicale Mad Mall si trova nel centro urbano di Mattinata e può essere raggiunto dalla SS 89 o dalla SP 53 da Vieste e dalla SS 89 e SS 89bis da sud (Manfredonia).



Figura 38 - Scuola musicale Mad mall

Di seguito una Tabella con i percorsi e le distanze.

Provenienza	Percorso	Distanza (km)
Vico del Gargano	SP 528+SP 52b	34.6
Peschici	SS 89	57
Vieste	SS 89	40,9

### ***Il Sistema Sanitario***

Per quanto riguarda il sistema sanitario si è scelto di descrivere il sistema dei punti di primo intervento che hanno la funzione di argine sanitario.

L'unico ospedale nella zona è l'ospedale San Camillo di Manfredonia che è raggiungibile:

- da Vico del Gargano tramite la SP 528 e la SS 89 (50 km)
- da Peschici tramite la SP 53 e la SS 89 (71 km)
- da Vieste tramite la SP 53 e la SS 89 (54 km)
- da Mattinata tramite la SS 89 (16 km)

Ogni struttura di primo intervento è posizionata all'interno del tessuto urbano, ma sempre a ridosso delle principali arterie stradali.

Sono state individuate i seguenti poli:

- Punto primo intervento Vico del Gargano
- ASL FG1 di Peschici
- Pronto Soccorso di Vieste
- ASL FG2 e poliambulatorio di Mattinata

#### ***Vico dei Gargano – Punto di primo intervento***

Il Punto di primo intervento si trova all'interno del centro abitato di Vico del Gargano raggiungibile da ovest attraverso la SP 51 e da Est attraverso la SP 528.



Figura 39 - Punto di primo intervento – Vico del Gargano

#### ***Peschici – Asl FG1***

L'Asl FG1 si trova all'interno del centro abitato di Peschici raggiungibile da sud-est attraverso la SP 52.



Figura 40 - Asl FG1 - Peschici

#### ***Vieste – Pronto Soccorso***

Il Pronto soccorso di Vieste si trova nei pressi della contrada Coppitella a ridosso del centro urbano e della SS 89.



Figura 41 - Pronto Soccorso - Vieste

#### ***Mattinata – ASL FG2 Poliambulatorio***

L'ASL FG2 di Mattinata si trova nella parte sud del tessuto urbano è servita da strade secondarie direttamente collegate con la SS 89 e l'ingresso avviene sia da sud-ovest sia da sud-est.



Figura 42 - ASL FG2 - Mattinata

### 2.3.3 L'ACCESSIBILITÀ AI TERMINALI DEL TRASPORTO PUBBLICO EXTRAURBANO

L'accessibilità ai terminali del trasporto pubblico appare un elemento di analisi importante nel quadro dell'alternativa 0 in quanto misura l'integrazione dei vari sistemi di trasporto che concorrono all'offerta di mobilità nell'area in oggetto.

Sinteticamente si riportano di seguito le descrizioni dei principali sistemi del trasporto pubblico.

#### IL SISTEMA FERROVIARIO

Il trasporto passeggeri nell'area di studio è servito dalle seguenti linee:

- la tratta Termoli-Lesina-Apricena-San Severo-Foggia, della tratta Bologna-Bari-Lecce gestito da Trenitalia. Nell'ambito della tratta è previsto il raddoppio della tratta Termoli-Lesina.
- la linea San Severo-Rodi-Peschici (Calenelle) di km 73+855 gestita dalle Ferrovie del Gargano, con una frequenza di circa 2 ore dalle 6:00 alle 19:00 e una percorrenza di circa 2 ore con 8 fermate.
- la linea Foggia-Manfredonia che serve la parte sud del Gargano gestita da Trenitalia con una frequenza oraria nelle ore di punta e una durata di circa 45 min.



Figura 43 - Le linee ferroviarie gestite da Trenitalia



Figura 44 - La linea San Severo-Rodi-Peschici delle Ferrovie del Gargano

Le principali stazioni Ferroviarie dell'area di studio risultano quindi essere Rodi Garganico, Peschici Calenella e Manfredonia.

### Stazione di Rodi Garganico

La stazione è situata in prossimità del Porto di Rodi Garganico e si affaccia direttamente sulla SS 89 che in quel tratto è litoranea.



Figura 45 - Stazione di Rodi Garganico

Essendo servita dalla SS 89 può essere raggiunta attraverso questa statale da Peschici a Est, con la SS 89 o con la SS 693 da Ovest, con la SP 51 da Vico del Gargano.

Di seguito la Tabella con le distanze e i tempi di percorrenza:

Provenienza	Percorso	Distanza (km)	Tempo di percorrenza (min)	Velocità media km/h
Peschici	SS 89	17	27	37
Lesina	SS 693+SS 89	57	46	74
Vico del Gargano	Contrada Particchiano + SS 89	10	17	35

### Stazione di Peschici Calenella

La Stazione di Peschici si trova in località Calenella sulla SS 89 dalla quale è immediatamente accessibile ed è collegata a Peschici attraverso un servizio bus.



Figura 46 - Stazione di Peschici.

La stazione può essere raggiunta attraverso la SS 89 sia da Ovest (Vico del Gargano) che da Est (Vieste).

Di seguito la Tabella con le distanze e i tempi di percorrenza:

Provenienza	Percorso	Distanza (km)	Tempo di percorrenza (min)	Velocità media km/h
Vieste	SS 89	26	34	45
Vico del Gargano	Via Bucci + SS 89	6	11	32
Rodi Garganico	SS 89	10	14	42

### Stazione di Manfredonia

La stazione di Manfredonia si trova sul Viale Aldo Moro in prossimità del porto turistico.



Figura 47 - Stazione di Manfredonia

La stazione è raggiungibile da Ovest attraverso la SS 89.

Di seguito la Tabella con le distanze e i tempi di percorrenza:

Provenienza	Percorso	Distanza (km)	Tempo di percorrenza (min)	Velocità media km/h
Vieste	SP 53 + SS 89	60	69	52
Mattinata	SS 89dir + SS 89	21	21	60

## IL SISTEMA DELLE AUTOLINEE

Per quanto riguarda il trasporto pubblico extraurbano su gomma si considerano le seguenti autolinee:

- Le linee gestite da Ferrovie del Gargano in ambito COTRAP. *“La rete comprende n° 18 autolinee di interesse regionale, caratterizzate da percorsi che, pur interessando prevalentemente il territorio della provincia di Foggia, interessano anche le province limitrofe di Barletta- Andria-Trani, Potenza, Benevento, Avellino e Campobasso e n°47 autolinee di interesse della provincia di Foggia, in ambito COTRAP, caratterizzate da percorsi che insistono interamente sul territorio provinciale”.* ([www.ferroviedelgargano.com](http://www.ferroviedelgargano.com)). FdG inoltre gestisce alcune linee di lunga percorrenza *“La rete comprende n. 5 autolinee di interesse nazionale finalizzate al collegamento del promontorio garganico e di Termoli con Roma, l’aeroporto di Roma Fiumicino e le più importanti località dell’Italia centro-settentrionale quali Firenze, Empoli, Livorno, Pisa, Verona, Trento, Bolzano, Brescia, Bergamo, La Spezia, Torino, Ferrara, Padova , Vicenza, Parma, Modena, Reggio Emilia, Salsomaggiore Terme (servizio estivo), con i centri abruzzesi di Pescara e Chieti Scalo e con San Benedetto del Tronto, Civitanova Marche e Macerata”.* ([www.ferroviedelgargano.com](http://www.ferroviedelgargano.com)). I terminali di tali tratte sono localizzati nei centri di Lesina, Peschici, Rodi Garganico, Vieste, con accessibilità simili a quelle indicate per i terminali del sistema ferroviario.
- Oltre alle linee di trasporto pubblico sono in servizio le linee di autobus per il collegamento rapido con gli aeroporti. Sono previste 4 corse giornaliere per una durata totale della corsa dall’Aeroporto di Bari alla Stazione di Peschici Calenella di circa 3h e 45m lungo la SS 159 fino a Manfredonia e lungo la SS 89 fino a Peschici Calenella. Alcune fermate sono poste al di fuori dei centri abitati e sono accessibili attraverso la SS 89 o altre strade locali.



## IL SISTEMA PORTUALE

Il sistema portuale riveste una particolare importanza legata ai flussi turistici. Nel Gargano non esistono sistemi portuali su rotte passeggeri di lunga percorrenza. Il Sistema portuale è infatti costituito da i Porti di Rodi Garganico, Vieste e Peschici che effettuano il servizio di collegamento con le Isole Tremiti.

A questi poli che sono dotati anche di un porto turistico si aggiunge il porto turistico di Manfredonia che è il più grande del Gargano. Tutti questi porti sono raggiungibili attraverso la SS 89 sia nel tratto nord (Rodi, Peschici,

Vieste) sia in quello sud (Manfredonia). Sempre sul versante meridionale è presente un altro porticciolo turistico sulla costa di Mattinata raggiungibile attraverso la SP 53.

Da quanto sopra esposto si evince come il sistema ferroviario non sia sviluppato nell'area Garganica e la mobilità dipenda in grande misura dalla rete stradale, dove la SS 89 e le provinciali n. 52 e n. 53 siano fondamentali per l'accessibilità ai terminali che consentono la mobilità dall'area Garganica sia verso il resto della Puglia sia verso il resto del Paese.

## SINTESI

Da quanto emerso dalla descrizione sia delle infrastrutture stradali esistenti che degli accessi ai sistemi pubblici locali (scolastico, sanitario e trasporti), appaiono evidenti una serie di criticità relative alle caratteristiche geometriche e funzionali delle strade stesse che determinano non solo basse velocità e conseguenti lunghi tempi di percorrenza, ma anche situazioni che incidono sulla sicurezza stradale. Tali criticità, all'interno del generale sistema di trasporto dell'area, determinano in parte la scarsa accessibilità per gli utenti al sistema dei servizi, in particolare nel periodo estivo a causa dei consistenti flussi turistici.

## 2.4 ANALISI DEI DATI DI TRAFFICO. LA SITUAZIONE ATTUALE

Ai fini dell'analisi dello stato attuale dei flussi veicolari sulla rete stradale attuale e successivamente della calibrazione e validazione del modello di traffico è stata costruita una banca dati relativa ai flussi di traffico disponibili nell'area di studio, che comprendono le postazioni di rilievo fisse installate da ANAS nell'area di studio, così come rappresentate nella cartografia seguente.

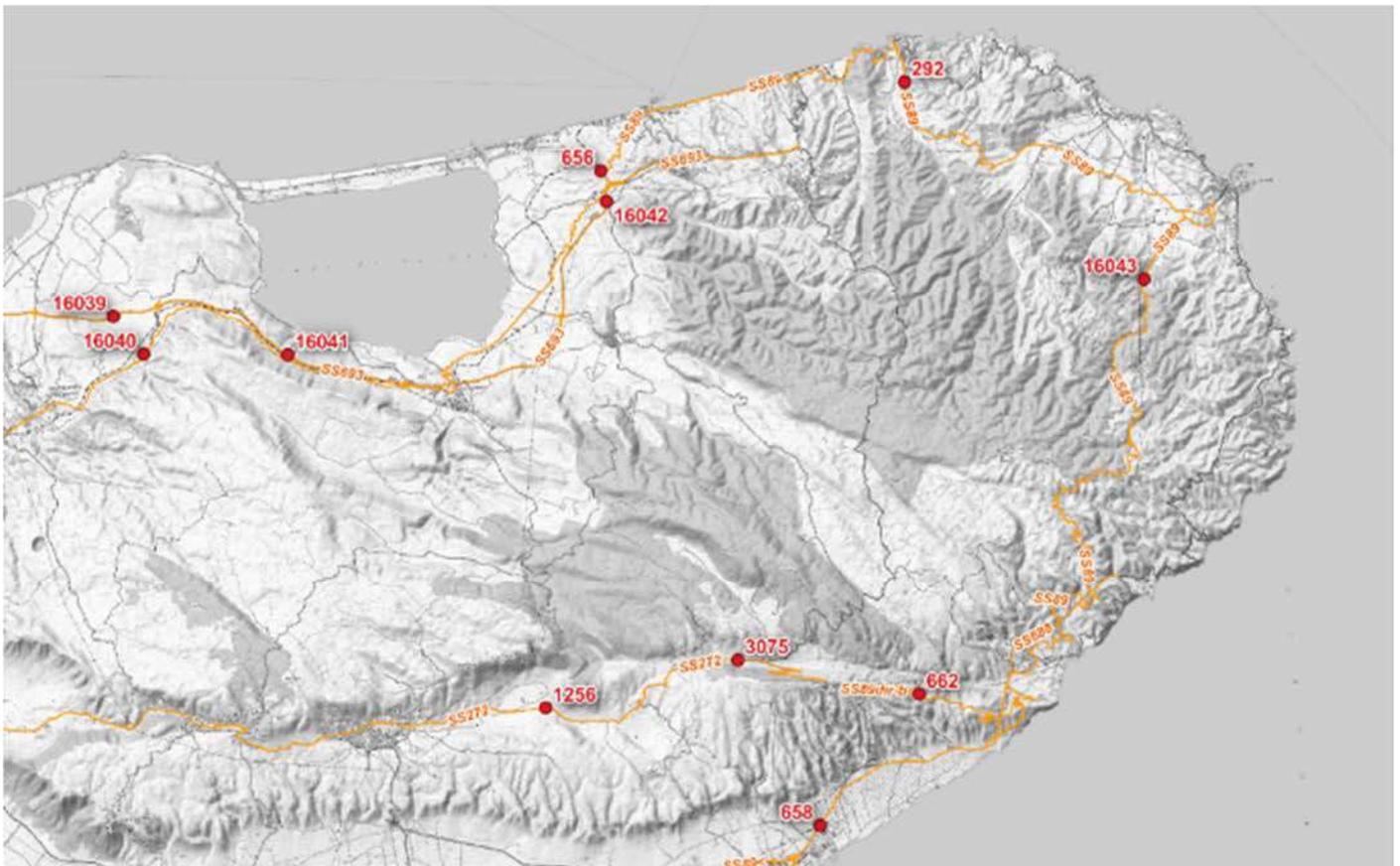


Figura 48 – Postazioni di conteggio ANAS nell'area di studio

L'analisi presenta i dati relativi ai flussi giornalieri bidirezionali medi annui nonché quelli del secondo e terzo trimestre dell'anno (aprile-giugno e luglio-settembre), al fine di indagare non solo i flussi di traffico medi, ma anche di caratterizzare la stagionalità del traffico.

Nelle tabelle seguenti sono evidenziati i dati relativi alle postazioni 292 (SS 89 a Peschici) e 16043 (SS 89 a Vieste), che rappresentano le uniche postazioni installate sull'esistente collegamento stradale tra Peschici e Vieste, di cui il progetto costituirà un rifacimento in parziale variante. Tra queste due postazioni, il dato più rappresentativo del traffico sulla direttrice di intervento è sicuramente quello della postazione 292, ubicato immediatamente a Sud dell'abitato di Peschici, che consente di intercettare tutto il traffico che attualmente transita tra Peschici e Vieste. La postazione successiva (16043) non è invece rappresentativa del traffico tra Vieste e Mattinata, dato che i veicoli utilizzano in modo preferenziale la strada litoranea SP53, che assicura un collegamento più rapido tra questi due centri. Sempre con riferimento alla SS 89, si rileva infine che, a causa di una frana, nell'ultimo decennio è chiusa al traffico una tratta di lunghezza pari a circa 1,2 km in comune di Mattinata a circa 5 km a nord del centro abitato. Tale tratta può comunque essere evitata tramite viabilità alternativa nel comune di Mattinata.

La tabella seguente riporta i flussi veicolari del giorno medio annuo per il quinquennio 2015-2019.

STRADA	TRATTA	KM	COMUNE	ANNO	FLUSSI MEDI GIORNALIERI ANNUI				FLUSSI MEDI GIORNALIERI ANNUI PER GIORNO TIPO			FLUSSO 30ª ORA
					GIORNI RILIEVO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	FERIALE	PREFESTIVO	FESTIVO	
SS 89	16040	33,248	San Nicandro Garganico	2019	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
				2018	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
				2017	345	370	14	384	388	392	364	34
				2016	365	385	13	398	408	401	358	36
				2015	221	385	16	401	415	396	354	31
SS 693	16039	24,477	San Nicandro Garganico	2019	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
				2018	165	3 120	178	3 298	3 107	3 882	3 461	386
				2017	276	3 924	193	4 117	3 640	5 530	4 475	577
				2016	252	3 635	210	3 845	3 457	5 189	4 085	576
				2015	269	3 606	210	3 816	3 431	4 817	4 272	530
SS 6933	16041	32,632	Cagnano Varano	2019	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
				2018	166	3 270	161	3 431	3 273	3 965	3 525	413
				2017	331	3 814	154	3 968	3 620	5 189	4 156	617
				2016	315	3 781	162	3 943	3 630	5 090	4 077	597
				2015	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
SS 693	16042	51,376	Ischitella	2019	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
				2018	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
				2017	280	5 450	189	5 639	5 158	7 033	6 171	742
				2016	364	4 981	179	5 160	4 916	6 203	5 166	771
				2015	280	5 313	176	5 489	5 092	6 546	5 970	729
SS 89	656	64,023	Ischitella	2019	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
				2018	164	3 624	124	3 748	3 649	3 860	4 050	307
				2017	324	4 275	113	4 388	4 206	4 854	4 669	558
				2016	365	3 961	112	4 073	3 975	4 390	4 173	577
				2015	278	4 344	112	4 456	4 281	4 745	4 870	497
SS 89	292	85,997	Peschici	2019	277	3 273	83	3 356	3 280	4 034	2 995	282
				2018	330	3 097	81	3 178	3 132	3 734	2 834	275
				2017	358	3 066	73	3 139	3 084	3 715	2 817	292
				2016	366	3 026	81	3 107	3 107	3 531	2 711	293
				2015	275	3 317	79	3 396	3 343	3 918	3 128	290
SS 89	16043	110,6399	Vieste	2019	360	329	7	336	311	389	386	50
				2018	342	324	6	330	306	389	370	51

STRADA	TRATTA	KM	COMUNE	ANNO	FLUSSI MEDI GIORNALIERI ANNUI				FLUSSI MEDI GIORNALIERI ANNUI PER GIORNO TIPO			FLUSSO 30ª ORA
					GIORNI RILIEVO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	FERIALE	PREFESTIVO	FESTIVO	
				2017	357	323	9	332	301	398	388	56
				2016	261	278	6	284	265	319	327	36
				2015	126	271	5	276	265	274	315	26
SS 89	658	161,883	Monte Sant'Angelo	2019	360	9 259	308	9 567	9 050	10 615	10 723	1 247
				2018	341	8 941	303	9 244	8 683	10 474	10 253	1 236
				2017	357	9 333	300	9 633	9 086	10 871	10 595	1 259
				2016	365	9 046	289	9 335	8 905	10 351	10 129	1 304
				2015	275	9 779	305	10 084	9 389	11 085	11 832	1 217
SS 272	1256	39,177	San Giovanni Rotondo	2019	358	1 308	68	1 376	1 304	1 441	1 610	130
				2018	328	1 331	65	1 396	1 327	1 499	1 571	125
				2017	357	1 272	61	1 333	1 278	1 394	1 490	123
				2016	365	1 318	64	1 382	1 344	1 380	1 537	128
				2015	278	1 385	71	1 456	1 395	1 446	1 700	120
SS 272	3075	49,469	Monte Sant'Angelo	2019	339	1 259	62	1 321	1 229	1 413	1 649	129
				2018	294	1 280	62	1 342	1 265	1 411	1 565	119
				2017	300	1 259	63	1 322	1 235	1 369	1 627	122
SS 272	3075	49,469	Monte Sant'Angelo	2016	46	1 137	73	1 210	841	1 197	1 449	151
				2015	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
SS 89DIR-B	662	8,452	Monte Sant'Angelo	2019	361	469	18	487	462	511	564	77
				2018	341	570	19	589	562	620	669	80
				2017	360	514	20	534	510	561	601	82
				2016	365	537	18	555	542	563	602	82
				2015	282	577	21	598	580	593	663	85

Fonte: elaborazione su dati ANAS

Nota. Tutti i valori di flusso sono bidirezionali, ad eccezione dei flussi orari, che riportano il massimo dei corrispondenti valori direzionali

La tabella seguente riporta i flussi veicolari del giorno medio del II trimestre annuo (aprile - giugno, 2015-2019).

STRADA	TRATTA	KM	COMUNE	ANNO	FLUSSI MEDI GIORNALIERI (II TRIMESTRE)				FLUSSI GIORNALIERI (II TRIMESTRE) PER GIORNO TIPO			FLUSSO ORA DI PUNTA
					GIORNI RILIEVO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	FERIALE	PREFESTIVO	FESTIVO	
SS 89	16040	33,248	San Nicandro Garganico	2019	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
				2018	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
				2017	90	397	14	411	411	424	399	83
				2016	90	411	17	428	442	413	384	81
				2015	38	379	19	398	413	373	364	105
SS 693	16039	24,477	San Nicandro Garganico	2019	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
				2018	65	3 484	207	3 691	3 493	4 284	3 756	754
				2017	84	3 561	201	3 762	3 469	4 221	4 252	649
				2016	71	3 022	222	3 244	3 229	3 492	3 063	411
				2015	85	3 166	214	3 380	3 197	3 855	3 596	499
SS 693	16041	32,632	Cagnano Varano	2019	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
				2018	66	3 640	183	3 823	3 662	4 355	3 837	830
				2017	87	3 689	163	3 852	3 597	4 243	4 337	705
				2016	87	3 465	167	3 632	3 521	4 099	3 631	548

STRADA	TRATTA	KM	COMUNE	ANNO	FLUSSI MEDI GIORNALIERI (II TRIMESTRE)			FLUSSI GIORNALIERI (II TRIMESTRE) PER GIORNO TIPO			FLUSSO ORA DI PUNTA	
					GIORNI RILIEVO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	FERIALE	PREFESTIVO		FESTIVO
				2015	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
SS 693	16042	51,376	Ischitella	2019	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				2018	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				2017	90	4 932	200	5 132	4 835	5 557	5 772	918
				2016	91	4 615	191	4 806	4 685	5 314	4 827	604
				2015	91	4 608	180	4 788	4 541	5 332	5 165	640
SS 89	656	64,023	Ischitella	2019	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
				2018	70	3 868	129	3 997	3 789	4 276	4 459	595
				2017	89	4 068	115	4 183	3 985	4 269	4 771	688
				2016	91	3 735	123	3 858	3 764	4 108	4 009	463
				2015	91	3 753	112	3 865	3 684	4 040	4 337	488
SS 89	292	85,997	Peschici	2019	89	2 903	88	2 991	2 945	3 461	2 702	322
				2018	67	2 935	98	3 033	3 020	3 478	2 636	351
				2017	90	2 823	81	2 904	2 886	3 155	2 744	248
				2016	91	2 890	86	2 976	2 985	3 269	2 665	269
				2015	90	2 826	84	2 910	2 915	3 230	2 628	425
SS 89	16043	110,639	Vieste	2019	91	282	7	289	265	301	367	198
				2018	68	279	8	287	273	290	336	104
				2017	90	281	8	289	257	310	378	120
				2016	89	262	6	268	251	287	324	107
				2015	25	240	6	246	222	246	312	33
SS 89	658	161,883	Monte Sant'Angelo	2019	91	9 273	343	9 616	8 801	10 507	11 834	1 598
				2018	68	8 722	325	9 047	8 274	9 708	10 998	1 293
				2017	91	9 524	350	9 874	8 991	10 331	12 534	1 537
				2016	91	8 599	326	8 925	8 359	10 020	10 241	1 410
				2015	91	8 828	313	9 141	8 418	9 526	11 309	1 380
SS 272	1256	39,177	San Giovanni Rotondo	2019	89	1 305	70	1 375	1 314	1 430	1 541	160
				2018	67	1 414	71	1 485	1 389	1 495	1 785	204
				2017	90	1 332	72	1 404	1 313	1 408	1 711	169
				2016	91	1 325	71	1 396	1 352	1 365	1 611	181
				2015	91	1 311	71	1 382	1 299	1 390	1 662	165
SS 272	3075	49,469	Monte Sant'Angelo	2019	91	1 228	65	1 293	1 230	1 321	1 502	153
				2018	70	1 283	67	1 350	1 241	1 351	1 728	215
				2017	91	1 254	70	1 324	1 227	1 319	1 667	242
				2016	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
				2015	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
SS 89DIR-B	662	8,452	Monte Sant'Angelo	2019	91	463	20	483	436	509	633	76
				2018	67	637	22	659	573	663	929	97
				2017	90	529	22	551	487	563	759	302
				2016	91	545	21	566	546	559	655	181
				2015	91	497	19	516	465	542	665	145

Fonte: elaborazione su dati ANAS

Nota. Tutti i valori di flusso sono bidirezionali, ad eccezione dei flussi orari, che riportano il massimo dei corrispondenti valori direzionali

Infine, la tabella seguente riporta i flussi veicolari del giorno medio del III trimestre annuo (luglio - settembre, 2015-2019).

STRADA	TRATTA	KM	COMUNE	ANNO	FLUSSI MEDI GIORNALIERI (III TRIMESTRE)				FLUSSI GIORNALIERI (III TRIMESTRE) PER GIORNO TIPO			FLUSSO ORA DI PUNTA
					GIORNI RILIEVO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	FERIALE	PREFESTIVO	FESTIVO	
SS 89	16040	33,248	San Nicandro Garganico	2019	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
				2018	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
				2017	92	373	11	384	377	399	393	432
				2016	92	411	13	424	423	440	414	479
				2015	83	404	16	420	423	396	423	255
SS 693	16039	24,477	San Nicandro Garganico	2019	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
				2018	13	6 483	285	6 768	4 623	11 497	9 336	727
				2017	83	6 041	230	6 271	4 772	9 687	8 043	898
				2016	80	5 793	284	6 077	4 669	9 880	7 510	1 004
				2015	84	5 527	264	5 791	4 428	8 763	8 270	922
SS693	16041	32,632	Cagnano Varano	2019	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
SS 693	16041	32,632	Cagnano Varano	2018	13	6 540	226	6 766	4 678	11 397	9 249	763
				2017	83	6 209	184	6 393	4 928	9 784	8 067	988
				2016	81	6 127	199	6 326	4 898	10 306	7 753	982
				2015	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
SS 693	16042	51,376	Ischitella	2019	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
				2018	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
				2017	86	8 629	255	8 884	7 434	12 166	10 931	1 072
				2016	90	8 563	264	8 827	7 397	13 108	10 880	1 175
				2015	89	8 312	224	8 536	7 083	11 833	11 570	1 012
SS 89	656	64,023	Ischitella	2019	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
				2018	20	6 614	152	6 766	6 147	8 156	8 933	738
				2017	92	6 847	133	6 980	6 385	8 144	8 286	904
				2016	91	6 838	141	6 979	6 441	8 129	8 251	810
				2015	92	6 665	124	6 789	6 246	7 727	8 334	1 262
SS 89	292	85,997	Peschici	2019	86	4 748	93	4 841	4 524	6 359	4 656	595
				2018	90	4 767	95	4 862	4 524	6 222	4 852	446
				2017	91	4 846	83	4 929	4 490	6 450	5 109	489
				2016	92	4 830	100	4 930	4 580	6 533	4 929	521
				2015	91	4 735	90	4 825	4 456	6 166	5 151	505
SS 89	16043	110,639	Vieste	2019	92	563	9	572	509	768	660	347
				2018	92	553	10	563	503	733	641	138
				2017	91	533	9	542	480	698	631	186
				2016	24	502	9	511	475	621	567	168
				2015	11	414	11	425	400	510	574	41
SS 89	658	161,883	Monte Sant'Angelo	2019	92	13 897	376	14 273	12 714	17 348	18 318	1 604
				2018	91	13 912	390	14 302	12 427	17 438	18 791	1 622
				2017	89	13 984	374	14 358	12 730	17 241	17 926	1 602
				2016	91	13 824	366	14 190	12 673	17 274	17 931	1 653
				2015	90	13 469	356	13 825	12 145	16 890	18 199	1 662
SS 272	1256	39,177	San Giovanni Rotondo	2019	92	1 737	76	1 813	1 621	2 022	2 484	278
				2018	92	1 722	77	1 799	1 650	2 016	2 200	191
				2017	91	1 649	73	1 722	1 589	1 889	2 108	167
				2016	91	1 744	73	1 817	1 706	1 907	2 226	238
				2015	92	1 703	74	1 777	1 679	1 808	2 201	295
SS 272	3075	49,469	Monte Sant'Angelo	2019	92	1 674	71	1 745	1 543	1 962	2 453	274
				2018	92	1 635	66	1 701	1 538	1 918	2 160	220
				2017	90	1 569	67	1 636	1 497	1 796	2 050	189
				2016	4	1 767	139	1 906	0	1 654	2 160	244

STRADA	TRATTA	KM	COMUNE	ANNO	FLUSSI MEDI GIORNALIERI (III TRIMESTRE)			FLUSSI GIORNALIERI (III TRIMESTRE) PER GIORNO TIPO			FLUSSO ORA DI PUNTA	
					GIORNI RILIEVO	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	FERIALE	PREFESTIVO		FESTIVO
				2015	0	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
SS 89DIR-B	662	8,452	Monte Sant'Angelo	2019	92	822	21	843	810	870	967	142
				2018	92	944	23	967	928	1 005	1 087	138
				2017	92	893	22	915	887	947	1 006	134
				2016	92	945	21	966	945	959	1 068	425
				2015	92	915	21	936	917	860	1 097	171

Fonte: elaborazione su dati ANAS

Nota. Tutti i valori di flusso sono bidirezionali, ad eccezione dei flussi orari, che riportano il massimo dei corrispondenti valori direzionali

La tabella successiva riporta una sintetica analisi della stagionalità del traffico, in cui, per le due postazioni incluse nell'area di intervento, sono stati calcolati i coefficienti di riporto del traffico giornaliero medio annuo ed estivo rispetto al traffico giornaliero medio per secondo trimestre dell'anno. Tale analisi evidenzia che:

- il traffico è caratterizzato da una forte stagionalità con i volumi del trimestre estivo superiori del 65% (Peschici) e 89% (Vieste) rispetto al terzo trimestre dell'anno;
- al contempo, i valori del traffico giornaliero medio annuo non si discostano in misura significativa da quelli del secondo trimestre, che quindi può essere considerato una buona approssimazione delle condizioni di utilizzo prevalente dell'asse stradale oggetto di intervento nel corso dell'intera annualità.

Tale analisi suggerisce che, ai fini di una prima quantificazione del traffico atteso sull'infrastruttura di progetto, sia adeguato limitare l'analisi al secondo trimestre dell'anno, per il quale il Raggruppamento ha a disposizione anche dati di domanda di dettaglio e per cui la struttura dei flussi di domanda è in ogni caso più prevedibile in quanto prevalentemente determinata da spostamenti quotidiani regolari, ed in particolare con i flussi legati al pendolarismo casa – luoghi di lavoro/studio.

Inoltre, l'analisi evidenzia come nelle successive fasi progettuali possa essere opportuno analizzare i livelli di servizio dell'infrastruttura nei periodi di massimo carico, ovvero nelle giornate/fasce orarie più critiche del periodo estivo, al fine in particolare di assicurare un corretto dimensionamento delle intersezioni di progetto.

TRATTA	COMUNE	ANNO	TGM – TRIMESTRE 2			TGM – TRIMESTRE 3			TGM – ANNO		
			LEGGERI	PESANTI	TOTALI	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	LEGGERI	PESANTI	TOTALI
292	Peschici	2019	2 903	88	2 991	4 748	93	4 841	3 273	83	3 356
		2018	2 935	98	3 033	4 767	95	4 862	3 097	81	3 178
		2017	2 823	81	2 904	4 846	83	4 929	3 066	73	3 139
		2016	2 890	86	2 976	4 830	100	4 930	3 026	81	3 107
		2015	2 826	84	2 910	4 735	90	4 825	3 317	79	3 396
<b>292</b>	<b>Peschici</b>	<b>MEDIA</b>	<b>2 875</b>	<b>87</b>	<b>2 963</b>	<b>4 785</b>	<b>92</b>	<b>4 877</b>	<b>3 156</b>	<b>79</b>	<b>3 235</b>
<b>292</b>	<b>Peschici</b>	<b>RIPORTO AL II TR</b>	-	-	-	<b>1,66</b>	<b>1,05</b>	<b>1,65</b>	<b>1,10</b>	<b>0,91</b>	<b>1,09</b>
16043	Vieste	2019	282	7	289	563	9	572	329	7	336
		2018	279	8	287	553	10	563	324	6	330
		2017	281	8	289	533	9	542	323	9	332
		2016	262	6	268	502	9	511	278	6	284
		2015	240	6	246	414	11	425	271	5	276
<b>16043</b>	<b>Vieste</b>	<b>MEDIA</b>	<b>269</b>	<b>7</b>	<b>276</b>	<b>513</b>	<b>10</b>	<b>523</b>	<b>305</b>	<b>7</b>	<b>312</b>
<b>16043</b>	<b>Vieste</b>	<b>RIPORTO AL II TR</b>	-	-	-	<b>1,91</b>	<b>1,37</b>	<b>1,89</b>	<b>1,13</b>	<b>0,94</b>	<b>1,13</b>

L'andamento del traffico, anche all'interno del trimestre estivo di massimo carico, presenta significativi picchi nelle giornate di massima affluenza verso le località balneari. A titolo esemplificativo, la tabella seguente mostra

la variazione giornaliera del traffico nella prima settimana di Agosto del 2019, da cui si evidenzia il valore particolarmente elevato nel sabato. Per questa stessa giornata è mostrato anche il profilo orario.

GIORNO	TRATTA 292 – PESCHICI (Veicoli totali)	TRATTA 16043 – VIESTE (Veicoli totali)
Lun 05 Agosto 2019	4,968	511
Mar 06 Agosto 2019	5,085	507
Mer 07 Agosto 2019	5,243	609
Gio 08 Agosto 2019	5,444	571
Ven 09 Agosto 2019	5,778	560
Sab 10 Agosto 2019	<b>8,028</b>	<b>1,066</b>
Dom 11 Agosto 2019	6,122	789

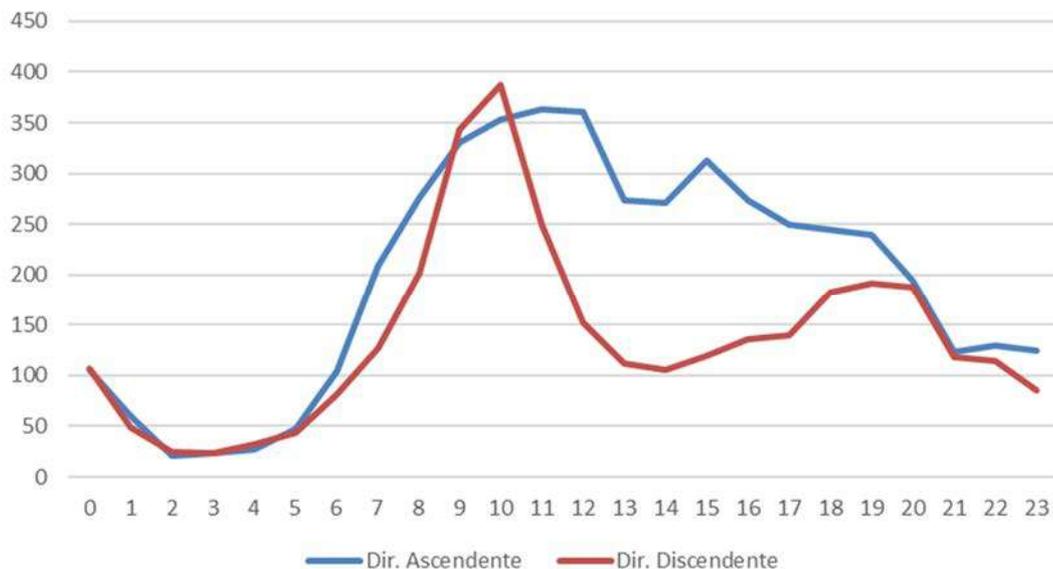


Figura 49 – Profilo di traffico orario (veicoli totali) nella postazione di conteggio 292 sulla SS89 (Peschici – Vieste) nella giornata di Sabato 10 Agosto 2019

Unitamente all'analisi dello stato dell'infrastruttura esistente, l'andamento del traffico nei diversi trimestri annui, ed ancor più la presenza di forti picchi in corrispondenza delle giornate più critiche del periodo estivo, conferma quanto emerso in sede di definizione degli obiettivi di progetto, ovvero che una delle principali esigenze è la risoluzione delle difficoltà nell'accedere ai centri attrattivi del Gargano da parte dei turisti.

### 3 IDENTIFICAZIONE DEGLI SCENARI FUTURI DI ANALISI

Gli scenari oggetto di verifica nel presente studio corrispondono alle diverse alternative progettuali attualmente in fase di valutazione, ottenute combinando le alternative di tracciato per ciascuno dei tre itinerari, così come descritti nelle successive sezioni della presente relazione.

Per la definizione degli scenari futuri, si sono inoltre analizzate le prospettive di evoluzione del sistema della mobilità nell'area di intervento, sia per quanto concerne l'offerta che per quanto riguarda la domanda. I risultati di tale analisi sono riportati nel capitolo seguente.

## 4 LE PROSPETTIVE DI EVOLUZIONE

### 4.1 LA DOTAZIONE INFRASTRUTTURALE E LE PROSPETTIVE DI SVILUPPO

Come sopra illustrato, la SS 89 “Garganica” attraversa tutta la penisola del Gargano partendo a nord da San Severo e raggiungendo a sud il capoluogo provinciale di Foggia. Questo asse rappresenta, assieme alla SS 272 (San Severo – Monte Sant’Angelo) e alla SS 693 (Lesina/Poggio Imperiale – Vico del Gargano), la viabilità principale regionale di collegamento dei territori nell’area di analisi e tra questi e la viabilità di interesse nazionale quali la SS 16 e l’asse autostradale E55/A 14. Integrano la rete di rilevanza nazionale e regionale la SS 89 dir B tra Mattinata e Monte Sant’Angelo e altre strade provinciali, tra cui la SP 52b tra Vico del Gargano e Monte Sant’Angelo e la SP 53 tra Vieste e Mattinata.

La viabilità regionale e locale sopra descritta oltre a consentire il collegamento tra i comuni nell’area in analisi e la viabilità nazionale, consente inoltre il collegamento con la linea ferroviaria Bologna-Bari e i servizi regionali e di lunga percorrenza eserciti sulla direttrice adriatica, presso le fermate di San Severo, Foggia e Apricena.



Fonte: <http://www.ferroviedelgargano.com>

Nella penisola del Gargano sono inoltre presenti due linee ferroviarie, gestite dalle Ferrovie del Gargano, la San Severo-Rodi-Peschici (Calenelle) di circa 74 km e la Foggia-Manfredonia di circa 40 km. Attualmente alcuni servizi ferroviari sono operati sulla linea San Severo-Rodi-Peschici, mentre sulla Foggia-Manfredonia sono stati attivati servizi auto-sostitutivi.



Fonte: <http://www.ferroviedelgargano.com>

La società Ferrovie del Gargano, opera oltre ai servizi ferroviari nella rete gestita, anche servizi automobilistici tra i comuni nell'area di studio e numerose destinazioni provinciali, regionali e nazionali. In particolare, il servizio nazionale comprende 5 autolinee per il collegamento del promontorio garganico e di Termoli con Roma, l'aeroporto di Roma Fiumicino e le più importanti località dell'Italia centro-settentrionale quali Firenze, Empoli, Livorno, Pisa, Verona, Trento, Bolzano, Brescia, Bergamo, La Spezia, Torino, Ferrara, Padova, Vicenza, Parma, Modena, Reggio Emilia, Salsomaggiore Terme (servizio estivo), e con i centri abruzzesi di Pescara e Chieti Scalo e con San Benedetto del Tronto, Civitanova Marche e Macerata. I servizi extraurbani regionali comprendono 18 linee, che oltre ad interconnettere le principali località nella provincia di Foggia, collegano il Gargano con le province limitrofe di Barletta-Andria-Trani, Potenza, Benevento, Avellino e Campobasso. A queste si aggiungono ulteriori 47 linee extraurbane in servizio all'interno della provincia di Foggia. Servizi di trasporto pubblico urbano tra i comuni analizzati sono presenti a Manfredonia.

La dotazione infrastrutturale dei territori localizzati nell'area di studio denota una significativa dipendenza degli stessi dal trasporto stradale, in termini di accessibilità e interconnessione. Elemento ulteriormente enfatizzato dalla dimensione ridotta di questi comuni, che li rende dipendenti da altre città presenti nel territorio provinciale o regionale. Il fatto che l'area sia una rinomata meta turistica nel periodo estivo, aggiunge un ulteriore fattore di rilevanza all'esigenza di garantire un'adeguata ed efficiente accessibilità stradale (anche l'accesso utilizzando i sopra citati servizi di trasporto pubblico automobilistico).

Relativamente alle prospettive di sviluppo dei territori e delle infrastrutture stradali ivi localizzate è opportuno fare riferimento al programma Capitanata Next Generation, ossia il piano redatto dalla provincia per realizzare gli investimenti e i progetti da finanziarsi nell'ambito del Piano Nazionale di Rilancio e Resilienza e al precedente Contratto Istituzionale di Sviluppo Foggia (denominato anche CIS Capitanata), quale strumento per accelerare la realizzazione di progetti strategici, tra loro funzionalmente connessi, di valorizzazione dei territori, dei quali soggetto attuatore è Invitalia.

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.

In particolare, fra i settori economici di rilievo, sono menzionati nel programma Next Generation Capitanata il turismo e l'agroalimentare quali settori di punta da cui partire, per poi potenziare anche altri ambiti economici-produttivi. Si tratta, fra l'altro dei settori più rilevanti per i territori nell'area di intervento. Obiettivo dei programmi è in particolare generare occupazione quale principale criticità della provincia, con un tasso di disoccupazione pari al 24,7% nel 2020, rispetto al dato regionale del 14% e a quello medio nazionale del 9,2%.

La tabella seguente sintetizza i progetti stradali di rilevanza provinciale, contenuti nei programmi CIS Capitanata e Next Generation Capitanata.

INTERVENTI PROGRAMMATI PREVISTI NEI PROGRAMMI CIS CAPITANATA E NEXT GENERATION CAPITANATA	
Viabilità a servizio del distretto turistico del Gargano	Completamento sistemazione funzionale SP 141 "delle Saline", ex SS 159, Il Lotto
	Completamento sistemazione funzionale della SP 77 "Rivolese" ex SS 45
	Completamento sistemazione funzionale SP 28 "Pedegarganica" – tratto incrocio con la SS 272 e la strada provinciale 45 bis
	Sistemazione funzionale della SP 53 Mattinata - Vieste
Strada Regionale 1 Poggio Imperiale - Candela	
Strada Provinciale 109 "di Lucera" completamento tratto San Severo - Lucera	
Sistema integrato per il censimento, monitoraggio, classificazione e manutenzione di ponti e viadotti sulle strade provinciali	

Ciclovia del Gargano tratti Manfredonia - Vieste e Vieste - Lesina

Infrastruttura strategica e digitale Alto Tavoliere delle Puglie collegamento casello A-14 “Poggio Imperiale-Lesina” porto di Manfredonia a servizio del distretto lapideo ed agroalimentare di Apricena-Lesina-Poggio Imperiale e Manfredonia

Fonte: <https://www.provincia.foggia.it/Portals/5/CAPITANATA%20NEXT%20GENERATION%2030-04-21.pdf>;  
[https://www.provincia.foggia.it/Portals/5/CIS/2019/CIS\\_Capitanata%20interventi%20Provincia%20di%20Foggia.pdf](https://www.provincia.foggia.it/Portals/5/CIS/2019/CIS_Capitanata%20interventi%20Provincia%20di%20Foggia.pdf)

Le principali ricadute socio-economiche ed ambientali attese sui territori attraversati da queste infrastrutture e più in generale sulla provincia sono l’incremento occupazionale e l’arresto del fenomeno dello spopolamento, la valorizzazione e tutela del patrimonio boschivo e naturalistico, l’incremento del valore aggiunto sul settore agricolo, turistico e dei servizi, la riduzione del degrado ambientale e l’abbattimento della CO<sub>2</sub>.

Questi progetti, assieme all’investimento oggetto del presente studio, sono d’altra parte volti 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.

Tra i progetti individuati nella tabella precedente, merita particolare attenzione la Sistemazione funzionale della SP 53 Mattinata – Vieste, parallela alla SS 89 “Garganica”. L’intervento previsto riguarda un tratto complessivo di 40 km per un importo stimato di circa 47 milioni di Euro ed è finalizzato a rendere più agevole e sicuro il percorso nel rispetto del valore intrinseco dei luoghi, evitando di stravolgere il delicato paesaggio del Parco nazionale del Gargano, attraverso la costruzione di una grande e veloce arteria stradale. Dal punto di vista funzionale il progetto si pone quindi in un’ottica più complementare che non competitiva rispetto alla SS 89 “Garganica”, prevedendo infatti minime rettifiche di tracciato e varianti, assieme all’attrezzaggio dell’asse con una serie di punti di sosta per offrire ai turisti le seguenti possibilità di godimento del paesaggio:

1. belvedere e luoghi di sosta attrezzati per il tempo libero e pic-nic;
2. case del parco attrezzate per informazioni, con vendita di prodotti tipici, souvenirs e piccola ristorazione;
3. punti di accesso alle bellezze del parco e alle più belle baie del Gargano;
4. luoghi di partenza di itinerari turistici ciclabili e pedonali sia di lunga sia di medio-breve distanza.

Anche gli altri interventi elencati nella tabella sono ipotizzati per migliorare le condizioni della viabilità esistente, a scala vasta o in maniera piuttosto puntuale rispetto all’area di studio, senza modificare in maniera significativa l’organizzazione funzionale e dei traffici nei territori dei comuni analizzati.

Relativamente agli investimenti per lo sviluppo del territorio regionale, ivi inclusi progetti inerenti alle altre modalità di trasporto, la tabella seguente elenca in via indicativa i progetti che verranno verosimilmente finanziati con il PNRR come indicati nella documentazione trasmessa alla Commissione Europea il 30 aprile 2021 (Testo del PNRR e relativi allegati), nell’Allegato alla proposta di approvazione della Commissione {SWD(2021) 165 final} e nei dossier di Camera e Senato (15 luglio 2021). Si precisa che questo elenco potrebbe subire variazioni e/o aggiustamenti dal momento che alcuni investimenti sono in fase di programmazione e non sono stati ancora puntualmente individuati.

## 1 - DIGITALIZZAZIONE, INNOVAZIONE, COMPETITIVITÀ E CULTURA

### Piano investimenti strategici su siti del patrimonio culturale, edifici e aree naturali

Costa Sud. Parco costiero della cultura, del turismo, dell'ambiente

## 2 - RIVOLUZIONE VERDE E TRANSIZIONE ECOLOGICA

### Investimenti nella mobilità "soft" (piano nazionale delle ciclovie)

Ciclovia dell'Acquedotto pugliese, da Caposele a Santa Maria di Leuca

### Sviluppo trasporto rapido di massa (metropolitana, tram, autobus)

Bari;

Taranto

### Costruzione di edifici, riqualificazione e rafforzamento dei beni immobili dell'amministrazione della giustizia

Palazzo Carcano (Trani)

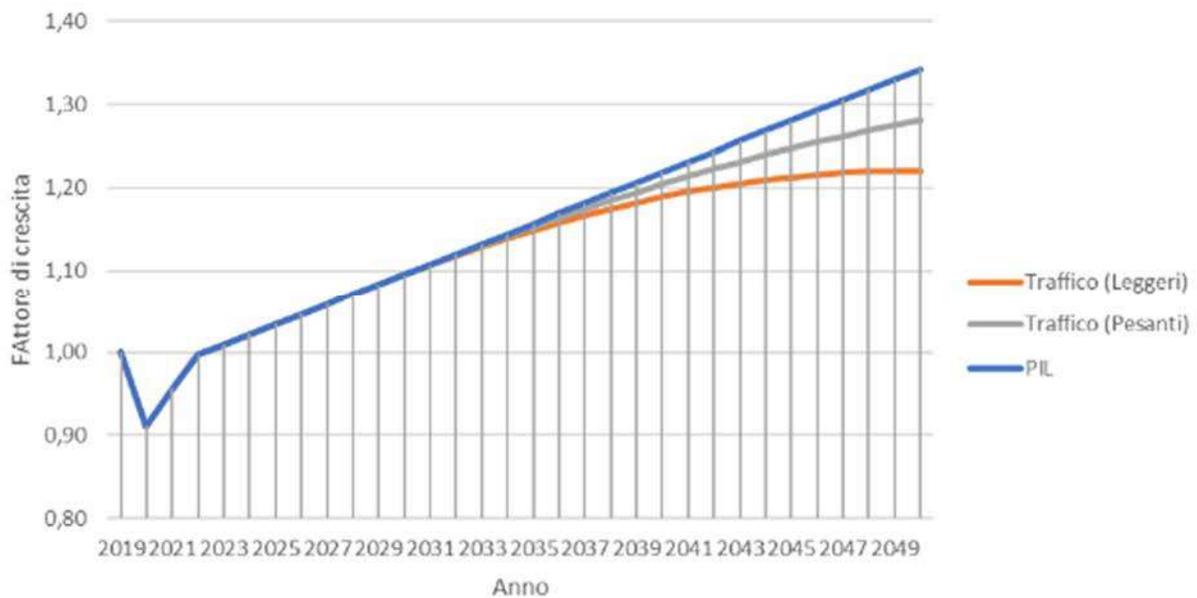
<b>3 - INFRASTRUTTURE PER UNA MOBILITÀ SOSTENIBILE</b>
<b>Collegamenti ferroviari ad alta velocità verso il Sud per passeggeri e merci</b>
Napoli-Bari (Orsara-Bovino)
<b>Connessioni diagonali</b>
Taranto-Metaponto-Potenza-Battipaglia
<b>Rafforzare i nodi metropolitani e i collegamenti nazionali chiave</b>
Raddoppio della linea Termoli-Lesina; Potenziamento e velocizzazione della Bologna-Lecce; Potenziamento infrastrutturale e tecnologico collegamento Adriatico
<b>Potenziamento delle linee regionali - Miglioramento delle ferrovie regionali (gestione RFI)</b>
Bari -Bitritto: potenziamento infrastrutturale; Ferrovie del Sud Est (FSE): adeguamento infrastrutturale della linea Bari-Taranto; Ferrovie del Sud Est (FSE): completamento apparati SCMT/ERTMS; Ferrovie del Sud Est (FSE): realizzazione di Hub intermodali e riqualificazione 20 stazioni
<b>Potenziamento, elettrificazione e aumento della resilienza delle ferrovie nel Sud</b>
Potenziamento Bari - Lamasinata; Elettrificazione Barletta – Canosa; Rafforzamento collegamenti Taranto; Rafforzamento collegamenti Brindisi; Velocizzazione Pescara – Foggia; Modernizzazione linea Potenza-Foggia
<b>Miglioramento delle stazioni ferroviarie (gestite da RFI nel Sud)</b>
Polignano a mare; San Severo; Barletta; Giovinazzo; Brindisi; Foggia; Bari; Taranto; Lecce
<b>Piani urbani integrati (progetti generali e superamento degli insediamenti abusivi per combattere lo sfruttamento dei lavoratori in agricoltura)</b>
Bari
<b>Investimenti infrastrutturali per le Zone Economiche Speciali (ZES)</b>
ZES Ionica Interregionale Puglia-Basilicata: Interconnessioni tra il porto di Taranto e le aree urbane di Taranto, Potenza e Matera
ZES Adriatica Interregionale Puglia - Molise: Interconnessioni tra il porto di Manfredonia e le aree urbane di Termoli, Brindisi e Lecce

Anche questi investimenti programmati in ambito regionale, lasciano supporre un miglioramento complessivo delle condizioni economico-sociali dei territori nell'area in analisi, e di conseguenza un aumento dei traffici di persone e merci, nonché di turismo, prefigurandosi l'esigenza di preservare e migliorare le condizioni e le infrastrutture della rete stradale, per incrementare l'accessibilità, ridurre i tempi di viaggio agli utenti, incrementare la sicurezza e mitigare gli impatti sull'ambiente e il territorio.

## 4.2 LE PROSPETTIVE DI EVOLUZIONE DELLA DOMANDA

Per quanto riguarda l'evoluzione della domanda di mobilità, si è assunta, sia per i veicoli leggeri sia per i pesanti, una curva direttamente proporzionale alla crescita prevista dal PIL dell'Italia sino al 2030. Successivamente, per i veicoli leggeri si è assunta una progressiva saturazione dei tassi di crescita, sino ad annullarsi al 2050, mentre per i veicoli pesanti il rallentamento della crescita è più contenuto, attestandosi al 2050 su tassi annui pari alla metà della crescita del PIL. Le previsioni macroeconomiche sono desunte dalle pubblicazioni più recenti della Commissione Europea (Short Term Forecasts di Luglio 2021 per il biennio 2021-2022 e previsioni macroeconomiche dell'Ageing Report 2021 per il lungo periodo).

Le curve di crescita del PIL e della domanda di traffico sono riportate nella figura e nella tabella seguenti. Si precisa che tale tasso di crescita è applicato in modo uniforme all'intera matrice O/D.



VARIABILE	2019	2025	2030	2035	2040	2045	2050
<b>PIL (Italia)</b>	1,00	1,03	1,10	1,16	1,22	1,28	1,34
<b>Traffico (Leggeri)</b>	1,00	1,03	1,10	1,15	1,19	1,21	1,22
<b>Traffico (Pesanti)</b>	1,00	1,03	1,10	1,15	1,20	1,25	1,28

## 5 ESITI DELLA VALUTAZIONE EX-ANTE DEI FABBISOGNI

Da quanto emerso dall'analisi dello scenario attuale è possibile sintetizzare i seguenti aspetti:

- relativamente alle **infrastrutture stradali esistenti che degli accessi ai sistemi pubblici locali** (scolastico, sanitario e trasporti), esistono una serie di criticità relative alle caratteristiche geometriche e funzionali delle strade stesse che determinano non solo basse velocità e conseguenti lunghi tempi di percorrenza, ma anche situazioni che incidono sulla sicurezza stradale. Tali criticità, all'interno del generale sistema di trasporto dell'area, determinano in parte la scarsa accessibilità per gli utenti al sistema dei servizi, in particolare nel periodo estivo a causa dei consistenti flussi turistici.

- Il **turismo sul Gargano**, in generale, è uno dei settori che incide maggiormente nella formazione del reddito nel contesto locale, soprattutto per le comunità costiere, dove si concentra il maggior numero di turisti. L'area interna resta però solo marginalmente coinvolta in questo settore, non beneficiando delle numerose presenze e arrivi che si registrano nei comuni maggiormente interessati, Vieste, Peschici, Mattinata e Rodi Garganico, dove la vacanza balneare è meglio strutturata. Il ricco patrimonio naturalistico-ambientale dell'area interna costituisce, però, una grande risorsa potenziale per lo sviluppo, poiché beneficiando della generica "destinazione turistica Gargano" può far da leva per innescare un circolo virtuoso che avrebbe certamente ricadute positive anche sugli altri settori economici, ed innescare una crescita economica dell'intero territorio garganico.

- La **dotazione infrastrutturale dei territori** localizzati nell'area di studio denota una **significativa dipendenza degli stessi dal trasporto stradale, in termini di accessibilità e interconnessione**. Elemento ulteriormente enfatizzato dalla dimensione ridotta di questi comuni, che li rende dipendenti da altre città presenti nel territorio provinciale o regionale. Il fatto che l'area sia una rinomata meta turistica nel periodo estivo aggiunge un ulteriore fattore di rilevanza all'esigenza di garantire un'adeguata ed efficiente accessibilità stradale (anche l'accesso utilizzando i sopra citati servizi di trasporto pubblico automobilistico).

- Relativamente alle **prospettive di sviluppo dei territori e delle infrastrutture stradali** ivi localizzate è opportuno fare riferimento al programma Capitanata Next Generation, ossia il piano redatto dalla provincia per realizzare gli investimenti e i progetti da finanziarsi nell'ambito del Piano Nazionale di Rilancio e Resilienza e al precedente Contratto Istituzionale di Sviluppo Foggia (denominato anche CIS Capitanata), e agli investimenti per lo sviluppo del territorio regionale, ivi inclusi progetti inerenti alle altre modalità di trasporto (progetti che verranno verosimilmente finanziati con il PNRR come indicati nella documentazione trasmessa alla Commissione Europea il 30 aprile 2021 (Testo del PNRR e relativi allegati), relativamente a :

- 1 - DIGITALIZZAZIONE, INNOVAZIONE, COMPETITIVITÀ E CULTURA
- 2 - RIVOLUZIONE VERDE E TRANSIZIONE ECOLOGICA
- 3 - INFRASTRUTTURE PER UNA MOBILITÀ SOSTENIBILE

Le principali ricadute socioeconomiche ed ambientali attese sui territori attraversati da queste infrastrutture e più in generale sulla provincia sono l'incremento occupazionale e l'arresto del fenomeno dello spopolamento, la valorizzazione e tutela del patrimonio boschivo e naturalistico, l'incremento del valore aggiunto sul settore agricolo, turistico e dei servizi, la riduzione del degrado ambientale e l'abbattimento della CO<sub>2</sub>.

Dall'analisi dello stato attuale è facile immaginare come le criticità oggi presenti a livello di infrastrutture non possano che aumentare nel lungo periodo, laddove investimenti futuri generino rilancio dell'economia e quindi ripopolamento dei comuni, nonché aumento del flusso turistico che avrà una tendenza generalmente in crescita sia nel numero che nell'estensione temporale della stagionalità

*Le alternative progettuali che verranno illustrate nei capitoli successivi del presente Documento di Fattibilità sono atte a migliorare il sistema di collegamento e interconnessione stradale esistente tra Vico Garganico e Mattinata realizzando un collegamento a scorrimento veloce e favorendo quindi le relazioni con l'esterno di un'area storicamente isolata rispetto alla regione di appartenenza e a quelle contigue, la realizzazione di tale collegamento unitamente agli investimenti programmati regionali concorreranno allo sviluppo economico-sociale dell'intero promontorio del Gargano*

## 6 ANALISI DELLE ALTERNATIVE DI PROGETTO E LA RELATIVA FATTIBILITÀ TECNICA

L'intervento di completamento della viabilità ha la finalità di distribuire in maniera più efficace i flussi verso le località costiere; l'asse di progetto, come schema di base, non può che essere, salvo varianti locali, un arco viabile che serve i centri della costa, arretrandosene (per 2-4 km) ed allacciandosi ad essi attraverso le viabilità radiali esistenti, da migliorare.

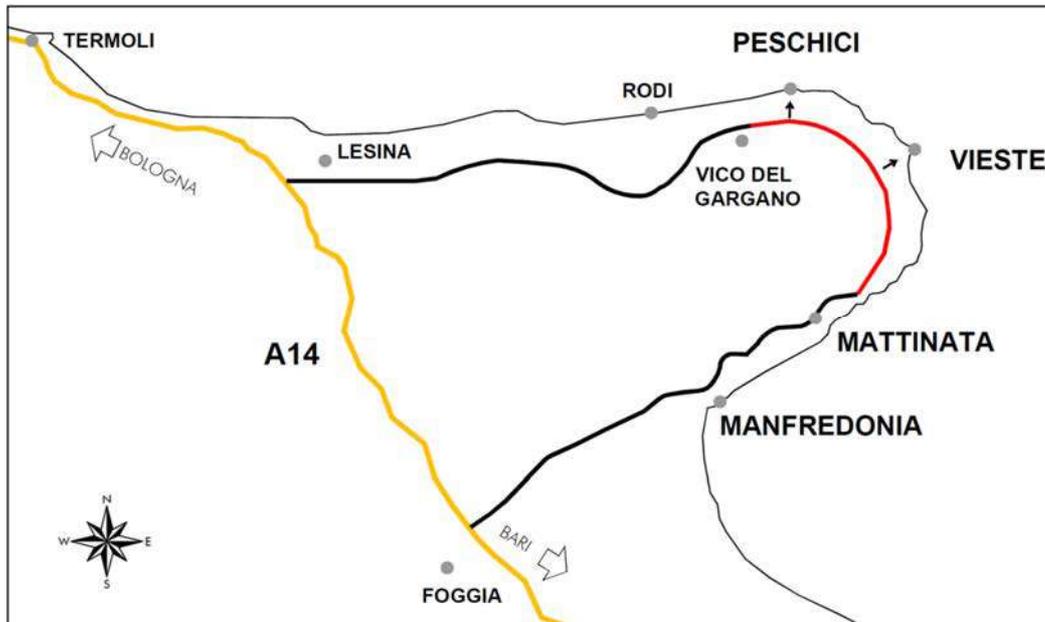


Figura 50 – Schema di Progetto (ASSE ROSSO)

La collocazione di questo nuovo asse è di fatto determinata dalla posizione degli attuali attestamenti di Vico e Mattinata, nonché dai tratti di viabilità esistente che si prestano ad essere adeguati a Tipo C con rettifiche locali (*Assi blu*).

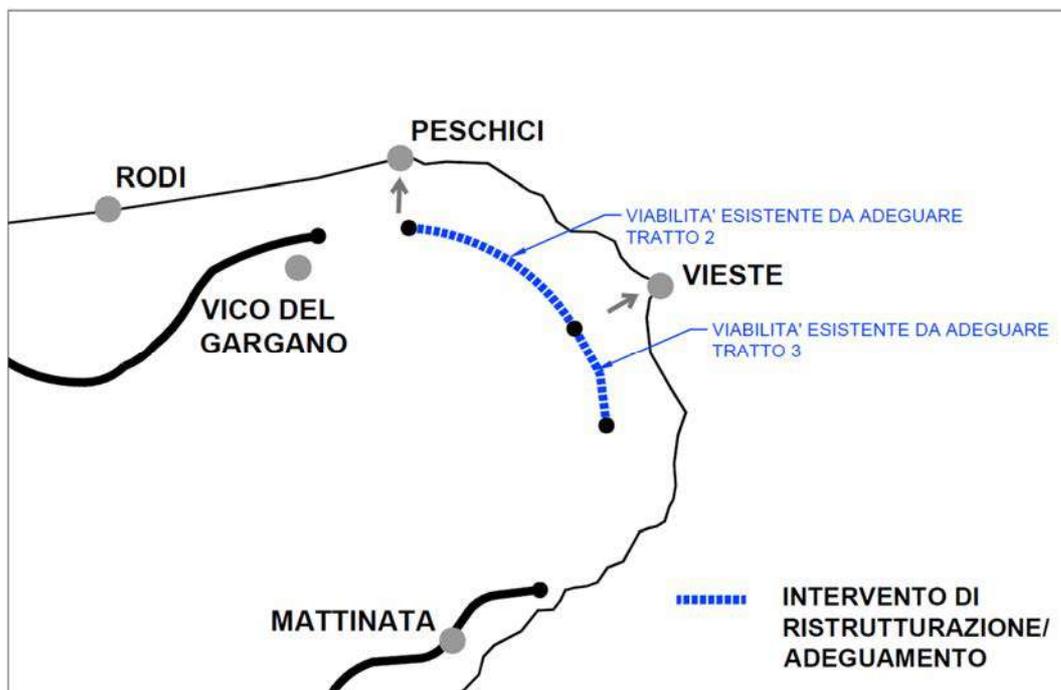


Figura 51 – Schema di Progetto: Viabilità esistenti da adeguare (ASSI BLU)

Risulta perciò quasi obbligata, la posizione dei tratti di nuova realizzazione che vanno a completare l'arco viabile che permetterà il collegamento con i centri costieri del promontorio garganico (*Assi rossi*).

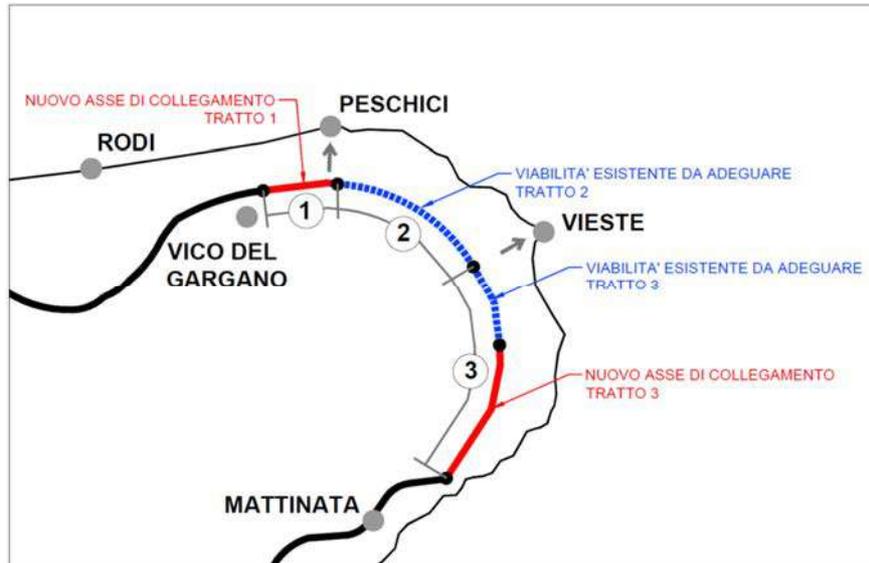


Figura 52 – Schema di Progetto: Scomposizione tratte

Il nuovo asse che viene così a delinarsi, si può suddividere in tre Itinerari:

**ITINERARIO 1**

Tratto di nuovo collegamento Vico del Gargano – Svincolo per Peschici

**ITINERARIO 2**

Svincolo Peschici- Svincolo Vieste - Tratto di adeguamento SS 89

**ITINERARIO 3**

Tratto di collegamento Vieste – Mattinata, composto da un primo tratto insistente sulla SS 89 da adeguare e un nuovo tratto per il collegamento a sud con Mattinata.

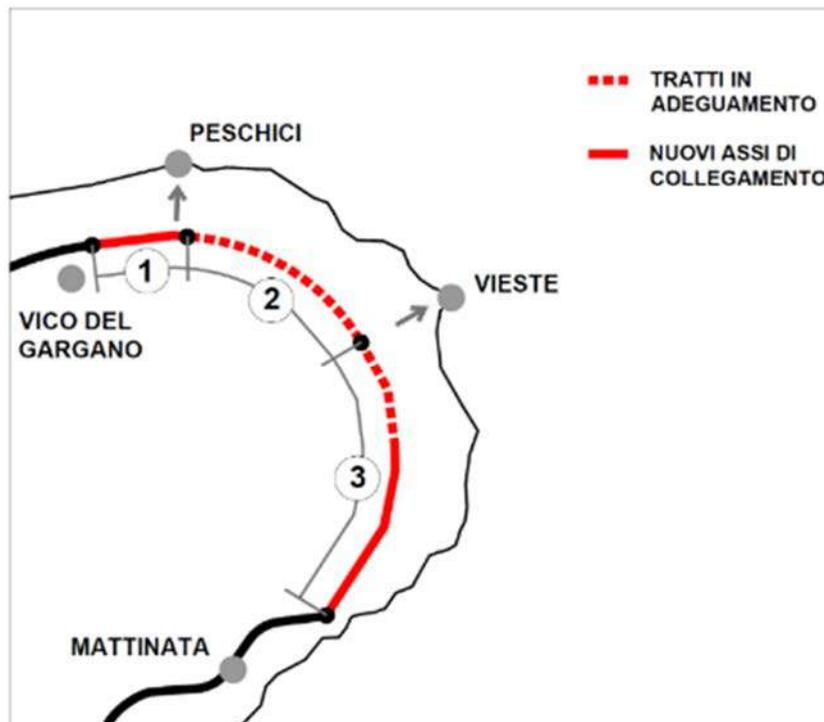


Figura 53 – Schema degli Itinerari

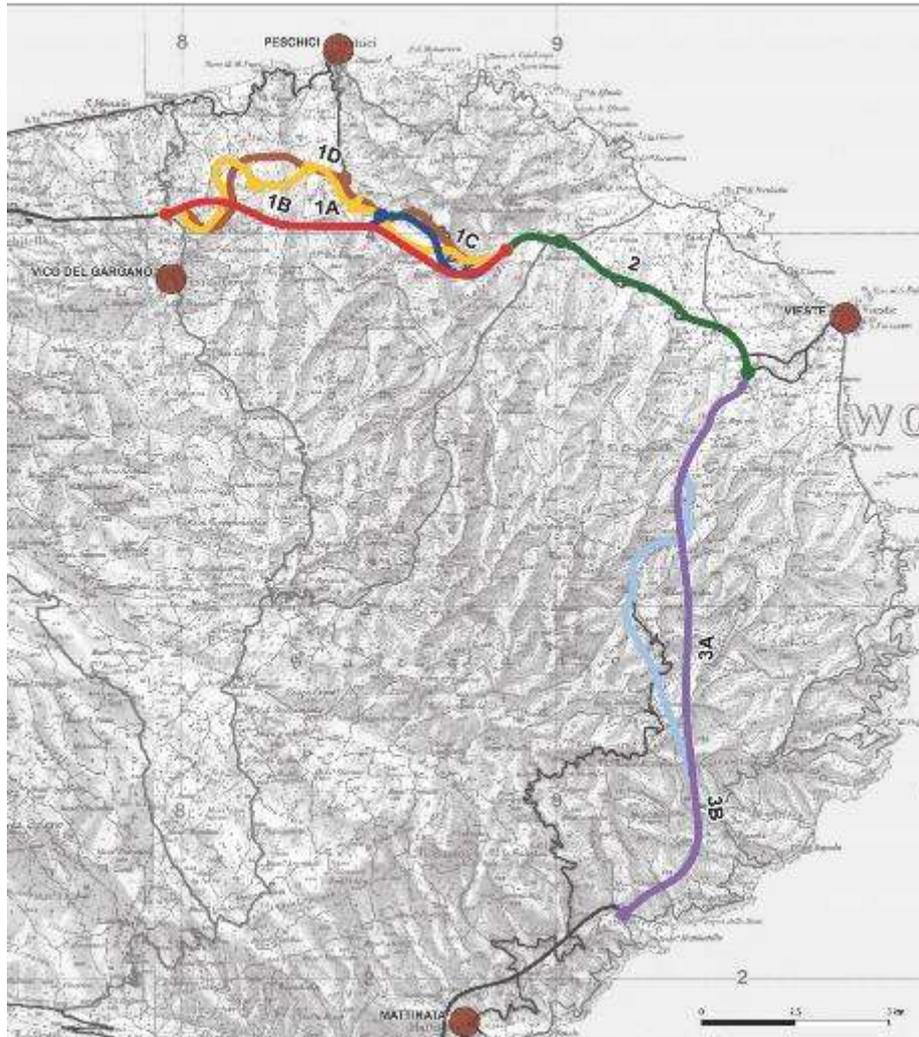
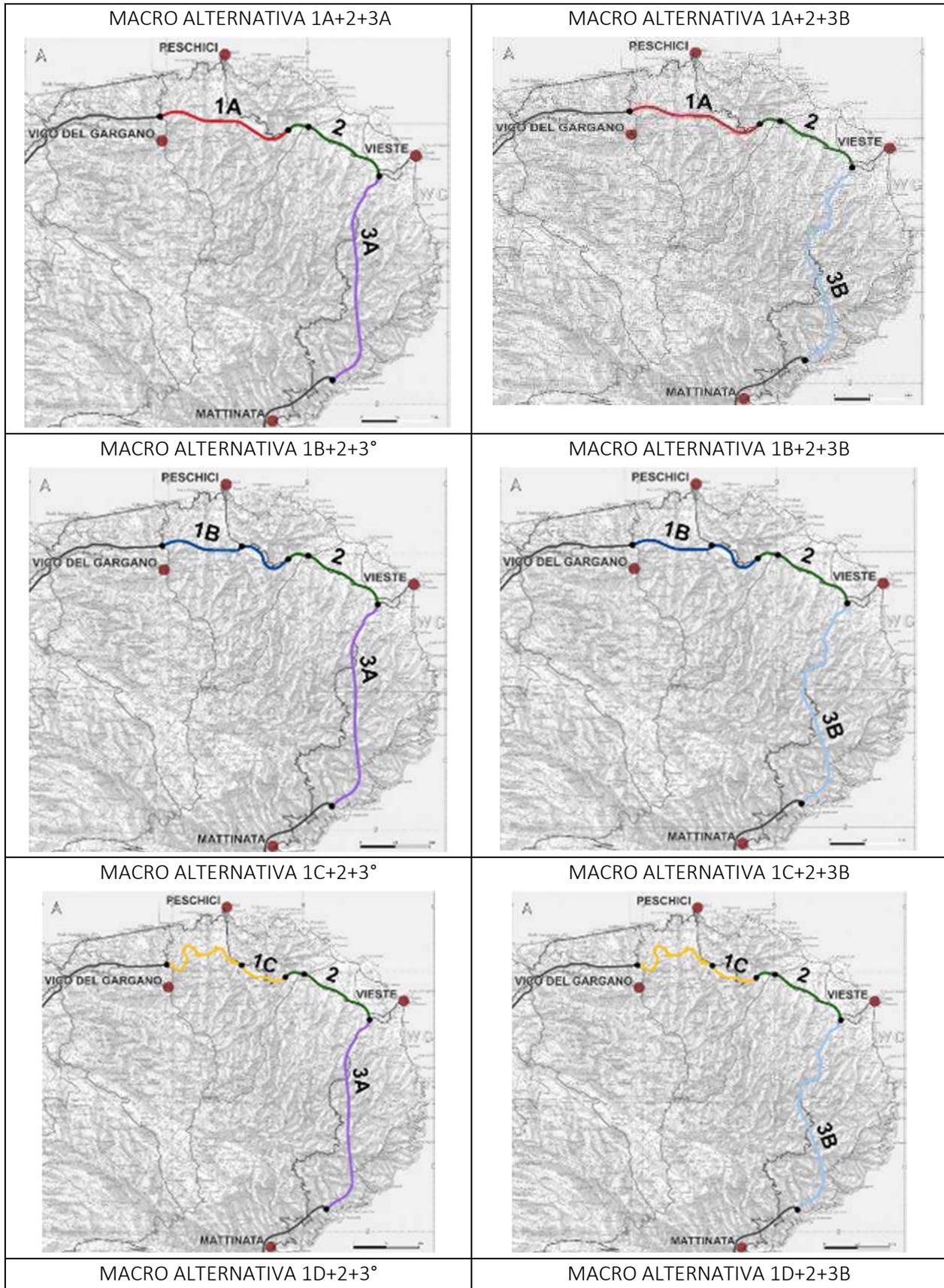


Figura 54 – Soluzioni di progetto per i diversi Itinerari

Ciascun Itinerario sopra elencato è stato debitamente approfondito e sono state individuate diverse alternative di progetto , In particolare come si evince dalla figura sovrastante, per l’itinerario 1, quello con una situazione orografica e insediativa più complessa, sono state individuate 4 alternative che collegano il tratto compreso tra Vico del Gargano e lo svincolo di Peschici. Per tratto compreso tra lo svincolo di Peschici e Vieste si è scelto di rettificare la Strada Statale n.89 che presenta caratteristiche plano altimetriche facilmente adeguabili ad una strada di categoria C1; per l’itinerario 2 quindi, è stata studiata un’unica soluzione di progetto

Per l’ultimo itinerario, itinerario 3, dopo lunghi approfondimenti si è considerata come soluzione ottimale quella di adeguare la strada esistente S.S.89 in un primo tratto per poi proseguire in variante nella seconda parte di tracciato, sono state individuate due alternative di progetto che si differenziano nella proporzione tra parte in variante e adeguamento in sede.

Le immagini che seguono rappresentano le otto combinazioni di tracciato derivanti dalla composizione delle quattro alternative per l’itinerario 1, la soluzione di progetto per l’itinerario 2 e le due possibili alternative per l’itinerario 3 .



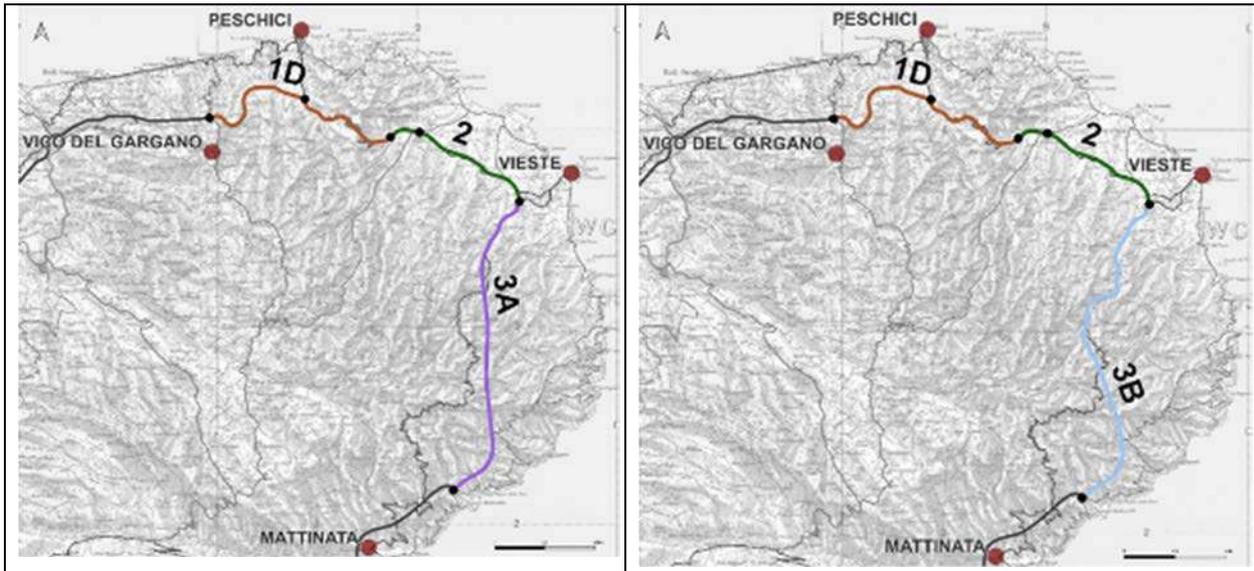


Figura 55 – Sintesi delle macroalternative di progetto

## 6.1 L'OPZIONE ZERO

Nell'ambito dei progetti di fattibilità l'alternativa 0 è considerata e valutata tra gli scenari possibili in quanto l'analisi di questo scenario consente di approfondire e precisare le ragioni che supportano gli scenari di progetto e, in fondo, di calibrare meglio gli interventi davvero necessari e da prevedere.

La soluzione zero significa conservare lo scenario attuale partendo dal presupposto che le opere di potenziamento e sviluppo della rete possano essere non necessarie e costituire impatti sull'ambiente importanti. L'analisi di tale scenario, quindi, richiede di analizzare in profondità le ragioni e gli obiettivi posti a base del previsto progetto.

Da quanto emerso dalla descrizione sia delle infrastrutture stradali esistenti che degli accessi ai sistemi pubblici locali (scolastico, sanitario e trasporti), appaiono evidenti una serie di criticità relative alle caratteristiche geometriche e funzionali delle strade stesse, che determinano non solo basse velocità e conseguenti lunghi tempi di percorrenza, ma anche situazioni che incidono sulla sicurezza stradale. Tali criticità, all'interno del generale sistema di trasporto dell'area, determinano in parte la scarsa accessibilità per gli utenti al sistema dei servizi, in particolare nel periodo estivo a causa dei consistenti flussi turistici.

L'Alternativa 0 dovrà comunque prevedere azioni destinate al miglioramento della mobilità nell'area:

- Implementazione delle attività di manutenzione dell'infrastruttura con particolare riferimento anche a piccoli interventi di miglioramento delle prestazioni in termini di sicurezza (allargamenti per migliorare la visibilità in curva, barriere di sicurezza, segnaletica orizzontale e verticale, gestione delle intersezioni e degli accessi).
- Migliore integrazione delle linee di trasporto pubblico urbane e extraurbane per favorire sia la mobilità dei 'residenti' sia quella dei forestieri nel periodo turistico.

É comunque da considerarsi che, sulla base delle caratteristiche geometriche e funzionali delle strade esistenti, mantenendo la dotazione infrastrutturale attuale non sarà possibile risolvere il principale problema rilevato nell'area in studio che è quello dell'accessibilità ai centri turistici nonché al sistema dei servizi, sia fisica per ciò che concerne certi itinerari, sia in termini di tempi di percorrenza. Tali problematiche non potranno che ulteriormente accentuarsi nel futuro, stante l'attesa crescita dei flussi su strada, soprattutto nella stagione di picco estivo, quando si concentrano i flussi turistici. Il deficit infrastrutturale attuale e le criticità evidenziate nella configurazione attuale dell'infrastruttura non potranno che essere risolti attraverso l'ampliamento della dotazione infrastrutturale in funzione delle necessità emerse e delle finalità illustrate, secondo quanto riportato per le alternative di progetto di seguito descritte

## 6.2 ITINERARIO 1

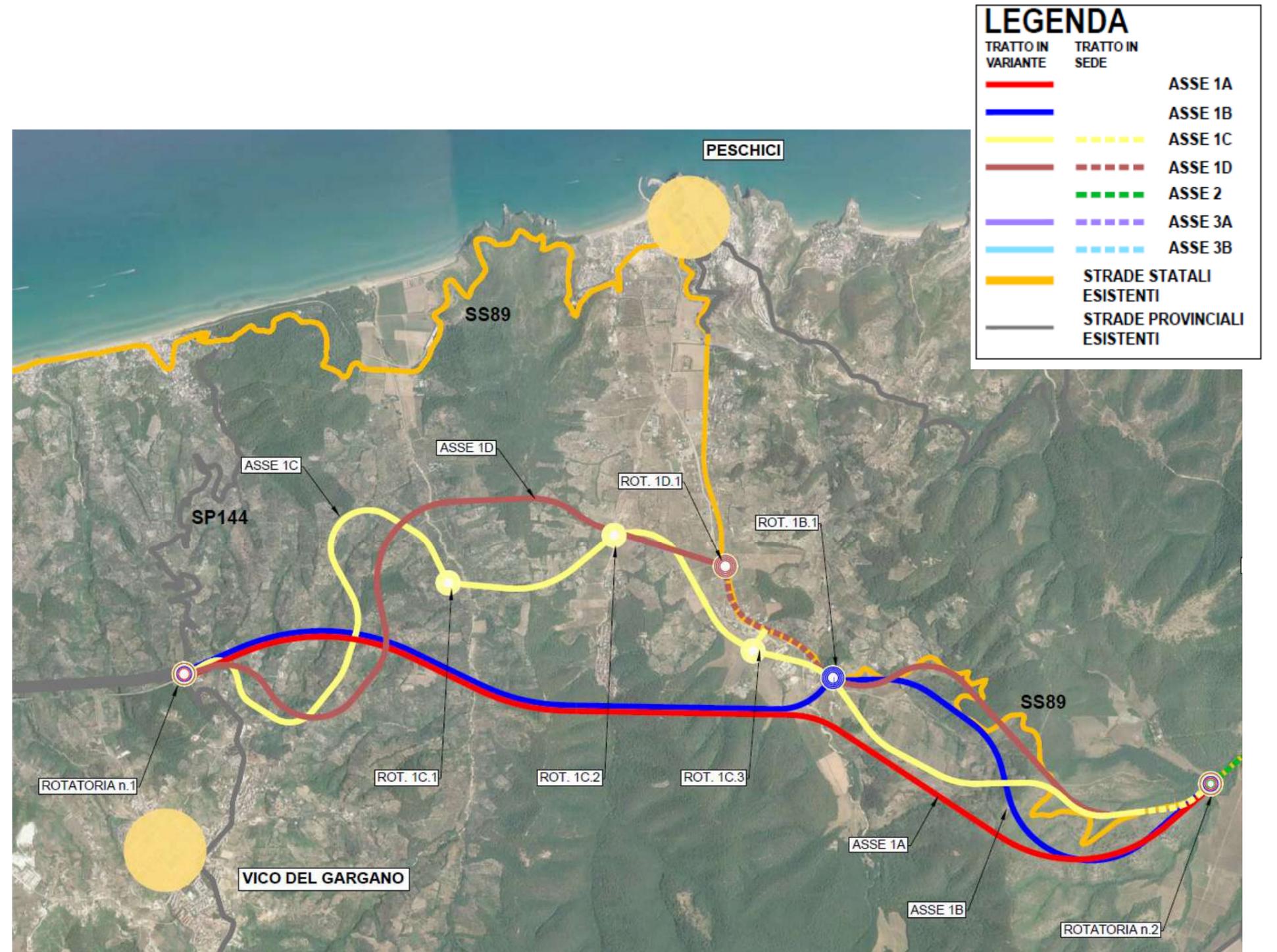
L'itinerario 1 rappresenta la viabilità di connessione tra Vico del Gargano e Peschici, ha origine con una rotatoria da realizzarsi in sede dello svincolo esistente, che garantisce la riconnessione con la SS 693 (ex SSV del Gargano) proveniente da Lesina, la Strada Statale 144 di collegamento con la 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.

Al fine di rendere le alternative progettuali comparabili si è deciso di imporre esattamente gli stessi estremi di inizio e fine degli itinerari da Rotatoria 1 a Rotatoria 2; nell'organizzazione dei lotti funzionali dell'appalto si potrebbe dare la priorità temporale alla realizzazione delle parti in variante di ciascun alternativa e mantenere in un primo periodo le tratte esistenti dopo averle ricollegate con quelle nuove (ad esempio l'alternativa 1B si ricollega alla S.S.89 all'altezza della Rot.1B.1, tale rotatoria potrebbe essere considerata il limite di due stralci funzionali dell'appalto).

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 "C1" strada extraurbana secondaria come da DM 05/11/2001 che prevede una piattaforma pavimentata di 10.50 m, 2 corsie da 3.75 m, una per senso di marcia – e banchine laterali da 1.5 m.



**6.2.1 ALTERNATIVA 1A**

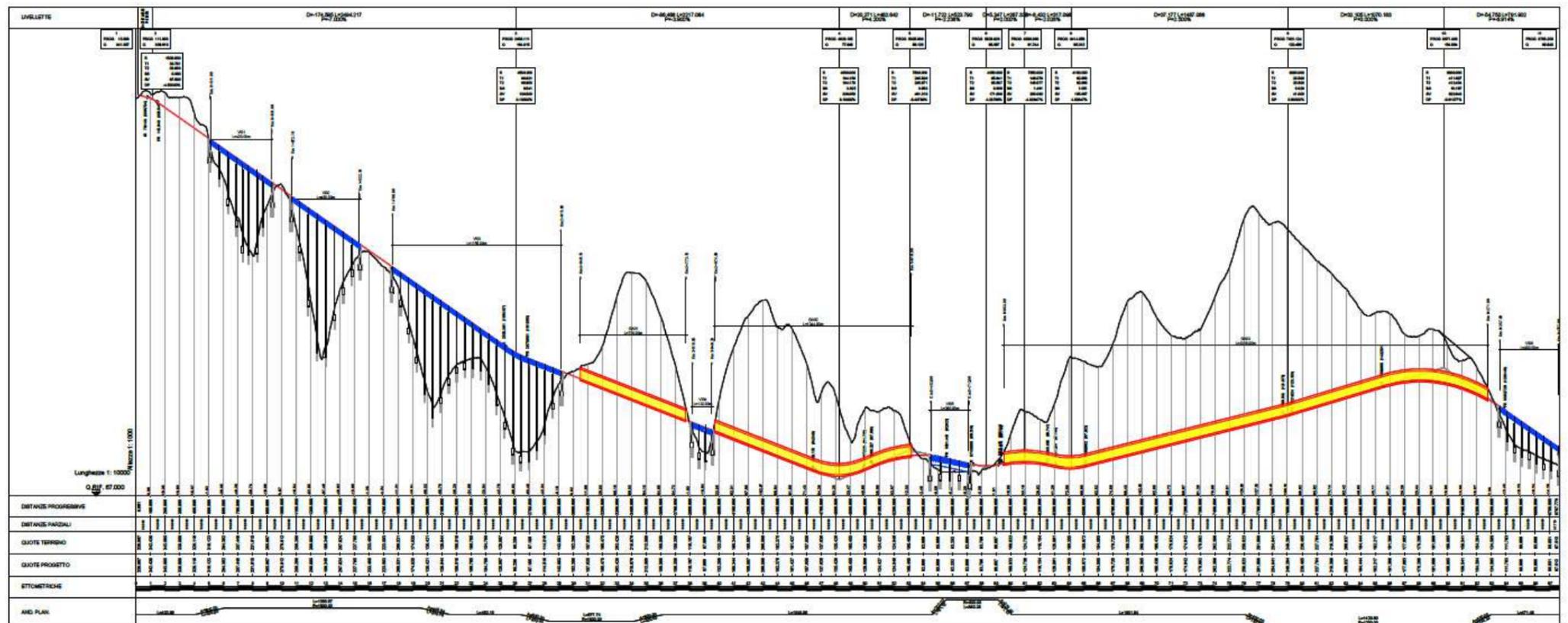
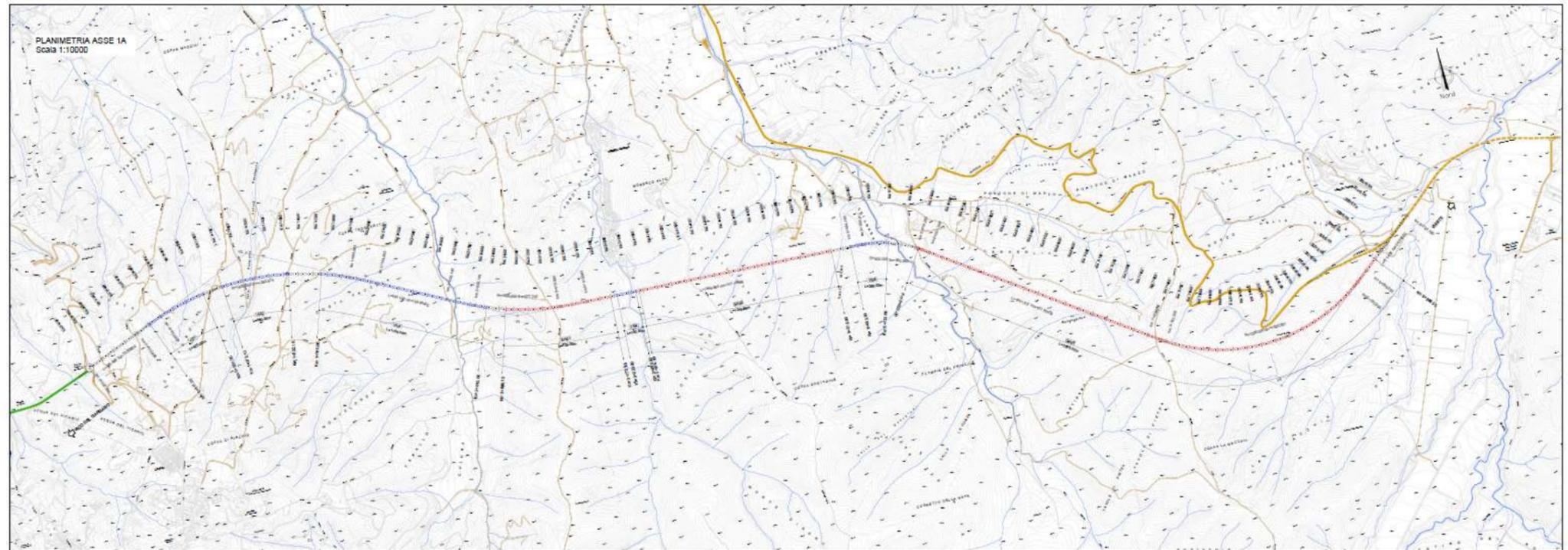
L'alternativa 1A ha una geometria molto regolare, con grandi raggi di curvatura piano altimetrici e tutta in variante rispetto alle viabilità esistenti.

La sua estesa è di circa 9.8 km caratterizzata dalla presenza di 6 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 e non vengono interferite da quella in progetto che si ricollega ad esse con la rotatoria di svincolo Rotatoria 1 lato Vico e Rotatoria 2 lato Vieste.

Nella prima discesa dal fronte collinare "Castagnola" si prevede la realizzazione di tre lunghi viadotti che scavalcano rispettivamente le valli dei torrenti Calenella, Ulso e Chianara.

Dal km 3 il tracciato è un susseguirsi di lunghe gallerie intervallate da piccoli viadotti: avvicinandosi al Villaggio Moresco (km 4 circa) sono presenti 2 gallerie di lunghezza rispettivamente 725m e 1345m, intervallate da un viadotto di 130m fino ad arrivare alla località Citrigno (km 5.3) dove con un viadotto di 260m si attraversa la valle del Chianara. Subito dopo l'asse stradale torna in galleria per 3.3 km e termina con un ultimo viadotto di lunghezza 400m che si ricollega alla SS 89 "Garganica" tramite una rotatoria a tre bracci nei pressi della località Risega (R5 - svincolo Peschici).



**ELABORATI DI RIFERIMENTO**

T00-PS00-STD-PF01

Figura 1: planimetria asse 1A

Figura 2: profilo asse 1A

### 6.2.1.1 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
VI-6	Km 9+357.00	Km 9+757.00	400.00

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+953.00	Km 9+273.00	3320.00

### 6.2.1.2 Stima complessiva estensione tratte

Di seguito si riporta la stima complessiva dell'estensione delle diverse tratte a partire dalle quali è stato determinato l'importo dei lavori:

ASSE 1A	L TOTALI (m)
GALLERIE	5390.00
TRINCEE	833.00
VIADOTTI	2825.00
RILEVATI	693.00

### 6.2.1.3 Costo dell'intervento

Per l'alternativa 1A è stato stimato un costo complessivo di intervento pari a 325 M€ di cui:

<b>Riepilogo</b>	<b>Totale lavori</b>		<b>223 061 850.00</b>
	<b>Costi della sicurezza</b>	8%	<b>17 844 948.00</b>
	<b>Somme a disposizione</b>	25%	<b>55 765 462.50</b>
	<b>Oneri investimento</b>	12.5%	<b>27 882 731.25</b>
	<b>Costo complessivo</b>		<b>324 554 991.75</b>

L'importo dei lavori è stato stimato sulla base dei seguenti prezzi parametrici lineari per lavori similari:

Categoria	Tipo	Costo [Euro/m]
C1	Rilevato	3.650,00
C1	Trincea	2.800,00
C1	Viadotti	20.000,00
C1	Gallerie	30.000,00

**6.2.2 ALTERNATIVA 1B**

Il tratto 1B, ha un'estesa complessiva di 10.3km 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.

Rispetto all'asse precedente si elimina la lunghissima galleria terminale (GA03 L=3320m) a fronte dell'inserimento di piccole gallerie per la maggior parte artificiali per il tratto che affianca la viabilità esistente SS 89 come rettificata in sede e l'inserimento di tre viadotti di dimensioni limitate. Subito dopo la seconda galleria (km 5+300) il tracciato curva in sinistra per ricollegarsi alla "Garganica" subito 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 viabilità esistente della SS 89 garantendo però tutte le caratteristiche plano altimetriche prescritte da normativa per una strada tipo C1, in questo tratto si prevede la dismissione della strada attuale laddove essa non risulti funzionale al collegamento degli accessi a fondi o proprietà private e l'adeguamento dei brevissimi tratti in cui l'asse nuovo e quello esistente coincidono.

Nella sostanza anche questo tratto deve considerarsi in variante.

Sono presenti 3 lunghi viadotti rispettivamente di 270m, 435m e 360m necessari a mantenersi in quota aggirando il "bosco della Risega", un promontorio con orografia meandriforme. Tali viadotti sono intervallati da 9 gallerie abbastanza brevi e prevalentemente artificiali.

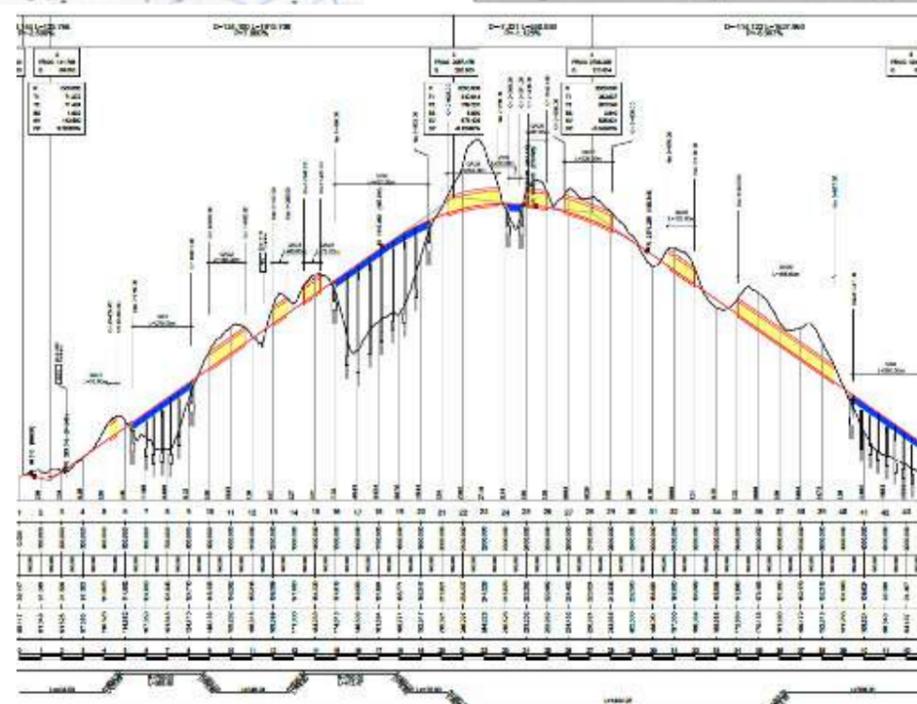
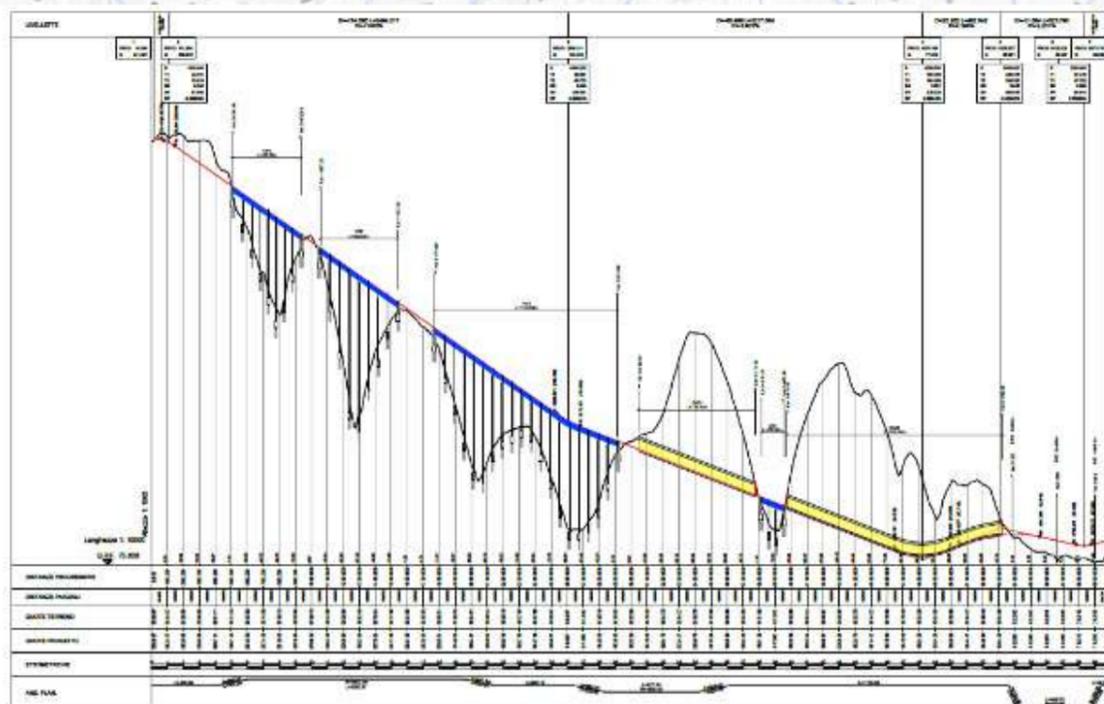
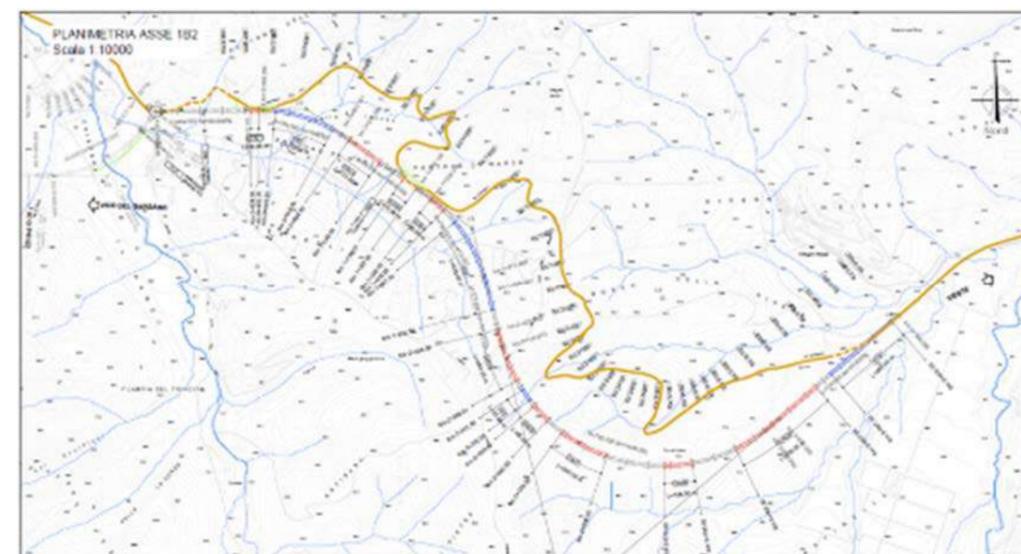


Figura 1: planimetria asse 1B tratto 1  
Figura 2: planimetria asse 1B tratto 2  
Figura 3: profilo asse 1B tratto 1  
Figura 4: profilo asse 1B tratto 2

ELABORATI DI RIFERIMENTO  
T00-PS00-STD-PF02  
T00-PS00-STD-PF03

### 6.2.2.1 Elenco delle opere d'arte principali

Viadotti

n. opera	Prog iniziale	Prog finale	Lunghezza (m)	INTERVENTO	CATEGORIA
VI-01	Km 0+511.00	Km 0+931.00	420.00	VARIANTE	C1
VI-02	Km 1+057.00	Km 1+537.00	480.00	VARIANTE	C1
VI-03	Km 1+775.00	Km 2+915.00	1140.00	VARIANTE	C1
VI-04	Km 3+816.00	Km 3+951.00	135.00	VARIANTE	C1
VI-05	Km 6+530.00	Km 6+799.50	269.50	VARIANTE	C1
VI-06	Km 7+487.00	Km 7+922.00	471.00	VARIANTE	C1
VI-07	Km 8+307.00	Km 8+362.00	55.00	VARIANTE	C1
VI-08	Km 9+937.00	Km 10+297.00	360.00	VARIANTE	C1

Gallerie

n. opera	Prog iniziale	Prog finale	Lunghezza (m)	INTERVENTO	CATEGORIA
GA-01	Km 3+048.00	Km 3+773.00	725.00	VARIANTE	C1
GA-02	Km 3+974.00	Km 5+319.00	1345.00	VARIANTE	C1
GA-03	Km 6+414.00	Km 6+454.00	40.00	VARIANTE	C1
GA-04	Km 6+886.00	Km 7+056.00	170.00	VARIANTE	C1
GA-05	Km 7+186.00	Km 7+257.00	71.00	VARIANTE	C1
GA-06	Km 7+338.00	Km 7+418.00	127.50	VARIANTE	C1
GA-07	Km 8+014.00	Km 8+259.00	265.00	VARIANTE	C1
GA-08	Km 8+398.00	Km 8+483.00	85.00	VARIANTE	C1
GA-09	Km 8+569.00	Km 8+799.00	230.00	VARIANTE	C1
GA-10	Km 9+060.00	Km 9+185.00	125.00	VARIANTE	C1
GA-11	Km 9+393.00	Km 9+847.00	454.00	VARIANTE	C1

### 6.2.2.2 Stima complessiva lunghezza tratte

Di seguito si riporta la stima complessiva dell'estensione delle diverse tratte a partire dalle quali è stato determinato l'importo dei lavori:

ASSE 1B1	L TOTALI (m)
GALLERIE	2070.00
TRINCEE	713.00
VIADOTTI	2175.00
RILEVATI	1000.00

ASSE 1B2	L TOTALI (m)
GALLERIE	1567.50
TRINCEE	1378.26
VIADOTTI	1155.50
RILEVATI	1189.02

ASSE 1B TOT	L TOTALI (m)
GALLERIE	3637.50
TRINCEE	2091.26
VIADOTTI	3330.50
RILEVATI	2189.02

### 6.2.2.3 Costo dell'intervento

Per l'alternativa 3A è stato stimato un costo complessivo di intervento pari a 276 M€ di cui:

<b>Riepilogo</b>	<b>Totale lavori</b>		<b>189 580 451.00</b>
	<b>Costi della sicurezza</b>	8%	<b>15 166 436.08</b>
	<b>Somme a disposizione</b>	25%	<b>47 395 112.75</b>
	<b>Oneri investimento</b>	12.5%	<b>23 697 556.38</b>
	<b>Costo complessivo</b>		<b>275 839 556.21</b>

L'importo dei lavori è stato stimato con applicazione dei seguenti prezzi parametrici lineari per lavori similari:

Categoria	Tipo	Costo [Euro/m]
C1	Rilevato	3.650,00
C1	Trincea	2.800,00
C1	Viadotti	20.000,00
C1	Gallerie	30.000,00



### 6.2.3.1 Elenco delle opere d'arte principali

Viadotti

n. opera	Prog iniziale	Prog finale	Lunghezza (m)	INTERVENTO	CATEGORIA
VI-01	Km 1+064.00	Km 1+124.00	60.00	VARIANTE	C1
VI-02	Km 2+297.00	Km 2+997.00	700.00	VARIANTE	C1
VI-03	Km 3+365.00	Km 4+397.00	1032.00	VARIANTE	C1
VI-01	Km 8+415.50	Km 8+560.50	145.00	VARIANTE	C1
VI-02	Km 8+691.00	Km 8+986.00	295.00	VARIANTE	C1
VI-03	Km 10+181.00	Km 10+286.00	105.00	VARIANTE	C1
VI-04	Km 11+117.00	Km 11+197.00	80.00	VARIANTE	C1
VI-05	Km 11+557.50	Km 11+637.50	80.00	VARIANTE	C1

Gallerie

n. opera	Prog iniziale	Prog finale	Lunghezza (m)	INTERVENTO	CATEGORIA
GA-01	Km 0+727.00	Km 1+027.00	300.00	VARIANTE	C1
GA-02	Km 1+223.00	Km 1+503.00	280.00	VARIANTE	C1
GA-03	Km 3+082.00	Km 3+265.00	183.00	VARIANTE	C1
GA-04	Km 4+839.00	Km 5+809.00	970.00	VARIANTE	C1
GA-05	Km 10+472.00	Km 11+088.00	616.00	VARIANTE	C1

### 6.2.3.2 Stima complessiva estensione tratte

Di seguito si riporta la stima complessiva dell'estensione delle diverse tratte a partire dalle quali è stato determinato l'importo dei lavori:

ASSE 1C VARIANTE	L TOTALI (m)
GALLERIE	2349.00
TRINCEE	3722.20
VIADOTTI	2497.00
RILEVATI	3128.80

ASSE 1C SEDE	L TOTALI (m)
GALLERIE	0.00
TRINCEE	400.32
VIADOTTI	0.00
RILEVATI	414.64

### 6.2.3.3 Costo dell'intervento

Per l'alternativa 3A è stato stimato un costo complessivo di intervento pari a 209 M€ di cui:

<b>Riepilogo</b>	<b>Totale lavori</b>		<b>143 569 446.00</b>
	<b>Costi della sicurezza</b>	8%	<b>11 485 555.68</b>
	<b>Somme a disposizione</b>	25%	<b>35 892 361.50</b>
	<b>Oneri investimento</b>	12.5%	<b>17 946 180.75</b>
	<b>Costo complessivo</b>		<b>208 893 543.93</b>

L'importo dei lavori è stato stimato con applicazione dei seguenti prezzi parametrici lineari per lavori similari:

Tratto in variante

Categoria	Tipo	Costo [Euro/m]
C1	Rilevato	3.650,00
C1	Trincea	2.800,00
C1	Viadotti	20.000,00
C1	Gallerie	30.000,00

Tratto di adeguamento in sede

Categoria	Tipo	Costo [Euro/m]
C1	Rilevato	1.825,00
C1	Trincea	1.400,00
C1	Viadotti	20.000,00
C1	Gallerie	30.000,00



#### 6.2.4.1 Elenco delle opere d'arte principali

##### Viadotti

n. opera	Prog iniziale	Prog finale	Lunghezza (m)	INTERVENTO	CATEGORIA
VI-01	Km 0+462.00	Km 0+682.00	220.00	VARIANTE	C1
VI-02	Km 1+006.00	Km 1+056.00	50.00	VARIANTE	C1
VI-03	Km 1+568.00	Km 1+608.00	40.00	VARIANTE	C1
VI-04	Km 1+947.00	Km 2+257.00	310.00	VARIANTE	C1
VI-05	Km 2+396.00	Km 2+601.00	205.00	VARIANTE	C1
VI-06	Km 2+768.00	Km 2+903.00	135.00	VARIANTE	C1
VI-07	Km 3+019.00	Km 4+049.00	1030.00	VARIANTE	C1
VI-08	Km 5+203.00	Km 5+648.00	445.00	VARIANTE	C1
VI-09	Km 5+818.00	Km 6+138.00	320.00	VARIANTE	C1

##### Gallerie

n. opera	Prog iniziale	Prog finale	Lunghezza (m)	INTERVENTO	CATEGORIA
GA-01	Km 0+152.00	Km 0+422.00	270.00	VARIANTE	C1
GA-02	Km 0+775.00	Km 0+955.00	180.00	VARIANTE	C1
GA-03	Km 1+110.00	Km 1+430.00	320.00	VARIANTE	C1
GA-04	Km 1+663.00	Km 1+903.00	240.00	VARIANTE	C1
GA-05	Km 4+089.00	Km 5+134.00	1045.00	VARIANTE	C1
GA-06	Km 7+803.00	Km 7+883.00	80.00	VARIANTE	C1
GA-07	Km 8+298.00	Km 10+873.50	2575.00	VARIANTE	C1

#### 6.2.4.2 Stima complessiva estensione tratte

ASSE 1D TRATTO IN VARIANTE		L TOTALI (m)
GALLERIE		4710.00
TRINCEE		3578.80
VIADOTTI		2755.00
RILEVATI		1265.48

ASSE 1D TRATTO IN SEDE (DA KM 6+427.28 A Km 7+803.00)		L TOTALI (m)
GALLERIE		0.00
TRINCEE		832.67
VIADOTTI		0.00
RILEVATI		1406.00

### 6.2.4.3 Costo dell'intervento

Per l'alternativa 1D è stato stimato un costo complessivo di intervento pari a 312 M€ di cui:

<b>Riepilogo</b>	<b>Totale lavori</b>		<b>214 771 330.00</b>
	<b>Costi della sicurezza</b>	8%	<b>17 181 706.40</b>
	<b>Somme a disposizione</b>	25%	<b>53 692 832.50</b>
	<b>Oneri investimento</b>	12.5%	<b>26 846 416.25</b>
	<b>Costo complessivo</b>		<b>312 492 285.15</b>

L'importo dei lavori è stato stimato con applicazione dei seguenti prezzi parametrici lineari per lavori similari:

Tratto in variante

Categoria	Tipo	Costo [Euro/m]
C1	Rilevato	3.650,00
C1	Trincea	2.800,00
C1	Viadotti	20.000,00
C1	Gallerie	30.000,00

Tratto di adeguamento in sede

Categoria	Tipo	Costo [Euro/m]
C1	Rilevato	1.825,00
C1	Trincea	1.400,00
C1	Viadotti	20.000,00
C1	Gallerie	30.000,00



### 6.3.1.1 Elenco delle opere d'arte principali

	n. opera	Prog iniziale	Prog finale	Lunghezza (m)
Viadotti	VI-1 esistente	Km 0+720.00	Km 0+810.00	0.00
Gallerie	GA-1	Km 3+823.50	Km 3+964.50	141.00

### 6.3.1.2 Stima complessiva estensione tratte

ASSE 1A	L TOTALI (m)
GALLERIE	141.00
TRINCEE	2343.36
VIADOTTI	0.00
RILEVATI	5400.50

### 6.3.1.3 Costo dell'intervento

Per l'alternativa 2 è stato stimato un costo complessivo di intervento pari a 25 M€ di cui:

<b>Riepilogo</b>	<b>Totale lavori</b>		<b>17 366 616.50</b>
	<b>Costi della sicurezza</b>	8%	<b>1 389 329.32</b>
	<b>Somme a disposizione</b>	25%	<b>4 341 654.13</b>
	<b>Oneri investimento</b>	12.5%	<b>2 170 827.06</b>
	<b>Costo complessivo</b>		<b>25 268 427.01</b>

L'importo dei lavori è stato stimato con applicazione dei seguenti prezzi parametrici lineari per lavori similari di adeguamento in sede:

Categoria	Tipo	Costo [Euro/m]
C1	Rilevato	1.825,00
C1	Trincea	1.400,00
C1	Viadotti	20.000,00
C1	Gallerie	30.000,00

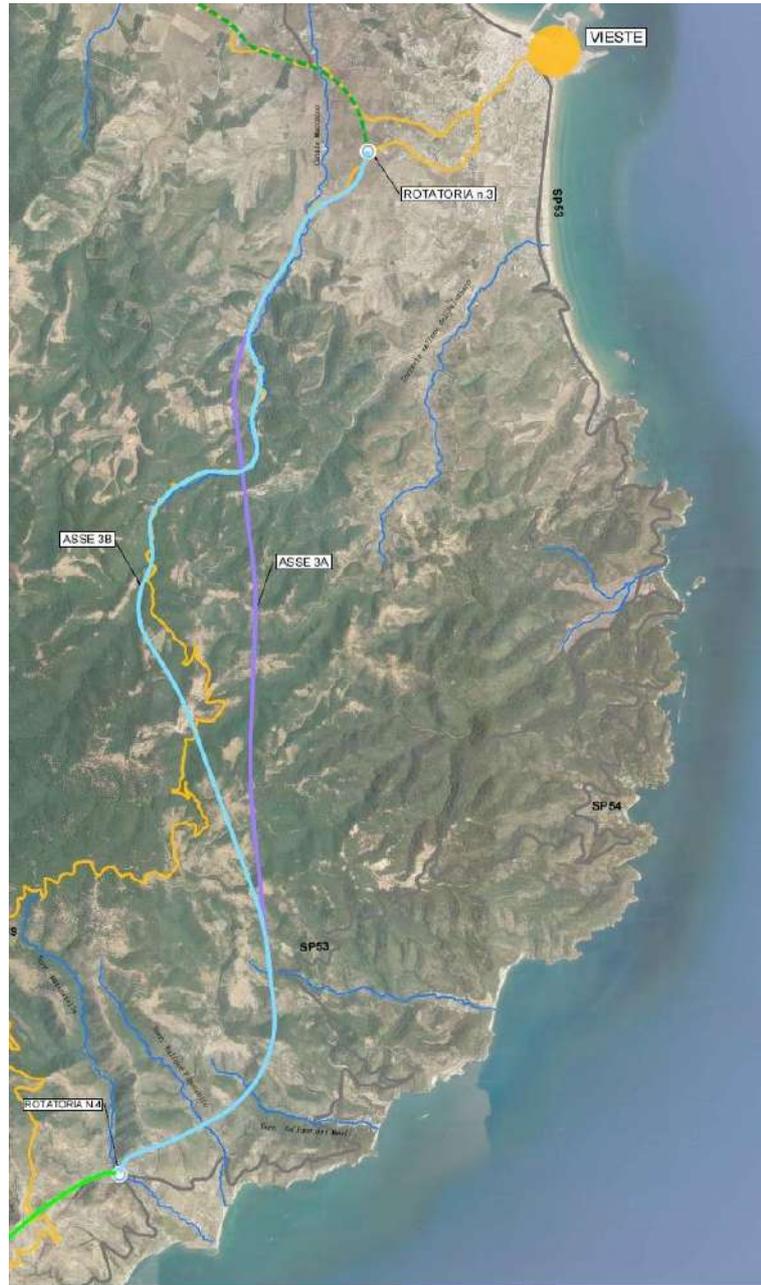
## 6.4 ITINERARIO 3

L'itinerario costituente l'alternativa tre rappresenta il collegamento tra Vieste e Mattinata e attraversa un paesaggio complesso dal punto di vista ambientale e vincolistico.

Esso ha origine con una rotatoria a quattro bracci che permettono la riconnessione con la SS 89 dir Vieste ad est, la nuova viabilità di progetto di rettifica tra Vieste e Peschici (precedentemente denominata Asse 2) a nord e la viabilità comunale di accesso alla località Rosoli ad ovest; e termina con una rotatoria di riconnessione con la Strada Provinciale 53 e l'accesso nord della nuova Strada Anas 244 aperta al traffico a dicembre 2004; tale intersezione sarà realizzata tra le località Mattinatella (a sud) e baia delle Zagare a est.

Di seguito si riportano due alternative di tracciato studiate per la risoluzione del tratto in esame; le due alternative si differenziano sostanzialmente per la percentuale di tracciato in variante e quella che si caratterizza come rettifica in sede alla SS 89 esistente. Le due alternative vogliono rappresentare un collegamento più veloce della sottesa Strada Statale 89 "Garganica" nel tratto compreso tra Vieste e Mattinata.

Con il tratto 3A si è voluto massimizzare la fluidità del tracciato a discapito di un notevole numero di opere d'arte importanti da realizzarsi, al contrario l'obiettivo del tracciato 3B è



stato quello di rimanere quanto più possibile sulla sede esistente al fine di minimizzare l'entità delle opere.

Data la morfologia del territorio abbastanza impervia, l'adeguamento in sede in questo tratto determina importanti scarpate e trincee laddove la strada esistente viene allargata, per tale ragione si propone di adottare una sezione di tipo C2 con corsie per senso di marcia larghe 3.50 m affiancate da banchine transitabili larghe 1.25 m nel tratto di rettifica in sede al fine di minimizzare scavi e rilevati laddove il percorso risulta già segnato dalla viabilità esistente mentre si prevede in analogia a tutti gli itinerari precedentemente studiati una sezione stradale di categoria C1 nel tratto in variante di innesto con la nuova strada Anas 244 anche essa di tipo C1 con corsie per senso di marcia larghe 3.75 m affiancate da banchine transitabili larghe 1.50 m.

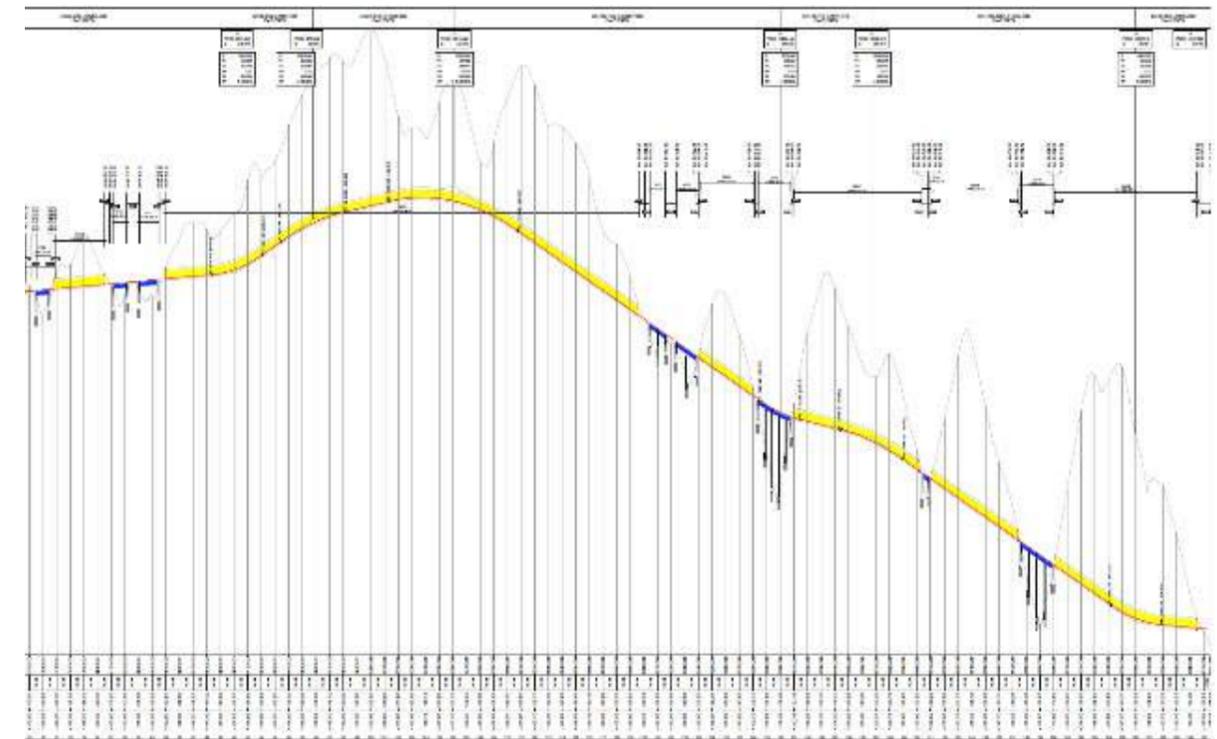
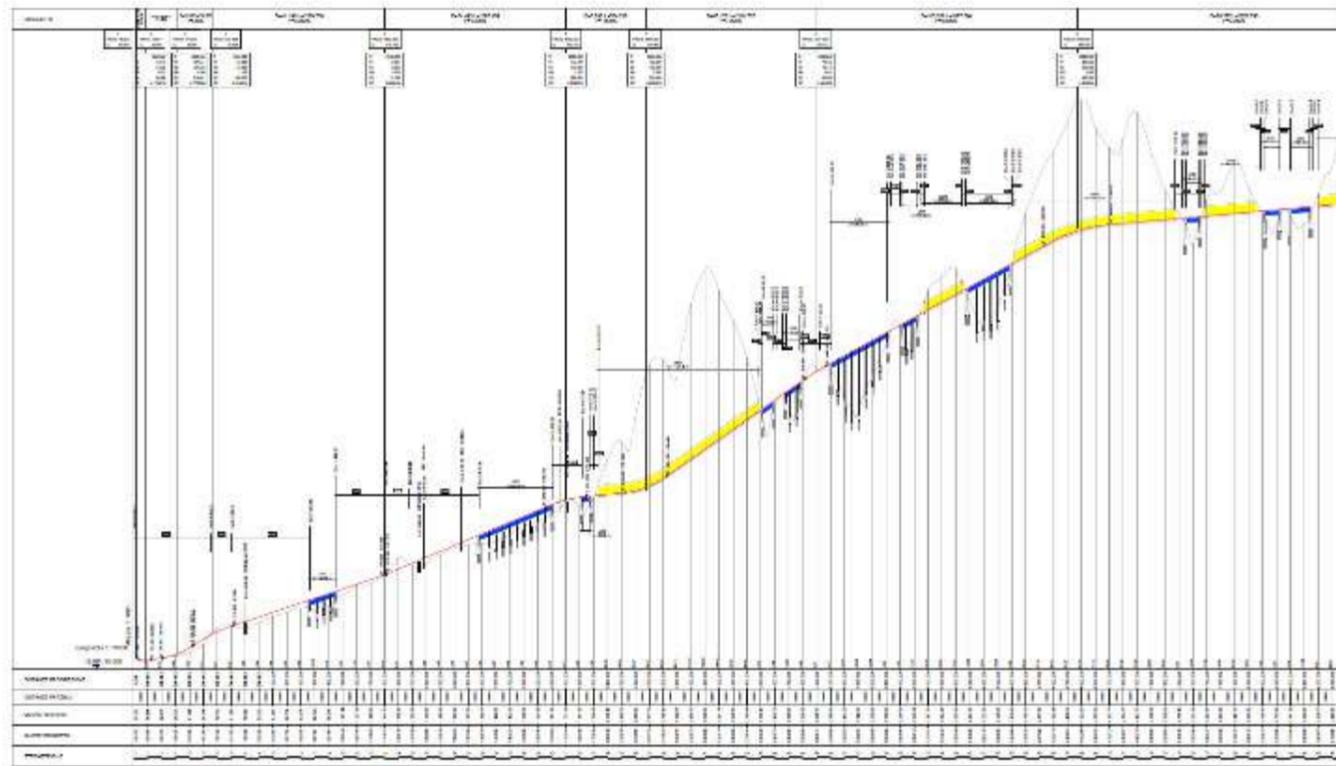
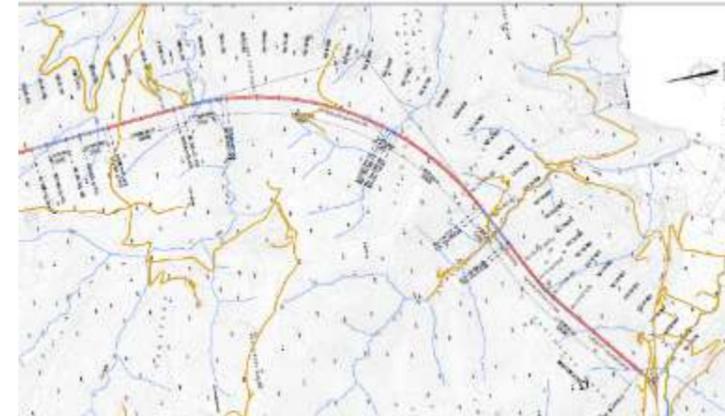
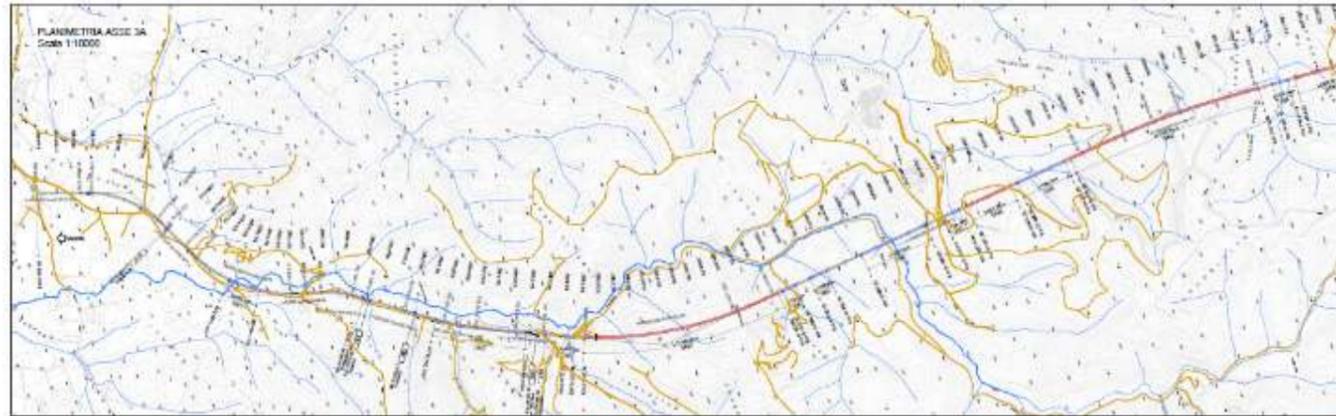
6.4.1 ALTERNATIVA 3A

L'alternativa 3A, di estesa complessiva pari a circa 16.3 km, si presenta nei primi 3.3 km come adeguamento della sede esistente della SS 89 "Garganica" per poi proseguire in variante fino a fine tracciato.

Il primo tratto in sede è prevalentemente in rilevato, sono presenti 3 viadotti di lunghezza rispettivamente 180m, 520m, e 55m.

Al km 3+300 il tracciato va completamente in variante rispetto all'esistente con un'alternanza di lunghe gallerie e viadotti che si susseguono fino alla fine.

Il tracciato di progetto interseca una prima volta il Canale Macinino al km 1+300, dove lo scavalca con il viadotto VI01, nel tratto successivo si mantiene in destra idraulica fino al km 5+200 circa dove lo scavalca nuovamente con il viadotto VI06; nel tratto seguente il tracciato interseca bacini di corsi d'acqua minori scavalcandoli con viadotti di luci comprese tra 100m e 200m.



ELABORATI DI RIFERIMENTO

T00-PS00-STD-PF010

T00-PS00-STD-PF011

#### 6.4.1.1 Elenco delle opere d'arte principali

Viadotti

n. opera	Prog iniziale	Prog finale	Lunghezza (m)	INTERVENTO	CATEGORIA
VI-01	Km 1+264.00	Km 1+444.00	180.00	SEDE	C2
VI-02	Km 3+217.00	Km 3+272.00	55.00	SEDE	C2
VI-03	Km 4+512.00	Km 4+584.00	72.00	VARIANTE	C1
VI-04	Km 4+682.00	Km 4+782.00	100.00	VARIANTE	C1
VI-05	Km 5+006.00	Km 5+406.0	400.00	VARIANTE	C1
VI-06	Km 5+518.00	Km 5+618.00	100.00	VARIANTE	C1
VI-07	Km 5+986.00	Km 6+281.00	295.00	VARIANTE	C1
VI-08	Km 7+552.00	Km 7+642.00	90.00	VARIANTE	C1
VI-09	Km 8+120.00	Km 8+215.00	95.00	VARIANTE	C1
VI-10	Km 8+304.00	Km 8+439.00	135.00	VARIANTE	C1
VI-11	Km 12+041.00	Km 12+161.00	120.00	VARIANTE	C1
VI-12	Km 12+237.00	Km 12+382.00	145.00	VARIANTE	C1
VI-13	Km 12+837.00	Km 13+067.00	230.00	VARIANTE	C1
VI-14	Km 14+045.00	Km 14+085.00	40.00	VARIANTE	C1
VI-15	Km 14+765.00	Km 14+990.00	225.00	VARIANTE	C1

Gallerie

n. opera	Prog iniziale	Prog finale	Lunghezza (m)	INTERVENTO	CATEGORIA
GA-01	Km 3+332.00	Km 4+482.00	1150.00	VARIANTE	C1
GA-02	Km 5+671.00	Km 5+941.00	270.00	VARIANTE	C1
GA-03	Km 6+319.00	Km 7+469.00	1150.00	VARIANTE	C1
GA-04	Km 7+685.00	Km 8+050.00	365.00	VARIANTE	C1
GA-05	Km 8+495.00	Km 11+960.00	3465.00	VARIANTE	C1
GA-06	Km 12+409.00	Km 12+794.00	385.00	VARIANTE	C1
GA-07	Km 13+100.0	Km 14+015.00	915.00	VARIANTE	C1
GA-08	Km 14+115.00	Km 14+737.00	622.00	VARIANTE	C1
GA-09	Km 15+013.00	Km 16+268.00	1255.00	VARIANTE	C1

#### 6.4.1.2 Stima complessiva estensione tratte

ASSE 3A TRATTO IN SEDE	L TOTALI (m)
GALLERIE	0.00
TRINCEE	353.50
VIADOTTI	235.00
RILEVATI	2743.50

ASSE 3A TRATTO IN VARIANTE (DA KM 3+272)	L TOTALI (m)
GALLERIE	9577.00
TRINCEE	671.38
VIADOTTI	2047.00
RILEVATI	697.08

#### 6.4.1.3 Costo dell'intervento

Per l'alternativa 3A è stato stimato un costo complessivo di intervento pari a 498 M€ di cui:

Riepilogo	Totale lavori		342 349 926.00
	Costi della sicurezza	8%	27 387 994.08
	Somme a disposizione	25%	85 587 481.50
	Oneri investimento	12.5%	42 793 740.75
	<b>Costo complessivo</b>		<b>498 119 142.33</b>

L'importo dei lavori è stato stimato con applicazione dei seguenti prezzi parametrici lineari per lavori simili di adeguamento in sede con categoria stradale C2 e tratto in variante con categoria stradale C1:

Categoria	Tipo	Costo [Euro/m]
C2	Rilevato	1.650,00
C2	Trincea	1.270,00
C2	Viadotti	20.000,00
C2	Gallerie	30.000,00

Categoria	Tipo	Costo [Euro/m]
C1	Rilevato	3.650,00
C1	Trincea	2.800,00
C1	Viadotti	20.000,00
C1	Gallerie	30.000,00

Nei tratti in sede si è scelto di realizzare l'adeguamento stradale con una sezione di tipo C2, laddove però in piccole varianti locali si prevede la realizzazione di nuove opere, queste sono progettate considerando una dimensione della sezione stradale pari a quella della categoria C1

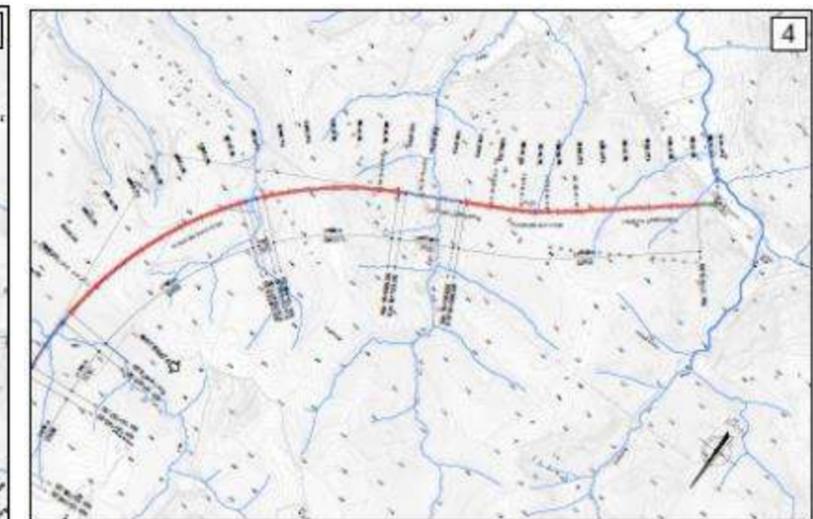
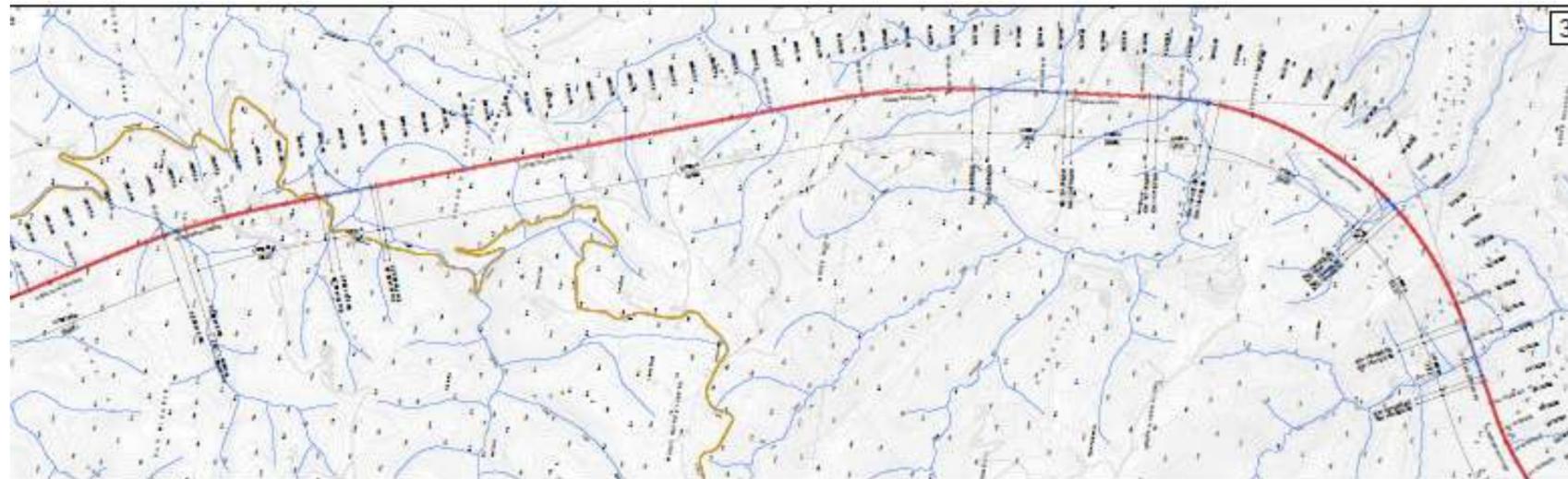
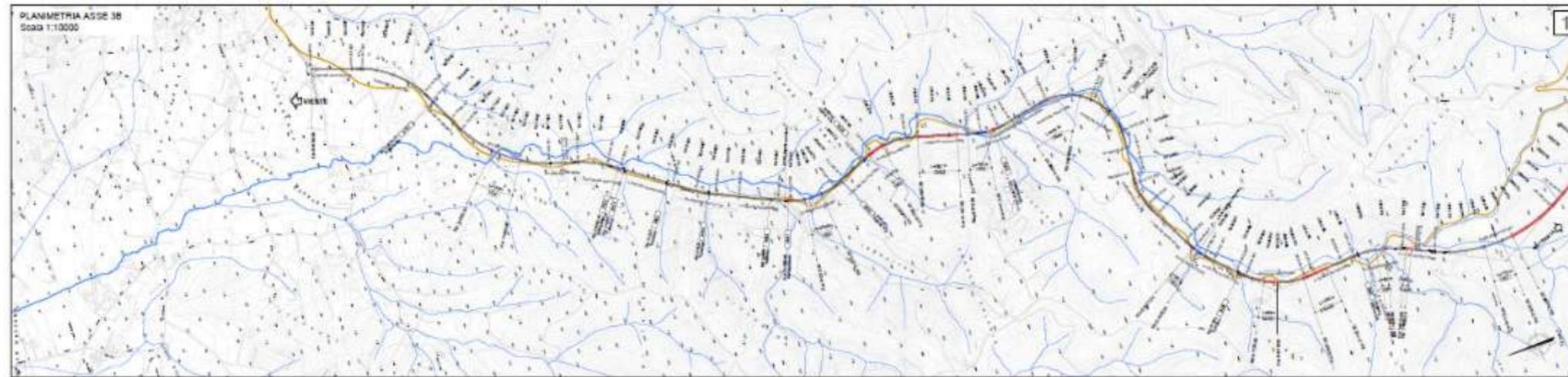
### 6.4.2 ALTERNATIVA 3B

L'asse 3B ha un'estesa complessiva di circa 17.5 km e rappresenta la viabilità di connessione tra Vieste e Mattinata.

È previsto un primo tratto di adeguamento in sede sulla SS 89 di circa 7.5 km mentre tutta la parte terminale si sviluppa in variante.

Il tracciato attraversa più volte il Canale Macinino, la prima interferenza si ha al km 1+300 circa dove il tracciato scavalca il Canale con il Viadotto VI01 e si porta in destra idraulica del corso d'acqua fino ad attraversarlo di nuovo al km 4+350 con l'opera VI03 per affiancarlo in sinistra idraulica, in questi tratti sono presenti molte interferenze con affluenti dello stesso canale che vengono risolte con tombini e piccoli ponticelli. Di nuovo il tracciato costeggia il canale e lo attraversa ai km 7+500 e km 8+200 per poi allontanarsene definitivamente. Nella parte terminale vi sono molte interferenze con bacini di corsi d'acqua minori che vengono tutte risolte con viadotti o opere minori anche in funzione della morfologia del terreno.

Il tracciato di progetto termina con una rotatoria di riconnessione con la Strada Provinciale 53 e l'accesso nord della nuova Strada Anas 244 aperta al traffico a dicembre 2004; tale intersezione sarà realizzata tra le località Mattinatella (a sud) e baia delle Zagare a est.

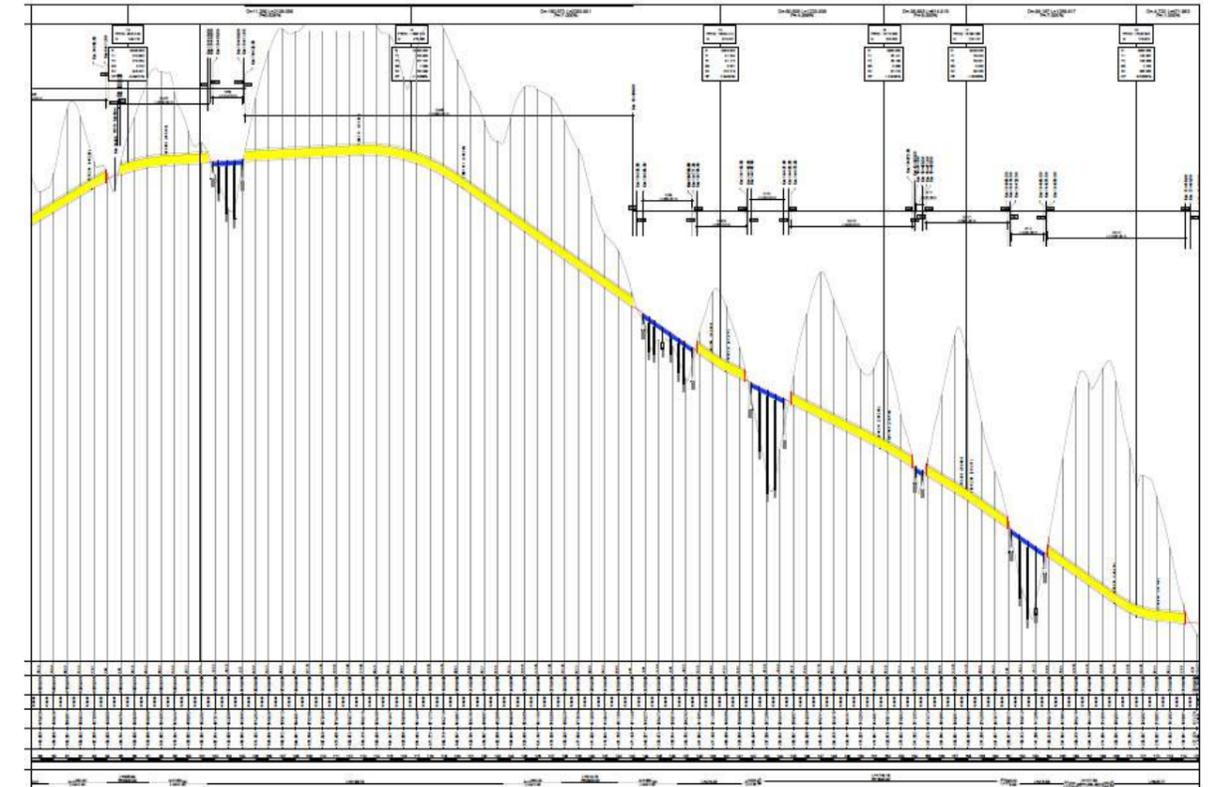
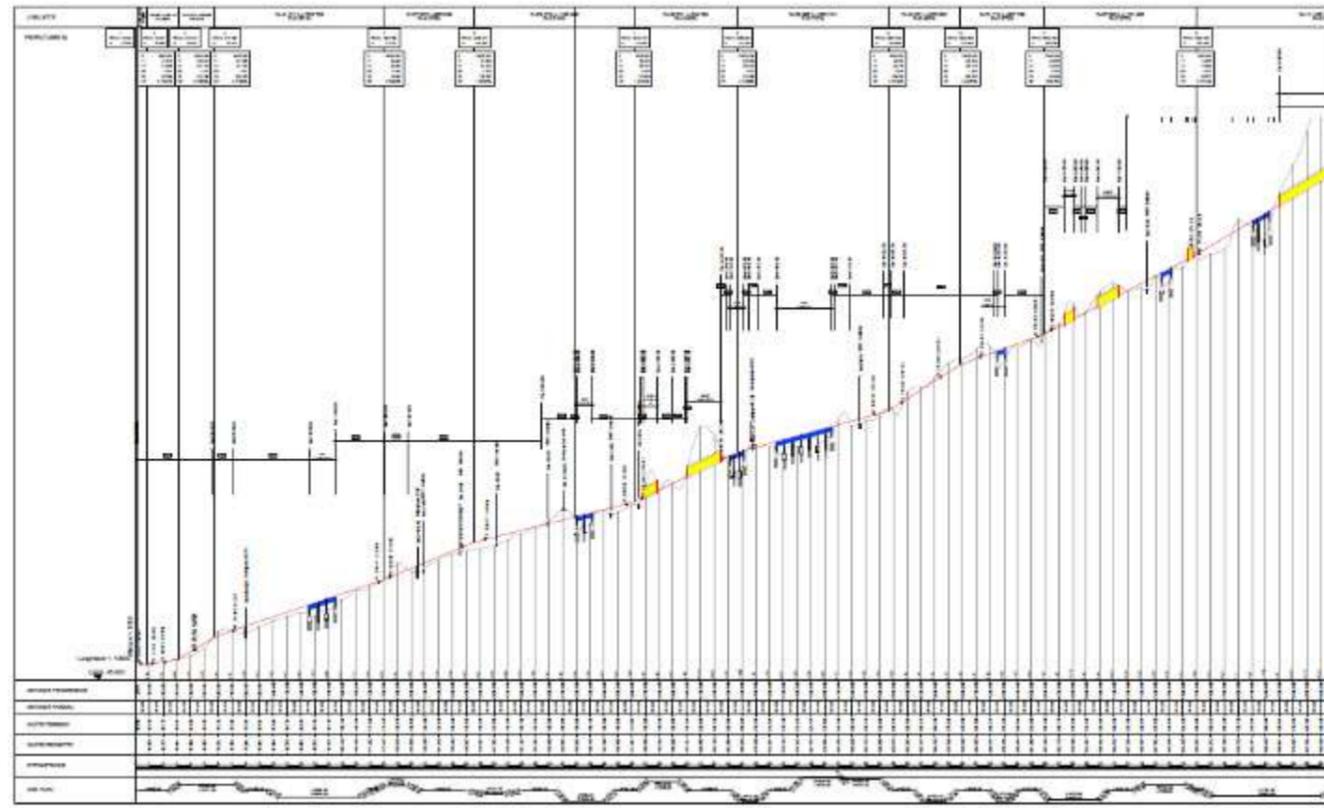


#### ELABORATI DI RIFERIMENTO

T00-PS00-STD-PF012

T00-PS00-STD-PF013

T00-PS00-STD-PF014



Una prima verifica della fattibilità dell'adeguamento del tratto 3B, dal punto di vista della geometria dell'asse è stata fatta controllando che per effetto delle rettifiche locali e dunque dell'accorciamento dell'asse, non si superasse il limite di pendenza ammissibile, pari al 7%. La verifica è stata fatta in prima e prudente analisi ipotizzando per il nuovo asse un andamento planimetrico con raggi molto ampi (1200 m).

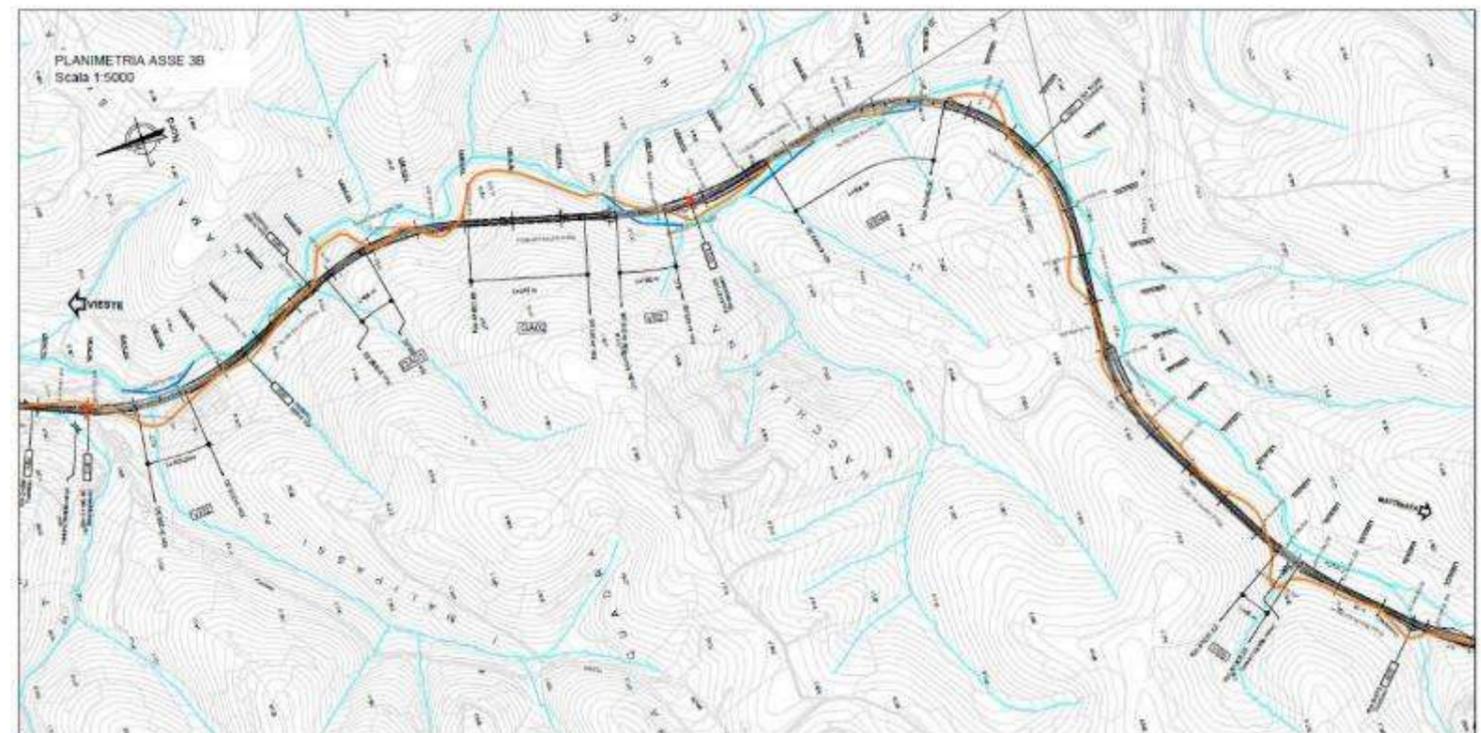
Il risultato, illustrato nelle tavole T00-PS00-STD-PF12 - T00-PS00-STD-PF13 (vedi sopra) mostra con sufficiente certezza la fattibilità ricalibrando la geometria, ed in particolare i raggi di curvatura (per i quali si hanno ampi margini), sarà possibile procedere all'approfondimento di scala più tipico della fase successiva del PFTE.

Tuttavia, a titolo di esempio, fin da ora si è sviluppato in scala 1/5000 il progetto planoaltimetrico del tratto più tortuoso, indicato nella figura a fianco.

In questi tratti si è anche anticipato alla scala opportuna, il progetto delle opere necessarie all'allargamento della sezione ed alla rettifica dell'asse.

Altro vincolo che ha fortemente condizionato la geometria del tracciato rettificato è la presenza costante del canale Macinino a fianco del tracciato esistente, sono stati quindi individuati i seguenti criteri di rettifica del tracciato:

- Minimizzazione degli attraversamenti del canale con il nuovo tracciato e rispetto di un franco di almeno 10m tra il piano stradale e il corso d'acqua.
- Garantire una distanza di sicurezza idraulica tra il corso d'acqua e il tracciato rettificato.
- Rispetto di un franco di 5m tra i corsi d'acqua minori affluenti del Canale Macinino e il piano stradale laddove il tracciato di progetto li scavalca.



L'asse 3a è realizzato quanto più possibile in sede fino al km 7+500 compatibilmente con raggi e velocità adeguati ad una strada di tipo C2 per poi allontanarsi e deviare sul nuovo sedime nell'ultimo tratto fino a fine tracciato con una sezione stradale tipo C1.

Nella prima parte di tracciato non si prevede la realizzazione di importanti opere d'arte fino al km 4+000 si prevede la realizzazione di due viadotti di 180m e 110m di estesa e due gallerie rispettivamente di lunghezza 80m e 240m.

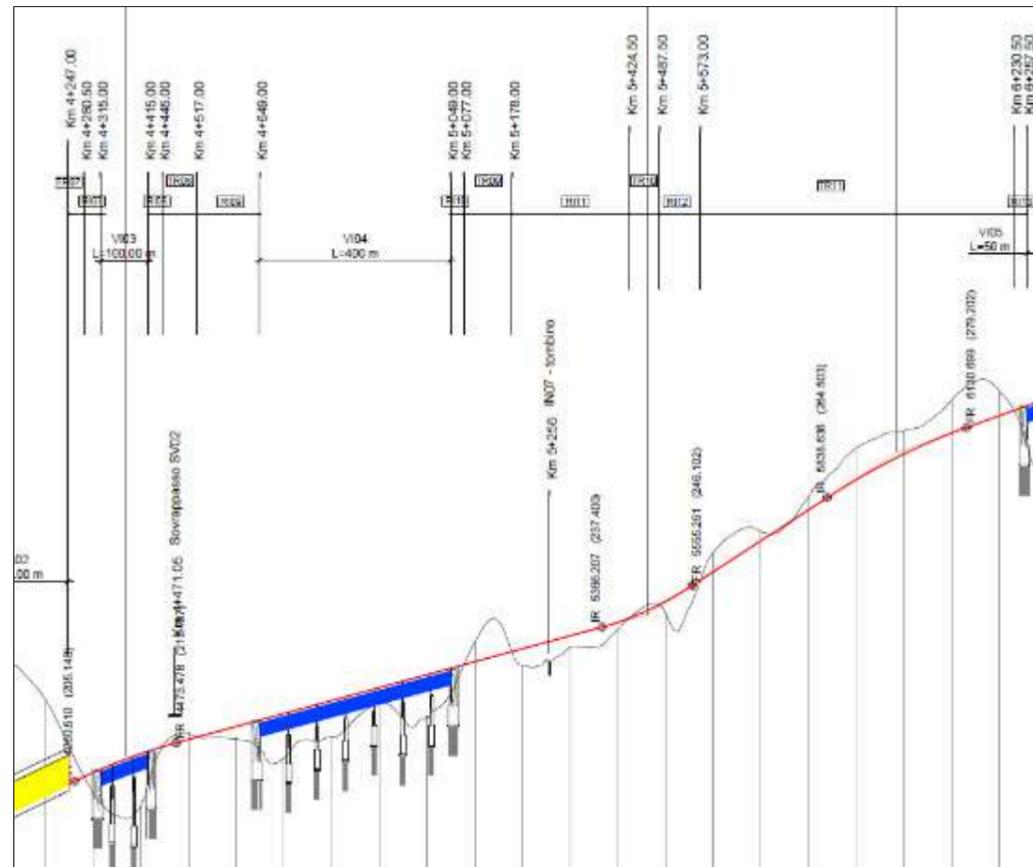
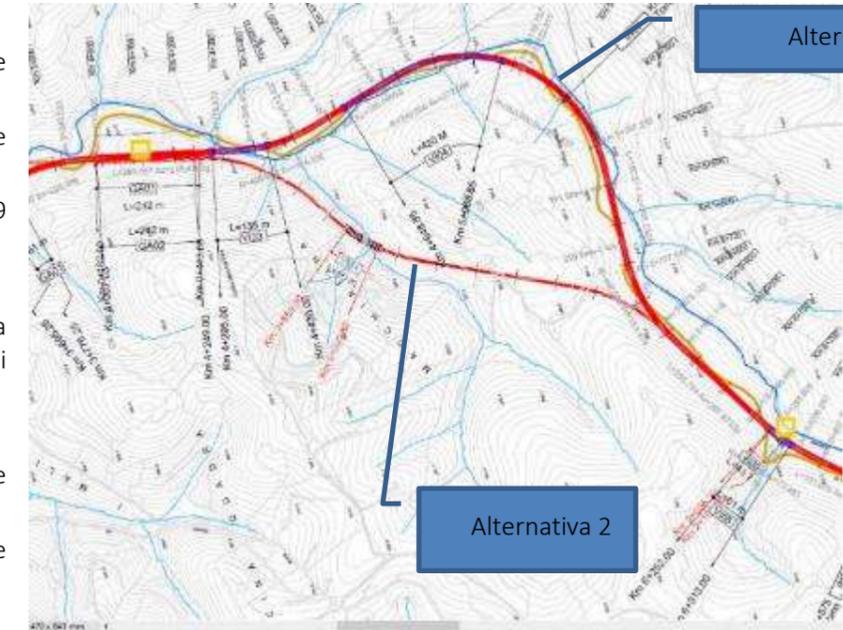
Dal km 4+000 al km 6+000 sono state valutate due alternative progettuali differenti; la prima che si mantiene planimetricamente quanto più prossima alla SS 89 esistente scavalca il Canale Macinino con un primo viadotto di 135m di lunghezza ed un secondo di 420m.

La seconda alternativa studiata si allontana dalla sede esistente per infilarsi in una vallata ai piedi della località Macchiafina, in questa alternativa il tracciato risulta più fluido dal punto di vista planimetrico e più aderente alla morfologia del terreno esistente, infatti si prevede la realizzazione di un solo piccolo viadotto di 90m di lunghezza necessario per scavalcare un torrente affluente del Canale Macinino.

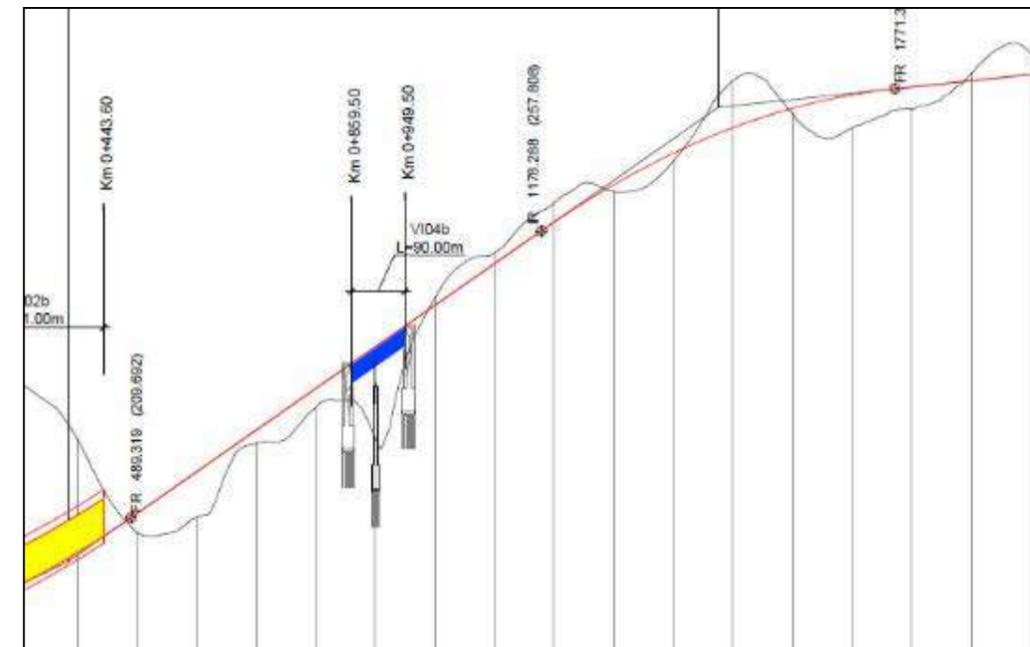
Di seguito si riporta l'estratto dei due profili altimetrici per il tratto sopra descritto.

Nel tratto successivo dal km 6+000 al km 7+500 dove il tracciato insiste ancora su quello esistente si prevedono un numero molto limitato di opere di modeste dimensioni, in particolare tre viadotti di lunghezza rispettivamente 60m, 60m e 110m e due gallerie di 80m e 155m di estesa.

Dal km 7+500 il tracciato prosegue in variante rispetto all'esistente fino a fine progetto, quest'ultima parte è prevalentemente caratterizzata da lunghe gallerie e viadotti in quanto il tracciato geometricamente molto fluido non risulta più in aderenza con il terreno esistente.



Profilo alternativa 1



Profilo alternativa 2

#### 6.4.2.1 Elenco delle opere d'arte principali

Viadotti

n. opera	Prog iniziale	Prog finale	Lunghezza (m)	INTERVENTO	CATEGORIA
VI-01	Km 1+265.00	Km 1+445.00	180.00	SEDE	C2
VI-02	Km 3+205.00	Km 3+310.00	105.00	SEDE	C2
VI-03	Km 4+315.00	Km 4+415.00	100.00	SEDE	C2
VI-04	Km 4+649.00	Km 5+049.00	400.00	SEDE	C2
VI-05	Km 6+257.50	Km 6+307.50	50.00	SEDE	C2
VI-06	Km 7+449.50	Km 7+509.50	60.00	SEDE	C2
VI-07	Km 8+115.50	Km 8+225.50	110.00	VARIANTE	C1
VI-08	Km 10+185.50	Km 10+400.50	215.00	VARIANTE	C1
VI-09	Km 13+386.50	Km 13+746.50	360.00	VARIANTE	C1
VI-10	Km 14+187.00	Km 14+427.00	240.00	VARIANTE	C1
VI-11	Km 15+411.00	Km 15+456.00	45.00	VARIANTE	C1
VI-12	Km 16+123.50	Km 16+363.50	240.00	VARIANTE	C1

Gallerie

n. opera	Prog iniziale	Prog finale	Lunghezza (m)	INTERVENTO	CATEGORIA
GA-01	Km 3+686.00	Km 3+786.00	100.00	SEDE	C2
GA-02	Km 4+007.00	Km 4+247.00	240.00	SEDE	C2
GA-03	Km 6+735.50	Km 6+815.50	80.00	SEDE	C2
GA-04	Km 6+977.00	Km 7+132.00	155.00	SEDE	C2
GA-05	Km 7+633.00	Km 7+668.00	35.00	VARIANTE	C1
GA-06	Km 8+295.50	Km 9+385.50	1090.00	VARIANTE	C1
GA-07	Km 9+495.00	Km 10+145.00	650.00	VARIANTE	C1
GA-08	Km 10+426.00	Km 13+306.00	2880.00	VARIANTE	C1
GA-09	Km 13+785.00	Km 14+145.00	360.00	VARIANTE	C1
GA-10	Km 14+479.50	Km 15+379.50	900.00	VARIANTE	C1
GA-11	Km 15+489.50	Km 16+089.50	600.00	VARIANTE	C1
GA-12	Km 16+390.00	Km 17+645.00	1255.00	VARIANTE	C1

#### 6.4.2.2 Stima complessiva estensione tratte

ASSE 3A TRATTO IN SEDE		L TOTALI (m)
GALLERIE		575.00
TRINCEE		1985.00
VIADOTTI		895.00
RILEVATI		4183.50

ASSE 3A TRATTO IN VARIANTE	L TOTALI (m)
GALLERIE	7770.00
TRINCEE	425.00
VIADOTTI	1210.00
RILEVATI	657.96

#### 6.4.2.3 Costo dell'intervento

Per l'alternativa 3B è stato stimato un costo complessivo di intervento pari a 444 M€ di cui:

<b>Riepilogo</b>	<b>Totale lavori</b>		<b>305 465 279.00</b>
	<b>Costi della sicurezza</b>	8%	<b>24 437 222.32</b>
	<b>Somme a disposizione</b>	25%	<b>76 366 319.75</b>
	<b>Oneri investimento</b>	12.5%	<b>38 183 159.88</b>
	<b>Costo complessivo</b>		<b>444 451 980.95</b>

L'importo dei lavori è stato stimato con applicazione dei seguenti prezzi parametrici lineari per lavori similari di adeguamento in sede con categoria stradale C2 e tratto in variante con categoria stradale C1:

Categoria	Tipo	Costo [Euro/m]
C2	Rilevato	1.650,00
C2	Trincea	1.270,00
C2	Viadotti	20.000,00
C2	Gallerie	30.000,00

Categoria	Tipo	Costo [Euro/m]
C1	Rilevato	3.650,00
C1	Trincea	2.800,00
C1	Viadotti	20.000,00
C1	Gallerie	30.000,00

Nei tratti in sede si è scelto di realizzare l'adeguamento stradale con una sezione di tipo C2, laddove però in piccole varianti locali si prevede la realizzazione di nuove opere, queste sono progettate considerando una dimensione della sezione stradale pari a quella della categoria C1

## 6.5 OPERE D'ARTE

Tutte le opere d'arte di nuova realizzazione saranno previste con dimensione tale da ospitare una sezione stradale di categoria C1.

Per i **viadotti e ponti di luci superiori a 10m** presenti in tutte le alternative progettuali, si prevederà l'utilizzo di impalcati a sezione mista acciaio calcestruzzo a via di corsa superiore.

Le travi metalliche saranno a parete piena e risulteranno collegate con trasversi di tipo reticolare, l'altezza complessiva delle travi risulterà funzione della luce di calcolo di ciascuna opera; lo schema strutturale sarà a trave continua, su dispositivi di vincolo del tipo a pendolo che fungeranno da elementi di isolamento dell'impalcato rispetto alle sottostrutture. Lungo tutto lo sviluppo saranno disposti dei diaframmi di irrigidimento trasversali di tipo reticolare realizzati con profili ad L accostati e collegati alle travi principali mediante giunti bullonati. La soletta sarà gettata su tavole prefabbricate autoportanti, poggianti direttamente sulle piattabande superiori delle travi in acciaio. La larghezza dei cordoli e dei camminamenti tecnici laterali varierà a seconda dello spazio di funzionamento dei dispositivi di sicurezza, nonché dalla presenza di eventuali barriere anti-rumore.

Visto il delicato contesto paesaggistico in cui la nuova infrastruttura si andrà a collocare, al fine di garantire un adeguato inserimento delle opere d'arte, si prevede l'utilizzo dell'acciaio corten per le travi metalliche e per le velette di schermatura delle canalette portacavi e delle tubazioni idrauliche. Per la sezione delle pile si preferirà una sezione circolare o a biscotto.

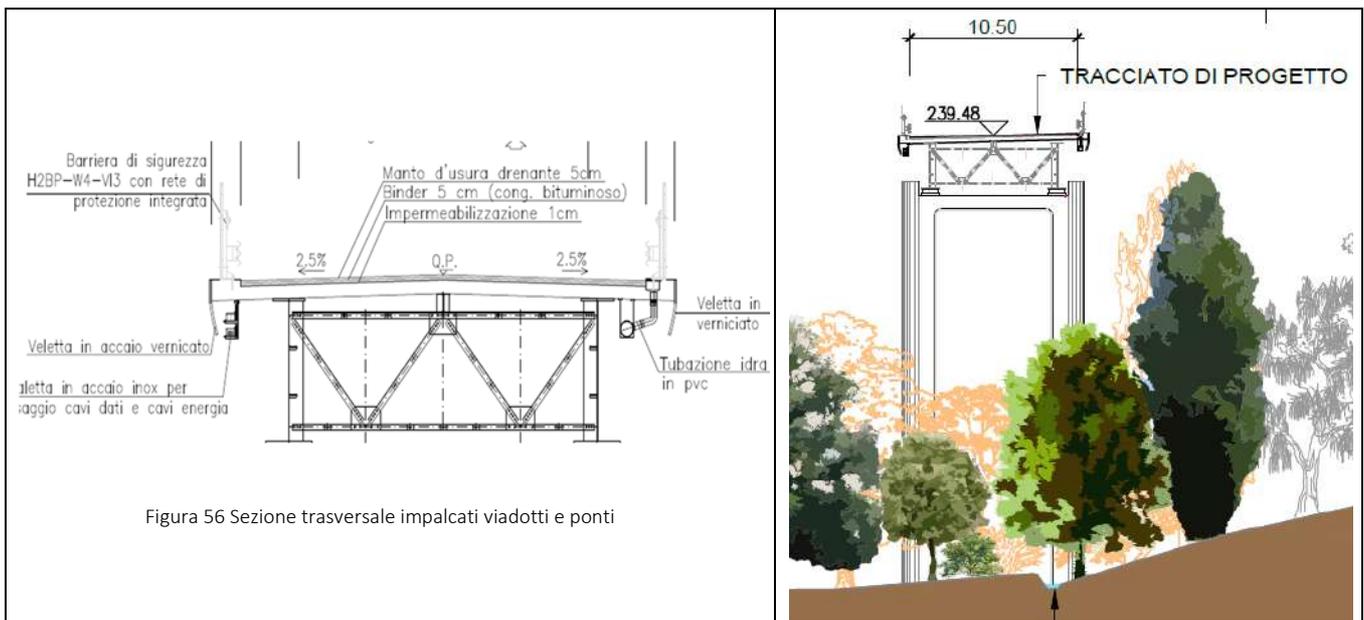


Figura 56 Sezione trasversale impalcati viadotti e ponti



Ponticelli di luci inferiori a 10m e tombini saranno realizzati in CA con sezione ad arco, rivestiti con la pietra locale in modo tale da richiamare le forme e i materiali delle opere esistenti, documentati nelle foto che seguono.



Ponticello in pietra



Tombino in pietra

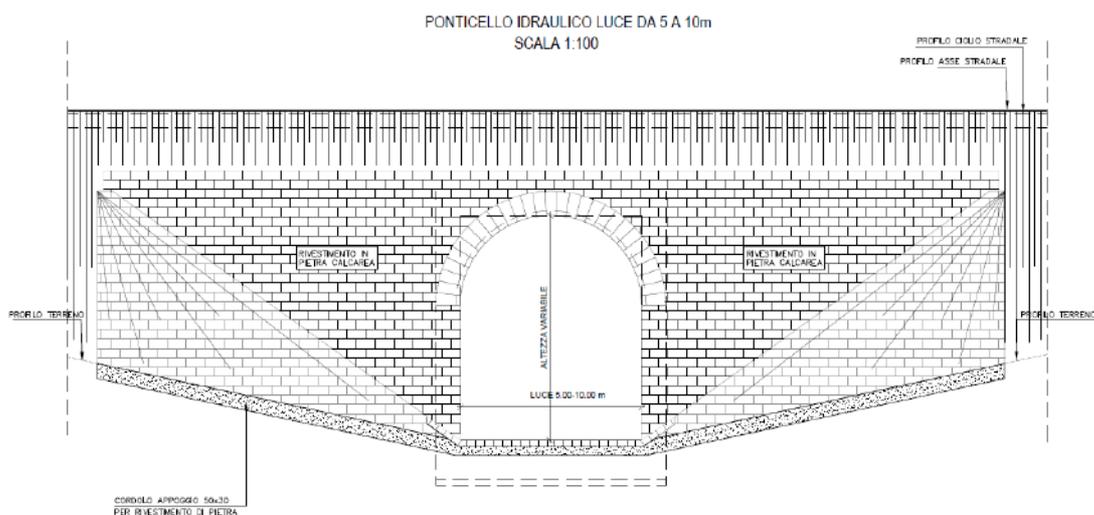


Figura 57 Sezione trasversale impalcati ponticelli e tombini

Le **gallerie naturali** previste nel DOCFAP in oggetto presenteranno un profilo interno policentrico, con volta cilindrica circolare, impostata su piedritti lievemente curvi sul lato di intradosso e verticali sul lato contro terra. L'opera di sostegno e di rivestimento dello scavo si comporrà di una struttura di prima fase e di una struttura definitiva, mentre in relazione al comportamento dell'ammasso in conseguenza dello scavo, saranno attuate varie sezioni tipo di avanzamento dello stesso che si differenzieranno sia per tipologia e spessori delle strutture di sostegno (provvisorio e definitivo), sia per le metodologie esecutive.

I muri delle trincee in corrispondenza degli imbocchi di galleria saranno rivestiti in pietra locale con tessiture che ricordino quelle dei muretti a secco di delimitazione dei poderi, che caratterizzato il paesaggio rurale del Gargano, oppure sostituiti da gabbionate in pietra, che garantiscano un corretto inserimento paesaggistico.



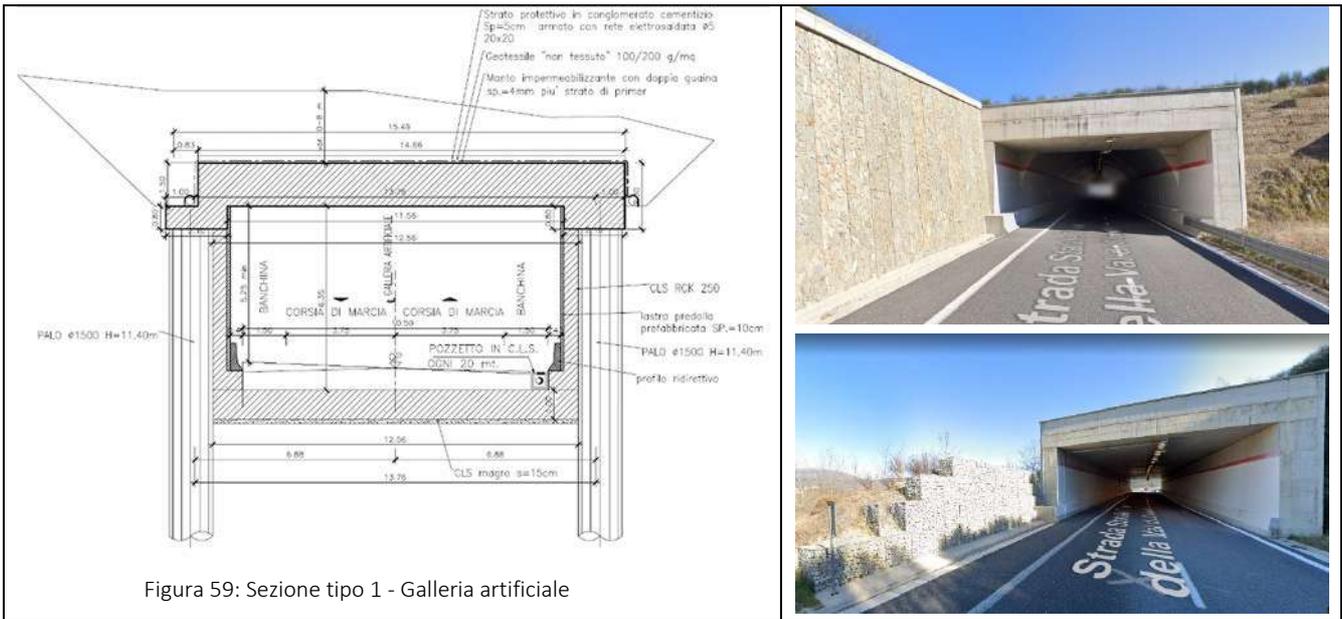


Figura 59: Sezione tipo 1 - Galleria artificiale

Gli imbocchi di galleria potranno essere migigati con l' utilizzo di gabbionate, muri rivestiti in pietra locale o muri verdi a seconda dei contesti e delle esigenze tecniche.

La natura molto consistente delle rocce calcaree che caratterizzano l'intera area d'intervento consente di realizzare **scavi naturali in trincea** di altezza moderata con pendenze elevate (4/1).



S.S. 89 "Garganica" - Trincea su roccia calcarea

Laddove dovessero intercettarsi nuclei sciolti, con depositi detritici o aree carsificate, all'interno degli ammassi rocciosi in scavo, si provvederà al consolidamento degli stessi utilizzando pareti chiodate e reti paramassi, tecnologie ampiamente utilizzate in molti tratti delle viabilità esistenti.



Le **scarpate** con pendenze più lievi prevedono la realizzazione di muri di sottoscarpa in c.a. con rivestimento in pietra naturale di provenienza locale, murata in opera, con tessitura e pezzatura analoga a quella dei muretti a secco dei terrazzamenti che caratterizzano il paesaggio agricolo del Gargano.



In alternativa, sempre con richiamo alle preesistenze, si potranno introdurre gabbionate di pietra calcarea.



Nei tratti di adeguamento della viabilità preesistenti, laddove si dovessero creare delle interferenze rispetto ai muretti a secco di delimitazione dei poderi agricoli, si provvederà al puntuale ripristino degli stessi.



## 6.6 CANTIERIZZAZIONE

### 6.6.1 CANTIERI BASE ED OPERATIVO

Il sistema di cantierizzazione delle opere di progetto individuerà e caratterizzerà i cantieri principali (base e operativi) ed i cantieri secondari (aree tecniche ed aree di stoccaggio) e prevederà principalmente l'utilizzo della viabilità esistente per il transito dei mezzi e alcune piste non pavimentate a servizio delle diverse aree.

I criteri di tipizzazione e localizzazione dei cantieri sono dettati da esigenze di tipo operativo, opportunamente inserite nel contesto ambientale di intervento, in termini di: accessibilità ai siti, grado di antropizzazione del territorio, tutela paesaggistica e vincolistica, ecc.

L'individuazione delle aree da adibire a cantiere sarà 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'accoglimento del personale;
- impatti ambientali;
- tipologia e aspetti logistici delle aree di cantiere;
- modalità costruttive degli interventi e mezzi d'opera necessari;
- aspetti relativi all'approvvigionamento dei materiali;
- impatto delle lavorazioni nella fase di cantiere;
- aspetti archeologici del territorio.

Per lo sviluppo delle attività lavorative sarà individuato 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 delle seguenti aree:

La localizzazione puntuale delle aree di cantiere sul territorio è demandata all'approfondimento progettuale successivo

### 6.6.2 INTERVENTI IN VARIANTE

Per quanto riguarda gli interventi in variante particolare attenzione verrà posta alla realizzazione di piste di cantiere e posizionamento dei cantieri base ed operativi al fine di minimizzare l'impatto degli stessi sugli habitat naturali e le aree soggette a vincoli. Particolare cura sarà fatta nel progetto del ripristino dei luoghi a seguito dello smantellamento dei cantieri a fine lavori.

### 6.6.3 INTERVENTI DI ADEGUAMENTO IN SEDE

Relativamente ai tratti di adeguamento in sede gli interventi di allargamento stradale verranno realizzati in parte parzializzando la strada esistente e in parte spostando il traffico su viabilità alternative ponendo attenzione a realizzare tali attività nei periodi con minore affluenza turistica

## 6.7 I TEMPI E LE FASI DI REALIZZAZIONE

Le lavorazioni riguardano la realizzazione di gallerie in scavo in tradizionale e opere d'arte principali, da varare di punta per i viadotti/ponti con pile di altezza elevata e con vari dal basso per ponti con pile di altezza più contenuta

Immaginando che ogni Macro-alternativa studiata possa essere suddivisa in lotti funzionali individuati come le diverse alternative proposte, è possibile individuare tra fasi principali di lavorazione:

**FASE 0** : tutte le attività lavorative saranno precedute dalle seguenti attività preliminari di espropri;

- risoluzione interferenze a cura degli enti gestori;
- operazioni di bonifica da ordigni bellici;
- allestimento campo base e cantieri operativi;

- realizzazione piste di cantiere.

Questa fase può essere approssimata pari a 12 mesi per ciascun appalto

**FASE 1:** realizzazione dell'corpo stradale e opere d'arte

Data la notevole estesa dei tratti in galleria per ciascun'alternativa di progetto è possibile individuare nello scavo della galleria il percorso critico dell'appalto.

Per ciascun'alternativa progettuale dell'itinerario 1 sono stati individuati i tempi previsti per la fase 1, valutati a partire dalle seguenti ipotesi di base:

- si considera lo scavo della galleria di massima lunghezza, scavata in contemporanea su due fronti, e valutando sulla base dell'esperienza pregressa una velocità di avanzamento dello scavo pari a 3m al giorno.
- in presenza di ulteriori gallerie o opere d'arte maggiori quali ponti e viadotti nel lotto in esame queste possono essere realizzate in ombra a i tempi della galleria di riferimento utilizzando un numero di squadre di maestranze adeguato

		ITINERARIO 1			
		ALTERNATIVA 1A	ALTERNATIVA 1B	ALTERNATIVA 1C	ALTERNATIVA 1D
L TOTALE ALTERNATIVA	Km	9.8	10.3	12.5	11.9
L MAX GALLERIA	Km	3320	1345	970	2575
SCAVO GALLERIA	mesi	18.44	7.47	5.39	14.31
FASE 1	mesi	24.00	12.00	6.00	18.00

Nell'itinerario 2, essendo un adeguamento in sede di una strada esi in questo caso trattasi di adeguamento di una strada esistente dove la maggior criticità risulta data dal mantenimento dell'esercizio stradale sulla stessa. Il tempo di realizzazione di questo tratto è stato valutato considerando una velocità di avanzamento del cantiere pari a 500m per ogni mese.

		ITINERARIO 2
		ALTERNATIVA 2
L TOTALE ALTERNATIVA	Km	7.9
RETTIFICA STRADA ESISTENTE	mesi	15.8
FASE 1	mesi	18.00

Nello studio dei tempi di realizzazione delle opere dell'itinerario 3, essendo parte in sede e parte in variante, sono stati considerati entrambi i criteri utilizzati nell'itinerario 1 e 2 ed è stato adottato come percorso critico quello che determinava il tempo massimo:

		ITINERARIO 3	
		ALTERNATIVA 3A	ALTERNATIVA 3B
L TOTALE ALTERNATIVA	Km	16.2	17.5
L MAX GALLERIA	Km	3463	2880
SCAVO GALLERIA	mesi	19.24	16.00
RETTIFICA STRADA ESISTENTE	mesi	7	15
FASE 1	mesi	24.00	18.00

Le durate determinate sono state approssimate con un passo di 6mesi

In contemporanea con le realizzazioni dei viadotti e gli scavi delle gallerie, verranno realizzate le opere d'arte minori (muri, tombini, scatolari e cavalcavia), nonché le mitigazioni ambientali ed i tratti in rilevato fra le opere via via realizzate.

**FASE 2**Il cantiere terminerà con la messa in opera della parte impiantistica e con i completamenti, caratterizzati dalle barriere di sicurezza e fonoassorbenti, dalla segnaletica orizzontale e verticale

Successivamente si procederà allo smantellamento delle aree di cantiere ed al ripristino e a tutte le opere di finitura necessari per consegnare l'opera alla Committenza.

Questa fase può essere approssimata pari a 12mesi per ciascun appalto

In conclusione, si prevedono, in via preliminare, dei **tempi di realizzazione** per ciascun alternativa pari a:

		ITINERARIO 1				ITINERARIO 2	ITINERARIO 3	
		ALTERNATIVA 1A	ALTERNATIVA 1B	ALTERNATIVA 1C	ALTERNATIVA 1D		ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3A
FASE 0	mesi	12	12	12	12	12	12	12
FASE 1	mesi	24	12	6	18	18	24	18
FASE 2	mesi	12	12	12	12	12	12	12
TOT	mesi	48	36	30	42	42	48	42
TOT	ANNI	4.0	3.0	2.5	3.5	3.5	4.0	3.5

A partire dai quali è possibile determinare i tempi complessivi per la realizzazione di ciascuna delle 8 macro-alternative:

	MACRO ALTERNATIVA 1A+2+3A	MACRO ALTERNATIVA 1B+2+3A	MACRO ALTERNATIVA 1C+2+3A	MACRO ALTERNATIVA 1D+2+3A	MACRO ALTERNATIVA 1A+2+3B	MACRO ALTERNATIVA 1B+2+3B	MACRO ALTERNATIVA 1C+2+3B	MACRO ALTERNATIVA 1D+2+3B
<b>DURATA COMPLESSIVA (ANNI)</b>	<b>11.5</b>	<b>10.5</b>	<b>10.0</b>	<b>11.0</b>	<b>11.0</b>	<b>10.0</b>	<b>9.5</b>	<b>10.5</b>

## 7 LE PREVISIONI DI TRAFFICO PER LE ALTERNATIVE PROGETTUALI

### 7.1 IL MODELLO DI PREVISIONE DEL TRAFFICO

#### 7.1.1 INQUADRAMENTO

per lo studio del traffico dell'itinerario SS 693-SS 89 è stato costruito un modello matematico che simula le condizioni di traffico rappresentative del giorno medio del II trimestre dell'anno (aprile-giugno). L'anno di riferimento del modello di traffico è il 2019, preso a riferimento dei volumi di traffico tipici dell'area di studio in assenza delle restrizioni legate alla pandemia.

Come più dettagliatamente descritto in seguito, la scelta del periodo di simulazione è stata dettata dalle seguenti considerazioni:

- l'analisi della stagionalità dei volumi di traffico ha evidenziato come i volumi del II trimestre dell'anno siano sufficientemente rappresentativi delle condizioni di traffico medie annue;
- i dati di domanda a disposizione si limitano al periodo invernale/scolastico, considerando sia i dati ISTAT relativi al pendolarismo sia i dati FCD a disposizione del Raggruppamento;
- i conteggi di traffico a disposizione per lo studio consentono di affinare le matrici a disposizione con riferimento ai volumi effettivamente osservati nell'area di studio, ma in termini di copertura territoriale non possono consentire di ricostruire in modo adeguato la domanda di mobilità per un periodo o fasce orarie per cui non si disponga di una buona matrice di domanda di partenza. Particolarmente critica al riguardo è l'assenza di rilievi di traffico sulla SP 53 litoranea che collega Vieste a Mattinata e quindi al resto della Provincia di Foggia e della Puglia.

Per quanto il modello si riferisca all'intera giornata, ai fini dell'assegnazione del traffico sulla rete, si è considerata un'ora media giornaliera, in modo da codificare nel modello valori di capacità oraria. Per questo motivo, ai fini dell'assegnazione si è adottato convenzionalmente un coefficiente di riporto tra il traffico giornaliero e l'ora media di simulazione pari a 14 ore.

Infine, i valori del Traffico Giornaliero Medio Annuo (TGMA) sono stati ottenuti a partire dai risultati del modello (relativo al traffico giornaliero medio del II trimestre) utilizzando i coefficienti di riporto osservati storicamente sulla postazione di misura del traffico sulla SS 89 a Peschici, e pari a 1,10 per i veicoli leggeri e 0,91 per i veicoli pesanti.

Per l'implementazione del modello è stato utilizzato il software EMME, sviluppato da BENTLEY. Esso permette l'implementazione di modelli di traffico in ambiente GIS utili alla stima della domanda di spostamento in corrispondenza di scenari alternativi ed alla sua interazione con le rispettive reti di offerta.

#### 7.1.2 LA ZONIZZAZIONE DELL'AREA DI STUDIO

La domanda di trasporto è l'espressione delle esigenze di mobilità e del comportamento degli utenti del servizio di trasporto. Essa è quantificata dal numero di spostamenti effettuati da ciascuna zona di origine ad ogni zona di destinazione in un determinato intervallo di tempo. All'interno del modello di simulazione la domanda di trasporto è contenuta in matrici Origine/Destinazione, costruite sulla base della zonizzazione territoriale adottata.

Una volta che l'area di studio è stata identificata, questa viene discretizzata in zone di traffico. Ad ogni zona viene assegnato un nodo chiamato "centroide", assumendo che la mobilità rilevante si manifesti solo tra centroidi corrispondenti a zone diverse. Le zone devono risultare quanto più omogenee tra loro dal punto di vista dimensionale, socioeconomico e territoriale, secondo criteri legati al tipo di analisi da effettuare, alla grandezza dell'area di studio ed alla reperibilità dei dati. Il territorio esterno al dominio è anch'esso suddiviso in zone, dette "esterne", che rappresentano le aree che interagiscono con il sistema pur non essendo oggetto di studio.

Nello specifico del modello di traffico sviluppato per questo studio, l'intera *area di studio* comprende complessivamente 64 zone, così composte:

- il territorio più direttamente interessato dall'itinerario di progetto (*area di intervento*) è stato disaggregato in 36 zone, ottenute accorpando le sezioni di censimento ISTAT, tenendo anche conto delle origini e destinazioni degli spostamenti georeferenziati dei dati FCD (Floating Car Data); tale livello di dettaglio riguarda i comuni di Cagnano Varano, Carpino, Ischitella, Rodi Garganico, Vico del Gargano, Peschici, Vieste, Mattinata e Monte Sant'Angelo;
- i rimanenti comuni della Provincia di Foggia sono stati aggregati in 23 zone di traffico, con una estensione via via crescente con l'aumentare della distanza dall'itinerario di intervento;
- infine, 5 zone esterne corrispondono alle direttrici stradali ad autostradali di interconnessione tra la provincia di Foggia ed il resto d'Italia.

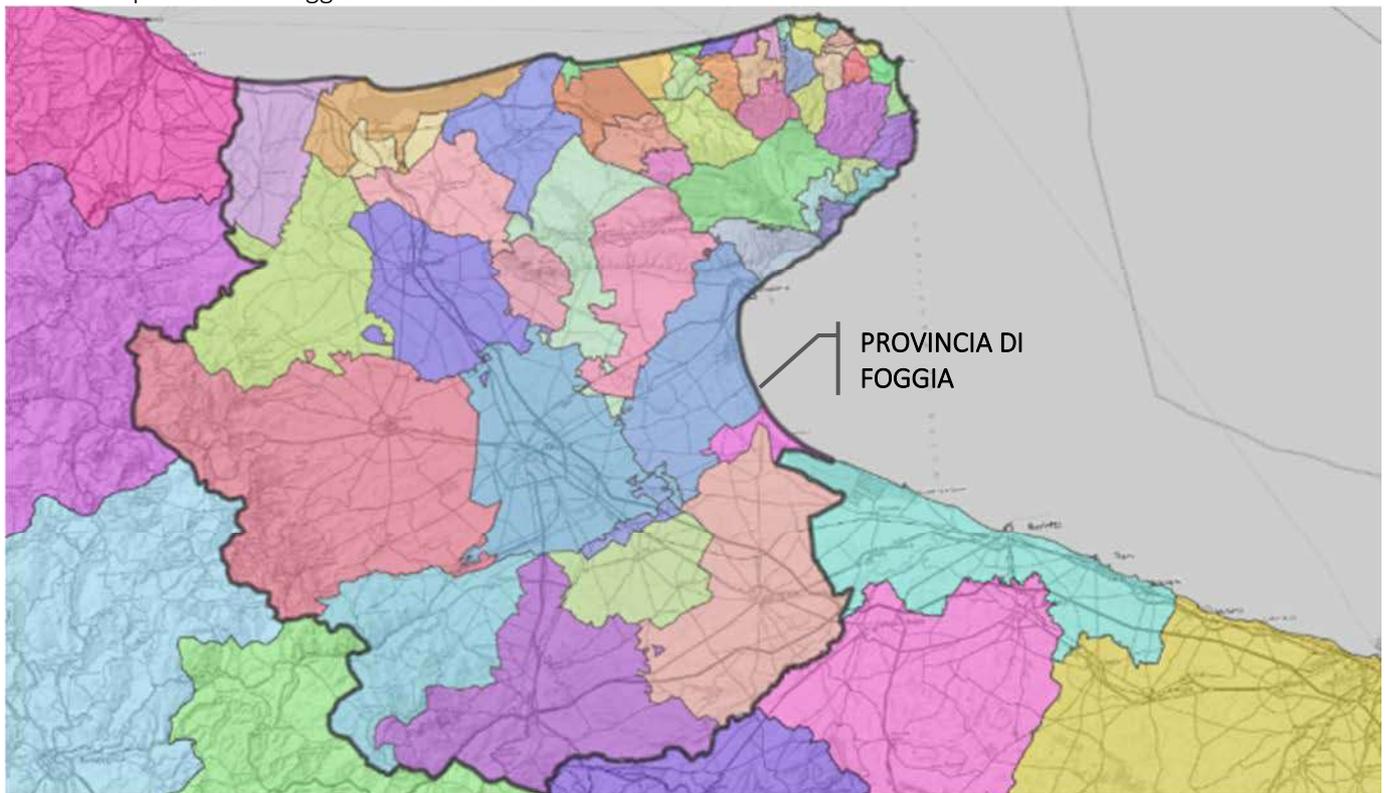


Figura 60 - Zonizzazione completa del modello

Nella definizione dell'area di studio e quindi della zonizzazione a scala più ampia, si è tenuto conto della necessità di modellizzare adeguatamente le scelte di percorso per gli spostamenti di lunga percorrenza, in particolare tra i comuni dell'area d'intervento ed il resto della Provincia e della Regione, con particolare riferimento al capoluogo provinciale ed al principale centro urbano del Gargano (Manfredonia), che ospita numerosi servizi a valenza sovracomunale.

La zonizzazione di dettaglio dell'area di studio (rappresentata in figura seguente) è stata definita tenendo conto della distribuzione degli insediamenti e poli di generazione/attrazione sul territorio, nonché delle prime ipotesi di tracciato, in modo da poter identificare correttamente l'area di influenza delle relative interconnessioni con la viabilità esistente. Per questa ragione, la zonizzazione è particolarmente dettagliata nei comuni di Vico del Gargano, Peschici e Vieste, dove si collocano le previste intersezioni lungo l'asse di progetto.

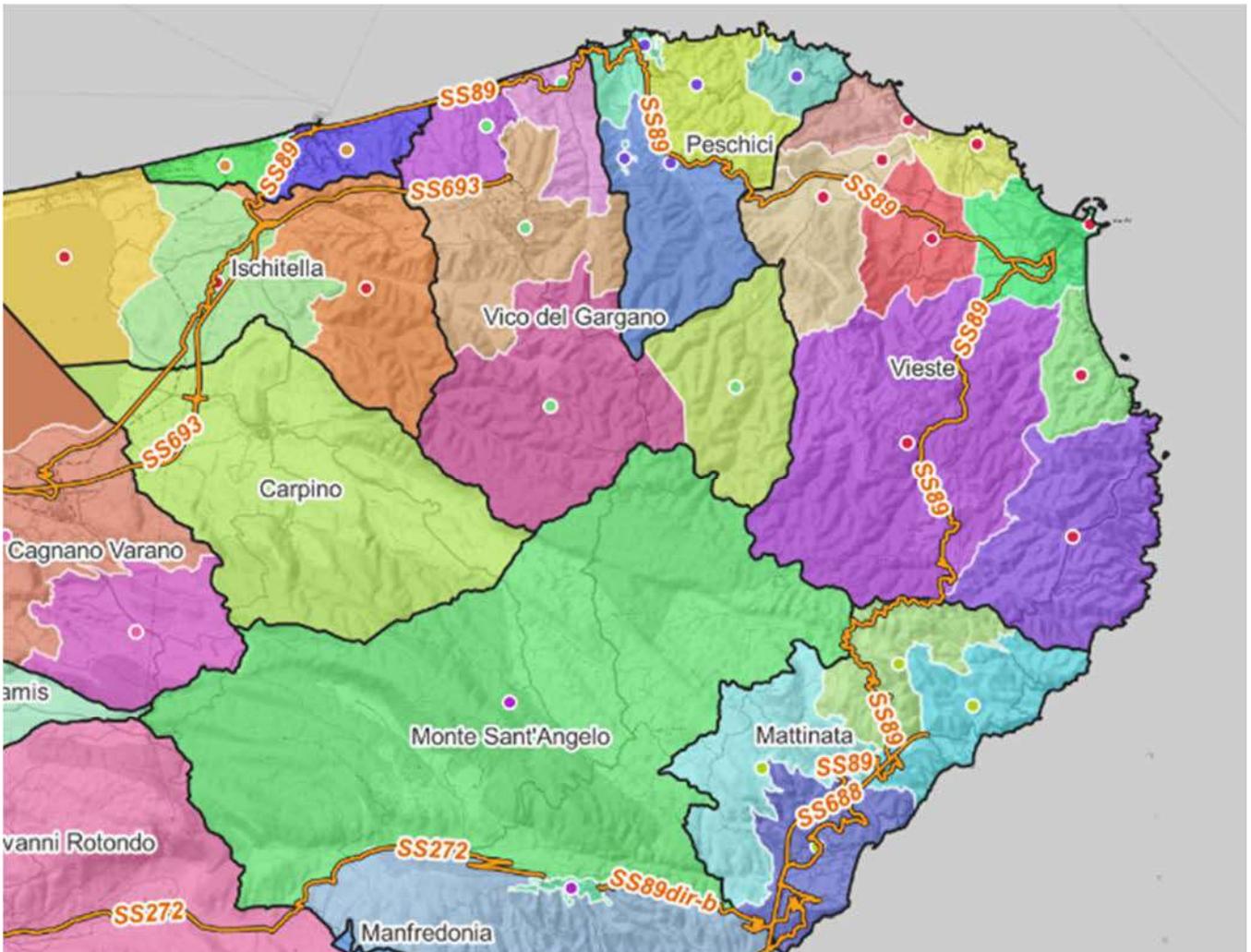


Figura 61 – Zonizzazione del modello nell’area di intervento

### 7.1.3 L’OFFERTA DI TRASPORTO STRADALE

Il sistema dell’offerta di trasporto è costituito da quelle componenti fisiche (infrastrutture, veicoli e tecnologie), organizzative e normative (gestione della circolazione e strutture tariffarie) che determinano la produzione del servizio di trasporto e le sue caratteristiche. La rete stradale è schematizzata nel grafo del modello di simulazione come una successione di archi ed un insieme di nodi.

Ogni arco rappresenta un tronco stradale (o un’aggregazione di tronchi stradali) contenente una fase dello spostamento. Gli archi sono stati descritti secondo le caratteristiche fisico-geometriche della strada, specificando il tipo di arco, il numero di corsie, la lunghezza, la capacità di trasporto e la velocità di deflusso a rete scarica. Il modello di offerta è costituito dalla rete così definita e dalle relazioni matematiche che legano i costi ed i flussi sulla rete (funzioni di costo generalizzato e curve di deflusso).

La rete implementata nel modello ricostruisce il sistema della viabilità extraurbana nell’ara di studio, nonché le tratte urbane di attraversamento o interconnessione con i centri urbani. La figura seguente riporta l’intera rete modellizzata, rappresentata secondo una classificazione gerarchica descritta successivamente.

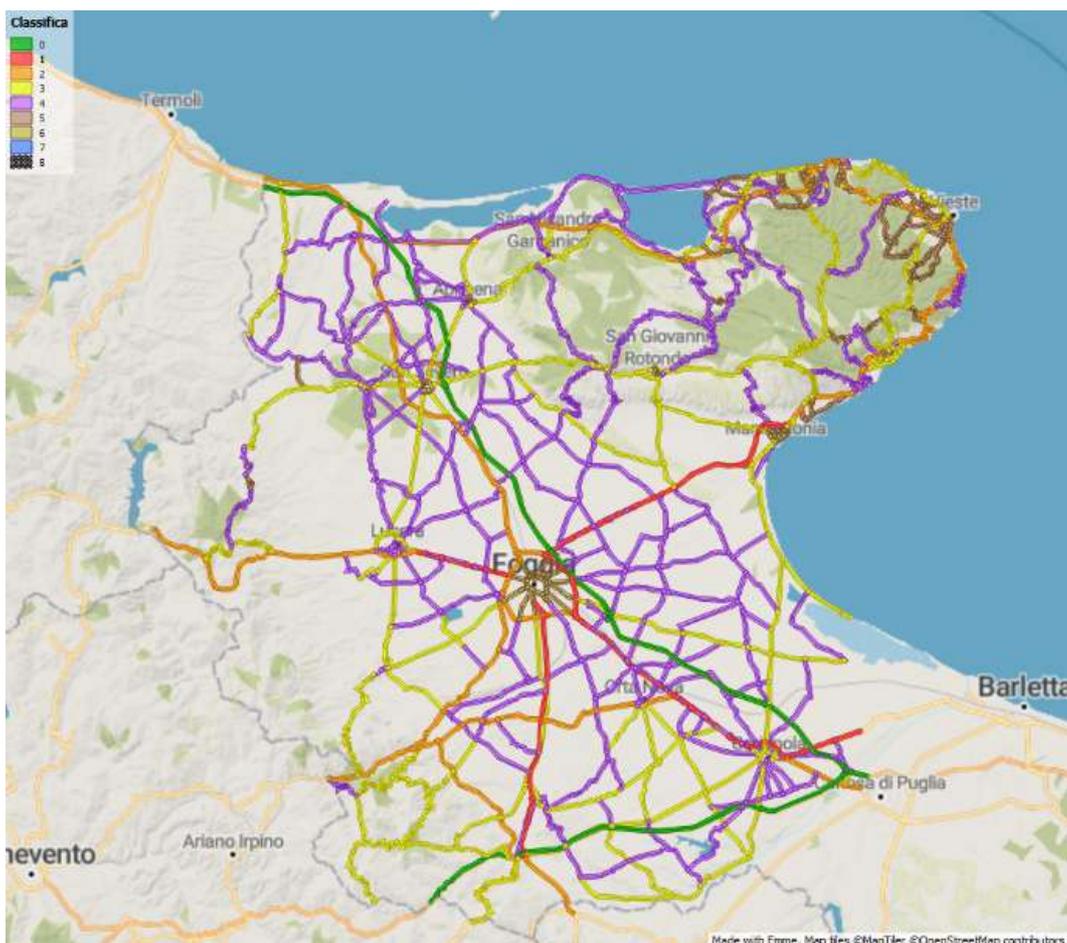


Figura 62 – Grafo stradale del modello

Nel modello, la descrizione del grafo stradale è stata costruita sulla base di una classificazione degli archi a 9 livelli, riportata in modo semplificato nella tabella seguente. Nella successiva figura è riportata una cartografia del grafo di rete nell'area di intervento.

CLASSE	DESCRIZIONE	CAPACITÀ PER DIREZIONE PER CORSIA [VEQ/H]	VELOCITÀ A FLUSSO LIBERO [KM/H]
0	Autostrade e Tangenziali (Cat. A)	2 000	120
1	Superstrade (Cat. B o C)	1 700 – 1 800	85 – 90
2	Strade extraurbane principali	800 - 1 500	40 - 80
3	Strade extraurbane secondarie	800 - 1 200	30 – 60
4	Strade extraurbane terziarie	800 - 1 000	30 – 50
5	Strade extraurbane locali	600 - 800	30 – 40
6	Strade urbane	1 500	20 - 30
7	Strade di progetto (scenari di progetto)	1 500	70 - 80
8	Connettori di rete	infinita	20

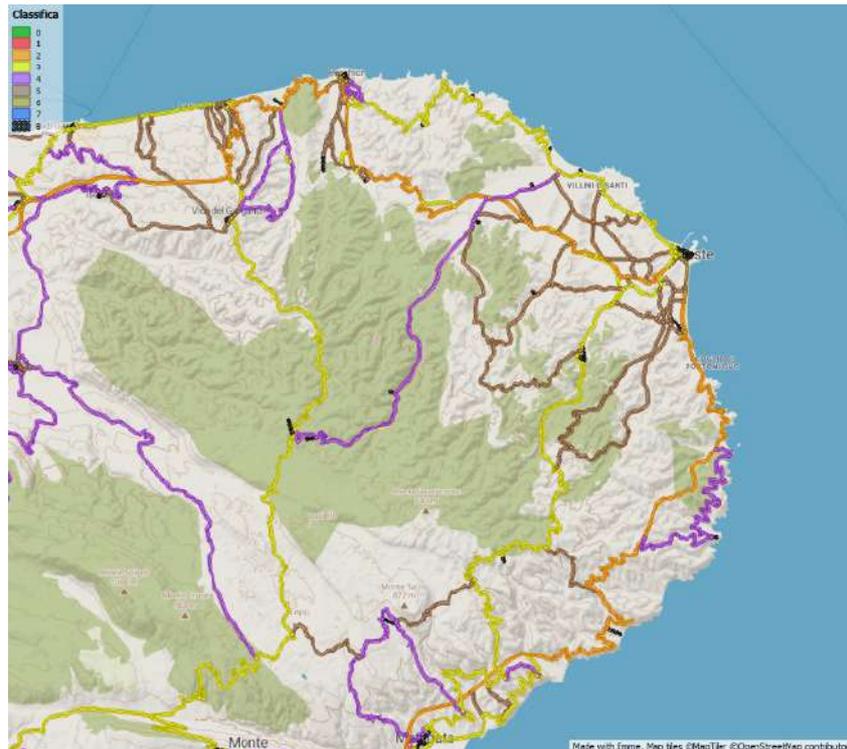
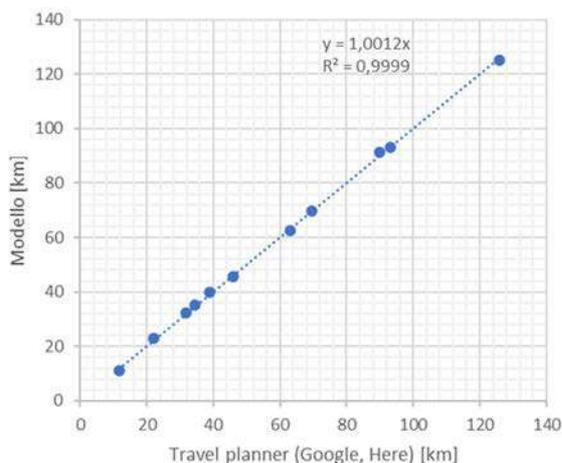


Figura 63 – Grafo stradale nell’area di intervento

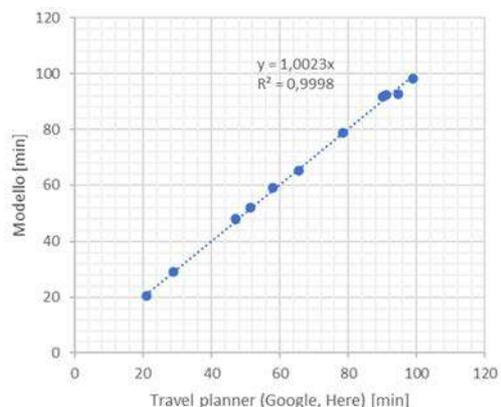
I valori di velocità a flusso libero e capacità riportati nella tabella precedente sono indicativi degli intervalli di classe, dal momento che ai fini della costruzione e calibrazione del modello, le classi sopra riportate sono state ulteriormente suddivise in sotto-tipologie, con caratteristiche specificamente legate alle condizioni locali.

Una volta costruita una versione iniziale del modello di rete, la tipologia degli archi ed i relativi attributi sono stati affinati sulla base delle caratteristiche degli archi stradali. Infine, il grafo stradale di offerta è stato validato comparando distanze e tempi calcolate dal modello con quelli forniti dai servizi web di navigazione stradale (portali Google Maps e Here We Go, utilizzando il valore medio fornito dai due portali). In particolare, sono stati verificati i percorsi tra Peschici e Vieste ed i caselli autostradali dell’A14 (Lesina e Foggia), i tempi di percorrenza lungo l’itinerario esistente tra Vico e Mattinata, sia lungo il litorale sia attraverso la Foresta Umbra, per un totale di 11 percorsi, pari ad un totale di 627 km di rete. Le figure seguenti mostrano come lunghezza e tempi di percorrenza degli itinerari nel modello siano del tutto allineati con quelli forniti dalle cartografie online, con scostamenti che per i tempi di percorrenza sono sempre inferiori al 5% ed a 3 minuti.

**Lunghezza degli itinerari stradali**



**Tempi di percorrenza degli itinerari stradali**



Per quanto riguarda più puntualmente la definizione degli scenari di valutazione per il traffico sull'infrastruttura di progetto, sulla base degli elementi raccolti in sede di analisi del quadro infrastrutturale attuale e futuro, nella formulazione degli scenari di offerta non è ricompreso alcun altro intervento di potenziamento della rete stradale all'interno dell'area di studio, che quindi è considerata immutata rispetto all'attuale, ad eccezione delle sole tratte di progetto.

## 7.2 I RISULTATI SULL'ASSE DI PROGETTO

### 7.2.1 SINTESI DEI RISULTATI PER LE MACRO-ALTERNATIVE

La tabella seguente presenta in sintesi i risultati in termini di TGM del II trimestre e TGMA per ciascun itinerario e per ciascuno scenario analizzato. Per facilitare la comparazione dei risultati, nella tabella si riportano a sinistra i risultati dei quattro scenari in cui le quattro alternative di tracciato per l'itinerario 1 si combinano con l'alternativa di tracciato A dell'itinerario 3. Nella colonna di destra sono invece riportati i quattro scenari che prevedono il tracciato alternativo B nell'itinerario 3.

Parametro	Classe	UdM	Alternativa 3A				Alternativa 3B							
			Scenario	Itinerario			Scenario	Itinerario						
				1	2	3		Totale	1	2	3	Totale		
Lunghezza	-	km	1A+2+3A	9,8	8,0	16,1	33,9	1A+2+3B	9,8	8,0	17,5	35,3		
TGM(TR2)	Leggeri	veic/g		2 347	3 917	3 768	3 393		2 308	3 878	3 720	3 365		
	Pesanti	veic/g		130	141	247	188		125	136	242	186		
	Totale	veic/g		2 476	4 058	4 015	3 582		2 433	4 014	3 962	3 550		
TGMA	Leggeri	veic/g		2 581	4 309	4 145	3 733		2 539	4 265	4 092	3 701		
	Pesanti	veic/g		118	128	225	171		114	124	220	169		
	Totale	veic/g		2 699	4 437	4 369	3 904		2 653	4 389	4 312	3 870		
Lunghezza	-	km		1B+2+3A	10,3	8,0	16,1		34,5	1B+2+3B	10,3	8,0	17,5	35,8
TGM(TR2)	Leggeri	veic/g			3 088	3 886	3 744		3 580		3 028	3 826	3 673	3 521
	Pesanti	veic/g			136	138	244		187		130	133	238	183
	Totale	veic/g	3 223		4 024	3 988	3 767	3 158	3 958		3 911	3 705		
TGMA	Leggeri	veic/g	3 396		4 274	4 118	3 938	3 331	4 208		4 040	3 873		
	Pesanti	veic/g	123		126	222	170	118	121		217	167		
	Totale	veic/g	3 520		4 400	4 340	4 108	3 449	4 329		4 257	4 040		
Lunghezza	-	km	1C+2+3A		12,5	8,0	16,1	36,7	1C+2+3B		12,5	8,0	17,5	38,0
TGM(TR2)	Leggeri	veic/g			2 783	3 706	3 585	3 337			2 703	3 626	3 495	3 261
	Pesanti	veic/g			112	126	231	168			106	119	225	164
	Totale	veic/g		2 894	3 832	3 816	3 505	2 809		3 745	3 720	3 425		
TGMA	Leggeri	veic/g		3 061	4 077	3 944	3 671	2 974		3 988	3 844	3 588		
	Pesanti	veic/g		102	114	211	152	96		109	205	149		
	Totale	veic/g		3 163	4 191	4 154	3 823	3 070		4 097	4 049	3 737		
Lunghezza	-	km		1D+2+3A	11,9	8,0	16,1	36,0		1D+2+3B	11,9	8,0	17,5	37,4
TGM(TR2)	Leggeri	veic/g			3 078	3 806	3 676	3 508			2 988	3 716	3 575	3 419
	Pesanti	veic/g			129	132	238	179			123	126	232	174
	Totale	veic/g	3 207		3 939	3 914	3 687	3 111	3 842		3 807	3 593		
TGMA	Leggeri	veic/g	3 385		4 187	4 044	3 859	3 287	4 088		3 933	3 761		
	Pesanti	veic/g	118		120	217	163	112	114		211	159		
	Totale	veic/g	3 503		4 307	4 261	4 021	3 399	4 202		4 144	3 920		

I risultati in tabella e la rappresentazione in forma grafica a pagina seguente, in cui si comparano i TGMA dei veicoli totali per itinerario nei vari scenari, evidenziano come i volumi di traffico siano piuttosto costanti negli itinerari 2 e 3, con valori inferiori lungo l'itinerario 1.

Si osserva inoltre come, quantomeno con riferimento agli scenari analizzati, i valori di traffico su ciascun itinerario siano debolmente influenzati dall'alternativa scelta per gli altri itinerari. In questo senso, i volumi su ciascuno dei tracciati alternativi dell'itinerario 1 sia nel caso questi siano combinati con l'alternativa 3A sia con l'alternativa 3B. Per questo motivo, ai fini di semplificare l'esposizione dei risultati, nelle sezioni successive i risultati per ciascuna alternativa progettuale sono presentati una sola volta, illustrandoli a confronto con le altre alternative

dello stesso itinerario e con riferimento alla sola variante base (ovvero la A) degli altri itinerari. In questo modo la presentazione è articolata sulle tre tratte, anziché sulle 8 macro alternative progettuali.

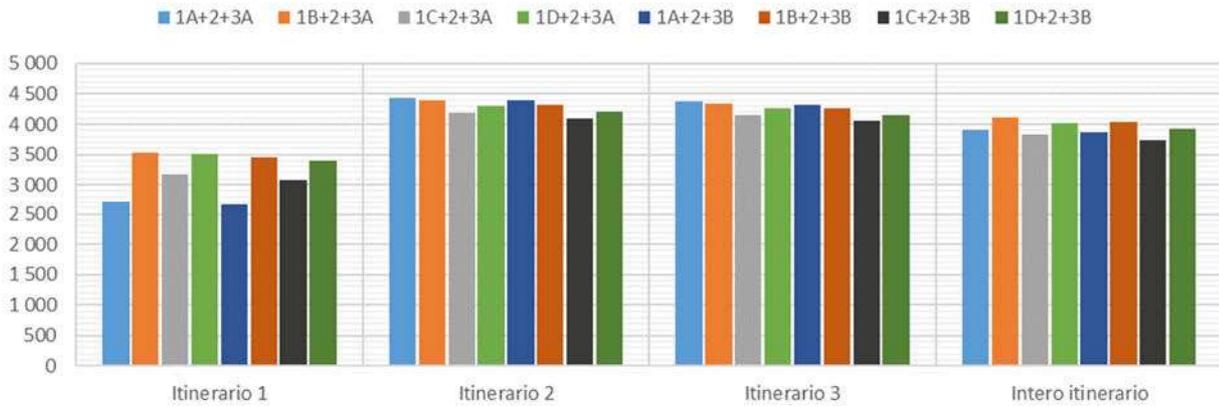


Figura 64 -

La figura successiva mostra il grafo di rete caricato con i volumi di traffico totale (leggeri più pesanti) nell'ora di riferimento delle simulazioni per lo scenario base (ovvero ottenuto dalla combinazione dei tracciati 1A+2+3A).

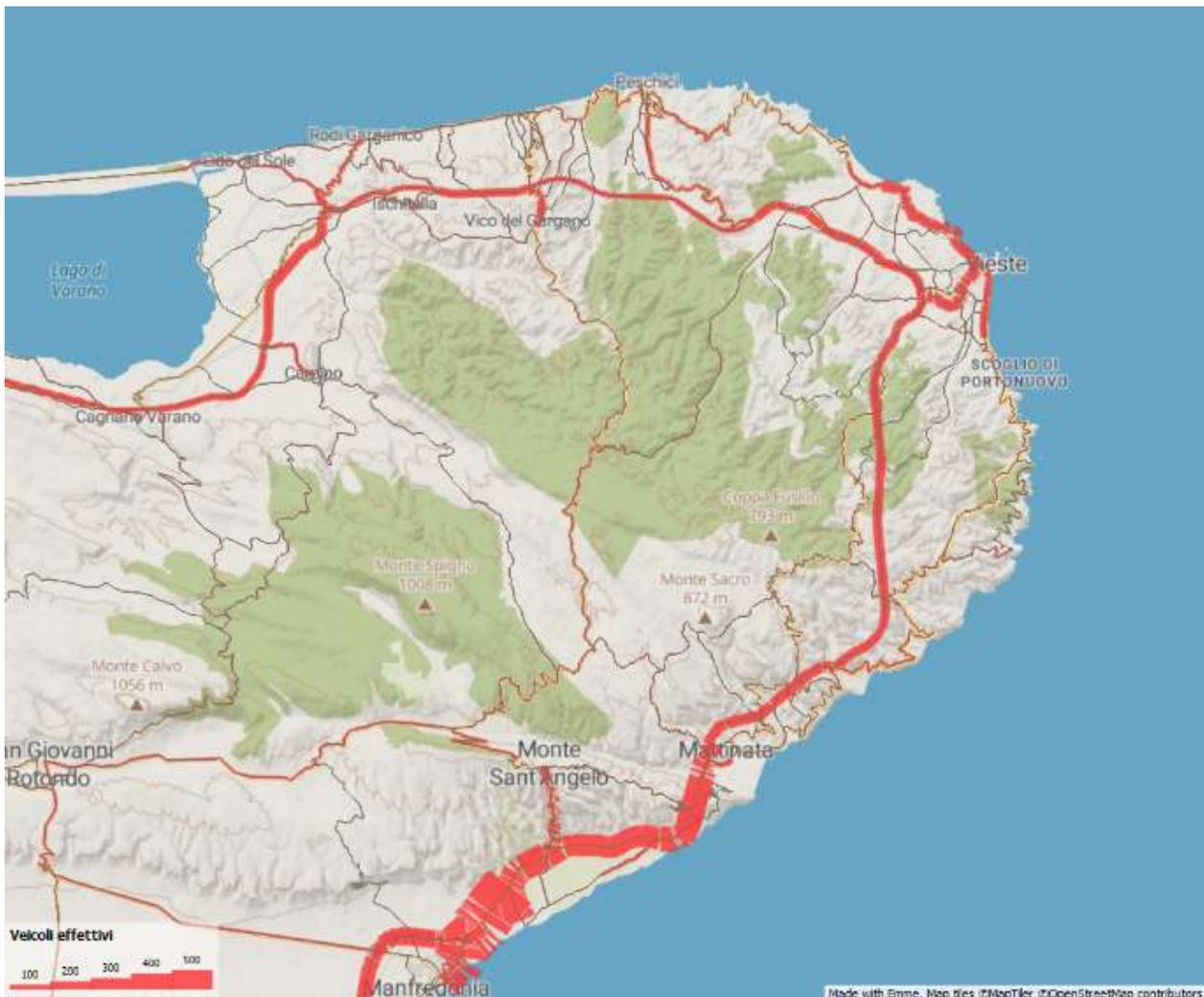


Figura 65 – Grafo caricato con i flussi veicolari nell'ora di simulazione (2030)

La seguente figura mostra invece il grafo caricato con i soli flussi che utilizzano l'asse di progetto. La figura evidenzia come il collegamento completo sia utilizzato sia per traffico di breve percorrenza, tra Peschici, Vieste e Mattinata, ma anche per tragitti più lunghi, soprattutto per relazioni con i principali centri urbani dell'area di studio, ovvero Manfredonia e Foggia. Lo scenario rappresentato è di nuovo quello base, ma considerazioni analoghe si applicano a tutti gli scenari analizzati.

Nel periodo di riferimento delle simulazioni, caratterizzato da prevalenza di flussi locali e con una componente turistica di lunga percorrenza meno marcata che nel periodo estivo, i flussi tra l'asse di progetto e la rete autostradale (A14) sono invece in generale piuttosto limitati, soprattutto lungo la direttrice di collegamento verso il Centro-Nord Italia (Svincolo di Poggio Imperiale).



Figura 66 - Grafo caricato con i flussi veicolari che utilizzano l'asse di progetto nell'ora di simulazione (2030)

Gli effetti del progetto sul traffico della rete stradale dell'area di studio sono rappresentati dalla differenza tra gli scenari di progetto e lo scenario di non intervento (in cui la rete viaria è identica a quella attuale), riportate alle pagine seguenti. Si riportano con colorazione in rosso le variazioni di traffico in aumento (ovvero i flussi che sono superiori nello scenario di progetto rispetto a quello di non intervento) ed in verde le variazioni di flusso in diminuzione.

La figura consente di apprezzare una non trascurabile diversione di percorso tra il capoluogo provinciale e le località poste a nord del promontorio del Gargano, in particolare Vico del Gargano e Peschici. Laddove infatti

attualmente il percorso più conveniente è quello ad Ovest (via Apricena, San Severo e A14), la realizzazione del nuovo asse rende più attrattivo il percorso ad Est (via Vieste, Mattinata, Manfredonia), che risulta più breve e più rapido.



Figura 67 – Rete differenza tra scenario di progetto e scenario di non intervento (2030)

La nuova viabilità di progetto consente inoltre di ottimizzare i percorsi sulla rete stradale nell'area di intervento secondo una più definita gerarchia funzionale: infatti, come mostrato dalla figura seguente, 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.



Figura 68 - Rete differenza tra scenario di progetto e scenario di non intervento (2030) – Area di intervento

Nella sezione successiva vengono presentati in dettaglio i risultati per ciascuno dei tre itinerari e per tutte le tratte previste in ciascuna alternativa progettuale del tracciato, come identificate nella tabella seguente.

ITINERARIO	ALTERNATIVA	TRATTA	DA	A
1	A	T1A01	Vico del Gargano	Peschici
	B	T1B01	Vico del Gargano	Chianara
		T1B02	Chianara	Peschici
	C	T1C01	Vico del Gargano	Piana degli Ulivi
		T1C02	Piana degli Ulivi	Villaggio Moresco
		T1C03	Villaggio Moresco	Citrigno
		T1C04	Citrigno	Svincolo Peschici
	D	T1D01	Vico del Gargano	Valle Sbernia
T1D02		Valle Sbernia	Peschici	
2	-	T201	Peschici	SP "del Mandrione"
		T202	SP "del Mandrione"	Vieste
3	A	T3A01	Vieste	Mattinata
	B	T3B01	Vieste	Mattinata

## 7.2.2 FLUSSI DI TRAFFICO SULL'ITINERARIO 1

Nelle pagine successive vengono presentati in forma grafica (flussogramma dei carichi veicolari totali nell'ora di simulazione) e tabellare (Traffico Giornaliero Medio nel II trimestre dell'anno e Traffico Giornaliero Medio Annuo, distinti per classe veicolare) le previsioni per ciascuna tratta delle quattro alternative progettuali relative all'itinerario 1, da Vico del Gargano a Peschici.

In sintesi, i risultati evidenziano la minore efficacia dell'alternativa di tracciato A in termini di acquisizione di traffico (TGMA previsto pari a circa 2700 veicoli/giorno rispetto a circa 3150 medi sulle varie tratte per l'alternativa 3C e circa 3500 per le alternative B e D).

La ragione di tale differenza risiede nella peggiore interconnessione del tracciato A con la viabilità ordinaria di collegamento con l'abitato di Peschici, che rende il nuovo collegamento poco attrattivo per le relazioni tra Peschici e la zona occidentale del Gargano (inclusa la direttrice verso il casello A14 di Poggio Imperiale). Tale collegamento risulta molto più agevole per tutte le tre alternative B, C e D.

In merito alle alternative B, C e D si osserva come la seconda abbia volumi di traffico inferiori, nonostante una migliore interconnessione con la viabilità ordinaria. Tuttavia, a questo aspetto positivo si contrappone una maggiore tortuosità del tracciato C, che si presenta quindi più lungo ed anche con una velocità media inferiore, anche per la presenza dei più rotatorie intermedie. L'effetto netto di questi due aspetti riduce complessivamente i volumi serviti dal tracciato C. Va tuttavia detto, che, in termini di ottimizzazione dei percorsi locali nella zona di Peschici, tale tracciato presenta comunque elementi di vantaggi rispetto agli altri, in quanto consente di interconnettere tra loro poli generatori ed attrattori dispersi nel territorio comunale.

Itinerario 1. Alternativa di tracciato A (Macro-alternativa 1A+2+3A)

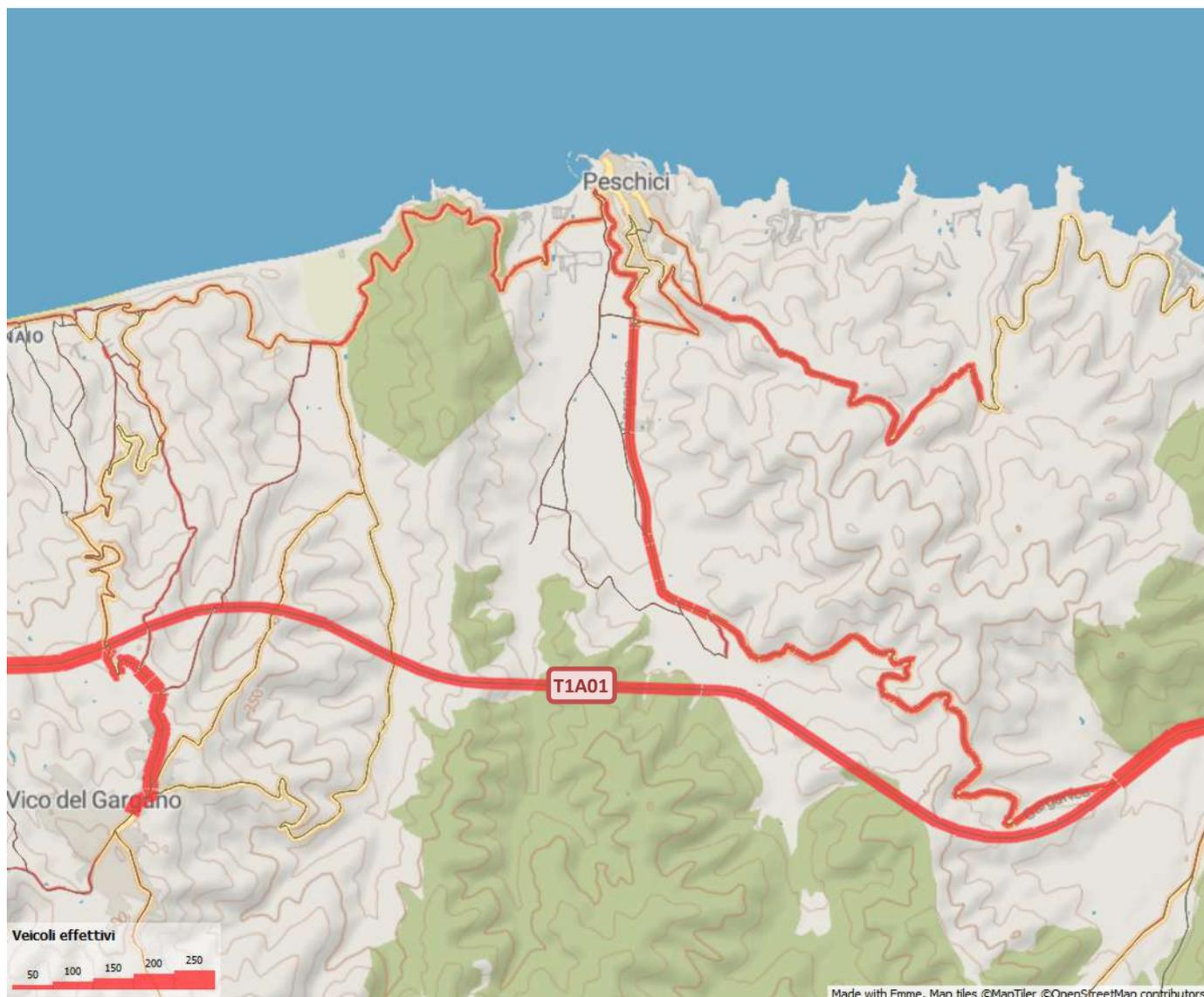


Figura 69 - Grafo caricato con i flussi veicolari nell'ora di simulazione (2030). Itinerario 1A

PARAMETRO	CLASSE VEIC.	UdM	TRATTA	TOTALE
			T1A01	
Lunghezza	-	km	9,8	9,8
TGM(TR2)	Leggeri	veic/g	2 347	2 347
	Pesanti	veic/g	130	130
	<b>Totale</b>	<b>veic/g</b>	<b>2 476</b>	<b>2 476</b>
TGMA	Leggeri	veic/g	2 581	2 581
	Pesanti	veic/g	118	118
	<b>Totale</b>	<b>veic/g</b>	<b>2 699</b>	<b>2 699</b>

Itinerario 1. Alternativa di tracciato B (Macro-alternativa 1B+2+3A)

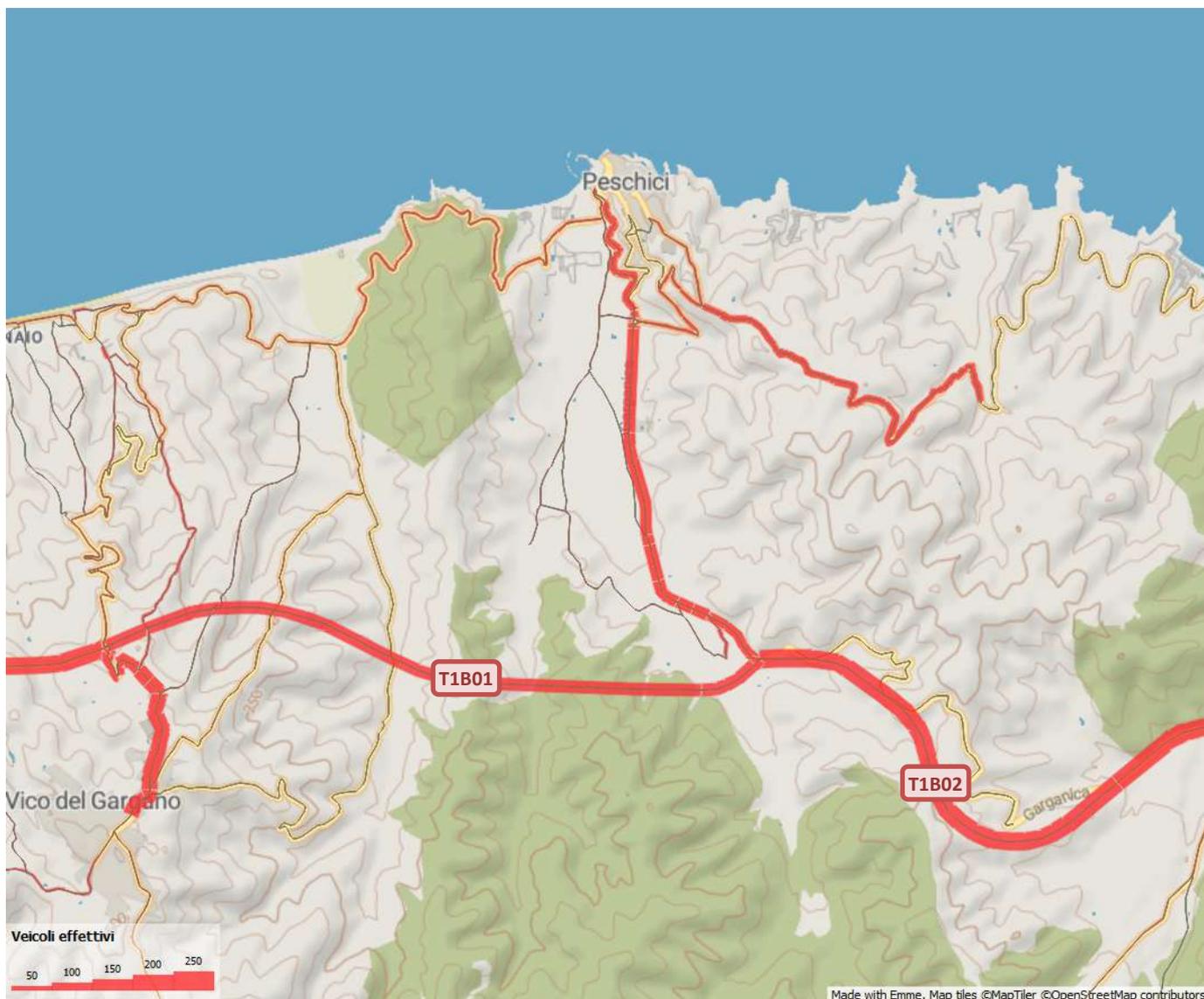


Figura 70 - Grafo caricato con i flussi veicolari nell'ora di simulazione (2030) . Itinerario 1B

PARAMETRO	CLASSE VEIC.	UdM	TRATTA		TOTALE
			T1B01	T1B02	
Lunghezza	-	km	6,0	4,3	10,3
TGM(TR2)	Leggeri	veic/g	2 624	3 726	3 088
	Pesanti	veic/g	135	136	136
	<b>Totale</b>	<b>veic/g</b>	<b>2 759</b>	<b>3 863</b>	<b>3 223</b>
TGMA	Leggeri	veic/g	2 887	4 099	3 396
	Pesanti	veic/g	123	124	123
	<b>Totale</b>	<b>veic/g</b>	<b>3 009</b>	<b>4 223</b>	<b>3 520</b>

Itinerario 1. Alternativa di tracciato C (Macro-alternativa 1C+2+3A)

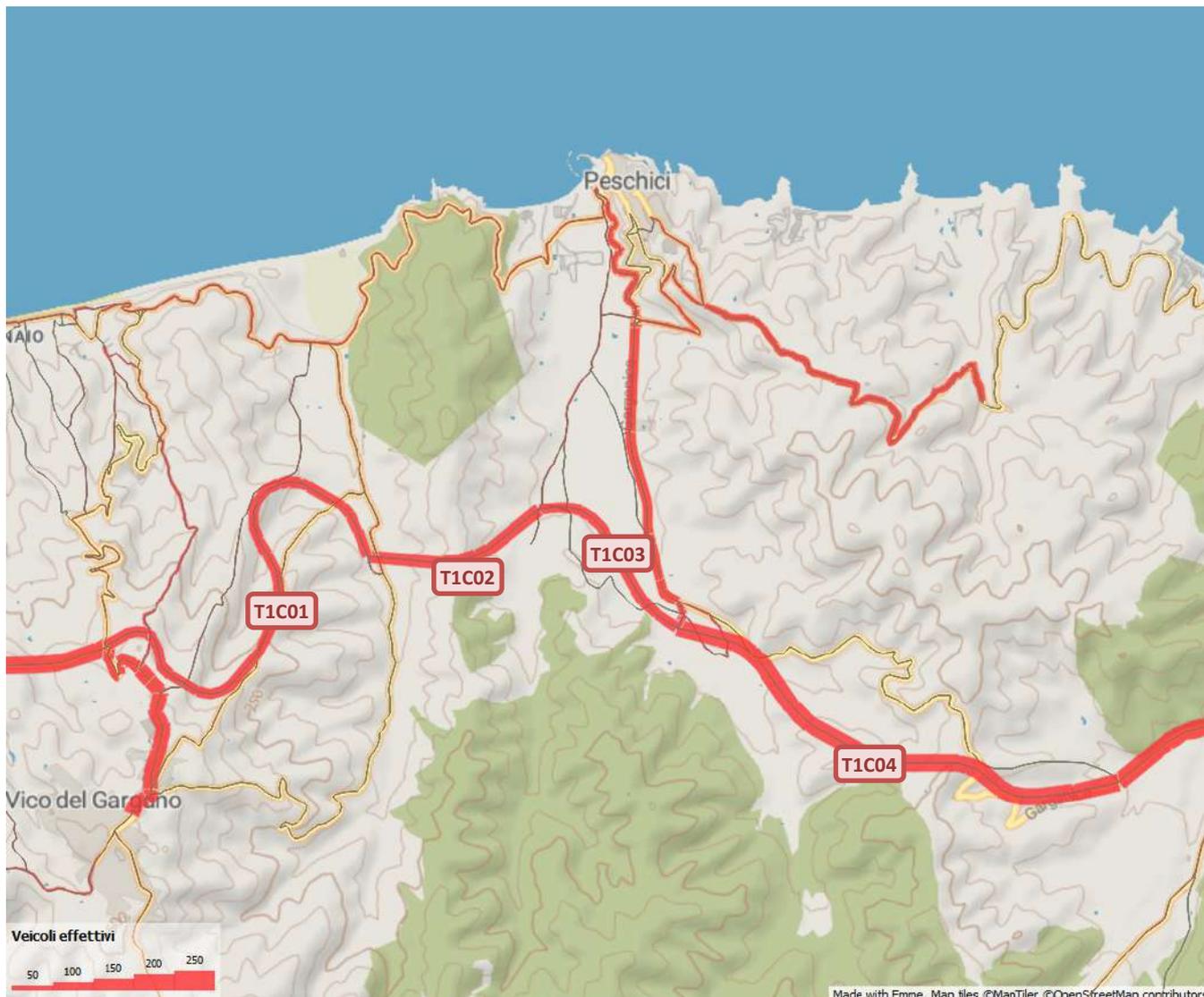


Figura 71 - Grafo caricato con i flussi veicolari nell'ora di simulazione (2030). Itinerario 1C

PARAMETRO	CLASSE VEIC.	UdM	TRATTA				TOTALE
			T1C01	T1C02	T1C03	T1C04	
Lunghezza	-	km	4,6	1,6	1,7	4,6	12,5
TGM(TR2)	Leggeri	veic/g	2 272	2 592	2 280	3 545	2 783
	Pesanti	veic/g	95	122	115	124	112
	<b>Totale</b>	<b>veic/g</b>	<b>2 367</b>	<b>2 714</b>	<b>2 395</b>	<b>3 669</b>	<b>2 894</b>
TGMA	Leggeri	veic/g	2 499	2 851	2 507	3 899	3 061
	Pesanti	veic/g	87	111	105	113	102
	<b>Totale</b>	<b>veic/g</b>	<b>2 586</b>	<b>2 962</b>	<b>2 612</b>	<b>4 012</b>	<b>3 163</b>

Itinerario 1. Alternativa di tracciato D (Macro-alternativa 1D+2+3A)



Figura 72 - Grafo caricato con i flussi veicolari nell'ora di simulazione (2030). Itinerario 1D

PARAMETRO	CLASSE VEIC.	UdM	TRATTA		TOTALE
			T1D01	T1D02	
Lunghezza	-	km	6,4	5,4	11,9
TGM(TR2)	Leggeri	veic/g	2 597	3 645	3 078
	Pesanti	veic/g	129	130	129
	Totale	veic/g	2 726	3 776	3 207
TGMA	Leggeri	veic/g	2 857	4 010	3 385
	Pesanti	veic/g	117	119	118
	Totale	veic/g	2 974	4 128	3 503

### 7.2.3 FLUSSI DI TRAFFICO SULL'ITINERARIO 2

La figura e la tabella riportano i risultati per tratta relativamente all'unica ipotesi di tracciato prevista per l'itinerario 2 da Peschici e Vieste. I volumi di traffico sono piuttosto comparabili sulle due tratte previste, con flussi di traffico in ingresso/uscita particolarmente elevati all'intersezione di Vieste.

#### Itinerario 2 (Macro-alternativa 1A+2+3A)

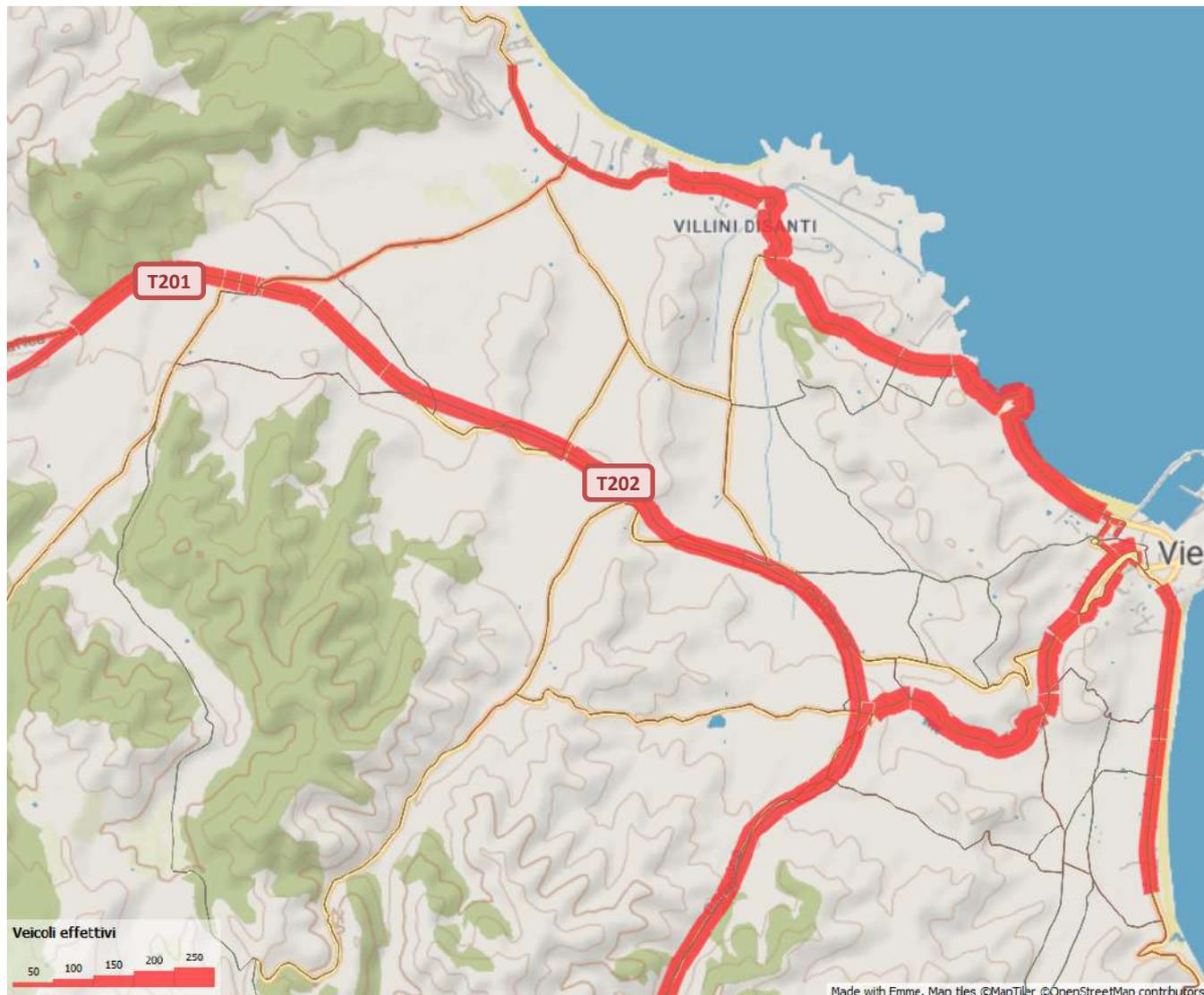


Figura 73 - Grafo caricato con i flussi veicolari nell'ora di simulazione (2030). Itinerario 2

PARAMETRO	CLASSE VEIC.	UdM	TRATTA		TOTALE
			T201	T202	
Lunghezza	-	km	1,5	6,4	8,0
TGM(TR2)	Leggeri	veic/g	3 762	3 954	3 917
	Pesanti	veic/g	139	141	141
	Totale	veic/g	3 901	4 095	4 058
TGMA	Leggeri	veic/g	<b>4 138</b>	<b>4 349</b>	<b>4 309</b>
	Pesanti	veic/g	<b>127</b>	<b>129</b>	<b>128</b>
	Totale	veic/g	<b>4 265</b>	<b>4 478</b>	<b>4 437</b>

### 7.2.4 FLUSSI DI TRAFFICO SULL'ITINERARIO 3

Infine, si presentano di seguito in modo comparato i volumi di traffico sulle due alternative di tracciato lungo l'itinerario 3. I volumi sono lievemente superiori nel caso dell'alternativa più breve (3A), che consente maggiori risparmi di tempo. La differenza è tuttavia marginale, pari a poco più di 50 veicoli bidirezionali al giorno.

Itinerario 3. Alternativa di tracciato A (Macro-alternativa 1A+2+3A)

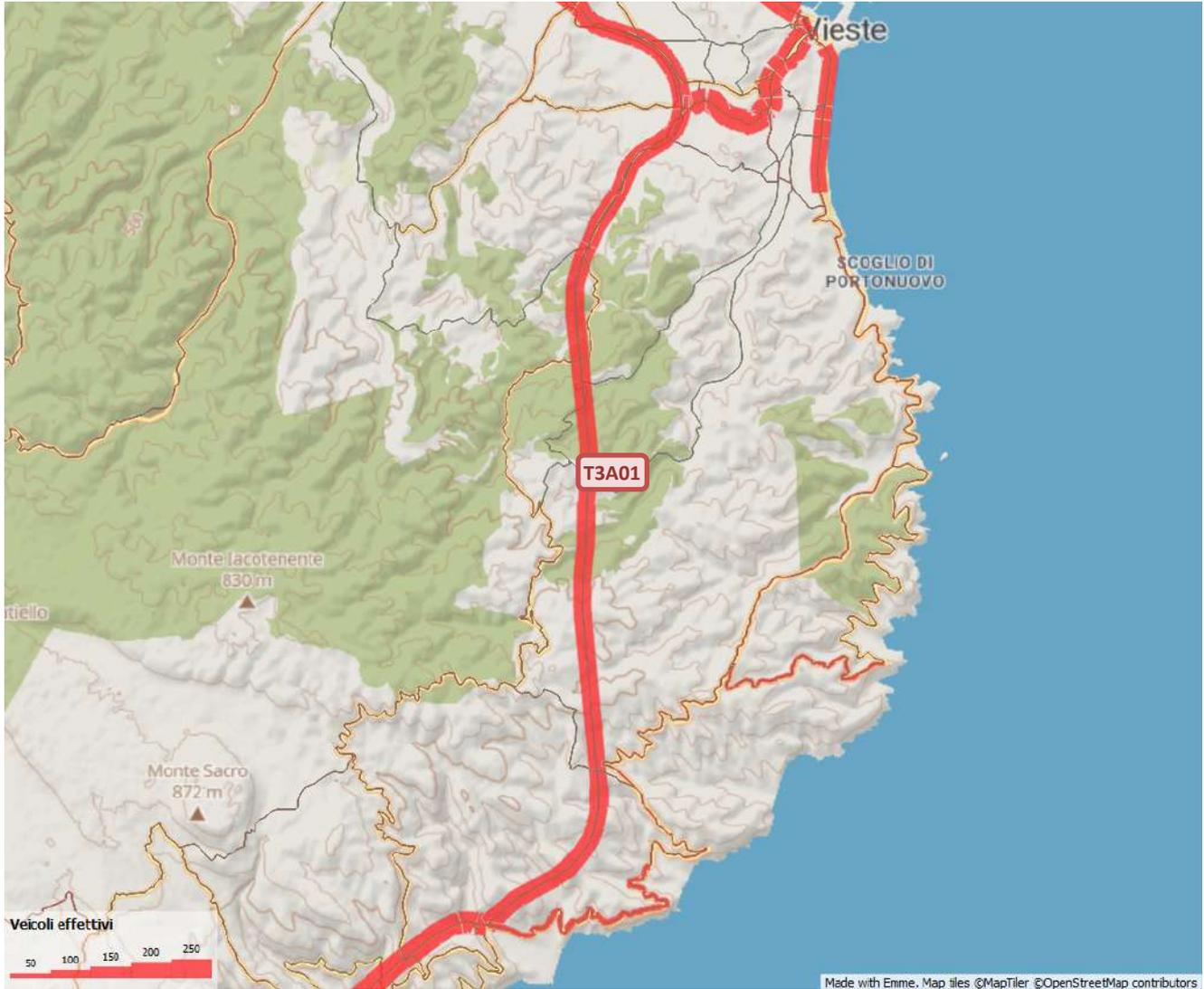


Figura 74 - Grafo caricato con i flussi veicolari nell'ora di simulazione (2030). Itinerario 3A

PARAMETRO	CLASSE VEIC.	UdM	TRATTA	TOTALE
			T3A01	
Lunghezza	-	km	16,1	16,1
TGM(TR2)	Leggeri	veic/g	3 768	3 768
	Pesanti	veic/g	247	247
	<b>Totale</b>	<b>veic/g</b>	<b>4 015</b>	<b>4 015</b>
TGMA	Leggeri	veic/g	4 145	4 145
	Pesanti	veic/g	225	225
	<b>Totale</b>	<b>veic/g</b>	<b>4 369</b>	<b>4 369</b>

Itinerario 3. Alternativa di tracciato B (Macro-alternativa 1A+2+3B)

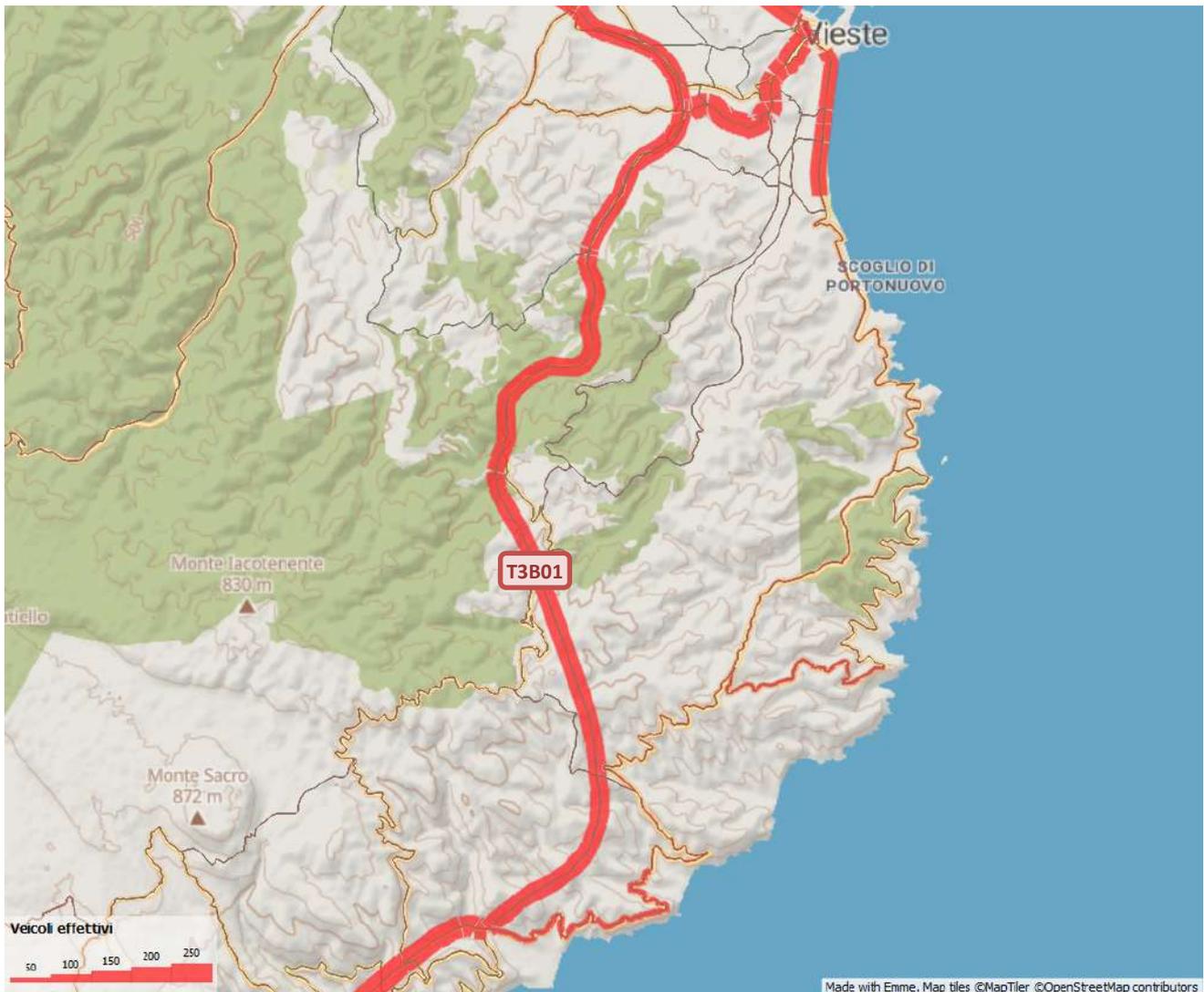


Figura 75 - Grafo caricato con i flussi veicolari nell'ora di simulazione (2030). Itinerario 3B

PARAMETRO	CLASSE VEIC.	UdM	TRATTA	TOTALE
			T3B01	
Lunghezza	-	km	17,5	17,5
TGM(TR2)	Leggeri	veic/g	3 720	3 720
	Pesanti	veic/g	242	242
	<b>Totale</b>	<b>veic/g</b>	<b>3 962</b>	<b>3 962</b>
<b>TGMA</b>	<b>Leggeri</b>	<b>veic/g</b>	<b>4 092</b>	<b>4 092</b>
	<b>Pesanti</b>	<b>veic/g</b>	<b>220</b>	<b>220</b>
	<b>Totale</b>	<b>veic/g</b>	<b>4 312</b>	<b>4 312</b>

### 7.3 ANALISI DEI LIVELLI DI SERVIZIO

A questo punto, ottenuti i flussi simulati da modello, si è proceduto alla verifica del livello di servizio, metodo solitamente utilizzato per dimensionare la sezione stradale da adottare. Ai fini della verifica, è stato stimato un flusso orario da progetto tramite un coefficiente di passaggio del TGMA al flusso della 30° ora, definito sulla base dei conteggi ANAS a disposizione. A titolo cautelativo, si è considerato che il flusso della 30° ora rilevato nelle postazioni di conteggio fosse identico in entrambe le direzioni di marcia.

Il DM 6792/2001 indica il livello di servizio minimo richiesto per ogni tipo di strada e non fa alcun riferimento ai criteri di calcolo e/o verifica dello stesso, precisando che l'unico riscontro possibile è nelle teorie elaborate dall'HCM (Highway Capacity Manual).

La norma richiede un livello di servizio almeno pari a C per la sezione tipo C1 e C2.

La procedura di calcolo del livello di servizio adottata, seguendo le indicazioni dell'HCM, prevede una analisi globale, considerando entrambe le direzioni di marcia. Per questa tipologia, "extraurbane secondarie", la velocità non è l'unica misura della qualità del servizio offerto. Il ritardo in accodamento dovuto al volume di traffico sostenuto dall'infrastruttura ed alla presenza di tratti a sorpasso impedito è una misura rilevante dei livelli di servizio. Per queste ragioni, per il calcolo del livello di servizio viene utilizzato l'effetto combinato dei seguenti indicatori:

- Velocità di servizio;
- Percentuale di tempo in accodamento.

La velocità di servizio riflette le necessità di mobilità dell'infrastruttura ed è definita come rapporto tra la lunghezza della tratta oggetto di analisi ed il tempo medio di percorrenza di tutti i veicoli transitati nel periodo temporale di analisi.

La percentuale di tempo in accodamento riflette sia le necessità di mobilità che di accessibilità e viene definita come la media percentuale del tempo speso da tutti i veicoli che, viaggiando in plotoni, rimangono accodati nell'impossibilità di sorpassare. Tale indicatore risulta peraltro difficile da misurare direttamente sul campo e come surrogato di misura diretta viene utilizzata la percentuale di veicoli che viaggiano con interdistanza di 5 secondi l'uno dall'altro.

L'analisi è stata svolta sulle diverse tratte che compongono il progetto al 2030, anno di entrata in esercizio, ed è stata ripetuta per tutte le Alternative analizzate.

Dai risultati emerge che, adottando una sezione tipo C1 e C2 (per il solo itinerario 3), la verifica del dimensionamento attraverso il calcolo del livello di servizio risulta soddisfatta. **Il LOS stimato sulla base della procedura HCM risulta infatti par a C su tutte le sezioni.** Tale risultato è omogeneo sia in ragione della relativa costanza dei volumi di traffico, sia perché, in alcune sezioni a minor traffico, il livello di servizio si mantiene comunque sul livello C in ragione della presenza di tratte a pendenza superiore al 4%, che nell'HCM sono considerate penalizzanti ai fini del calcolo delle prestazioni dell'asse stradale.

Si sottolinea, ai fini delle successive fasi ed approfondimenti progettuali dell'alternativa prescelta, la necessità di analizzare nel dettaglio la funzionalità delle intersezioni, per garantire livelli di servizio ottimali durante tutto l'anno ed accettabili anche nelle fasce orarie di punta del periodo estivo, ove i carichi veicolari attesi sono sensibilmente superiori alla media.

## 8 LA SOSTENIBILITÀ FINANZIARIA E LA CONVENIENZA ECONOMICO-SOCIALE

### 8.1 COSTI DI REALIZZAZIONE

Nelle tabelle sottostanti si riportano i costi di investimento per ciascuna macro alternativa derivante dalla somma dei tre itinerari come composizione delle diverse alternative valutate per ciascuno di essi.

VOCI DI COSTO	ALTERNATIVE PROGETTUALI			
	1A+2+3A	1B+2+3A	1C+2+3A	1D+2+3A
<i>Rilevato</i>	€ 19,456,479.50	€ 24,916,952.50	€ 29,103,867.50	€ 24,111,981.50
<i>Trincea</i>	€ 7,941,913.00	€ 11,465,041.00	€ 16,592,121.00	€ 16,795,891.00
<i>Viadotti</i>	€ 102,140,000.00	€ 112,250,000.00	€ 95,580,000.00	€ 100,740,000.00
<i>Gallerie</i>	€ 453,240,000.00	€ 400,665,000.00	€ 362,010,000.00	€ 432,840,000.00
<b>Totale lavori</b>	€ 582,778,392.50	€ 549,296,993.50	€ 503,285,988.50	€ 574,487,872.50
<b>Costi della sicurezza</b>	€ 46,622,271.40	€ 43,943,759.48	€ 40,262,879.08	€ 45,959,029.80
<b>Somme a disposizione</b>	€ 145,694,598.13	€ 137,324,248.38	€ 125,821,497.13	€ 143,621,968.13
<b>Oneri investimento</b>	€ 72,847,299.06	€ 68,662,124.19	€ 62,910,748.56	€ 71,810,984.06
<b>Costo complessivo</b>	€ <b>847,942,561.09</b>	€ <b>799,227,125.54</b>	€ <b>732,281,113.27</b>	€ <b>835,879,854.49</b>

VOCI DI COSTO	ALTERNATIVE PROGETTUALI			
	1A+2+3B	1B+2+3B	1C+2+3B	1D+2+3B
<i>Rilevato</i>	€ 21,689,691.50	€ 27,150,164.50	€ 31,337,079.50	€ 26,345,193.50
<i>Trincea</i>	€ 9,324,054.00	€ 12,847,182.00	€ 17,974,262.00	€ 18,178,032.00
<i>Viadotti</i>	€ 98,600,000.00	€ 108,710,000.00	€ 92,040,000.00	€ 97,200,000.00
<i>Gallerie</i>	€ 416,280,000.00	€ 363,705,000.00	€ 325,050,000.00	€ 395,880,000.00
<b>Totale lavori</b>	€ 545,893,745.50	€ 512,412,346.50	€ 466,401,341.50	€ 537,603,225.50
<b>Costi della sicurezza</b>	€ 43,671,499.64	€ 40,992,987.72	€ 37,312,107.32	€ 43,008,258.04
<b>Somme a disposizione</b>	€ 136,473,436.38	€ 128,103,086.63	€ 116,600,335.38	€ 134,400,806.38
<b>Oneri investimento</b>	€ 68,236,718.19	€ 64,051,543.31	€ 58,300,167.69	€ 67,200,403.19
<b>Costo complessivo</b>	€ <b>794,275,399.70</b>	€ <b>745,559,964.16</b>	€ <b>678,613,951.88</b>	€ <b>782,212,693.10</b>

I costi di costruzione, derivanti dal quadro economico di progetto, prevedono un investimento complessivo che varia da 678,61Mil€ a 847,94Mil€ circa a seconda delle Alternative progettuali analizzate.

## 8.2 ANALISI COSTI BENEFICI

L'Analisi Costi-Benefici (ACB) è lo strumento più frequentemente utilizzato nella valutazione di progetti di interesse collettivo e si configura come uno strumento di supporto per il policy maker in un'ottica di ottimizzazione dell'allocazione delle risorse.

Nella valutazione degli effetti economici dell'investimento, l'ACB considera solamente gli aspetti differenziali ed incrementali dello stesso. L'analisi è dunque sviluppata sulla differenza tra benefici e costi incrementali del progetto ("con intervento") e benefici e costi incrementali che si potrebbero altrimenti manifestare in assenza di intervento ("senza intervento"). In fase di analisi delle alternative progettuali, l'ACB è inoltre utilizzata al fine di confrontare il costo/opportunità connesso alla realizzazione di un'alternativa progettuale rispetto alle altre.

Essendo l'ACB uno strumento di valutazione della fattibilità di un investimento dal punto di vista della collettività, occorre considerare unicamente il costo effettivo per lo Stato. I valori utilizzati sono quindi "economici" (costo effettivo per lo Stato al netto delle tasse e dei trasferimenti allo stesso sotto altra forma) e non "finanziari" (spesa sostenuta per la realizzazione e gestione dell'intervento). La trasformazione dei costi da finanziari in economici avviene mediante l'applicazione di opportuni fattori di conversione.

La trasformazione dei costi da finanziari in economici ha utilizzato un fattore di conversione pari a 0,8254 per i materiali, 0,4392 per la manodopera – ipotizzata incidere sul costo di investimento per il 50% dell'importo – 0,894 per gli impianti, 0,8550 per somme a disposizione, costi della sicurezza e altri servizi, 0,00 per gli oneri di investimento e 0,8254 per i costi di manutenzione. Infine, per il calcolo del valore residuo si è utilizzato un valore medio di 0,7065.

Dal punto di vista temporale, per il completamento dei lavori su tutte le tratte sono stati considerati quattro anni di lavori, con inizio al 2026 e fine al 2029, ed entrata in esercizio al primo gennaio 2030. L'analisi considera un periodo di esercizio pari a 30 anni – sino al 2059, oltre ai 4 anni di costruzione.

I costi di gestione (esercizio e manutenzione) sono stati stimati su base parametrica secondo i valori indicati da ANAS, pari a circa 12.000,00 €/km all'anno, relativi a una sezione di tipo extraurbana. Applicando tale costo unitario alle lunghezze incrementali relative ai lavori in variante delle varie alternative progettuali, i costi di gestione economici annui variano da un minimo di 236,96K€ ad un massimo di 302,21K€ annui.

Ai fini del calcolo del valore residuo dell'opera si è considerata una vita utile pari a 75 anni per i viadotti, ponti e gallerie e 50 anni in media per le restanti componenti. Il valore residuo varia da 107,42Mil€ a 129,51Mil€ a seconda delle Alternative progettuali analizzate.

Gli indicatori di rete alla base dell'ACB sono stati desunti dai risultati dell'analisi trasportistica svolta nell'ambito del presente studio. Gli indicatori fanno riferimento agli otto differenti scenari infrastrutturali studiati. La tabella seguente evidenzia, all'anno di apertura – 2030 – la variazione degli indicatori trasportistici di rete (tra scenario di progetto e di riferimento) per tutte le alternative progettuali analizzate.

Alternative	Domanda passeggeri (Veicoli Leggeri)		Domanda merci (Veicoli Pesanti)	
	Variazione Veicoli*km (000)	Variazione Veicoli*h (000)	Variazione Veicoli*km (000)	Variazione Veicoli*h (000)
1A+2+3A	-9.706.5	-614.1	-463.3	-25.1
1B+2+3A	-10.425.1	-675.3	-455.1	-25.4
1C+2+3A	-10.020.0	-659.7	-435.2	-24.7
1D+2+3A	-9.450.4	-664.6	-392.8	-24.3
1A+2+3B	-7.895.0	-588.7	-364.4	-23.8
1B+2+3B	-8.717.5	-650.5	-362.0	-24.2
1C+2+3B	-8.469.9	-637.5	-349.5	-23.6
1D+2+3B	-7.920.2	-642.0	-305.1	-23.2

Tutte le alternative generano risparmi in termini di percorrenze e tempi, sia per i veicoli leggeri, sia per i veicoli pesanti.

### 8.2.1 BENEFICI TRASPORTISTICI

La modellistica di simulazione applicata allo scenario di riferimento - situazione "Senza Intervento" ed allo scenario di progetto – situazione "Con Intervento" individua per tutte le Alternative progettuali le variazioni dei parametri che definiscono il Costo Generalizzato di Trasporto e cioè:

- Tempo totale di viaggio passeggeri (veicoli\*h);
- Percorrenze passeggeri (veicoli\*km);
- Tempo totale di viaggio merci (veicoli\*h);
- Percorrenze dei merci (veicoli\*km).

Per differenza tra situazione "Con Intervento" e situazione "Senza Intervento" si ricava la variazione nell'area di studio degli indicatori, a partire dall'entrata in esercizio dell'intervento e per ciascun anno di vita utile considerato. La tabella riportata al paragrafo precedente presenta al riguardo le variazioni annuali degli indicatori di rete per l'anno 2030, per ciascuna alternativa progettuale. L'ACB considera le variazioni per tutti gli anni di esercizio dell'infrastruttura.

La procedura di valutazione del costo generalizzato del trasporto utilizza i dati desumibili da pubblicazioni specializzate del settore relativi al costo di trazione dei veicoli (QUATTORRUOTE, per ciò che concerne i veicoli leggeri, e TUTTOTRASPORTI, per quanto riguarda i veicoli pesanti) ed un valore del costo del tempo opportunamente determinato sulla base di analisi già effettuate in altri studi di valutazione tecnico-economica disponibili in letteratura ed in base agli indirizzi forniti nelle "Linee guida per la valutazione degli investimenti in Opere Pubbliche" - D-Lgs. 228/2011 del giugno 2017.

Il Beneficio o Costo Economico annuo è ottenuto utilizzando, quindi, i valori monetari unitari medi riportati nella tabella successiva, da cui deriva il totale di Beneficio Netto "non attualizzato" relativo alla variazione del Costo Generalizzato di Trasporto a partire dall'entrata in esercizio dell'intervento e per ciascun anno di vita utile considerato. Il coefficiente medio di riempimento di un veicolo passeggeri si è stimato in 1,4 passeggeri/veicolo, laddove si sono considerate 10 t/veicolo di carico per i veicoli leggeri.

<b>Tempo Passeggeri</b>	12,00 €	Passeggero	x ora
<b>Tempo Autocarri</b>	29,60 €	Autocarro Eq.	x ora
<b>Percorrenza Autovetture</b>	0,19 €	Autovetture Eq.	x km
<b>Percorrenza Autocarri</b>	0,79 €	Autocarro Eq.	x km

In merito ai parametri utilizzati, preme sottolineare come il valore del tempo adottato per il traffico passeggeri – pari a € 12,00 – per quanto in linea con la letteratura, possa ritenersi cautelativo in considerazione della tipologia di utenti che usufruiscono della rete stradale nel territorio analizzato. Si nota, infatti, come la componente turistica internazionale – normalmente a maggior reddito – sia in costante crescita. Secondo i dati dell'Osservatorio dell'Agencia Regionale del Turismo Puglia Promozione, dal 2015 al 2019 l'incoming internazionale è cresciuto del +60% e nel 2019 il tasso d'internazionalizzazione ha raggiunto il 28% degli arrivi e il 25% delle presenze/ pernottamenti.

### 8.2.2 VARIAZIONE DELLA SICUREZZA

La metodologia per la valutazione degli effetti sulla sicurezza conseguenti alle differenti ipotesi di configurazione della rete futura in funzione degli interventi individuati prevede, in linea generale, due step di valutazione distinti:

- Definizione e caratterizzazione del fenomeno incidentale;
- Previsione delle variazioni dell'incidentalità per effetto dell'entrata in esercizio delle alternative progettuali.

I dati di incidentalità devono consentire la caratterizzazione del fenomeno con indici statistici rappresentativi la probabilità di accadimento dell'evento.

I dati di incidentalità da considerare per l'analisi sono:

- N° incidenti/anno;
- N° incidenti/anno con feriti;
- N° incidenti/anno con morti.

Tali dati costituiscono le fondamenta dell'analisi; ne consegue l'importanza della attendibilità della fonte. Si è fatto, quindi, riferimento alle pubblicazioni ACI "Localizzazione degli incidenti stradali", utilizzando come dato di input per la stima delle riduzioni di incidentalità il dato medio di incidenti, feriti e decessi per il periodo di disponibilità degli stessi – 2011-2019 – relativamente alla SS89 "Garganica" nella tratta direttamente interessata dal progetto, dal Km 85+000 al Km 146+000.

	INCIDENTI	INCIDENTI MORTALI	MORTI	FERITI
2011	4	1	1	10
2012	1	0	0	4
2013	3	0	0	3
2014	4	0	0	11
2015	2	0	0	4
2016	2	0	0	2
2017	1	1	1	1
2018	1	0	0	1
2019	6	0	0	10
<b>Media periodo</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>

Associando gli incidenti annui alle percorrenze attuali rilevate sugli stessi assi stradali, si sono definiti gli indicatori di rete per quanto riguarda gli incidenti, calcolati come incidenti/veicoli\*km anno. Una volta definiti gli indicatori precedenti, per la stima delle riduzioni dell'incidentalità ottenibili alla realizzazione dell'intervento, nelle sue diverse alternative progettuali, sulle percorrenze dell'asse di progetto si è stimata una riduzione dei tassi di incidentalità in funzione della sezione progettuale adottata, in linea con quanto fatto per la valutazione degli interventi presenti nel "Contratto di programma Anas 2016-2020". In particolare, in considerazione del fatto che la sezione progettuale prevalente di progetto è inerente all'adeguamento in variante a sezione C1, si sono adottati i seguenti parametri:

- Riduzione del 35% degli incidenti;
- Riduzione del 45% dei feriti;
- Riduzione del 65% dei decessi.

In linea con le "Linee guida per la valutazione degli investimenti in Opere Pubbliche" – D-Lgs. 228/2011 del giugno 2017 – la valorizzazione economica annua della riduzione degli incidenti è stata quindi calcolata ipotizzando un costo sociale pari a:

- 5.165€ per incidente;
- 18.800€ per ferito;
- 1.916.000€ per decesso.

### 8.2.3 BENEFICI AMBIENTALI - VARIAZIONE INQUINAMENTO ATMOSFERICO

La presente analisi economica prende in considerazione il differenziale delle esternalità evitate o aggiunte per effetto del differenziale tra le percorrenze leggere e pesanti della situazione senza e con intervento.

L' "Handbook on the external costs of transport", il principale manuale europeo per il calcolo dei costi esterni nei trasporti, fornisce i valori di riferimento per l'Italia per una serie di esternalità, come evidenziati nella tabella

seguinte. Nella presente ACB sono stati presi in considerazione i costi esterni unitari della categoria “Trasporto stradale – veicoli leggeri e pesanti – all roads”. La tabella seguente evidenzia i valori dell’“Handbook” riferiti all’Italia presi in considerazione per l’ACB. Applicando tali valori ai differenziali di percorrenze leggere e pesanti calcolati in precedenza, si ottiene il valore del bilancio delle esternalità annue riferite al traffico passeggeri, merci e totale per anno e alternativa. Naturalmente è stato escluso dal computo il valore relativo ai costi esterni per l’incidentalità, oggetto dell’analisi di cui alla sezione precedente.

Esternalità unitarie (Euro/pkm-tkm)	Veicoli LEGGERI (all roads)	Veicoli PESANTI (all roads)
Inquinamento dell'aria	0,0074	0,0111
Cambiamento climatico	0,0113	0,0049
Rumore	0,0090	0,0060
Congestione	0,0060	0,0018
Well-to-Tank	0,0039	0,0020
Danni all'habitat	0,0041	0,0014
Totale	0,0417	0,0271

Fonte: Valori unitari delle esternalità (Euro/pkm-tkm; Fonte: Handbook of External Costs CE Delft 2019 – Valori riferiti all’Italia)

#### 8.2.4 RISULTATI DELL’ANALISI ECONOMICA

Successivamente alla quantificazione dei costi e dei benefici associati al progetto, per ciascuna alternativa, si è opportunamente applicato il tasso di attualizzazione pari al 3% in linea con le principali linee guida nazionali ed internazionali. Le tabelle seguenti illustrano i risultati dell’analisi per ciascuna alternativa.

ALTERNATIVA 1A+2+3A								
Anno	Costi di investimento	Costi di esercizio e manutenzione	Valore residuo	Percorrenze	Risparmio di tempo	Incidentalità	Inquinamento	Benefici netti attualizzati
2026	99.037.708	0	0	0	0	0	0	-99.037.708
2027	96.153.115	0	0	0	0	0	0	-96.153.115
2028	93.352.539	0	0	0	0	0	0	-93.352.539
2029	90.633.533	0	0	0	0	0	0	-90.633.533
2030	0	161.828	0	1.596.719	11.368.877	257.058	500.072	13.560.898
2031	0	157.115	0	1.567.056	11.283.171	252.383	490.784	13.436.279
2032	0	152.538	0	1.537.135	11.190.607	247.763	481.416	13.304.383
2033	0	148.096	0	1.506.993	11.091.484	243.197	471.981	13.165.560
2034	0	143.782	0	1.476.665	10.985.775	238.687	462.489	13.019.835
2035	0	139.594	0	1.446.185	10.873.989	234.234	452.951	12.867.765
2036	0	135.528	0	1.415.589	10.756.215	229.837	443.378	12.709.491
2037	0	131.581	0	1.384.911	10.632.735	225.498	433.780	12.545.343
2038	0	127.749	0	1.354.183	10.503.711	221.217	424.168	12.375.530
2039	0	124.028	0	1.323.440	10.369.514	216.994	414.552	12.200.472
2040	0	120.415	0	1.292.712	10.230.354	212.829	404.942	12.020.422
2041	0	116.908	0	1.262.033	10.086.483	208.723	395.348	11.835.678
2042	0	113.503	0	1.231.433	9.938.191	204.675	385.779	11.646.575
2043	0	110.197	0	1.200.941	9.785.802	200.686	376.245	11.453.476
2044	0	106.987	0	1.170.587	9.629.526	196.756	366.754	11.256.634
2045	0	103.871	0	1.140.398	9.469.611	192.884	357.315	11.056.337
2046	0	100.846	0	1.110.403	9.306.369	189.071	347.938	10.852.935
2047	0	97.909	0	1.080.627	9.140.135	185.317	338.629	10.646.799
2048	0	95.057	0	1.051.095	8.971.106	181.621	329.397	10.438.162
2049	0	92.288	0	1.021.832	8.799.691	177.983	320.249	10.227.467
2050	0	89.600	0	992.860	8.625.985	174.402	311.193	10.014.841

2051	0	86.991	0	963.942	8.374.743	169.323	302.129	9.723.146
2052	0	84.457	0	935.866	8.130.818	164.391	293.329	9.439.948
2053	0	81.997	0	908.608	7.893.998	159.603	284.786	9.164.998
2054	0	79.609	0	882.144	7.664.076	154.954	276.491	8.898.056
2055	0	77.290	0	856.450	7.440.851	150.441	268.438	8.638.890
2056	0	75.039	0	831.505	7.224.127	146.059	260.619	8.387.271
2057	0	72.853	0	807.286	7.013.715	141.805	253.028	8.142.982
2058	0	70.731	0	783.773	6.809.432	137.675	245.659	7.905.808
2059	0	68.671	28.050.807	760.945	6.611.099	133.665	238.503	35.726.348

ALTERNATIVA 1B+2+3A								
Anno	Costi di investimento	Costi di esercizio e manutenzione	Valore residuo	Percorrenze	Risparmio di tempo	Incidentalità	Inquinamento	Benefici netti attualizzati
2026	93.347.859	0	0	0	0	0	0	-93.347.859
2027	90.628.990	0	0	0	0	0	0	-90.628.990
2028	87.989.310	0	0	0	0	0	0	-87.989.310
2029	85.426.515	0	0	0	0	0	0	-85.426.515
2030	0	172.613	0	1.690.665	12.422.739	257.058	528.770	14.726.619
2031	0	167.586	0	1.659.252	12.329.063	252.383	518.947	14.592.060
2032	0	162.705	0	1.627.562	12.227.903	247.763	509.039	14.449.563
2033	0	157.966	0	1.595.634	12.119.511	243.197	499.059	14.299.435
2034	0	153.365	0	1.563.504	12.004.010	238.687	489.016	14.141.853
2035	0	148.898	0	1.531.211	11.881.769	234.234	478.924	13.977.241
2036	0	144.561	0	1.498.791	11.752.938	229.837	468.794	13.805.799
2037	0	140.350	0	1.466.281	11.617.895	225.498	458.636	13.627.960
2038	0	136.263	0	1.433.716	11.476.847	221.217	448.463	13.443.980
2039	0	132.294	0	1.401.132	11.330.013	216.994	438.284	13.254.129
2040	0	128.440	0	1.368.563	11.177.856	212.829	428.111	13.058.918
2041	0	124.700	0	1.336.043	11.020.478	208.723	417.954	12.858.498
2042	0	121.067	0	1.303.604	10.858.299	204.675	407.823	12.653.333
2043	0	117.541	0	1.271.279	10.691.578	200.686	397.728	12.443.729
2044	0	114.118	0	1.239.098	10.520.646	196.756	387.679	12.230.061
2045	0	110.794	0	1.207.092	10.345.727	192.884	377.685	12.012.594
2046	0	107.567	0	1.175.289	10.167.178	189.071	367.755	11.791.726
2047	0	104.434	0	1.143.718	9.985.344	185.317	357.898	11.567.842
2048	0	101.392	0	1.112.405	9.800.435	181.621	348.121	11.341.191
2049	0	98.439	0	1.081.377	9.612.874	177.983	338.434	11.112.228
2050	0	95.572	0	1.050.657	9.422.884	174.402	328.843	10.881.215
2051	0	92.788	0	1.020.055	9.148.431	169.323	319.265	10.564.286
2052	0	90.086	0	990.345	8.881.972	164.391	309.966	10.256.589
2053	0	87.462	0	961.500	8.623.274	159.603	300.938	9.957.853
2054	0	84.914	0	933.495	8.372.111	154.954	292.173	9.667.818
2055	0	82.441	0	906.306	8.128.263	150.441	283.663	9.386.232
2056	0	80.040	0	879.909	7.891.517	146.059	275.401	9.112.846
2057	0	77.709	0	854.280	7.661.667	141.805	267.379	8.847.423
2058	0	75.445	0	829.398	7.438.512	137.675	259.592	8.589.731
2059	0	73.248	27.013.995	805.241	7.221.856	133.665	252.031	35.353.540

ALTERNATIVA 1C+2+3A								
Anno	Costi di investimento	Costi di esercizio e manutenzione	Valore residuo	Percorrenze	Risparmio di tempo	Incidentalità	Inquinamento	Benefici netti attualizzati
2026	85.528.722	0	0	0	0	0	0	-85.528.722
2027	83.037.594	0	0	0	0	0	0	-83.037.594
2028	80.619.023	0	0	0	0	0	0	-80.619.023
2029	78.270.896	0	0	0	0	0	0	-78.270.896
2030	0	175.824	0	1.623.737	12.129.586	257.058	507.801	14.342.359
2031	0	170.703	0	1.593.568	12.038.187	252.383	498.367	14.211.802
2032	0	165.731	0	1.563.132	11.939.419	247.763	488.852	14.073.436
2033	0	160.904	0	1.532.467	11.833.527	243.197	479.267	13.927.555
2034	0	156.217	0	1.501.608	11.720.718	238.687	469.623	13.774.419
2035	0	151.667	0	1.470.593	11.601.389	234.234	459.930	13.614.479
2036	0	147.250	0	1.439.455	11.475.584	229.837	450.201	13.447.828
2037	0	142.961	0	1.408.230	11.343.755	225.498	440.446	13.274.969
2038	0	138.797	0	1.376.953	11.206.011	221.217	430.675	13.096.059
2039	0	134.755	0	1.345.657	11.062.641	216.994	420.900	12.911.437
2040	0	130.830	0	1.314.376	10.914.052	212.829	411.130	12.721.557
2041	0	127.019	0	1.283.141	10.760.375	208.723	401.375	12.526.595
2042	0	123.319	0	1.251.985	10.602.014	204.675	391.645	12.326.999
2043	0	119.728	0	1.220.937	10.439.216	200.686	381.950	12.123.061
2044	0	116.240	0	1.190.028	10.272.264	196.756	372.299	11.915.106
2045	0	112.855	0	1.159.287	10.101.475	192.884	362.700	11.703.491
2046	0	109.568	0	1.128.741	9.927.122	189.071	353.163	11.488.530
2047	0	106.376	0	1.098.417	9.749.542	185.317	343.696	11.270.596
2048	0	103.278	0	1.068.342	9.569.027	181.621	334.307	11.050.018
2049	0	100.270	0	1.038.539	9.385.863	177.983	325.003	10.827.117
2050	0	97.350	0	1.009.033	9.200.325	174.402	315.791	10.602.203
2051	0	94.514	0	979.644	8.932.354	169.323	306.594	10.293.401
2052	0	91.761	0	951.111	8.672.189	164.391	297.664	9.993.593
2053	0	89.089	0	923.408	8.419.601	159.603	288.994	9.702.517
2054	0	86.494	0	896.513	8.174.370	154.954	280.577	9.419.920
2055	0	83.975	0	870.401	7.936.281	150.441	272.404	9.145.553
2056	0	81.529	0	845.049	7.705.127	146.059	264.470	8.879.178
2057	0	79.154	0	820.436	7.480.706	141.805	256.767	8.620.561
2058	0	76.849	0	796.540	7.262.822	137.675	249.289	8.369.477
2059	0	74.610	24.861.541	773.340	7.051.283	133.665	242.028	32.987.246

ALTERNATIVA 1D+2+3A								
Anno	Costi di investimento	Costi di esercizio e manutenzione	Valore residuo	Percorrenze	Risparmio di tempo	Incidentalità	Inquinamento	Benefici netti attualizzati
2026	97.628.813	0	0	0	0	0	0	-97.628.813
2027	94.785.255	0	0	0	0	0	0	-94.785.255
2028	92.024.519	0	0	0	0	0	0	-92.024.519
2029	89.344.193	0	0	0	0	0	0	-89.344.193
2030	0	180.205	0	1.521.353	12.199.597	257.058	475.476	14.273.280
2031	0	174.957	0	1.493.084	12.107.573	252.383	466.643	14.144.727
2032	0	169.861	0	1.464.564	12.008.255	247.763	457.732	14.008.454
2033	0	164.913	0	1.435.827	11.901.787	243.197	448.755	13.864.653
2034	0	160.110	0	1.406.907	11.788.329	238.687	439.722	13.713.536

2035	0	155.447	0	1.377.838	11.668.243	234.234	430.644	13.555.513
2036	0	150.919	0	1.348.654	11.541.710	229.837	421.531	13.390.814
2037	0	146.523	0	1.319.387	11.409.055	225.498	412.393	13.219.810
2038	0	142.256	0	1.290.070	11.270.476	221.217	403.240	13.042.748
2039	0	138.112	0	1.260.734	11.126.305	216.994	394.083	12.860.003
2040	0	134.090	0	1.231.411	10.976.791	212.829	384.930	12.671.870
2041	0	130.184	0	1.202.130	10.822.188	208.723	375.791	12.478.648
2042	0	126.392	0	1.172.922	10.662.829	204.675	366.675	12.280.709
2043	0	122.711	0	1.143.816	10.499.110	200.686	357.591	12.078.492
2044	0	119.137	0	1.114.839	10.331.136	196.756	348.549	11.872.142
2045	0	115.667	0	1.086.018	10.159.299	192.884	339.555	11.662.090
2046	0	112.298	0	1.057.381	9.983.879	189.071	330.619	11.448.652
2047	0	109.027	0	1.028.951	9.805.244	185.317	321.749	11.232.233
2048	0	105.852	0	1.000.754	9.623.595	181.621	312.951	11.013.068
2049	0	102.769	0	972.812	9.439.345	177.983	304.233	10.791.603
2050	0	99.775	0	945.148	9.252.653	174.402	295.601	10.568.029
2051	0	96.869	0	917.619	8.983.158	169.323	286.992	10.260.223
2052	0	94.048	0	890.893	8.721.513	164.391	278.633	9.961.381
2053	0	91.308	0	864.944	8.467.488	159.603	270.517	9.671.244
2054	0	88.649	0	839.752	8.220.862	154.954	262.638	9.389.557
2055	0	86.067	0	815.293	7.981.420	150.441	254.988	9.116.075
2056	0	83.560	0	791.546	7.748.951	146.059	247.562	8.850.558
2057	0	81.126	0	768.492	7.523.254	141.805	240.351	8.592.775
2058	0	78.764	0	746.108	7.304.130	137.675	233.351	8.342.500
2059	0	76.469	27.953.956	724.377	7.091.388	133.665	226.554	36.053.471

ALTERNATIVA 1A+2+3B

Anno	Costi di investimento	Costi di esercizio e manutenzione	Valore residuo	Percorrenze	Risparmio di tempo	Incidentalità	Inquinamento	Benefici netti attualizzati
2026	92.769.509	0	0	0	0	0	0	-92.769.509
2027	90.067.485	0	0	0	0	0	0	-90.067.485
2028	87.444.160	0	0	0	0	0	0	-87.444.160
2029	84.897.243	0	0	0	0	0	0	-84.897.243
2030	0	141.297	0	1.291.606	10.889.617	257.058	404.302	12.701.285
2031	0	137.182	0	1.267.609	10.807.518	252.383	396.792	12.587.121
2032	0	133.186	0	1.243.404	10.718.953	247.763	389.218	12.466.151
2033	0	129.307	0	1.219.018	10.623.952	243.197	381.588	12.338.448
2034	0	125.541	0	1.194.480	10.522.710	238.687	373.913	12.204.249
2035	0	121.884	0	1.169.819	10.415.617	234.234	366.199	12.063.985
2036	0	118.334	0	1.145.062	10.302.786	229.837	358.457	11.917.809
2037	0	114.888	0	1.120.238	10.184.478	225.498	350.695	11.766.021
2038	0	111.541	0	1.095.373	10.060.913	221.217	342.921	11.608.883
2039	0	108.293	0	1.070.495	9.932.318	216.994	335.143	11.446.658
2040	0	105.139	0	1.045.630	9.799.042	212.829	327.370	11.279.732
2041	0	102.076	0	1.020.803	9.661.232	208.723	319.610	11.108.291
2042	0	99.103	0	996.038	9.519.161	204.675	311.870	10.932.641
2043	0	96.217	0	971.362	9.373.168	200.686	304.157	10.753.156
2044	0	93.414	0	946.796	9.223.442	196.756	296.480	10.570.060
2045	0	90.693	0	922.364	9.070.247	192.884	288.845	10.383.647
2046	0	88.052	0	898.088	8.913.938	189.071	281.259	10.194.304
2047	0	85.487	0	873.989	8.754.665	185.317	273.729	10.002.212

2048	0	82.997	0	850.087	8.592.708	181.621	266.261	9.807.680
2049	0	80.580	0	826.403	8.428.517	177.983	258.861	9.611.184
2050	0	78.233	0	802.955	8.262.109	174.402	251.534	9.412.768
2051	0	75.954	0	779.568	8.021.465	169.323	244.208	9.138.610
2052	0	73.742	0	756.862	7.787.830	164.391	237.095	8.872.437
2053	0	71.594	0	734.818	7.561.000	159.603	230.190	8.614.016
2054	0	69.509	0	713.415	7.340.777	154.954	223.485	8.363.122
2055	0	67.484	0	692.636	7.126.968	150.441	216.976	8.119.536
2056	0	65.519	0	672.462	6.919.386	146.059	210.656	7.883.045
2057	0	63.611	0	652.876	6.717.851	141.805	204.521	7.653.442
2058	0	61.758	0	633.860	6.522.185	137.675	198.564	7.430.526
2059	0	59.959	26.454.650	615.398	6.332.218	133.665	192.780	33.668.753

ALTERNATIVA 1B+2+3B								
Anno	Costi di investimento	Costi di esercizio e manutenzione	Valore residuo	Percorrenze	Risparmio di tempo	Incidentalità	Inquinamento	Benefici netti attualizzati
7	87.079.661	0	0	0	0	0	0	-87.079.661
8	84.543.360	0	0	0	0	0	0	-84.543.360
9	82.080.932	0	0	0	0	0	0	-82.080.932
10	79.690.225	0	0	0	0	0	0	-79.690.225
11	0	152.083	0	1.403.167	11.957.627	257.058	438.532	13.904.302
12	0	147.653	0	1.377.094	11.867.499	252.383	430.385	13.779.709
13	0	143.352	0	1.350.789	11.770.173	247.763	422.167	13.647.539
14	0	139.177	0	1.324.284	11.665.831	243.197	413.887	13.508.023
15	0	135.123	0	1.297.611	11.554.578	238.687	405.556	13.361.309
16	0	131.188	0	1.270.800	11.436.948	234.234	397.184	13.207.978
17	0	127.367	0	1.243.883	11.312.927	229.837	388.778	13.048.059
18	0	123.657	0	1.216.890	11.182.960	225.498	380.350	12.882.041
19	0	120.055	0	1.189.850	11.047.147	221.217	371.909	12.710.067
20	0	116.559	0	1.162.792	10.905.853	216.994	363.462	12.532.543
21	0	113.164	0	1.135.747	10.759.315	212.829	355.020	12.349.748
22	0	109.868	0	1.108.741	10.607.816	208.723	346.591	12.162.002
23	0	106.668	0	1.081.801	10.451.673	204.675	338.184	11.969.665
24	0	103.561	0	1.054.956	10.291.199	200.686	329.806	11.773.085
25	0	100.545	0	1.028.229	10.126.633	196.756	321.466	11.572.539
26	0	97.616	0	1.001.647	9.958.215	192.884	313.171	11.368.302
27	0	94.773	0	975.234	9.786.383	189.071	304.929	11.160.844
28	0	92.012	0	949.012	9.611.297	185.317	296.748	10.950.361
29	0	89.333	0	923.005	9.433.281	181.621	288.633	10.737.207
30	0	86.731	0	897.234	9.252.764	177.983	280.592	10.521.842
31	0	84.204	0	871.718	9.069.808	174.402	272.632	10.304.356
32	0	81.752	0	846.329	8.805.639	169.323	264.691	10.004.229
33	0	79.371	0	821.678	8.549.164	164.391	256.982	9.712.844
34	0	77.059	0	797.746	8.300.159	159.603	249.497	9.429.945
35	0	74.815	0	774.511	8.058.407	154.954	242.230	9.155.287
36	0	72.636	0	751.952	7.823.696	150.441	235.174	8.888.628
37	0	70.520	0	730.050	7.595.821	146.059	228.325	8.629.736
38	0	68.466	0	708.787	7.374.584	141.805	221.675	8.378.384
39	0	66.472	0	688.143	7.159.790	137.675	215.218	8.134.354
40	0	64.536	25.417.839	668.100	6.951.252	133.665	208.949	33.315.269

ALTERNATIVA 1C+2+3B								
Anno	Costi di investimento	Costi di esercizio e manutenzione	Valore residuo	Percorrenze	Risparmio di tempo	Incidentalità	Inquinamento	Benefici netti attualizzati
2026	79.260.523	0	0	0	0	0	0	-79.260.523
2027	76.951.964	0	0	0	0	0	0	-76.951.964
2028	74.710.645	0	0	0	0	0	0	-74.710.645
2029	72.534.606	0	0	0	0	0	0	-72.534.606
2030	0	155.293	0	1.362.053	11.713.628	257.058	425.645	13.603.090
2031	0	150.770	0	1.336.744	11.625.355	252.383	417.737	13.481.449
2032	0	146.379	0	1.311.209	11.529.933	247.763	409.760	13.352.287
2033	0	142.115	0	1.285.481	11.427.733	243.197	401.724	13.216.019
2034	0	137.976	0	1.259.588	11.318.748	238.687	393.637	13.072.684
2035	0	133.957	0	1.233.562	11.203.500	234.234	385.510	12.922.848
2036	0	130.056	0	1.207.432	11.082.052	229.837	377.351	12.766.617
2037	0	126.268	0	1.181.228	10.954.707	225.498	369.171	12.604.336
2038	0	122.590	0	1.154.979	10.821.684	221.217	360.976	12.436.266
2039	0	119.019	0	1.128.713	10.683.209	216.994	352.778	12.262.674
2040	0	115.553	0	1.102.458	10.539.711	212.829	344.583	12.084.028
2041	0	112.187	0	1.076.241	10.391.264	208.723	336.401	11.900.441
2042	0	108.920	0	1.050.089	10.238.327	204.675	328.240	11.712.411
2043	0	105.747	0	1.024.028	10.081.127	200.686	320.108	11.520.201
2044	0	102.667	0	998.082	9.919.894	196.756	312.012	11.324.077
2045	0	99.677	0	972.277	9.754.894	192.884	303.960	11.124.339
2046	0	96.774	0	946.635	9.586.520	189.071	295.960	10.921.413
2047	0	93.955	0	921.180	9.414.990	185.317	288.018	10.715.549
2048	0	91.219	0	895.932	9.240.644	181.621	280.141	10.507.120
2049	0	88.562	0	870.914	9.063.752	177.983	272.336	10.296.422
2050	0	85.982	0	846.144	8.884.572	174.402	264.608	10.083.744
2051	0	83.478	0	821.499	8.625.798	169.323	256.901	9.790.043
2052	0	81.046	0	797.571	8.374.561	164.391	249.419	9.504.896
2053	0	78.686	0	774.341	8.130.642	159.603	242.154	9.228.054
2054	0	76.394	0	751.788	7.893.827	154.954	235.101	8.959.276
2055	0	74.169	0	729.891	7.663.910	150.441	228.254	8.698.326
2056	0	72.009	0	708.632	7.440.689	146.059	221.605	8.444.977
2057	0	69.911	0	687.992	7.223.970	141.805	215.151	8.199.007
2058	0	67.875	0	667.954	7.013.563	137.675	208.884	7.960.201
2059	0	65.898	23.265.384	648.499	6.809.285	133.665	202.800	30.993.734

ALTERNATIVA 1D+2+3B								
Anno	Costi di investimento	Costi di esercizio e manutenzione	Valore residuo	Percorrenze	Risparmio di tempo	Incidentalità	Inquinamento	Benefici netti attualizzati
2026	91.360.614	0	0	0	0	0	0	-91.360.614
2027	88.699.625	0	0	0	0	0	0	-88.699.625
2028	86.116.141	0	0	0	0	0	0	-86.116.141
2029	83.607.903	0	0	0	0	0	0	-83.607.903
2030	0	159.675	0	1.261.246	11.774.484	257.058	393.763	13.526.878
2031	0	155.024	0	1.237.808	11.685.701	252.383	386.447	13.407.316
2032	0	150.509	0	1.214.158	11.589.846	247.763	379.066	13.280.325
2033	0	146.125	0	1.190.327	11.487.044	243.197	371.629	13.146.072
2034	0	141.869	0	1.166.342	11.377.532	238.687	364.146	13.004.838
2035	0	137.737	0	1.142.231	11.261.604	234.234	356.624	12.856.956
2036	0	133.725	0	1.118.023	11.139.510	229.837	349.072	12.702.717

2037	0	129.830	0	1.093.745	11.011.464	225.498	341.499	12.542.376
2038	0	126.049	0	1.069.423	10.877.690	221.217	333.914	12.376.195
2039	0	122.377	0	1.045.084	10.738.501	216.994	326.323	12.204.525
2040	0	118.813	0	1.020.754	10.594.167	212.829	318.737	12.027.674
2041	0	115.352	0	996.459	10.444.960	208.723	311.161	11.845.951
2042	0	111.993	0	972.223	10.291.189	204.675	303.605	11.659.699
2043	0	108.731	0	948.070	10.133.087	200.686	296.074	11.469.187
2044	0	105.564	0	924.024	9.970.960	196.756	288.578	11.274.754
2045	0	102.489	0	900.107	9.805.074	192.884	281.122	11.076.697
2046	0	99.504	0	876.340	9.635.757	189.071	273.713	10.875.377
2047	0	96.606	0	852.746	9.463.327	185.317	266.359	10.671.143
2048	0	93.792	0	829.345	9.287.971	181.621	259.064	10.464.208
2049	0	91.060	0	806.155	9.110.145	177.983	251.836	10.255.057
2050	0	88.408	0	783.195	8.929.902	174.402	244.679	10.043.771
2051	0	85.833	0	760.384	8.669.808	169.323	237.553	9.751.234
2052	0	83.333	0	738.237	8.417.289	164.391	230.634	9.467.217
2053	0	80.906	0	716.734	8.172.125	159.603	223.916	9.191.473
2054	0	78.549	0	695.859	7.934.102	154.954	217.394	8.923.760
2055	0	76.261	0	675.591	7.703.012	150.441	211.063	8.663.845
2056	0	74.040	0	655.914	7.478.652	146.059	204.915	8.411.500
2057	0	71.884	0	636.809	7.260.827	141.805	198.947	8.166.505
2058	0	69.790	0	618.261	7.049.347	137.675	193.152	7.928.645
2059	0	67.757	26.357.799	600.254	6.844.026	133.665	187.526	34.055.513

### 8.2.5 ANALISI DI FATTIBILITÀ ECONOMICA

La Valutazione della fattibilità economica delle ipotesi progettuali è effettuata mediante il calcolo del Saggio di Rendimento Interno, utilizzando i coefficienti e parametri significativi ed i valori monetari unitari indicati nel prospetto seguente. Gli indicatori di sostenibilità economica considerati sono:

- il Saggio di Rendimento Interno Economico (SRIE)– tasso di sconto che rende uguale a zero il valore attualizzato del progetto, inteso come somma dei flussi di cassa attualizzati ottenuti durante la vita utile del progetto (benefici – costi totali);
- il Valore Attuale Netto Economico (VANE) – valore dei flussi di cassa (benefici – costi totali) ottenuti dal progetto nel corso della vita utile attualizzati, anno per anno, con il tasso di attualizzazione adottato;
- il rapporto Benefici/Costi al tasso di attualizzazione adottato.

Il tasso di attualizzazione minimo generalmente considerato per ritenere economicamente sostenibile un progetto è pari circa al 3,0%, così come indicato nelle “Linee guida per la valutazione degli investimenti in Opere Pubbliche” - D-Lgs. 228/2011 del giugno 2017.

Per questo valore del tasso il VAN deve essere positivo.

La tabella seguente riassume i risultati dell’Analisi Costi Benefici per tutte le alternative progettuali studiate:

	1A+2+3A	1B+2+3A	1C+2+3A	1D+2+3A	1A+2+3B	1B+2+3B	1C+2+3B	1D+2+3B
<b>VANE</b>	<b>(22,514,565)</b>	<b>26,613,617</b>	<b>45,184,824</b>	<b>626,077</b>	<b>(20,278,627)</b>	<b>29,706,018</b>	<b>50,228,791</b>	<b>5,487,127</b>
<b>SRIE</b>	<b>2.63%</b>	<b>3.45%</b>	<b>3.82%</b>	<b>3.01%</b>	<b>2.65%</b>	<b>3.53%</b>	<b>3.97%</b>	<b>3.10%</b>
<b>B/C</b>	<b>0.94</b>	<b>1.07</b>	<b>1.14</b>	<b>1.002</b>	<b>0.94</b>	<b>1.09</b>	<b>1.16</b>	<b>1.02</b>

Le Alternative 1B+2+3A, 1B+2+3B, 1C+2+3A, 1C+2+3B, 1D+2+3A and 1D+2+3B evidenziano indicatori del’ACB superiori al minimo richiesto nelle Linee Guida sopra riportate, laddove le alternative 1A+2+3A, 1A+2+3B presentano risultati negativi.

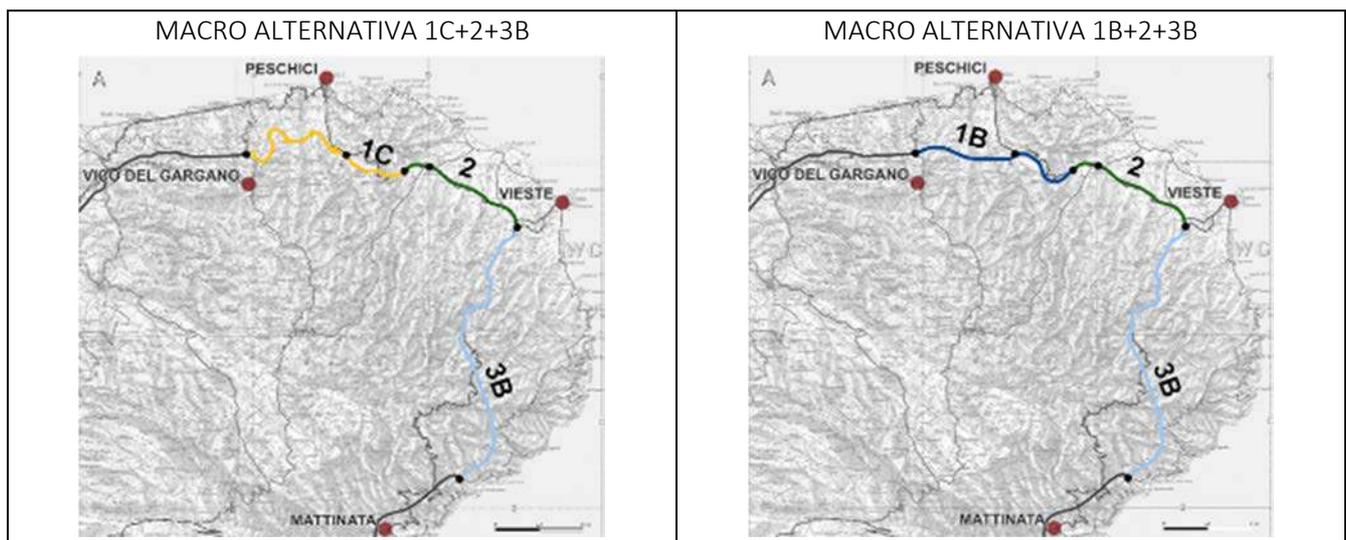
## 8.3 OTTIMIZZAZIONE DELL'INVESTIMENTO

### 8.3.1 FASI ESECUTIVE

Il ragionamento fin qui fatto porta a individuare uno scenario di base principale con possibili alternative locali e offre un interessante spunto per considerare, tra le soluzioni alternative anche diverse sequenze temporali di realizzazione in relazione alla efficacia della spesa investita. È questo tra l'altro un "vettore di sostenibilità" introdotto dalla Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS) *Del. CIPE n.108 22.12.2017 pag. 100*.

Nella prospettiva di risorse non illimitate, è doveroso ricercare possibili sequenze realizzative tali da massimizzare il rapporto efficacia/costi di investimento. È necessario, inoltre, nell'ottica del raggiungimento della soluzione ottimale nel lungo periodo, valutare soluzioni nel breve periodo che non disperdano gli investimenti parziali al di fuori dell'obiettivo finale da raggiungere che rimane quello di un percorso con standard prestazionali simili a quelli dei tratti già realizzati. Questa ricerca porta a ribaltare le logiche di assegnazione dei fondi finanziari a prescindere dalla efficacia e a considerare la variabile tempo come una delle variabili più significative per il perseguimento degli obiettivi prefissati.

Al fine di supportare analiticamente la definizione di fasi prioritarie per la realizzazione dell'intervento, si sono analizzati separatamente effetti e costi delle due sottotratte 1+2 e 3. a partire da quelle che sono risultate le due migliori macroalternative secondo l'Analisi Costi Benefici (1C+2+3B e 1B+2+3B).



Per quanto riguarda i costi si è effettuata una valutazione specifica per ciascuna tratta, in funzione delle estese chilometriche e delle tipologie costruttive.

Per quanto riguarda gli effetti, è stato invece necessario elaborare un indicatore che permettesse di misurare sinteticamente quanto ciascuna tratta contribuisca al conseguimento degli obiettivi prioritari dell'intervento. Come evidenziato nell'analisi del quadro esigenziale, i principali problemi dell'odierna rete stradale riguardano le difficoltà nell'accedere ai centri abitati ed alle aree a forte carattere turistico, problemi accentuati anche dal basso grado di sicurezza intrinseca delle infrastrutture esistenti. Ne consegue quindi che un indicatore trasportistico adatto a misurare il grado di raggiungimento degli obiettivi prioritari del progetto è l'accessibilità della principale località turistica attualmente non adeguatamente collegata (Vieste) da parte dei residenti nel resto del territorio nazionale. Tale misura di accessibilità è detta anche passiva, in quanto si riferisce all'esigenza di un territorio (in questo caso Vieste) di essere raggiungibile dai possibili fruitori dei servizi in esso localizzati. Si precisa che la scelta di misurare l'attrattività di Vieste (rispetto alla scelta di altri centri dell'area) è data non solo dalla sua dimensione e rilevanza relativa, ma anche dalla posizione baricentrica rispetto alle due sottotratte da analizzare (1+2 e 3).

L'indicatore più comunemente utilizzato per misurare l'accessibilità passiva di un territorio da una certa origine è dato dal prodotto del numero di potenziali utenti della zona di origine moltiplicato per un indicatore del grado

di separazione tra zona di origine e destinazione, che è funzione del tempo necessario ad effettuare lo spostamento tra origine e destinazione. L'indicatore complessivo di accessibilità passiva è quindi dato dalla somma dell'accessibilità da tutte le possibili origini considerate rilevanti. Nel presente studio, ai fini del calcolo dell'indicatore di accessibilità passiva:

- È stato considerato l'intero territorio nazionale, data la valenza turistica del Gargano a livello nazionale;
- Il numero di potenziali utenti è stato considerato pari al numero di residenti in ciascuna zona di origine;
- Si è adottata una funzione di separazione di tipo esponenziale decrescente, con fattore  $\beta$  rispetto al tempo.

La formulazione dell'indicatore di accessibilità passiva è pertanto il seguente:

$$A = \sum_o Pop_o \cdot e^{-\beta \cdot T_o}$$

Dove:

A	Indice di accessibilità della zona di riferimento (Vieste)
Pop <sub>o</sub>	Popolazione residente in ciascuna zona origine (in decine di migliaia)
T <sub>o</sub>	Tempo di spostamento necessario per raggiungere la zona di riferimento (Vieste) da ciascuna zona di origine
$\beta$	Fattore di scala della funzione di separazione

In ragione della necessità di misurare l'accessibilità a grande scala, il fattore di scala  $\beta$  è stato calibrato assegnando un valore di accessibilità unitario alla zona più periferica (ovvero la Provincia di Aosta). Il valore assegnato alle altre zone è quindi misurato in modo relativo rispetto alla zona più marginale. Il valore di  $\beta$  così ottenuto - pari a 0.24 - sostanzialmente dimezza il valore dell'utenza potenziale quando il tempo di spostamento è pari a 3 ore. A titolo di ulteriore esempio, con questo valore di  $\beta$ , che ai fini del calcolo dell'indice, il valore dei residenti del comune di Foggia è pari a circa 10 volte quello dei residenti in Aosta, in quanto molto più prossimi a Vieste. Si precisa infine che tale indicatore di accessibilità passiva non ha un significato in termini assoluti, ma unicamente in termini relativi, ovvero come confronto dell'accessibilità tra diverse zone o della stessa zona in differenti configurazioni infrastrutturali.

Si è quindi proceduto al calcolo dell'indice di accessibilità di Vieste nella situazione attuale e nella situazione di progetto, considerando sia la realizzazione dell'intervento completo, sia la realizzazione della sola tratta 1+2. Come già ribadito, tale analisi è stata effettuata per le due migliori macro alternative secondo l'Analisi Costi Benefici (1C+2+3B e 1B+2+3B). Da un punto di vista operativo, il calcolo dei tempi di spostamento è stato effettuato implementando i diversi scenari infrastrutturali nel modello di simulazione dei trasporti. Il calcolo dei tempi di viaggio è stato quindi esteso all'intero territorio nazionale come somma del tempo speso sulla rete di modello ed il tempo tra la zona di origine ed il punto di accesso alla rete modellizzata. Ad esempio, per le provenienze da Milano, il tempo di spostamento è calcolato come somma del tempo tra Milano ed il casello autostradale di Poggio Imperiale (invariante in tutti gli scenari, ed estratto dal portale Here) ed il tempo tra il casello ed il centro abitato di Vieste (variabile negli scenari in funzione della configurazione dell'infrastruttura ed estratto dal modello di simulazione). Ai fini del calcolo dei tempi per le provenienze esterne all'area modellizzata, è stata utilizzata una zonizzazione a livello provinciale per tutto il territorio nazionale.

L'analisi degli indicatori di accessibilità dei differenti scenari analizzati ha evidenziato che:

- Nel caso della macro alternativa 1B+2+3B, la realizzazione in prima fase della sola tratta 1B+2, consentirebbe di conseguire il 59% dell'incremento di accessibilità ottenibile con il completamento dell'intero intervento, a fronte di un costo pari al 40% del totale;

- Nel caso della macro alternativa 1C+2+3B, la realizzazione in prima fase della sola tratta 1C+2, consentirebbe di conseguire il 56 % dell'incremento di accessibilità ottenibile con il completamento dell'intero intervento, a fronte di un costo pari al 32% del totale.

1C+2+3A			ALTERNATIVE			TOTALE
			1C	2	3A	[Euro]
Riepilogo	Totale lavori		143 569 446.00	17 366 616.50	342 349 926.00	503 285 988.50
	Costi della sicurezza	8%	11 485 555.68	1 389 329.32	27 387 994.08	40 262 879.08
	Somme a disposizione	25%	35 892 361.50	4 341 654.13	85 587 481.50	125 821 497.13
	Oneri investimento	12.5%	17 946 180.75	2 170 827.06	42 793 740.75	62 910 748.56
	Costo complessivo		<b>208 893 543.93</b>	<b>25 268 427.01</b>	<b>498 119 142.33</b>	<b>732 281 113.27</b>

1B+2+3B			ALTERNATIVE			TOTALE
			1B	2	3B	[Euro]
Riepilogo	Totale lavori		189 580 451.00	17 366 616.50	305 465 279.00	512 412 346.50
	Costi della sicurezza	8%	15 166 436.08	1 389 329.32	24 437 222.32	40 992 987.72
	Somme a disposizione	25%	47 395 112.75	4 341 654.13	76 366 319.75	128 103 086.63
	Oneri investimento	12.5%	23 697 556.38	2 170 827.06	38 183 159.88	64 051 543.31
	Costo complessivo		<b>275 839 556.21</b>	<b>25 268 427.01</b>	<b>444 451 980.95</b>	<b>745 559 964.16</b>

Figura 76 – Tabelle dei costi per le diverse tratte

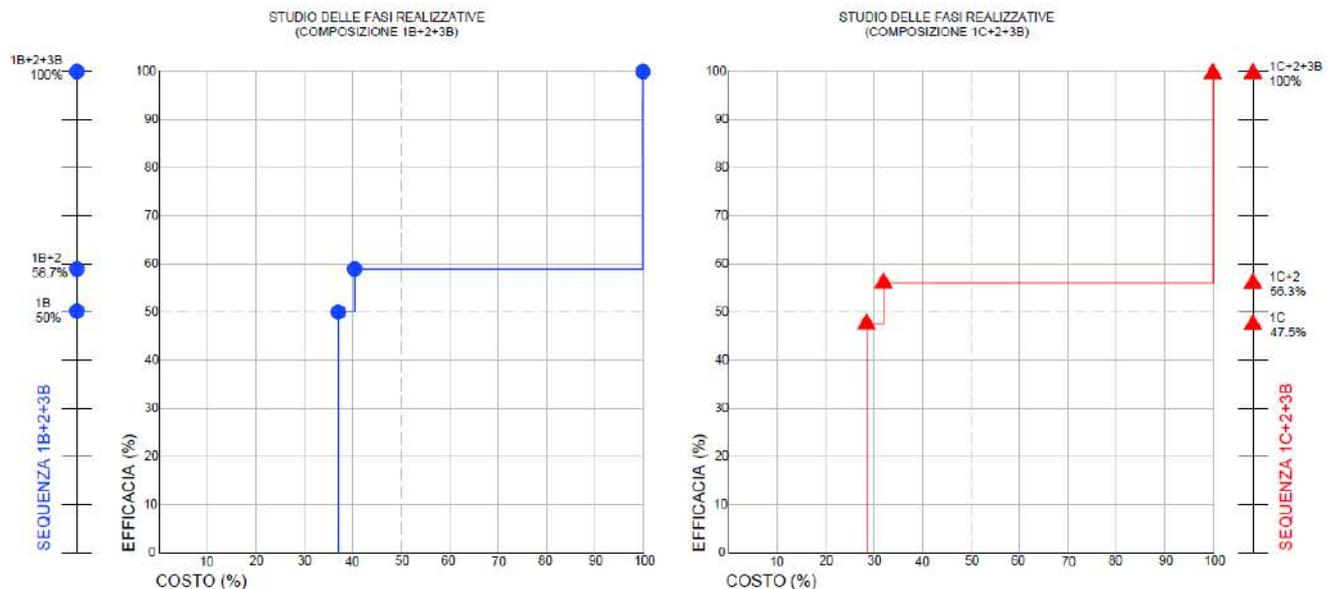


Figura 77 – Schemi di confronto costi benefici delle singole tratte

Ad integrazione delle precedenti considerazioni di carattere quantitativo, si rileva inoltre che è prevista dalla provincia di Foggia la sistemazione funzionale della SP 53 Mattinata – Vieste, parallela all'itinerario 3 del collegamento di progetto SS 89 "Garganica". L'intervento previsto dalla provincia riguarda un tratto complessivo di 40 km per un importo stimato di circa 47 milioni di Euro ed è finalizzato a rendere più agevole e sicuro il percorso. Tale progetto ha una prevalente valenza di fruizione turistica dei luoghi, prevedendo infatti minime rettifiche di tracciato e varianti, assieme all'attrezzaggio dell'asse con una serie di punti di sosta. Pur essendo in prospettiva un intervento più complementare che alternativo alla realizzazione del nuovo collegamento in variate (Itinerario 3 del presente progetto), la prevista risistemazione della viabilità provinciale contribuirà nel breve periodo a mitigare alcune criticità esistenti nel collegamento stradale tra Mattinata e Vieste. Al contrario, nessun intervento è

previsto nella tratta Vico – Peschici – Vieste (itinerario 1+2 del presente progetto), in cui si rende pertanto ancor più prioritario l'intervento sulla viabilità di competenza ANAS.

### 8.3.2 PROSPETTIVE FUTURE

Nel paragrafo precedente si è evidenziato come la realizzazione delle alternative 1B+2 o 1C+2 porti un elevato beneficio immediato a fronte di un investimento limitato rispetto all'itinerario 3.

Un ulteriore fattore che potrebbe orientare la scelta di un' alternativa di tracciato piuttosto di un' altra, è quello di realizzare un'infrastruttura flessibile ad eventuali scenari di sviluppo futuri del sistema economico/turistico del Gargano che si possano verificare a seguito della realizzazione della presente infrastruttura di progetto e/o degli ulteriori investimenti previsti in loco e riportati nel paragrafo 4

In quest' ottica una soluzione con standard tecnici più elevati (raggi di curvature ampie , livellette più moderate e limitati accessi che ne rallentino la percorribilità) che può essere identificata nell'alternativa 1B piuttosto che in quella 1A potrebbe risultare migliore rispetto ad una più tortuosa quali sono la 1C la 1D.

Tale considerazione è avvalorata anche dal fatto che il tratto oggi realizzato dal casello di Poggio Imperiale fino allo svincolo di Vico Garganico di cui il presente progetto rappresenta il naturale proseguo, presenta una geometria regolare e fluida.

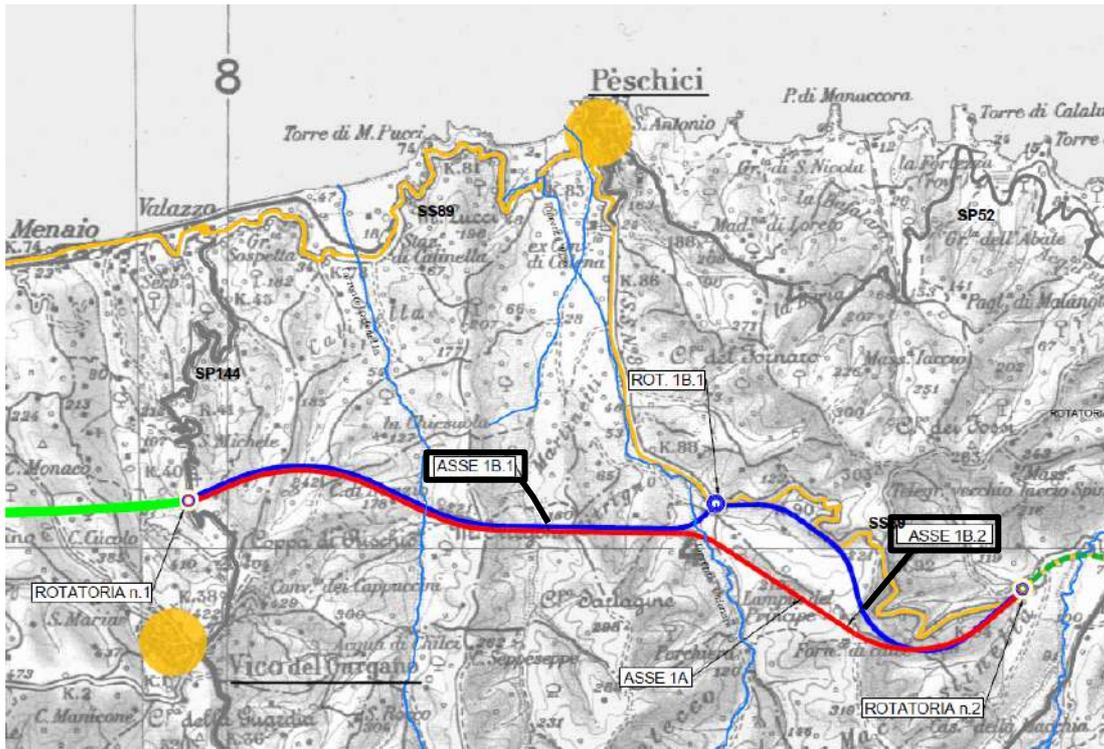
In questo caso la realizzazione di una strada tipo C (oggi ampiamente soddisfacente le esigenze del territorio e i dati di traffico attesi) non preclude un eventuale futuro upgrade della stessa nel caso delle alternative 1A ed 1B , mentre male si presta a ulteriori future migliorie le alternative 1C ed 1D.

### 8.3.3 STRALCI FUNZIONALI

L'ultimo fattore che si vuole evidenziare ai fini di un'ottimizzazione dell'investimento nel tempo è la possibilità di realizzare i diversi itinerari proposti per stralci funzionali e l'ottimizzazione temporale degli stessi per massimizzare i benefici da subito con i primi investimenti parziali.

Considerando ad esempio per l'itinerario 1, l'alternativa 1B, e una disponibilità di investimento iniziale limitato, si potrebbe ritenere molto efficace realizzare un primo tratto della soluzione 1B che risolve molte delle problematiche del territorio seppur non realizza l'intervento per intero e permette nel proseguo con un secondo investimento di terminare l'itinerario 1 con la tratta 1B.2 .

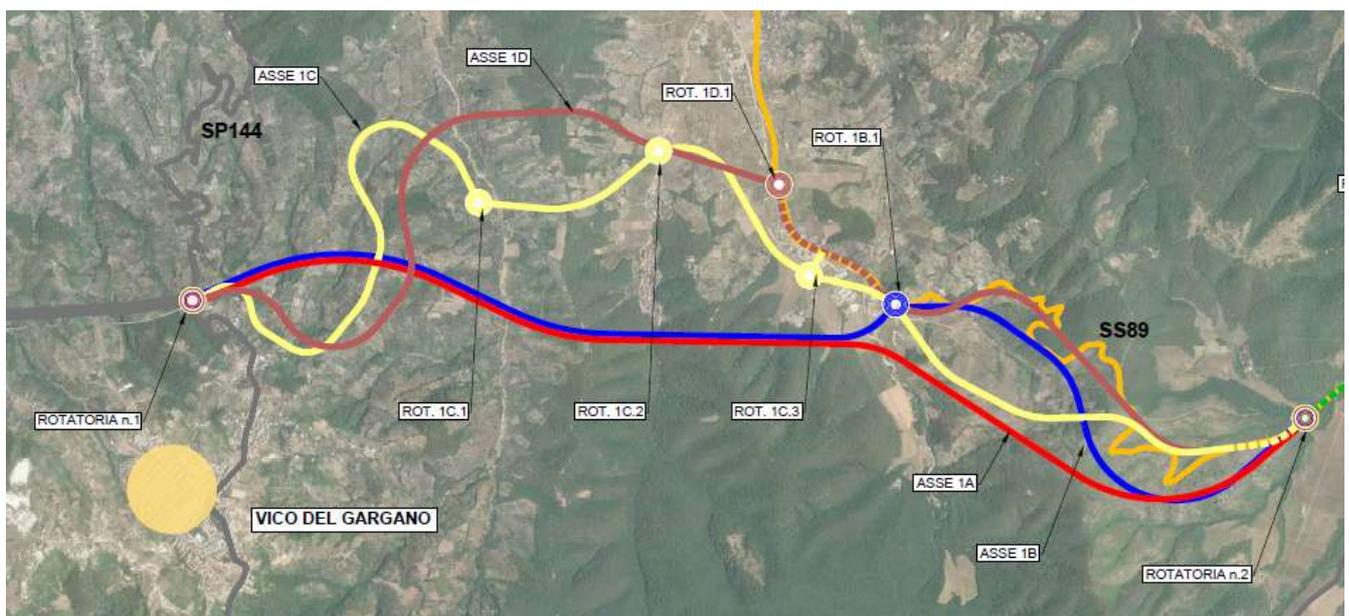
1B+2+3B			ALTERNATIVE			TOTALE	SCOMPOSIZIONE 1B	
			1B	2	3B	[Euro]	1B1	1B2
Riepilogo	Totale lavori		189 580 451.00	17 366 616.50	305 465 279.00	512 412 346.50	111 246 400.00	78 334 051.00
	Costi della sicurezza	8%	15 166 436.08	1 389 329.32	24 437 222.32	40 992 987.72	8 899 712.00	6 266 724.08
	Somme a disposizione	25%	47 395 112.75	4 341 654.13	76 366 319.75	128 103 086.63	27 811 600.00	19 583 512.75
	Oneri investimento	12.5%	23 697 556.38	2 170 827.06	38 183 159.88	64 051 543.31	13 905 800.00	9 791 756.38
	Costo complessivo		<b>275 839 556.21</b>	<b>25 268 427.01</b>	<b>444 451 980.95</b>	<b>745 559 964.16</b>	<b>161 863 512.00</b>	<b>113 976 044.21</b>



Dove 1B.1 e 1B.2 rappresentano la scomposizione in lotti funzionale della tratta 1B, il tratto 1B.1 va da inizio tracciato fino al km 6+400 e terminando con la rot. 1B.1. Il tratto 1B.2 ha origine al km 6+400 e termina a fine tracciato con la rotatoria 2, tale tratto rappresenta una rettifica importante della SS 89 "Garganica" per adeguarla agli standard di una strada tipo C1. La realizzazione dell'eventuale stralcio funzionale 1B.1 nella prima fase comporta l'uso della viabilità esistente sostanzialmente, non vi sono cambiamenti rispetto all'esistente nell'ultima parte di tracciato, fino alla realizzazione del secondo stralcio funzionale.

E' evidente che questo tipo di ripartizione in stralci funzionali per un'alternativa 1A non sarebbe efficace.

Il ragionamento fatto per l'alternativa 1B potrebbe risultare valido anche per le alternative 1C ed 1D poichè anche esse presentano rotatorie intermedie che si allacciano alla viabilità esistente SS.89 circa a metà itinerario.



## 9 LA COMPATIBILITÀ PAESAGGISTICA, ARCHEOLOGICA, AMBIENTALE

Nel presente capitolo si fornisce un inquadramento territoriale di area vasta e del contesto ambientale specifico. Si analizzano le interazioni dei tracciati stradali proposti come alternative progettuali con il sistema dei vincoli sovraordinati, definiti e normati a livello nazionale dal Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio.

Si fornisce, inoltre, un'analisi degli strumenti di pianificazione e programmazione territoriali a livello Regionale, Provinciale e Comunale.

### 9.1 INQUADRAMENTO DELL'AMBITO TERRITORIALE E DEL SISTEMA INSEDIATIVO

Il corridoio di studio analizzato per la determinazione dei tracciati stradali atti a migliorare l'accesso al sistema insediativo della costa garganica, si sviluppa all'interno del massiccio montuoso del Gargano, che si erge tra il mare adriatico ed il Tavoliere delle Puglie. L'accentuata montuosità della costa risulta essere una peculiarità assoluta rispetto al resto della fascia litorale adriatica. Altra peculiarità sta nei dati forestali, che contano oltre 39.000 ettari di bosco e macchia mediterranea, pari al 18% del territorio garganico.



#### 9.1.1 STRUTTURA IDRO-GEO-MORFOLOGICA DI AREA VASTA

Il Promontorio del Gargano corrisponde ad un esteso blocco montuoso carbonatico isolato, con elevazione massima di poco superiore ai mille metri d'altezza (M. Calvo 1055 m s.l.m.; M. Nero 1024 m s.l.m.), costituito essenzialmente da una suggestiva alternanza di monti e ampi altopiani carsici che tendono a digradare nel mare Adriatico, a volte con pendici ripide e scoscese, altre volte con pendii che si raccordano dolcemente o mediante scarpate morfologiche alle pianure costiere latitanti. All'interno del blocco montuoso sono presenti, particolarmente nel settore occidentale, sistemi di depressioni endoreiche modellate da processi di origine carsica, mentre nel settore orientale prevalgono le forme erosive di tipo fluviale o fluvio-carsico. Notevolmente diffusa è

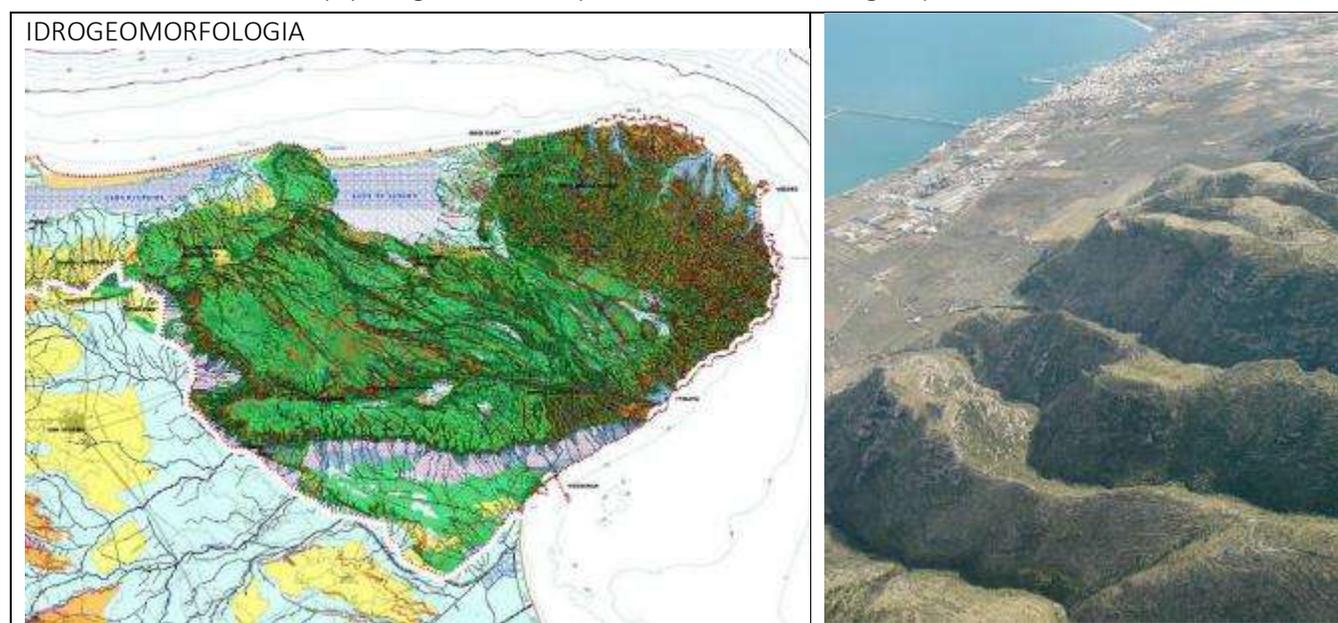
la morfologia carsica, particolarmente accentuata in corrispondenza delle estese superfici sommitali del promontorio, con forme epigee ed ipogee, tra le quali di gran lunga più espresse sono le doline, organizzate in veri e propri campi.

I ripidi versanti (in particolare nei settori settentrionale e meridionale), incisi trasversalmente da profondi solchi carsico-erosivi con regime di norma torrentizio, mostrano una tipica conformazione a gradinata, localmente ravvivata dall'affioramento delle tipiche "costolature" di strato lungo gli stessi versanti rocciosi.

Il Promontorio del Gargano, accanto ai Monti Dauni, rappresenta dunque l'unico sistema montuoso di una certa importanza della Puglia, e si distingue per la particolare bellezza del paesaggio coronata dalla presenza di selve millenarie, come la Foresta Umbra, che fra tutte quelle pugliesi è sicuramente la più estesa e la più suggestiva.

Geologicamente l'intero ambito del promontorio corrisponde ad un sistema di numerosi blocchi rigidi di rocce calcareo-dolomitiche giurassico-cretacee che costituiscono l'ossatura del sottosuolo pugliese, fortemente sollevate rispetto alle aree esterne, localmente ricoperte da lembi più o meno estesi di depositi più recenti, a costituire un corpo isolato sia dal resto della regione che della penisola da potenti dislocazioni tuttora attive. Pertanto, sono stati i caratteri altimetrici e quelli geologici, reciprocamente condizionati, ad aver dato origine ai processi di natura carsica che hanno generato le peculiari caratteristiche fisiche di questo ambito.

Dal punto di vista idrografico, i corsi d'acqua torrentizi del Gargano comprendono tutti quei reticoli idrografici che, secondo una disposizione grossomodo centripeta, scendono a partire dalle alture del promontorio verso la costa o la piana del Tavoliere, o per alcuni casi con recapito nei laghi di Lesina e Varano. I corsi d'acqua presenti, che assumono caratteristiche di tipo montano, sono caratterizzati da bacini di alimentazione sostanzialmente limitati, che solo in pochi casi superano i 100 kmq di estensione, mentre dal punto di vista morfologico le reti fluviali mostrano un buon livello di organizzazione gerarchica interna. Le valli fluviali appaiono in molti casi ampie e profonde, fortemente modellate nel substrato roccioso, e caratterizzate da pendenze del fondo a luoghi anche elevate. Da ciò deriva che il regime idrologico di questi corsi d'acqua è tipicamente torrentizio, caratterizzato da tempi di corrivazione ridotti e tale che, in relazione al locale regime pluviometrico, dà origine a lunghi periodi di magra intervallati da brevi ma intensi eventi di piena, a cui si accompagna anche un abbondante trasporto solido. I frequenti eventi di allagamento che hanno interessato le valli cieche endoreiche presenti all'interno del promontorio hanno dato origine, inoltre, a bacini interclusi in cui sono prevalenti diffusi fenomeni di deposito fluviale e eluvio-colluviale (il più significativo di questi è il Pantano di S. Egidio).



Le peculiarità del paesaggio garganico sono strettamente legate alle specifiche tipologie idrogeomorfologiche che caratterizzano l'ambito, essenzialmente quelle originate dai processi di modellamento fluviale e carsico, e in subordine a quelle di versante, quest'ultime in parte condizionate dai sempre attivi movimenti orogenetici.

Tra le prime spiccano per diffusione e percezione le valli fluvio-carsiche (localmente denominate valloni), che dissecano in modo netto il tozzo altopiano calcareo, con tendenza all'allargamento e approfondimento all'avvicinarsi allo sbocco a mare. Strettamente connesso a queste forme d'idrografia superficiale sono le ripe di erosione fluviale presenti anche in più ordini ai margini delle stesse incisioni, e che costituendo nette discontinuità nella articolazione morfologica del territorio, contribuiscono a variegare l'esposizione dei versanti ed il loro valore percettivo ed ecosistemico. Queste valli, a luoghi, confluiscono in estese aree depresse interne all'altopiano come veri e propri *polje*, caratterizzate da fondo piatto, spesso sede di appantamenti.

Tra le seconde sono da annoverare le doline, tipiche forme depresse originate dalla dissoluzione carsica delle rocce calcaree affioranti, tali da modellare significativamente l'originaria superficie tabulare del rilievo, a guisa di veri e propri campi di depressioni, spesso ricchi di ulteriori singolarità naturali, ecosistemiche e paesaggistiche (flora e fauna rara, ipogei, esposizione di strutture geologiche, tracce di insediamenti storici, esempi di opere di ingegneria idraulica, ecc). Particolarmente significativa per dimensioni e profondità, fino ad assurgere al ruolo di vero e proprio geosito, è la Dolina Pozzatina, nel settore occidentale del promontorio. Peculiarità di tipo idrogeomorfologico meritevoli di valorizzazione possono essere considerate anche le forme di versante legate a fenomeni di modellamento di versante a carattere regionale, come gli orli di terrazzi di origine marina o strutturale, tali da creare più o meno evidenti balconate sulle aree sottostanti, fonte di percezioni suggestive della morfologia dei luoghi.

#### CRITICITÀ

Tra gli elementi di criticità del paesaggio caratteristico dell'ambito garganico sono da considerare le diverse tipologie di occupazione antropica delle forme carsiche, di quelle legate all'idrografia superficiale e di quelle di versante. Tali occupazioni (abitazioni, infrastrutture stradali, impianti, aree a servizi, aree a destinazione turistica, ecc), contribuiscono a frammentare la naturale continuità morfologica delle forme, e ad incrementare le condizioni sia di rischio idraulico, ove le stesse forme rivestono un ruolo primario nella regolazione dell'idrografia superficiale (valloni, doline, voragini), sia di impatto morfologico nel complesso sistema del paesaggio. Una delle forme di occupazione antropica maggiormente impattante è quella, ad esempio, dell'apertura di cave, che creano vere e proprie ferite alla naturale continuità del territorio.

Altri elementi di criticità sono le trasformazioni delle aree costiere, soprattutto ai fini della fruizione turistica, che spesso avvengono in assenza di adeguate valutazioni degli effetti indotti sugli equilibri meteomarinari (vedasi ad esempio la costruzione di porti e moli, con significativa alterazione del trasporto solido litoraneo).

Ulteriore aspetto critico è legato all'alterazione nei rapporti di equilibrio tra idrologia superficiale e sotterranea, nella consapevolezza che la estesa falda idrica sotterranea presente nel sottosuolo del territorio garganico dipende, nei suoi caratteri qualitativi e quantitativi, dalle caratteristiche di naturalità dei suoli e delle forme superficiali che contribuiscono alla raccolta e percolazione delle acque meteoriche (doline, voragini, depressioni endoreiche).

#### 9.1.2 STRUTTURA ECOSISTEMICO-AMBIENTALE

Il Gargano, da un punto di vista geografico, si presenta come un'estesa sub-penisola di roccia calcarea che si estende per ben tre lati nell'Adriatico e che rimane connessa alla piattaforma pugliese attraverso le pianure alluvionali del Tavoliere. Queste ultime, in realtà, più che rappresentare un'area di connessione costituiscono un ulteriore confine a causa della secolare attività dell'uomo che le ha trasformate profondamente. Di fatto il Gargano lo si può immaginare come un'isola biologica (Sigismondi, 2004), geograficamente e soprattutto ecologicamente separato dal resto del territorio della penisola italiana. Il suo isolamento bio-geografico ha consentito 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 nei 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.

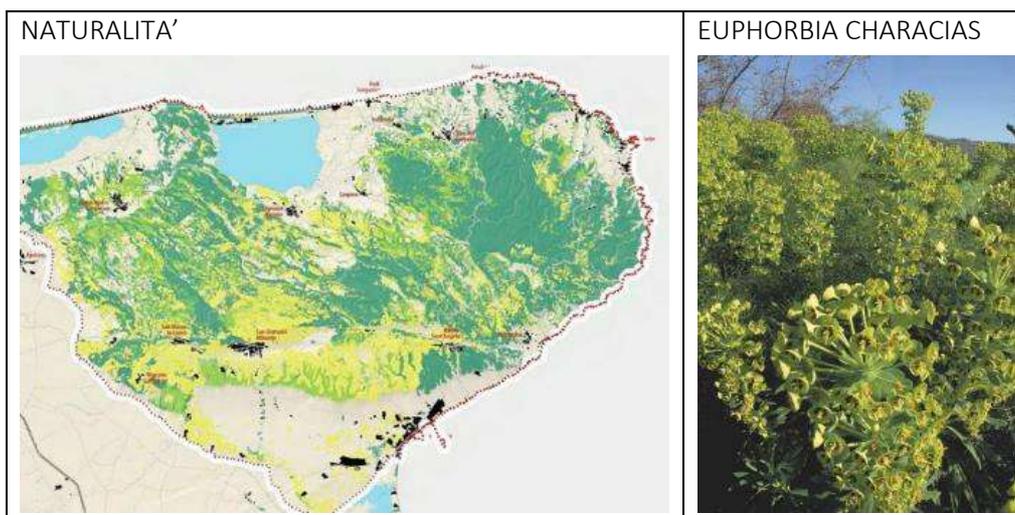
Il versante meridionale del Gargano è caratterizzato dalla presenza di profonde incisioni della scarpata rocciosa denominati localmente “valloni”, dove si riscontra la presenza di una rara flora rupestre trans adriatica di tipo relittuale quali *Campanula garganica*, *Inula verbascifolia*, *Asperula garganica*, *Scabiosa dallaportae* e da un'estesa area a steppa determinata dal breve periodo e dall'elevata aridità estiva.

Il versante orientale per la mitezza del clima invernale ospita una flora e una vegetazione caratterizzata dalle pinete termofile litoranee a Pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*) e dai boschi sublitorali di Leccio (*Quercus ilex*). In progressione altimetrica si passa verso l'interno ai boschi mesofili con Cerro (*Quercus cerris*) e Roverella (*Quercus pubescens*) e varie latifoglie eliofile. Il versante settentrionale, fatta esclusione per le aree strettamente costiere e pianeggianti, ospita la tipica flora mesofila caducifolia a dominio di varie specie appartenenti al genere *Quercus* e con la presenza di estese formazioni a Faggio (*Fagus sylvatica*) che per particolarissime condizioni mesoclimatiche e microclimatiche giungono ad altitudini minime rispetto ad analoghe formazioni in Italia, tanto che si parla di “foresta depressa”. Il faggio forma imponenti formazioni con maestosi e vetusti esemplari, spesso associati a esemplari secolari di Tasso (*Taxus baccata*) e di Agrifoglio (*Ilex aquifolium*) e varie specie di latifoglie eliofile.

Nel tratto nord-occidentale della costa garganica sono presenti due importanti ambienti lagunari rappresentati dai “laghi” di Lesina e di Varano. In particolare la duna di Lesina, che isola la laguna dal mare, ospita una importante vegetazione di macchia mediterranea e rappresenta uno dei tratti di costa più significativi e meno antropizzati di tutto il litorale adriatico.

Nell'ambito del Gargano rientra l'arcipelago delle Tremiti, costituito dalle isole di San Nicola, San Domino, Capraia e Pianosa che complessivamente raggiungono uno sviluppo di poco superiore a 3 kmq. Tra queste solo la maggiore, l'isola di San Domino, è interessata dalla presenza di una vegetazione forestale, per lo più a Pino d'Aleppo e in limitatissimi settori a Leccio.

La distribuzione delle aree naturali appare ancora significativa rappresentando ben il 64% della superficie dell'ambito. È l'area pugliese con la più cospicua presenza di aree boschive e a macchia interessando circa il 40% della superficie dell'ambito. Lungo la fascia costiera esposta a sud est prevalgono le pinete spontanee a *Pinus halepensis* mentre verso l'entroterra e salendo di quota sono maggiormente presenti le formazioni a Leccio. A quote maggiori dominano le cerrete e nella parte più interna le faggete, con il nucleo più ampio presente nella Foresta Umbra.



Le aree a pascolo con formazioni erbacee e arbustive occupano circa il 18% dell'ambito e caratterizzano principalmente il settore meridionale rientrando nell'altopiano di Manfredonia.

Le aree umide presenti nell'ambito Gargano 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.

L'eterogeneità ambientale e la presenza di diversi habitat comunitari e prioritari ai sensi della Direttiva Habitat 92/43/CEE e la presenza di specie floristiche e faunistiche di interesse conservazionistico, uniti alla valenza naturalistica generale dell'ambito, hanno portato alla individuazione di diverse aree appartenenti al sistema di conservazione della natura della Regione Puglia. Inoltre, l'intero complesso ambientale del Gargano rientra nelle Rete Ecologica Regionale quale nodo primario da cui si originano le principali connessioni ecologiche con le residue aree naturali del Tavoliere, le aree umide presenti sulla costa adriatica a sud di Manfredonia e con il Subappennino Dauno. Il Sistema di Conservazione della Natura dell'ambito interessa il 75% circa della superficie dell'ambito e si compone del Parco Nazionale del Gargano, di sette Riserve Naturali Statali, di quattordici Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e di tre Zone di Protezione Speciale (ZPS). La ricchezza della fauna del Gargano si evince considerando che ospita ben il 29% di Anfibi, il 46% di Rettili, il 69% di Uccelli e il 56% di Mammiferi della fauna italiana, senza considerare l'enorme ricchezza di invertebrati ancora poco studiata.

### CRITICITÀ

L'intera fascia costiera del Gargano è a forte vocazione turistica e appare interessata da una forte pressione residenziale turistico/ricettiva. Le pinete costiere appaiono in parte compromesse dalla costruzione incontrollata di villaggi turistici (es: Baia delle Zagare, Pugnochiuso, ecc.) e dagli incendi spesso collegati alla massiccia frequentazione antropica durante i mesi estivi. L'altopiano carsico interno e le estese formazioni boschive appaiono meno soggette a trasformazioni anche in ragione di basse densità antropiche. Il settore nord occidentale attorno ai laghi di Lesina e Varano presenta criticità legate all'espansione delle aree agricole con effetti negativi sulle aree peri-lacuali soprattutto a causa del massiccio utilizzo di sostanza chimiche nelle colture agricole. Il settore meridionale rientrante nella figura territoriale dell'altopiano di Manfredonia presenta le maggiori criticità in ragione delle forti trasformazioni del comparto agricolo che hanno determinato la forte riduzione delle aree a pascolo naturale. La notevole presenza di cave su versante determina un forte impatto sulla percezione paesaggistica dell'area.

### 9.1.3 STRUTTURA ANTROPICA E STORICO-CULTURALE

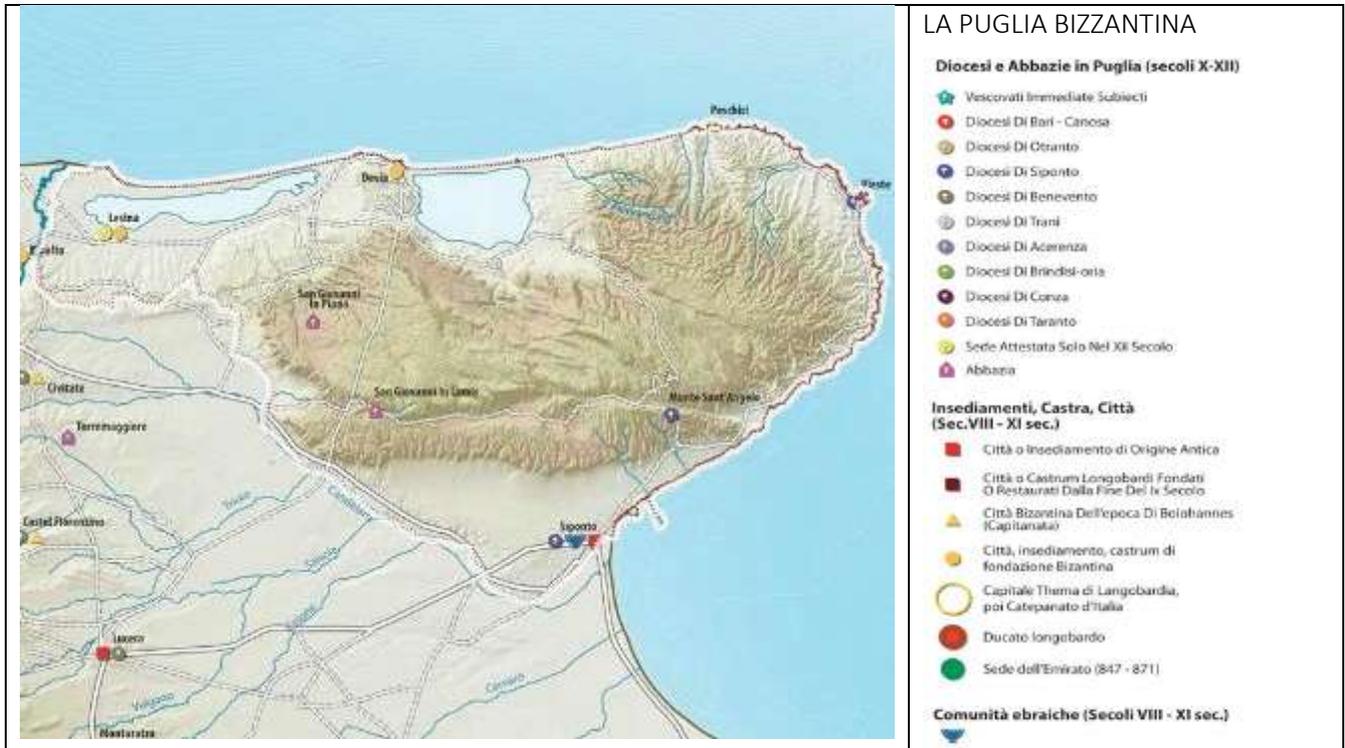
L'ambito è caratterizzato da una intensa frequentazione in età paleolitica. In età protostorica sono i siti prossimi al mare ad ospitare frequentemente stanziamenti umani (Monte Saraceno, Manaccora), in ragione della prevalente attività marinara. L'età romana non presenta insediamenti di grande estensione, se si eccettuano Uria (l'attuale Vieste) e Siponto, che è il centro urbano di riferimento, anche se collocato all'esterno del promontorio, ai piedi del versante meridionale. Significativa è, nella stessa fase, la rete di fattorie e ville (ad esempio Agnoli, presso Mattinata), particolarmente diffuse nelle valli costiere, mentre nell'interno del Gargano non si segnalano nuclei demici significativi ed arroccamento del popolamento, datato al VI secolo a.C.

LA PUGLIA ROMANA, IV-VII Sec. d.C.

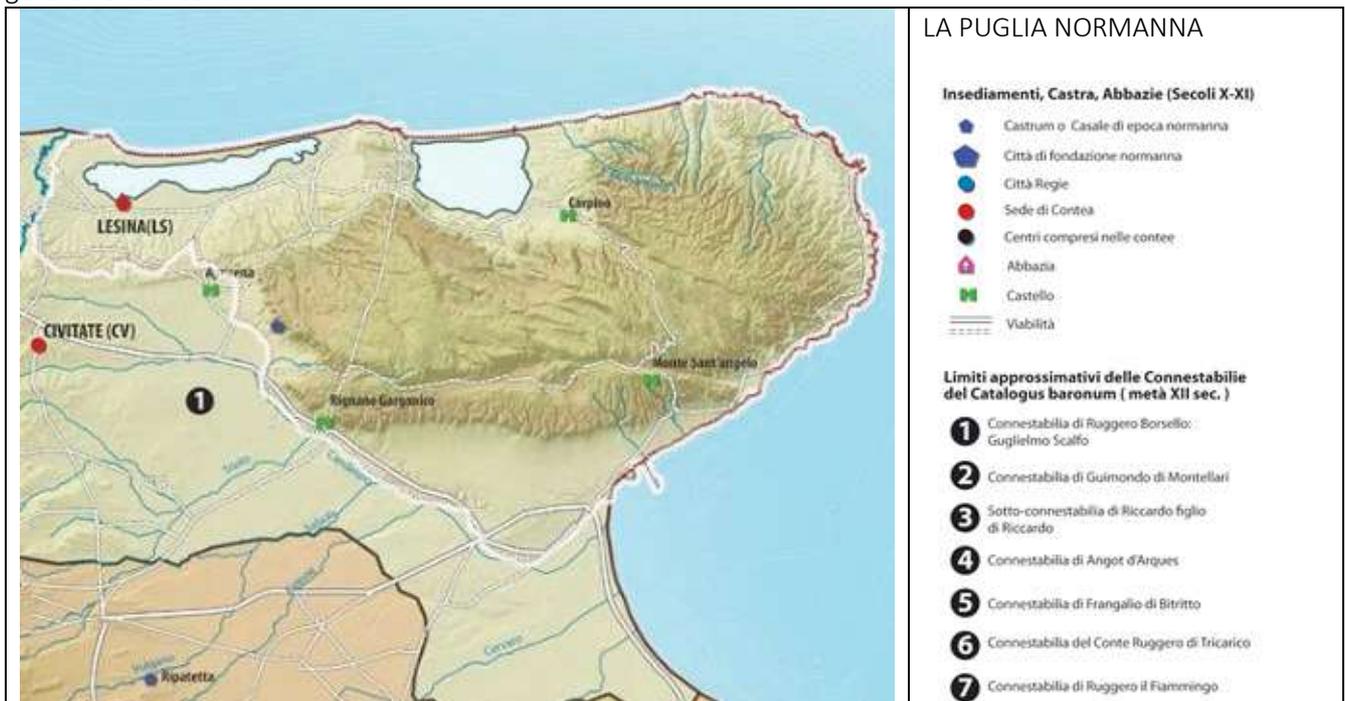


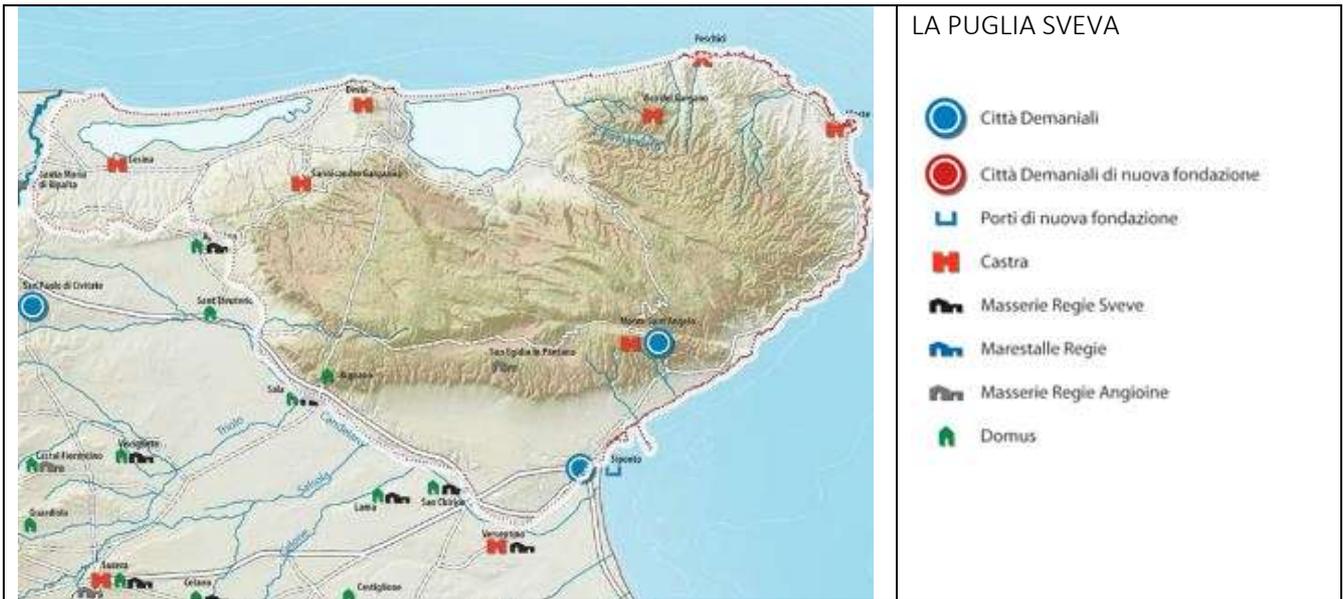
Centri strutturati di un certo rilievo si affermano in età alto-medievale sul litorale costiero e nelle zone lagunari (Lesina, Varano), sfruttando le risorse del mare e delle lagune.

La successiva ripresa demografica e lo stanziamento di complessi abbaziali e monasteri, sovente lungo le vie percorse dai pellegrini che si recavano a Monte Sant'Angelo, costituisce, in molti casi, tra X e XI secolo, un tramite importante per l'aggregazione del popolamento che, in generale, si configura come fortificato, al pari degli insediamenti posti sul litorale settentrionale (Peschici, Devia).



Ma è nella prima età normanna che, ad iniziativa signorile, si registrano le più numerose fondazioni di villaggi fortificati, da Apricena, a Rignano, a Vico, a Cagnano e a Carpino. Si può dire, quindi, che la trama insediativa garganica proprio in questo periodo assuma le caratteristiche che ha conservato per secoli, salvo i mutamenti di gerarchie tra i centri.





#### 9.1.4 I SOTTOSISTEMI PAESAGGISTICI DEFINITI DAL PPTR

Il Gargano è una compatta montagna calcarea che emerge nella sua individualità, con il caratteristico *skyline* a gradone, sulla pianura del Tavoliere come contraltare dei rilievi appenninici e si getta a strapiombo, con ripidi costoni rocciosi, verso gli orizzonti marini orientali. Circondato dal Candelaro, dal mare e dalle acque dei laghi costieri, il Gargano conserva nella morfologia l’antica identità geologica di un’isola che aveva prima dell’emersione del Tavoliere. La sua preminente caratteristica morfologica è data da una vasta area interna d’altopiano, elevata 600-1000 m e fortemente ondulata, cinta come da mura inaccessibili, a ovest e a sud, dal semicerchio degli incisi rilievi collinari pedegarganici, ad est, da un fitto sistema di valli fluviali e a nord, da declivi collinosi che degradano verso i laghi.

Gli insediamenti più consistenti si sviluppano nelle aree perimetrali esterne, rafforzando il vuoto insediativo interno, dominato dai pascoli e delle aree boscate.

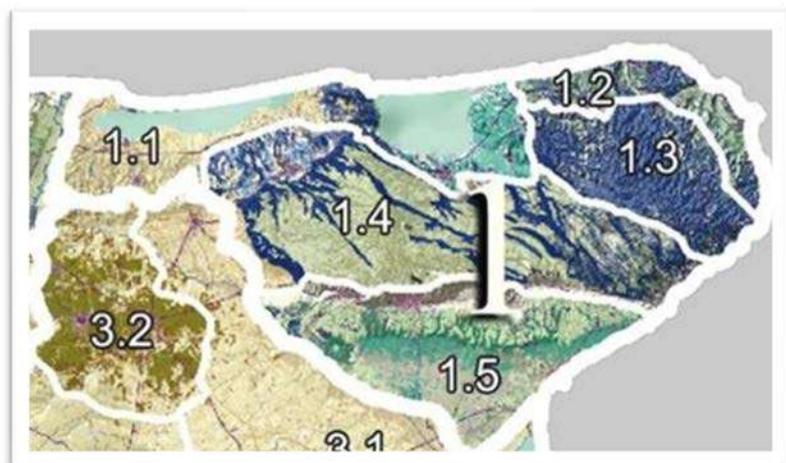
Questa monoliticità morfologica e geolitologica si suddivide nella varietà di paesaggi che lo contraddistinguono.

Il Piano Paesaggistico Territoriale della Regione Puglia suddivide il territorio del Gargano nei cinque sottosistemi elencati di seguito:

#### GARGANO

1. Sistema ad anfiteatro dei laghi di Lesina e Varano
2. La costa del Gargano
3. La Foresta umbra
4. L’altopiano carsico
5. L’altopiano di Manfredonia

Fonti: PPTR Regione Puglia



Le alternative stradali analizzate si sviluppano all’interno dei sistemi “1.2 Costa del Gargano” e “1.3 Foresta Umbra”, affiancandosi in molti tratti alle infrastrutture stradali preesistenti.

#### 9.1.4.1 LA COSTA ALTA DEL GARGANO

La costa alta del Gargano corrisponde in parte al morfotipo territoriale “Sistema lineare costiero”. L’elemento strutturante e di grande valore di questa figura è il sistema dell’insediamento, con centri in stretto e peculiare rapporto con le condizioni geomorfologiche di base. Inoltre, a dispetto della connotazione di insularità assunta dal Gargano, se è leggibile il rapporto con il mare che ha improntato per secoli la vita e l’economia della popolazione locale, una invariante appare il saldo legame con la terraferma, testimoniato dalle forme dell’agricoltura, della pastorizia e dell’economia del bosco. La costa alta garganica è connotata da corsi d’acqua caratterizzati da lunghi periodi di magra intervallati da brevi ma intensi eventi di piena, con abbondante trasporto di materiale solido verso la costa. Questi corsi d’acqua sono disposti in maniera grosso modo centripeta nelle corrispondenti valli fluvio-carsiche (dette “valloni”) che 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: i valloni e le rispettive “piane” sono segnate sulla costa da una serie continua di punte o promontori con ripe frastagliate e scoscese. Il sistema insediativo è allora fortemente strutturato da questa complessa geomorfologia costiera, e formato essenzialmente da un sistema di centri (che aggira la testa del Gargano distribuendosi lungo una strada di mezzacosta) collocati in forma compatta su promontori contigui a cale utilizzate storicamente come approdi.



Figura 78 – Costa del Gargano – Torre difensiva costiera

La costa, a lungo disabitata, è però ben presidiata da un sistema di torri difensive costiere, costruite tra XIV e il XVI secolo lungo tutto il promontorio. Le punte costiere sono spesso caratterizzate, oltre che dalle torri, anche dalla presenza dei trabucchi. Sono presenti in questa figura una grande varietà di paesaggi frutto dell’interazione uomo/ambiente: le pinete, che ricoprono oltre 7000 ha, diffuse lungo le ripide coste tra Mattinata e Vieste, tra Peschici e Rodi Garganico; ambienti rupicoli d’elevato valore fitogeografico e ampie distese di macchia mediterranea; paesaggi rurali storici di gran pregio. A nord di Vieste si ritrovano ancora i coltivi tipici delle piccole piane alluvionali garganiche: ortive e vigneti intercalati da mandorli, carrubi e agrumeti, con gli ammantati boschivi sulle pendici sovrastanti e la macchia sempreverde che dal basso muove verso l’alto.



Figura 79 – Trabucco sulla costa Garganica– Falesia Comune di Vieste

A sud di Vieste, le bianche falesie sono sovrastate dai campi in ripida pendenza con impianti di ulivi e legnose (soprattutto mandorli), terrazzati oppure lasciate a bosco o a gariga. Storicamente in queste stesse zone, sui pendii e fianchi vallivi, era ampiamente diffuso anche il mandorleto, che nella stagione di fioritura rendeva immediatamente identificabile il paesaggio.

#### 9.1.4.2 LA FORESTA UMBRA

La struttura di questa figura territoriale si sviluppa nella parte nord-orientale dell'altopiano: qui i pascoli arborati cedono il passo a superfici sempre più vaste di boschi e il sistema di depressioni endoreiche modellate da processi di origine carsica è sostituito da forme erosive di tipo fluviale o fluvio-carsico. Il paesaggio è dominato dai faggi nella parte più interna ed elevata, da cerri e roveri nella parte intermedia e da pini e lecci sulla costa. Un sistema fitto di valli incise e crinali di Pino d'Aleppo si diramano a mare sui promontori. Le coste alte e scoscese costituiscono una fascia costiera continua di pareti rocciose, intercalate da piccole cale e da singolari appezzamenti terrazzati di ulivo e mandorlo. Non ci sono in questa figura nuclei storici notevoli, e l'insediamento recente è concentrato sulla fascia costiera (Baia delle Zagare), a parte alcune torri costiere elevate sul mare e qualche episodio di edilizia rurale: il dominio è delle forme dell'altipiano carsico e del bosco.

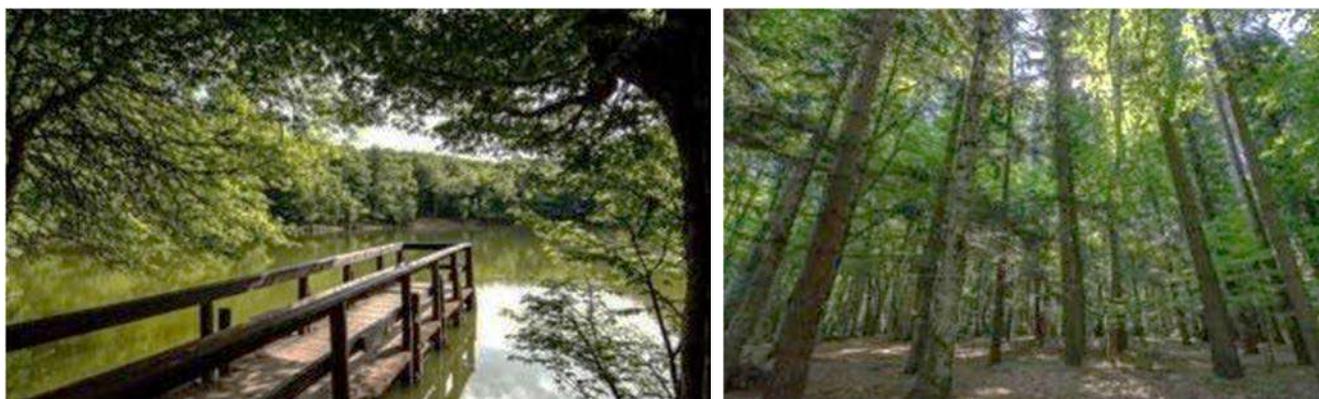


Figura 80 – Foresta Umbra

Questo ambito territoriale ospita la Riserva naturale della Foresta Umbra, un'area naturale protetta che si trova nella parte più interna del Parco Nazionale del Gargano. Deve il suo nome alla fitta vegetazione che la rende molto ombrosa per molti tratti. La Foresta Umbra ha una superficie di circa 10.000 ettari e presenta una geografia accidentata con rilievi che raggiungono gli 800 metri sul livello del mare, con alcune parti che arrivano a ridosso delle coste. La Foresta Umbra vanta oltre 2.000 specie vegetali ed è la più grande foresta italiana di latifoglie con faggi, dei veri e propri monumenti botanici, con altezze di oltre 40 metri e diametri superiori al metro.

Sono presenti circa 4.000 ettari di faggete e quercete di Cerro, con presenza di Farnetto, Leccio, Roverella e specie nobili quali l'Acero o Palo, il Carpino bianco, l'Acero campestre, l'Acero montano, l'Orniello, il Tasso e tante altre specie, in particolare il Pino d'Aleppo nelle zone costiere. Ricca è anche la bassa macchia mediterranea presente diffusamente nel territorio e nel sottobosco, con Agrifogli, Vitalbe, Lentisco, Ginepro ed altre, Orchidee selvatiche.



Figura 81 – Foresta Umbra

Anche la fauna è molto ricca e variegata, tipico è il Capriolo italiano, autoctono garganico, il Gatto selvatico, il Cinghiale, il Tasso, la Donnola, il Ghiro e l'Avifauna: il Gufo reale, il Gufo comune, il Picchio, l'Allocco, il Barbagianni, la Gazza, la Beccaccia ed altre.

## 9.2 I VINCOLI SOVRAORDINATI E IL SISTEMA DELLE TUTELE DEL PPTR

Le funzioni amministrative di tutela dei Beni Paesaggistici definiti nel Dlgs. 22 gennaio 2004, n.42, sono conferite alle Regioni d'intesa con il Ministero per i Beni Culturali.

La Regione Puglia ha approvato con D.G.R. n. 176 del 16 febbraio 2015 (pubblicata sul BURP n. 39 del 23.03.2015), il Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) ai sensi degli artt. 135 e 143 del "Codice dei beni culturali e del Paesaggio", con specifiche funzioni di piano territoriale ai sensi dell'art. 1 della L.R. 7 ottobre 2009, n. 20 "Norme per la pianificazione paesaggistica".

Esso è rivolto a tutti i soggetti, pubblici e privati, e, in particolare, agli enti competenti in materia di programmazione, pianificazione e gestione del territorio e del paesaggio.

Il PPTR persegue le finalità di tutela e valorizzazione, nonché di recupero e riqualificazione dei paesaggi di Puglia, in attuazione dell'art. 1 della L.R. 7 ottobre 2009, n.20 "Norme per la pianificazione paesaggistica" e del "Codice dei beni culturali e del Paesaggio".

Il PPTR disciplina l'intero territorio regionale e concerne tutti i paesaggi della Puglia, non solo quelli che possono essere considerati eccezionali, ma altresì i paesaggi della vita quotidiana e quelli degradati.

In merito al sistema delle tutele, il Piano Paesaggistico ha condotto, ai sensi dell'articolo 143 c.1 lett. b) e c) del d.lgs. 42/2004 (Codice dei beni culturali e del paesaggio) la ricognizione sistematica delle aree sottoposte a tutela paesaggistica, nonché l'individuazione, ai sensi dell'art. 143 c. 1 lett. e) del Codice, di ulteriori contesti che il Piano intende sottoporre a tutela paesaggistica.

Le carte dei vincoli che di seguito si illustrano sono state appositamente costruite sulla base dei contenuti presenti negli elaborati grafici del Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR), del Piano Urbanistico Territoriale Tematico (PUTT) e del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP).

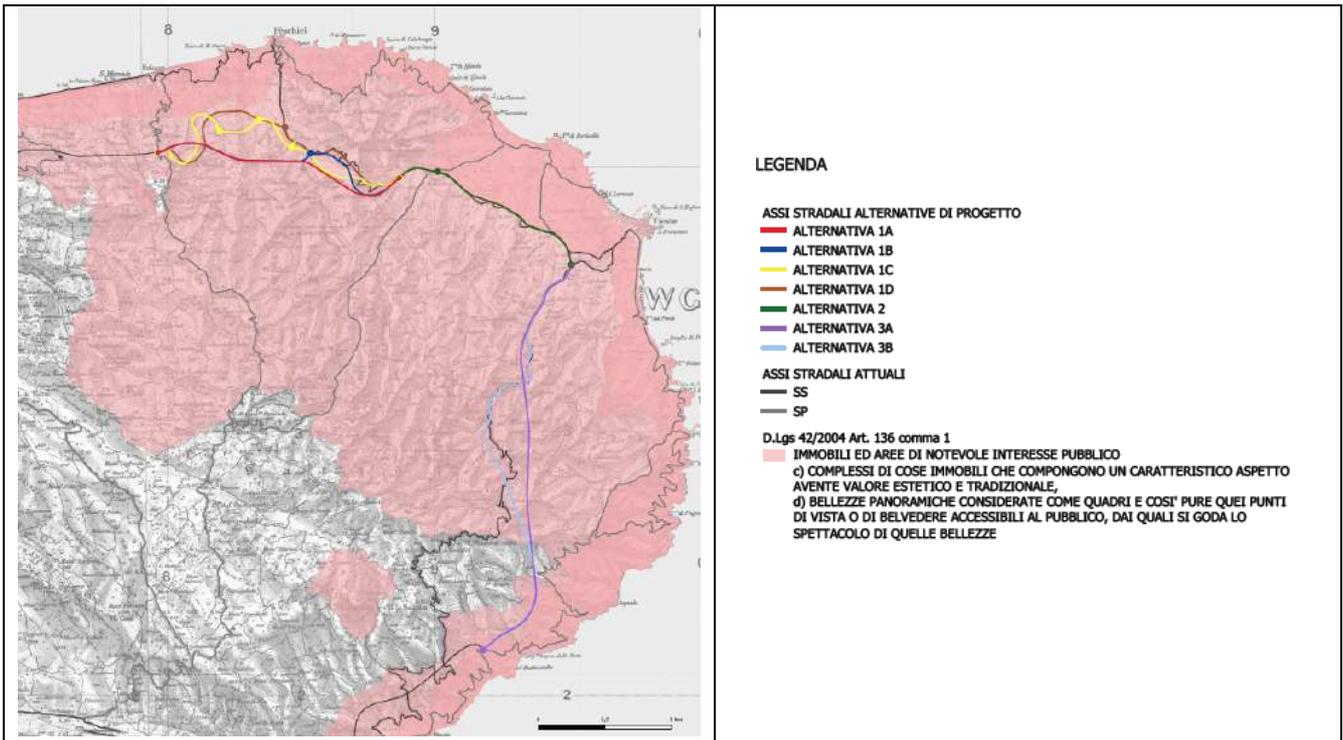
Le tavole registrano i seguenti vincoli paesaggistici, rinvenuti nell'ambito del corridoio di studio:

- 1) Immobili ed aree di notevole interesse pubblico, vincolati ai sensi dell'art. 136 del D.lgs 42/2004, e nello specifico:
  - a) le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale o di singolarità geologica,

- b) le ville, i giardini e i parchi, non tutelati dalle disposizioni della parte seconda del codice, che si distinguono per la loro non comune bellezza,
  - c) i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale,
  - d) le bellezze panoramiche considerate come quadri e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.
- 2) Le aree tutelate per legge ai sensi dell'art. 142 del D.lgs 42/2004 e ricomprese all'interno del PPTR, che vincolano nello specifico:
- a) i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
  - b) i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
  - c) i fiumi, i torrenti ed i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piede degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
  - d) le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;
  - e) i ghiacciai e i circhi glaciali;
  - f) i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
  - g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento;
  - h) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
  - i) le zone umide incluse nell'elenco previsto dal decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 1976, n. 448;
  - l) i vulcani;
  - m) le zone di interesse archeologico individuate alla data di entrata in vigore del Codice.
- 3) Gli ulteriori contesti di pregio paesaggistico individuati da PPTR ai sensi dell'art. 143 del D.lgs 42/2004.

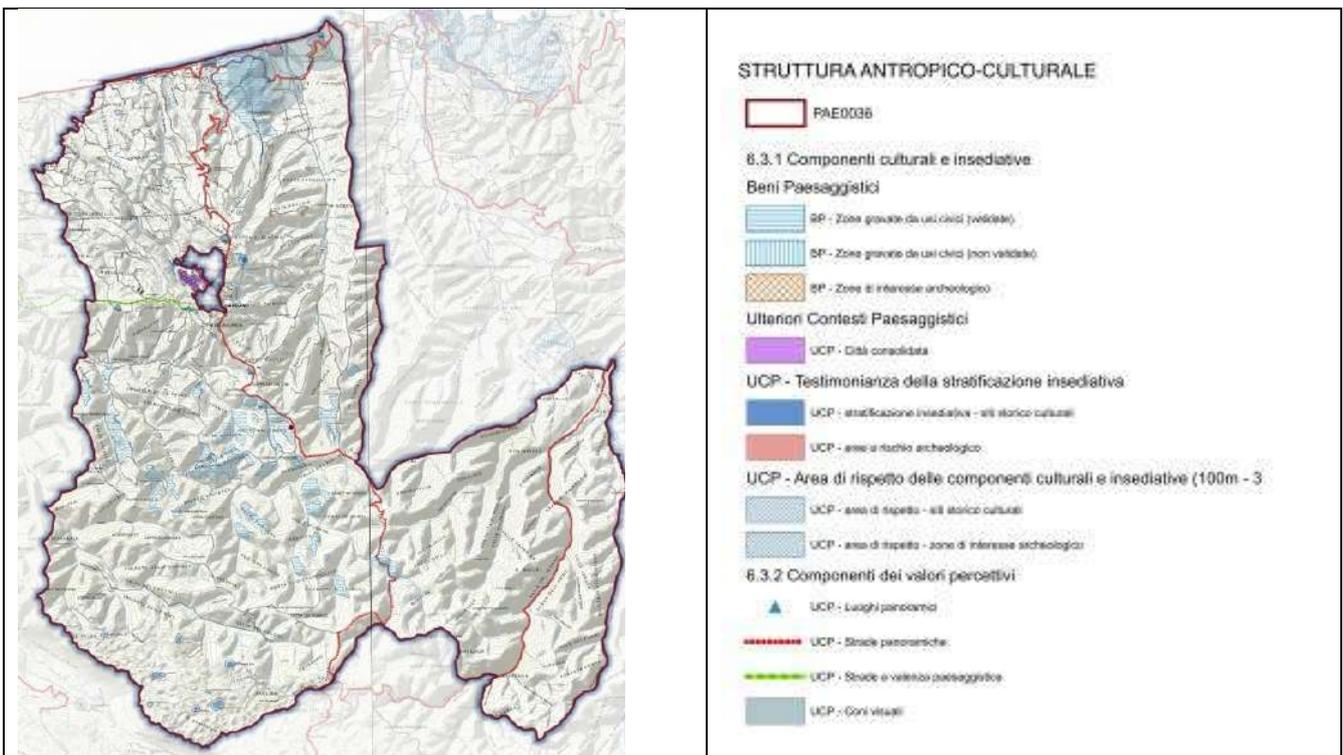
### Vincoli paesaggistici

Dall'analisi dell'elaborato grafico T00-IT04-AMB-CT01 si evince che le alternative di tracciato ricadono pressoché per la loro intera estensione all'interno di aree sottoposte a vincolo paesaggistico, vincolate ai sensi dell'art. 136, comma 1 lett. c) e d) del Codice del Paesaggio, per le quali è stato emanato un provvedimento ministeriale di dichiarazione del notevole interesse pubblico.

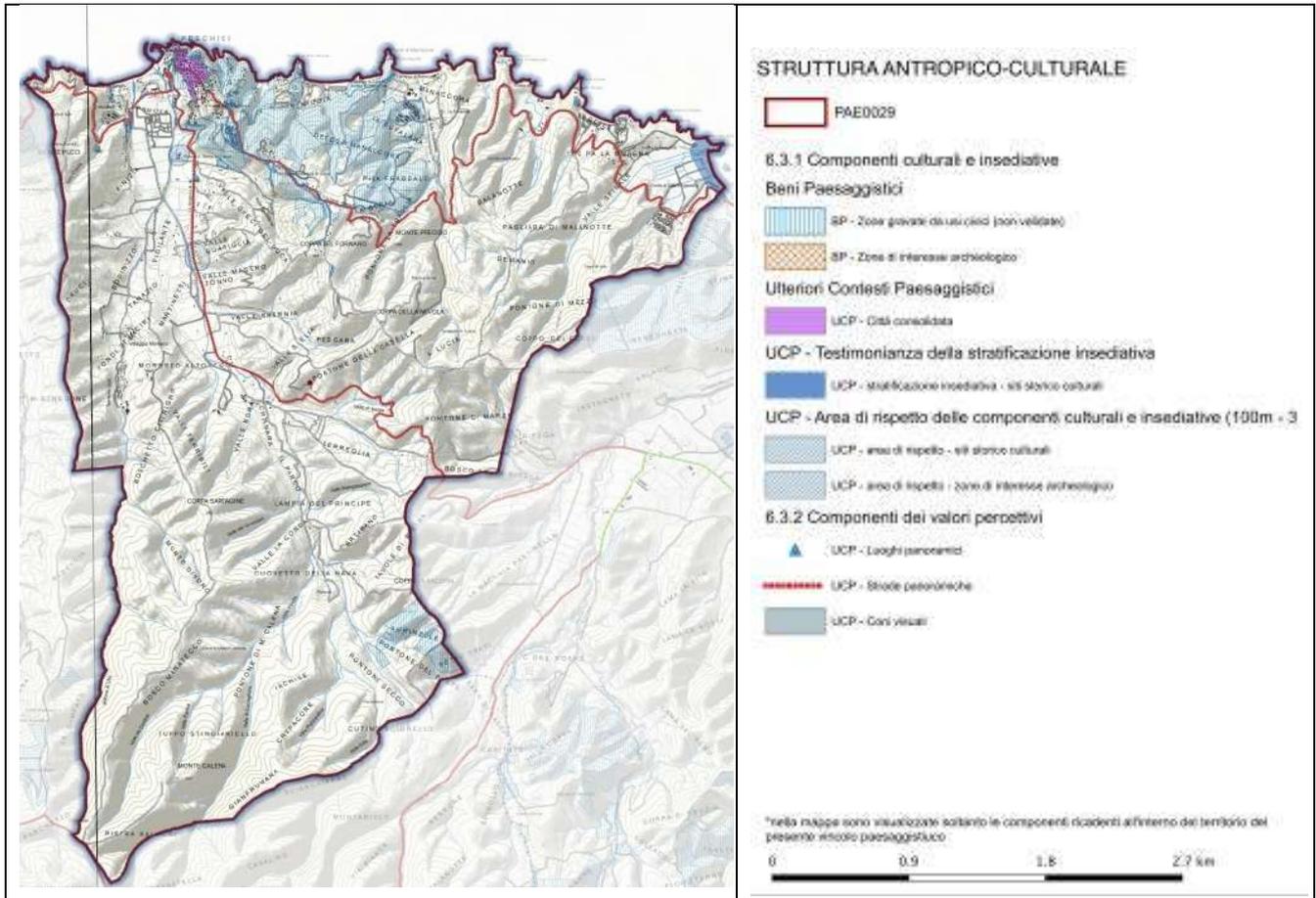


Le aree soggette a vincolo paesaggistico sono le seguenti:

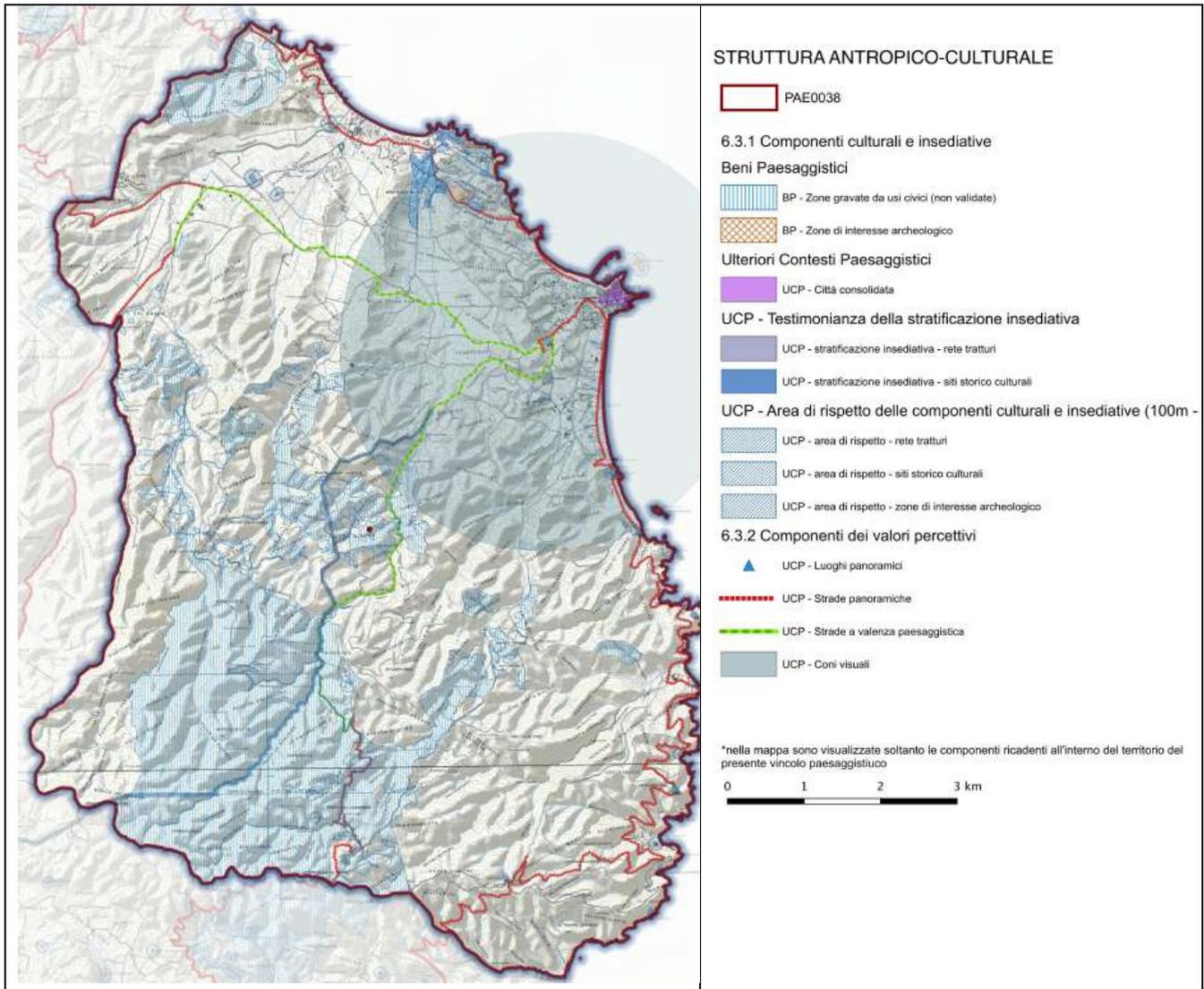
- PAE0036 – Dichiarazione di notevole interesse pubblico dell'intero territorio del Comune di Vico del Gargano, istituito ai sensi della L.1497, D.M. 30/05/1980 (G.U. n.334 del 05.12.1980). Il vincolo integra un vincolo antecedente che interessava la sola località di San Menaio del comune di Vico del 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 L. n. 431 del 1985 (Galasso), pubblicato su G.U. n. 30 del 06.02.1986 e PAE0107, istituito ai sensi della L. 1497 del 1939 L. n. 431 del 1985 (Galasso), pubblicato su G.U. n. 30 del 06.02.1986



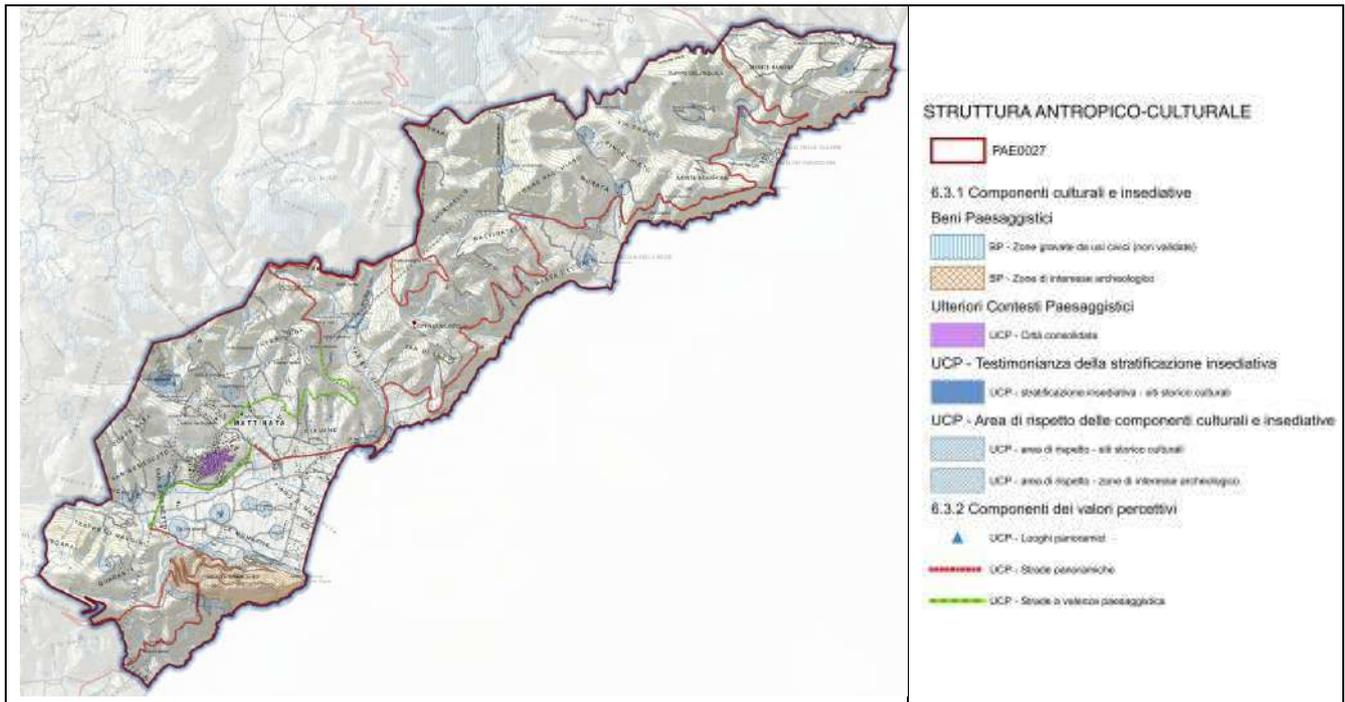
- PAE0029 – Dichiarazione di notevole interesse pubblico dell'intero territorio del comune di Peschici, istituito ai sensi della L.1497, D.M. 15/11/1971 (G.U. n.308 del 06.12.1971). La zona ha notevole interesse pubblico perché costituisce un complesso di cose immobili, visibile dal mare e dalle strade che convergono nella zona, che si stende in armonico profilo ed articola una pittoresca sequenza di scogliere, cale marinarie, elementi architettonici ed urbani.



- PAE0038 – Dichiarazione di notevole interesse pubblico dell'intero territorio del comune di Vieste, istituito ai sensi della L.1497, D.M. 19/09/1971 (G.U. n.308 del 06.12.1971). La zona ha notevole interesse pubblico perché, con 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, in cui è evidente la spontanea concordanza e fusione tra l'espressione della natura e quella del lavoro umano.

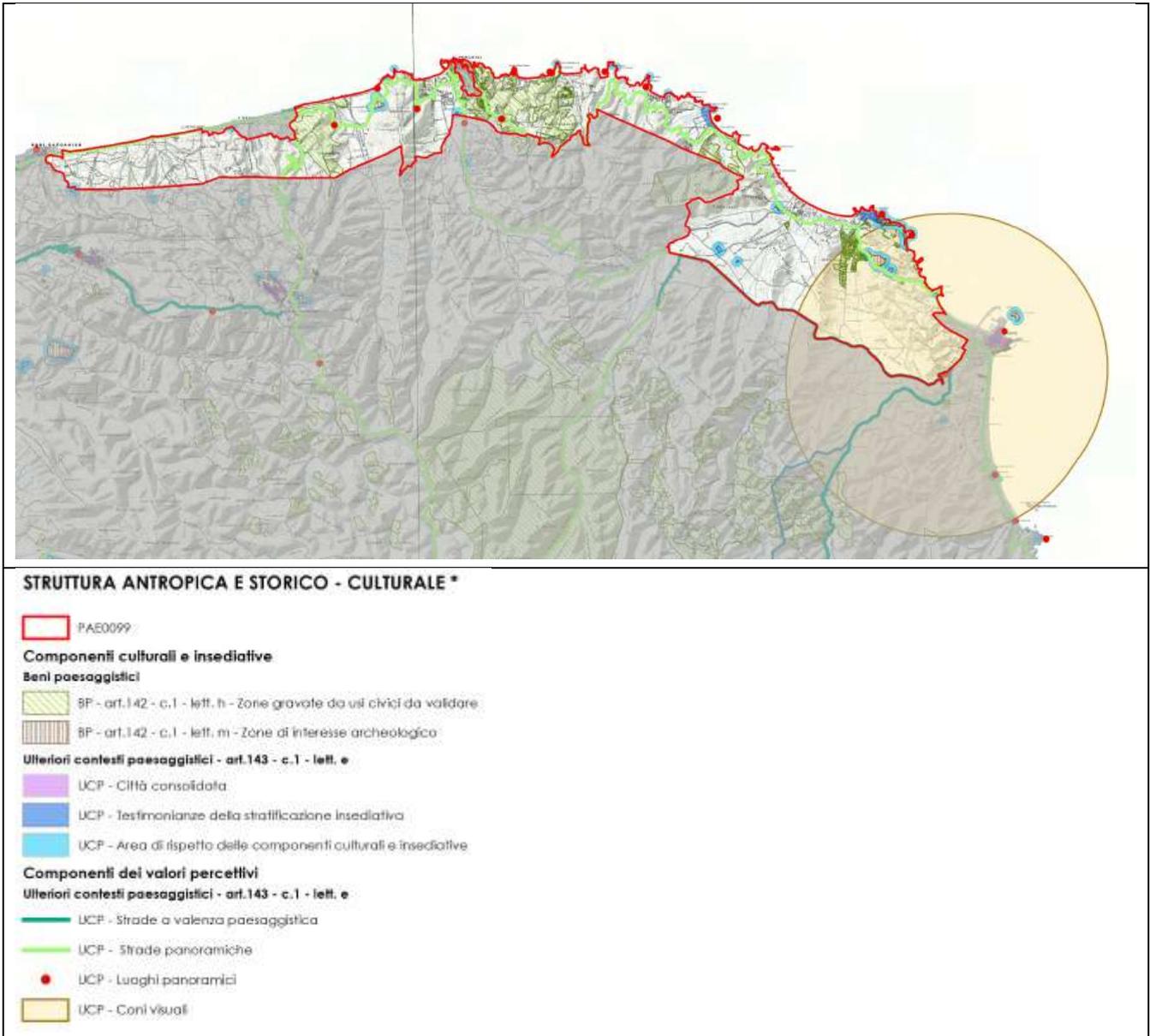


- PAE0027 – Dichiarazione di notevole interesse pubblico di una zona nel Comune di Mattinata, istituito ai sensi della L.1497, D.M. 25/02/1974 (G.U. n.121 del 10.05.1974). La zona ha notevole interesse pubblico perché presenta scogliere, che si alternano a baie e ad insenature, e parti vallive nelle quali quasi sempre sino al confine degli arenili e delle spiagge ghiaiose, si sviluppano coltivazioni di ulivo e boschive, costituite quest'ultime da cerri, pini e faggi sviluppatasi in genere sempre sui crinali rocciosi che si concludono a picco sul mare, inoltre la zona in questione prende per intero il centro abitato e la baia, offrendo il primo un complesso estetico tradizionale di non comune bellezza e di indubbio interesse pubblico che presenta, in numerosi e stupendi quadri naturali, molteplici punti di vista e belvedere accessibili al pubblico dai quali si può godere ampiamente lo spettacolo di tali bellezze, mentre nella parte piana della seconda si estendono colture a olivo impostate con ordine e razionalità costituenti un'imponente macchia verde.



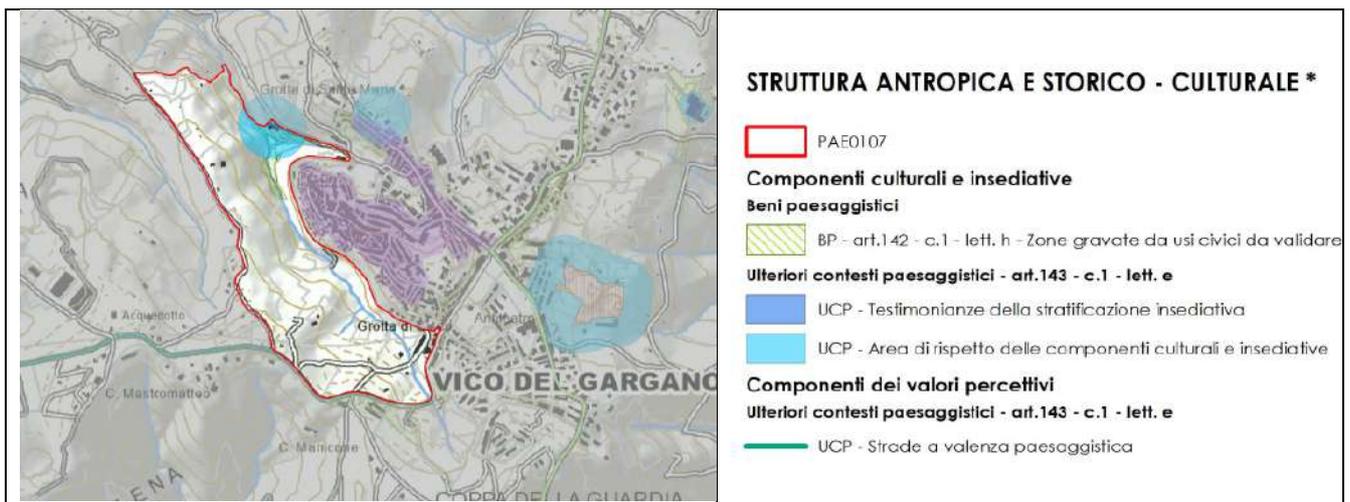
- PAE0099 – Dichiarazione di notevole interesse pubblico del tratto di costa tra Rodi Garganico e Vieste, istituito ai sensi della L.1497, D.M. 01/08/1985 (G.U. n.30 del 06.02.1986). Integrazione delle dichiarazioni di notevole interesse pubblico del tratto di costa tra Rodi Garganico e Vieste nei Comuni di Vico del Gargano, Peschici e Vieste. L'esistenza del vincolo ex-lege 29 giugno 1939 n 1497 non ha garantito una sufficiente protezione dei valori ambientali in quanto la mancata redazione di idonei strumenti di pianificazione paesistica ha portato alla realizzazione di interventi urbanistici ed edilizi, il più delle volte abusivi, che per la loro casualità e diffusione rischiano di compromettere definitivamente la morfologia dei luoghi con grave pregiudizio dell'equilibrio ecologico-ambientale. Nello specifico:
  - La località di San Menaio nel comune di Vico del Gargano è riconosciuta di notevole interesse pubblico perché, sita nel mezzo della vasta e doviziosa riviera garganica sulla statale n. 89 a lentissimo declivio verso il mare, offre una meravigliosa e continua spiaggia sabbiosa larga talvolta anche quaranta metri e con uno specchio d'acqua antistante assai vasto, perché detta riviera è prevalentemente costituita e contornata da ampie valli di agrumeti e dalla lussureggiante pineta Marzini vasta per 752 ettari, già vincolata, per cui le caratteristiche della zona sono determinate dal verde perenne, dal profumo della zagara e dagli aranceti dall'odore della resina delle pinete e da sparsi rivoli di acqua sorgiva; perché la fascia costiera di che trattasi presenta zone di incomparabile bellezza naturale, godibili di belvedere dell'abitato di S. Menaio, da quello di monte Pucci e dalla strada statale per Vico Garganico, nel suo sinuoso percorso ai margini e nell'interno della stessa pineta Marzini, perché la riviera si presenta verso Peschici con ampie visuali di scogliere a picco sul mare, con insenature, e con grandi banchi rocciosi fortemente pinetati, tali da conferire a tutta la zona una nota caratteristica di continuo e vario interesse.
  - L'intero territorio del comune di Peschici è riconosciuto di notevole interesse pubblico, perché costituisce un complesso di cose immobili, visibile dal mare e dalle strade che convergono nella zona che si stende in armonico profilo ed articola una pittoresca sequenza di scogliere, cale marinaresche, elementi architettonici ed urbani.
  - L'intero territorio del comune di Vieste è riconosciuto di notevole interesse pubblico, perché, con 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, in cui è evidente la spontanea concordanza e fusione tra l'espressione della natura e quella del lavoro umano.



- PAE0100 – Dichiarazione di notevole interesse pubblico Integrazione delle dichiarazioni di notevole interesse pubblico del tratto di costa ed entroterra del Gargano tra Vieste e il territorio comunale di Monte S. Angelo nei comuni di Vieste, Mattinata e Monte S. Angelo, istituito ai sensi della L.1497, D.M. 01/08/1985 (G.U. n.30 del 06.02.1986). L'esistenza del vincolo ex-lege 29 giugno 1939 n.1497 non ha garantito una sufficiente protezione dei valori ambientali in quanto la mancata redazione di idonei strumenti di pianificazione paesistica ha portato alla realizzazione di interventi urbanistici ed edilizi, il più delle volte abusivi, che per la loro casualità e diffusione rischiano di compromettere definitivamente la morfologia dei luoghi con grave pregiudizio dell'equilibrio ecologico-ambientale. Nello specifico:
  1. La zona sita nel comune di Monte Sant'Angelo ha notevole interesse per la presenza di un complesso di cose immobili aventi caratteristico aspetto di valore estetico tradizionale nonché un quadro naturale di eccezionale bellezza, visibile dai tornanti della strada nazionale di delimitazione a monte, che formano naturali terrazzi di belvedere accessibili al pubblico;

2. di complessi di cose immobili aventi un caratteristico aspetto di valore estetico e tradizionale, in cui è evidente la spontanea concordanza e fusione tra l'espressione della natura e quella del lavoro umano;
  3. Una zona del comune di Mattinata presenta scogliere, che si alternano a baie e ad insenature, e parti vallive nelle quali quasi sempre sino al confine degli arenili e delle spiagge ghiaiose, si sviluppano coltivazioni di ulivo e boschive, costituite quest'ultimo da cerri, pini e faggi sviluppando in genere sui crinali rocciosi che si concludono a picco-sul mare, inoltre la zona in questione prende per intero il centro abitato e la baia, offrendo il primo un complesso estetico tradizionale di non comune bellezza e di indubbio interesse pubblico che presenta, in numerosi e stupendi quadri naturali, molteplici punti di vista e belvedere accessibili al pubblico dai quali si può godere ampiamente lo spettacolo di tali bellezze, mentre nella parte piana della seconda si estendono colture a ulivo impostate con ordine e razionalità costituenti di un imponente macchia verde.
- PAE0107 – Dichiarazione di notevole interesse pubblico della zona adiacente l'abitato sita nel Comune di Vico del Gargano, istituito ai sensi della L.1497, D.M. 01/08/1985 (G.U. n.30 del 06.02.1986). La zona adiacente l'abitato è di notevole interesse perché riguarda un declivio prossimo al centro storico del succitato comune, che rappresenta un quadro naturale di eccezionale valore e pertanto costituisce una spontanea fusione tra natura e manufatto umano.



### Vincoli ex lege

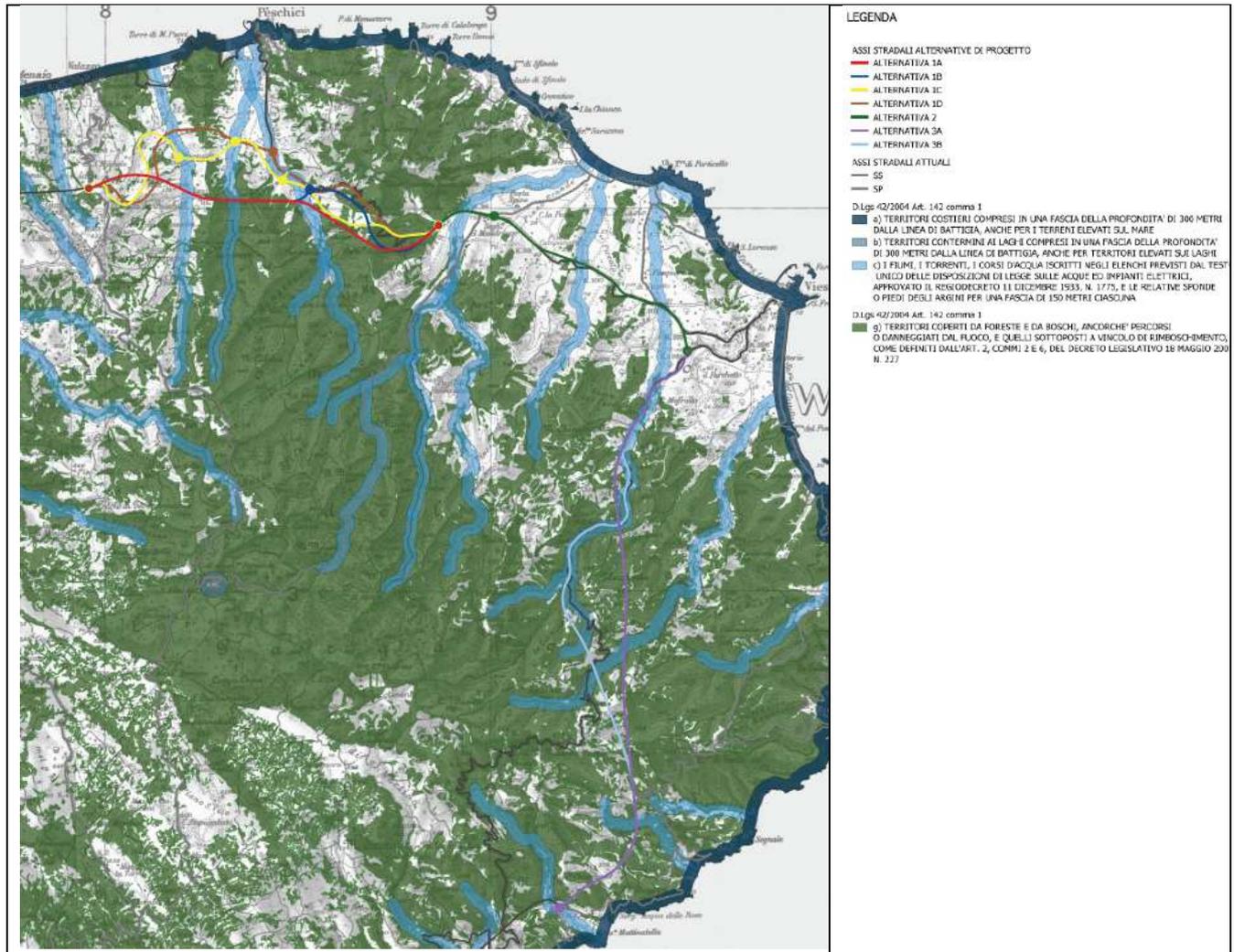
Gli elaborati grafici T00-IT04-AMB-CT02, T00-IT04-AMB-CT03 e T00-IT04-AMB-CT04 registrano le interferenze dei tracciati stradali alternativi con le aree vincolate ai sensi dell'art. 142, comma 1 del D.lgs 42/2004.

Le interferenze più significative sono quelle rispetto ai corsi d'acqua vincolati:

- Torrente Calenella
- Torrente Ulso
- Torrente Chianara
- Torrente della Macchia
- Vallone San Giuliano
- Vallone del Macinino
- Vallone del Palombaro e del Pozzillo
- Vallone dei Merli
- Vallone di Mattinatella

Per quanto riguarda l'Asse 1 le interferenze sono analoghe per tutte le alternative considerate, mentre nell'asse 3 l'alternativa B, ponendosi come adeguamento in sede della viabilità di valle preesistente risulta essere più penalizzata rispetto all'alternativa A che nel secondo tratto si stacca dal tracciato storico e propone lunghi tratti in galleria.

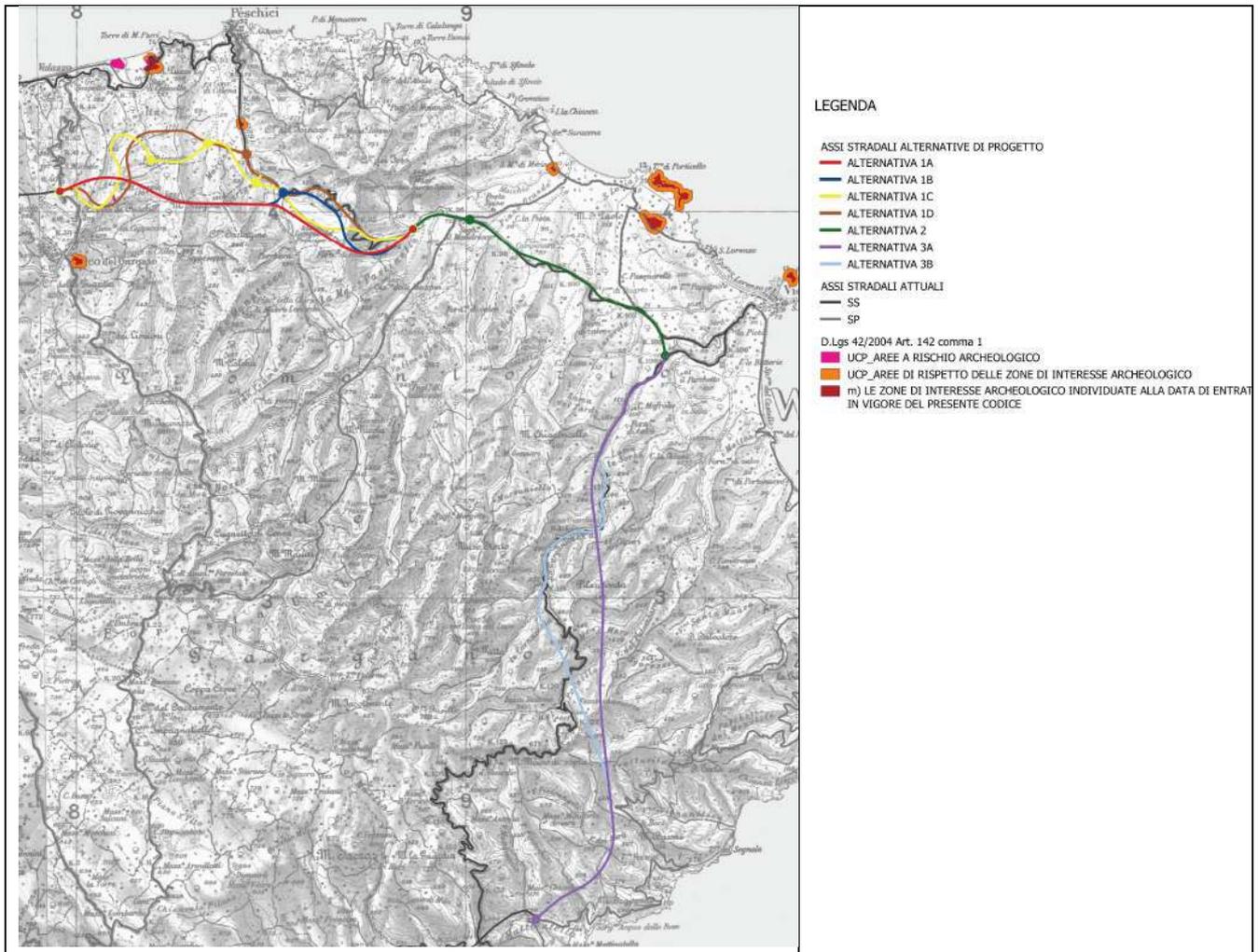
Le interferenze rispetto alle aree boscate, che sembrerebbero penalizzare le alternative che più si discostano dai tracciati stradali preesistenti, sono in realtà temperate dal fatto che i tracciati con andamento più lineare (Assi 1A, 1B, 3A) presentano consistenti tratti con tipologia in galleria.



L'interferenza rispetto alle aree assegnate alle Università Agrarie, rispetto alle zone gravate da usi civici e rispetto ai Parchi e alle Riserve Nazionali o Regionali è sostanzialmente analoga per i tracciati dell'Asse 1, mentre per l'Asse 3 è l'alternativa 3B quella che risulta essere più impattante (cfr. elaborato T00-IT04-AMB-CT04).

### Aspetti archeologici

L'indagine relativa alla possibile intercettazione di preesistenze archeologiche è stata condotta sulla base delle fonti documentarie note e raccolte nei repertori tematici e di progetto del Piano Paesaggistico Regionale (PPTR). Oltre ai siti archeologici certi, vincolati ai sensi del D.lgs 42/2004, art. 142 comma 1 lett. m), sono stati mappati anche quelli indiziati. Dall'analisi dell'elaborato grafico T00-IT04-AMB-CT04 si evince che nessuno dei tracciati indagati interferisce rispetto alle aree archeologiche sottoposte a vincolo o siti archeologici indiziati.



Gli elaborati grafici T00-IT04-AMB-CT05, -CT06, -CT07, -CT08, -CT09 e -CT10 registrano tutti gli ulteriori contesti tutelati dal PPTR della Regione Puglia ai sensi dell'art. 143 del Codice del Paesaggio, e nello specifico:

- Aree protette di rilevanza naturalistica
- Componenti botanico-vegetazionali
- Componenti culturali
- Componenti geomorfologiche
- Componenti idrologiche
- Componenti percettive

Poiché tutte le alternative di tracciato risultano essere contenute entro un corridoio di studio molto compatto, anche gli impatti rispetto a queste componenti di fatto si equivalgono, premiando i tracciati che minimizzano le interferenze grazie ad una maggiore estensione dei tratti in galleria.

L'interessamento di ambiti oggetto di tutela ai sensi del D.Lgs 42/2004 richiede di acquisire nell'iter procedurale approvativo il preventivo parere della competente autorità.

### 9.3 GLI STRUMENTI URBANISTICI COMUNALI

Le tavole dell'uso programmato del suolo sono state elaborate registrando tutte le previsioni di destinazione d'uso contenute negli strumenti urbanistici dei quattro Comuni interessati:

- Comune di Vico del Gargano
- Comune di Peschici
- Comune di Vieste
- Comune di Mattinata

#### PIANO URBANISTICO GENERALE DEL COMUNE DI VICO DEL GARGANO

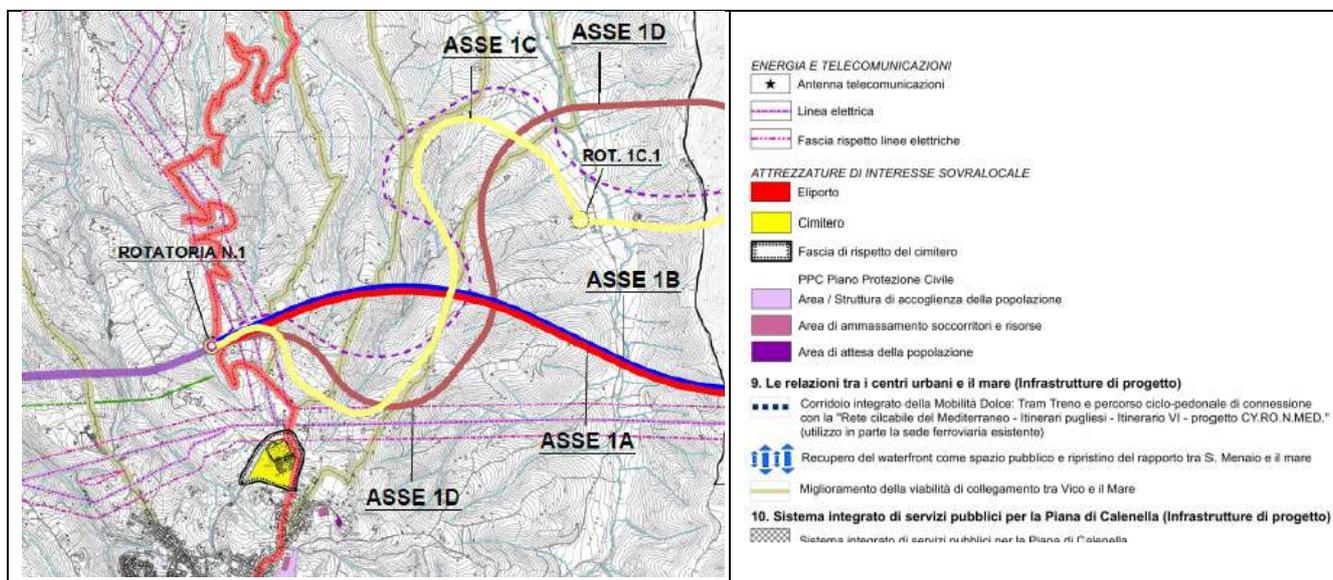
Il nuovo Piano Urbanistico Generale (PUG) del Comune di Vico del Gargano è stato approvato con Delibera del Consiglio Comunale n. 23 del 10.05.2018. Cfr. elaborato grafico T00-IT02-AMB-CT02.

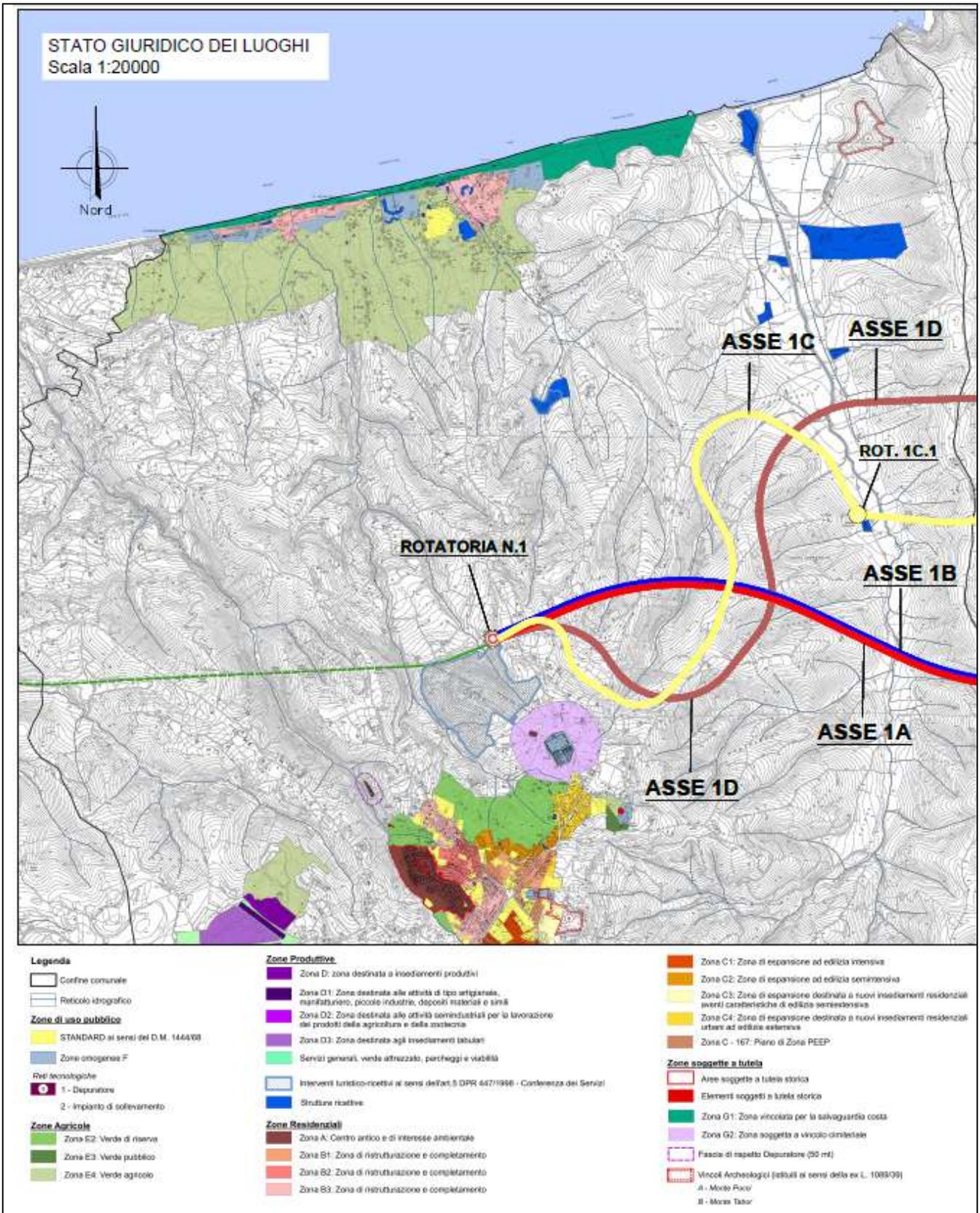
Il territorio comunale di Vico del Gargano è interessato dalle quattro soluzioni alternative dell'Asse stradale 1.

Le soluzioni 1A e 1B hanno uno sviluppo planimetrico coincidente, caratterizzato da un primo tratto prevalentemente su viadotto e da un secondo tratto prevalentemente in galleria. Le soluzioni 1C e 1D seguono maggiormente l'orografia del terreno, con consistenti riduzioni dei tratti in galleria, ma con estesi tratti su viadotto per l'attraversamento delle valli. Non si registrano importanti interferenze con il sistema di pianificazione locale per nessuno degli assi analizzati.

La rotatoria 1 di innesto sulla viabilità già realizzata (S.S. 693) e sulla S.P. 144, comune alle quattro soluzioni alternative, si attesta nelle vicinanze di una Zona turistico ricettiva, come pure la rotatoria 1C.1 dell'Asse 1C.

Tutti i tracciati tagliano in maniera ortogonale le viabilità di collegamento tra il Capoluogo di Comune e il mare (S.P. 528, S.P. 144 e viabilità minori comunali). Un'interferenza diretta rispetto alle linee elettriche si registra per tutti e quattro i tracciati nei pressi del punto di attacco dell'infrastruttura di progetto con la S.S. 693.





## PROGRAMMA DI FABBRICAZIONE DEL COMUNE DI PESCHICI

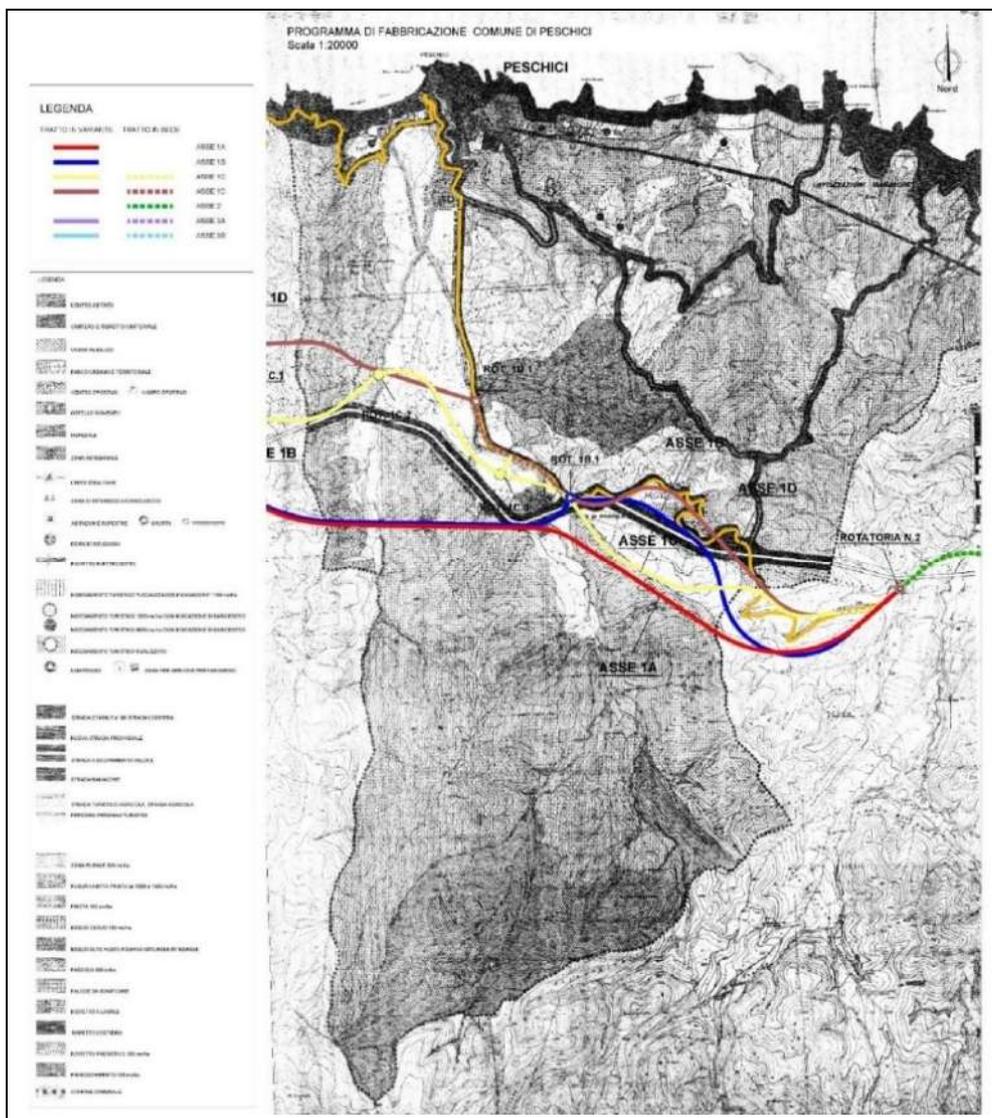
Il Programma di Fabbricazione (PF) del Comune di Peschici è stato approvato con Delibera del Consiglio Comunale n.32 del 30.04.1975. Cfr. elaborato grafico T00-IT02-AMB-CT03.

Ancorché si tratti di uno strumento urbanistico molto datato, la previsione della nuova viabilità veloce di attraversamento del Gargano era già stata riportata, con un corridoio conforme a quello attuale di studio.

L'alternativa A1 interessa aree zonizzate come "Pineta" e "Bosco ceduo" ed è quella che più si discosta dal tracciato individuato nel P.F.

L'Asse 1B, coincidente nel primo tratto con l'Asse 1A, attraversa "Boschi cedui" e "Pinete" prima di riagganciarsi con la viabilità locale tramite uno svincolo con rotonda, posto in prossimità di una Zona Artigianale di previsione. Nel secondo tratto l'Asse 1B si pone in sovrapposizione rispetto al corridoio della viabilità di nuova previsione, per poi attraversare aree rurali, prima di entrare nel territorio comunale di Vieste.

Le Alternative 1C e 1D attraversano nella parte iniziale una zona protetta dal vincolo paesaggistico (oggi ampliato con un successivo Decreto) ed aree rurali, svincolando con rotonde gli innesti sulla viabilità locale. Il tracciato 1C segue nel primo e nell'ultimo tratto l'orografia del terreno, minimizzando i tratti in galleria, con attraversamento delle valli rurali su viadotto. Il tracciato 1D prevede lunghi tratti di adeguamento della strada statale 89.







## 9.4 INQUADRAMENTO DEL CONTESTO AMBIENTALE

### 9.4.1 CARATTERI PAESAGGISTICI E PERCEZIONE VISIVA

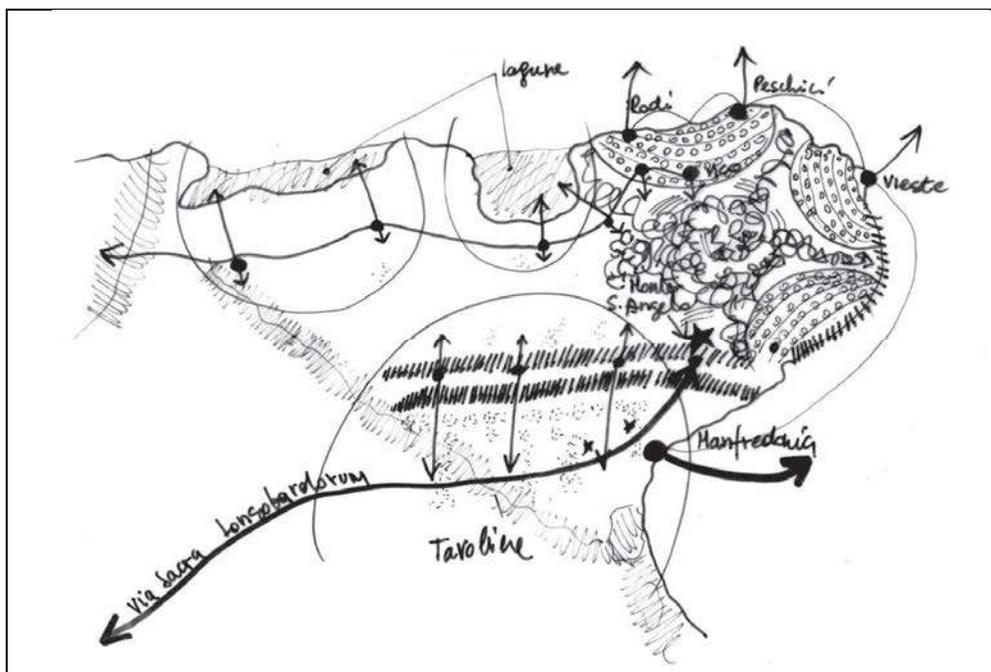
Le forme del paesaggio garganico sono strettamente legate alla specifica struttura idrogeomorfologica che caratterizza l'ambito, originata principalmente dai processi di modellamento fluviale e carsico: valli fluvio-carsiche (i cosiddetti "vallon") e l'idrografia superficiale di carattere torrentizio.

Questi caratteri hanno favorito un'intensa antropizzazione sin dall'età paleolitica, sfruttando anche la possibilità di accesso a importanti risorgive. Solo in seguito sono stati privilegiati i siti sulla costa e nelle valli costiere terminanti in piccole piane alluvionali, con i nuclei demici più significativi individuabili in Vieste e Siponto, e con una fitta rete di nuclei rurali minori; nell'interno del Gargano non si segnalano viceversa insediamenti significativi.

Centri strutturati e fortificati di un certo rilievo si affermano in età medievale in dipendenza di numerosi fattori: accessibilità alle risorse del mare e delle lagune; presenza di complessi abbaziali e monasteri lungo gli itinerari percorsi dai pellegrini; iniziativa politica dei signori territoriali e feudali.

La trama insediativa garganica assume in questi secoli i caratteri che in gran parte presenta ancora oggi. I mutamenti più significativi sono dovuti agli interventi secolari di bonifica, della riforma agraria e ai processi contemporanei di dispersione insediativa. I centri abitati principali, a parte quelli costieri, sono collocati su due linee: la prima corre lungo il terrazzo meridionale (da Rignano Garganico a Monte Sant'Angelo), l'altra si snoda lungo le balze prospicienti i laghi, a corona delle aree boscate interne.

Tradizionalmente collegato al resto del Regno di Napoli e ai centri del Nord Adriatico soprattutto via mare, il Gargano mantiene a lungo caratteristiche di insularità. Sfiato sul versante occidentale dalla romana via Litoranea, che per un tratto congiungeva Teanum Apulum e Sipontum, è per secoli collegato alla pianura del Tavoliere solo dai tratturi che portavano ai "riposi" (pascoli temporanei) dell'interno del promontorio e dai percorsi dei pellegrini (la Via Sacra Longobardorum) che si recavano a Monte Sant'Angelo. Solo nel primo Ottocento si comincia a costruire la "rotabile" che collega i centri del "terrazzo" meridionale. La costruzione dell'anello viario costiero è di molto posteriore, mentre agli anni Ottanta del XIX secolo risale la costruzione del tronco ferroviario Foggia - Manfredonia.



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.

Le tipologie di edilizia rurale presenti nell'ambito sono riconducibili a un modello di dimore elementari con due ambienti giustapposti e, più raramente, sovrapposti; nelle aree di cultura legnosa, soprattutto nel Gargano settentrionale, l'edificio rurale acquista maggiori dimensioni (casino). In alcune aree del pedemonte garganico meridionale e nell'area ischitellana, in cui l'allevamento e l'olivicoltura sono presenti in consociazione, l'edificio rurale è più spesso denominato "masseria" (con i vani terreni un tempo adibiti a stalla o a trappeto). Il modello tipico della masseria cerealicolo-pastorale del Tavoliere, con ovili e rustici separati, si ritrova quasi solo nell'area retrostante il lago di Lesina e nella piana manfredoniana. Nelle aree di terrazzamenti del Gargano meridionale, a colture legnose, si ritrovano case-torri di limitata superficie. Molto ridotto è il numero delle tipiche dimore temporanee garganiche, le "pagghiare": ne rimangono solo alcuni esemplari in pietra in aree pastorali. Di un certo rilievo sono anche i muretti a secco (macere) di divisione dei terreni e i "cutini", vaste cisterne artificiali cintate e foderate con pietre a secco, presenti nelle aree interne per la raccolta delle acque piovane e superficiali. Le numerose dimore trogloditiche, abitate sino agli anni Sessanta del Novecento, sono oggi abbandonate.

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 Gargano 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.

Si descrivono di seguito i caratteri paesaggistici più specifici dell'area d'intervento, rappresentati negli elaborati grafici T00-IT06-AMB-CT04, -05, -06.

#### 9.4.1.1 Territori costieri

Ancorché arretrato rispetto alla costa, il corridoio di studio comune per tutte le alternative di tracciato, gode di ampi scorci panoramici sul litorale garganico, che si aprono ogni volta che i tracciati presentano tipologie su viadotto o rilevato.

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



#### 9.4.1.2 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.

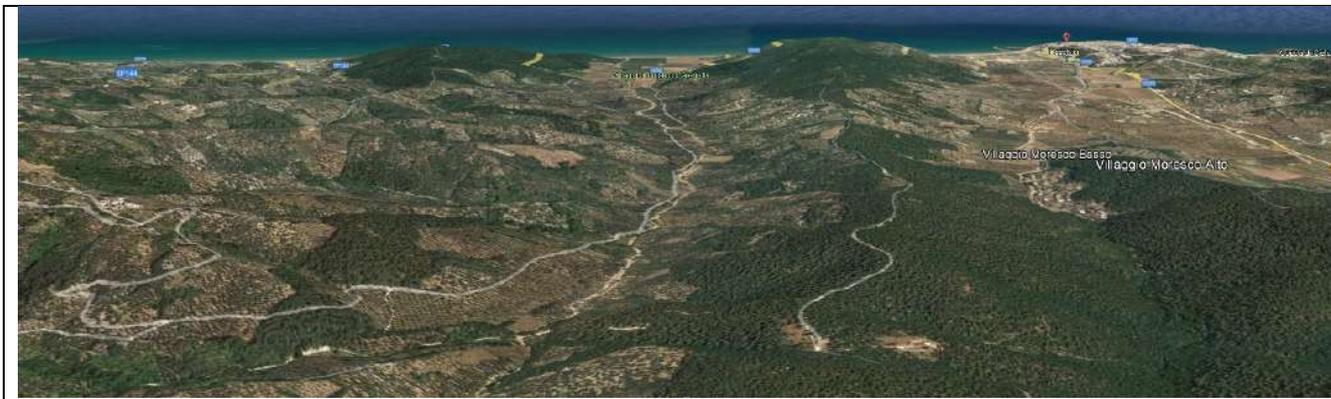


Figura 84 - La valle del Torrente Calenella

I numerosi 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.



Figura 85 - Torrente Calenella

L'ambito più sensibile in merito a questa componente è quella relativa all'Asse 1, dove i nuovi tracciati stradali alternativi intersecano il sistema della valle del Torrente Calenella, il Torrente Ulso e il Torrente Chianara.

#### 9.4.1.3 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.



Figura 86 – S.S. 89 nell'entroterra di Vieste (Itinerario 3)

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.

L'accidentalità del territorio spiega il serrato alternarsi delle due tipologie di tracciato ricorrenti, viadotti e gallerie, che caratterizzano tutte le alternative dell'Asse 1 e dell'Asse 3, anche quelle che propongono tracciati più calibrati sulla morfologia dei territori (Assi 1C, 1D, 3B)

#### 9.4.1.4 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 faggete.



Arbusteti, cespuglieti, pascoli naturali e macchie autoctone danno vita ad un agrosistema sufficientemente diversificato e complesso. Ne consegue una grande varietà di paesaggi in cui le pinete diffuse lungo le coste, gli ambienti rupicoli d'elevato valore fitogeografico e le ampie distese di macchia mediterranea si alternano ai paesaggi rurali storici.



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.



Lungo il costone garganico sono presenti mandorleti associati agli olivi. La sommità dei rilievi si connota per la foresta Umbra e più in generale per un sistema boschivo seminaturale e silvo-pastorale che tende alla naturalità.



Nel territorio di Vieste, partendo dal sistema agro-ambientale che caratterizza la fascia costiera, è possibile rilevare 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.

Il territorio di Mattinata interessato dal corridoio di studio è caratterizzato da un mosaico agro-silvo-pastorale di alto valore ambientale, costituito da pascoli rocciosi arborati e zone boscate più o meno fitte, che intercludono piccole isole coltivate. Non viene interessato dal corridoio di studio il sistema della piana olivetata di Mattinata.

#### 9.4.1.5 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;



#### Mattinata:

- l'altopiano carsico è caratterizzato dalla morfologia rurale del mosaico agro-silvopastorale, dove le colture seminative si intervallano talvolta con il pascolo, talvolta con il bosco, talvolta con entrambi.

I tracciati di progetto che maggiormente interferiscono con il paesaggio rurale sono quelli che presentano maggiori estensioni dei tratti orti tratti con tipologia fuori terra.

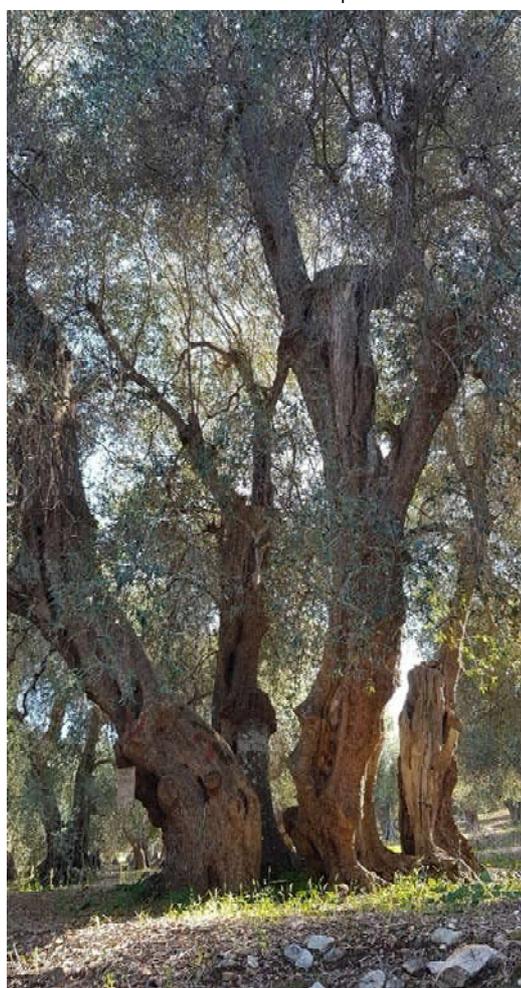
#### 9.4.1.6 Oliveti secolari

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.

La Regione Puglia con la Legge Regionale n.14 del 4 giugno 2007, tutela e valorizza gli alberi di ulivo monumentali, anche isolati, 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.

Il carattere di monumentalità può essere attribuito quando l'ulivo abbia un accertato valore storico-antropologico o simbolico riconosciuto da una comunità, quando possiede un tronco con determinate dimensioni e/o particolari caratteristiche della forma e per la vicinanza a beni di interesse storico-artistico, architettonico, archeologico riconosciuti.

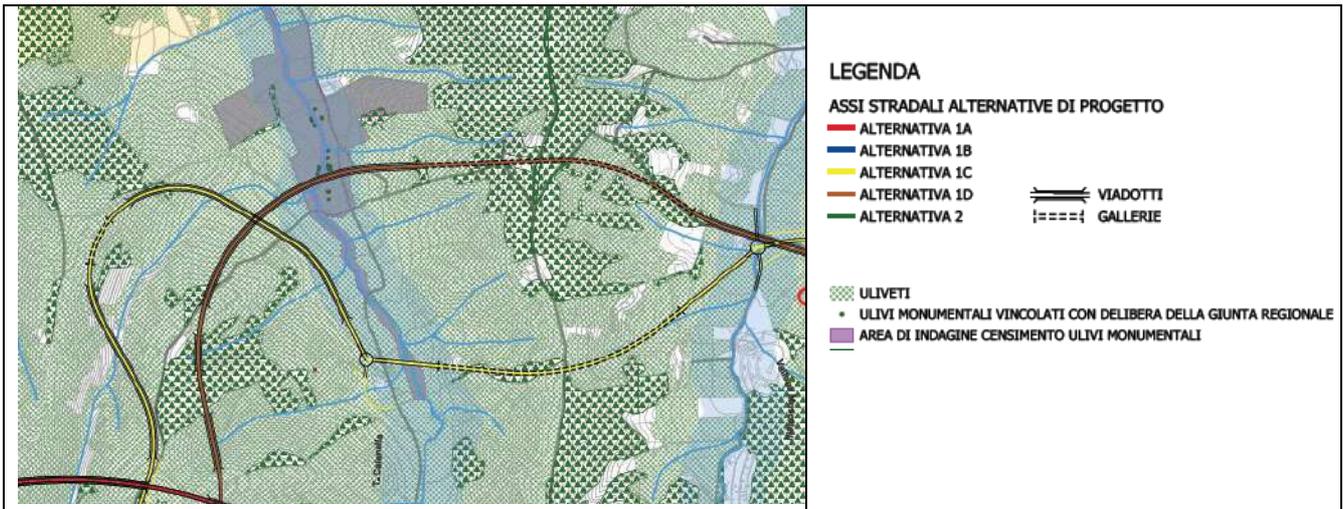
La legge regionale vieta il danneggiamento, l'abbattimento, l'espianto e il commercio degli alberi di ulivo monumentale. Per motivi di pubblica utilità sono previste deroghe a tali divieti, previa acquisizione del parere della Commissione tecnica per la tutela degli alberi monumentali.



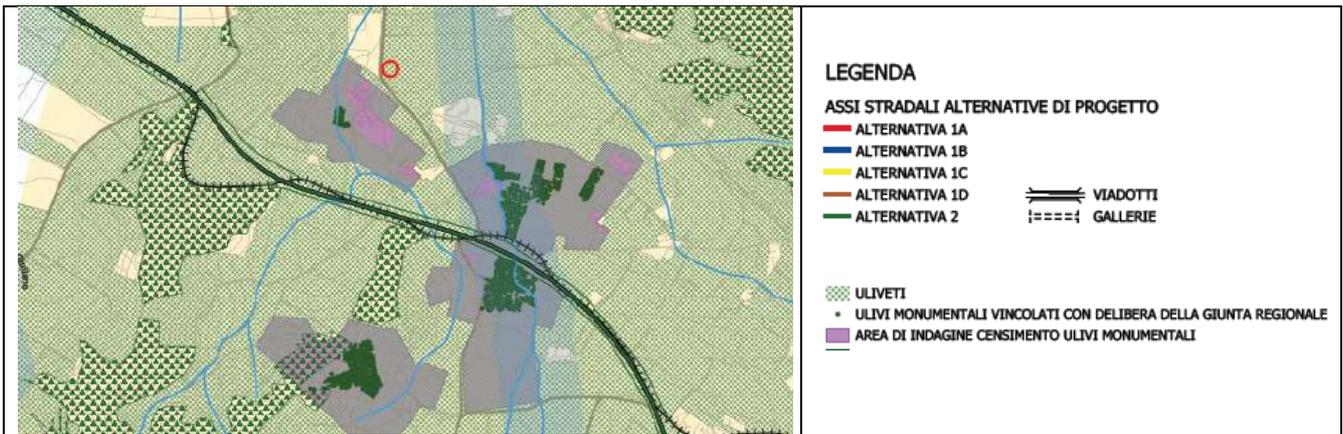
La Regione Puglia ha avviato il censimento puntuale degli ulivi monumentali, che vengono tutelati con specifici Decreti di vincolo. L'elenco provvisorio degli individui arborei censiti come monumentali alla data del 31 dicembre 2016 era di 340.327 unità. Il censimento è tutt'ora in itinere e si avvale anche dell'ausilio di una applicazione specificatamente pensata dal Servizio Ecologia della Regione Puglia, che fornisce un utile strumento agli addetti ai lavori per la rilevazione in campo e il conseguente inserimento negli elenchi regionali, degli ulivi monumentali ai sensi dell'art. 2 della L.R. 14/2007. Nella App, vengono perimetrare le aree di prima indagine per il censimento.

Nell'ambito del corridoio di studio per la scelta delle alternative di tracciato si segnalano nello specifico tre aree in cui si registra l'interferenza con gli ulivi monumentali ad oggi censiti (cfr. tavv. T00-IT06-AMB-CT04, -05, -06).

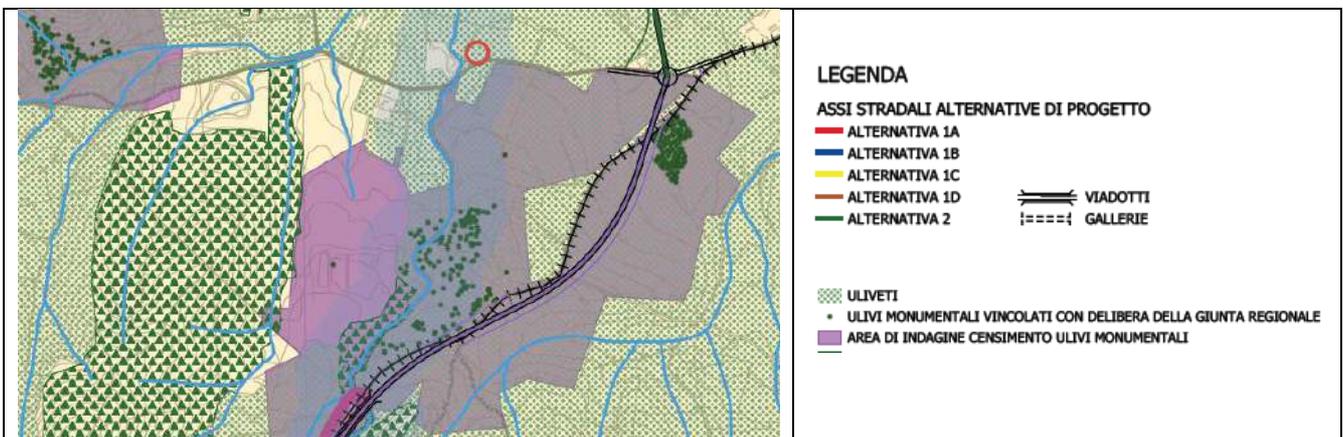
La prima area, posta nella Valle del Torrente Calenella, interessa in maniera diretta l'Asse 1D, che interferisce con una tipologia stradale su viadotto alcuni individui arborei vincolati, ed interessa in maniera indiretta l'Asse 1C, in quanto questo attraversa le aree dove è in corso di svolgimento il censimento degli ulivi, con tipologie di tracciato su viadotto e in rilevato. In entrambe i casi l'impatto con gli olivi sottoposti a vincolo, e più in generale con gli oliveti di pregio paesaggistico della vallata del Calenella, è difficilmente mitigabile, dato lo sviluppo planialtimetrico dei tracciati e le loro tipologie.



La seconda interferenza viene registrata in corrispondenza dell'Asse 2, nella valle del Torrente Macinino, nel tratto in cui il tracciato di progetto, che in generale si pone in adeguamento rispetto all'attuale sede della statale 89, propone una variante locale per la rettifica di una curva. Tale interferenza rispetto agli ulivi monumentali vincolati, ancorché comune a tutti gli assi, è mitigabile nella fase più avanzata della progettazione attraverso una semplice rettifica planimetrica del tracciato e della sua geometria. Verrà pertanto risolta attraverso un affinamento della progettazione.



La terza interferenza si registra in corrispondenza dell'Asse 3, dove due aree con olivi monumentali sono cartografate in fregio all'attuale S.S. 89. In questa prima tratta dell'itinerario 3 i due tracciati alternativi, Asse 3A e Asse 3B, sono coincidenti e prevedono la rettifica di alcuni raggi della strada esistente discostandosi puntualmente dal suo asse. Anche in questo caso le interferenze potranno essere minimizzate con uno studio più di dettaglio dell'alternativa prescelta.



#### 9.4.1.7 Centri storici

##### Vico del Gargano

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.



Vico del Gargano



Peschici

##### Peschici

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.

##### Vieste

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



Vieste



Mattinata

##### Mattinata

Il centro storico di Mattinata presenta una struttura urbana bianca e compatta, disposta longitudinalmente a mezza costa e con un sistema di isolati "a pettine", perpendicolari alla montagna.

Tutti i tracciati alternativi di progetto restano ampiamente al di fuori sia dei centri urbani principali, che degli insediamenti minori.

#### 9.4.1.8 Beni storico-culturali

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

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



Masseria



Trabucchi



Torre costiera

I tracciati in studio non interferiscono in maniera diretta con nessuno dei beni architettonici vincolati dalla Soprintendenza. Si registra, comunque, la presenza nelle adiacenze degli assi 1C, 3A e 3B la presenza di “casini” segnalati nelle liste dei beni architettonici del PTCP.

#### 9.4.1.9 Strade panoramiche, strade a valenza paesaggistica e belvedere

La visione e percezione del paesaggio avviene attraverso due canali principali, uno di tipo statico e uno di tipo dinamico: i punti di osservazione (aree naturali o antropizzate poste in una posizione privilegiata rispetto al territorio circostante) e gli itinerari visuali (principali assi di collegamento regionale e di fruizione paesaggistica, ferrovie, ecc.). Come il belvedere è l'origine di un panorama, composizione prospettica ed interpretativa di elementi visibili in un dato luogo, la rete infrastrutturale rappresenta la dimensione spazio- temporale in cui si costruisce l'immagine di un territorio.

Nell'analisi della percezione paesaggistica è necessario individuare quali siano, realmente, le parti del territorio che in maniera più forte si presentano alla vista di chi percorre una strada e che in tal modo si impongono, con la propria connotazione, nella costruzione dell'immagine paesaggistica di quel percorso.

L'individuazione di questi elementi fornisce la struttura morfologico-visiva rispetto alla quale analizzare la percezione paesaggistica. A questa vanno sovrapposti i fulcri visuali antropici e naturali e l'articolazione delle coperture dei suoli desunte dalla carta dei paesaggi.

Per struttura visivo percettiva si intende, dunque, 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

- orizzonti persistenti
- aree ad alto, medio e basso grado di esposizione visuale
- strade panoramiche
- punti panoramici
- strade di interesse paesaggistico

### **I grandi scenari di riferimento**

Lo scenario di riferimento nell'ambito del territorio garganico è rappresentato dal costone del Gargano

### **I fulcri visivi naturali**

I fulcri visivi naturali (scarpate e vette) e antropici (castelli, monasteri, torri) rappresentano i riferimenti visuali alla scala d'ambito e potenziali punti panoramici.

### **Le zone 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.

### **Le 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. 53 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

### **I 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

### **Le strade di interesse paesistico-ambientale**

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 e da Vieste verso sud in direzione Mattinata.

## 9.4.2 ATMOSFERA

### 9.4.2.1 Analisi meteorologica. L'area Garganica

La conoscenza dettagliata delle caratteristiche fisiche dei bassi strati dell'atmosfera, unita ad informazioni sulle emissioni e le reazioni chimiche intercorrenti tra i vari inquinanti, è un elemento basilare per comprendere e prevedere fenomeni di inquinamento atmosferico. Nel presente studio, l'analisi meteorologica viene effettuata:

- dapprima analizzando i dati CLINO (acronimo di CLimate NOrmals) per il trentennio 1961-1990, elaborati dal Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare;
- quindi analizzando i dati dell'Atlante Climatico, elaborato dal Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare, per il trentennio 1971 – 2000.

Tutto ciò consente di trarre conclusioni sulle caratteristiche fisico-meteorologiche medie diurne e notturne in tutte le stagioni.

#### Caratteristiche a scala sinottica e a mesoscala: loro interazione con la scala locale

A nostra conoscenza, le caratteristiche meteo-climatiche dell'area del Gargano non sono state specificatamente analizzate in lavori scientifici. In alcuni articoli recenti, tuttavia, si è posta l'attenzione sui cambiamenti climatici degli ultimi decenni anche relativamente a tale area del nostro Paese, con particolare riferimento ai trend climatici di temperatura e precipitazione (1). In questo contesto, si inquadrerà il clima dell'area del Gargano nell'ambito della circolazione mediterranea e dei fenomeni ad essa correlati, come si evincono da analisi a più grande scala (2) e da considerazioni di climatologia a mesoscala e a carattere locale.

Come noto, i moti a grande scala, che coinvolgono spostamenti di masse d'aria di caratteristiche termodinamiche diverse su distanze di migliaia di km, sono i responsabili del ricambio completo di aria su vaste zone. La loro azione viene ovviamente influenzata dalla struttura del territorio a mesoscala (poche centinaia di km). I moti e i processi a queste scale spaziali rappresentano il termine forzante per i cambiamenti dell'aria su un determinato sito sulla scala temporale di alcuni giorni. Essi tuttavia interagiscono fortemente con altri moti e processi a scala locale (decine di km). Al limite, nel caso di condizioni pressoché stazionarie a grande scala, i moti e i processi a scala locale diventano dominanti per stabilire le caratteristiche fisiche dei bassi strati dell'atmosfera sul sito di interesse.

Ebbene, l'area del Gargano è dominata dalla circolazione a grande scala nel bacino del Mediterraneo. Questi moti a scala sinottica sono guidati dal posizionamento di centri di azione a carattere globale come l'anticiclone dinamico delle Azzorre, quello termico siberiano, la depressione di Islanda e infine quella sahariana, la cui influenza pure si risente in diversi casi alle latitudini di interesse. Nel periodo che va dall'autunno inoltrato alla prima parte della primavera, il posizionamento di questi centri di azione permette l'ingresso sull'area di interesse di depressioni, di volta in volta con un tragitto differente, il che regola la presenza di precipitazioni e la rotazione dei venti in loco. Nel restante periodo dell'anno, quando mediamente sono più frequenti i casi di presenza di un campo di pressioni alte e livellate sull'area del Gargano con precipitazioni più scarse, diventano più importanti gli effetti dovuti alla scala locale, con il riscaldamento differenziale tra il mare e la terraferma che rappresenta ovviamente l'elemento forzante.

Tra i venti originati sull'area del Gargano da configurazioni bariche a scala sinottica e a mesoscala, particolarmente tipici sono il Maestrone e lo Scirocco. Il Maestrone, vento proveniente da nord-ovest, porta aria fredda sull'area del Gargano e favorisce la dispersione di inquinanti; lo Scirocco, vento da sud-est, porta invece sulla zona aria calda e umida, accentuando la stratificazione ai bassi livelli dell'atmosfera e reprimendo i moti verticali, fattori questi negativi per la qualità dell'aria.

<sup>1</sup> E. Piervitali, M. Colacino e M. Conte (2001), Signals of Climatic Change in the Central-Western Mediterranean Basin, Theor. Appl. Clim. 58, 211-219 e M. Brunetti, M. Colacino, M. Maugeri e T. Nanni (2001), Trends in the daily intensity of precipitation in Italy from 1951 to 1996, Int. J. Clim. 21, 299-316.

<sup>2</sup> Servizio Meteorologico dell'Aeronautica, Atlante climatico d'Italia (in stampa) e M. Giuliacci, S. Abelli e G. Dipierro (2001), Il clima dell'Italia nell'ultimo ventennio, Alpha Test edizioni.

A scala locale il fenomeno più significativo è ovviamente quello delle brezze dovute al riscaldamento differenziale di mare e superficie terrestri (mediamente 8 m/s dai quadranti occidentali durante il giorno e 3 m/s dai quadranti orientali durante la notte). Come già detto, questo fenomeno diventa statisticamente dominante nel periodo estivo.

Inoltre, un'analisi sinottica delle carte di pressione al suolo mediate sugli ultimi 20 anni (3) (riportate nelle figure 5 e 6), mostra come in autunno e in inverno la configurazione barica media favorisca il provenire dei venti da est o est-sud-est sulla zona di interesse. Nelle altre stagioni le mappe analoghe (non riportate) mostrano un gradiente medio di pressione più lasco che non permette di individuare una direzione prevalente di origine sinottica.

Dunque, in primavera inoltrata e in estate, quando la circolazione a grande scala è mediamente debole, sull'area del Gargano il fenomeno più significativo è ovviamente quello delle brezze diurne e notturne dovute al riscaldamento differenziale di terra e mare.

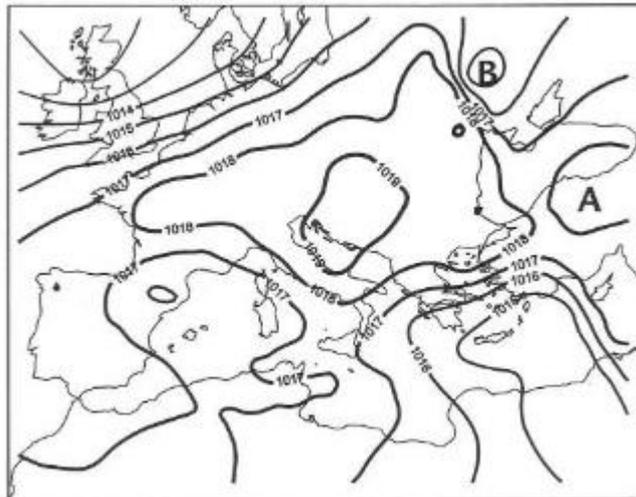


Figura 87 - Media della pressione atmosferica al livello del mare in autunno

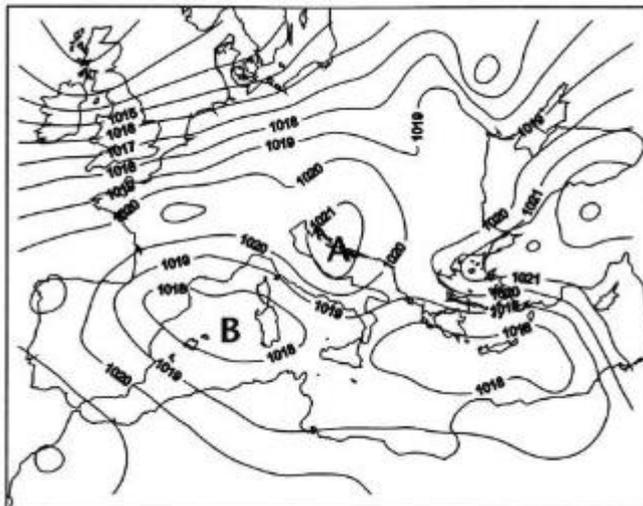


Figura 88- Media della pressione atmosferica al livello del mare in inverno

Da quanto sopra emerge che l'area del Gargano è caratterizzata da condizioni meteorologiche e climatiche differenziate la cui ricorrenza scandisce i ritmi stagionali del clima: durante il semestre freddo è ricorrente una configurazione barica depressionaria al suolo centrata tra la penisola italiana ed il Mar Adriatico e compresa tra l'anticiclone atlantico e l'anticiclone asiatico. Questa è la condizione tipica in cui le masse d'aria freddo-umida

3 M. Giuliacci, S. Abelli e G. Dipierro (2001), Il clima dell'Italia nell'ultimo ventennio, Alpha Test edizioni

investono l'isola producendo effetti di vorticità, marcata ventosità, nuvolosità interna e precipitazioni a carattere di rovescio, alle quali seguono, dopo breve tempo, ampie schiarite.

Un altro ricorrente regime di depressione presenta formazioni cicloniche che si originano sull'Europa occidentale e che si spostano verso est, nord-est. Tali condizioni si presentano generalmente in autunno e in primavera con flusso di aria relativamente calda e umida dei quadranti sud-occidentali. L'impatto di tali masse d'aria con le coste occidentali e i rilievi montuosi dell'isola produce abbondante nuvolosità e precipitazioni intense e continue.

Nel semestre caldo, il Mediterraneo occidentale rimane sotto l'influenza dell'anticiclone delle Azzorre: in tali condizioni si ha notevole insolazione, scarsa nuvolosità e ventilazione debole a prevalente regime di brezza.

In sintesi l'area del Gargano, collocata al centro del bacino del Mediterraneo, si trova in una fascia di transizione tra le aree tropicali e quelle temperate: nelle prime l'andamento stagionale è marcato dalle forti variazioni delle precipitazioni, nelle seconde da accentuate variazioni della temperatura. L'area del Gargano, posta circa a metà tra i due tipi climatici, presenta marcate variazioni stagionali sia per quanto riguarda le piogge che le temperature, senza tuttavia raggiungere valori estremi.

I fattori locali influenzano notevolmente la temperatura che, vista la prossimità della costa risulta mediamente mite, con inverni non eccessivamente freddi ed estati più fresche. La distanza dal mare influisce anche sulla variabilità termica tra un giorno e l'altro, con differenze termiche minori rispetto alle tipiche aree di entroterra, sia per le temperature minime che per le massime.

Le precipitazioni invece dipendono dalle modalità con cui le perturbazioni si manifestano sull'area del Gargano. In generale, comunque, il numero medio di giorni piovosi (con almeno 1 mm di pioggia) si attesta tra 50 e 100 giorni.

Infine, per quanto riguarda i venti, la regione è caratterizzata da rari giorni di assenza di vento o con venti deboli, i quali ultimi risultano variamente distribuiti sull'area del Gargano, in quanto fortemente influenzati dalle condizioni locali, dalla vicinanza al mare e dall'orografia.

### L'analisi dei dati CLINO per il trentennio 1961-1990

Si riportano di seguito i dati CLINO (acronimo di CLImate NOrmals), rilevati nella stazione 258 di Monte S. Angelo (847 m. s.l.m.) nel trentennio 1971-2000.

Mese	Tx1d	Tx2d	Tx3d	Tx-m	Tn1d	Tn2d	Tn3d	Tn-m	Tx>S	Tn<I	OT>S	OT<I
gennaio	5.2	5.5	6.0	5.6	1.0	1.3	1.5	1.3	0.0	9.9	0.0	4.0
febbraio	6.4	5.6	6.0	6.0	1.6	1.1	1.5	1.4	0.0	9.4	0.0	4.1
marzo	6.6	7.5	10.1	8.1	1.7	2.4	4.4	2.9	0.0	6.3	0.0	2.2
aprile	11.4	10.9	13.1	11.9	5.5	5.0	6.7	5.8	0.0	1.2	0.0	0.1
maggio	15.4	17.3	18.4	17.1	8.9	10.7	11.4	10.4	0.8	0.1	0.1	0.0
giugno	19.5	20.8	23.0	21.1	12.6	13.6	15.6	13.9	5.5	0.0	1.0	0.0
luglio	23.1	24.2	24.6	24.0	15.6	16.8	17.1	16.5	13.7	0.0	3.5	0.0
agosto	25.5	24.6	22.4	24.0	18.1	17.2	15.5	16.8	14.1	0.0	3.8	0.0
settembre	21.6	21.0	19.1	20.6	14.8	14.4	12.8	14.0	4.7	0.1	0.8	0.0
ottobre	17.4	15.4	13.2	15.3	11.5	10.3	8.3	10.0	0.2	0.1	0.0	0.0
novembre	12.2	10.4	8.4	10.4	7.2	5.9	4.0	5.7	0.0	2.0	0.0	0.6
dicembre	7.0	7.2	6.5	6.9	3.0	2.8	2.4	2.7	0.0	6.7	0.0	2.4

Tabella 1 - Dati CLINO per la stazione Monte S. Angelo (1)

Dove:

- Tx1d = media della temperatura massima della prima decade [°C]
- Tx2d = media della temperatura massima della seconda decade [°C]
- Tx3d = media della temperatura massima della terza decade [°C]
- Tx-m = media della temperatura massima dell'intero mese [°C]
- Tn1d = media della temperatura minima della prima decade [°C]
- Tn2d = media della temperatura minima della seconda decade [°C]
- Tn3d = media della temperatura minima della terza decade [°C]
- Tn-m = media della temperatura minima dell'intero mese [°C]
- Tx>S = numero medio di giorni al mese con temperatura massima pari o superiore a 30°C
- Tn<I = numero medio di giorni al mese con temperatura minima pari o inferiore a 10°C
- OT>S = numero medio di ore al giorno con temperatura pari o superiore a 30°C
- OT<I = numero medio di ore al giorno con temperatura pari o inferiore a 10°C

mese	UR%	Rtot	R>R1	R>R2	Rmin	Q1	Q2	Q3	Q4	Rmax	Sol	Rdz
gennaio	79	58.1	7.6	1.3	1.2	12.1	30.8	42.9	83.1	332.6	---	---
febbraio	79	44.7	7.3	1.2	2.4	15.3	20.9	35.1	68.3	173.4	---	---
marzo	75	48.3	7.7	1.2	7.6	20.2	31.8	47.8	76.9	127.6	---	---
aprile	72	48.2	7.1	1.2	4.3	14.3	31.7	49.9	66.6	204.4	---	---
maggio	68	37.6	5.1	1.0	1.4	14.0	18.8	29.4	55.6	170.2	---	---
giugno	64	46.0	5.4	1.3	1.4	13.1	21.4	48.5	60.6	151.4	---	---
luglio	58	43.9	4.4	1.4	0.0	10.0	21.0	41.0	66.0	187.2	---	---
agosto	63	38.5	4.6	1.3	0.5	9.1	23.3	41.5	72.4	94.6	---	---
settembre	66	67.1	5.6	2.0	1.4	21.8	37.3	67.9	100.5	214.8	---	---
ottobre	74	52.2	6.4	1.7	0.6	14.2	34.7	56.7	81.6	175.8	---	---
novembre	82	62.0	7.8	1.7	5.9	26.2	45.7	70.0	91.7	154.9	---	---
dicembre	80	66.7	8.7	1.9	6.2	24.8	37.8	64.8	98.6	214.2	---	---

Tabella 2 - Dati CLINO per la stazione Monte S.Angelo (2)

Dove:

- UR% = media dell'umidità relativa [%]
- Rtot = media della quantità di precipitazione cumulata mensile [mm]
- R>R1 = numero medio di giorni al mese con precipitazione pari o superiore a 1 mm
- R>R2 = numero medio di giorni al mese con precipitazione pari o superiore a 10 mm
- Rmin = minimo della precipitazione cumulata mensile [mm]
- Q1 = primo quintile della precipitazione cumulata mensile [mm]
- Q2 = secondo quintile della precipitazione cumulata mensile [mm]
- Q3 = terzo quintile della precipitazione cumulata mensile [mm]
- Q4 = quarto quintile della precipitazione cumulata mensile [mm]
- Rmax = massimo della precipitazione cumulata mensile [mm]
- Sol = media della durata giornaliera del soleggiamento [ore]
- Rdz = media della radiazione globale [10<sup>-2</sup> MJ/m<sup>2</sup>]

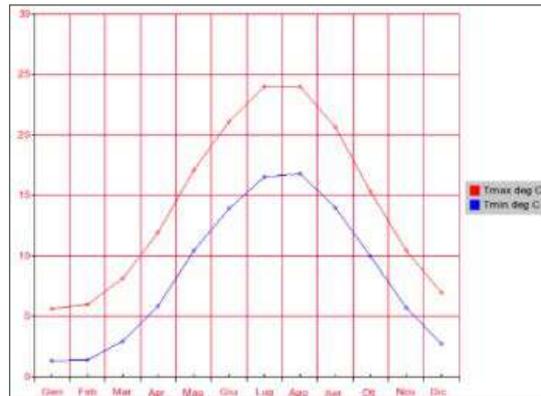


Figura 89 - CLINO Monte S. Angelo 1971-2000 – range temperature medie

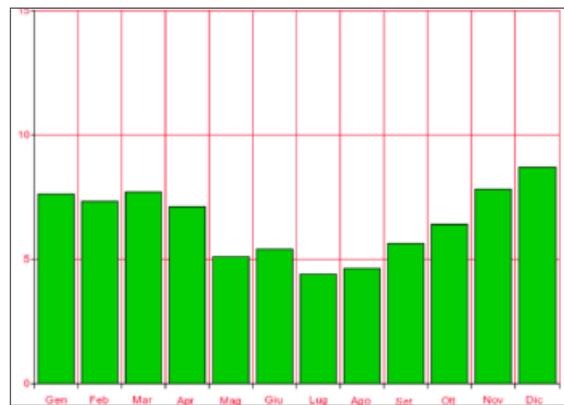


Figura 90 - CLINO Monte S. Angelo 1971-2000 – media dei giorni con precipitazione >= 1 mm

### L'analisi dei dati dell'Atlante Climatico per il trentennio 1971 – 2000

Si riportano di seguito i dati dell'Atlante Climatico per il trentennio 1971 – 2000, sempre registrati nella stazione 258 di Monte S. Angelo, relativamente alle precipitazioni.

mese	RTot	RQ0	RQ1	RQ2	RQ3	RQ4	RQ5	Rx12a	Rx12b	Rx24	An Rx24
gennaio	49.8	1.2	11.2	23.7	41.0	55.6	321.9	67.8	62.0	106.0	1972
febbraio	44.3	2.6	15.9	22.1	35.0	61.4	187.1	32.0	23.2	44.8	1972
marzo	44.2	0.6	20.0	23.7	46.3	68.5	123.5	33.2	37.0	40.0	1972
aprile	44.6	4.3	16.4	28.8	42.3	60.8	204.4	29.2	46.6	62.4	1974
maggio	35.6	0.4	14.8	20.9	35.8	53.8	164.7	37.2	44.0	44.1	1993
giugno	44.5	0.1	10.5	17.6	46.2	64.5	151.4	62.8	71.4	80.6	1979
luglio	35.1	0.0	7.2	18.5	30.1	59.6	181.2	88.2	33.8	98.4	1972
agosto	40.9	0.0	9.3	20.0	44.1	73.7	144.0	34.0	37.0	40.0	1976
settembre	67.2	1.4	21.2	38.8	64.6	100.5	214.8	96.8	75.2	100.2	1973
ottobre	48.0	0.0	16.6	28.5	44.0	73.9	175.8	41.4	45.6	55.4	1997
novembre	66.7	6.1	27.1	38.4	70.0	100.2	154.9	60.0	38.2	85.0	1974
dicembre	63.9	6.0	23.6	34.9	37.2	73.9	458.3	41.6	56.0	94.2	1972

Tabella 3 - Dati dell'Atlante Climatico sulle precipitazioni per la stazione Monte S. Angelo (1)

Dove:

- Rtot = precipitazione totale media mensile [mm]
- RQ0 = minimo della distribuzione in quintili delle precipitazioni [mm]
- RQ1 = primo quintile della distribuzione delle precipitazioni [mm]
- RQ2 = secondo quintile della distribuzione delle precipitazioni [mm]
- RQ3 = terzo quintile della distribuzione delle precipitazioni [mm]
- RQ4 = quarto quintile della distribuzione delle precipitazioni [mm]
- RQ5 = massimo della distribuzione in quintili delle precipitazioni [mm]
- Rx12a = precipitazione massima fra le ore 00 e le 12 (ora UTC) [mm]
- Rx12b = precipitazione massima fra le ore 12 e le 24 (ora UTC) [mm]
- Rx24 = precipitazione massima in 24 ore [mm]
- An Rx24 = anno in cui si è verificata Rx24

mese	NgR>1	NgR>5	NgR>10	NgR>50	Ng fog	Ux%	Un%	Ng h6 Nuv≤4	Ng h6 Nuv>4	Ng h18 Nuv≤4	Ng h18 Nuv>4
gennaio	7.0	2.7	1.3	0.1	14.4	96	63	13.7	17.2	13.4	17.6
febbraio	6.8	2.4	1.1	0.0	12.2	95	59	13.1	15.2	12.8	15.5
marzo	7.0	2.9	1.2	0.0	12.0	92	53	15.3	16.6	14.6	17.4
aprile	7.4	2.6	1.1	0.0	9.5	91	50	13.3	15.9	13.1	16.0
maggio	5.3	2.5	1.1	0.0	5.9	87	48	18.1	12.9	15.5	15.5
giugno	4.9	2.5	1.3	0.1	3.6	84	42	20.3	9.3	18.5	11.2
luglio	4.4	2.3	1.1	0.0	2.7	80	39	23.8	7.2	23.5	7.5
agosto	4.7	2.4	1.5	0.0	2.4	82	40	24.4	6.5	22.7	8.2
settembre	6.0	3.3	2.0	0.2	5.4	89	48	19.9	10.3	19.5	10.5
ottobre	6.3	3.0	1.4	0.0	9.8	93	56	17.2	13.7	17.8	13.1
novembre	8.3	3.6	1.9	0.0	14.4	96	66	14.7	15.4	14.3	15.8
dicembre	7.5	3.0	1.4	0.2	14.8	96	65	14.3	16.6	14.5	16.5

Tabella 4 - Dati dell'Atlante Climatico sulle precipitazioni per la stazione Monte S. Angelo (2)

Dove:

- Ng R>1 = numero medio di giorni al mese con precipitazioni > 1 mm
- Ng R>5 = numero medio di giorni al mese con precipitazioni > 5 mm
- Ng R>10 = numero medio di giorni al mese con precipitazioni > 10 mm
- Ng R>50 = numero medio di giorni al mese con precipitazioni > 50 mm
- Ng fog = numero medio di giorni al mese con nebbia
- Ux% = media mensile dell'umidità percentuale massima [%]
- Un% = media mensile dell'umidità percentuale minima [%]
- Ng h6 Nuv≤4 = numero medio di giorni al mese con copertura nuvolosa ≤ 4/8 alle ore 6
- Ng h6 Nuv>4 = numero medio di giorni al mese con copertura nuvolosa > 4/8 alle ore 6
- Ng h18 Nuv≤4 = numero medio di giorni al mese con copertura nuvolosa ≤ 4/8 alle ore 18
- Ng h18 Nuv>4 = numero medio di giorni al mese con copertura nuvolosa > 4/8 alle ore 18

Si riportano anche i dati dell'Atlante Climatico relativi alle temperature.

mese	Tm	Tx 1d	Tx 2d	Tx 3d	Txm	Tn 1d	Tn 2d	Tn 3d	Tnm	TxP85-15	TnP85-15
gennaio	4.1	6.1	6.2	6.4	6.2	2.0	2.1	1.9	2.0	7.6	6.2
febbraio	4.1	6.7	6.1	6.4	6.4	1.9	1.5	1.7	1.7	8.8	7.0
marzo	6.0	7.4	8.4	10.1	8.7	2.5	3.1	4.4	3.4	9.6	7.2
aprile	8.8	11.6	10.4	13.3	11.8	5.7	4.6	7.0	5.8	9.0	7.2
maggio	14.2	15.8	17.7	19.0	17.5	9.3	11.1	12.0	10.9	9.4	7.8
giugno	18.2	21.1	21.4	22.9	21.8	14.0	14.2	15.5	14.6	9.2	7.2
luglio	20.8	23.8	24.6	25.1	24.5	16.3	17.1	17.7	17.1	9.0	7.2
agosto	21.3	26.0	25.3	23.3	24.8	18.6	18.1	16.6	17.7	9.4	7.8
settembre	17.5	21.4	21.0	19.5	20.6	14.8	14.5	13.5	14.3	8.6	6.8
ottobre	12.9	17.6	16.0	13.5	15.6	11.8	10.6	8.7	10.3	8.8	7.0
novembre	8.1	12.2	10.3	8.6	10.3	7.4	5.7	4.3	5.8	8.0	7.0
dicembre	5.3	7.6	8.1	6.7	7.4	3.3	3.8	2.6	3.2	7.4	6.6

Tabella 5 - Dati dell'Atlante Climatico sulle temperature per la stazione Monte S.Angelo (1)

Dove:

- Tm = temperatura media (max + min)/2 [°C]
- Tx 1d = temperatura massima media della prima decade [°C]
- Tx 2d = temperatura massima media della seconda decade [°C]
- Tx 3d = temperatura massima media della terza decade [°C]
- Txm = temperatura massima media mensile [°C]
- Tn 1d = temperatura minima media della prima decade [°C]
- Tn 2d = temperatura minima media della seconda decade [°C]
- Tn 3d = temperatura minima media della terza decade [°C]
- Tnm = temperatura minima media mensile [°C]
- TxP85-15 = differenza tra 85° e 15° percentile della distribuzione delle temp. massime [°C]
- TnP85-15 = differenza tra 85° e 15° percentile della distribuzione delle temp. minime [°C]

mese	NgTn≤0	NgTn≤-5	NgTx≥25	NgTx≥30	GrGi>0	GrGi>5	GrGi_18	T	An T	Tnn	An Tnn
gennaio	7.7	1.1	0.0	0.0	133	0	424	18.4	1999	-11.0	1979
febbraio	8.6	0.9	0.0	0.0	122	1	394	18.2	1979	-7.2	1991
marzo	5.3	0.7	0.0	0.0	192	45	372	21.6	1990	-8.8	1987
aprile	1.0	0.0	0.0	0.0	265	114	277	24.4	1999	-2.4	1977
maggio	0.0	0.0	1.1	0.0	442	287	129	29.4	1999	2.4	1991
giugno	0.0	0.0	7.4	0.0	545	395	43	36.2	1998	6.0	1974
luglio	0.0	0.0	14.7	3.2	647	491	15	35.6	1984	6.8	1972
agosto	0.0	0.0	16.2	3.6	655	501	13	38.8	2000	8.6	1978
settembre	0.0	0.0	4.6	0.0	527	376	51	32.4	1975	4.0	1971
ottobre	0.1	0.0	0.3	0.0	402	247	161	28.6	1981	-0.4	1978
novembre	1.8	0.0	0.0	0.0	244	95	300	21.6	1999	-5.2	1975
dicembre	5.0	0.4	0.0	0.0	163	24	382	20.0	2000	-8.0	2000

Tabella 6 - Dati dell'Atlante Climatico sulle temperature per la stazione Monte S.Angelo (2)

Dove:

- NgTn≤0 = n° di giorni con temperatura minima ≤ 0°C

- $NgTn \leq -5$  = n° di giorni con temperatura minima  $\leq -5^\circ\text{C}$
- $NgTn \geq 25$  = n° di giorni con temperatura massima  $\geq 25^\circ\text{C}$
- $NgTn \geq 30$  = n° di giorni con temperatura massima  $\geq 30^\circ\text{C}$
- $GrGi > 0$  = gradi-giorno (somme  $(T_m - 0)$  solo se  $(T_m - 0) > 0^\circ$ ) [ $^\circ\text{C}$ ]
- $GrGi > 5$  = gradi-giorno (somme  $(T_m - 5)$  solo se  $(T_m - 5) > 0^\circ$ ) [ $^\circ\text{C}$ ]
- $GrGi_{18}$  = gradi-giorno (somme  $(18 - T_m)$  solo se  $(18 - T_m) > 0^\circ$ ) [ $^\circ\text{C}$ ]
- T = temperatura massima assoluta [ $^\circ\text{C}$ ]
- An T = anno in cui si è verificata T
- Tnn = temperatura minima assoluta [ $^\circ\text{C}$ ]
- An Tnn = anno in cui si è verificata Tnn

Di seguito sono riportati i diagrammi di vento ordinati per stagione.

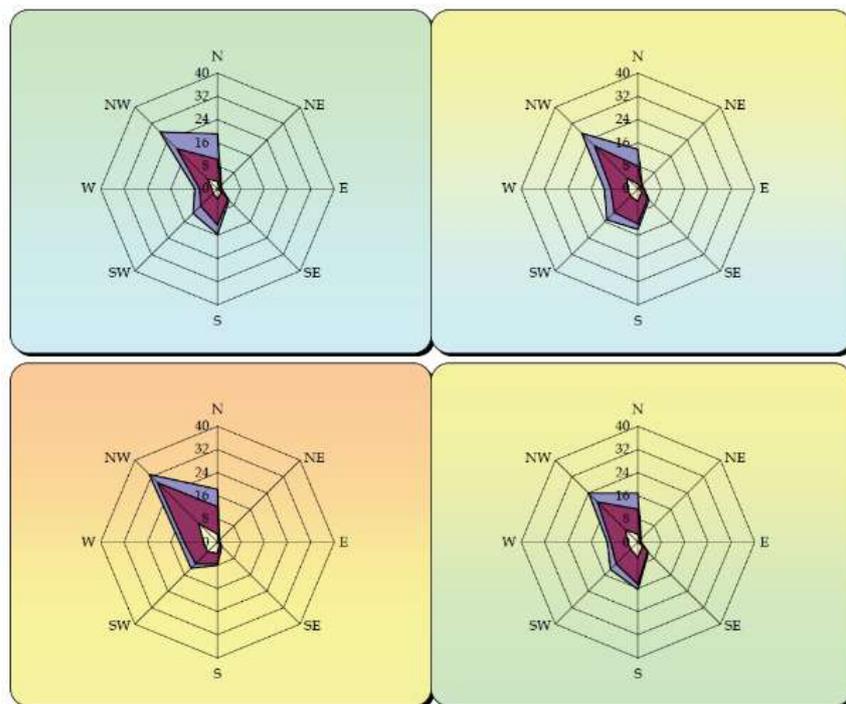


Figura 91 - Rose dei venti stagionali alle ore 00:00

INVERNO % calme di vento = 9	PRIMAVERA % calme di vento = 9
ESTATE % calme di vento = 11	AUTUNNO % calme di vento = 11

Tabella 7 - Frequenza delle calme di vento alle ore 00:00

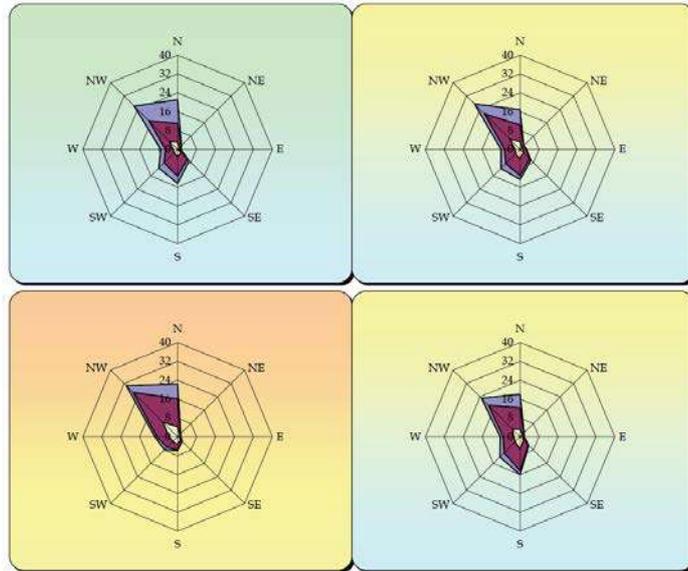


Figura 92 - Rose dei venti stagionali alle ore 06:00

<p>INVERNO % calme di vento = 9</p>	<p>PRIMAVERA % calme di vento = 12</p>
<p>ESTATE % calme di vento = 18</p>	<p>AUTUNNO % calme di vento = 13</p>

Tabella 8 - Frequenza delle calme di vento alle ore 06:00

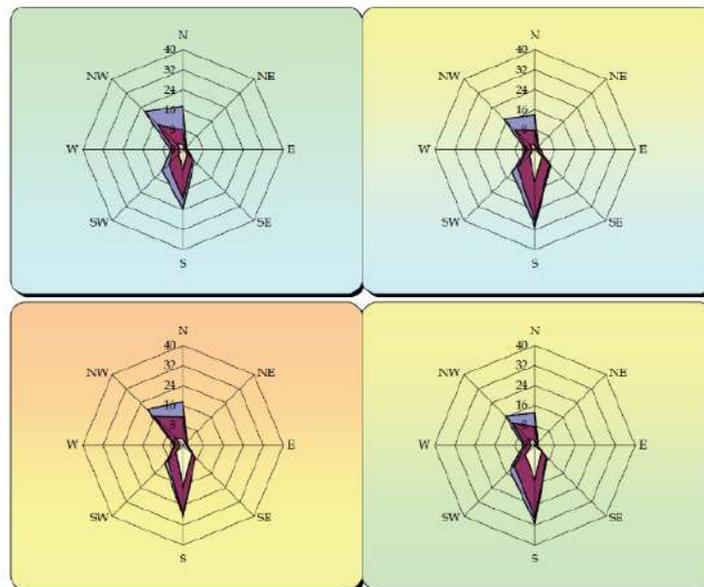


Figura 93 - Rose dei venti stagionali alle ore 12:00

<p>INVERNO % calme di vento = 10</p>	<p>PRIMAVERA % calme di vento = 8</p>
<p>ESTATE % calme di vento = 9</p>	<p>AUTUNNO % calme di vento = 10</p>

Tabella 9 - Frequenza delle calme di vento alle ore 12:00

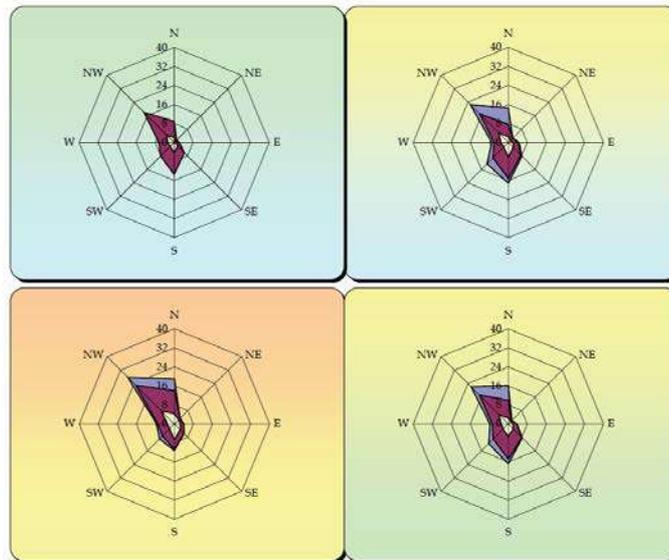


Figura 94 - Rose dei venti stagionali alle ore 18:00

<p>INVERNO % calme di vento = 8</p>	<p>PRIMAVERA % calme di vento = 11</p>
<p>ESTATE % calme di vento = 13</p>	<p>AUTUNNO % calme di vento = 11</p>

Tabella 10 - Frequenza delle calme di vento alle ore 18:00

## CONCLUSIONI

Per quanto detto, risulta chiaro che la climatologia diffusiva della regione di interesse si distacchi nettamente dalle caratteristiche riscontrabili in zone ad alta stabilità dei bassi strati come la Pianura Padana. Ad esempio, l'informazione più evidente che si evince è che le caratteristiche dei bassi strati dell'atmosfera sull'area del Gargano risentono positivamente della mitigazione del mare, consentendo situazioni notturne meno critiche rispetto a quelle di altre zone del Paese più "continentali", come la Pianura Padana, dove la stabilità notturna appare ben più forte in tutte le stagioni. D'altro canto la regione ha un tipico carattere mediterraneo, in cui la fisica dei bassi strati dell'atmosfera non è particolarmente favorevole a fenomeni di inquinamento primario dovuti a grande stabilità, ma soltanto a rari fenomeni estivi di calma di vento, alta pressione e stabilità in quota che possono favorire eventi acuti di inquinamento fotochimico.

Tenendo conto della sua localizzazione, si può senz'altro affermare che, pur trovandosi a latitudini inferiori dove le perturbazioni sinottiche arrivano meno di frequente, la circolazione orizzontale sulla zona di interesse è meno statica rispetto a quella della Pianura Padana, che, a causa della protezione della catena alpina, risente di frequenti fenomeni di calma di vento e subsidenza. Ciò è vero sia nel semestre freddo sia in quello caldo, anche a causa della mitigazione locale del mare e del fenomeno della brezza. Questo fa già capire come gli episodi acuti di inquinamento primario siano statisticamente meno gravi e frequenti su questa area, rispetto, ad esempio, all'area milanese, molto studiata dal punto di vista di questo fenomeno. Un altro fattore cui bisogna accennare è il valore elevato di soleggiamento e radiazione globale rilevato mediamente nell'area del Gargano in tutti i periodi dell'anno (ovviamente con un picco in estate), che rende più intensa la produzione di inquinanti secondari di origine fotochimica.

Tutto questo fa capire come, da un lato, gli episodi acuti di inquinamento primario siano statisticamente molto meno gravi e frequenti sul tratto di interesse rispetto ad altre aree del Paese. Allo stesso tempo, si può supporre anche che gli episodi di inquinamento secondario di origine fotochimica possano essere più acuti, come accade statisticamente in aree dal clima più tipicamente mediterraneo.

Le conclusioni più importanti che si devono trarre da questa analisi per la qualità dell'aria sulla zona di interesse sono le seguenti:

- statisticamente e da un punto di vista fisico-meteorologico, vi è una propensione medio-bassa verso fenomeni di inquinamento primario, in generale di moderata intensità;
- i valori abbastanza alti di soleggiamento e intensità di radiazione globale estivi, nonché i fenomeni di brezza, che favoriscono la formazione o la persistenza residua di inversioni in quota, consentono di dedurre che, statisticamente, lo stato fisico della bassa atmosfera nell'area del Gargano favorisce generalmente fenomeni di inquinamento secondario di origine fotochimica di elevata intensità nel semestre caldo.

#### 9.4.2.2 Lo stato della qualità dell'aria nell'area Garganica

##### Le principali sostanze inquinanti

Le condizioni che determinano l'inquinamento atmosferico variano, sia in funzione della qualità e della intensità delle sorgenti emissive, sia per le diverse condizioni geografiche e meteorologiche che influenzano la dispersione degli inquinanti. La situazione meteorologica è determinante per l'accumulo o la dispersione. Infatti, le situazioni più critiche si determinano quando l'altezza dello strato di inversione termica (la temperatura decresce con l'altitudine fino ad un punto, detto punto di inversione, quindi cresce nuovamente) diminuisce e si ha calma di vento. In queste condizioni le dispersioni verticale e orizzontale sono entrambe minime e gli inquinanti possono raggiungere e superare le concentrazioni di soglia. Fattori geografici, quali ad esempio la presenza di rilievi montuosi intorno agli insediamenti urbani, possono influire anch'essi sulla dispersione degli inquinanti. Fenomeni di abbassamento dello strato di inversione sono frequenti in ogni stagione ed una variazione di altezza si verifica anche con ritmo circadiano (abbassamento serale). Le principali sostanze inquinanti da considerare sono:

- **Monossido di carbonio.** Il monossido di carbonio è un gas incolore, inodore, infiammabile, e molto tossico che si forma durante la combustione delle sostanze organiche, quando questa è incompleta per difetto di ossigeno. La quantità maggiore di questa specie è prodotta dagli autoveicoli e dall'industria (impianti siderurgici e raffinerie di petrolio). I motori Diesel, funzionando con maggiori quantità di aria, garantiscono una combustione più completa ed emettono minori quantità di CO rispetto ai motori a benzina (in compenso emettono più materiale particolato). Negli ultimi anni la quantità di CO emessa dagli scarichi degli autoveicoli è diminuita per il miglioramento dell'efficienza dei motori, per il controllo obbligatorio delle emissioni e per il crescente utilizzo delle marmitte catalitiche.
- **I composti organici volatili (VOC).** Con la denominazione di Composti Organici Volatili (VOC) viene indicato l'insieme di sostanze, in forma liquida o gassosa, con un punto di ebollizione che va da un limite inferiore di 50-100°C ad un limite superiore di 240-260°C. Il termine "volatile" indica, infatti, proprio la capacità di queste sostanze chimiche ad evaporare facilmente a temperatura ambiente. I VOC possono essere prodotti da diverse sorgenti, che possono essere antropiche o biogeniche. Tra quelli emessi da fonti antropiche rientrano benzene, toluene, metano, etano, ecc., prodotti principalmente dal traffico veicolare, mentre quelli di origine naturale, che comprendono principalmente terpeni ( $\alpha$ -pinene,  $\beta$ -pinene, limonene, sabinene, ecc.) ed isoprene, vengono emessi come gas da fiori, semi, frutti e vegetali. I composti organici volatili presenti nelle aree urbane sono legati alle emissioni di prodotti incombusti provenienti dal traffico veicolare e dal riscaldamento domestico e all'evaporazione dei carburanti durante le operazioni di rifornimento nelle stazioni di servizio o dai carburatori degli autoveicoli stessi.
- **Il particolato atmosferico (PTS, PM10, PM2.5).** Con il termine polveri atmosferiche, o materiale particolato, si intende l'insieme eterogeneo di particelle solide e liquide che, a causa delle ridotte dimensioni, tendono a rimanere sospese in aria per tempi più o meno lunghi. Le caratteristiche dimensionali, morfologiche e chimiche delle particelle possono variare anche sensibilmente in funzione delle sorgenti e dei fenomeni di trasporto e trasformazione. Il particolato atmosferico è un inquinante che ha origine sia per emissione diretta (particelle primarie) che per reazioni chimico-fisiche in atmosfera da precursori gassosi, quali ossidi di azoto e di zolfo, ammoniaca, composti organici (particelle secondarie). Le più importanti fonti antropiche sono:

traffico veicolare (processi di combustione di benzina e gasolio, degrado pneumatici e marmitte, abrasione dell'asfalto, logorio freni, movimentazione del materiale depositato al suolo), combustione di combustibili fossili (centrali termoelettriche, riscaldamento civile), legno, rifiuti, processi industriali (cementifici, fonderie, miniere), combustione di residui agricoli, cave e miniere a cielo aperto. Sulla base delle dimensioni, si possono distinguere le seguenti categorie: il particolato grossolano con diametro superiore a  $10\mu\text{m}$ ; il particolato fine con diametro inferiore a  $10\mu\text{m}$  (PM10); il particolato finissimo con diametro inferiore a  $2.5\mu\text{m}$  (PM2.5), che costituisce circa il 60% del PM10; ed il particolato ultrafine con diametro inferiore ad  $1\mu\text{m}$  (PM1).

- **Ossidi di azoto.** Con la terminologia "ossidi di azoto", dal punto di vista chimico, si intende la serie di composti binari fra azoto e ossigeno nei vari stati di ossidazione. Pur essendo presenti in atmosfera diverse specie di ossidi di azoto, per quanto riguarda l'inquinamento dell'aria, si fa quasi esclusivamente riferimento al termine generico NOx che identifica la somma delle due specie chimiche monossido di azoto (NO) e biossido di azoto (NO2). Questi due ossidi sono raggruppati insieme poiché la maggior parte del biossido presente in atmosfera proviene dalla rapida conversione del monossido e, per tale motivo, tutte le emissioni di NOx vengono espresse e convertite in equivalenti di biossido di azoto. Le più grandi quantità di ossidi di azoto vengono emesse da sorgenti antropiche come il traffico veicolare, le fonti energetiche, le fonti industriali, commerciali e residenziali che comunque si basano su processi di combustione. Gli ossidi di azoto possono anche essere emessi da processi naturali come fulmini, incendi, emissioni vulcaniche, attività batteriche del suolo, l'irradiazione solare diurna e l'iniezione verticale dalla stratosfera.
- **Ozono.** L'ozono è un gas altamente reattivo, di odore pungente e di colore blu, costituito da molecole instabili formate da tre atomi di ossigeno; queste molecole si scindono facilmente liberando ossigeno molecolare ed un atomo di ossigeno estremamente reattivo. Per queste sue caratteristiche l'ozono è quindi un energico ossidante in grado di demolire sia materiali organici sia inorganici. Nella troposfera in genere l'ozono è presente a basse concentrazioni e rappresenta un inquinante secondario ed è, in particolare nelle immediate vicinanze della superficie terrestre, un componente dello "smog fotochimico" che si origina soprattutto nei mesi estivi in concomitanza di un intenso irraggiamento solare e di un'elevata temperatura. Infatti, l'ozono non ha sorgenti dirette, ma si forma all'interno di un ciclo di reazioni fotochimiche che coinvolgono in particolare gli ossidi di azoto ed i composti organici volatili. La produzione di ozono da parte dell'uomo è, quindi, indiretta dato che questo gas si origina a partire da molti inquinanti primari. Per estensione si può, quindi, affermare che le principali sorgenti antropiche risultano essere quelle che liberano gli inquinanti precursori e cioè il traffico veicolare, i processi di combustione, l'evaporazione dei carburanti, i solventi.
- **Biossido di zolfo.** L'anidride solforosa o biossido di zolfo è un gas incolore, irritante, non infiammabile, molto solubile in acqua e dall'odore pungente. Dato che è più pesante dell'aria tende a stratificarsi nelle zone più basse. Rappresenta l'inquinante atmosferico per eccellenza essendo il più diffuso, uno dei più aggressivi e pericolosi e di gran lunga quello più studiato ed emesso in maggior quantità dalle sorgenti antropiche. Il biossido di zolfo si forma per reazione tra lo zolfo contenuto in alcuni combustibili fossili e l'ossigeno atmosferico. L'emissione del biossido di zolfo deriva dal riscaldamento domestico, dai motori alimentati a gasolio o diesel, dagli impianti per la produzione di energia, ed in generale dai processi di combustione che utilizzano combustibili di tipo fossile (carbone, gasolio, olio combustibile) contenenti piccole percentuali di zolfo.
- **Composti del piombo.** Il piombo è un metallo pesante dagli effetti tossici per l'uomo. La principale causa della presenza di composti del piombo nell'atmosfera è di tipo antropico e deriva dalla combustione, nei mezzi di trasporto, di benzine contenenti alcuni composti del piombo con funzioni antidetonanti. L'Organizzazione delle Nazioni Unite (ONU) ha annunciato che la benzina con piombo è finita fuori commercio in tutto il mondo, dopo una campagna durata quasi venti anni per indurre gli ultimi paesi che la utilizzavano ad abbandonarla, passando a carburanti meno inquinanti e pericolosi per la salute. Sarà comunque necessario parecchio tempo per liberarsi di tutto il piombo messo in circolazione in quasi un secolo di utilizzo, ma diversi studi hanno già mostrato gli effetti positivi della messa al bando.

### Riferimenti normativi nazionali

Il Dlgs 13 agosto 2010, n. 155, recependo la Direttiva 2008/50/CE, riordina completamente la normativa in materia di gestione e tutela della qualità dell'aria abrogando i riferimenti legislativi precedentemente emessi.

Nella tabella seguente sono riportati per ogni inquinante i valori normati.

valore limite	SO <sub>2</sub>		NO <sub>2</sub>		NOx	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	Pb	CO	PM 10		PM 2.5	O <sub>3</sub>	As	Cd	Ni	BaP
	periodo di mediazione		periodo di mediazione		periodo di mediazione	periodo di mediazione	periodo di mediazione	periodo di mediazione	periodo di mediazione		periodo di mediazione	periodo di mediazione	periodo di mediazione	periodo di mediazione	periodo di mediazione	periodo di mediazione
	1 ora	1 giorno	1 ora	anno civile		anno civile	anno civile	media massima giornaliera calcolata su 8 h	1 giorno	anno civile	anno civile					
	350 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 24 volte per anno civile	125 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 3 volte per anno civile	200 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 18 volte per anno	40 µg/m <sup>3</sup>		5 µg/m <sup>3</sup>	0.5 µg/m <sup>3</sup>	10 mg/m <sup>3</sup>	50 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 35 volte per anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>	25 µg/m <sup>3</sup>					
livello critico per la protezione della vegetazione	anno civile 20 µg/m <sup>3</sup>	invernale (1° ottobre-21 marzo) 20 µg/m <sup>3</sup>			anno civile 30 µg/m <sup>3</sup>											
soglia di allarme	3 ore consecutive 500 µg/m <sup>3</sup>		3 ore consecutive 400 µg/m <sup>3</sup>									1 ora 240 µg/m <sup>3</sup>				
soglia di informazione												1 ora 180 µg/m <sup>3</sup>				
valore obiettivo											anno civile 25 µg/m <sup>3</sup>	1 ora 120 µg/m <sup>3</sup>	anno civile 6 ng/m <sup>3</sup>	anno civile 5 ng/m <sup>3</sup>	anno civile 20 ng/m <sup>3</sup>	anno civile 1 ng/m <sup>3</sup>

\* Il valore obiettivo è riferito al tenore totale di ciascun inquinante presente nella frazione PM10 del materiale particolato, calcolato come media su anno civile.

Tabella 11 - Valori di concentrazione stabiliti dal dlgs.13 agosto 2010 n. 155

### L'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 dei Comuni di Bari e dei Comuni limitrofi di Modugno, Bitritto, Valenzano, Capurso, Triggiano).

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

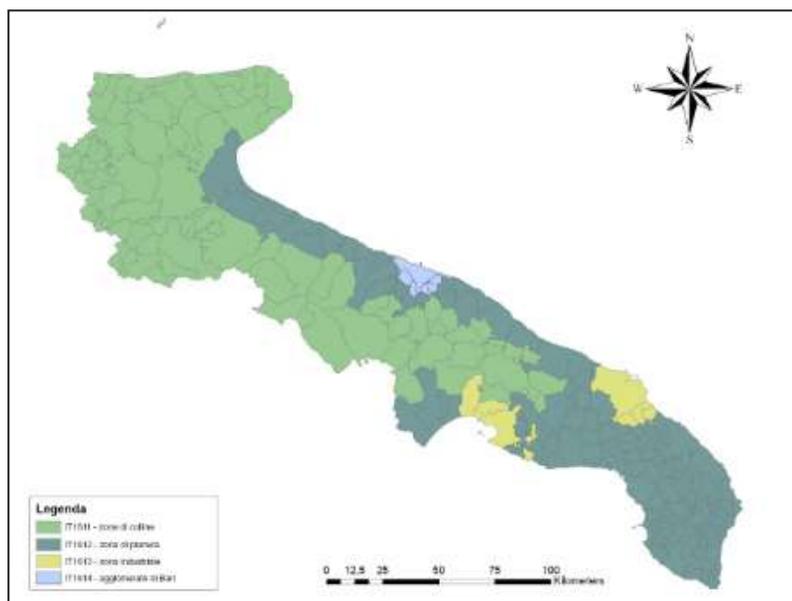


Figura 95 - La zonizzazione del territorio regionale per la qualità dell'aria

- 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: PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub>, Benzene, CO, SO<sub>2</sub>. 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).

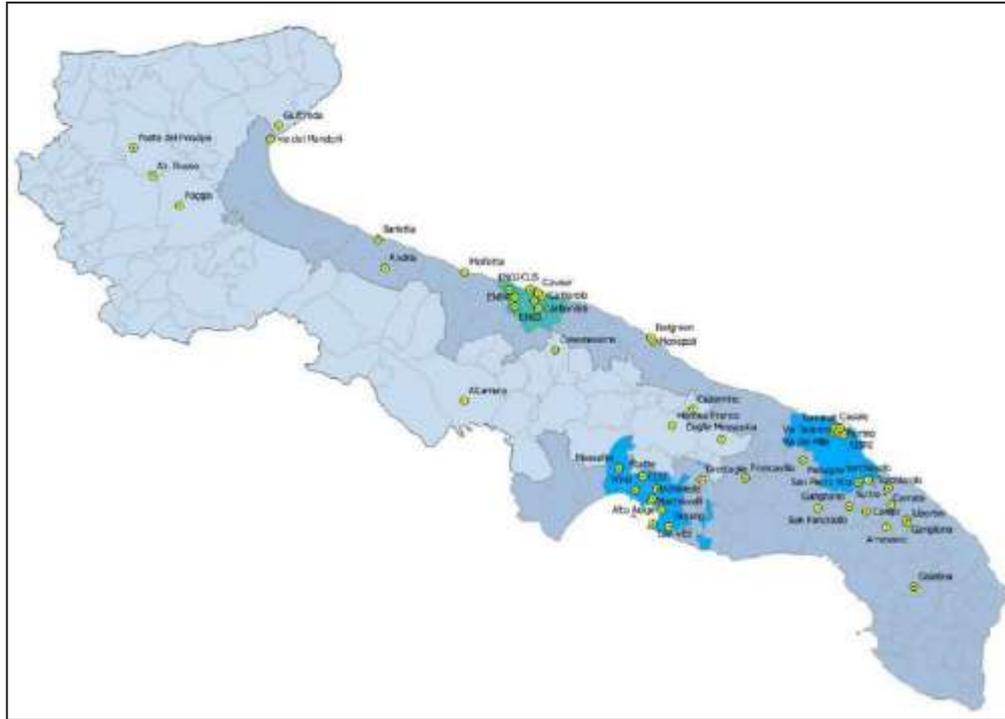


Figura 96 - La rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria

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 PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub> e O<sub>3</sub>.

Nel grafico di seguito si osserva che negli ultimi 5 anni (2015-2019) i dati relativi alla concentrazione media annuale di PM<sub>10</sub> risultano inferiori al limite di norma, pari a 40 µg/m<sup>3</sup>.

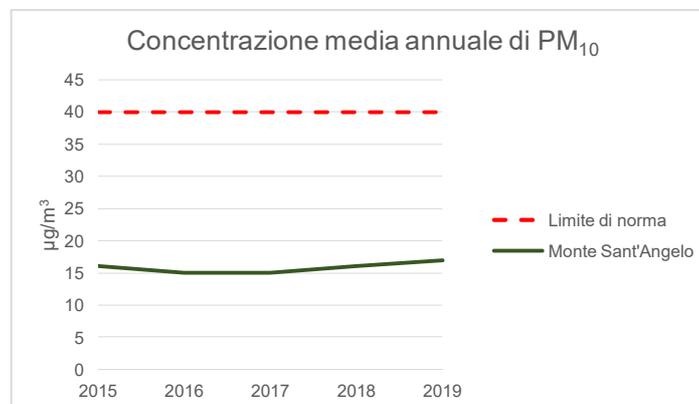


Figura 97 - Concentrazione media annuale di PM<sub>10</sub> - stazione Monte Sant'Angelo

Anche il numero di giorni in cui viene superato il valore limite giornaliero di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  per il  $\text{PM}_{10}$ , di cui al grafico seguente, rientra nella norma (35 superamenti consentiti) in tutti gli ultimi 5 anni. Si tenga presente che alcuni superamenti sono attribuibili al fenomeno avvevivo delle polveri sahariane, pertanto al netto di tali fenomeni il numero di superamenti è ridotto a 1 nel 2015, 0 nel 2016 e 2 nel 2017.

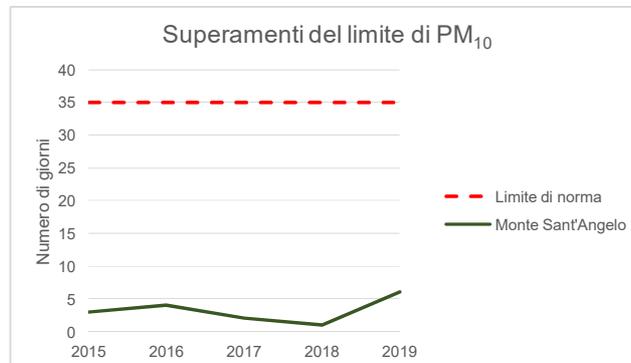


Figura 98 - Giorni di superamento del valore limite giornaliero di  $\text{PM}_{10}$  - stazione Monte Sant'Angelo

Per ciò che riguarda la concentrazione media annuale di  $\text{NO}_2$ , tutti i valori registrati negli ultimi 5 anni risultano ben al di sotto del limite di norma, fissato a  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

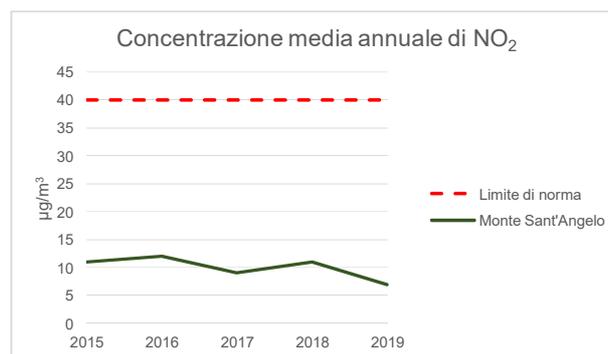


Figura 99 - Concentrazione media annuale di  $\text{NO}_2$  - stazione Monte Sant'Angelo

Si riportano di seguito i valori registrati per l' $\text{O}_3$ , sebbene tale inquinante non sia direttamente correlato alla fonte emissiva locale, in particolare quella stradale di interesse, ma perché i dati confermano quanto emerso dall'analisi meteorologica, cioè che lo stato fisico della bassa atmosfera nell'area del Gargano favorisce fenomeni di inquinamento secondario di origine fotochimica di elevata intensità nel semestre caldo.

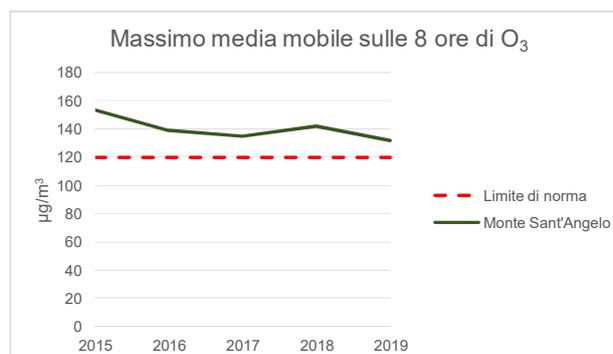


Figura 100 - Concentrazione massima media mobile sulle 8 ore di  $\text{O}_3$  - stazione Monte Sant'Angelo

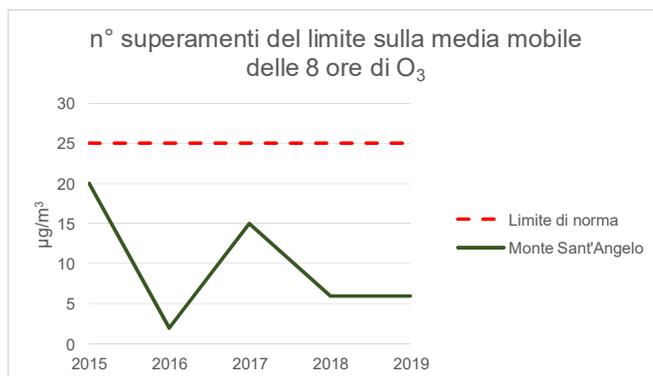


Figura 101 – N° superamenti del limite sulla media mobile delle 8 ore di O<sub>3</sub> - stazione Monte Sant'Angelo

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 O<sub>3</sub> 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 PM<sub>10</sub>, pari a 14 µg/m<sup>3</sup>, il valore di concentrazione media annuale di NO<sub>2</sub> pari a 8 µg/m<sup>3</sup> e il valore massimo della media mobile sulle 8 ore per O<sub>3</sub> pari a 121 µg/m<sup>3</sup>. 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 O<sub>3</sub>, che però nel 2020 è superiore di appena 1 µg/m<sup>3</sup> al limite di norma.

#### 9.4.2.3 L'analisi del parco circolante

È stata qui condotta un'analisi dettagliata del parco circolante, funzionale alla successiva valutazione dell'impatto sulla qualità dell'aria degli scenari di cui allo studio di traffico, a partire dalla composizione del parco sulla base dei dati ACI 2020 (i più aggiornati).

Si riportano di seguito in forma di grafico le composizioni percentuali del parco circolante della Provincia di Foggia, della Regione Puglia e dell'intera Italia, che saranno pesati e utilizzati nelle fasi successive dell'analisi in base alla specifica composizione della domanda che interessa l'infrastruttura.

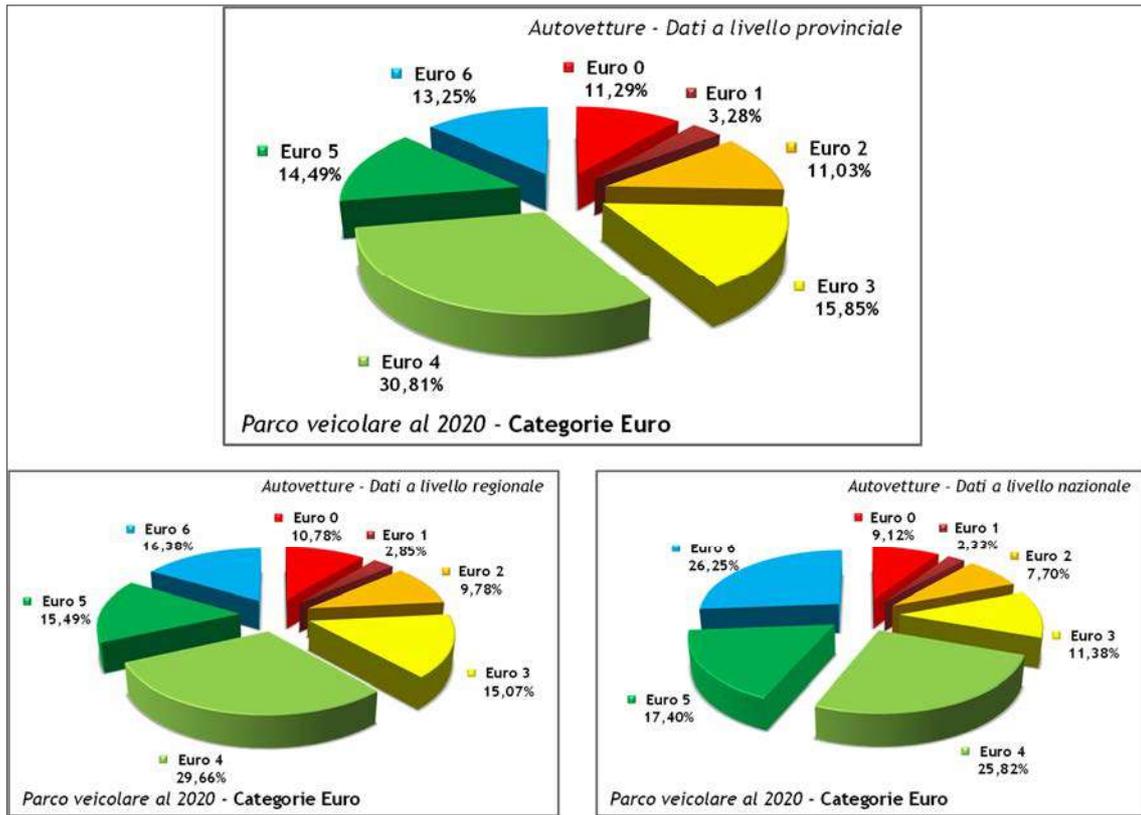


Figura 102 - Distribuzione del parco per standard emissivo - veicoli leggeri (2020)

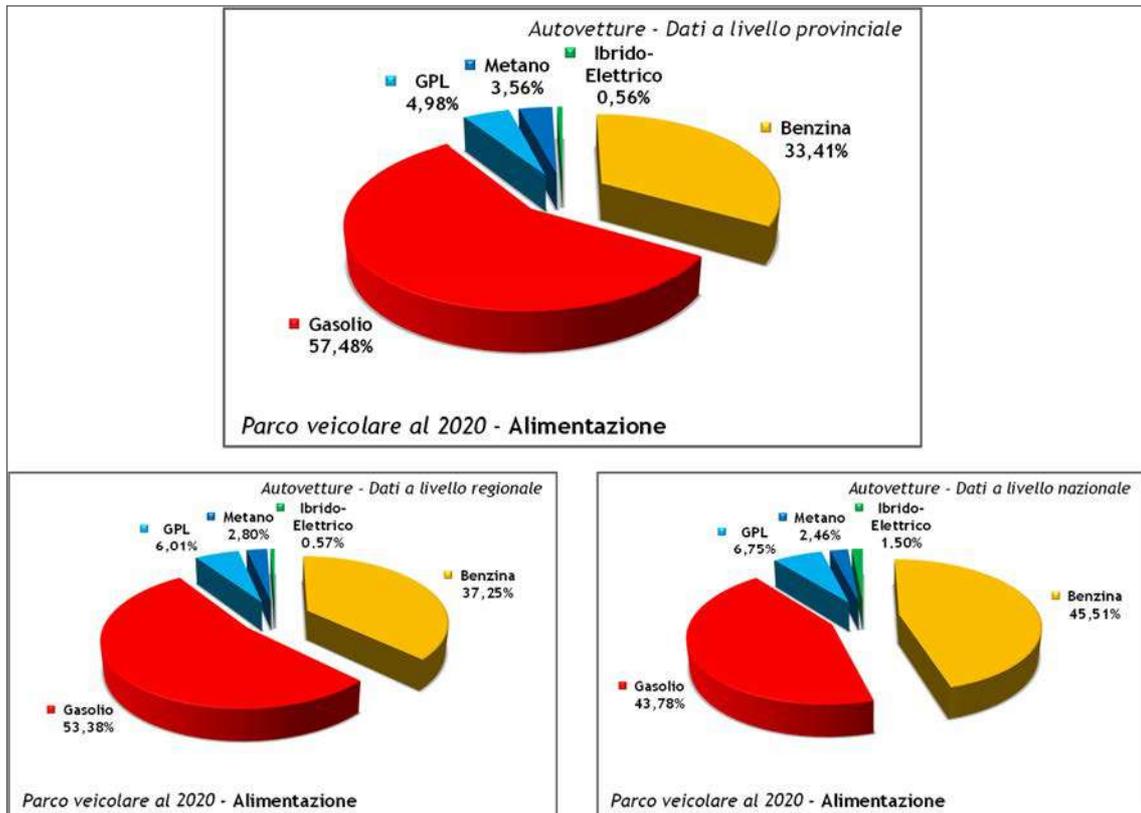


Figura 103 - Distribuzione del parco per alimentazione - veicoli leggeri (2020)

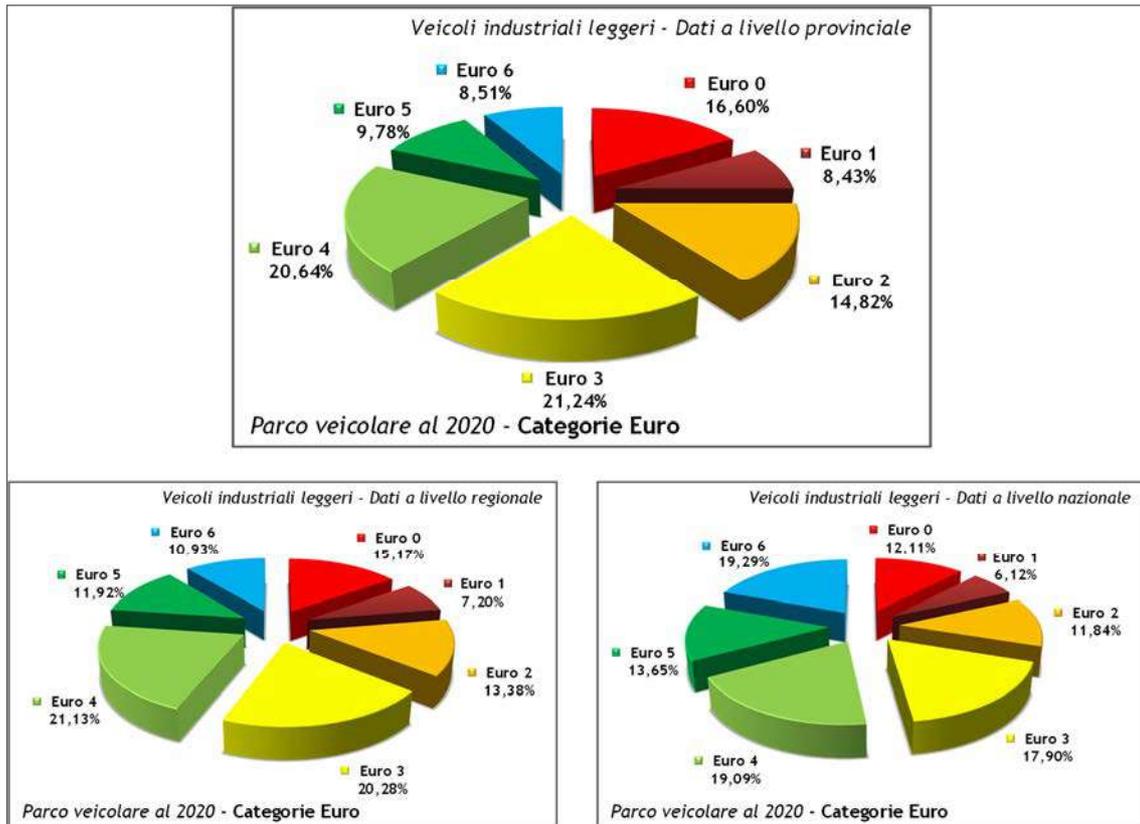


Figura 104 - Distribuzione del parco per standard emissivo - LDV (2020)

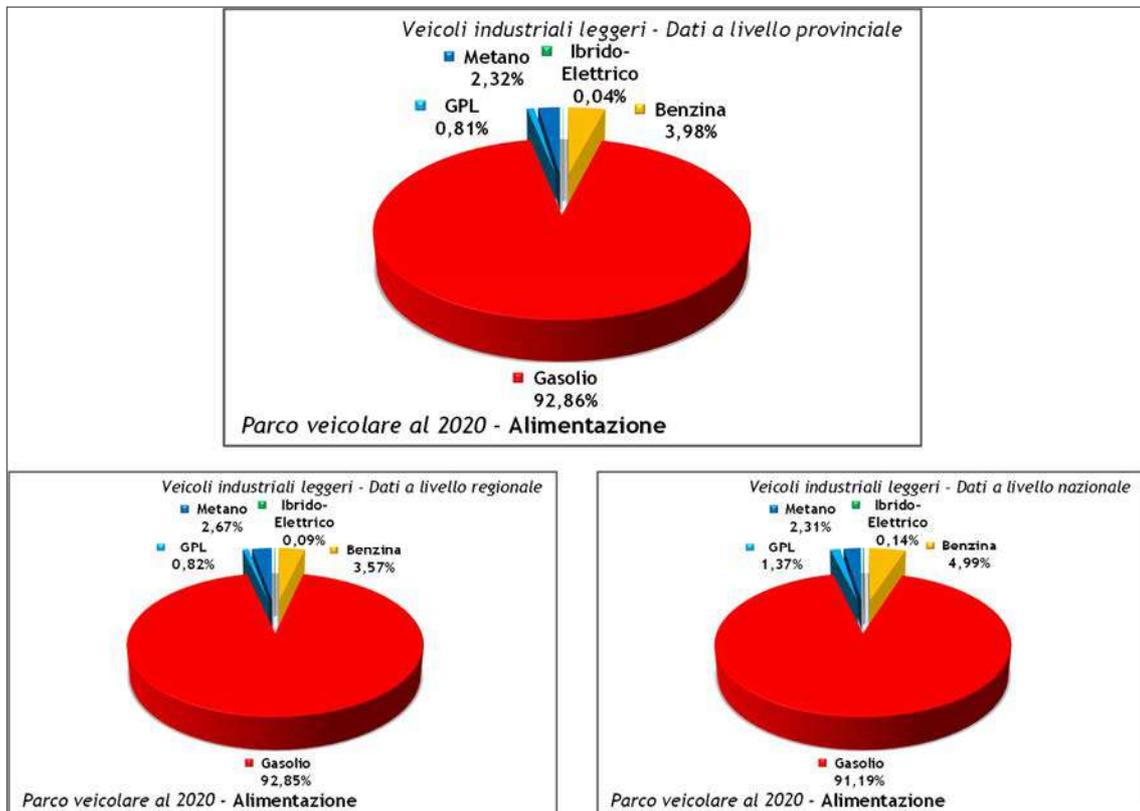


Figura 105 - Distribuzione del parco per alimentazione - LDV (2020)

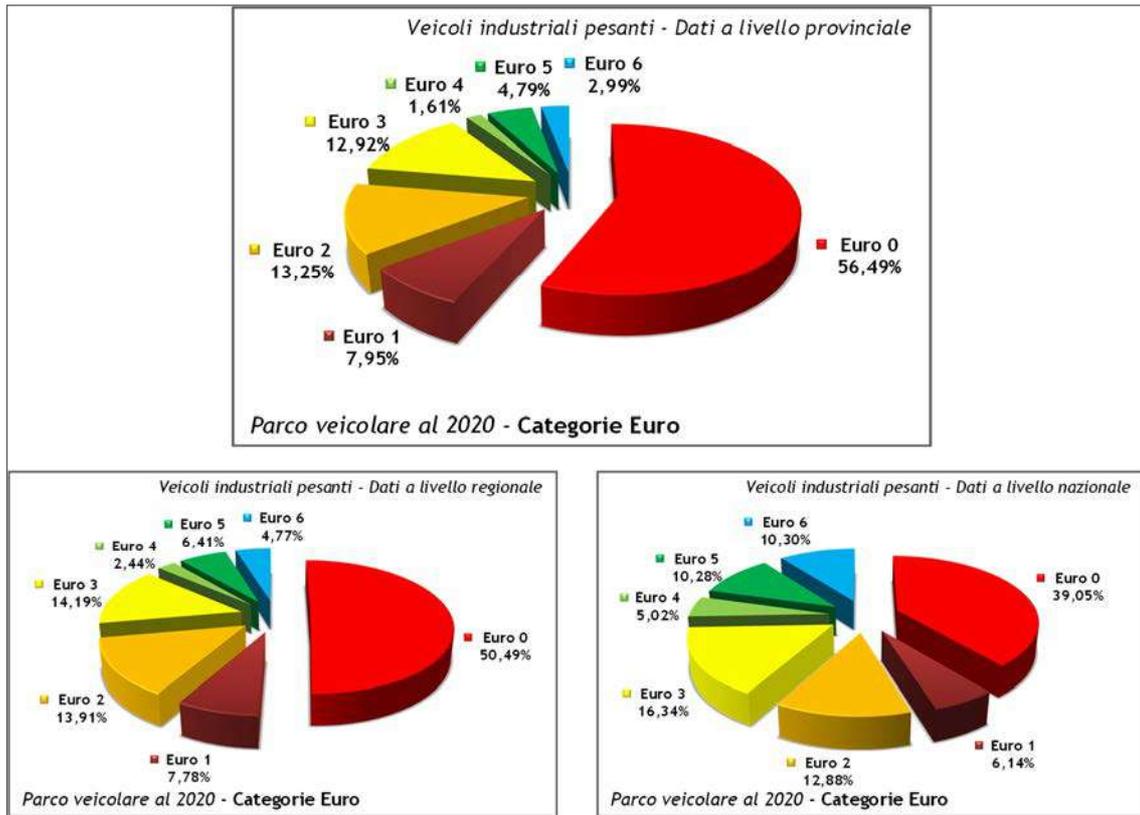


Figura 106 - Distribuzione del parco per standard emissivo – veicoli pesanti (2020)

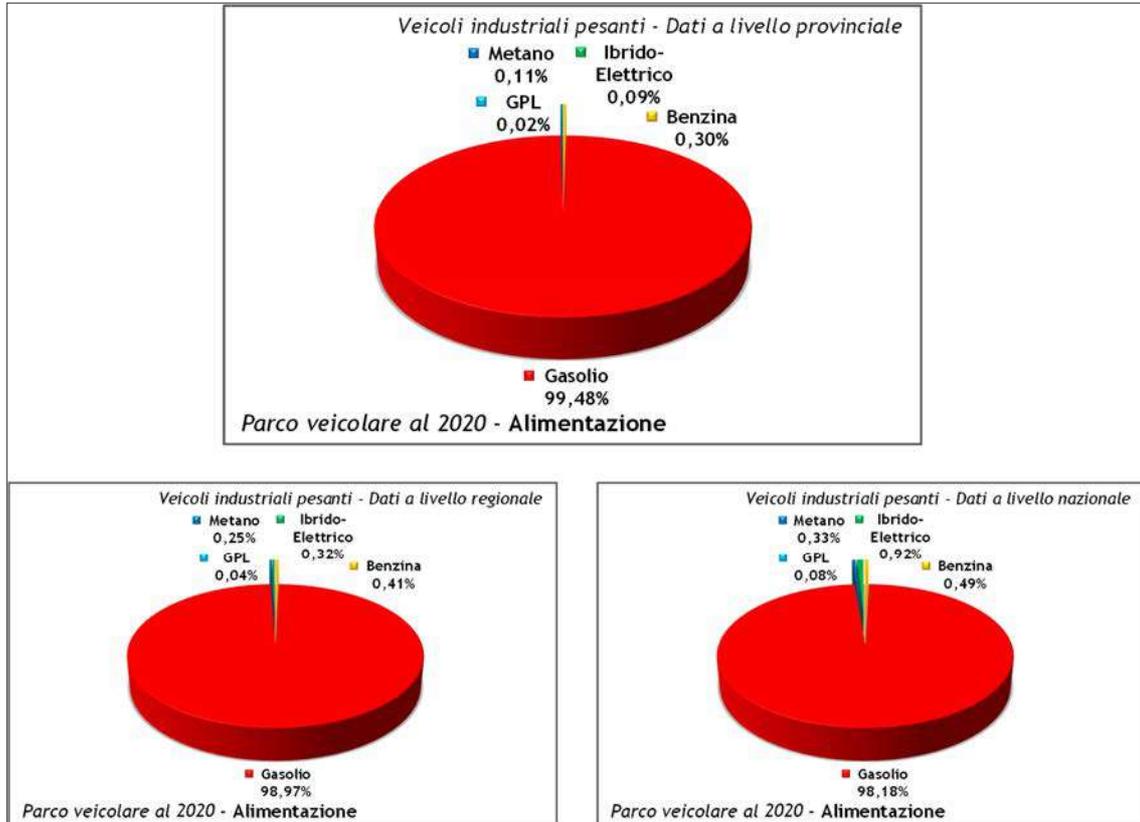


Figura 107 - Distribuzione del parco per alimentazione – veicoli pesanti (2020)

I grafici precedenti dimostrano come non ci siano sensibili differenze di alimentazione tra i tre parchi, né per quello autovetture, né per quello dei veicoli commerciali leggeri (LDV): la presenza di veicoli a più basso impatto (GPL, metano, ibridi e elettrici) è per le autovetture pari al 10,7% per il parco nazionale, 9,4% per quello regionale e 9,1% per quello provinciale; tali percentuali si attestano rispettivamente a 3,8%, 3,6% e 3,2% per gli LDV.

Differenze decisamente sensibili, invece, si registrano per quanto concerne gli standard emissivi, sia per le autovetture sia per gli LDV. Per le autovetture la presenza di veicoli più vetusti (Euro 0, Euro 1 ed Euro 2) è pari al 19,1% per il parco nazionale, 23,4% per quello regionale e sale al 25,6% per quello provinciale, mentre quella dei veicoli più recenti (Euro 5 ed Euro 6) si attesta rispettivamente a 43,6%, 31,9% e 27,7%. Per gli LDV la presenza di veicoli più vetusti (Euro 0, Euro 1 ed Euro 2) è pari al 30,1% per il parco nazionale, 35,7% per quello regionale e sale al 39,8% per quello provinciale, mentre quella dei veicoli più recenti (Euro 5 ed Euro 6) si attesta rispettivamente a 32,9%, 22,9% e 18,3%.

Da quanto sopra emerge la maggiore vetustà del parco locale (cioè provinciale) rispetto a quello regionale e ancor più rispetto a quello nazionale, prodroma di un maggior potenziale emissivo dei veicoli locali e regionali, rispetto a quelli di provenienza dalle altre regioni.

Analoghe considerazioni valgono per i veicoli pesanti: la presenza di veicoli più vetusti (Euro 0, Euro 1 ed Euro 2) è pari al 58,1% per il parco nazionale, 72,2% per quello regionale e sale al 77,7% per quello provinciale, mentre quella dei veicoli più recenti (Euro 5 ed Euro 6) si attesta rispettivamente a 20,6%, 11,2% e appena 7,8%.

### 9.4.3 AMBIENTE IDRICO

#### 9.4.3.1 INQUADRAMENTO GENERALE

La zona del Gargano interessata dall'opera in progetto è caratterizzata in prevalenza da depositi di bacino, costituiti da rocce carbonatiche e calcareo-marnose; la permeabilità è quindi minore rispetto ai settori centrali e occidentali, dove vi sono aree prevalentemente calcaree.

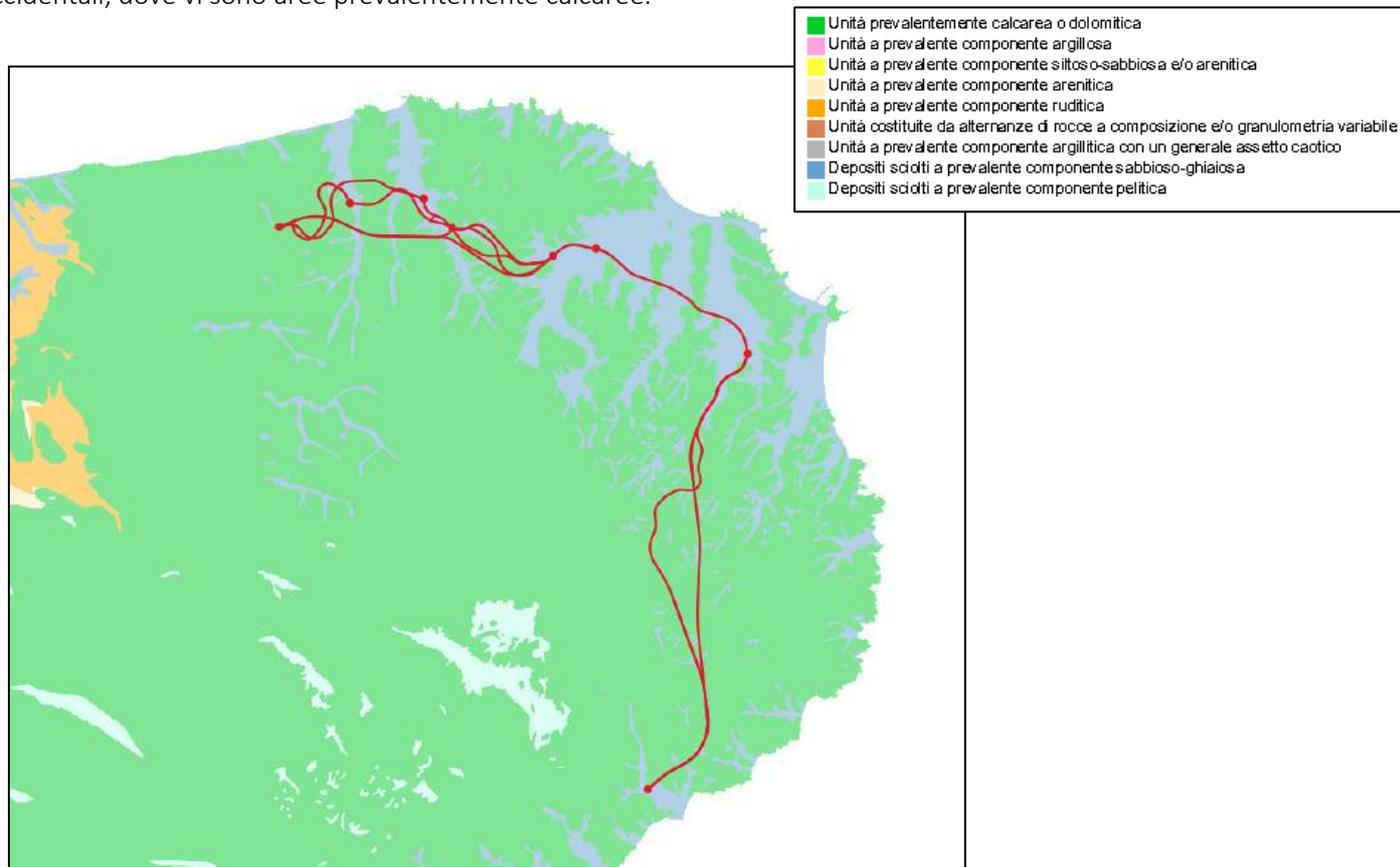


Figura 108 – Distribuzione delle unità litologiche nell'area di progetto

Non vi sono quindi corsi d'acqua perenni, ma la presenza di brevi corsi d'acqua vallivi nelle zone meno elevate; essi sono principalmente alimentati da acque torrentizie con trasporto solido che si riscontrano durante eventi di forte intensità e breve durata.

In occasione di eventi meteorici ordinari invece i volumi di pioggia si infiltrano nel suolo alimentando le risorse idriche sotterranee notevoli.



Figura 109 – Reticolo idrografico su base IGM nell'area di progetto

Per quanto riguarda l'uso del suolo, nella zona oggetto della progettazione, si può osservare una vasta copertura di boschi, occupata quasi totalmente da latifoglie; il resto del territorio è occupato da seminativi, zone adibite a pascolo e da colture di uliveti; solo una piccola parte, concentrata lungo la costa è occupata da insediamenti urbani e industriali.

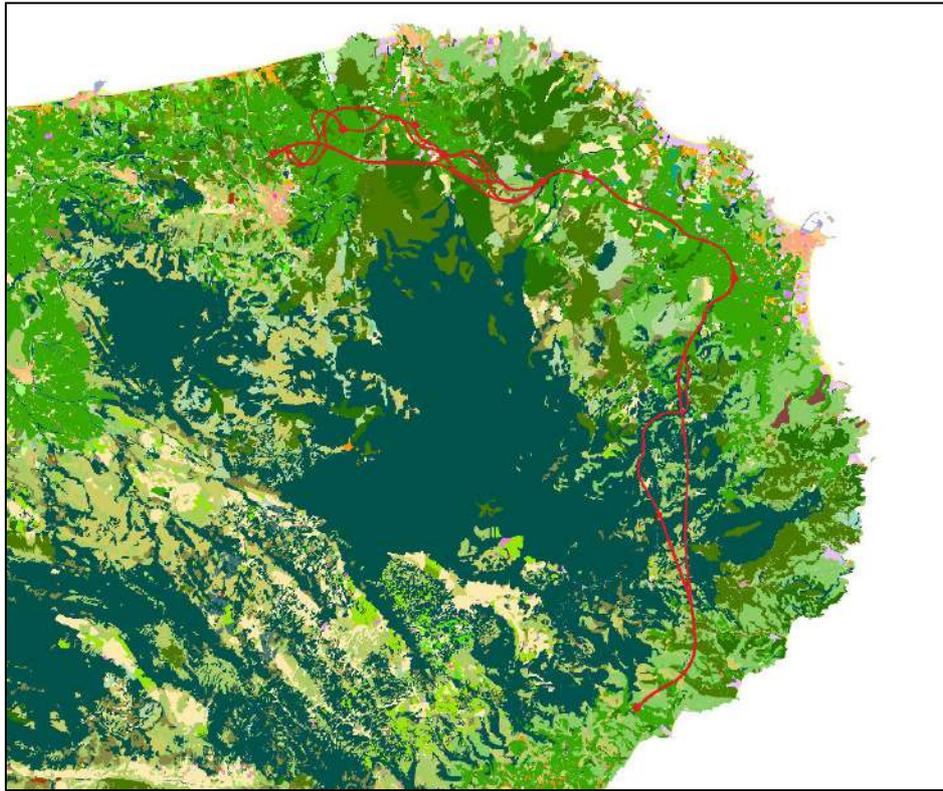


Figura 110 – Distribuzione dell'uso del suolo nell'area di progetto

1111 - tessuto residenziale continuo antico e denso	222 - frutteti e frutti minori
1112 - tessuto residenziale continuo, denso più recente e basso	223 - uliveti
1113 - tessuto residenziale continuo, denso recente, alto	224 - altre colture perenni
1121 - tessuto residenziale discontinuo	231 - superfici a copertura erbacea densa
1122 - tessuto residenziale rado e nucleiforme	241 - colture temporanee associate a colture perenni
1123 - tessuto residenziale sparso	242 - sistemi colturali e particellari complessi
1211 - insediamento industriale o artigianale con spazi annessi	243 - aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali
1212 - insediamento commerciale	244 - aree agroforestali
1213 - insediamento dei grandi impianti di servizi pubblici e privati	311 - boschi di latifoglie
1214 - insediamenti ospedalieri	312 - boschi di conifere
1215 - insediamento degli impianti tecnologici	313 - boschi misti di conifere e latifoglie
1216 - insediamenti produttivi agricoli	314 - prati alberati, pascoli alberati
1217 - insediamento in disuso	321 - aree a pascolo naturale, praterie, incolti
1221 - reti stradali e spazi accessori	322 - cespuglieti e arbusteti
1222 - reti ferroviarie comprese le superfici annesse	323 - aree a vegetazione sclerofilla
1223 - grandi impianti di concentrazione e smistamento merci	3241 - aree a ricolonizzazione naturale
1224 - aree per gli impianti delle telecomunicazioni	3242 - aree a ricolonizzazione artificiale (rimboschimenti nella fase di novelletto)
1225 - reti ed aree per la distribuzione, la produzione e il trasporto dell'energia	331 - spiagge, dune e sabbie
123 - aree portuali	332 - rocce nude, falesie e affioramenti
124 - aree aeroportuali ed eliporti	333 - aree con vegetazione rada
131 - aree estrattive	334 - aree interessate da incendi o altri eventi dannosi
1321 - discariche e depositi di cave, miniere, industrie	411 - paludi interne
1322 - depositi di rottami a cielo aperto, cimiteri di autoveicoli	421 - paludi salmastre
1331 - cantieri e spazi in costruzione e scavi	422 - saline
1332 - suoli rimaneggiati e artefatti	5111 - fiumi, torrenti e fossi
141 - aree verdi urbane	5112 - canali e idrovie
1421 - campeggi, strutture turistiche ricettive a bungalows o simili	5121 - bacini senza manifeste utilizzazioni produttive
1422 - aree sportive (calcio, atletica, tennis, etc)	5122 - bacini con prevalente utilizzazione per scopi irrigui
1423 - parchi di divertimento (acquapark, zoolinari e simili)	5123 - acquacolture
1424 - aree archeologiche	521 - lagune, laghi e stagni costieri
143 - cimiteri	522 - estuari
2111 - seminativi semplici in aree non irrigue	
2112 - colture orticole in pieno campo in serra e sotto plastica in aree non irrigue	
2121 - seminativi semplici in aree irrigue	
2123 - colture orticole in pieno campo in serra e sotto plastica in aree irrigue	
221 - vigneti	

Figura 111 – Legenda classificazione uso del suolo

Dal punto di vista climatico la Puglia è caratterizzata da inverni miti e poco piovosi, si registra infatti una piovosità massima nei mesi di novembre e dicembre mentre durante la stagione estiva calda e secca, il minimo si riscontra nel mese di luglio; come si può osservare anche dalla mappa delle isoiete, le precipitazioni maggiori si riscontrano sul Gargano con 1100-1200 mm totali annui, dovute perlopiù a fenomeni di tipo orografico e anche a quelli legati alla ciclogenese del Mediterraneo Orientale.

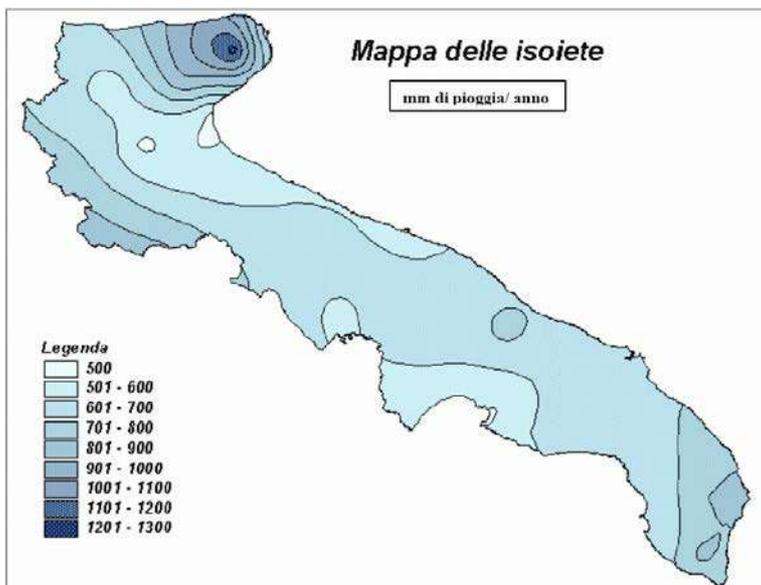


Figura 112 – Estratto da Archivio cartografico della Regione Puglia

Il progetto Valutazione Piene (VaPi) del Gruppo Nazionale di Difesa delle Catastrofi Idrogeologiche (GNDCI). ha individuato nel territorio di competenza dell’Autorità di Bacino della Puglia 6 aree pluviometriche omogenee.

Per ciascuna zona è possibile determinare la Curva di Possibilità Pluviometrica. Nello specifico l’area di progetto ricade nella zona omogenea 1 e per quest’ultima vale la seguente equazione:

$$\text{Zona 1 } x(t, z) = 28.66 t^{\left[ \frac{0.720 + 0.000503z}{3.178} \right]}$$

dove  $t$  è il tempo caratteristico dell’evento relativo al modello idrologico adottato e  $z$  è la quota media sul livello medio del mare del bacino idrografico.



Figura 113 – Zone omogenee individuate dal progetto VaPi Puglia

#### 9.4.3.2 INQUADRAMENTO DEI VINCOLI

Per la redazione del progetto occorre individuare quelli che sono i vincoli definiti dalle norme in vigore relative all'ambito idraulico.

Nello specifico è necessario fare riferimento alle seguenti normative:

- Piano di Bacino Stralcio Assetto Idrogeologico, approvato con delibera n.39 del 30/11/2005 con aggiornamento delle perimetrazioni in data 27/02/2017.
- Primo Piano di Gestione Rischio di Alluvioni del Distretto idrografico Appennino Meridionale approvato in data 03/03/2016.
- Piano di tutela delle acque della Regione Puglia, approvato con delibera n.230 del 20/10/2009 e successiva adozione della proposta di Aggiornamento 2015-2021 del Piano Regionale di Tutela delle Acque con delibera n.1333 del 16 luglio 2019.

#### 9.4.3.3 IL PIANO DI BACINO STRALCIO ASSETTO IDROGEOLOGICO

Il Piano di Bacino Stralcio Assetto Idrogeologico ha lo scopo di ottenere una visione generale del territorio in termini di caratteristiche morfologiche, geologiche e idrologiche; l'analisi degli eventi critici consente di effettuare una valutazione del rischio delle aree soggette a dissesto idrogeologico.

In questo modo è possibile definire gli interventi per la conservazione e il recupero del territorio, adottando tutte le misure necessarie per la sua salvaguardia.

Dal momento che il PAI mira ad essere uno strumento di pianificazione, l'indicatore di riferimento è la pericolosità idrogeologica piuttosto che il rischio, seppur quest'ultimo è strettamente correlato alla pericolosità.

Il rischio (R) è infatti definito come l'entità del danno atteso in seguito al verificarsi di un particolare evento calamitoso, dato un intervallo di tempo definito e una data area. Esso è funzione di:

- Pericolosità (P), probabilità che accada un evento calamitoso con una determinata frequenza e magnitudo;
- Vulnerabilità (V), grado di perdita atteso in funzione dell'intensità dell'evento;
- Valore esposto (E) esposizione dell'elemento a rischio.

Analiticamente può essere espresso come:

$$R = R (P,V,E)$$

Le tipologie di elementi a rischio, come definito dal DPCM 29/09/1998, sono innanzitutto l'incolumità delle persone e inoltre, in ordine di priorità:

- le aree su cui insistono insediamenti produttivi, impianti tecnologici di rilievo, in particolare quelli definiti a rischio ai sensi di legge;
- le infrastrutture a rete e le vie di comunicazione di rilevanza strategica, anche a livello locale;
- il patrimonio ambientale e i beni culturali di interesse rilevante;
- le aree sede di servizi pubblici e privati, di impianti sportivi e ricreativi, strutture ricettive ed infrastrutture primarie.

Si riporta la tabella definita dal PAI che mette in relazione le classi di pericolosità idraulica con le classi di rischio e gli elementi a rischio; sono state quindi sovrapposte le aree soggette a pericolosità (definita come prodotto dell'intensità per la probabilità) con gli elementi a rischio.

BP rappresenta le aree a bassa probabilità di esondazione (pericolosità bassa e media), MP aree a moderata probabilità di esondazione (pericolosità elevata) e AP aree allagate e/o ad alta probabilità di esondazione (pericolosità molto elevata).

La classificazione del rischio fa riferimento a quella definita dal DPCM 29/09/1998:

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

Allo stesso modo la classificazione degli elementi a rischio:

- E5: agglomerati urbani, aree industriali e/o artigianali, centri abitati estesi, edifici isolati, dighe e invasi idrici, strutture ricreative e campeggi;
- E4: strade statali, strade provinciali, strade comunali (unica via di collegamento all'abitato) e linee ferroviarie;
- E3: linee elettriche, acquedotti, fognature, depuratori e strade secondarie;
- E2: impianti sportivi con soli manufatti di servizio, colture agricole intensive;
- E1: assenza di insediamenti, attività antropiche e patrimonio ambientale.

CLASSI DI RISCHIO		CLASSI DI PERICOLOSITA' IDRAULICA		
		AP	MP	BP
ELEMENTI A RISCHIO	E5	R4	R3	R2
	E4	R4	R3	R2
	E3	R3	R2	R1
	E2	R2	R2	R1
	E1	R2	R1	R1

Tabella-12 - Classi di pericolosità idraulica

A ciascuna classe di pericolosità idraulica è associato un determinato tempo di ritorno.

TR	P
30	AP
200	MP
500	BP

Tabella -13 - Tempi di ritorno per classe di pericolosità idraulica

Su tutto il territorio di competenza dell'Autorità di Bacino della Puglia, è stato impiegato un metodo semplificato per la definizione della vulnerabilità e il valore degli elementi esposti.

Sono state quindi considerate due classi di elementi vulnerabili che corrispondono agli insediamenti abitativi (E5) ed alle infrastrutture (E4) ottenendo la seguente tabella:

CLASSI DI RISCHIO		CLASSI DI PERICOLOSITA' IDRAULICA	
		AP	MP
ELEMENTI A RISCHIO	E5 - E4	R4	R3

Tabella -14 - Classificazione pericolosità idraulica semplificata

Nelle cartografie allegata al PAI pertanto non vengono rappresentate le classi di rischio R1 e R2 e la classe di pericolosità idraulica BP.

Sulla piattaforma WebGIS dell'Autorità di Bacino della Puglia aggiornata al 19/11/2019, sono comunque individuabili anche le aree classificate BP.

#### 9.4.3.4 PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI

Il Primo Piano di Gestione Rischio di Alluvioni del Distretto idrografico Appennino Meridionale approvato in data 03/03/2016 è stato definito nel recepimento della Direttiva Alluvioni 2007/60/CE.

La cartografia del PGRA consente di individuare le aree in cui è possibile che si verifichino fenomeni alluvionali e il relativo livello di rischio.

Nel Piano viene tuttavia precisato che le mappe di pericolosità e rischio devono essere solo a scopo integrativo e non rappresentano un'alternativa al PAI, il quale resta l'unico strumento normativo di vincolo sul territorio.

Si possono pertanto ritrovare perimetrazioni non presenti nel PAI vigente in quanto i Piani hanno tempistiche di aggiornamento differenti.

#### 9.4.3.5 ANALISI

##### 9.4.3.5.1 CORSI D'ACQUA ATTRAVERSATI

I tracciati stradali interferiscono con diversi corsi d'acqua, con bacini aventi estensione anche superiore a 10 km<sup>2</sup>.

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

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	LA TEGLIA
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

Tabella 15 - Corsi d'acqua interferenti con i tracciati ipotizzati

Tra i corpi idrici interessati dai tracciati in progetto, quelli con bacino imbrifero più esteso sono:

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

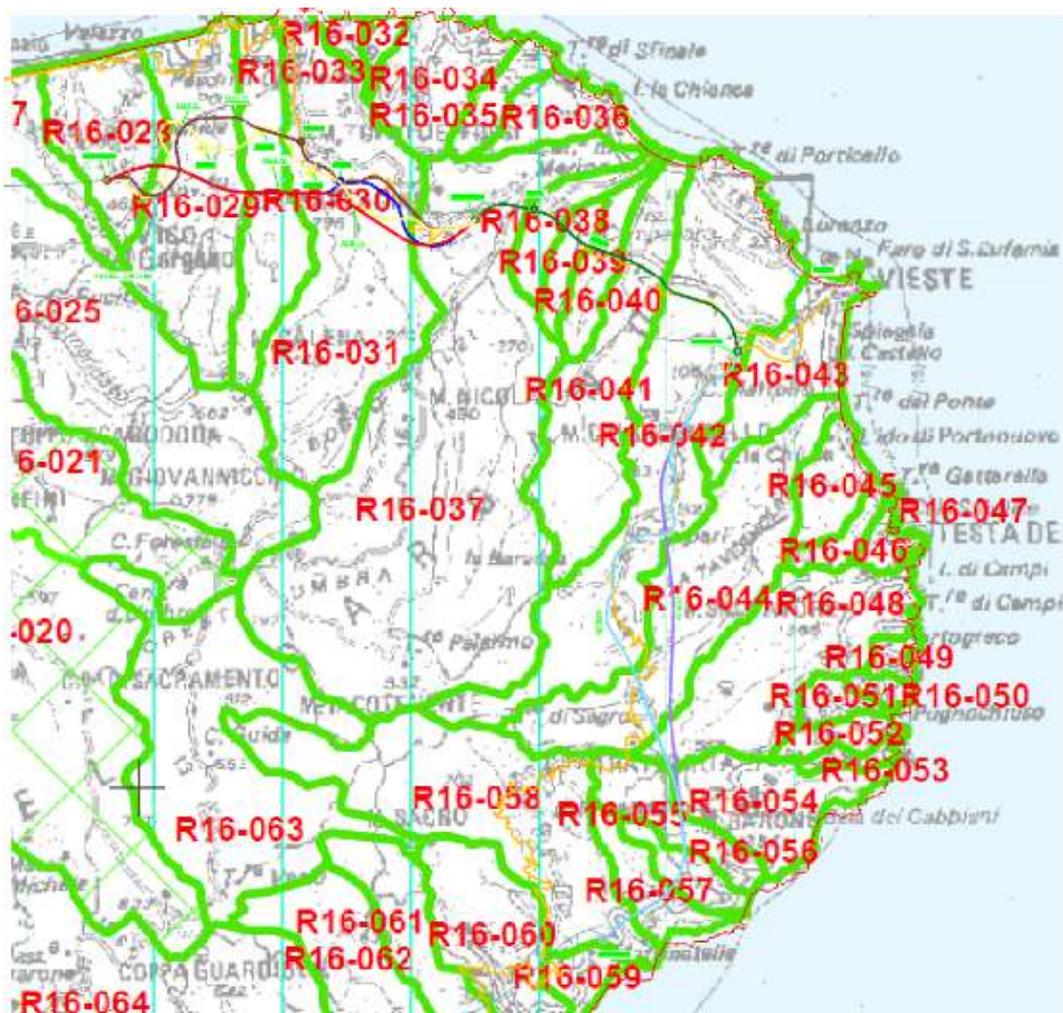


Figura 114- Estratto cartografia PTA per individuazione dei bacini idrografici

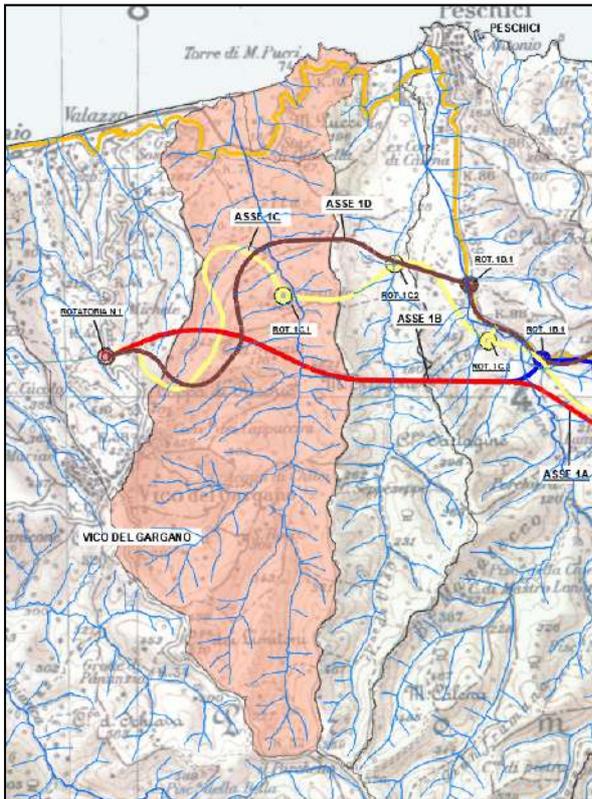


Figura 115 - Bacino idrografico del Torrente Calenella

Il bacino idrografico del Torrente Calenella è caratterizzato in prevalenza da aree rurali e non vi sono aree urbane o insediamenti produttivi.

L'area di estensione è di circa 16 km<sup>2</sup> e ricade interamente nel territorio comunale di Vico del Gargano.

La pendenza media dell'asta principale del bacino è circa del 7% e la sezione dell'alveo ha mediamente larghezza di 10-20 m e profondità 3-4 m.

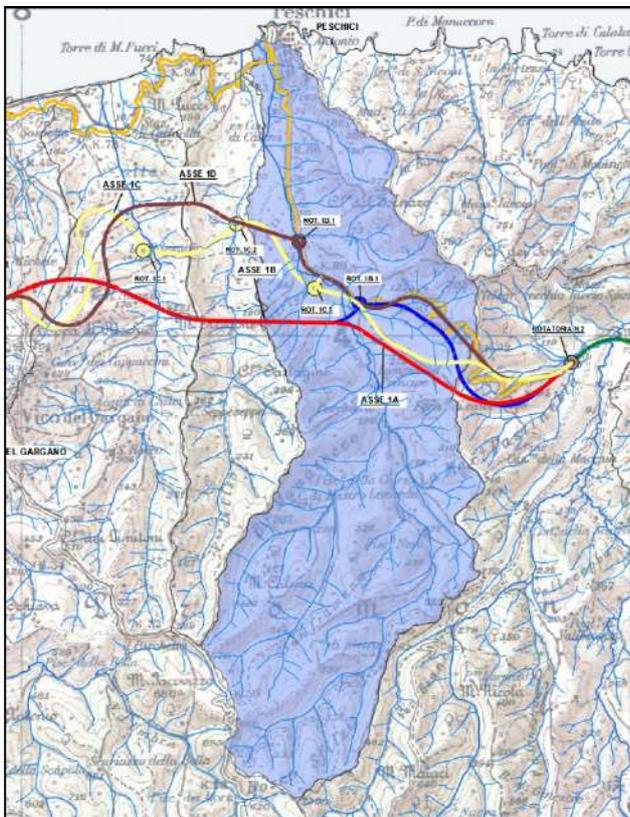


Figura 116 - Bacino idrografico del Torrente Chianara

Il bacino idrografico del Torrente Chianara è caratterizzato prevalentemente da aree agricole seppur sono presenti edifici sparsi ad uso produttivo e abitativo.

L'area di estensione è di circa 30 km<sup>2</sup> e attraversa il territorio di Peschici.

La pendenza media dell'asta principale del bacino è circa del 5% e la sezione dell'alveo ha mediamente larghezza di 15 m e profondità 2-3.5 m.

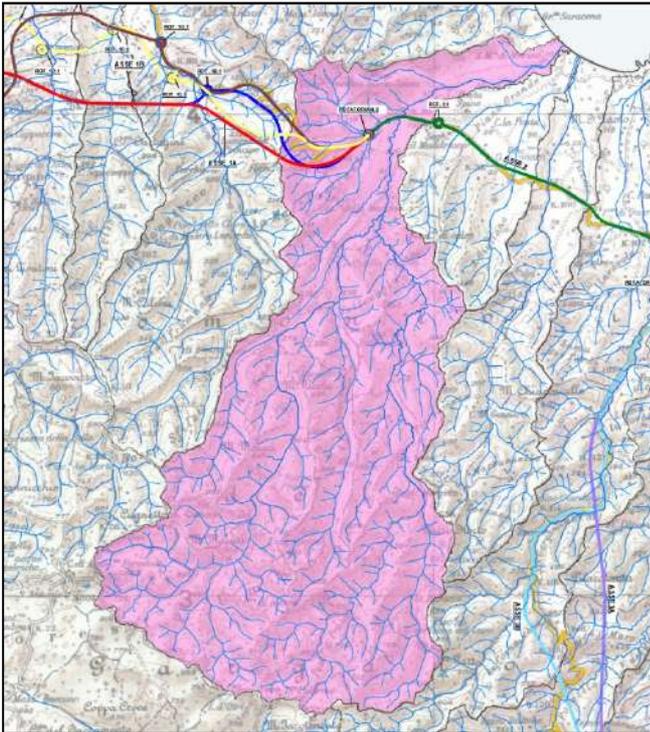


Figura 117 - Bacino idrografico del Torrente Macchia

Il bacino idrografico del Torrente Macchia è caratterizzato principalmente da aree agricole e forestali. La presenza di edifici ad uso abitativo e turistico si concentrano nelle vicinanze della foce.

L'area di estensione è di circa 60 km<sup>2</sup>, attraversa il territorio di Vico del Gargano e Vieste e sfocia in mare in prossimità della spiaggia di Scialmarino.

La pendenza media dell'asta principale del bacino è circa del 5% e la sezione dell'alveo ha mediamente larghezza di 10-15 m e profondità 2-5 m.

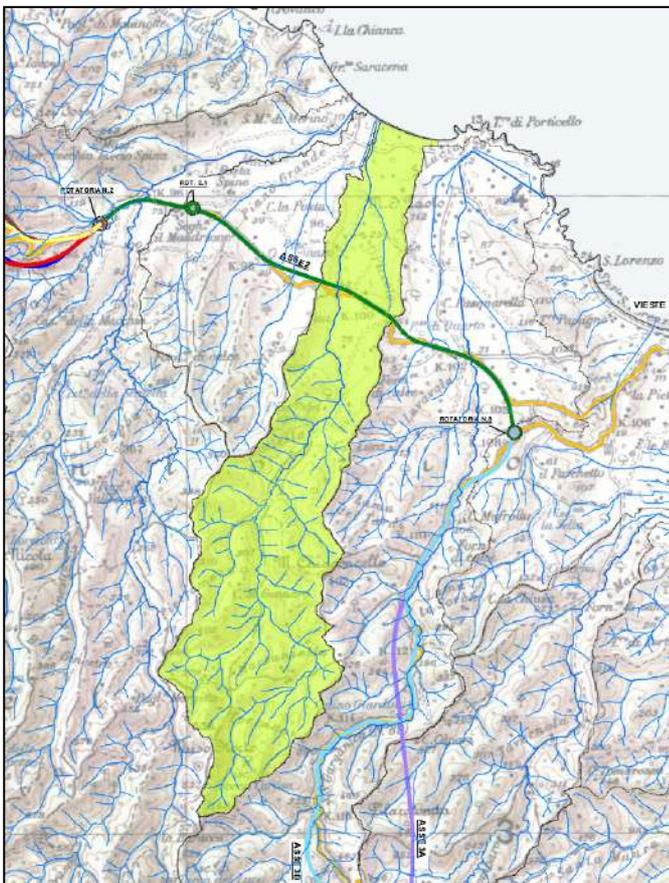


Figura 118 - Bacino idrografico del Vallone La Teglia

Il bacino idrografico del Vallone La Teglia è costituito prevalentemente da colture agrarie arboree mentre in corrispondenza della foce vi è la presenza di edifici ad uso abitativo e turistico.

L'area di estensione è di circa 17 km<sup>2</sup>, attraversa il territorio di Vieste e sfocia in mare in prossimità della spiaggia di Scialmarino.

La pendenza media dell'asta principale del bacino è circa del 5% e la sezione dell'alveo ha mediamente larghezza di 10 m e profondità 1-2 m nel tratto montano mentre in quello medio-vallivo si osserva l'appiattimento della morfologia.

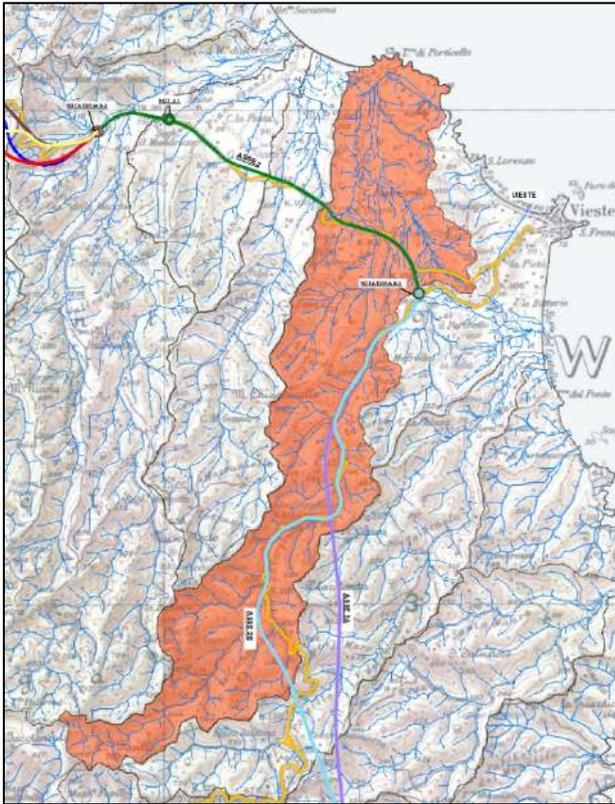


Figura 119 - Bacino idrografico del Canale Macinino

Il bacino idrografico del Canale Macinino è caratterizzato principalmente da zona agroforestali e vi sono aree edificate nel tratto vallivo.

L'area di estensione è di circa 31 km<sup>2</sup>, attraversa il territorio di Vieste per poi sfociare in mare.

La pendenza media dell'asta principale del bacino è circa del 5%.

Il reticolo di un bacino idrografico può essere scomposto in più segmenti. Gli elementi idrici estremi della rete sono definiti sorgenti mentre il punto di contatto tra due segmenti è denominato confluenza.

Il reticolo può perciò essere ordinato secondo un criterio gerarchico in funzione della distribuzione dei rami; l'ordinamento più diffuso è quello di Horton-Strahler e la definizione del numero d'ordine segue il seguente schema:

- Le sorgenti danno origine a canali (o rami) di ordine 1;
- Quando due canali di ordine  $i$  si congiungono, il canale emissario è di ordine  $j=i+1$ ;
- Quando due canali di ordine  $i$  e  $j$  si uniscono, il canale emissario assume l'ordine maggiore tra i due;
- L'ordine del bacino idrografico è quello del canale di ordine massimo.

Si riporta il grafico riassuntivo delle interferenze e il numero delle stesse basato sullo schema di gerarchizzazione dei reticoli di Horton.

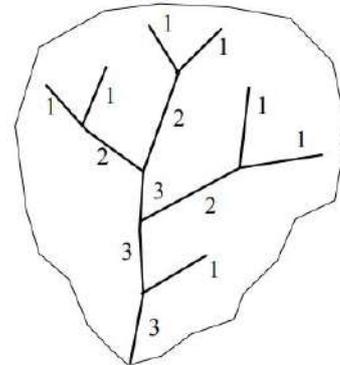


Figura 120 – Schema ordinamento di Horton

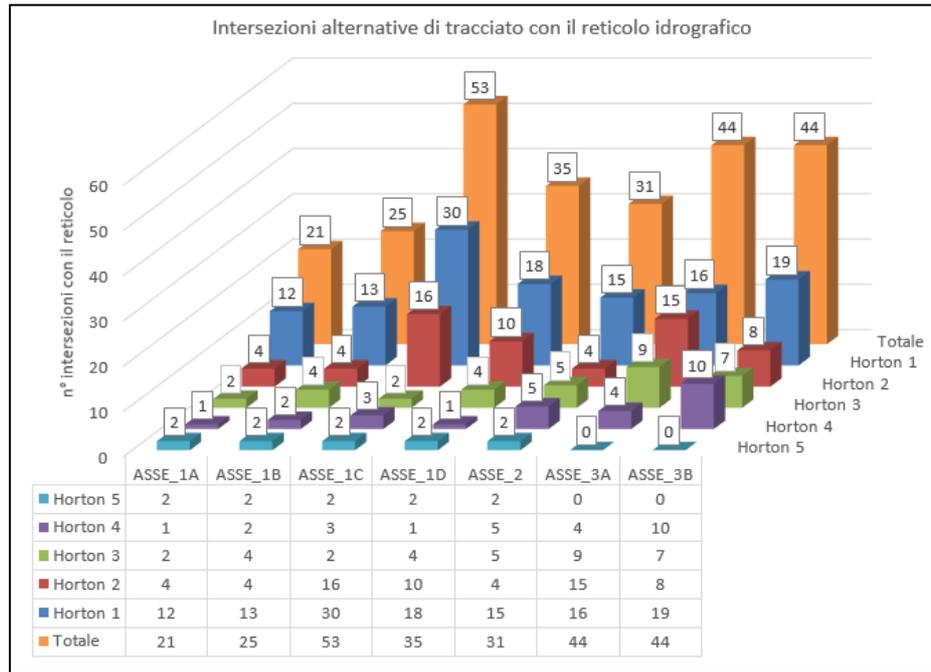


Figura 121 - N° di intersezioni basate sull'ordinamento di Horton

#### 9.4.3.5.2 ANALISI INTERFERENZE PAI E PGRA

La cartografia allegata al Piano di Bacino Stralcio Assetto Idrogeologico, consente di individuare le aree soggette a pericolosità idraulica che possono eventualmente interferire con i tracciati stradali in progetto.

Utilizzando i dati vettoriali resi disponibili dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale Sede Puglia e aggiornati al 19/11/2019, è stato possibile verificare l'interferenza con tali aree; si riportano le analisi effettuate nelle immagini seguenti.

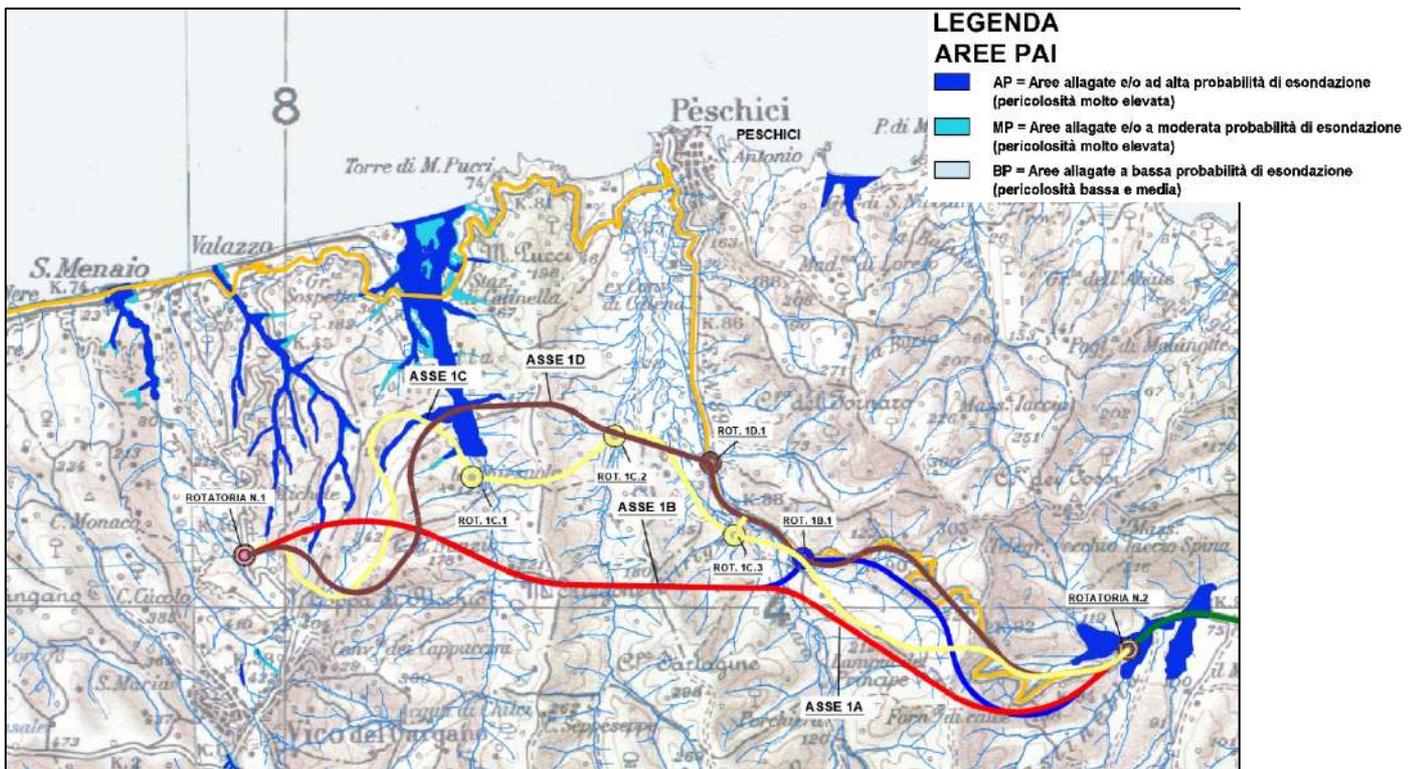


Figura 122 - Estratto carta dell'assetto idraulico su base IGM- Assi 1A,1B,1C e 1D

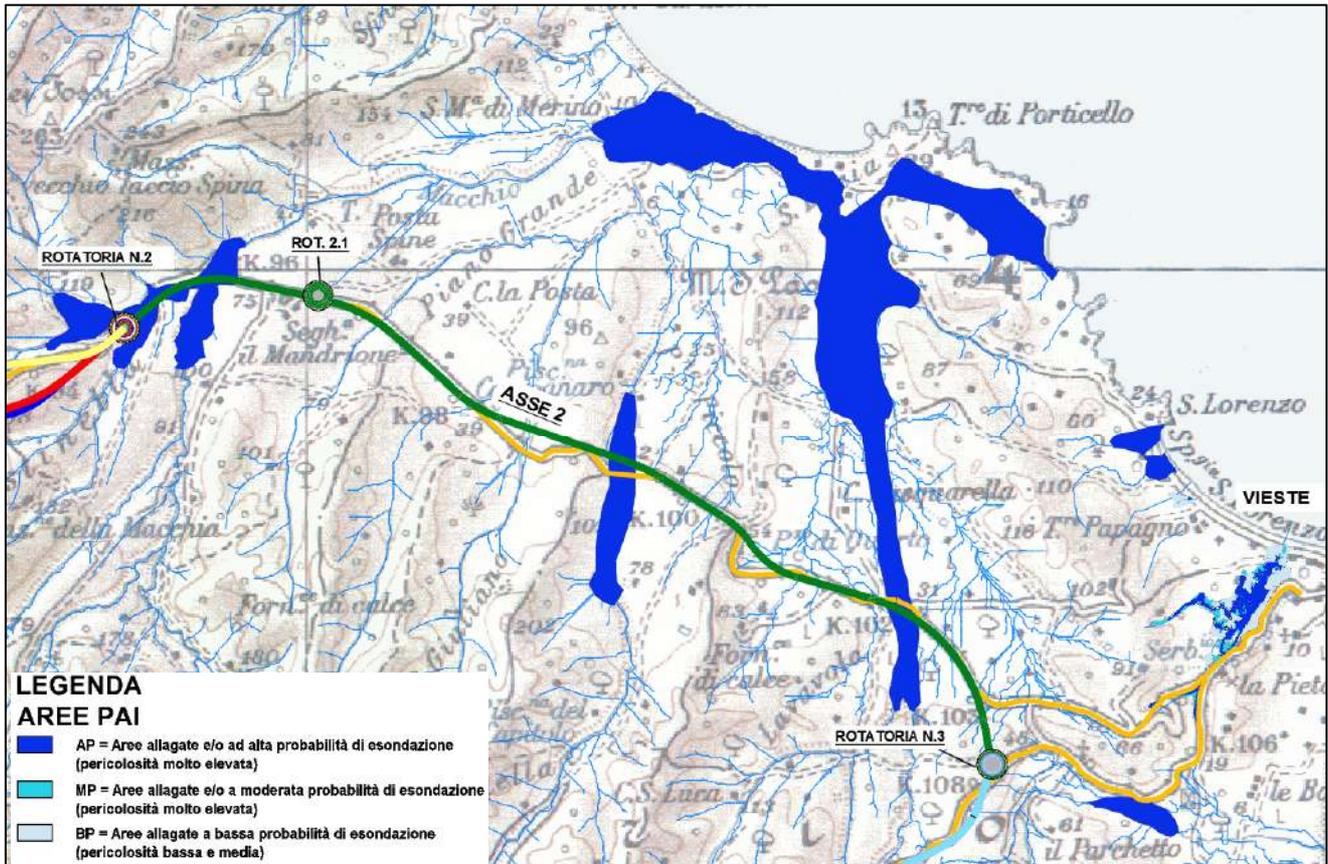


Figura 123 - Estratto carta dell'assetto idraulico su base IGM – Asse 2

Come si può osservare vi sono delle zone che ricadono in aree a pericolosità idraulica elevata.

In dettaglio:

- Asse 1A interferisce per un breve tratto con l'area presente nel bacino R16-028 SAN MENAIO;
- Asse 1C e 1D intercettano le aree del bacino R16-029 TORRENTE CALENELLA;
- Asse 2 attraversa diverse aree a pericolosità elevata; nello specifico quelle comprese nei bacini R16-037 TORRENTE MACCHIA, R16-041 LA TEGLIA e R16-042 CANALE MACININO.

Per quanto riguarda i tracciati 3A e 3B non sono state riscontrate interferenze con aree individuate dal PAI.

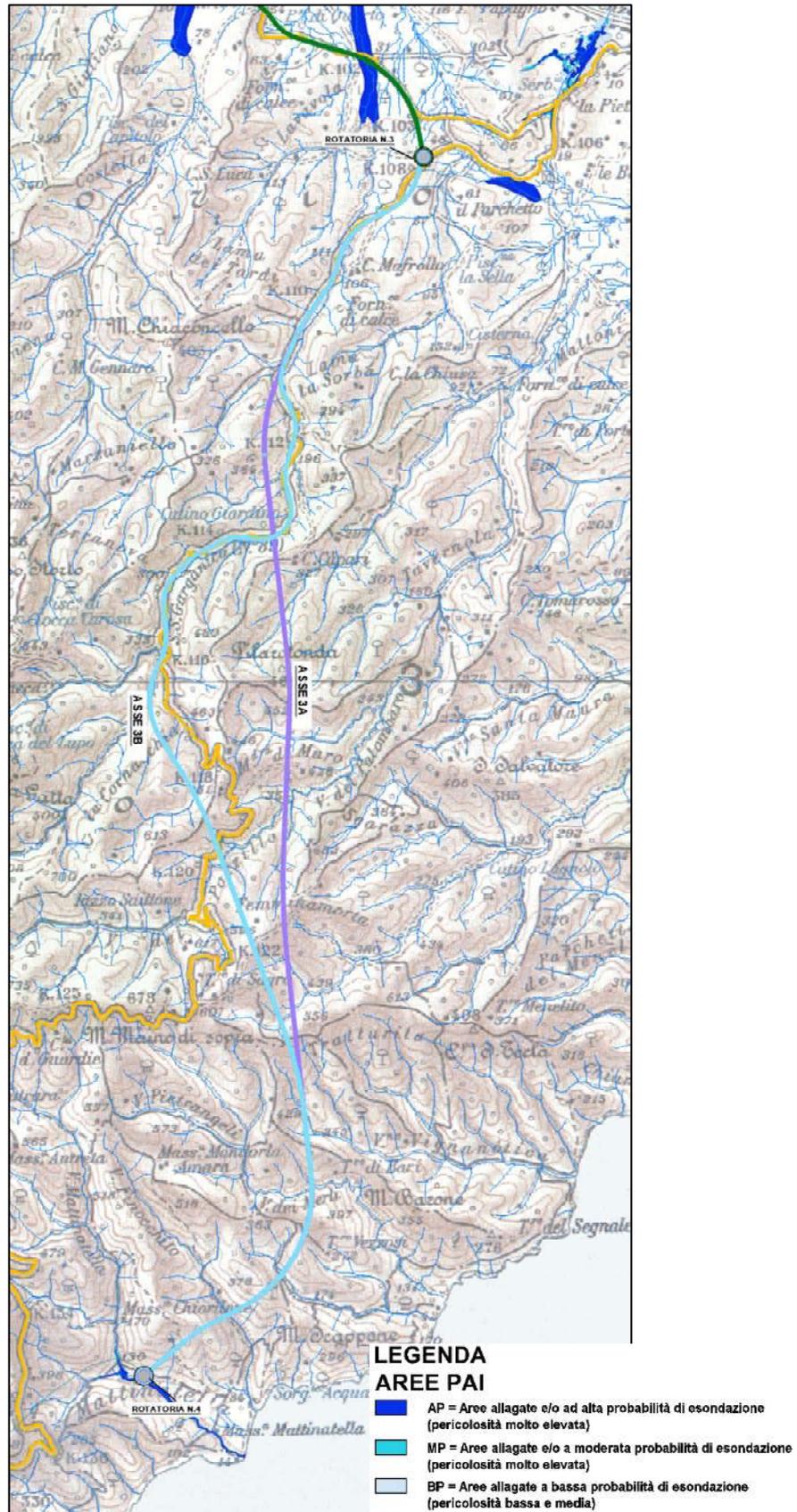


Figura 124 - Estratto carta dell'assetto idraulico su base IGM – Asse 3A e 3B

Sono state successivamente valutate le porzioni di area di progetto che interferiscono con le aree ad alta pericolosità idraulica per ciascun itinerario e quindi per ciascun tracciato alternativo.

Si riporta il grafico ottenuto.

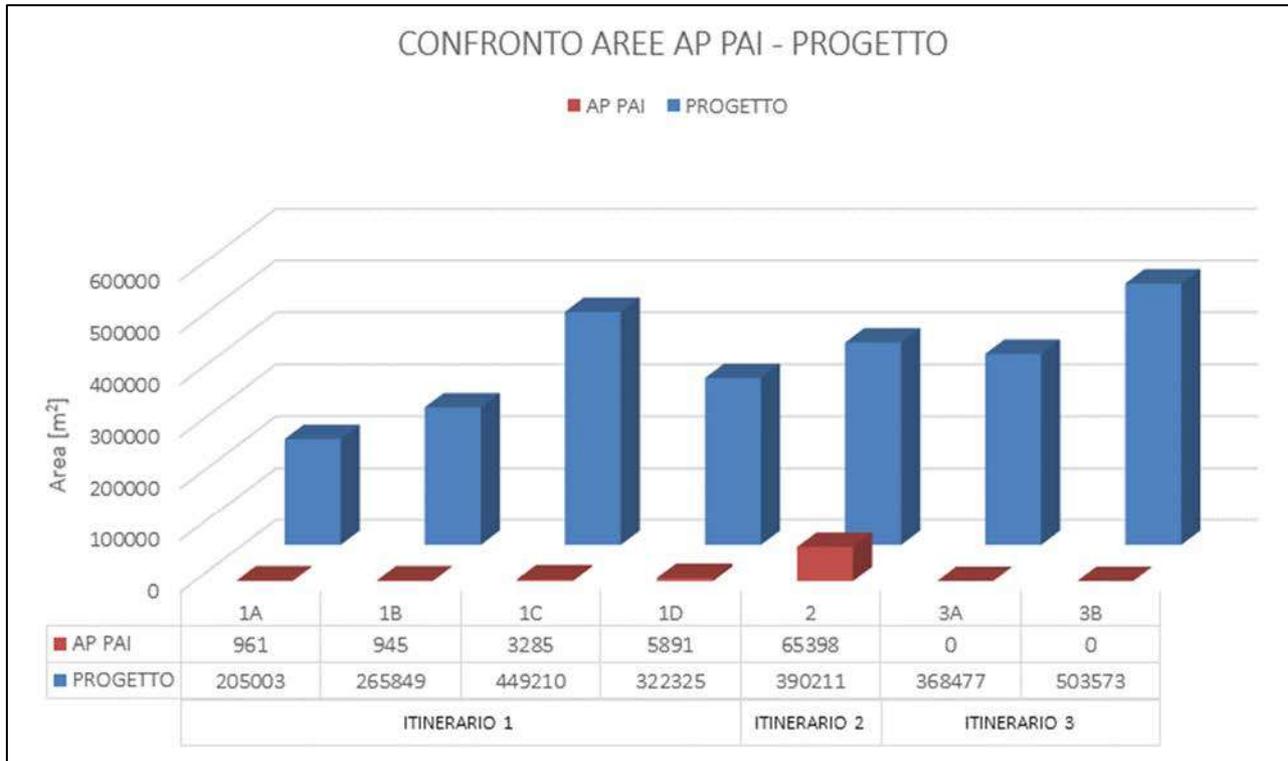


Figura 125 – Confronto aree

Il Piano di Bacino Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino della Puglia, contiene anche l'elaborato Norme Tecniche di Attuazione in cui vengono riportate le disposizioni generali per la mitigazione della pericolosità idraulica e gli interventi consentiti a seconda della classificazione della pericolosità dell'area oggetto di studio.

Per quanto riguarda le aree ad alta pericolosità, come è riportato nell'articolo 7 delle Norme Tecniche di Attuazione dell'Autorità di Bacino della Puglia:

*“1. Nelle aree ad alta probabilità di inondazione, oltre agli interventi di cui ai precedenti artt. 5 e 6 e con le modalità ivi previste, sono esclusivamente consentiti:*

*a) interventi di sistemazione idraulica approvati dall'autorità idraulica competente, previo parere favorevole dell'Autorità di Bacino sulla compatibilità degli interventi stessi con il PAI;*

*b) interventi di adeguamento e ristrutturazione della viabilità e della rete dei servizi pubblici e privati esistenti, purché siano realizzati in condizioni di sicurezza idraulica in relazione alla natura dell'intervento e al contesto territoriale;*

*c) interventi necessari per la manutenzione di opere pubbliche o di interesse pubblico;*

*d) interventi di ampliamento e di ristrutturazione delle infrastrutture a rete pubbliche o di interesse pubblico esistenti, comprensive dei relativi manufatti di servizio, riferite a servizi essenziali e non delocalizzabili, nonché la realizzazione di nuove infrastrutture a rete pubbliche o di interesse pubblico, comprensive dei relativi manufatti di servizio, parimenti essenziali e non diversamente localizzabili, purché risultino coerenti con gli obiettivi del presente Piano e con la pianificazione degli interventi di mitigazione. Il progetto preliminare di nuovi interventi infrastrutturali, che deve contenere tutti gli elementi atti a dimostrare il possesso delle caratteristiche sopra indicate anche nelle diverse soluzioni presentate, è sottoposto al parere vincolante dell'Autorità di Bacino;*

e) interventi sugli edifici esistenti, finalizzati a ridurre la vulnerabilità e a migliorare la tutela della pubblica incolumità;

f) interventi di demolizione senza ricostruzione, interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo, così come definiti alle lettere a), b) e c) dell'art. 3 del D.P.R. n.380/2001 e s.m.i., a condizione che non concorrano ad incrementare il carico urbanistico;

g) adeguamenti necessari alla messa a norma delle strutture, degli edifici e degli impianti relativamente a quanto previsto in materia igienico - sanitaria, sismica, di sicurezza ed igiene sul lavoro, di superamento delle barriere architettoniche nonché gli interventi di riparazione di edifici danneggiati da eventi bellici e sismici;

h) ampliamenti volumetrici degli edifici esistenti esclusivamente finalizzati alla realizzazione di servizi igienici o ad adeguamenti igienico-sanitari, volumi tecnici, autorimesse pertinenziali, rialzamento del sottotetto al fine di renderlo abitabile o funzionale per gli edifici produttivi senza che si costituiscano nuove unità immobiliari, nonché manufatti che non siano qualificabili quali volumi edilizi, a condizione che non aumentino il livello di pericolosità nelle aree adiacenti;

i) realizzazione, a condizione che non aumentino il livello di pericolosità, di recinzioni, pertinenze, manufatti precari, interventi di sistemazione ambientale senza la creazione di volumetrie e/o superfici impermeabili, annessi agricoli purché indispensabili alla conduzione del fondo e con destinazione agricola vincolata;

2. Per tutti gli interventi di cui al comma 1 l'AdB richiede, in funzione della valutazione del rischio ad essi associato, la redazione di uno studio di compatibilità idrologica ed idraulica che ne analizzi compiutamente gli effetti sul regime idraulico a monte e a valle dell'area interessata. Detto studio è sempre richiesto per gli interventi di cui ai punti a), b), d), e), h) e i)''.

Così come fatto per la cartografia allegata al Piano di Bacino Stralcio Assetto Idrogeologico, anche per il Piano di Gestione Rischio di Alluvioni è possibile individuare le zone a rischio alluvioni che possono interferire con i tracciati stradali in progetto.

Utilizzando il Quadro di Unione disponibile nel WebGIS dell'Autorità di Bacino della Puglia, in base al comune interessato, si ricavano gli elaborati da consultare per valutare le interferenze.

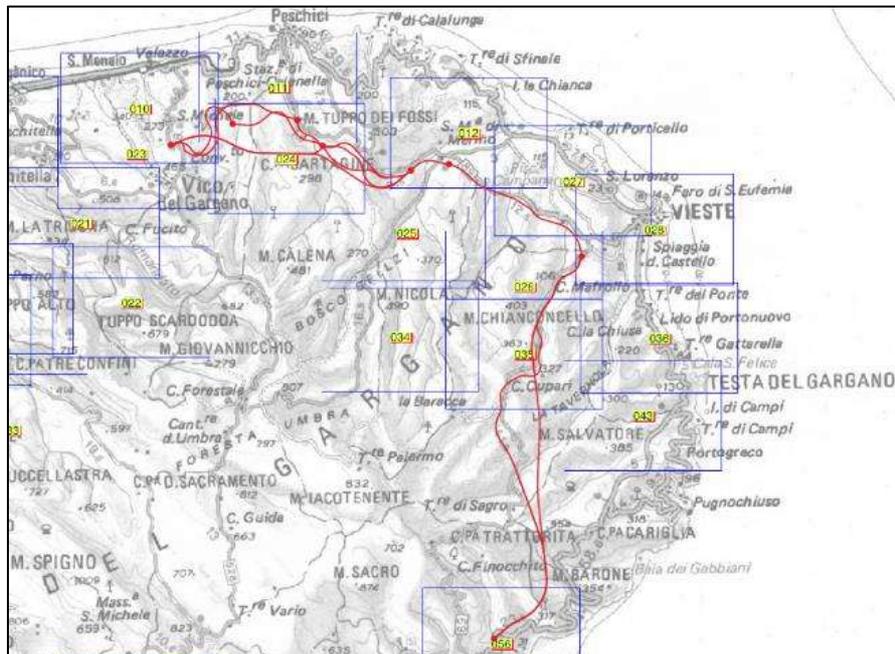


Figura 126 - Estratto del Quadro d'Unione del Rischio del PGRA

Nelle immagini seguenti si riportano i risultati delle analisi effettuate.

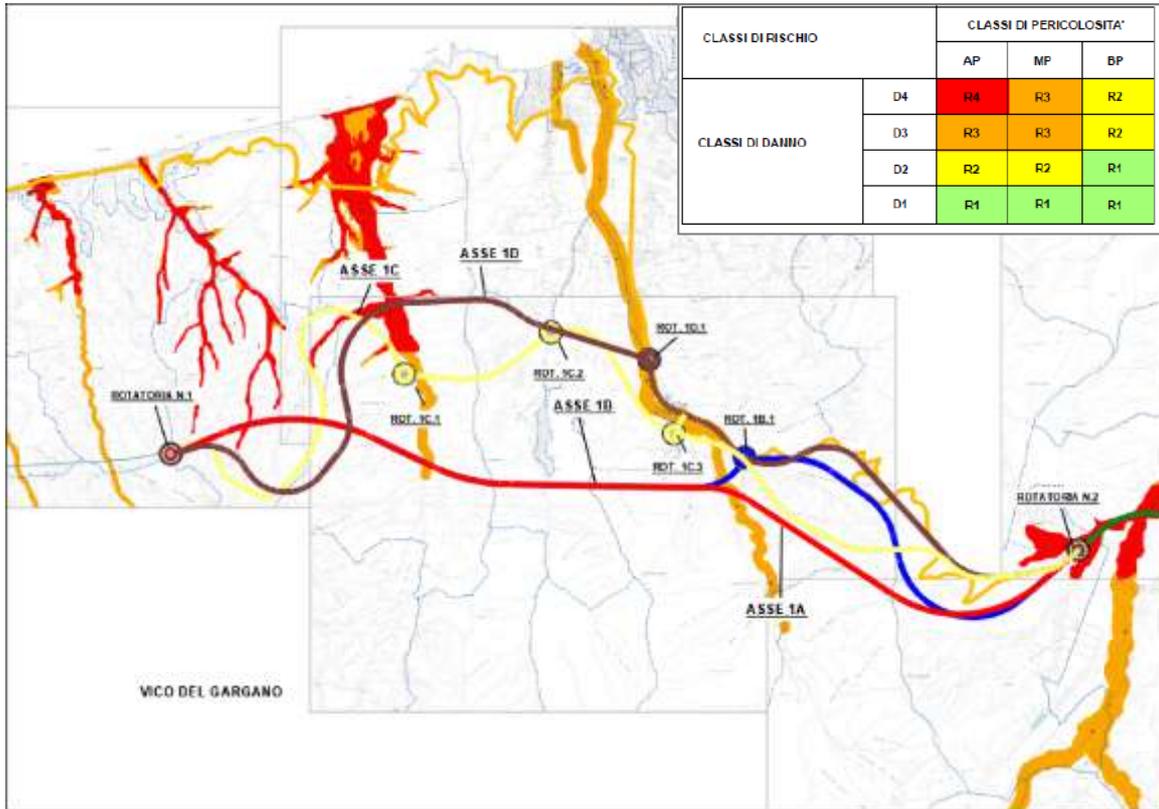


Figura 127 - Estratto PRGA- Assi 1A,1B,1C e 1D

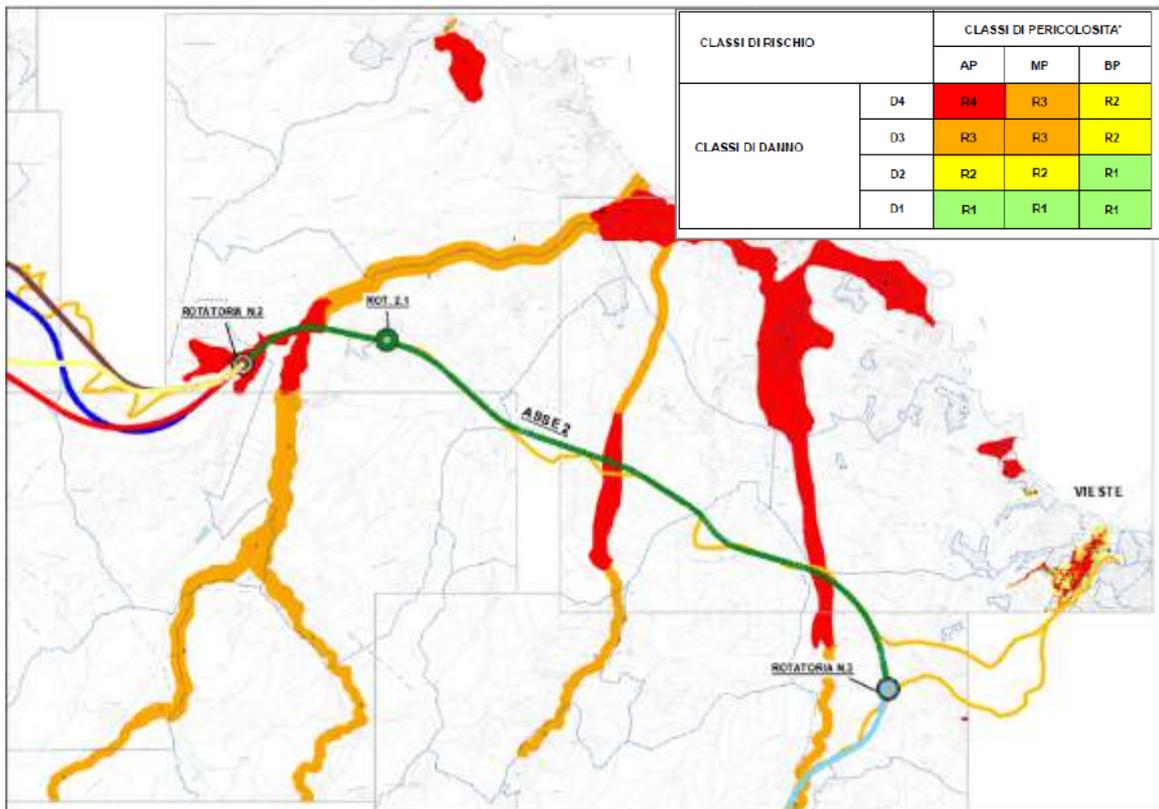


Figura 128 - Estratto PRGA- Asse 2

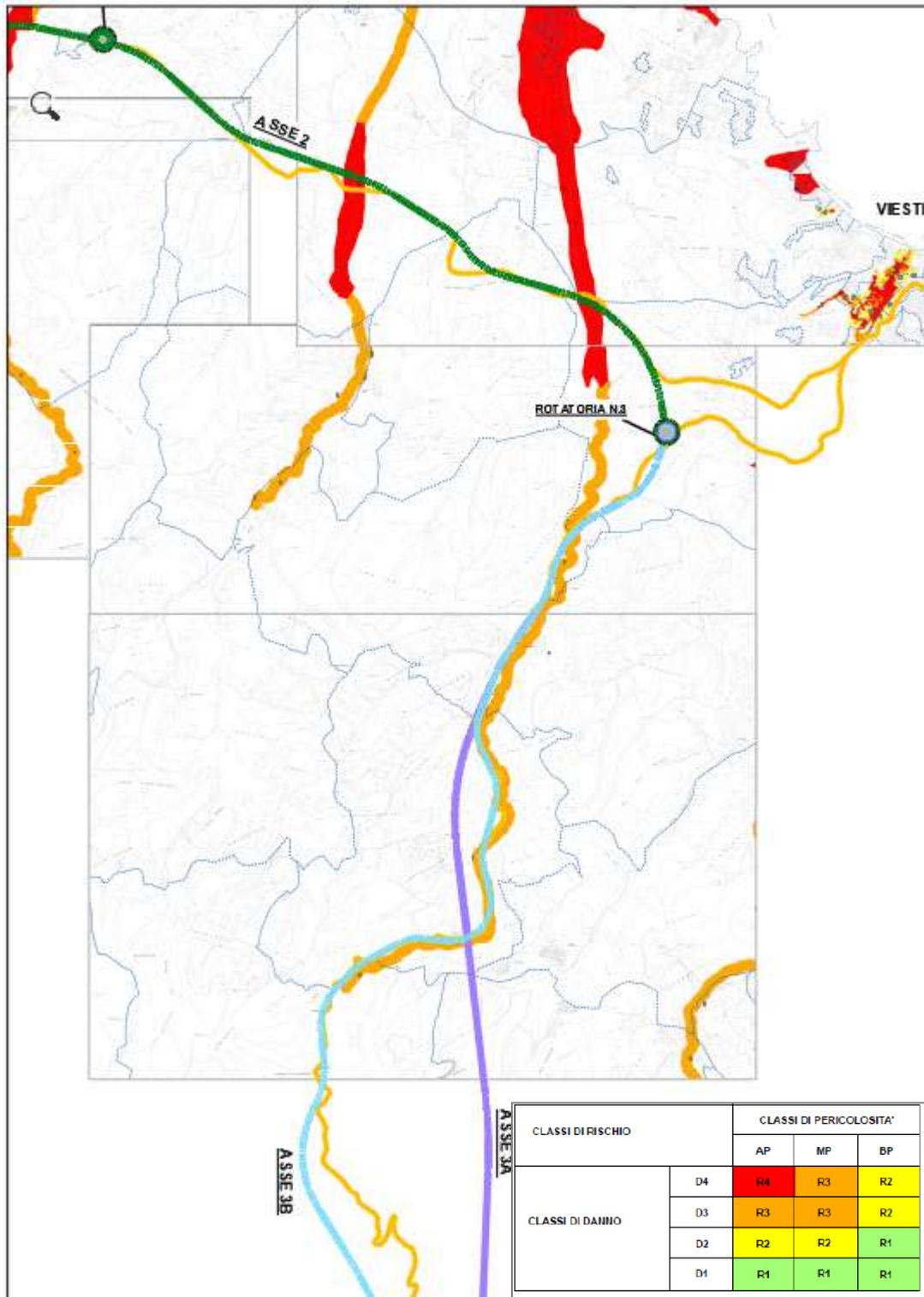


Figura 129 - Estratto PRGA- Asse 3A -3B

Come si può osservare dagli estratti, il PGRA riprende sostanzialmente quanto riportato nel PAI, evidenziando le zone con rischio molto elevato R4 che erano state già precedentemente individuate.

Inoltre vengono evidenziate anche delle aree con rischio elevato R3 che nel PAI non erano riportate; nel dettaglio:

- il bacino del CHIANGARA che intercetta gli assi 1A, 1B e 1D;

- gli assi 3A e 3B che interferiscono con il bacino del CANALE MACININO.

A tale livello di rischio corrisponde una media pericolosità idraulica MP; per aree zone si fa perciò riferimento a quanto riportato nell'articolo 8 delle Norme Tecniche di Attuazione dell'Autorità di Bacino della Puglia:

*"1. Nelle aree a media probabilità di inondazione oltre agli interventi di cui ai precedenti artt. 5 e 6 e con le modalità ivi previste, sono esclusivamente consentiti:*

*a) interventi di sistemazione idraulica approvati dall'autorità idraulica competente, previo parere favorevole dell'Autorità di Bacino sulla compatibilità degli interventi stessi con il PAI;*

*b) interventi di adeguamento e ristrutturazione della viabilità e della rete dei servizi pubblici e privati esistenti, purché siano realizzati in condizioni di sicurezza idraulica in relazione alla natura dell'intervento e al contesto territoriale;*

*c) interventi necessari per la manutenzione di opere pubbliche o di interesse pubblico;*

*d) interventi di ampliamento e di ristrutturazione delle infrastrutture a rete pubbliche o di interesse pubblico esistenti, comprensive dei relativi manufatti di servizio, riferite a servizi essenziali e non delocalizzabili, nonché la realizzazione di nuove infrastrutture a rete pubbliche o di interesse pubblico, comprensive dei relativi manufatti di servizio, parimenti essenziali e non diversamente localizzabili, purché risultino coerenti con gli obiettivi del presente Piano e con la pianificazione degli interventi di mitigazione. Il progetto preliminare di nuovi interventi infrastrutturali, che deve contenere tutti gli elementi atti a dimostrare il possesso delle caratteristiche sopra indicate anche nelle diverse soluzioni presentate, è sottoposto al parere vincolante dell'Autorità di Bacino;*

*e) interventi sugli edifici esistenti, finalizzati a ridurre la vulnerabilità e a migliorare la tutela della pubblica incolumità;*

*f) interventi di demolizione senza ricostruzione, interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo, così come definiti alle lettere a), b) e c) dell'art. 3 del D.P.R. n.380/2001 e s.m.i.;*

*g) adeguamenti necessari alla messa a norma delle strutture, degli edifici e degli impianti relativamente a quanto previsto in materia igienico - sanitaria, sismica, di sicurezza ed igiene sul lavoro, di superamento delle barriere architettoniche nonché gli interventi di riparazione di edifici danneggiati da eventi bellici e sismici;*

*h) ampliamenti volumetrici degli edifici esistenti esclusivamente finalizzati alla realizzazione di servizi igienici o ad adeguamenti igienico-sanitari, volumi tecnici, autorimesse pertinenziali, rialzamento del sottotetto al fine di renderlo abitabile o funzionale per gli edifici produttivi senza che si costituiscano nuove unità immobiliari, nonché manufatti che non siano qualificabili quali volumi edilizi, a condizione che non aumentino il livello di pericolosità nelle aree adiacenti;*

*i) realizzazione, a condizione che non aumentino il livello di pericolosità, di recinzioni, pertinenze, manufatti precari, interventi di sistemazione ambientale senza la creazione di volumetrie e/o superfici impermeabili, annessi agricoli purché indispensabili alla conduzione del fondo e con destinazione agricola vincolata;*

*j) interventi di ristrutturazione edilizia, così come definiti alla lett. d) dell'art. 3 del D.P.R. n.380/2001 e s.m.i., a condizione che non aumentino il livello di pericolosità nelle aree adiacenti;*

*k) ulteriori tipologie di intervento a condizione che venga garantita la preventiva o contestuale realizzazione delle opere di messa in sicurezza idraulica per eventi con tempo di ritorno di 200 anni, previo parere favorevole dell'autorità idraulica competente e dell'Autorità di Bacino sulla coerenza degli interventi di messa in sicurezza anche per ciò che concerne le aree adiacenti e comunque secondo quanto previsto agli artt. 5, 24, 25 e 26 in materia di aggiornamento dal PAI. In caso di contestualità, nei provvedimenti autorizzativi ovvero in atti unilaterali d'obbligo, ovvero in appositi accordi laddove le Amministrazioni competenti lo ritengano necessario, dovranno essere indicate le prescrizioni necessarie (procedure di adempimento, tempi, modalità, ecc.) nonché le condizioni che possano pregiudicare l'abitabilità o l'agibilità. Nelle more del completamento delle opere di mitigazione, dovrà essere comunque garantito il non aggravio della pericolosità in altre aree.*

*2. Per tutti gli interventi di cui al comma 1 l'AdB richiede, in funzione della valutazione del rischio ad essi associato, la redazione di uno studio di compatibilità idrologica ed idraulica che ne analizzi compiutamente gli effetti sul*

regime idraulico a monte e a valle dell'area interessata. Detto studio è sempre richiesto per gli interventi di cui ai punti a), b), d), e), h), i), j) e k).”

Ad integrazione di quanto riportato nel PAI e nel PGRA, l’Autorità di Bacino della Regione Puglia è stata incaricata nell’ambito del Programma Pluriennale di Attuazione dell’Asse II del Piano Operativo FESR 2007 – 2013 di analizzare e procedere all’individuazione delle criticità idrauliche presenti sul territorio di competenza in modo da predisporre le misure atte a mitigare il rischio idraulico.

L’Autorità di Bacino della Regione Puglia ha quindi elaborato la seguente documentazione “Studio per la definizione delle opere necessarie alla messa in sicurezza del reticolo idraulico pugliese, con particolare riferimento alle aree del Gargano, delle coste joniche e salentine della Regione Puglia”, in cui vengono riportati gli studi e gli approfondimenti dei principali corpi idrici e le relative proposte migliorative.

Nell’area del progetto stradale, i corpi idrici che vengono interessati da interventi sono:

- Torrente Chianara
- Vallone La Teglia
- Canale Macinino

Lungo il torrente Chianara sono stati individuati dei tratti in cui è necessario rivedere la sistemazione dell’alveo.

In particolare, nella zona di attraversamento dei tracciati stradali sono previsti due interventi in località Citrigno e Il Parco.

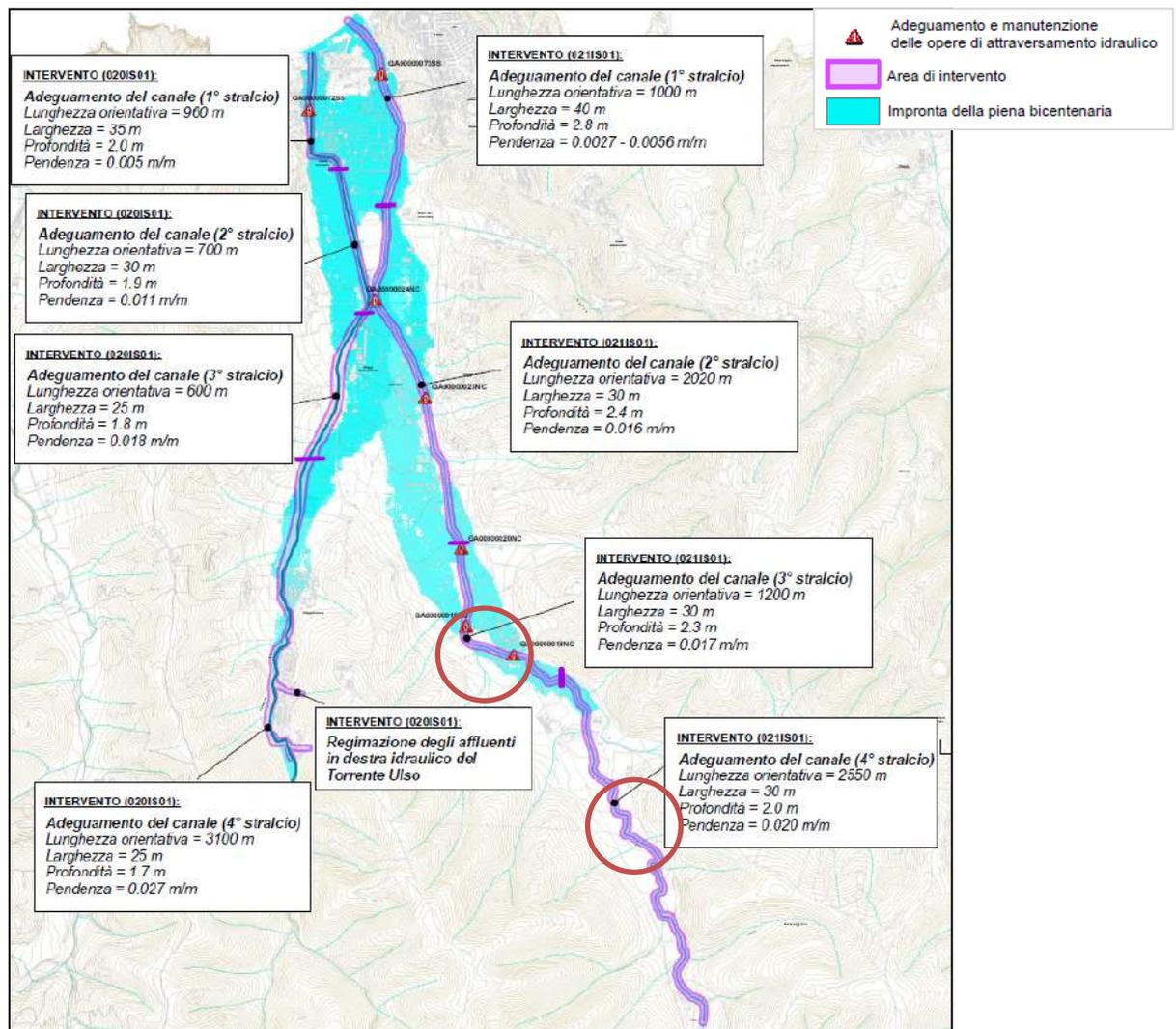


Figura 130 - Estratto da ALLEGATO 6.3.1 - Interventi di mitigazione del rischio idraulico nelle Località Padula e Fondi Mirici di Peschici

Nel bacino idrografico del Vallone La Teglia, in corrispondenza dell'interferenza con l'attuale S.S. Garganica n°89, lungo il tracciato in progetto dell'Asse 2, al fine di mitigare l'alta pericolosità idraulica individuata, viene prevista una cassa di espansione del volume di 545000 m<sup>3</sup>.

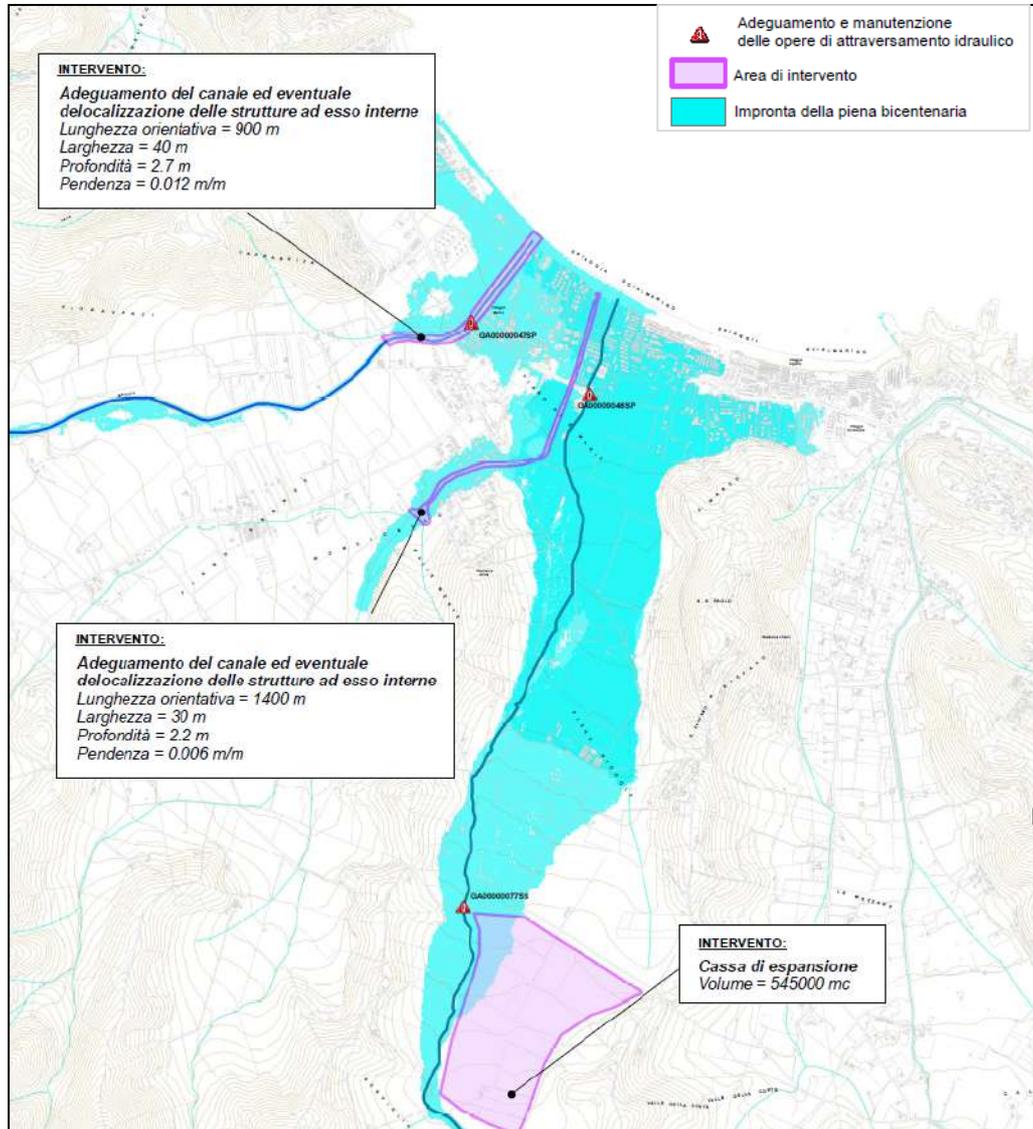


Figura 131 - Estratto da ALLEGATO 6.4.1 - Interventi di mitigazione del rischio idraulico nelle Località P.no S. Maria, P.no Piccolo e Monticello

Nell'area individuata ad alta pericolosità idraulica del bacino del Canale Macinino, in corrispondenza dell'interferenza con l'attuale S.S. Garganica n°89, lungo il tracciato in progetto dell'Asse 2, si prevede di realizzare una cassa di espansione con volume pari a 1385000 m<sup>3</sup>. Tale intervento si rende necessario al fine di contenere la portata che comporta allagamenti dove sono presenti numerosi edifici ad uso abitativo.

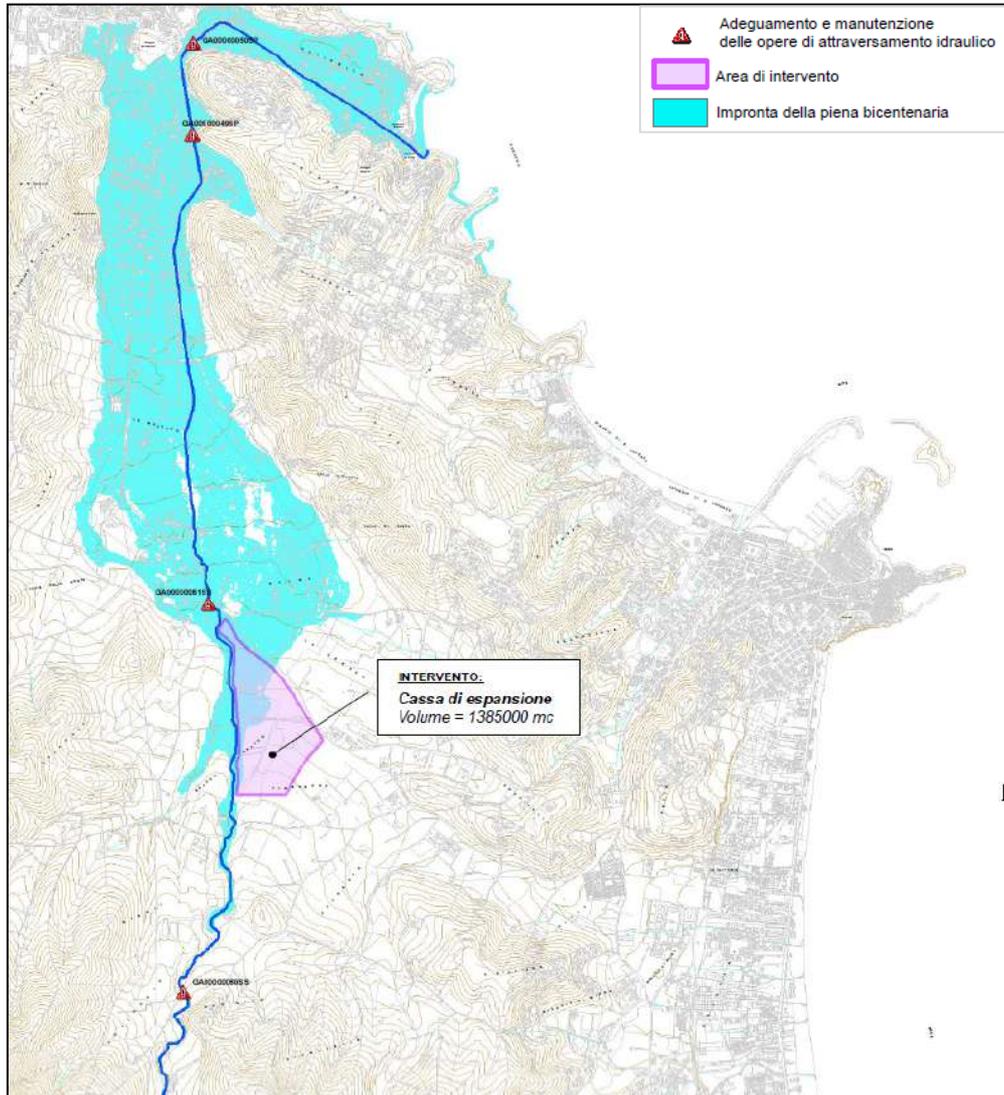


Figura 132 - Estratto da ALLEGATO 6.5.1 - Interventi di mitigazione del rischio idraulico nelle Località Mezzane e Molinella

### 9.4.3.6 CONCLUSIONI

Dall'analisi della cartografia del PAI e del PRGA è emerso che vi sono dei tratti di tracciato interessati dalle zone ad alta e media pericolosità idraulica.

Come riportato nelle NTA in entrambe le tipologie di aree è comunque consentita la realizzazione di nuove infrastrutture a rete pubbliche e di interesse pubblico purché sia redatto un adeguato studio di compatibilità idrologica e idraulica nella zona interessata da sottoporre all'Autorità di Bacino competente.

Si riporta nel dettaglio l'analisi delle interferenze con le aree alta pericolosità idraulica e il numero di interferenze per ciascun tracciato.

#### 9.4.3.6.1 Alternativa 1A

Il tracciato interferisce con il reticolo idrografico del bacino San Menaio; è prevista la risoluzione dell'interferenza con il viadotto VI01. La luce massima tra il fondo alveo e livelletta è pari a 60m.

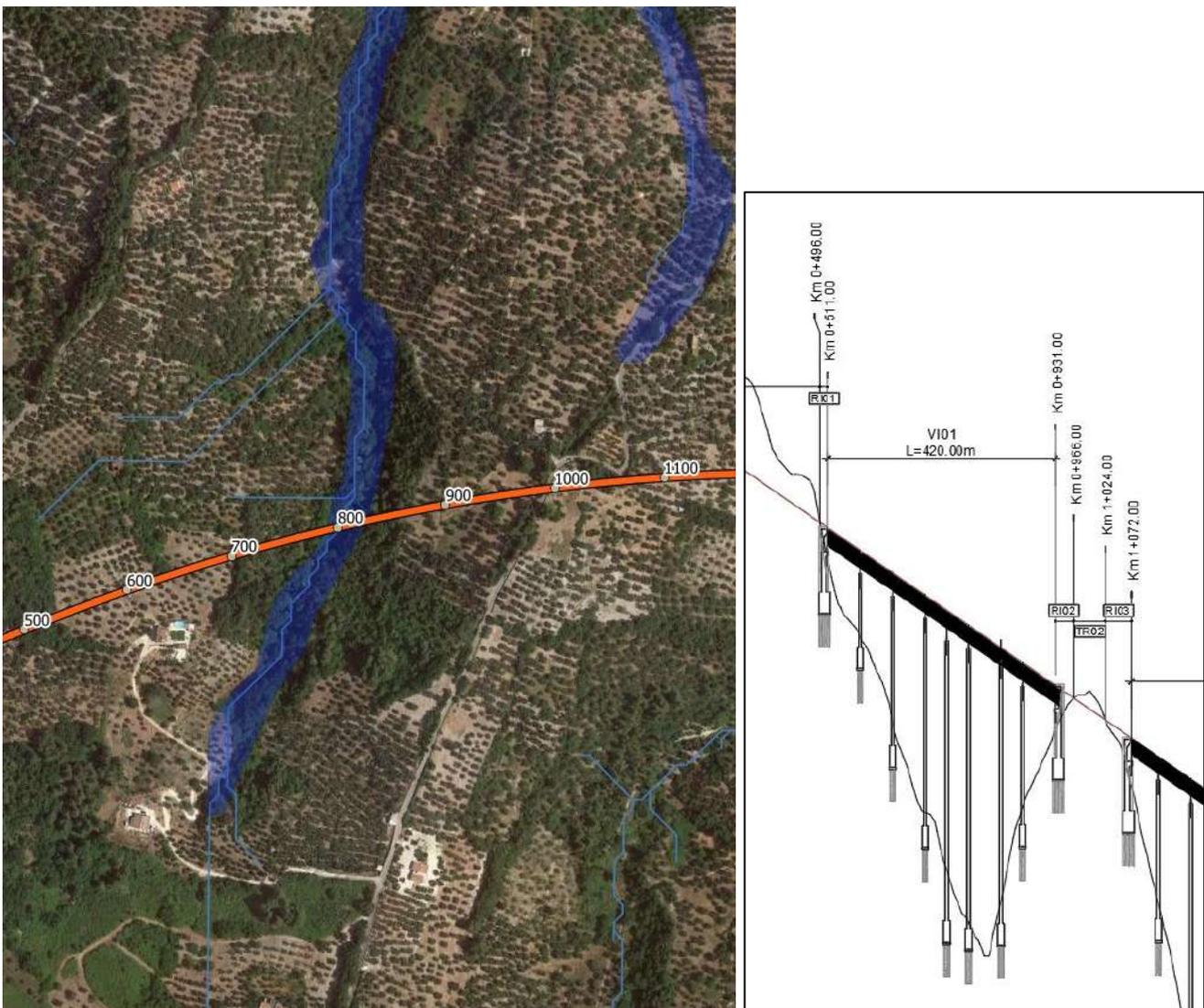


Figura 133 – Individuazione interferenza Asse 1A - Aree AP PAI

9.4.3.6.2 *Alternativa 1B*

Il tracciato dell'1B interferisce con lo stesso corso d'acqua del bacino San Menaio della precedente alternativa.

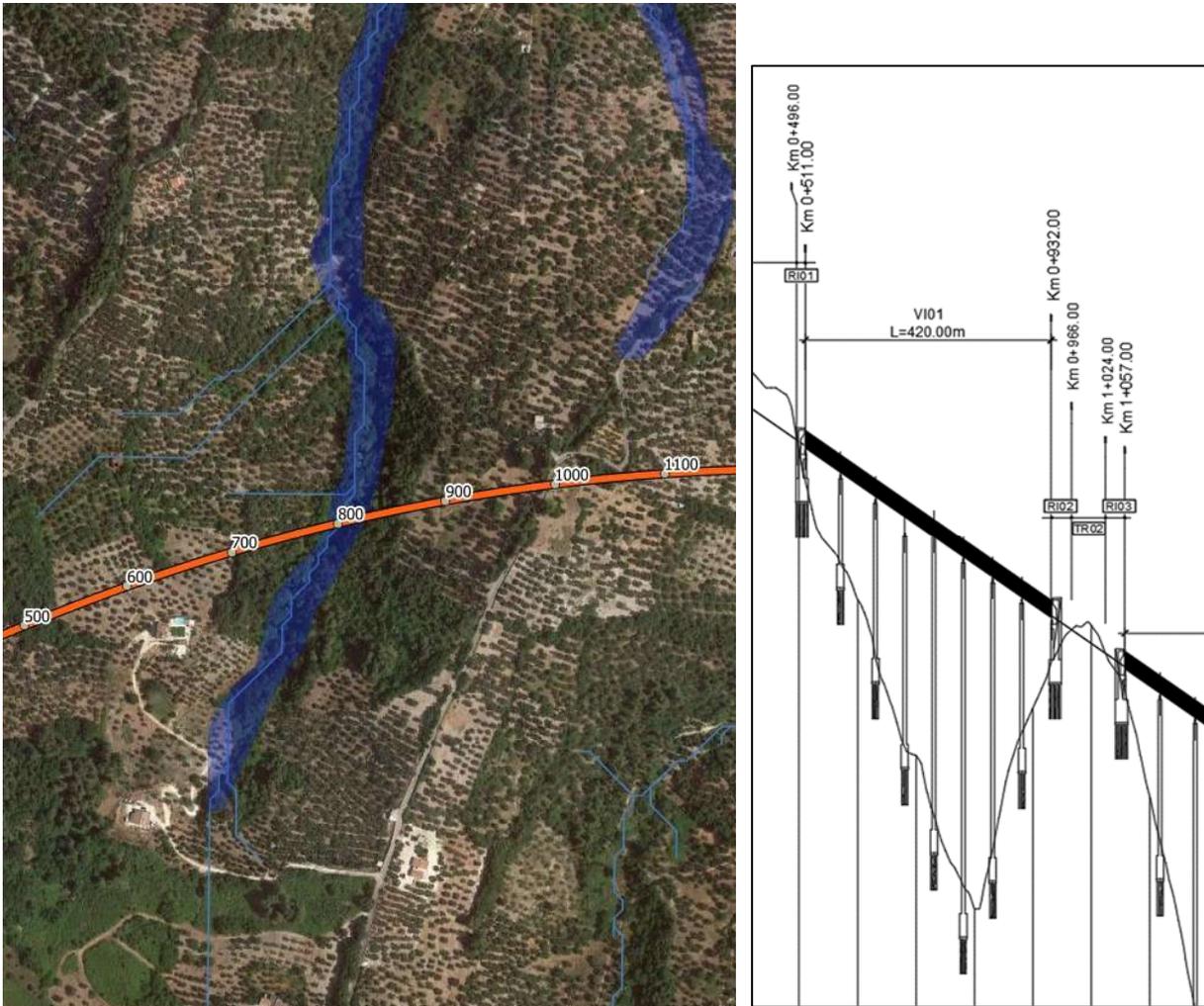


Figura 134 – Individuazione interferenza Asse 1B - Aree AP PAI

9.4.3.6.3 *Alternativa 1C*

Il tracciato interferisce con il reticolo idrografico del Torrente Calenella in tre punti:

- al km 2+760
- al km 3+710
- al km 4+260

Per ciascuno è prevista la risoluzione dell'interferenza mediante viadotto: VI02 per il primo, VI03 per i rimanenti.

La luce massima tra il fondo alveo e livelletta è rispettivamente pari a:

- 75 m
- 55 m
- 20 m

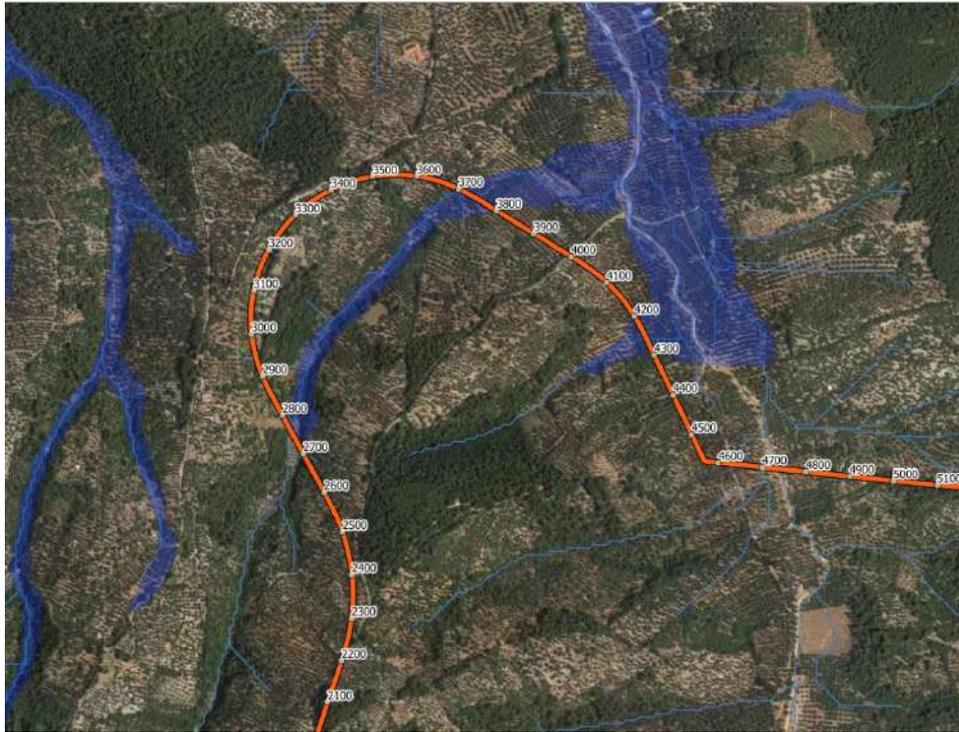


Figura 135 – Individuazione interferenze Asse 1C - Aree AP PAI

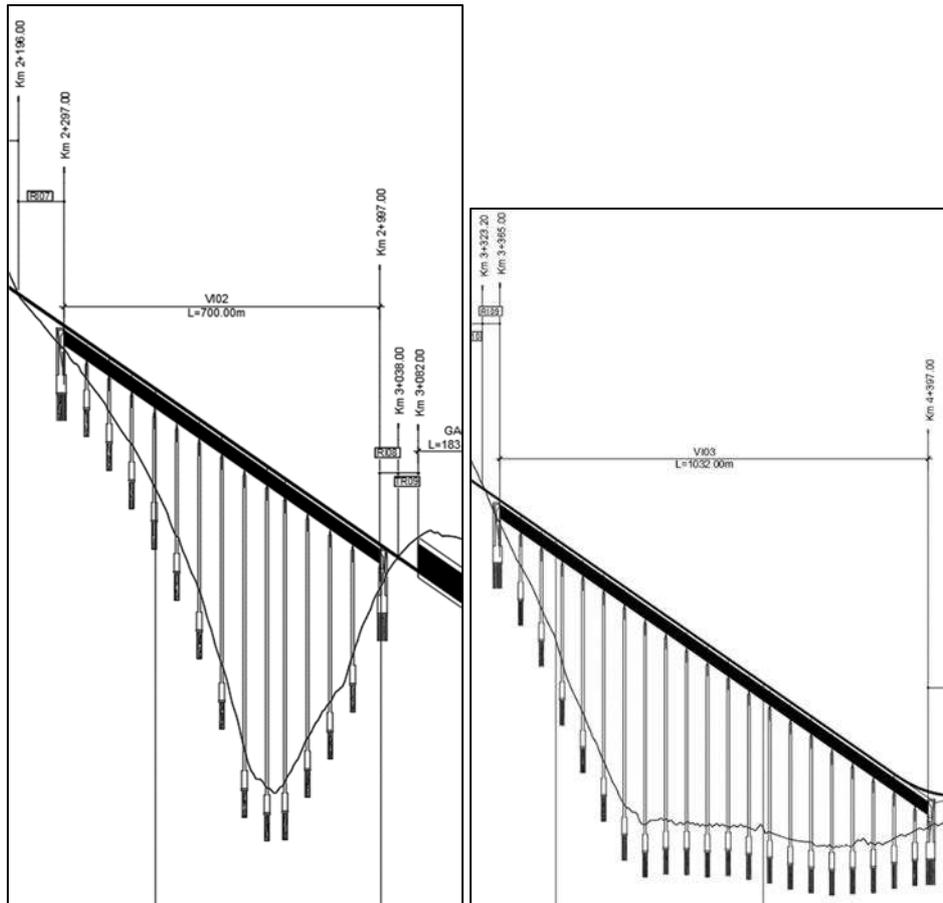


Figura 136 – Viadotti Asse 1C interessati da aree AP PAI

#### 9.4.3.6.4 Alternativa 1D

Il tracciato interferisce con il reticolo idrografico del Torrente Calenella in quattro punti:

- al km 3+525
- al km 3+605
- al km 3+695
- al km 3+800

L'interferenza viene risolta mediante il viadotto VI07; la luce massima tra fondo alveo e livelleta è pari a 65m.

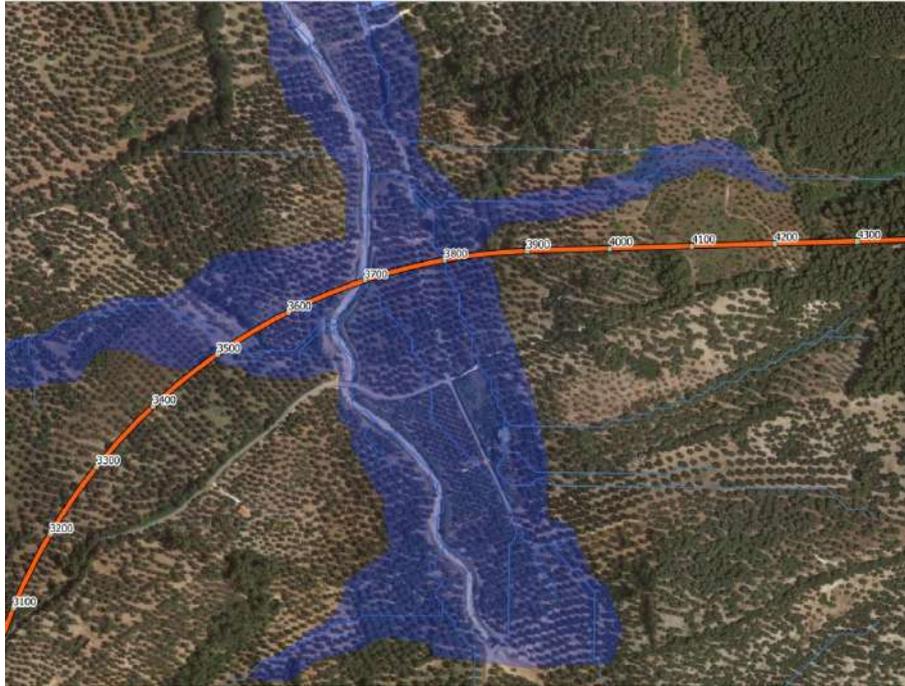


Figura 137 – Individuazione interferenze Asse 1D - Aree AP PAI

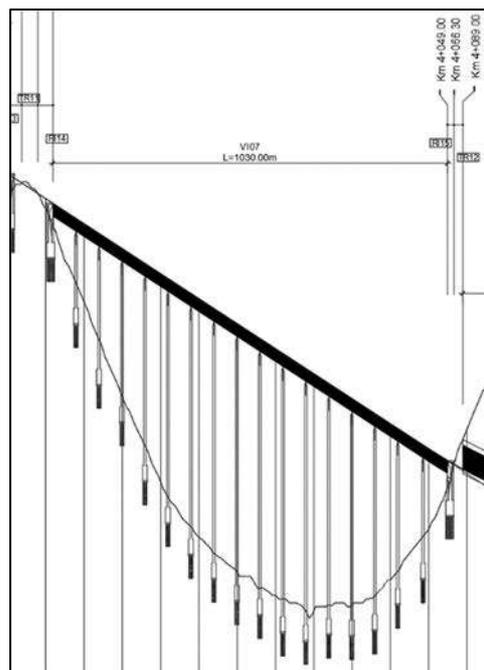


Figura 138 – Viadotto Asse 1D interessato da aree AP PAI

9.4.3.6.5 *Alternativa 2*

L'asse 2 è il tracciato che interferisce maggiormente con il reticolo idrografico di alcuni bacini interessati dalle aree AP PAI; nel dettaglio:

- al km 0+195, km 0+400 e km 0+750 con il bacino del Torrente Macchia
- al km 4+183 con il bacino La Teglia
- al km 6+616 con il Canale Macinino

Per quanto riguarda il bacino del Torrente Macchia si prevede di risolvere l'interferenza dei primi due attraversamenti mediante tombino scatolare rispettivamente IN01 e IN02; per quella al km 0+750 è già presente il viadotto esistente identificato come VI01. La luce massima tra fondo alveo e livelletta è pari a 14m.

Il tracciato in progetto intercetta l'alveo principale del bacino La Teglia al km 4+183 e l'interferenza viene risolta mediante il tombino scatolare IN06.

L'interferenza con il Canale Macinino viene risolta prevedendo il tombino scatolare IN09.



Figura 139 – Individuazione interferenze Asse 2 – Bacino Torrente Macchia - Aree AP PAI

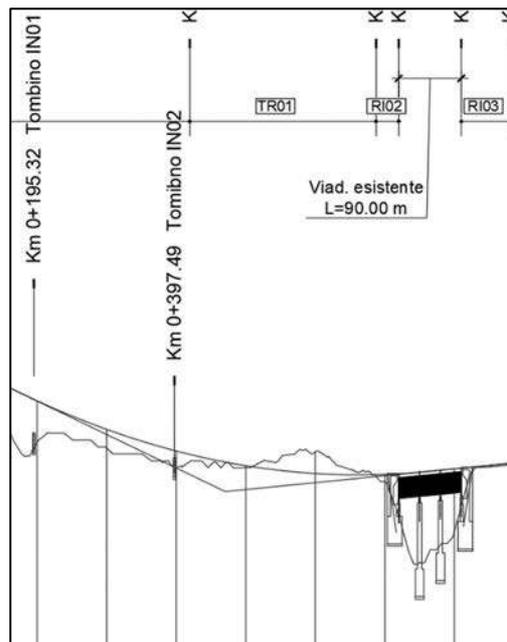


Figura 140 – Viadotto Asse 2 interessato da aree AP PAI

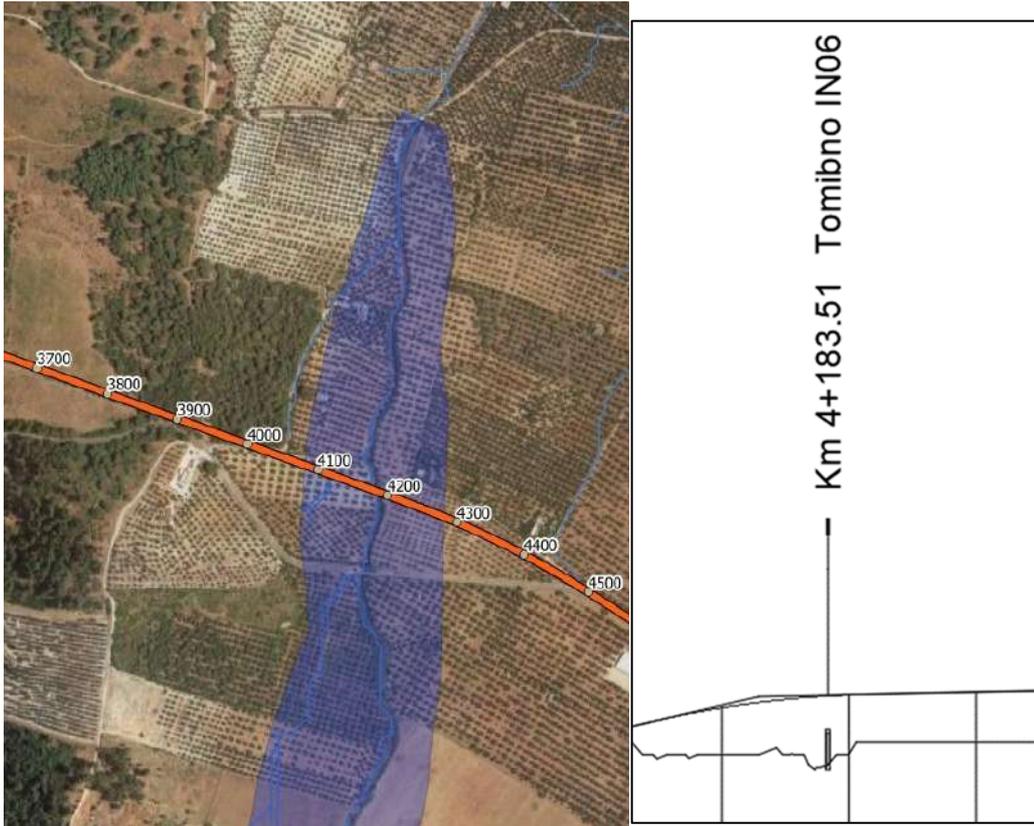


Figura 141 – Individuazione interferenza Asse 2 – Bacino La Teglia - Aree AP PAI

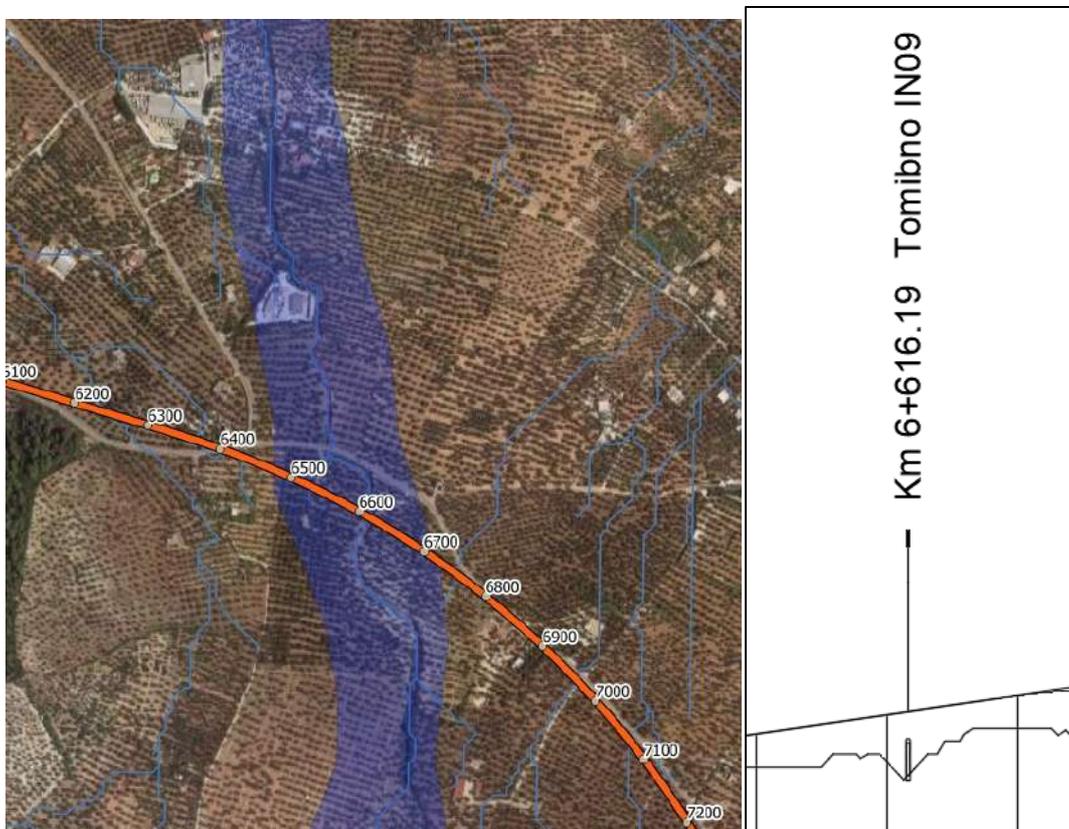


Figura 142 – Individuazione interferenza Asse 2 – Bacino Canale Macinino - Aree AP PAI

9.4.3.6.6 Alternativa 3A e 3B

I tracciati dell'itinerario 3 non intercettano aree classificate ad alta pericolosità idraulica.

Oltre alla valutazione del numero di interferenze, è possibile confrontare le varie ipotesi di tracciato anche sulla base dell'ordinamento di Horton, valutando quindi il numero di ordine del corpo idrico intercettato.

Si riporta la tabella che riassume le interferenze dei tracciati con i corpi idrici interessati dalle aree AP.

ASSE	km INTEFERENZA	BACINO	n° Ordine Horton	Tipologia attraversamento
1A	0+800	San Menaio	3	Viadotto
1B	0+800	San Menaio	3	Viadotto
1C	2+760	Torrente Calenella	3	Viadotto
	3+710		3	Viadotto
	4+260		1	Viadotto
1D	3+525	Torrente Calenella	3	Viadotto
	3+605		1	Viadotto
	3+695		5	Viadotto
	3+800		3	Viadotto
2	0+195	Torrente Macchia	3	Scatolare
	0+400		4	Scatolare
	0+750		5	Viadotto
	4+183	La Teglia	5	Scatolare
	6+616	Canale Macinino	4	Scatolare
3A	-	-	-	-
3B	-	-	-	-

Tabella -16 - Interferenze con aree AP PAI

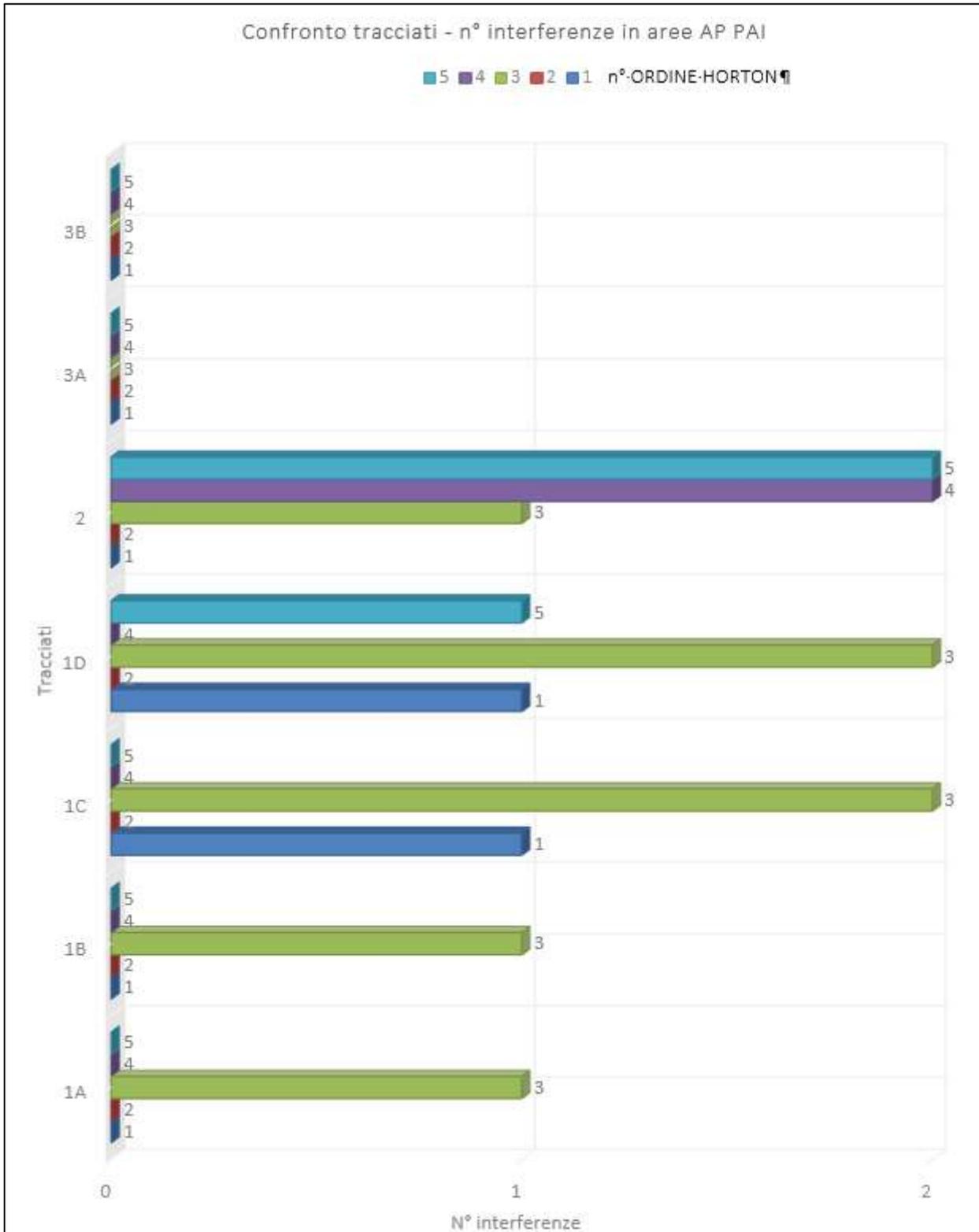


Figura 143 – Confronto tracciati-n° interferenze in aree AP PAI

## 9.4.4 SUOLO E SOTTOSUOLO

### 9.4.4.1 ASSETTO GEOLOGICO-STRUTTURALE

Il Promontorio del Gargano appartiene alla Piattaforma carbonatica Apula, la quale costituisce attualmente l'area di avampaese, relativamente stabile e indeformata, dell'Appennino meridionale ed è bordata da ambo i lati

da depositi bacinali. Verso est l'adiacente dominio paleogeografico è il Bacino Ionico, sostituito verso nord dal Bacino Umbro-Marchigiano (Figura 144). Verso ovest, la Piattaforma Apula discende con una serie di faglie al di sotto dei sedimenti terrigeni dell'avanfossa Bradanica e il margine occidentale si trova attualmente a diversi chilometri di profondità ricoperto dai numerosi *thrust* dell'Appennino meridionale (Figura 145).



Figura 144 - Distribuzione delle piattaforme carbonatiche e dei bacini nell'Italia centro-meridionale durante il Giurassico e il Cretaceo (modificato da Zappaterra 1990)

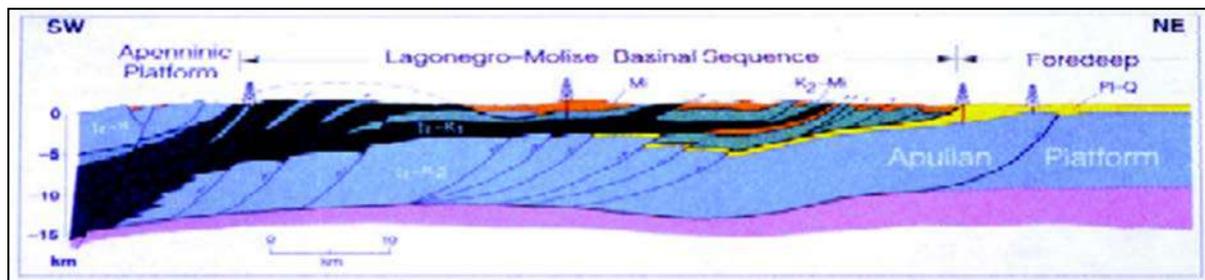


Figura 145 - Il margine occidentale della Piattaforma Apula, sepolto sotto i vari *thrust* della catena appenninica (da Picha 1996, modificato da Mostardini & Merlini 1986)

Verso sud-est, il margine della piattaforma è ben individuabile sia in terraferma che nel Mar Adriatico, dove si trova a circa 20-30 km dell'attuale costa pugliese (De Dominicis & Mazzoldi 1989, De Alteriis & Aiello 1993) (Figura 146). Questo margine viene considerato fagliato dalla maggior parte degli autori (Masse & Borgomano 1987, De Dominicis & Mazzoldi 1989, Colantoni et al. 1990, Corre 1994), ma Bosellini et al. (1993a, 1999) e Bosellini & Morsilli (1997) e Morsilli (1998), in base ai loro studi effettuati sugli affioramenti garganici, ricostruiscono un margine deposizionale ricoperto in *onlap* da sedimenti bacinali durante il Giurassico superiore e il Cretaceo inferiore, profondamente inciso in alcune aree durante il Cretaceo superiore.

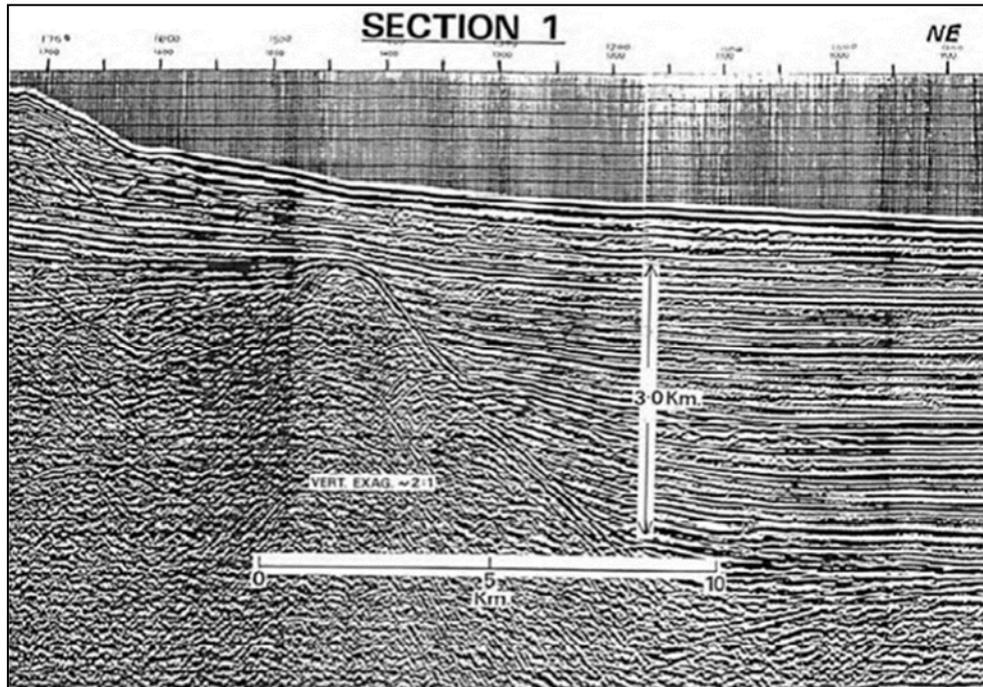


Figura 146 - Profilo sismico (al largo di Brindisi) attraverso il margine orientale della Piattaforma Apula che mostra un paleorilievo della piattaforma di circa 3 km, successivamente ricoperto in onlap principalmente da unità terziarie (cortesia di E.G. Purdy).

Il Promontorio del Gargano è un alto strutturale dove le successioni carbonatiche del Giurassico Superiore, debolmente piegate a formare un'estesa anticlinale con asse posto in direzione all'incirca ONO- ESE, raggiungono un'elevazione di circa 1000 m.

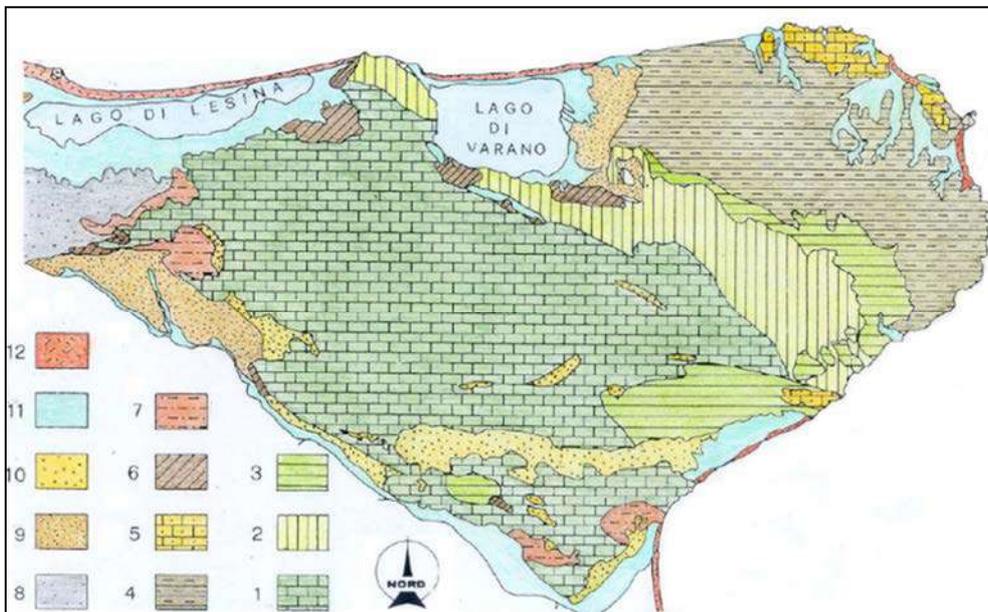


Figura 147 - Carta geologica schematica del Gargano (da Caldara e Palmentola, 1993 con modifiche). Legenda: 1 - Calcarei di piattaforma, Malm-Cretaceo inferiore; 2 - Calcarei di scogliera, Malm-Cretaceo inferiore; 3 - Calcarei risedimentati, Cretaceo medio-superiore; 4 - Calcarei di mare aperto tipo scaglia e maiolica, Cretaceo; 5 - Calcareniti eoceniche a Nummuliti; 6 - Calcareniti bioclastiche tortoniane; 7 - Biocalcareniti mesoplioceniche; 8 - Depositi marini terrazzati pleistocenici; 9 - Depositi alluvionali terrazzati del Pleistocene superiore; 10 - Detriti di falda e depositi eluviali, Pleistocene superiore-Olocene; 11 - Alluvioni, sedimenti lacustri e lagunari olocenici; 12 - Spiagge e dune costiere attuali

Questa struttura ad ampia scala è interessata da numerose faglie (inverse, subverticali, normali e trascorrenti) orientate in vario modo: E-O, NE-SO e NO-SE (Figura 148). Una delle principali strutture del Gargano è una zona di taglio trascorrente orientata E-O che attraversa la parte meridionale del promontorio, chiamata

indifferentemente: Faglia della Val Carbonara, Faglia di Mattinata, Gargano Fault o zona di faglia Mattinata-Gondola (MGFZ) e che, come mostrano i profili sismici disponibili in Adriatico, continua in mare per decine di chilometri (Gondola Line di De Dominicis & Mazzoldi 1989).

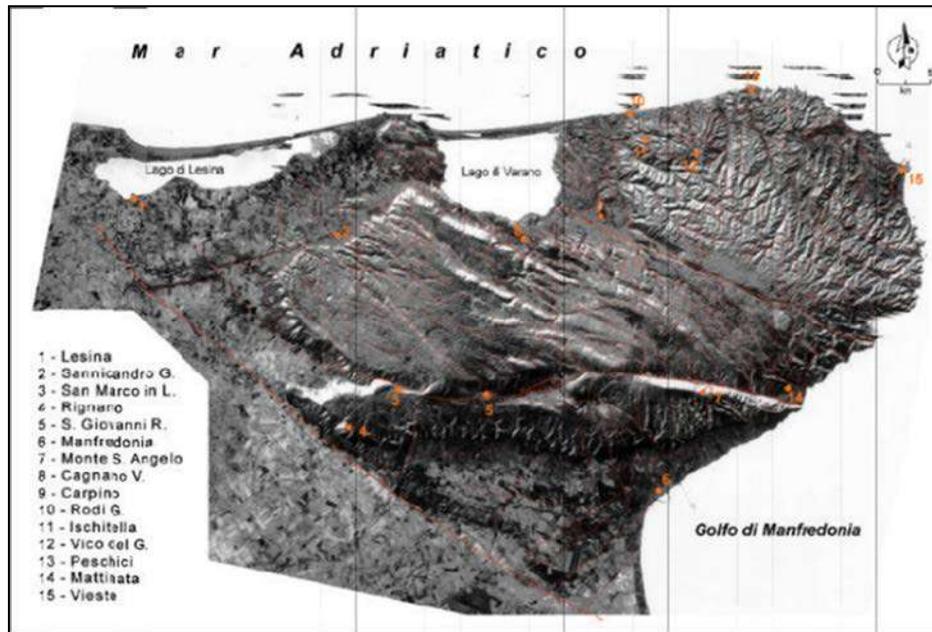


Figura 148 – Profilo sismico (al largo di Brindisi) attraverso il margine orientale della Piattaforma Apula che mostra un paleorilievo della piattaforma di circa 3 km, successivamente ricoperto in onlap principalmente da unità terziarie (cortesia di E.G. Purdy). Nel riquadro a destra è visibile l'ubicazione della sezione.

Per quanto riguarda la cinematica della Faglia di Mattinata (inversa, diretta, trascorrente) esistono in letteratura diverse interpretazioni (Guerricchio 1983, 1986, 1996, Ortolani & Pagliuca 1989, Funicello et al. 1992, Gambini & Tozzi 1996, Chilovi et al. 2000, Billi & Salvini 2000). Recentemente il Gargano è stato interpretato come un'area deformata in regime compressivo durante il Neogene attraverso numerosi sovrascorrimenti di cui il principale, ipotizzato a diversi chilometri di profondità alla base delle successioni sedimentarie, avrebbe vergenza dinarica (Bertotti et al. 1999).

#### 9.4.4.2 ASSETTO GEOMORFOLOGICO

Il Gargano rappresenta strutturalmente un grande *horst* dove l'influenza della tettonica sulla configurazione geomorfologica è predominante, anche se non mancano specifiche forme di erosione e di accumulo ricollegabili a processi morfoclimatici.

Nel suo insieme l'intero territorio garganico è molto articolato ed è caratterizzato da un susseguirsi di scarpate, superfici pianeggianti, rilievi isolati e di depressioni. In particolare, sulle parti più elevate del Monte si riconosce, soprattutto nelle zone occidentali e centrali, una vasta superficie subpianeggiante, mentre sui fianchi dello stesso massiccio, soprattutto su quelli meridionale e nordoccidentale, si notano più ripiani, posti a varie quote.

La superficie sommitale, debolmente inclinata verso Nord Ovest, si estende fra i 900 ed i 500 metri s.l.m.; da questa superficie si elevano alcuni rilievi isolati, che possono raggiungere i 1000 metri, come ad esempio il M. Calvo. Detta superficie sembra essersi prodotta nel corso di un lungo periodo di erosione subaerea, a partire dal Cretaceo superiore (BABOGI et alii, 1993; BOENZI & CALDARA, 1999), sotto condizioni climatiche di tipo subtropicale (BOENZI & CALDARA, 1991; CALDARA & PALMENTOLA, 1991; BOENZI, CALDARA & PENNETTA, 1998). In effetti, che l'area garganica abbia potuto attraversare durante il Miocene superiore una fase climatica con le suddette caratteristiche, viene suggerito dalla presenza, in depositi continentali, rappresentati da terre rosse, di faune a vertebrati tipiche di climi subtropicali (FREUDENTHAL, 1976).

I ripiani, che, come si è detto, cingono il rilievo, rappresentano i lembi abbassati, per cause tettoniche, della superficie sommitale. Tali ripiani, infatti, sono delimitati da ben marcate scarpate di faglia, a luoghi incisi da brevi

e profondi solchi denominati “valloni”. Nel complesso, si distinguono per lo meno due ordini di ripiani, posti fra i 600 ed i 100 metri di quota. Quello più elevato, largo fino a 7 km e lungo circa 40 km, si estende da M. della Donna alla Coppa D’Apolito, è interessato da alcune ampie depressioni, tipo *polje*, occupate fino al secolo scorso da bacini lacustri oggi estinti.

Fra queste depressioni va menzionato il cosiddetto “Pantano di S. Egidio”, studiato da RANIERI, (1949) e da BALDACCI (1950), la cui genesi è collegata ai movimenti trascorrenti della già ricordata “faglia di Mattinata” (GUERRICCHIO, 1986). Il ripiano più basso risulta, a sua volta, inciso da scarpate di rimodellamento marino dovute alle varie oscillazioni e fluttuazioni del livello del mare pleistocenico. Queste antiche falesie, attualmente rimodellate dagli agenti meteorici, sono, a luoghi, ancora ben riconoscibili a ridosso dei grandi laghi e nei dintorni di Manfredonia. Comunque, la morfologia carsica è la peculiarità del massiccio.

Le forme carsiche più comuni sono le doline. Queste sono particolarmente diffuse, per cause litologiche, soprattutto nelle aree centrale ed occidentale del Gargano, ed, in particolare, interessano la superficie sommitale ed i ripiani più elevati, concentrandosi al di sopra dei 600 metri. Si tratta di cavità, in genere di piccole dimensioni, a contorno subcircolare e a forma di scodella con fondo riempito da terre rosse. Frequenze di ben 105 doline/kmq sono raggiunte nella zona di Montenero. Le doline di grandi dimensioni sono rare. L’unica, che merita di essere menzionata, è la dolina “Pozzatina”, posta a Sud di Sannicandro Garganico.

L’idrografia è poco sviluppata, ad eccezione delle aree nord-orientali dove appare fitta e ramificata. Nel complesso, il reticolo idrografico che solca il rilievo, forse in relazione alle condizioni litologiche, ha un andamento a raggiera. Ciascun corso d’acqua, tuttavia, osservato nei particolari, presenta caratteri morfologici diversi da zona a zona. Infatti, il versante meridionale del Gargano è inciso da corsi d’acqua brevi e profondi, mentre i versanti settentrionale e nord-occidentale sono solcati da corsi d’acqua più lunghi e ramificati, alcuni dei quali con caratteri differenti da tratto a tratto. In particolare, la valle superiore può essere ampia e svasata e ciò in relazione al fatto che la testata del corso d’acqua, raggiungendo la superficie sommitale, ha, in alcuni casi, “catturato” una depressione carsica presente sulla superficie stessa. Infine, va notato che il corso d’acqua, che scorre nella valle di San Giovanni e sfocia nel lago di Varano, è profondamente incassato, con pareti alte anche 150 metri. Inoltre, il suo tratto alto è rimontato fin quasi a raggiungere la conca dell’ex lago di S. Egidio (CALDARA & PALMENTOLA, 1991).

Una interessante situazione geomorfologica, osservabile sui tratti più elevati dei fianchi delle valli di alcuni corsi d’acqua orientali, è rappresentata dalla presenza di tipiche falde detritiche stratificate, per le quali, per i caratteri sedimentari e la forma degli elementi che le compongono, fanno pensare che si tratti di accumuli prodottisi in ambienti freddi riferibili verosimilmente all’ultimo glaciale (BOENZI, 1984).

D’altro canto, estesi e spessi depositi detritici sabbioso-ciottolosi, denotanti un clima freddo e secco, compaiono diffusamente alla base del versante meridionale del rilievo costituendo specie di vasti glacis di accumulo. A luoghi, i sedimenti detritici, che hanno colmato le parti alte delle incisioni, in corrispondenza degli sbocchi su ripiani più bassi, passano a depositi alluvionali costituendo vasti conoidi singoli o coalescenti. In particolare, nelle zone di sfocio a mare (ad es. Mattinatella, baia delle Zagare) le estese conoidi alluvionali, prodottesi durante l’ultimo basso livello del mare würmiano, sono attualmente troncate da una ripida falesia.

Le coste garganiche sono prevalentemente di sommersione e presentano stadi di evoluzione diversi. Le coste meridionali alte ed articolate sono contraddistinte da speroni, archi, faraglioni (Pizzomunno), e rare e strette pocket beach ciottolose. Le coste settentrionali, più mature, sono caratterizzate da lunghi tratti rettilinei sabbiosi, che hanno sbarrato laghi costieri (laghi di Lesina e di Varano), intervallati da falesie alte ed arretrate.

Nel corso dell’analisi geomorfologica sono state reperite le perimetrazioni delle aree a diverso grado di pericolosità geomorfologica (PG) edite dal PAI (Piano di Assetto Idrogeologico) che nella regione presentano valori pari a 1 (media e moderata), 2 (elevata), 3 (molto elevata). Tali perimetrazioni sono riportate nella cartografia allegata (elaborato T00-IT01-GEO-CT02).

#### 9.4.4.3 CARATTERI IDROGEOLOGICI

La circolazione delle acque superficiali e profonde è legata alla distribuzione nello spazio di rocce a diverso grado di permeabilità. Ciò sembra determinare l’esistenza nel Gargano di due differenti acquiferi: il principale interessa

quasi per intero il Promontorio, il secondo appare circoscritto ai dintorni di Vico-Ischitella e rappresenta quella che chiameremo falda secondaria. La falda principale presenta semplici caratteristiche: il suo deflusso è sempre perpendicolare alla linea di costa; il suo livello di base coincide con il livello del mare, poggia sull'acqua salata d'infiltrazione e sembra risentire delle variazioni stagionali (COTECCHIA & MAGRI, 1966). Alla diversa distribuzione nel tempo e nello spazio delle piogge si deve, naturalmente, una differente alimentazione della falda da luogo a luogo e, di conseguenza, una variabile circolazione idrica sotterranea con ampie oscillazioni dei livelli statici locali.

Differentemente la falda secondaria per la maggior permeabilità delle rocce incassanti presenta la superficie di fondo in corrispondenza dei sottostanti calcari con selce che, per la loro integrità fisica, possono essere ritenuti praticamente impermeabili. Questa falda sovente affiora attraverso piccole sorgenti caratterizzate da un contenuto salino piuttosto elevato (3,5 - 6 g/l) che emergono in special modo lungo la costa (si vedano i dintorni di Vieste) al contatto tra terreni permeabili ed impermeabili.

È assai difficile (per la diffusa presenza del fenomeno carsico) tracciare degli spartiacque profondi attendibili: uno dei principali coincide, probabilmente, con l'asse altimetrico principale del Promontorio. Recenti studi (DEGIOVANNI, 2004) ribadiscono il condizionamento tettonico del flusso idrico sotterraneo. Secondo questo Autore è possibile suddividere il Gargano in cinque zone a differente idrogeologia (Figura 149) in relazione all'andamento delle principali faglie trascorrenti.

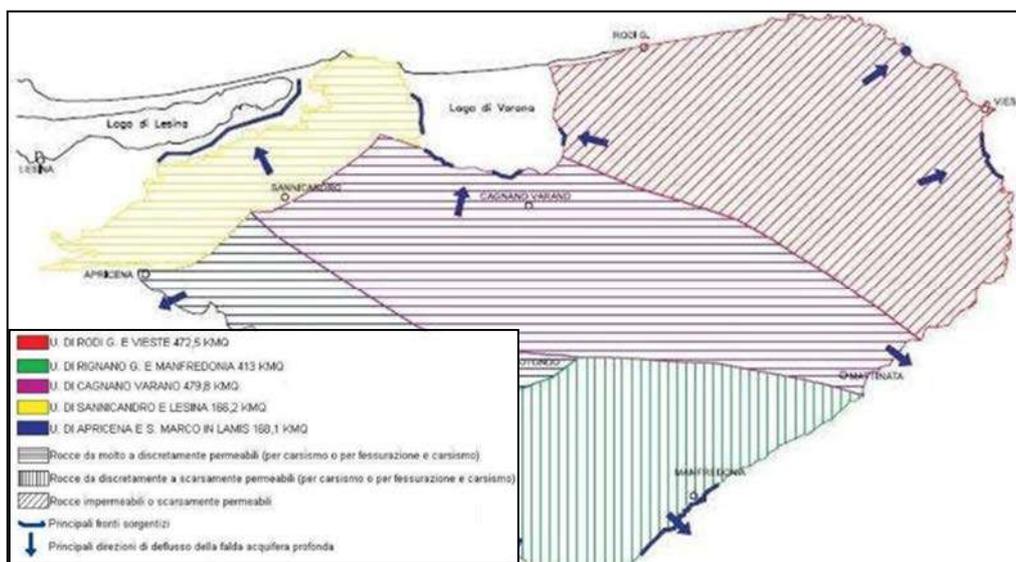


Figura 149 - Unità idrogeologiche e caratteri di permeabilità del Gargano (da Degiovanni A., 2004).

In pratica si avrebbero:

- Unità di Sannicandro Garganico-Lesina: costituita da depositi sciolti quaternari su formazioni calcaree con falda in pressione e con una salinità di circa 3,5 g/l. I depositi stessi sono sede di acquiferi superficiali posti su livelli differenti con spessore che va riducendosi verso Sannicandro. In pratica le acque della falda principale, defluiscono verso il lago di Lesina, ove si formano sorgenti con portata media complessiva stimata intorno ai 550 l/s. Lungo la fascia lacustre sono stati terebrati numerosi pozzi le cui acque presentano valori di contenuto salino che dai circa 2 g/l possono talora raggiungere anche i 18 g/l.
- Unità di Rodì Garganico-Vieste : in questo ambito è necessario distinguere tre subunità o zone che dir si voglia:
  1. Zona costiera Rodì-San Menaio: la presenza di calcari a grana fine con selce e marne argillose frenano la circolazione idrica sotterranea ed il deflusso della falda verso mare.
  2. Zona di Vico-Ischitella: circola qui la falda secondaria precedentemente nominata, con profondità dell'acquifero di circa 100 m. s.l.m. Emergono modeste sorgenti al limite tra l'acquifero ed il livello impermeabile. La portata totale media stimata delle sorgenti è prossima a 150 l/s.
  3. Zona di Peschici-Vieste: in prossimità della costa è riscontrabile una forte contaminazione salina, che in parte scompare (ma non sempre) nelle zone più interne.

- Unità di Rignano Garganico e Manfredonia: la circolazione a pelo libero nei calcari locali, dotati di buona permeabilità, alimenta sorgenti nella zona di Manfredonia-Siponto con portata complessiva di circa 500 l/s. La permeabilità dei calcari ha però anche degli effetti negativi: il tenore di salinità è fortemente variabile (1,6 - 4 g/l). Analogo è il caso del basso corso del torrente Candelaro.
- Unità di Cagnano Varano: le aree garganiche centrali fanno affluire verso questa Unità notevoli quantità d'acqua. Elevato risulta il numero delle sorgenti lungo le sponde del lago di Varano; la loro portata media complessiva è stimata intorno a 1600 l/s. Il contenuto salino dell'acqua di falda è vario e si attesta tra 1 g/l e 2,4 g/l.
- Unità di Apricena-San Marco in Lamis: i calcari affioranti sono caratterizzati da permeabilità per fessurazione e carsismo. Il contenuto salino delle acque è mediamente intorno a 1,0 g/l.

Come si è visto, le sorgenti erogano spesso acque salmastre. Comunque, fra tutte merita un cenno la sorgente termale di San Nazario, peraltro inserita fra i geositi regionali; queste acque rientrano nel particolare fenomeno della risalita di acque calde con salinità e temperatura elevata.

Le acque di San Nazario scaturiscono con temperatura media tra 24°C e 27°C, mentre più ad ovest, la temperatura delle acque del substrato carbonatico passano a 42°C e, ancora più ad ovest a 55,6°C (MAGGIORE & MONGELLI, 1991).

La spiegazione del fenomeno va cercata nella convergenza delle coltri alloctone verso l'avampaese. Il fenomeno potrebbe anche essere all'origine della dolomitizzazione di porzioni di rocce mesozoiche nelle zone di faglia del settore occidentale del Gargano.

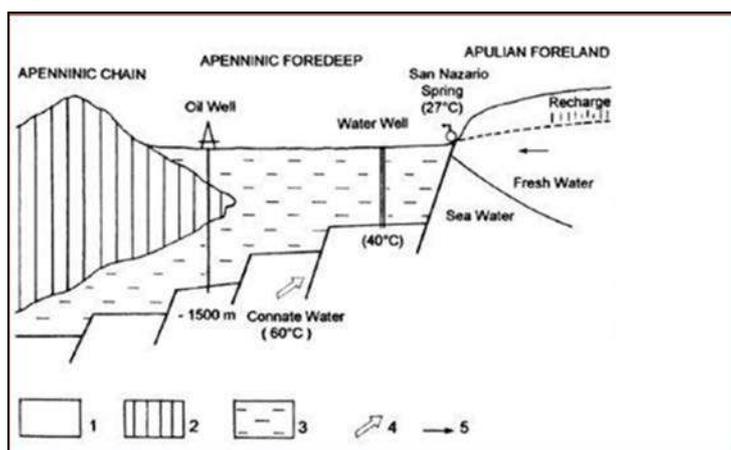


Figura 150 - Sezione idrogeologica schematica del sistema che alimenta la sorgente di San Nazario. Legenda: 1) rocce carbonatiche mesozoiche; 2) coltri alloctone dell'Appennino; 3) sedimenti argillosi dell'Avanfossa; 4) acque connate; 5) acque dolci di falda (da Maggiore & Pagliarulo, 2003).

#### 9.4.4.4 INQUADRAMENTO SISMICO

In seguito al terremoto del Molise del 2002, in Italia è stato avviato un percorso per la stima della pericolosità sismica secondo dati aggiornati e metodi condivisi a livello internazionale, dove per pericolosità sismica si intende lo scuotimento del suolo atteso in un sito a causa di un terremoto. Con ordinanza del Presidente del Consiglio n° 3274 del 20/03/2003, il Dipartimento della Protezione Civile (DPC) ha adottato la nuova riclassificazione sismica nazionale con le nuove normative tecniche per gli edifici, i ponti e le opere di fondazione e sostegno dei terreni.

Nel 2004 è stata rilasciata una nuova mappa di pericolosità sismica che fornisce un quadro delle aree più pericolose in Italia. I valori massimi delle accelerazioni orizzontali sono riferiti ad un ipotetico suolo omogeneo con buone caratteristiche per le fondazioni. L'Ordinanza PCM n. 3519/2006 ha reso tale mappa uno strumento ufficiale di riferimento per il territorio nazionale (cfr. Figura 151).

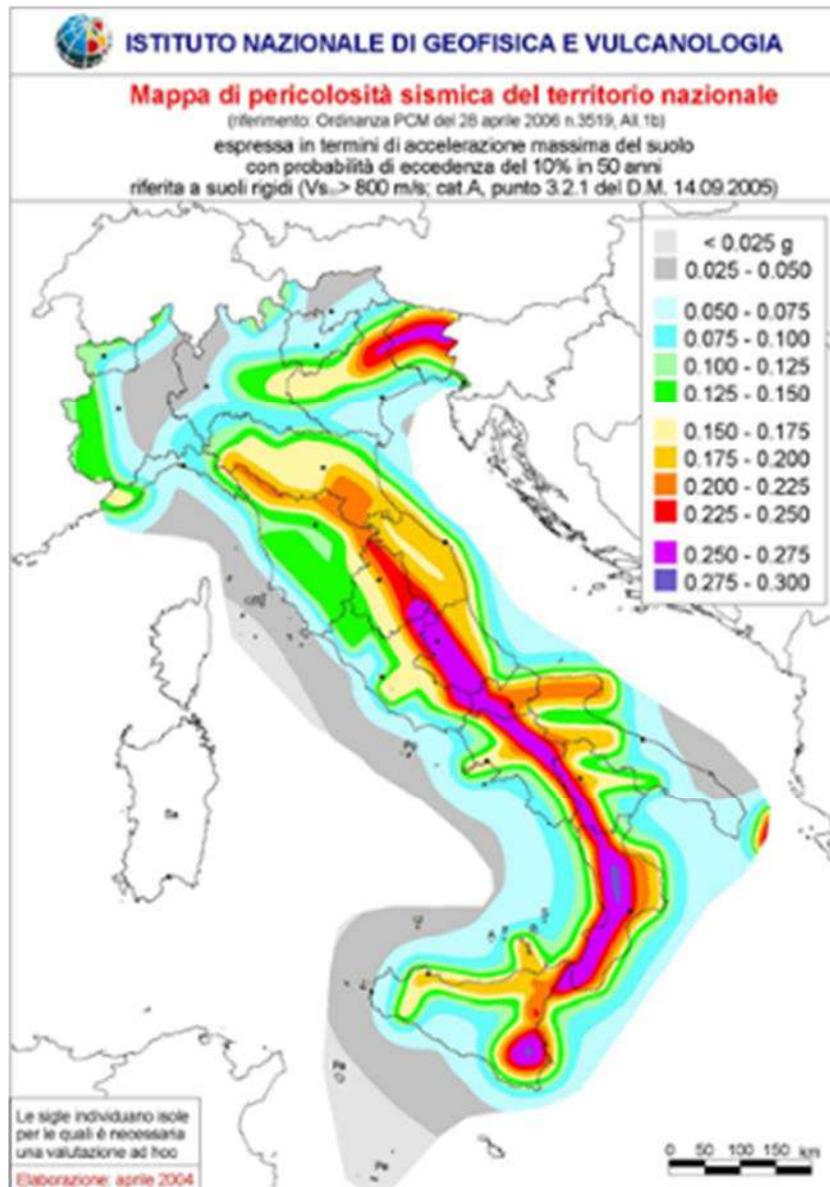


Figura 151 - Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale (OPCM 3519/06).

L'area del Gargano è caratterizzata da una pericolosità sismica media con valori di accelerazione previsti dal modello di pericolosità sismica (probabilità del 10% in 50 anni) compresi tra 0.150 e 0.225 g. La pericolosità sismica della regione è determinata dalla presenza delle strutture sismicamente attive del Gargano che hanno avuto i loro massimi con i terremoti garganici del 1627 (magnitudo M6.7) e quello di Foggia del 1731 (M6.3).

Il promontorio del Gargano è interessato da una sismicità attuale molto più debole di quella storica, anche se conferma le stesse strutture attive, con un terremoto di magnitudo pari a 5.2, il 30 settembre 1995, pochi eventi di magnitudo intorno a 4.5 localizzati in area garganica (1989, 1992, 1998, 2006) e una sequenza concentrata prevalentemente in territorio molisano al confine con la Puglia, nel Subappennino Dauno, nel 2002-2003.

In generale il Gargano è un'area che sviluppa una sismicità di bassa energia e con grande continuità nel tempo, cioè si verificano numerosi e piccoli terremoti con bassi valori di magnitudo, e le profondità ipocentrali (in genere entro i 25 km) fanno ipotizzare ad una zona litologica fragile duttile.

Nel grafico che segue sono riportate le distribuzioni delle intensità risentite al sito dei terremoti verificatisi dal 1000 al 2017, con intensità risentita pari o superiore al IV grado MCS riferite al comune di Vieste posizionato



Effetti	In occasione del terremoto del									
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw
5-9	1414						Gargano	1	5-9	5.80
6	1456	12	05				Appennino centro-meridionale	199	11	7.19
HF	1627	07	30	10	50		Capitanata	64	10	6.66
10	1646	05	31				Gargano	35	10	6.72
7-8	1647	05	05	12	30		Gargano	5	7-8	5.69
6-7	1694	09	08	21	40		Irpinia-Basilicata	251	10	6.73
6-7	1743	02	20				Ionio settentrionale	54	9	6.68
5	1851	08	14	13	20		Vulture	103	10	6.52
5	1887	12	16	21	15		Basilicata	340	11	7.12
3	1864	12	28	12			Gargano	3	6	4.63
5	1875	12	06				Gargano	97	8	5.66
5	1889	12	08				Gargano	122	7	5.47
6	1892	04	20				Gargano	15	6-7	5.02
3-4	1892	06	06				Isole Tremiti	68	6	4.88
5	1893	08	10	20	52		Gargano	69	8	5.39
F	1897	05	28	22	40	02	Ionio	132	6	5.46
4	1900	12	23	22	30		Gargano	20	5	4.37
4	1904	04	08	08	22		Gargano	27	6	4.75
5	1905	08	18	04	07		Tavoliere delle Puglie	41	5	4.61
NF	1905	11	26				Irpinia	122	7-8	5.18
5	1910	06	07	02	04		Irpinia-Basilicata	376	8	5.76
4	1913	10	04	18	26		Molise	205	7-8	5.35
4-5	1915	01	13	06	52	43	Marsica	1041	11	7.08
4	1919	10	21	00	24		Gargano	24	5-6	5.03
6	1925	08	25	05	10		Gargano	14	5	4.92
6-7	1930	07	23	00	08		Irpinia	547	10	6.67
4	1937	07	17	17	11		Tavoliere delle Puglie	40	6	4.96
7	1948	08	18	21	12	20	Gargano	58	7-8	5.55
7	1951	01	16	01	11		Gargano	73	7	5.22
4-5	1954	10	26	02	25		Gargano	8	4-5	4.72
4	1955	02	09	10	06		Gargano	31	6-7	5.05
5-6	1956	09	22	03	19	39	Gargano	57	6	4.64
2	1958	06	24	06	07		Aquilano	222	7	5.04
4	1962	01	19	05	01	25	Gargano	31	5	4.42
6	1962	08	21	18	19		Irpinia	562	9	6.15
5	1967	06	17	15	42	58	Gargano	16	5	4.46
5	1967	12	09	03	09	56	Adriatico centrale	22	4	3.6
4	1970	01	21	18	36	25	Gargano	14	5	4.34
3	1972	02	29	20	54	1	Gargano	21	6	4.71
5-6	1975	06	19	10	11		Gargano	61	6	5.02
5	1980	11	23	18	34	52	Irpinia-Basilicata	1394	10	6.81
3	1984	05	07	17	50		Monti della Meta	911	8	5.86
3	1984	05	11	10	41	4	Monti della Meta	342	7	5.47
3	1986	01	08	00	27	2	Adriatico centrale	1	4	6.7
4	1988	04	26	00	53	4	Adriatico centrale	78	5	3.6
4-5	1990	02	18	20	10	4	Adriatico centrale	46	4	2.4
2	1990	05	05	07	21	2	Potentino	1375	5	7.7
3	1991	05	26	12	25	5	Potentino	597	7	5.08
4	1992	11	05	13	34	2	Gargano	32	5	4.34
5	1995	09	30	10	14	3	Gargano	145	6	5.15
4	1995	10	08	23	31	0	Gargano	20	5	3.95
4	2002	11	01	15	09	0	Molise	638	7	5.72
5	2006	05	29	02	20	0	Gargano	354	4	6.4
4	2006	10	04	17	34	0	Adriatico centrale	98	4-5	4.30
4-5	2006	12	10	11	03	4	Adriatico centrale	54	4	4.8

Figura 153 - Catalogo sismico di sito di Vieste. Dati modificati a partire da Gruppo di Lavoro CPTI, 2004 (Io = intensità epicentrale; Mw= magnitudo; Int= intensità risentita al sito; NMDP = numero di osservazioni macrosismiche del terremoto).

Nel Gargano i primi comuni ad essere classificati sismici sono quelli della provincia di Foggia; nel 1962, 56 Comuni sono stati dichiarati ad alta pericolosità sismica (zona 2), ad eccezione di alcuni Comuni dell'Appennino, posti in zona 1, a pericolosità molto alta. L'Ordinanza OPCM n. 3274/2003 ha aggiornato l'assegnazione dei Comuni alle zone sismiche, adottando un criterio cautelativo e introducendo la zona 4 che indica pericolosità moderata. Per la Puglia è stata confermata l'assegnazione precedente. Con la Delibera di Giunta Regionale n. 153/2004 la Regione ha recepito le assegnazioni OPCM n. 3274/2003.

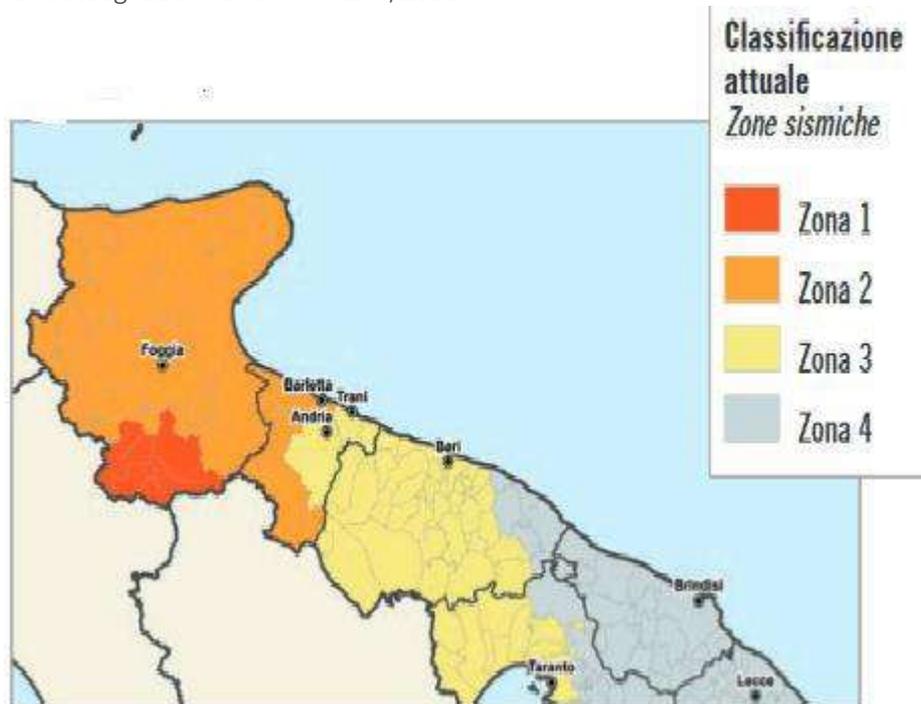


Figura 154 - Classificazione sismica della Puglia in base alla DGRP n. 153/2004 che ha recepito la OPCM 3274/2003.

Nella tabella che segue si riassume la storia della classificazione sismica dei quattro comuni interessati dal tracciato.

Comune	Cod. Istat	Categoria fino al 1984	Zona sismica OPCM3274/03	Classificazione regionale DGRP 153/2004
Mattinata	16071032	II	II	2
Peschici	16071038	II	II	2
Vico del Gargano	16071059	II	II	2
Vieste	16071060	II	II	2

Le Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. del 14/01/2008 e succ. agg. Del 17/01/2018) hanno superato il concetto della classificazione del territorio nelle quattro zone sismiche e propongono una nuova zonazione fondata su un reticolo di punti di riferimento con intervalli di  $a_g$  pari a 0.025 g, costruito per l'intero territorio nazionale. Ai punti del reticolo sono attribuiti, per nove differenti periodi di ritorno del terremoto atteso, i valori di  $a_g$  e dei principali "parametri spettrali" riferiti all'accelerazione orizzontale e verticale su suoli rigidi e pianeggianti, da utilizzare per il calcolo dell'azione sismica (fattore di amplificazione massima  $F_0$  e periodo d'inizio del tratto dello spettro a velocità costante  $T^*C$ ). Il reticolo di riferimento ed i dati di pericolosità sismica vengono forniti dall'INGV e pubblicati nel sito <http://esse1.mi.ingv.it/>. attraverso le coordinate geografiche del sito.

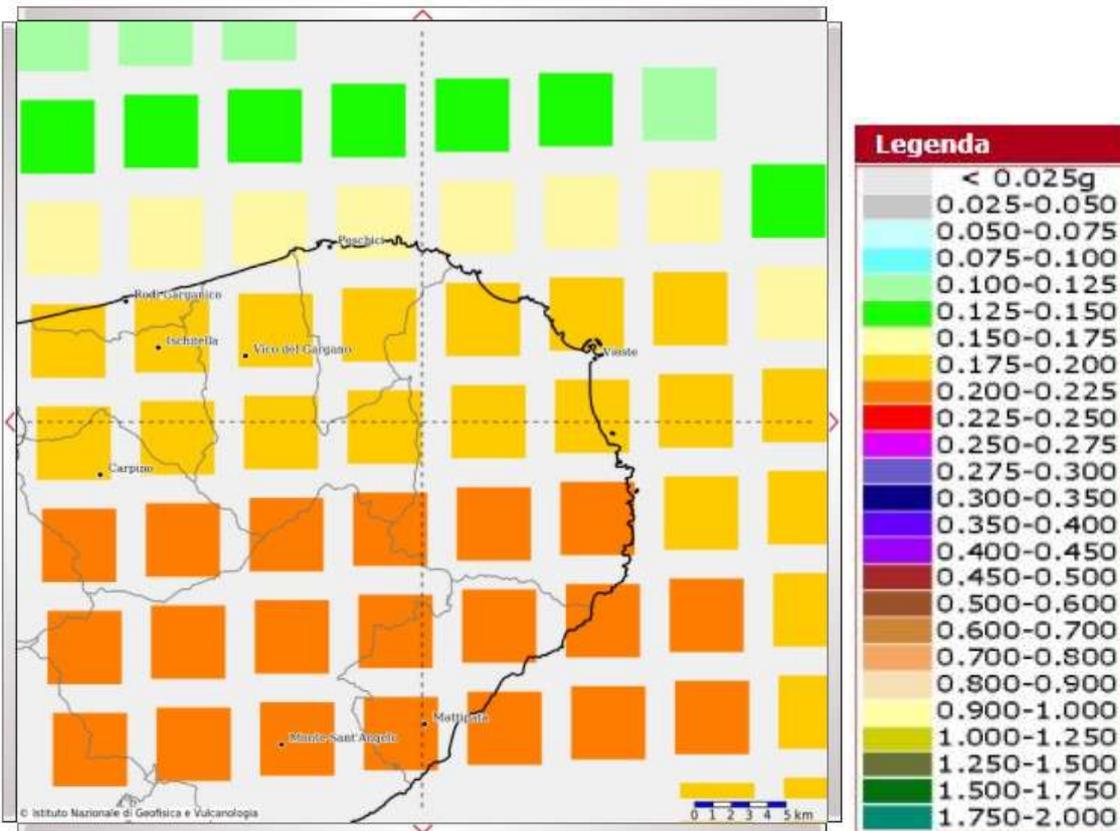


Figura 155 - Carta della pericolosità sismica nell'area del Gargano. Il parametro rappresentato è la PGA (accelerazione di picco del suolo atteso con il 10% di probabilità di superamento in 50 anni); INGV 2006.

Prendendo in considerazione la “Mappa interattiva della pericolosità sismica” del territorio nazionale, edita dall’INGV, si evince, per il territorio interessato dal tracciato, una probabilità pari al 10% di raggiungimento o superamento di un’accelerazione di picco compresa tra 0.150 e 0.225 (g) su terreno rigido nell’intervallo temporale di 50 anni.

#### 9.4.4.5 MODELLO GEOLOGICO DI RIFERIMENTO PER LE ALTERNATIVE DI TRACCIATO

Dalle analisi svolte è stato osservato che sotto il profilo geolitologico l’Asse 1A e 1B interessano unità prevalentemente calcareo dolomitiche fagliate dai sistemi tettonici regionali, mentre gli Assi 1C e 1D le intercettano prevalentemente nel primo tratto per poi interessare per la maggior percentuale depositi sciolti sia a prevalente componente pelitica, sia sabbioso-ghiaiosa. Anche l’Asse 2, per quasi tutta la sua interezza, ed i primi 2 km circa degli Assi 3A e 3B continuano ad intercettare depositi sciolti pelitici e sabbioso-ghiaiosi, che lasciano poi il posto alle prevalenti unità calcareo dolomitiche fino all’area in cui ricade la Rotatoria 4. Quest’ultima è ubicata su una vasta placca detritica (cono di detrito). Per una visione grafica di quanto detto si può consultare l’elaborato T00-IT01-GEO-CT01.

Dal punto di vista geomorfologico si osserva la presenza di aree a pericolosità geomorfologica media-moderata (P.G.1) in aree interessate dall’Asse 1A, 1B, 1C e 1D e in corrispondenza della Rotatoria 1B1. Tutto l’ultimo tratto degli Assi 3A e 3B, che si snodano dalla località Caganella alla Valle del Merli, presentano pericolosità geomorfologica media-moderata (PG1), seguita da pericolosità elevata (PG2) all’interno della citata valle. Segue un altro tratto a pericolosità P.G.1 da Tuppo dell’Aquila a Finocchietto, a cui succede un breve tratto a P.G.2, per poi rientrare in P.G.1 fino alla Rotatoria 4. Questo ultimo tratto degli assi 3A e 3B ha lunghezza pari a circa 4.5 km. In dettaglio, per l’itinerario 1 la Figura 156 riporta per ogni alternativa di tracciato (1A, 1B, 1C e 1D) la lunghezza totale di asse stradale (L asse), la lunghezza totale dei tratti di tracciato che intercettano zone a pericolosità geomorfologica P.G.1 (L tratti P.G.1), e la lunghezza totale dei tratti di tracciato che intercettano zone a pericolosità

geomorfologica P.G.2 (L tratti P.G.2). Con analogo significato la Figura 157 e la Figura 158 riportano le medesime informazioni per l'itinerario 2 e 3 rispettivamente.

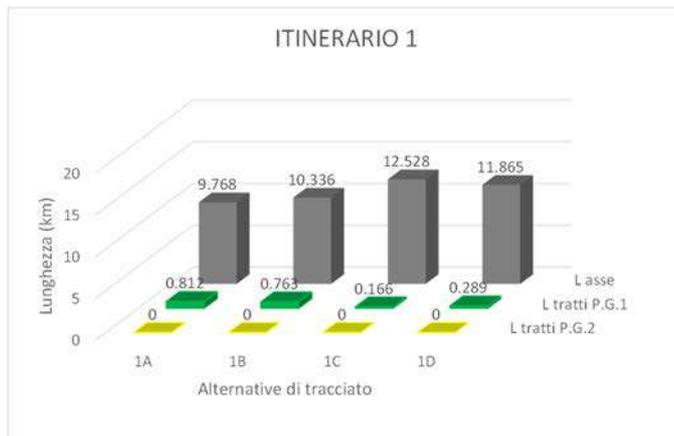


Figura 156 - Itinerario 1, lunghezza tracciati e lunghezza tratti interessati da P.G.1 e P.G.2.

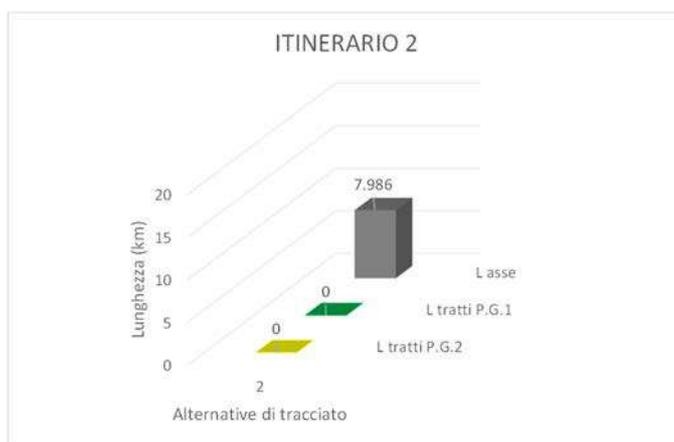


Figura 157 - Itinerario 2, lunghezza tracciati e lunghezza tratti interessati da P.G.1 e P.G.2.



Figura 158 - Itinerario 3, lunghezza tracciati e lunghezza tratti interessati da P.G.1 e P.G.2.

Sotto il profilo idrogeologico i tracciati degli Assi 1A, 1B, 1C, 1D, l'Asse 2 e parte degli Assi 3A e 3B interessano rocce attribuibili all'Unità di Rodi Garganico e Vieste, mentre i tratti terminali degli Assi 3A e 3B ricadono nell'Unità di Cagnano Varano, costituita da rocce da molto a discretamente permeabili (per carsismo o per fessurazione e carsismo).

## 9.4.5 ECOSISTEMI E RETI TERRITORIALI DI TUTELA

### 9.4.5.1 DESCRIZIONE DELLA RETE NATURA 2000

#### 9.4.5.2 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.

Nelle aree della rete Natura 2000 la Direttiva Habitat intende garantire la protezione della natura tenendo anche "conto delle esigenze economiche, sociali e culturali, nonché delle particolarità regionali e locali" (Art. 2 Direttiva 92/43/CEE).

La Direttiva riconosce il valore di tutte quelle aree nelle quali la secolare presenza dell'uomo e delle sue attività tradizionali ha permesso il mantenimento di un equilibrio tra attività antropiche e natura. Alle aree agricole, per esempio, sono legate numerose specie animali e vegetali ormai rare e minacciate per la cui sopravvivenza è necessaria la prosecuzione e la valorizzazione delle attività tradizionali, come il pascolo o l'agricoltura non intensiva. Nello stesso titolo della Direttiva viene specificato l'obiettivo di conservare non solo gli habitat naturali ma anche quelli seminaturali (come le aree ad agricoltura tradizionale, i boschi utilizzati, i pascoli, ecc.).

Un altro elemento innovativo è il riconoscimento dell'importanza di alcuni elementi del paesaggio che svolgono un ruolo di connessione per la flora e la fauna selvatiche (art. 10). Gli Stati membri sono invitati a mantenere o all'occorrenza sviluppare tali elementi per migliorare la coerenza ecologica della rete Natura 2000.

Informazioni riguardanti la Rete Natura 2000 negli altri paesi dell'Unione si trovano sul sito europeo [http://ec.europa.eu/environment/nature/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/nature/index_en.htm); mentre per il territorio pugliese sono disponibili informazioni sulla Rete presso l'indirizzo <https://pugliacon.regione.puglia.it/web/sit-puglia-paesaggio/rete-natura-2000#mains>.

In Italia, i SIC, le ZSC e le ZPS coprono complessivamente circa un quinto del territorio terrestre nazionale. Nell'area del Gargano questa percentuale è invertita, con un territorio in gran parte ricompreso all'interno della Rete Natura 2000 nazionale, alla quale il Gargano fornisce un fondamentale contributo in termini di ricchezza e diversità di habitat e specie.

Nell'area del Gargano - parte terrestre - sono quindi presenti diversi Siti Natura 2000, di seguito elencati.

#### Elenco Siti Natura 2000 area Gargano

ZPS IT9110037 Laghi di Lesina e Varano

ZSC IT9110015 Duna e Lago di Lesina - Foce del Fortore

ZSC IT9110001 Isola e Lago di Varano

ZSC IT9110025 Manacore del Gargano

ZSC IT9110016 Pineta Marzini

ZSC IT9110004 Foresta Umbra

ZSC IT9110012 Testa del Gargano

ZPS IT9110039 Promontorio del Gargano

ZSC IT9110030 Bosco Quarto - Monte Spigno  
ZSC IT9110009 Valloni di Mattinata - Monte Sacro  
ZPS IT9110008 Valloni e Steppe Pedegarganiche  
ZSC IT9110014 Monte Saraceno  
ZSC/ZPS IT9110026 Monte Calvo - Piana di Montenero  
ZSC IT9110024 Castagneto Pia, Lapolda, Monte la Serra  
ZSC IT9110027 Bosco Jancuglia - Monte Castello

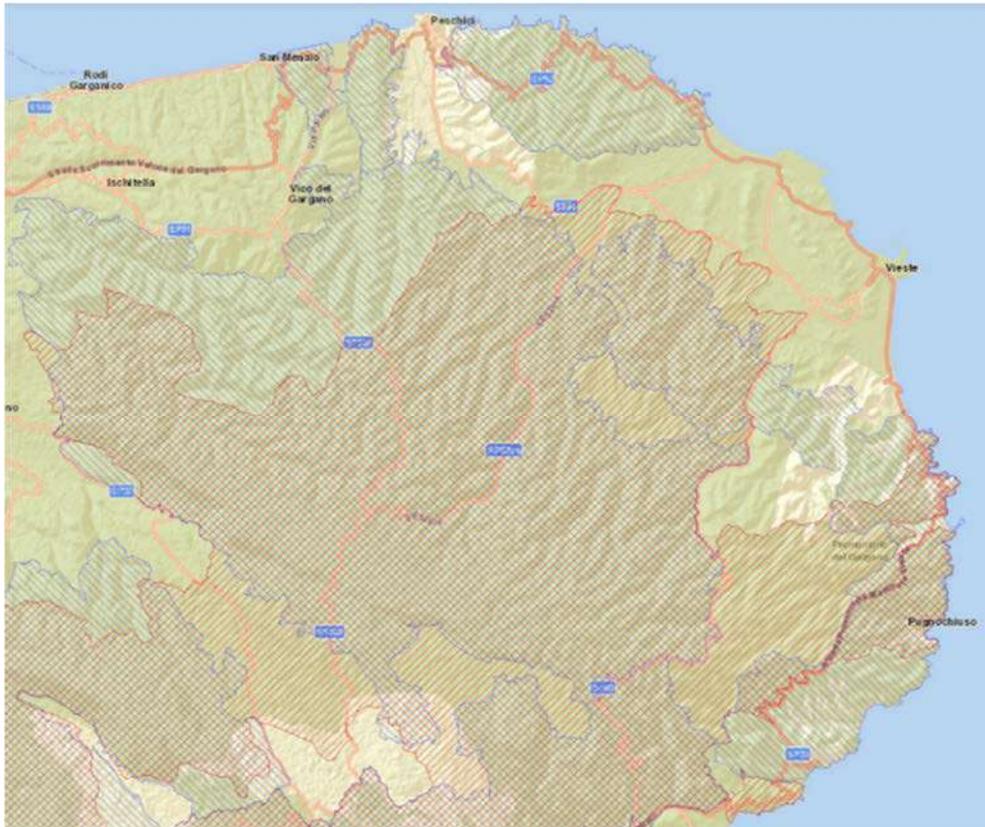


Figura 159 - Il progetto del collegamento SS 693 - SS 89 Itinerario Vico del Gargano – Peschici – Vieste - Mattinata si sviluppa in un territorio per la gran parte incluso nella Rete Natura 2000 (retino blu: ZSC; retino rosso: ZPS) (immagine tratta da <https://natura2000.eea.europa.eu/>).

### Misure di conservazione e Piani di Gestione

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.

La Regione Puglia, con la deliberazione di giunta (DGR 2442/2018 *Individuazione Habitat e Specie Vegetali Animali*), ha preso atto della Distribuzione di habitat e specie animali e vegetali presenti nel territorio della Regione Puglia e inserite negli allegati delle Direttive 92/43/CE e 09/147/CE.

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 Pian 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 Formulari 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.

### 9.4.5.3 IL SISTEMA DELLE AREE NATURALI PROTETTE EX L. 394/91 (EUAP VI AGGIORNAMENTO)

#### 9.4.5.3.1 Aree Naturali Protette

L'istituzione e la gestione delle aree naturali protette, sia nazionali che regionali, è riferito alla Legge n. 394 del 1991 "Legge quadro sulle aree protette".

La Legge 394 del 1991 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 previsioni di convenzioni internazionali.

Il Ministero della Transizione Ecologica si occupa della scrittura di un elenco in cui sono iscritte tutte le aree naturali protette. L'elenco raccoglie tutte le aree naturali protette, marine e terrestri che rispondono ai criteri successivamente indicati. Attualmente è in vigore il 6° aggiornamento, approvato con Delibera della Conferenza Stato-Regioni del 17 dicembre 2009 e pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 125 del 31.05.2010.

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 Promontorio del 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 Riserva 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 160 - 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](http://www.pcn.minambiente.it/viewer/index.php?services=IGM_25000)).

Il perimetro del parco è delimitato nella cartografia 1:50.000 allegata al DPR del 18 maggio 2000; il territorio è suddiviso in zona 1 e zona 2, la zona 1 è l'area di rilevante interesse naturalistico, paesaggistico e culturale con limitato o inesistente grado di antropizzazione. La zona 2 è l'area di valore naturalistico, paesaggistico e culturale con maggior grado di antropizzazione.

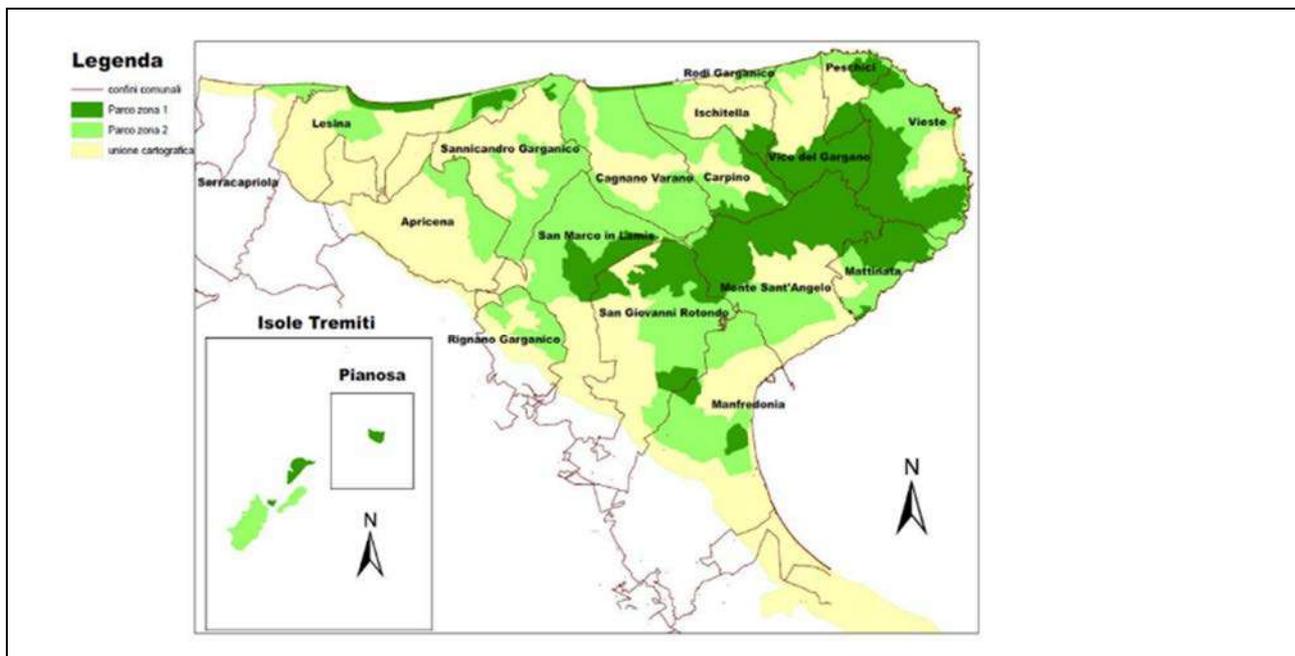


Figura 161 - Il Parco Nazionale del Gargano presenta una zonazione interna già definita i con il DPR del 18 maggio 2001, che ne suddivideva l'area in zone 1 e zone 2 a seconda del livello di naturalità.

(fonte: [https://www.parcogargano.it/upload/parcodelegargano/gestionedocumentale/Piano\\_AIB\\_Parco\\_Gargano\\_784\\_2740.pdf](https://www.parcogargano.it/upload/parcodelegargano/gestionedocumentale/Piano_AIB_Parco_Gargano_784_2740.pdf))

#### 9.4.5.4 ALTRI ISTITUTI PER LA TUTELA DELLA BIODIVERSITÀ - IMPORTANT BIRDS AREAS (IBA)

L'inventario delle IBA di BirdLife International è basato su criteri ornitologici quantitativi. 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.

L'inventario IBA 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.

Nell'Area Garganica 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 deriva dall'unione di 3 precedenti IBA separate, ma confinanti. L'IBA 203 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.

Le emergenze, a livello di specie ornitiche, per le quali è stata individuata l'IBA 203, sono:

- Fenicottero, *Phoenicopus ruber*;
- Volpoca, *Tadorna tadorna*;
- Fischione, *Anas penelope*;
- Falco di palude, *Circus aeruginosus*;
- Biancone, *Circaetus gallicus*;
- Lanario, *Falco biarmicus*;
- Pellegrino, *Falco peregrinus*;
- Avocetta, *Recurvirostra avosetta*;
- Occhione, *Burhinus oedicephalus*;
- Gabbiano corallino, *Larus melanocephalus*;
- Gabbiano roseo, *Larus genei*;
- Sterna zampenero, *Gelochelidon nilotica*;
- Ghiandaia marina, *Coracias garrulus*;
- Picchio rosso mezzano, *Picoides medius*.

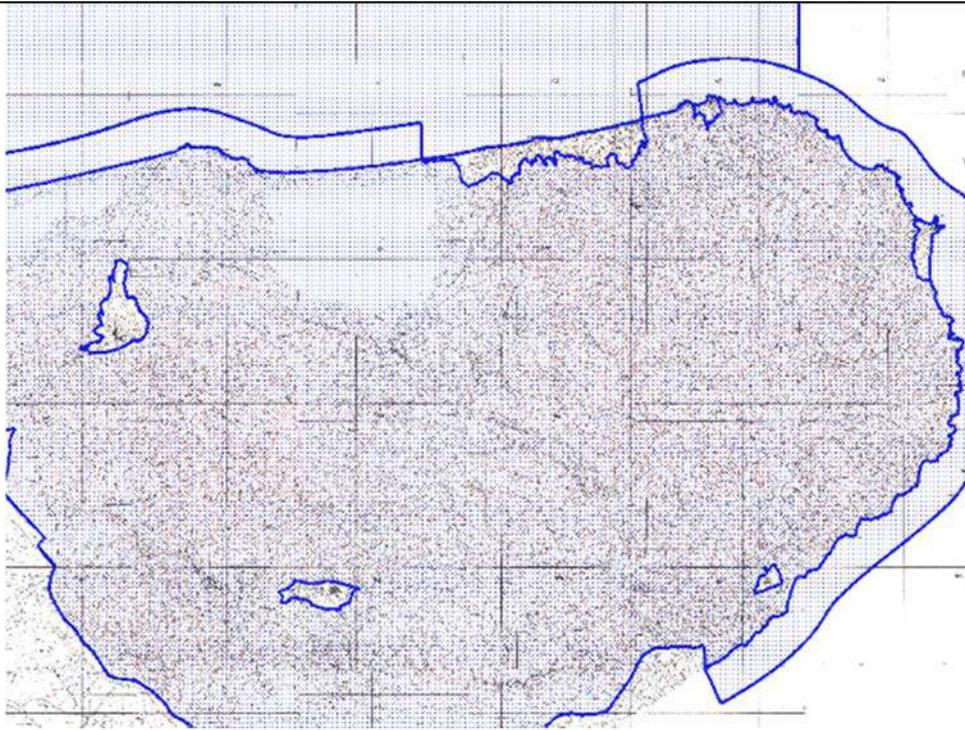


Figura 162 - - Il Promontorio Garganico è per la quasi totalità incluso nell'Important Birds Areas (IBA) 203  
(stralcio tratto da [http://www.pcn.minambiente.it/viewer/index.php?services=IGM\\_25000](http://www.pcn.minambiente.it/viewer/index.php?services=IGM_25000)).

#### 9.4.5.5 Siti Natura 2000 direttamente interessati dal collegamento SS 693 - SS 89 \_ Itinerario Vico del Gargano – Peschici – Vieste - Mattinata

Il collegamento SS 693 - SS 89 Itinerario Vico del Gargano – Peschici – Vieste - Mattinata interessa diversi siti Natura 2000 dell'Area Garganica. Di seguito sono riportati le principali sovrapposizioni tra i tracciati e le alternative in esame e i Siti Natura 2000. Le interazioni con la Rete potranno essere più estese, con il coinvolgimento di altri Siti, sia in ragione di una ulteriore definizione progettuale delle diverse azioni di progetto, sia in ragione di eventuali effetti a distanza e/o indiretti.

L'indicazione "sovrapposizione" riportata nelle tabelle seguenti, indica una sovrapposizione più o meno estesa, comprendendo le situazioni nelle quali il tracciato si sviluppa sul confine del Sito; con "prossimità" si evidenziano situazioni di vicinanza giudicate significative in questa prima fase di verifica (gli aspetti degli effetti a distanza saranno studiati nelle successive fasi di analisi).

Tutte le tratte e le alternative in esame interessano, con tratti più o meno lunghi, almeno un Sito Natura 2000.

ASSE 1 (innesto SS 693 - inizio tratto in adeguamento su SS 89)				
Siti Natura 2000	ASSE 1A in variante	ASSE 1B variante e adeguamento	ASSE 1C in variante	ASSE 1D variante e adeguamento
ZPS Promontorio del Gargano IT9110039	sovrapposizione	sovrapposizione	sovrapposizione	sovrapposizione
ZSC Foresta Umbra IT9110004	sovrapposizione	sovrapposizione	sovrapposizione	sovrapposizione
ZSC Pineta Marzini IT9110016	sovrapposizione	sovrapposizione	sovrapposizione	sovrapposizione

ASSE 2 (inizio tratto in adeguamento su SS 89 - Svincolo Vieste)	
Siti Natura 2000	ASSE 2

	in adeguamento con tratti in variante
ZPS Promontorio del Gargano IT9110039	sovrapposizione
ZSC Foresta Umbra IT9110004	prossimità
ZSC Testa del Gargano IT9110012	prossimità

ASSE 3 (Svincolo Vieste - SP 53 Mattinata Vieste)		
Siti Natura 2000	ASSE 3A variante e adeguamento	ASSE 3B variante e adeguamento
ZPS Promontorio del Gargano IT9110039	sovrapposizione	sovrapposizione
ZSC Foresta Umbra IT9110004	sovrapposizione	sovrapposizione
ZSC Testa del Gargano IT9110012	sovrapposizione	sovrapposizione

ASSE 3 (SP 53 Mattinata Vieste - imbocco Galleria Palombari SS 89)	
Siti Natura 2000	ASSE 3 in adeguamento con tratti in variante
ZPS Promontorio del Gargano IT9110039	sovrapposizione
ZSC Valloni di Mattinata - Monte Sacro IT9110009	sovrapposizione
ZSC Testa del Gargano IT9110012	sovrapposizione

Le macroalternative in esame determinano importanti interferenze con la rete Natura 2000 presente nel territorio garganico. Tutte le macroalternative considerate determinano interferenze importanti con siti di importanza comunitaria sia di tipo ZPS (Zone di Protezione Speciale), sia di tipo ZSC (Zone Speciali di Conservazione).

#### 9.4.5.6 Aree Naturali Protette direttamente interessate dal collegamento SS 693 - SS 89 Itinerario Vico del Gargano – Peschici – Vieste - Mattinata

Il collegamento SS 693 - SS 89 Itinerario Vico del Gargano – Peschici – Vieste - Mattinata interessa le aree naturali protette dell'Area Garganica. Di seguito sono riportati le principali sovrapposizioni con i tracciati e le alternative in esame. Le interazioni potranno essere più estese, con il coinvolgimento di altre aree protette, sia in ragione di una ulteriore definizione progettuale delle diverse azioni di progetto, sia in ragione di eventuali effetti a distanza e/o indiretti.

L'indicazione "sovrapposizione" intende una sovrapposizione più o meno estesa, comprendendo le situazioni nelle quali il tracciato si sviluppa sul confine.

Tutte le tratte e le alternative in esame interessano, con tratti più o meno lunghi, il Parco Nazionale del Gargano.

ASSE 1(innesto SS 693 - inizio tratto in adeguamento su SS 89)				
Aree Protette	ASSE 1A in variante	ASSE 1B variante e adeguamento	ASSE 1C in variante	ASSE 1D variante e adeguamento
EUAP0005 Parco Nazionale del Gargano	sovrapposizione	sovrapposizione	sovrapposizione	sovrapposizione

ASSE 2 (inizio tratto in adeguamento su SS 89 - Svincolo Vieste)	
Aree Protette	ASSE 2 in adeguamento con tratti in variante
EUAP0005 Parco Nazionale del Gargano	sovrapposizione sull'intera tratta

ASSE 3(Svincolo Vieste - SP 53 Mattinata Vieste)		
Aree Protette	ASSE 3A variante e adeguamento	ASSE 3B variante e adeguamento
EUAP0005 Parco Nazionale del Gargano	sovrapposizione	sovrapposizione

ASSE 3 (SP 53 Mattinata Vieste - imbocco Galleria Palombari SS 89)	
Aree Protette	ASSE 3 in adeguamento con tratti in variante
EUAP0005 Parco Nazionale del Gargano	sovrapposizione

Le macroalternative in esame determinano estese ed importanti interferenze con le Aree Naturali Protette presente nel territorio garganico. Tutte le macro alternative considerate determinano interferenze importanti con il Parco Nazionale del Gargano, interessato da sovrapposizioni più o meno ampie in tutti e quattro gli assi considerati.

#### Studio di Incidenza

Il progetto di collegamento SS 693 - SS 89 Itinerario Vico del Gargano – Peschici – Vieste - Mattinata, dovrà essere sottoposto a Procedura di Valutazione di Incidenza. Tale procedura si dovrà sviluppare in coerenza con le "Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza", che sono state predisposte nell'ambito della attuazione della Strategia Nazionale per la Biodiversità 2011-2020 (SNB), e per ottemperare agli impegni assunti dall'Italia nell'ambito del contenzioso comunitario avviato in data 10 luglio 2014 con l'EU Pilot 6730/14, in merito alla necessità di produrre un atto di indirizzo per la corretta attuazione dell'art. 6, commi 2, 3, e 4, della Direttiva 92/43/CEE Habitat.

Rispetto al progetto in esame, la Valutazione di Incidenza sulla Rete Natura 2000, nello specifico contesto dell'Area Garganica, rappresenta un aspetto ad elevata criticità. L'elevato livello di criticità deriva dall'alto valore della biodiversità dell'Area Garganica, sia in termini di habitat, sia in termini di specie. La notevole estensione di habitat classificati come prioritari nell'Allegato I della Direttiva Habitat, nonché la presenza di una elevata ricchezza di specie, diverse delle quali anche classificate come prioritarie, definisce un quadro generale nel quale è verosimile attendersi effetti non trascurabili.

## 9.5 LA BIODIVERSITÀ: ANALISI NEL TERRITORIO

### 9.5.1.1 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.

Le caratteristiche di questo patrimonio botanico e vegetazionale di eccezionale importanza, che fanno di quest'area uno dei più importanti *hot spot* della biodiversità del Bacino del Mediterraneo è sinteticamente descritto nel presente paragrafo.

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 una orografia complessa e a condizioni di difficile accessibilità, porzioni di vegetazione con caratteristiche "pre-culturali", 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.

I distretti più prossimi alla costa mostrano la graduale prevalenza di una foresta sempreverde dominata da Leccio (*Quercus ilex*), i cui resti ancor oggi si spingono fino alla linea di riva. Il leccio giunge con alcune popolazioni occasionalmente anche a quote elevate intorno a 800 m a ricordo di fasi climatiche pregresse a carattere più caldo (e umido, come sembrerebbe dimostrare la presenza di alloro) rispetto all'attuale.

Importanti le pinete naturali di Pino d'Aleppo, che costituiscono uno degli aspetti più tipici del paesaggio vegetale dei settori costieri (e che dominano lo scenario ambientale delle isole Tremiti), che sembrano avere tuttavia una origine per lo più sostitutive di precedenti foreste di leccio danneggiate dagli incendi ripetuti sin da epoca antica (gli eventi di fuoco ripetuti tendono a favorire la diffusione del pino d'Aleppo rispetto al leccio). Queste pinete sostitutive derivano comunque da una rete di nuclei sporadici decisamente primari un tempo arroccati su rupi e falesie. Questa vegetazione di arroccamento costituiva i resti di una copertura vegetale a carattere forestale della fine dell'ultima glaciazione, rimasta aggrappata alle falesie costiere di un golfo adriatico in costante ritiro dal post-glaciale in poi, che ha lasciato sul suo cammino nuclei di pineta "egea" dal Gargano alle Tremiti ed alle isole dalmate, nonché in altri ambiti del versante adriatico peninsulare italiano.

Notevole diversificazione si osserva anche a carico della vegetazione di ambienti salati, sia sulle scogliere dei tratti di costa alta (vegetazione a finocchio di mare, *Chritmum maritimum*), che su depositi fangosi e dune litoranee dei tratti di costa bassa (salicornieti e giuncheti dei laghi di Lesina e Varano, foce del Fortore, litorale di Manfredonia, foce del Candelaro). Particolare sviluppo assumono popolamenti a *Artemisia arborescens*, caratteristici di ambienti salati ove sia anche abbondante l'accumulo di guano, anch'essi comunque testimonianza di ambienti subdesertici di un trascorso climatico remoto. Ma qui è soprattutto la flora delle falesie e dei vastissimi strapiombi e scoscendimenti delle pendici sudorientali del promontorio che parla a favore di una antica continuità territoriale con le regioni del mediterraneo orientale. È questa una flora in parte di antica origine montana e subdesertica, qui soggetta a eventi speciativi accentuati (isolamento attuale), che hanno portato a una elevata concentrazione di endemismi locali o subendemismi a carattere anfiadriatico (*Centaurea subtilis*, *Scabiosa dallaportae*, *Onosma angustifolia*, *Inula verbascifolia* ecc.).

A monte di questi accantonamenti o in posizione periferica ad essi, si rinvengono aggregazioni primarie di *Rosmarinus*, *Micromeria* sp. pl, *Thymus capitatus*, *Sideritis syriaca*, veri e propri avamposti di "frigane" (garighe a suffrutici) egee, che localmente assumono aspetto di lembi di steppa (le celebri steppe pedegarganiche) a *Dasyphyrum villosum* e numerosi taxa di Andropogonee. È da nuclei primari di questi consorzi su rupe o suoli superficialissimi dei pavimenti calcarei del pedemonte garganico che hanno preso origine, con la deforestazione, innescata in epoca antichissima dall'avvento della cerealicoltura, le (pseudo) steppe colturali di immensi territori della Puglia centrale. Di queste vicende, che parlano di un massiccio e remoto rimaneggiamento umano della copertura vegetale originaria del promontorio, fanno fede i vastissimi cespuglieti e boscaglie decidue a marruca (*Paliurus spina-christi*) e carpino orientale (*Carpinus orientalis*), testimonianza altrettanto autorevole di affinità anfiadriatiche, in quanto simili ad analoghe formazioni primarie su pendii acclivi a suoli superficialissimi di vasti territori della sponda opposta dell'Adriatico (sibljak). Particolarmente emblematici per il carattere conservativo della vegetazione e flora garganiche sono comunque i ginestreti pulvinati e spinosi a *Genista sericea* (anfiadriatica), *G. michelii*, *Chamecytissus spinescens*, *Euphorbia spinosa*, resti clamorosi di una vegetazione cacuminale centroasiatico-mediterranea propria di un passato climatico molto arido accantonate su alcune creste ventose

intorno a 600 m di quota del territorio di Monte S. Angelo, sulle cui emergenze rupestri in parte inglobate nell'abitato, si attestano alcune fra le più preziose endemite locali (*Campanula garganica*, *Aubreta columnae ssp italica*).

Queste caratteristiche rendono il territorio del Parco e del Promontorio area di rifugio di una flora e vegetazione di scenari climatici pregressi, area nodale per la ricostruzione della genesi del paesaggio vegetale dell'intero Appennino meridionale, ma allo stesso tempo aree di fondamentale importanza strategica per la presenza di specie e comunità in grado di adattarsi ed avviare nuovi processi dinamici nell'ambito delle attuali e previste trasformazioni del clima.

#### 9.5.1.1.1 *La vegetazione potenziale*

La vegetazione potenziale è quella che può svilupparsi in futuro, a partire dalle attuali condizioni, senza alcun intervento umano e purché il clima non vari molto rispetto all'attuale. Tralasciando gli inquadramenti della vegetazione potenziale di area vasta, si farà di seguito riferimento all'approccio sindinamico cioè la metodologia che tiene conto come tra le comunità vegetali presenti in un ambito territoriale omogeneo per condizioni ecologiche, (clima, litologia e morfologia) si abbiano rapporti seriali, o successionali (processi evolutivi o regressivi).

Sulla base di tali assunti è stata elaborata la carta delle serie di vegetazione individuate per il Gargano ed estrapolate dalla Carta delle serie di vegetazione d'Italia prodotta, in scala 1:250.000, nell'ambito del progetto "Le Serie di Vegetazione d'Italia" (Blasi et al., 2004). Dalla carta si rileva come il Gargano sia caratterizzato da 13 serie di vegetazione/geosigmeti delle quali 9 (pari a oltre il 90% del territorio) che tendono a climax prettamente forestali, ovvero pinete, leccete (2 tipi), roverelleti (3 tipi), cerrete, carpineti e faggete. Le restanti quattro evidenziano una vegetazione potenziale di canneti, boschi ripariali, bassa macchia mediterranea ed altri piccoli arbusteti quali:

- vegetazione acquatica (vegetazione dulciacquicola, idrofittica ed elofittica);
- vegetazione costiera psammofila ed alofila delle spiagge sabbiose;
- vegetazione costiera rupestre e alofila delle alte coste rocciose;
- vegetazione lacustre e palustre alofila e subalofila. Queste ultime relegate ad una stretta fascia costiera che cinge praticamente tutto il promontorio garganico.

#### 9.5.1.2 HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO

Con riferimento agli habitat cartografati dalla Regione Puglia, di cui alla DGR 2442/2018 - Allegato vettoriale "individuazione habitat e specie vegetali animali) pubblicati sul BURL Puglia n. 19 del 18/02/2019, vengono di seguito descritte le tipologie di habitat che interessano il corridoio di analisi territoriale considerato per l'analisi delle alternative. Le denominazioni e le descrizioni sono tratte da [https://www.isprambiente.gov.it/public\\_files/direttiva-habitat/Manuale-142-2016.pdf](https://www.isprambiente.gov.it/public_files/direttiva-habitat/Manuale-142-2016.pdf) e da [https://www.mite.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/aib/pn\\_gargano\\_piano\\_aib\\_2014\\_2018.pdf](https://www.mite.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/aib/pn_gargano_piano_aib_2014_2018.pdf).

L'intersezione tra il corridoio di analisi territoriale e gli habitat cartografati in base agli allegati vettoriali della DGR 2442/2018, individuano il seguente elenco di habitat di interesse comunitario (i codici seguiti dall'asterisco sono stati classificati come "prioritari" ai sensi della Direttiva Habitat e della normativa nazionale di recepimento):

- ✓ habitat codice 6220 \*Percorsi substeppecci di graminacee e piante annue dei TheroBrachypodietea
- ✓ habitat codice 62A0 Formazioni erbose secche della regione submediterranea orientale (Scorzoneratalia villosae)
- ✓ habitat codice 8310 Grotte non ancora sfruttate a livello turistico
- ✓ habitat codice 9340 Foreste di Quercus ilex e Quercus rotundifolia
- ✓ habitat codice 9540 Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici

La presente definizione della distribuzione degli habitat, basato sull'allegato vettoriale della DGR 2442/2018, costituisce solo la prima fase di analisi inerente la presenza e la distribuzione degli habitat di interesse comunitario

nel corridoio di analisi. Ciò sia in ragione degli aggiornamenti periodici cui sono sottoposte le conoscenze sulla distribuzione degli habitat comunitari (vedi ad esempio la rendicontazione periodica ex art. 17 della Direttiva Habitat), sia per le successive analisi di approfondimento da condurre nell'ambito della procedura di Incidenza (ex art. 5 DPR 357/97). Nello Studio di Incidenza si dovrà verificare l'eventuale presenza di ulteriori localizzazioni e/o tipologie. In tal senso si evidenzia che le informazioni inerenti la presenza di habitat di cui ai Formulari Standard dovrà essere indagata in campo, con l'obiettivo della restituzione di una cartografia aggiornata delle distribuzioni degli habitat; con particolare riferimento ai territori perimetrati dagli istituti di tutela della Rete Natura 2000 interessati dal corridoio di analisi.

#### 9.5.1.2.1 *Habitat di interesse comunitario codice 6220 \*Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei TheroBrachypodietea*

Praterie xerofile mediterranee, costituite da un mosaico di vegetazione emicriptocamefitica frammista a terofite di piccola taglia, che compiono il loro ciclo vegetativo durante la stagione piovosa primaverile, su substrati di varia natura, talora soggetti ad erosione, con distribuzione prevalente nei settori costieri e subcostieri dell'Italia peninsulare e delle isole, diffuse in aree a clima Mediterraneo ma occasionalmente anche in aree interne, in ambiti a macroclima Temperato (var. submediterranea), in corrispondenza di condizioni edafiche e microclimatiche particolari. Tali praterie possono essere primarie su pendii sassosi e cenge rupestri ma più spesso sono interpretabili come uno stadio di degradazione della macchia mediterranea, favorito dall'incendio periodico e dal pascolo brado.

Alla base dei pendii sulle pendici meridionali del territorio, sui contrafforti di questi, solcati da profondi valloni dell'erosione neogenica, e di qui ai limiti dell'immenso pianepiano del Tavoliere, si estende una immensa prateria solo parzialmente interrotta da oliveti e seminativi, che cinge il promontorio dalle paludi sipontine al limite occidentale dei laghi costieri. Tale prateria, scenario della civiltà pastorale dell'Italia appenninica dalla più lontana antichità, ha rappresentato la tappa terminale della annuale epopea migratoria della transumanza che ha verosimilmente concentrato in questo territorio uno dei più intensi, antichi ed estesi fenomeni di deforestazione della penisola italiana. Si tratta di una sconfinata distesa di spazi aperti occupata da erbai di tipo parasteppico, cioè a composizione floristica e fisionomia di tipo steppico, ma verosimilmente di origine secondaria, che rappresenta una delle più spettacolari emergenze del patrimonio paesistico locale, interrotta dalle vestigie di una cultura agropastorale che ha lasciato masserie, interminabili allineamenti di muretti a secco e stazzi, epigoni di una tradizione costruttiva di retaggio megalitico. La flora è caratterizzata comunque da una insolita presenza di specie erbacee, molte delle quali presentano un centro di massa della distribuzione nel continente eurasiatico, che gravita decisamente nelle regioni prossime alle steppe e ai deserti dell'Asia centrale e dell'Europa orientale, dalla zona pontica alle province Irano-Turaniche. Le comunità cui le specie danno vita, mostrano decise affinità con consorzi steppici di tipo zonale, caratteristici sia dei distretti iberici (Valle dell'Ebro) e, soprattutto, del mediterraneo-orientale, territori nei quali queste praterie costituiscono il raccordo fra la vegetazione delle foreste mediterranee e le plaghe semidesertiche della regione irano-turanica. Per questo motivo tali consorzi assumono pienamente il valore di relitti di un passato climatico più arido rispetto all'attuale, in uno scenario ambientale forse pleniglaciale caratteristico dei distretti apuli e calabro-lucani, all'epoca della regressione adriatica.

#### 9.5.1.2.2 *Habitat di interesse comunitario codice 62A0 Formazioni erbose secche della regione submediterranea orientale (Scorzoneralia villosae)*

Praterie xeriche submediterranee ad impronta balcanica, presenti nell'Italia nordorientale (dal Friuli orientale, lungo il bordo meridionale delle Alpi e loro avanterra, fino alla Lombardia orientale) e sud-orientale (Molise, Puglia e Basilicata) dove sono rappresentate da aspetti endemici dell'Appennino centro-meridionale. Al pari dell'habitat 6210, queste praterie possono essere interessate da una ricca presenza di specie di orchidee.

Si tratta di un habitat semi-naturale la cui sopravvivenza dipende strettamente dal persistere di un adeguato carico di animali pascolanti, ed in generale dal mantenimento delle tradizionali attività pastorali (pascolo estensivo con animali allo stato brado, sfalcio negli aspetti più mesofili). In assenza di tale gestione, si assiste rapidamente

alla comparsa e all'insediamento di specie dell'orlo e del mantello arbustivo che innescano processi dinamici che conducono, in tempi variabili, ad una completa alterazione dell'habitat. Viceversa, con un carico di pascolo eccessivo si favoriscono la compattazione del suolo e la diffusione di specie nitrofile e ruderali. Elevato rischio di invasione da parte di specie esotiche, in particolare negli ambienti più termofili (ad es. *Senecio inaequidens*, specie aliena da pochi anni segnalata nel Gargano).

#### 9.5.1.2.3 *Habitat di interesse comunitario codice 8310 Grotte non ancora sfruttate a livello turistico*

Grotte non aperte alla fruizione turistica, comprensive di eventuali corpi idrici sotterranei. I vegetali fotosintetizzanti si rinvergono solo in prossimità dell'imboccatura. L'habitat ospita una ricca fauna endemica (specie troglobie) ed è di primaria importanza per la conservazione di specie degli allegati II e IV, in particolare coleotteri, anfibi e chiroteri. In Italia sono state esplorate e rilevate oltre 33.000 grotte, distribuite in tutte le regioni biogeografiche. Il 27% del territorio nazionale è costituito da rocce carbonatiche dove si aprono cavità carsiche; sono inoltre presenti grotte nelle evaporiti (gessi dell'Appennino emiliano e romagnolo, Calabria e Sicilia), nei conglomerati (Veneto) e nelle rocce laviche (Etna). Le grotte tettoniche in rocce cristalline e metamorfiche sono meno frequenti.

#### 9.5.1.2.4 *Habitat di interesse comunitario codice 9340 Foreste di Quercus ilex e Quercus rotundifolia*

Boschi e boscaglie di latifoglie sempreverdi della cintura meso-mediterranea, compresi entro una fascia altitudinale estesa dal livello del mare fino a circa 1300 m di quota, diffusi nel macroclima mediterraneo e, in minor misura, nella variante submediterranea del macroclima temperato, zonali nella cintura costiera ed extrazonali nei territori interni dell'Italia peninsulare, insulare e prealpina. In tali consorzi il leccio (*Quercus ilex*) è specie dominante o più frequente.

Si tratta di formazioni miste nelle quali il leccio, specie sempreverde, coesiste con legnose caducifoglie dei querceti di tipo submediterraneo (*Ostrya*, *Quercus pubescens*, *Fraxinus ornus*, *Carpinus orientalis*, *Acer sp.pl.*, raramente *Q. cerris*) senza che l'una o l'altra delle componenti riesca a prevalere competitivamente sul resto della flora legnosa. Diffuse ampiamente sul settore occidentale del promontorio, fra 700 m e 800 m di quota, esse trovano la ragione di tale composizione floristica nei caratteri del mesoclima locale, che vede nel rilievo una prima barriera alle residue meteore umide di provenienza occidentale. I consorzi presentano un deciso carattere di mesofilia, documentato dalla presenza di *Hedera helix* e dall'abbondanza di popolazioni di forra con rinnovazione di Alloro (*Laurus nobilis*).

#### 9.5.1.2.5 *Habitat di interesse comunitario codice 9540 Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici*

Pinete mediterranee e termo-atlantiche a pini termofili mediterranei: *Pinus pinaster*, *Pinus pinea*, *Pinus halepensis*, (incluso *P. halepensis* subsp. *brutia*), localizzate in territori a macroclima mediterraneo. Presentano in genere una struttura aperta che consente la rinnovazione delle specie di pino e la presenza di un denso strato arbustivo costituito da specie sclerofille sempreverdi. Talora costituiscono delle formazioni di sostituzione dei boschi dei *Quercetalia ilicis* o delle macchie mediterranee dei *Pistacio-Rhamnetalia alaterni*.

Le pinete di Pino d'Aleppo del Gargano rappresentano uno dei capisaldi del patrimonio botanico del comprensorio. Coprono un territorio di notevole ampiezza, che si estende in forma di fascia pericostiera, ai distretti orientali e sudorientali del promontorio, su substrati e morfologie molto diversificate, dalle dune costiere agli scoscendimenti rupestri dei versanti rocciosi e delle falesie litoranee. Le pinete sono concentrate principalmente nella parte nord-orientale del promontorio e sull'isola di San Domino, su terreni di diversa natura, dalle dune costiere alle falesie e ai contrafforti rocciosi della costa (Agostini, 1964). La pineta si irradia anche nei distretti più caldi nel versante sudorientale interessando parte dei territori di Mattinata e Monte Sant'Angelo. I soprassuoli in cui il pino domina sono prevalentemente insediati nell'area di diffusione locale delle specie della foresta e dei cespuglieti di latifoglie sempreverdi, (*Quercus ilex*, *Arbutus unedo*, *Rhamnus alaternus*, *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Prasium majus*). L'altezza dello strato arboreo può variare tra 6 m e 15 m e copre dal 70 a 100% della superficie di un'area campione. Nelle stazioni rupestri è comune

la coesistenza con popolazioni spontanee di *Rosmarinus officinalis* (territorio di Mattinata). Nelle stazioni più acclivi o prive di copertura di latifoglie legnose, lo strato erbaceo è popolato da tappeti di *Brachypodium ramosum*, mentre in aree più frequentemente percorse dal fuoco, sono abbondanti i cisti (*Cistus salvifolius*, *C. monspeliensis*, *C. incanus*). Consorzi a copertura di pino rada in conseguenza della eterogeneità della topografia ospitano prevalentemente specie dei cespuglieti e suffruticeti di tipo pulvinato di ambiente di gariga e frigana, per lo più in stazioni rupestri (*Rosmarinus officinalis*, *Cistus* sp. pl., *Thymus capitatus*), o in siti su alti topografici a suoli superficialissimi delle falesie costiere (*Brachypodium ramosum*, *Helychrysum* sp., *Anthyllis barbajovis*). Non mancano nell'entroterra popolamenti in cui tale conifera partecipa al dinamismo della foresta di querce caducifoglie. Sulle Isole Tremiti pinete di pino d'Aleppo rappresentano la forma di vegetazione forestale assolutamente dominante (S. Domino), e solo in un sito estremamente localizzato coesistono con popolazioni di *Quercus ilex* (versante settentrionale di Colle Romito) di controversa interpretazione successionale. Grazie alla sua nota capacità propagativa a seguito della distruzione di precedenti foreste di latifoglie a seguito di incendi, la specie si diffonde e dà vita a consorzi puri, per una o più generazioni. Ma in condizioni di maturità edafica la sua rinnovazione tende ad essere sopraffatta quando una flora legnosa di latifoglie tende a ricolonizzare il sottobosco; la specie si ritira per così dire nei siti a topografia eterogenea e sulle sporadi rupestri del territorio, sulle quali era originariamente accantonata, qualora il disturbo da incendio non si verificasse più. Dove è presumibile che la pineta sia primaria, dove cioè il pino costituisca sempre uno strato dominante, è in corrispondenza dei cespuglieti delle falesie costiere, dove comunque la copertura arborea è sempre estremamente lacunosa e discontinua. Le pinete garganiche sono state considerate come le uniche autoctone in Italia (Fenaroli, 1966). Al di là di queste considerazioni, nelle pinete a carattere più rappresentativo dal punto di vista della copertura dello strato arboreo, sono riconoscibili tratti di *Pistacio-Pinetum halepensis*, nelle subassociazioni *juniperetosum*, *pinetosum* e *quercetosum* sia alle Tremiti che sul promontorio.

### 9.5.1.3 SPECIE DI INTERESSE COMUNITARIO

La notevole ricchezza della biodiversità del Promontorio del Gargano consente di individuare numerosi *taxa* di interesse conservazionistico. Di seguito i *taxa* del § 3.2 del Formulario Standard della ZPS "Promontorio del Gargano". Nella tabella successiva sono riportati i *taxa* di cui al § 3.3 (data aggiornamento F.S. 10/2013 – sorgente dati: natura2000.eea.europa.eu consultato nel 09/2021).

Taxa del § 3.2 del Formulario Standard della ZPS "Promontorio del Gargano".

Codice Natura 2000	Nome latino	Codice Natura 2000	Nome latino
<a href="#">A247</a>	<a href="#">Alauda arvensis</a>	<a href="#">A095</a>	<a href="#">Falco naumanni</a>
<a href="#">A255</a>	<a href="#">Anthus campestris</a>	<a href="#">A103</a>	<a href="#">Falco peregrinus</a>
<a href="#">5357</a>	<a href="#">Bombina pachipus</a>	<a href="#">A321</a>	<a href="#">Ficedula albicollis</a>
<a href="#">A215</a>	<a href="#">Bubo bubo</a>	<a href="#">A339</a>	<a href="#">Lanius minor</a>
<a href="#">A133</a>	<a href="#">Burhinus oedicnemus</a>	<a href="#">A246</a>	<a href="#">Lullula arborea</a>
<a href="#">A403</a>	<a href="#">Buteo rufinus</a>	<a href="#">1062</a>	<a href="#">Melanargia arge</a>
<a href="#">A243</a>	<a href="#">Calandrella brachydactyla</a>	<a href="#">A242</a>	<a href="#">Melanocorypha calandra</a>
<a href="#">A010</a>	<a href="#">Calonectris diomedea</a>	<a href="#">1310</a>	<a href="#">Minopterus schreibersii</a>
<a href="#">A224</a>	<a href="#">Caprimulgus europaeus</a>	<a href="#">A281</a>	<a href="#">Monticola solitarius</a>
<a href="#">A080</a>	<a href="#">Circus gallicus</a>	<a href="#">1307</a>	<a href="#">Myotis blythii</a>
<a href="#">A081</a>	<a href="#">Circus aeruginosus</a>	<a href="#">1324</a>	<a href="#">Myotis myotis</a>
<a href="#">A082</a>	<a href="#">Circus cyaneus</a>	<a href="#">A077</a>	<a href="#">Neophron percnopterus</a>
<a href="#">A084</a>	<a href="#">Circus pygargus</a>	<a href="#">A072</a>	<a href="#">Pernis apivorus</a>

Codice Natura 2000	Nome latino	Codice Natura 2000	Nome latino
<a href="#">A231</a>	<a href="#">Coracias garrulus</a>	<a href="#">1305</a>	<a href="#">Rhinolophus euryale</a>
<a href="#">A239</a>	<a href="#">Dendrocopos leucotos</a>	<a href="#">1304</a>	<a href="#">Rhinolophus ferrumequinum</a>
<a href="#">A238</a>	<a href="#">Dendrocopos medius</a>	<a href="#">1303</a>	<a href="#">Rhinolophus hipposideros</a>
<a href="#">1279</a>	<a href="#">Elaphe quatuorlineata</a>	<a href="#">1883</a>	<a href="#">Stipa austroitalica</a>
<a href="#">1220</a>	<a href="#">Emys orbicularis</a>	<a href="#">1217</a>	<a href="#">Testudo hermanni</a>
<a href="#">6199</a>	<a href="#">Euplagia quadripunctaria</a>	<a href="#">A128</a>	<a href="#">Tetrax tetrax</a>
<a href="#">A101</a>	<a href="#">Falco biarmicus</a>	<a href="#">1167</a>	<a href="#">Triturus carnifex</a>
<a href="#">A100</a>	<a href="#">Falco eleonorae</a>	<a href="#">A213</a>	<a href="#">Tyto alba</a>

Taxa del § 3.3 del Formulario Standard della ZPS “Promontorio del Gargano”.

Codice Natura 2000	Nome latino	Codice Natura 2000	Nome latino
	<a href="#">Bufo bufo</a>	<a href="#">1309</a>	<a href="#">Pipistrellus pipistrellus</a>
<a href="#">1201</a>	<a href="#">Bufo viridis</a>	<a href="#">1333</a>	<a href="#">Tadarida teniotis</a>
	<a href="#">Hyla intermedia</a>		<a href="#">Arum cylindraceum</a>
<a href="#">1168</a>	<a href="#">Triturus italicus</a>		<a href="#">Cephalanthera damasonium</a>
	<a href="#">Columba livia</a>		<a href="#">Crepis apula</a>
	<a href="#">Coturnix coturnix</a>		<a href="#">Echinops siculus</a>
	<a href="#">Abax ater curtulus</a>		<a href="#">Epipactis meridionalis</a>
	<a href="#">Conorhynchus luigionii</a>		<a href="#">Helianthum jonium</a>
	<a href="#">Emmiltis pigmaeari</a>		<a href="#">Limodorum abortivum</a>
	<a href="#">Harpalus azureus supremus</a>		<a href="#">ophrys apulica</a>
	<a href="#">Harpalus sulphuripes</a>		<a href="#">Ophrys promontorii</a>
	<a href="#">Lycaena thersamon</a>		<a href="#">Ophrys sipontensis</a>
	<a href="#">Melanotus castanipes</a>		<a href="#">Paeonia mascula</a>
	<a href="#">Otiorhynchus trasnadiaticus</a>		<a href="#">Planthera chlorantha</a>
	<a href="#">Otiorhynchus apulus</a>		<a href="#">Taxus baccata</a>
	<a href="#">Phyllodrepa salicis</a>	<a href="#">1283</a>	<a href="#">Coronella austriaca</a>
	<a href="#">Capreolus capreolus</a>	<a href="#">1281</a>	<a href="#">Elaphe longissima</a>
	<a href="#">Eliomys quercinus</a>	<a href="#">1263</a>	<a href="#">Lacerta viridis</a>
<a href="#">1327</a>	<a href="#">Eptesicus serotinus</a>		<a href="#">Vipera aspis huqy</a>
	<a href="#">Hypsugo savii</a>		

#### 9.5.1.4 ANALISI DEGLI ASPETTI DI PARTICOLARE SENSIBILITÀ/VUNERABILITÀ

Emergenze particolarmente significative segnalate per la vegetazione del Parco del Gargano ([www.parcogargano.it/upload/parcodelegargano/gestionedocumentale/Piano\\_AIB\\_Parco\\_Gargano](http://www.parcogargano.it/upload/parcodelegargano/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. Per il territorio del Promontorio del Gargano vengono quindi segnalati i seguenti aspetti di importanza strategica per la conservazione della biodiversità:

- i nuclei di vegetazione forestale dominati da latifoglie sempreverdi localizzati lungo tutta la fascia costiera;
- pinete dei pendii costieri del settore nord-orientale del promontorio, in attiva evoluzione verso una foresta di latifoglie sempreverdi;
- i nuclei di vegetazione forestale di tipo temperato, soprattutto i popolamenti a carattere vetusto o successionalmente invecchiato (faggete a tasso e agrifoglio di Foresta Umbra, M. Spigno e Ischitella), lembi di foresta temperata decidua ad elevata diversità in specie legnose (Dolina Pozzatina, bosco di Manfredonia, Valle Ragusa-Pezzente);
- gli accantonamenti anche puntiformi o le aree di elevata concentrazione di popolazioni di specie endemiche, rare o fitogeograficamente significative (subendemismi anfiadriatici, paleoendemismi); è il caso dei pendii scoscesi a valle dell'abitato di Monte S. Angelo, i pendii fra Manfredonia e Mattinata, le creste culminali a cespugli emisferici spinosi della medesima dorsale;
- gli accantonamenti di vegetazione steppica verosimilmente in parte primaria di M. Spigno (toponimo significativo di area naturalmente deforestata!), M. Sacro, Piana di Montenero, scoscendimenti rupestri di valle dell'Inferno, pianori carsici deforestati, e i nuclei "pedegarganici" sia a NW che a SE del promontorio;
- le forme di vegetazione arbustiva e boscaglie balcano-appenniniche di tipo "sibljak" a *Paliurus* e *Carpinus orientalis* legate sia a una passata deforestazione, ma che ospitano anche nuclei primari a carattere antico, precedenti alla ripresa postglaciale delle foreste locali, di enorme valore documentario;
- i lembi di paesaggio agrario legato ai modi della cultura agricola tradizionale preindustriale derivato da millenni di utilizzazioni silvo-pastorali (pascoli dell'alto Gargano) e da una delle più antiche esperienze di cerealicoltura della penisola italiana;
- aree a vegetazione salmastra perilagunare di Lesina, Varano e del territorio di Manfredonia;
- gli spettacolari fenomeni di macrosomatismo rappresentati da numerosi alberi monumentali.

Coerentemente con quanto sopra detto, 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 idrofita delle dune e sommersa)
- 2) Duna di Lesina (stazioni *Cistus clusii* e macchia ad *Erica multiflora*)
- 3) Lago di Varano (vegetazione idrofita 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'Elio (macchia mediterranea con Olivastro).

#### 9.5.1.5 HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO INTERESSATI DAL CORRIDOIO ESAMINATO

Facendo riferimento agli habitat cartografati dalla Regione Puglia, di cui alla DGR 2442/2018 - Allegato vettoriale "individuazione habitat e specie vegetali animali) pubblicati sul BURL Puglia n. 19 del 18/02/2019, nel corridoio di analisi territoriale sono stati localizzati gli habitat di interesse comunitario di seguito elencati.

- habitat codice 6220 \*Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei TheroBrachypodietea
- habitat codice 62A0 Formazioni erbose secche della regione submediterranea orientale (Scorzoneratalia villosae)
- habitat codice 8310 Grotte non ancora sfruttate a livello turistico
- habitat codice 9340 Foreste di Quercus ilex e Quercus rotundifolia
- habitat codice 9540 Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici
- 

Gli habitat 6210, 62A0, 9340 e 9540 sono habitat che l'allegato vettoriale della DGR 2442/2018 riporta come poligoni e come tali è stato possibile quantificare le interferenze rispetto alle sovrapposizioni con i tracciati in esame. E' stato verificato che tutte le macroalternative considerate determinano effetti di sottrazione a carico dei 4 habitat citati. Per ciascuna delle macroalternative considerate, le sottrazioni che si determinano a carico dei 4 habitat di interesse comunitario, complessivamente considerati, variano da circa 20 ha a circa 30 ha.

L'habitat più interferito è costituito dal 9540 (Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici), seguito dal 9340 (Foreste di Quercus ilex e Quercus rotundifolia), dal 62A0 (Formazioni erbose secche della regione submediterranea orientale (Scorzoneratalia villosae)) e infine dal 6220\* (Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei TheroBrachypodietea). Si tratta, nei primi due casi, di habitat di bosco, che costituiscono la gran parte delle interferenze individuate, mentre gli ultimi due habitat sono relativi ad ambienti substeppici e praterie aride.

E' 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, qualsiasi sia la scelta di tracciato (tutti le alternative interferiscono in modo più o meno importante con quest'habitat), per l'itinerario stradale in esame, il tema del rischio di incendio è da considerarsi di rilievo significativo.

Per quanto concerne l'habitat 8310 (Grotte non ancora sfruttate a livello turistico) l'allegato vettoriale della DGR 2442/2018 riporta il dato puntuale della localizzazione dell'accesso conosciuto di ciascuno ipogeo censito.

Facendo riferimento alla localizzazione del punto di accesso le alternative in esame presentano alcuni avvicinamenti particolarmente significativi agli ipogei censiti. In particolare si segnalano i seguenti 4 ipogei con accesso conosciuto collocato a 100 m o a meno di 100 m dal tracciato più vicino:

- Alternativa 3A - Buca di Femmina Morta (accesso della grotta a circa 100 m dal tracciato).
- Alternative 3A e 3B - Grotta di Catatruppo (accesso della grotta a circa 40 m dal tracciato).
- Alternative 3A e 3B - Grava di Tuppo dell'Aquila (accesso della grotta a circa 50 m dal tracciato).
- Alternativa 3B - Grava dell'Acero o Grava di Landa la Serpe (accesso della grotta a circa 20 m dal tracciato).

Di seguito sono riportate le localizzazioni degli accessi delle 4 grotte censite con accesso posto ad una distanza di 100 m, o distanza inferiore, da una delle alternative stradali oggetto di analisi.

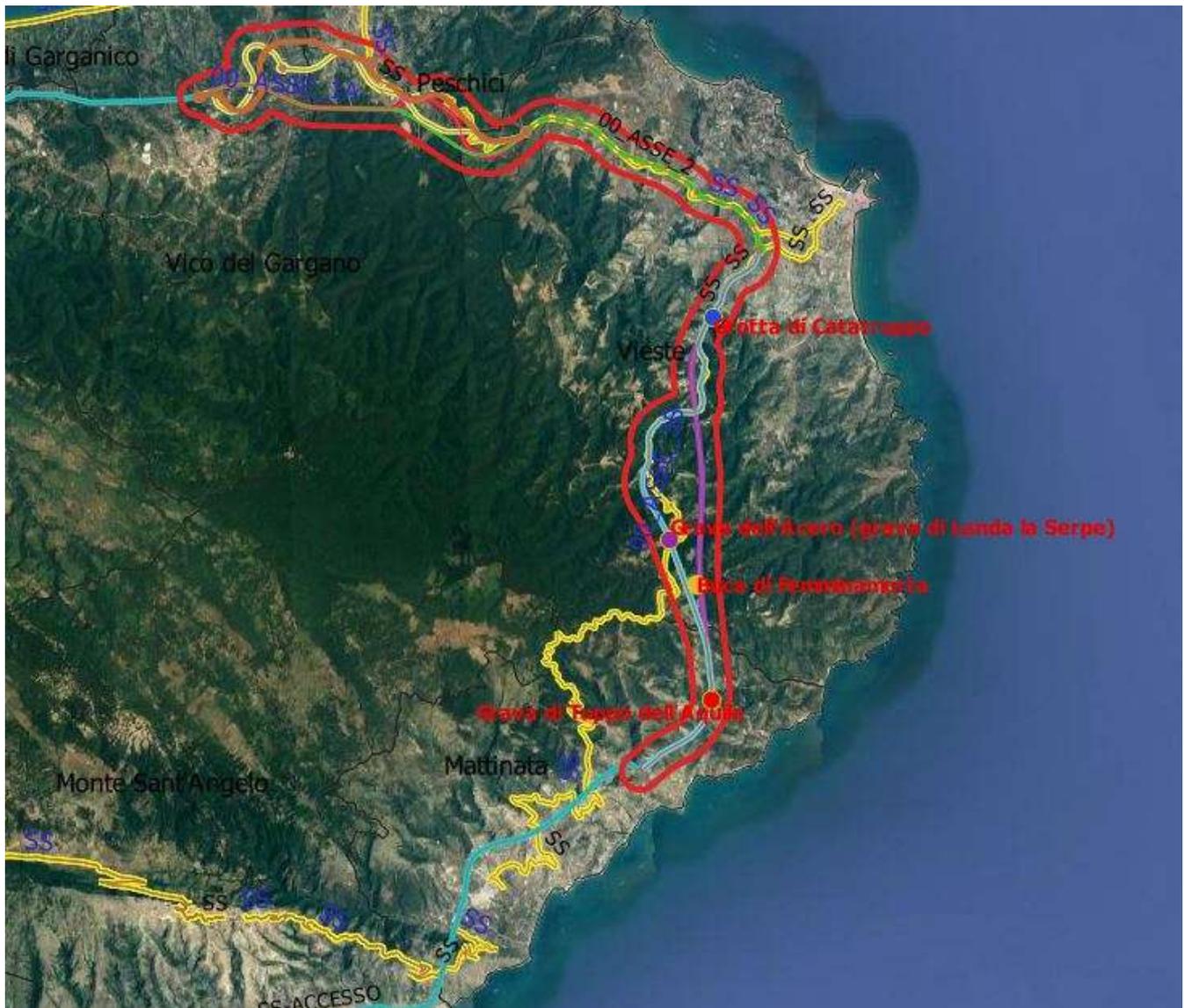


Figura 163 – Distribuzione delle 4 grotte censite con accesso ad una distanza pari o superiore di 100 m da una delle alternative in analisi

## 9.5.2 SALUTE PUBBLICA: RUMORE E ATMOSFERA

### 9.5.2.1 RUMORE

La metodologia attuata per la valutazione degli impatti dovuti alla componente rumore, nella presente fase di pre-fattibilità, è stata sviluppata nelle seguenti fasi:

- I. individuazione del quadro normativo nazionale e regionale di riferimento;
- II. analisi territoriale finalizzata alla determinazione dei ricettori potenzialmente interferiti dalla realizzazione dell'opera;
- III. Analisi qualitativa: stato attuale-scenario futuro-scenario di progetto
- IV. Individuazione della variante progettuale più performante in termini di maggior tutela della salute pubblica - Matrice degli impatti (si veda par. 10.5).

## Il Quadro Normativo Nazionale

### Legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge Quadro sull'inquinamento acustico".

La "Legge Quadro sull'Inquinamento Acustico", pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale n° 254 del 30/10/1995, è una legge di principi e demanda perciò a successivi strumenti attuativi la puntuale definizione sia dei parametri sia delle norme tecniche.

Un aspetto innovativo della legge quadro è l'introduzione all'art. 2, accanto ai valori limite, dei valori di attenzione e dei valori di qualità. Nell'art 4 si indica che i comuni "procedono alla classificazione del proprio territorio nelle zone previste dalle vigenti disposizioni per l'applicazione dei valori di qualità di cui all'art. 2, comma 1, lettera h"; vale a dire: si procede alla zonizzazione acustica per individuare i livelli di rumore "da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge", valori che sono determinati in funzione della tipologia della sorgente, del periodo della giornata e della destinazione d'uso della zona da proteggere (art. 2, comma 2).

In relazione alle problematiche dell'inquinamento da rumore associate a infrastrutture ferroviarie e stradali, la Legge Quadro introduce due importanti considerazioni:

- le infrastrutture di trasporto sono definite come sorgenti fisse (art. 2, comma c);
- alle infrastrutture di trasporto non è applicabile il limite differenziale introdotto dal D.P.C.M. 01/03/91 (art. 15, comma 1).

### D.P.C.M. 1/03/1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno."

Il DPCM 1/3/91 all'art. 2 stabilisce che i comuni adottino la classificazione in zone con limiti massimi dei livelli sonori equivalenti, fissati in relazione alla diversa destinazione d'uso del territorio, così come indicati nella tabella 2 "Valori dei limiti massimi del livello sonoro equivalente (Leq A) relativi alle classi di destinazione d'uso del territorio di riferimento" allegata al decreto e che viene sotto riportata.

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno	Notturmo
I - Aree particolarmente protette	50	40
II - Aree prevalentemente residenziali	55	45
III - Aree di tipo misto	60	50
IV - Aree di intensa attività umana	65	55
V - Aree prevalentemente industriali	70	60
VI - Aree esclusivamente industriali	70	70

Al comma 2 dell'articolo 2 viene stabilito che le differenze da non superare tra il livello equivalente del rumore ambientale e quello del rumore residuo (criterio differenziale) sono 5 dB (A) durante il periodo diurno e 3 dB (A) durante il periodo notturno.

L'art. 6 stabilisce che in attesa della suddivisione del territorio comunale nelle zone di cui alla tabella 1, si applicano per le sorgenti sonore fisse i seguenti limiti di accettabilità:

Zonizzazione	Limite	
	Diurno Leq(A)	Notturno Leq(A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (D.M. 1444/68)*	65	55
Zona B (D.M. 1444/68)*	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

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

Gli allegati A e B al decreto stabiliscono rispettivamente sia definizioni sia modalità e strumentazione di misura del rumore.

#### D.P.C.M. 14/11/1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”

Il decreto modifica i criteri di verifica introdotti dal D.P.C.M. 01/03/91. Pur lasciando inalterate la strumentazione e la metodologia di misura, il provvedimento determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori limite di attenzione ed i valori di qualità così come definiti dall’art. 2 della Legge n. 447/95.

I valori limite di emissione, riportati nella Tabella B al decreto, sono da applicarsi nelle immediate vicinanze delle sorgenti di rumore. Essi dipendono dalla zonizzazione acustica del territorio circostante e, sostanzialmente, corrispondono ai valori limite di immissione ridotti di 5 dB(A).

Tabella B - Limiti di emissione di rumore (D.P.C.M. 14/11/97)

Destinazione d’uso territoriale	Diurno	Notturno
	6:00 ÷ 22:00	22:00 ÷ 6:00
I Aree protette	45	35
II Aree residenziali	50	40
III Aree miste	55	45
IV Aree di intensa attività umana	60	50
V Aree prevalentemente industriali	65	55
VI Aree esclusivamente industriali	65	65

I valori limite di immissione negli ambienti esterni sono sostanzialmente quelli contenuti nel D.P.C.M. 01/03/91 relativi alla zonizzazione acustica del territorio e riportati nella Tabella C allegata al decreto.

Tabella C - Limiti di Immissione di rumore per Comuni che adottano una zonizzazione acustica del territorio  
(D.P.C.M. 14/11/97)

Destinazione d'uso territoriale	Giorno 6:00 ÷ 22:00	Notte 22:00 ÷ 6:00
I Aree protette	50	40
II Aree residenziali	55	45
III Aree miste	60	50
IV Aree di intensa attività umana	65	55
V Aree prevalentemente industriali	70	60
VI Aree esclusivamente industriali	70	70

Per ogni classe acustica il D.P.C.M. 14/11/97 fissa i limiti di emissione, di immissione, di attenzione e di qualità. Le classi acustiche sono definite in sei classi territoriali omogenee i cui limiti sono diversificati se si valuta il valore limite assoluto di immissione o di emissione.

All'art. 3 comma 2 viene specificato che per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali e le altre sorgenti sonore di cui all'art. 11, comma 1, legge 26 ottobre 1995, n. 447, i limiti di cui alla tabella C allegata al decreto, non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi. All'esterno di tali fasce, dette sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

**DPR n.142/2004 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'art. 11 della Legge 26 ottobre 1995, n.447"**, Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 447/95 in materia di inquinamento acustico derivante da traffico stradale.

L'articolo 2 stabilisce gli ambiti di applicazione per la prevenzione ed il contenimento dell'inquinamento da rumore prodotto dalle infrastrutture stradali così come definite nel decreto legislativo 30 aprile 1992 n. 285 e successive modificazioni.

Le disposizioni del decreto si applicano:

- alle infrastrutture esistenti, al loro ampliamento in sede e alle nuove infrastrutture in affiancamento a quelle esistenti, alle loro varianti;
- alle infrastrutture di nuova realizzazione.

Nell'articolo 3 (Fascia di pertinenza acustica) e nell'articolo 4 e 5 (limiti di immissione) sono fissate le fasce di pertinenza acustica ed i limiti di immissione (sia per strade esistenti sia di nuova realizzazione) così come indicati nelle tabelle 1 e 2 dell'allegato 1 al decreto, di seguito riportate:

TABELLA 1 (STRADE DI NUOVA REALIZZAZIONE)						
TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo D.M. 5.11.01 - Norme funz. e geom. Per la costruzione delle strade)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)
A - autostrada		250	50	40	65	55
B - extraurbana principale		250	50	40	65	55
C - extraurbana secondaria	C 1	250	50	40	65	55
	C 2	150	50	40	65	55
D - urbana di scorrimento		100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.			
F - locale		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.			

\* per le scuole vale il solo limite diurno

Tabella 16: Fasce di pertinenza per le strade di nuova realizzazione e relativi limiti (estratto da Allegato 1 al D.P.R. 142/04)

TABELLA 2 (STRADE ESISTENTI E ASSIMILABILI) (ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)						
TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo Norme CNR 1990 e direttive P.U.T)	Altezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)
A - autostrada	100 (fascia A)	50	40	70	60	65
	150 (fascia B)					
B - extraurbana principale	100 (fascia A)	50	40	70	60	65
	150 (fascia B)					
C - extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1990)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)				
	C b (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)				
		50 (fascia B)				
D - urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	D b (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.			
F - locale		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.			

\* per le scuole vale il solo limite diurno

Tabella 17: Fasce di pertinenza per le strade esistenti e assimilabili (ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti) e relativi limiti (estratto da Allegato 1 al D.P.R. 142/04)

All'articolo 6 comma 2 viene inoltre indicato che, al di fuori della fascia di pertinenza, i valori stabiliti ai sensi della tabella C del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997 non siano tecnicamente conseguibili, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale si evidenzi l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui ricettori, deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti, misurati al centro della stanza, a finestre chiuse, con il microfono posto all'altezza di 1,5 m dal pavimento:

- 35 dB(A), Leq notturno per ospedali, case di cura e case di riposo;
- 40 dB(A), Leq notturno per tutti gli altri ricettori;
- 45 dB(A) Leq diurno per le scuole.

**Il Quadro Normativo della Regione Puglia**

- Legge Regionale 30 novembre 2000 n. 17 "Conferimento di funzioni e compiti amministrativi in materia di tutela ambientale".
- Legge Regionale 12 febbraio 2002 n. 3 "Norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico" (art.4, comma 1, lettera f).
- Legge Regionale 14 giugno 2007 n. 17 "Disposizioni in campo ambientale, anche in relazione al decentramento delle funzioni amministrative in materia ambientale" (art.5).
- Legge Regionale 12 febbraio 2014 n. 3 "Esercizio delle funzioni amministrative in materia di Autorizzazione integrata ambientale (AIA) – Rischio di incidenti rilevanti (RIR) – Elenco tecnici competenti in acustica ambientale" (art.4).

- Deliberazione della Giunta Regionale 26 giugno 2007, n. 1009 “Decreto Legislativo 19/08/2005, n. 194. Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla Determinazione e alla gestione del rumore ambientale. Individuazione autorità competente”.
- Deliberazione della Giunta Regionale 3 Luglio 2012 n. 1332 “D.Lgs 194/05 in materia di determinazione e gestione del rumore ambientale. Individuazione degli agglomerati urbani da sottoporre a mappatura acustica”.
- Deliberazione della Giunta Regionale 31 gennaio 2017, n. 27 “Revoca D.G.R. n. 1698 del 29.09.2015 e annullamento Convenzione Regione - ARPA Puglia rep. n. 017796 del 10.11.2015, in materia di gestione del rumore ambientale”.

### L'Analisi delle Aree oggetto dell'intervento

Le alternative progettuali oggetto del presente documento interessano il territorio di quattro Comuni della provincia di Foggia: Vico del Gargano, Peschici, Vieste e Mattinata.

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 le alternative di 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 per le alternative progettuali 1A, 1B, 1C, 1D, 3A e 3B dove si prevede la realizzazione di nuova strada di categoria C1;
- ✓ una fascia di ampiezza 150 m per lato (100 m + 50 m) per l'asse stradale di progetto 2 (in cui è inserito un tratto in variante dalla progressiva km 2+890 circa al km 4+500 - sviluppo complessivo inferiore a 2 chilometri) lungo la quale è previsto un adeguamento della strada esistente (considerata nel presente studio di tipo C-extraurbana secondaria).

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.

Per la definizione di ricettore si è fatto riferimento a quanto stabilito dal D.P.R. 142/2004 (si veda il paragrafo relativo per maggiori ragguagli).

I ricettori sono stati individuati per tutte le alternative, classificandoli in base alla destinazione d'uso: sensibili (scuole), residenziali, terziario (industriali/produttivi/agricoli).

Il lavoro di censimento dei ricettori è stato eseguito lungo le alternative individuate; per ognuna di esse si è provveduto a verificare la corrispondenza nella C.T.R., attraverso visualizzatori del territorio disponibili per mezzo della rete internet.

Nella successiva tabella si riporta il numero complessivo dei ricettori individuati per per ciascuna alternativa di progetto nelle rispettive fasce di pertinenza acustica.

Ricettori	Alternativa							
	1A+2+3A	1B+2+3A	1C+2+3A	1D+2+3A	1A+2+3B	1B+2+3B	1C+2+3B	1D+2+3B
Residenziali	111	117	154	148	108	114	151	145
Terziario/agricolo	25	28	43	42	25	28	43	42
<b>Totale</b>	<b>136</b>	<b>145</b>	<b>197</b>	<b>190</b>	<b>133</b>	<b>142</b>	<b>194</b>	<b>187</b>

Si specifica che, nella fascia di 500 metri per lato, non sono stati individuati ricettori sensibili.

Per la localizzazione dei ricettori si rimanda agli elaborati “Carta dei ricettori ed aree di indagine” codici elaborati da T00-IT03-AMB-CT01 a T00-IT03-AMB-CT06.

**Stato attuale, scenario futuro e scenario di progetto**

Nel presente paragrafo viene eseguita una analisi qualitativa della componente rumore, tramite un confronto di tre scenari:

- Stato Attuale;
- Scenario Futuro (anno 2030 ed in assenza di realizzazione dell’alternativa progettuale);
- Scenario di Progetto (anno 2030 con realizzazione dell’alternativa progettuale composta dalle tratte 1A+2+3A);

in relazione alle variazioni attese dei volumi di traffico sulla principale rete stradale utilizzata per i percorsi di collegamento fra Vico del Gargano, Peschici, Vieste e Mattinata.

I principali assi stradali (con maggiori flussi veicolari) della viabilità esistente che allo stato attuale sono utilizzati come collegamento fra Vico del Gargano, Peschici, Vieste e Mattinata sono:

- Via Parelli: da Vico del Gargano all’intersezione SS89
- SS89: da intersezione SP144 con SS89 a Peschici
- SS89: da Pechici a località Mandrione
- SS89: da località Mandrione a Vieste
- SP53: da Vieste a Mattinata

come è possibile stimare in forma grafica nella figura seguente, estratta dall’allegato allo studio trasportistico.

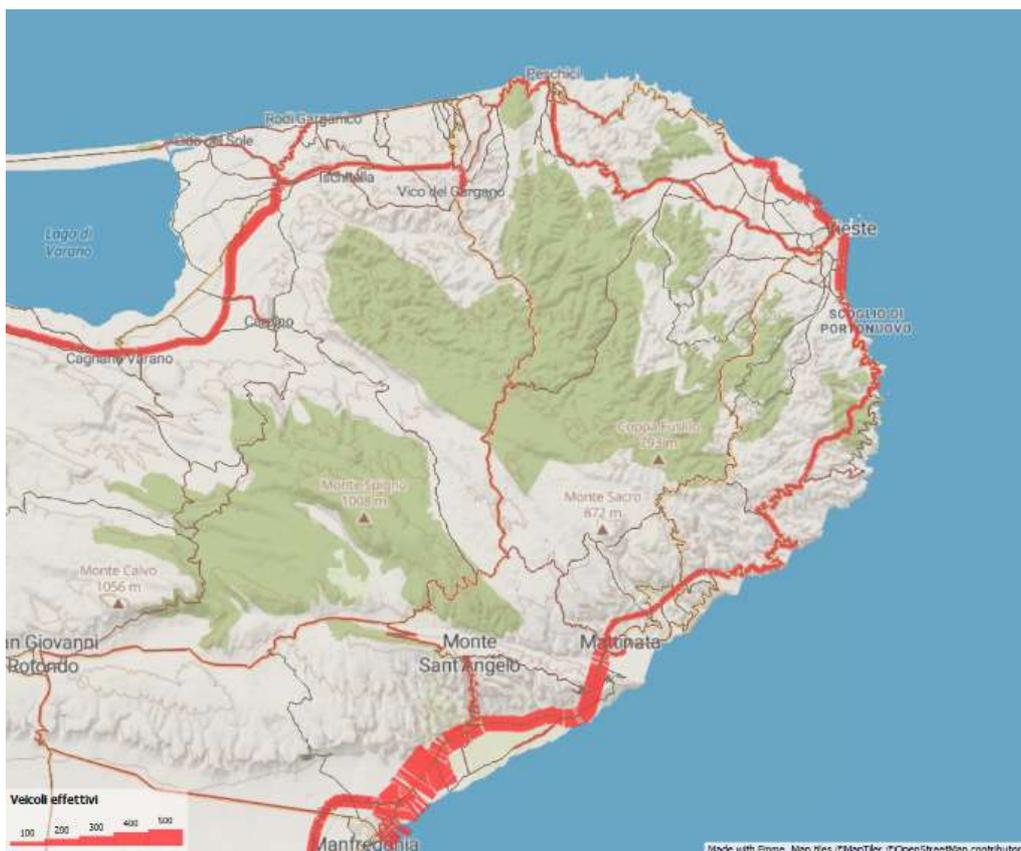


Figura 164 – Grafo stradale dell’area Garganica e flussi di traffico stato attuale

I flussi di traffico su tali assi sono stati reperiti dai dati dello studio trasportistico, cui si rimanda per maggiori dettagli, che ha suddiviso la rete in archi stradali a ciascuno dei quali è stato associato il TGMA (distinti tra veicoli leggeri e pesanti nei due periodi temporali di riferimento (diurno 6:00-22:00 e notturno 22:00- 6:00)) per i tre

scenari: stato attuale, scenario futuro al 2030 e scenario di progetto al 2030. Tali informazioni sono state fornite tramite shape file.

Si è quindi attuato il confronto fra stato attuale e scenario futuro 2030 che determina, in relazione alla variazione dei flussi di traffico lungo gli assi stradali sopra individuati, un incremento dei livelli sonori da 0,3 dB a 0,6 dB nel periodo di riferimento diurno e da 0,2 dB a 0,4 dB nel periodo di riferimento notturno. Per il dettaglio si veda tabella sottostante.

Tabella dei flussi orari per lo scenario di riferimento stato attuale, scenario futuro e variazione dei livelli sonori. Se  $\Delta\text{leq}$  positivo aumento dei livelli sonori.

ASSE STRADALE	STATO ATTUALE				SCENARIO FUTURO				$\Delta\text{leq}$	
	Diurno		Notturno		Diurno		Notturno		Diurno	Notturno
	Leg (veic/h)	Pes (veic/h)	Leg (veic/h)	Pes (veic/h)	Leg (veic/h)	Pes (veic/h)	Leg (veic/h)	Pes (veic/h)	dB(A)	dB(A)
Via Parelli: tratta da Vico del Gargano - intersezione SS89	65	1	10	1	72	1	11	1	0,4	0,2
SS89: tratta intersezione SP144 con SS89 -Peschici	124	1	19	1	137	2	21	1	0,6	0,3
SS89: tratta Pechici – località Mandrione	170	4	26	1	189	4	29	1	0,4	0,4
SS89: tratta località Mandrione – Vieste	133	1	20	1	147	1	22	1	0,4	0,3
SP53:tratta Vieste – Mattinata	155	8	23	1	172	8	26	1	0,3	0,4

Rispetto allo scenario futuro, le variazioni di traffico che si hanno nello scenario di progetto sono indicate graficamente nella figura sottostante (estratta dall'allegato allo studio trasportistico).

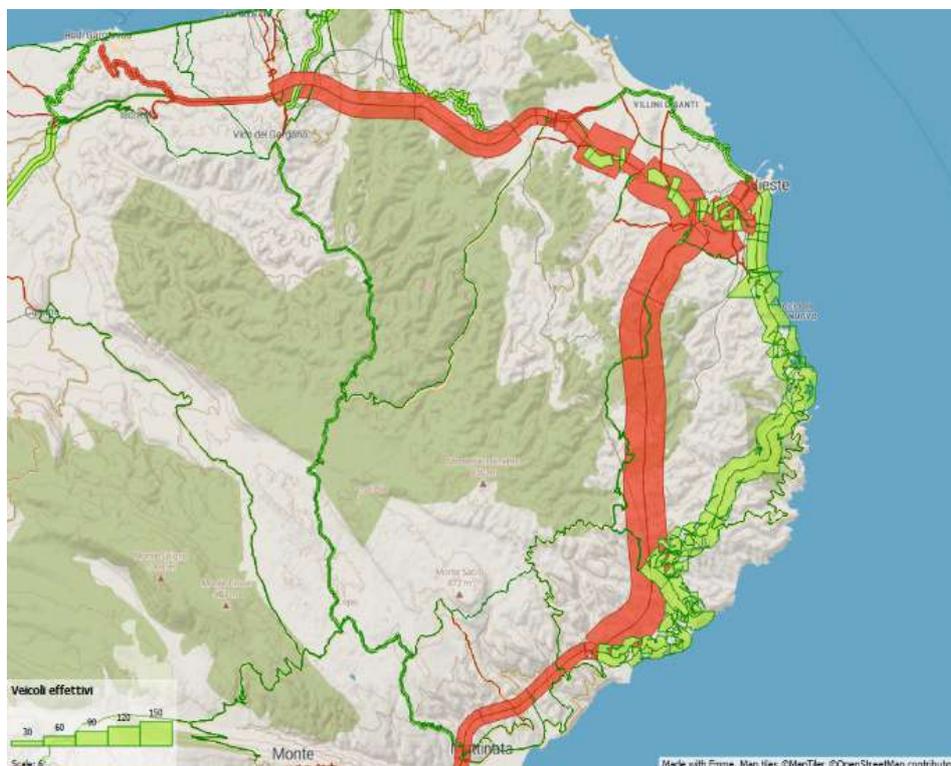


Figura 165 – Simulazione dei flussi veicolari seguenti alla realizzazione dello scenario di progetto. In verde le diminuzioni dei flussi.

Da evidenziare che la realizzazione della variante progettuale determina una diminuzione dei flussi di traffico (in verde nella figura) rispetto allo scenario futuro lungo il percorso che collega Vico del Gargano, Peschici, Vieste e Mattinata, con eccezione della tratta tra località Mandrione e Vieste della SS 89 che diverrà l'itinerario 2 dell'alternativa progettuale (per tale tratta è previsto l'adeguamento della strada esistente).

Per la variazione sul percorso dei livelli sonori fra scenario futuro e scenario di progetto si faccia riferimento alla tabella sottostante

Tabella dei flussi orari per lo scenario futuro, scenario di progetto (1A+2+3A) e variazione dei livelli sonori. Se  $\Delta leq$  positivo aumento dei livelli sonori.

ASSE STRADALE	SCENARIO FUTURO				SCENARIO DI PROGETTO				$\Delta leq$	
	ANNO 2030				ANNO 2030				Diurno	Notturmo
	Diurno		Notturmo		Diurno		Notturmo			
Leg (veic/h)	Pes (veic/h)	Leg (veic/h)	Pes (veic/h)	Leg (veic/h)	Pes (veic/h)	Leg (veic/h)	Pes (veic/h)	dB(A)	dB(A)	
Via Parelli: tratta da Vico del Gargano - intersezione SS89	72	1	11	1	30	1	5	1	-3,2	-1,7
SS89: tratta intersezione SP144 con SS89 -Peschici	137	2	21	1	65	1	10	1	-3,1	-2,1
SS89: tratta Pechici – località Mandrione	189	4	29	1	133	3	20	1	-1,4	-0,6
SS89: tratta località Mandrione – Vieste	147	1	22	1	240	8	36	1	2,8	1,7
SP53:tratta Vieste – Mattinata	172	8	26	1	30	1	5	1	-7,9	-4,2

Dall'analisi dei risultati riportati in tabella si evince che nell'anno di riferimento 2030 (orizzonte temporale di previsione dei flussi di traffico), la realizzazione dell'alternativa progettuale comporterà lungo quasi tutte le tratte stradali in esame, un significativo miglioramento dei livelli sonori immessi (da 1,4 dB a 7,9 dB nel periodo diurno e da 0,8 dB a 3,9 dB nel periodo notturno) in quanto il traffico dello scenario futuro, lungo gli assi stradali considerati, sarà "dirottato" sull'alternativa progettuale.

Di contro lungo la tratta della SS89 tra la località Mandrione e Vieste si determinerà un incremento dei livelli sonori di 2,8 dB nel periodo diurno e 1,7 dB nel periodo di riferimento notturno.

Si è conseguentemente proceduto ad una valutazione dei livelli sonori per lo scenario di progetto. Per tale valutazione si è fatto riferimento al metodo sperimentale proposto dal Metodo del CNR – Istituto di Acustica "O.M. Corbino", descritto in seguito, che permette il calcolo previsionale dei livelli di rumore indotti dal traffico stradale a partire dai parametri geometrico-ambientali e di traffico del sito e dalla distanza ricettore-sorgente.

Si specifica inoltre che le valutazioni seguenti sono state cautelativamente effettuate con dati dei flussi veicolari riportati al trimestre estivo che sono stati determinati per analogia con i dati disponibili. Infatti, dallo studio del traffico, con riferimento ai valori di conteggio disponibili sulla SS89, il TGM del trimestre estivo è risultato essere superiore al TGMA del 52% per i leggeri e 16% per i pesanti rispetto.

Tenendo anche in considerazione che nella fascia di 500 m dall'asse dell'alternativa progettuale non sono presenti ricettori sensibili, i risultati per lo scenario di riferimento notturno sono riportati nella tabella seguente:

Itinerario dello scenario di progetto	Traffico orario 2030 - trimestre estivo		Leq (dB(A))	Fascia eccedenze Distanza da asse progetto (m)
	Notte			
	Leg (veic/h)	Pes (veic/h)		
1A	34	1	54,9 (*)	34
2	55	1	60,0 (**)	16
3A	55	2	55,0 (*)	55

(\*) limite 55 dB(A) notturni valido per ricettori nella fascia 250 m per strade extraurbane secondarie di tipo C1 Allegato 1 al D.P.R. 142/04

(\*\*) limite 60 dB(A) notturni valido per ricettori in fascia A strade esistenti o assimilabili Allegato 1 al D.P.R. 142/04

Il confronto fra i tre scenari ha permesso di stabilire che dal punto di vista acustico:

- nello scenario futuro di riferimento riferito all'anno 2030, ovvero in assenza di realizzazione dell'alternativa, si avrà un leggero aumento dei livelli di rumore (circa 0,5 dB) lungo la principale rete stradale utilizzata per collegare Vico del Gargano, Peschici, Vieste e Mattinata;
- la realizzazione dell'alternativa progettuale comporterà al 2030 una diffusa riduzione dei livelli di rumore dovuto al traffico veicolare sui principali assi stradali attualmente utilizzati per collegare Vico del Gargano, Peschici, Vieste e Mattinata, con eccezione della tratta della SS89 fra Mandrione e Vieste in cui si prevede un adeguamento della sede e che diventerà parte integrante dell'alternativa progettuale;
- nello scenario di progetto le fasce di eccedenza per gli itinerari 1, 2 e 3 saranno rispettivamente pari a 34 m 16 m e 55 m.

Analizzando inoltre il contesto urbanizzato interessato, la realizzazione della variante progettuale avrà il vantaggio di dirottare il traffico in zone a minor presenza antropica, in particolare per la tratta SS89 fra Peschici e località Mandrione ed il tratto litoraneo della SP53 a Vieste.

Da evidenziare inoltre la numerosa presenza di tratti in galleria negli itinerari 1 A e 3 A lungo i quali si determinerà l'annullamento del rumore di immesso dall'infrastruttura stradale nell'ambiente.

#### 9.5.2.2 ATMOSFERA

Per la qualità dell'aria, i limiti normativi di riferimento sono quelli del decreto D.lgs. 155/2010 (che ha introdotto norme, criteri e strumenti finalizzati a una migliore conoscenza dell'inquinamento atmosferico anche per assicurare elevata qualità, uniformità e conformità di applicazione sull'intero territorio nazionale), riportati in Tabella 11 al paragrafo 9.4.1.

Per quanto già trattato al paragrafo 9.4.1 i dati monitorati dalla stazione di misura di riferimento in quanto più prossima all'area del tracciato di progetto, denominata Monte Sant'Angelo (posta ai margini del promontorio e in prossimità della zona di pianura, dedicata al monitoraggio di PM10, NO2 e O3), 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, fatta eccezione che per il valore massimo della media mobile sulle 8 ore di O3 che negli ultimi 5 anni è sempre superiore al limite di norma.

Per quanto concerne le alternative di progetto oggetto del presente documento, utilizzando i dati di traffico attuali e quelli previsti al 2031 non si rilevano cambiamenti rilevanti, in quanto eventuali aumenti di traffico sono compensati dallo svecchiamento del parco veicoli circolante con conseguenti minori emissioni in atmosfera. Inoltre, come evidenziato nello studio di traffico le nuove infrastrutture in progetto contribuiscono a decongestionare le aree costiere e urbane, scaricando le litoranee e caricando i percorsi più interni e meno popolati, con un miglioramento per ciò che concerne la salute pubblica.

## 10 ANALISI DI CONFRONTO DELLE ALTERNATIVE DI CORRIDOIO

### 10.1 PREMESSA

In un progetto infrastrutturale il tema delle alternative di tracciato assume un ruolo determinante in considerazione che la soluzione di progetto non può derivare dall'applicazione di teoremi esatti ma solo e soltanto dal confronto di diverse possibili soluzioni caratterizzate dal perseguire il medesimo obiettivo che in genere è il collegamento di due poli: il polo di origine e quello di destinazione.

Alla luce della descrizione delle diverse alternative di progetto il presente capitolo è volto al confronto di queste, con la finalità ultima di scegliere la migliore alternativa in relazione alla valutazione complessiva della sostenibilità dell'opera da realizzare. Rispetto a ciò l'analisi di seguito esposta vuole confrontare le soluzioni di progetto rispetto a criteri di:

- Pregio Ambientale
- Pregio Tecnico
- Pregio Economico

Sono state confrontate le diverse alternative per ciascun itinerario attenzionato in relazione ad obiettivi tecnici con il fine di individuare l'alternativa in grado di migliorare la mobilità di breve e lunga percorrenza e di distribuire e fluidificare il traffico sull'intera rete.

Da un punto di vista ambientale, invece, in relazione al perseguimento degli obiettivi ambientali posti alla base del progetto, questi variano in base alla localizzazione del tracciato e alle caratteristiche della singola alternativa e, pertanto, si è ritenuto necessario uno studio di dettaglio finalizzato alla valutazione del migliore tracciato, per scegliere quello che rispecchi maggiormente i criteri di sostenibilità ambientale.

Nei successivi paragrafi, pertanto, verrà esplicitata la metodologia adottata per la valutazione della sostenibilità delle alternative e le risultanze di tale analisi verranno unificate alle valutazioni condotte sulla sostenibilità economica delle otto alternative di tracciato proposte, al fine di motivare la scelta della migliore soluzione progettuale.

### 10.2 METODOLOGIA DI CONFRONTO

La metodologia utilizzata per il confronto delle alternative di tracciato, proposta per il progetto in esame, si basa proprio sul criterio di valutazione della sostenibilità delle diverse alternative, che può essere applicato, in linea generale, a scenari differenti distinguibili in pianificazione, progettazione e monitoraggio.

La sostenibilità di un'opera di ingegneria è certamente un elemento di ampia e complessa definizione ma in questa sede si ritiene di poterlo schematizzare secondo due principi di base: il primo è la possibilità di essere coerente con gli obiettivi che si definiscono nella sua stessa concezione (di questo si è parlato in premessa) il secondo risiede nella possibilità di "bilanciare" le risorse necessarie per lo sviluppo dell'intervento rispetto a quelle necessarie per la sua funzionalità, per la sua costruzione e da consumarsi in fase di esercizio.

Al fine di dare testimonianza di questo "bilancio" la scelta della metodologia di confronto messa a punto per i progetti stradali, ma certamente valida anche in termini generali, prevede di sviluppare una sequenza logica che dagli obiettivi porta, attraverso la valutazione di indicatori, a determinare l'alternativa che riguarda meglio gli ambiti di sostenibilità connessi all'opera.

Per far questo la struttura di tale metodologia prevede la definizione di tre elementi:

- i **Macro Obiettivi (MO)**: tali obiettivi rappresentano i principali obiettivi di sostenibilità in relazione al livello di riferimento;
- gli **Obiettivi Specifici (OS)**: pur se direttamente collegati ai Macro Obiettivi, tali obiettivi dipendono dalla specificità dell'iniziativa e pertanto andranno definiti in funzione della stessa;

- gli **Indicatori**: quantificano il grado di raggiungimento degli obiettivi specifici e coerentemente anch'essi andranno definiti in funzione della specificità dell'iniziativa.

Con riferimento agli indicatori è opportuno specificare che le due grandezze da prendere in considerazione per il calcolo degli indicatori stessi e che consentono di concretizzare il rapporto di cui sopra sono:

- **Qp: "quantità di progetto"** che è la quantità riferita al tema del singolo indicatore necessario per realizzare/gestire l'intervento;
- **Qr: "quantità di riferimento"** che è la quantità territoriale e/o ambientale riferita al tema dell'indicatore e che è calcolata in funzione della disponibilità della risorsa nel contesto di riferimento in cui l'iniziativa si inserisce.

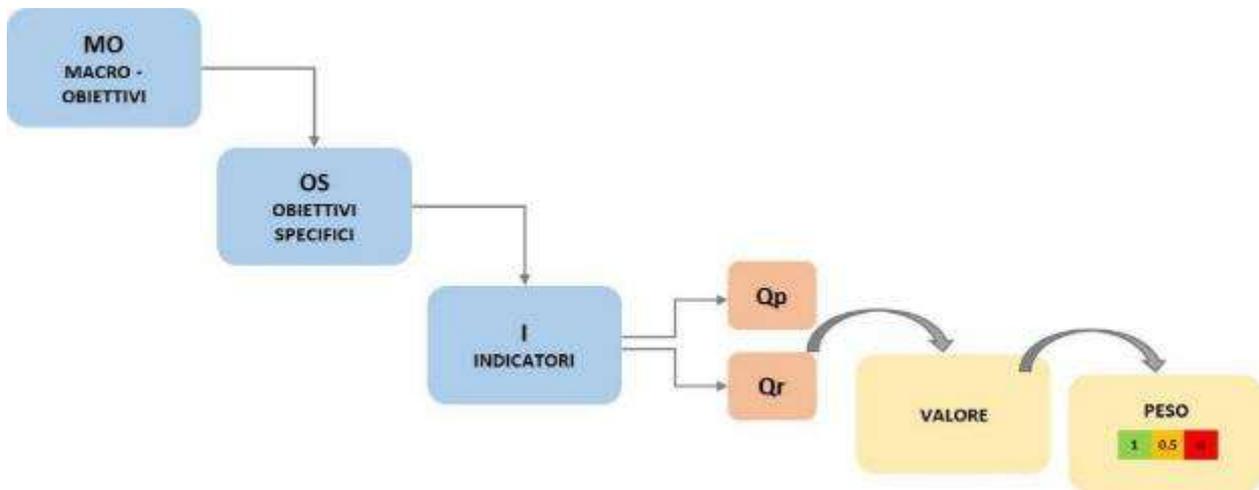
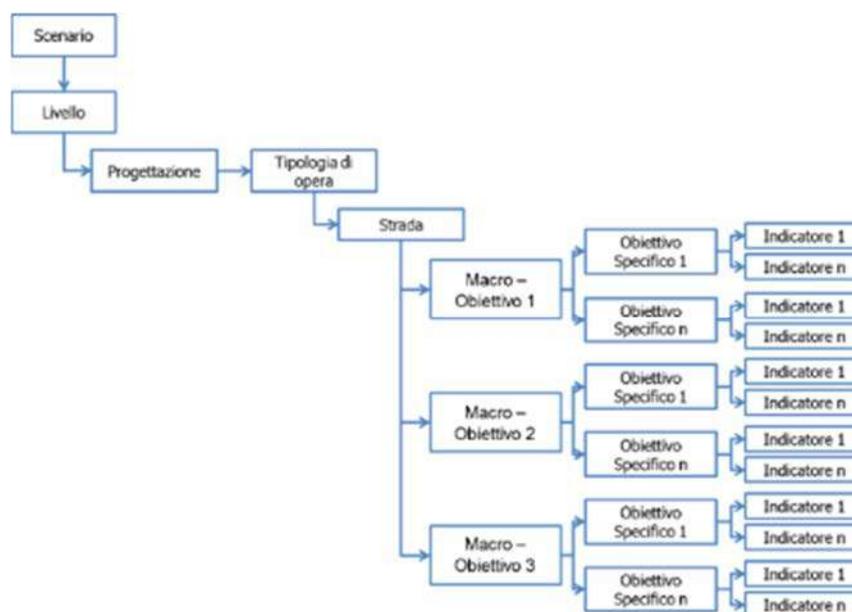


Figura 166 - Struttura generale della metodologia

Con riferimento al caso in esame caratterizzato dal progetto di un'opera stradale, la valutazione della sostenibilità di ogni alternativa progettuale è stimata secondo il seguente "albero di base".



132 - Albero di base per la valutazione di sostenibilità di un'opera stradale

Calcolando per ogni alternativa gli stessi indicatori scelti, questi verranno confrontati al fine di individuare la migliore alternativa di progetto.

Tale metodologia, infatti, permette di confrontare le diverse soluzioni alternative tra loro attraverso un'analisi comparativa (Analisi Multicriteria) rispetto al raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità posti alla base dei processi progettuali.

Il confronto è possibile in quanto la metodologia definita, e qui applicata, prevede un processo in cui tutti gli indicatori, essendo rappresentativi del rapporto opera-ambiente, sono adimensionali e per loro stessa definizione normalizzati. Esaminandoli nel dettaglio, infatti, si ha che il valore si avvicinerà a "zero" per gli indicatori in cui l'obiettivo di sostenibilità è lontano dal suo perseguimento (alternativa peggiorativa) mentre sarà pari a "uno" per la totalità del recepimento dell'obiettivo predefinito di sostenibilità.

La compilazione delle caselle è stata sviluppata tramite una misurazione quantitativa delle interferenze rispetto agli indicatori individuati.

### 10.3 AREA DI CALCOLO

Per effettuare un'analisi comparativa tra le otto alternative progettuali previste si è scelto di costruire ad hoc un'area di riferimento, comune alle otto soluzioni proposte, da utilizzare come area di calcolo per la stima delle quantità di riferimento (Qr) di alcuni degli indicatori.

La scelta di un ambito comune alle soluzioni di progetto deriva dalla volontà di rendere le otto alternative confrontabili, utilizzando quindi, per ogni indicatore la stessa quantità di riferimento (Qr).

Nello specifico l'ambito di riferimento è stato costruito attraverso un buffer delle alternative progettuali più esterne considerando una distanza significativa rispetto agli indicatori, scelta pari a 500 metri. Tale ambito, rappresentato nella figura seguente, verrà utilizzato per il calcolo delle quantità di riferimento di diversi indicatori, per la stima dei quali si rimanda al successivo paragrafo.

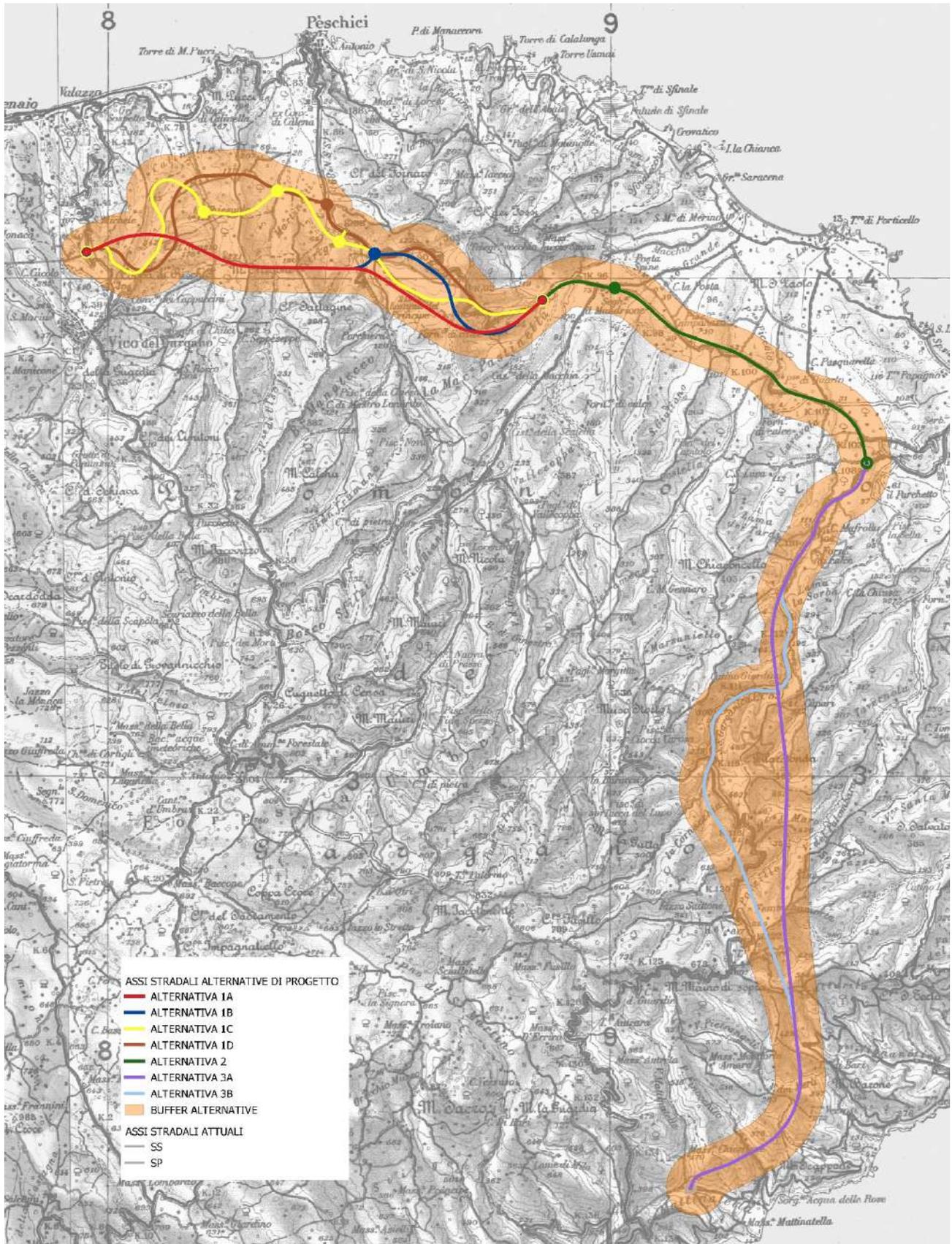


Figura 167 - Rappresentazione area di riferimento per le analisi delle alternative (in arancio)

## 10.4 IL CONFRONTO TRA LE ALTERNATIVE: ELABORAZIONE E CALCOLO

Considerando la finalità ultima della metodologia, ossia la scelta della migliore alternativa in termini di sostenibilità, gli indicatori (definiti con formule differenti in funzione dell'obiettivo specifico e delle quantità di progetto e di riferimento associate) sono stati costruiti, come detto, in modo tale da ottenere un valore massimo pari a 1 rappresentante il raggiungimento dell'obiettivo prefissato. Pertanto, più il valore dell'indicatore specifico tenderà ad 1 più la soluzione progettuale sarà vicina all'obiettivo di sostenibilità di riferimento.

Di seguito per ogni Macro Obiettivo ed Obiettivo Specifico si riporta la descrizione e la metodologia di elaborazione di ogni indicatore.

### 10.4.1 MO.01: Conservare e promuovere la qualità dell'ambiente locale, percettivo e culturale per il riequilibrio territoriale

- OS.1.1: Garantire un'adequata tutela del patrimonio culturale

Indicatore prestazioni di progetto		U.d.m.	Qp Quantità di progetto	Qr Quantità di riferimento	I Indicatore
I.01	Attraversamento aree soggette a vincolo paesaggistico (art. 136)	mq	Sommatoria delle aree di vincolo interferite dall'alternativa	Sommatoria delle aree a vincolo nell'area di riferimento	$(Qr-Qp)/Qr$
I.02	Attraversamento aree tutelate per legge (art. 142)	mq	Sommatoria delle aree di vincolo interferite dall'alternativa	Sommatoria delle aree a vincolo nell'area di riferimento	$(Qr-Qp)/Qr$
I.03	Attraversamento aree di interesse archeologico (art. 142)	mq	Sommatoria delle aree di vincolo interferite dall'alternativa	Sommatoria delle aree a vincolo nell'area di riferimento	$(Qr-Qp)/Qr$
I.04	Attraversamento Beni da Piano Paesaggistico (art. 143)	n.	Sommatoria delle aree interferite dall'alternativa	Sommatoria delle aree nell'area di riferimento	$(Qr-Qp)/Qr$

Come è possibile osservare dalla tabella sopra riportata i quattro indicatori individuati fanno riferimento ad aree vincolate o di interesse paesaggistico-culturale individuate secondo il D.Lgs 42/2004, in particolare ai vincoli paesaggistici (I.01) alle aree tutelate per legge (I.02), alle aree di interesse archeologico (I.03) e da beni individuati dal Piano Paesaggistico – PPTR (I.04).

Come quantità di progetto Qp per gli indicatori sopracitati è stata considerata la somma delle aree tutelate che risultano interferite dal corpo stradale, mentre come quantità di riferimento Qr si è scelto di considerare le aree vincolate o beni da Piano Paesaggistico ricadenti all'interno dell'area di calcolo ricadente in un buffer, comune a tutte le macro alternative, ottenuto mediante un offset di 500 metri degli assi stradali.

Dall'analisi del primo e del secondo indicatore, che esaminano rispettivamente: le aree sottoposte a vincolo paesaggistico secondo l'art. 136 e le aree tutelate per legge secondo l'art. 142, ciò che emerge è che tutte le macro alternative, seppur discostandosi tra loro di quantità minime, attraversano l'area vincolata.

Mettendo a rapporto il fattore Qr, che è fisso per ogni indice, con QP, che varia da un'alternativa all'altra, si ottiene un indice con valore molto vicino a 1.

Per quanto riguarda l'indicatore I.03 nell'intera area di riferimento individuata dal buffer generale, ad eccezione di un'area individuata dal Decreto come "Area a rischio archeologico", non si riscontra la presenza di aree sottoposte a vincolo archeologico. Pertanto emerge l'assenza di interferenza nelle varie macro alternative con le aree di interesse o rischio archeologico così come definite con l'indicatore. Tale indicatore quindi andrà a provare che le macro alternative non porteranno alla generazione di criticità alcuna per quanto riguarda questo ambito.

Per quanto riguarda ulteriori beni tutelati dal PPTR, Piano Paesaggistico Territoriale Regionale della Regione Puglia, è stato effettuato un raggruppamento di tali beni secondo diverse categorie (culturali, aree protette, idrologiche,

geomorfologiche, percettive, botanico-vegetazionali) e da lì calcolata l'interferenza che le alternative di progetto avrebbero creato con detti beni.

Il risultato che ne deriva va a determinare anche in questo caso un indice I.04 (derivante dalla sommatoria di tutte le categorie) di valore molto alto e prossimo a 1 per tutte le macro alternative, tra le migliori abbiamo: 1A+2+3A e 1B+2+3A.

Di seguito si riportano sinteticamente i risultati dell'analisi per gli indicatori I.01, I.02, I.03, I.04:

I	MACRO ALTERNATIVA 1A+2+3A			MACRO ALTERNATIVA 1B+2+3A			MACRO ALTERNATIVA 1C+2+3A			MACRO ALTERNATIVA 1D+2+3A		
	QP	QR	I									
I.01	927883	56302932	<b>0,9835</b>	999536	56302932	<b>0,9822</b>	1197530	56302932	<b>0,9787</b>	1287009	56302932	<b>0,9771</b>
I.02	864951	67661664	<b>0,9872</b>	932705	67661664	<b>0,9862</b>	1030054	67661664	<b>0,9848</b>	980995	67661664	<b>0,9855</b>
I.03	0	8034	<b>1,0000</b>									
I.04	1088493	130623576	<b>0,9917</b>	1275655	130623576	<b>0,9902</b>	1444083	130623576	<b>0,9889</b>	1216629	130623576	<b>0,9907</b>

I	MACRO ALTERNATIVA 1A+2+3B			MACRO ALTERNATIVA 1B+2+3B			MACRO ALTERNATIVA 1C+2+3B			MACRO ALTERNATIVA 1D+2+3B		
	QP	QR	I									
I.01	1084229	56302932	<b>0,9807</b>	1155882	56302932	<b>0,9795</b>	1353876	56302932	<b>0,9760</b>	1443355	56302932	<b>0,9744</b>
I.02	1287663	67661664	<b>0,9810</b>	1355417	67661664	<b>0,9800</b>	1452766	67661664	<b>0,9785</b>	1403708	67661664	<b>0,9793</b>
I.03	0	8034	<b>1,0000</b>									
I.04	1649781	130623576	<b>0,9874</b>	1836943	130623576	<b>0,9859</b>	2005371	130623576	<b>0,9846</b>	1777916	130623576	<b>0,9864</b>

Dall'analisi degli indicatori emerge che tutte le otto combinazioni di tracciato ipotizzate si avvicinano al recepimento dell'obiettivo predefinito di sostenibilità, ma la prima, 1A+2+3A, e la seconda, 1B+2+3A, raggiungono i valori migliori; le peggiori macro alternative risultano essere le ultime: 1C+2+3B e 1D+2+3B.

- OS.1.2: Sviluppare un tracciato coerente con il paesaggio

Per poter misurare la coerenza dell'infrastruttura con il paesaggio sono stati indagati due indici: I.05, denominato "Interventi per la conservazione del paesaggio", e I.06 "Coerenza con gli elementi di caratterizzazione del paesaggio di pregio".

Indicatore prestazioni di progetto		U.d.m.	Qp	Qr	I Indicatore
			Quantità di progetto	Quantità di riferimento	
I.05	Interventi per la conservazione dei caratteri del paesaggio	ml	Sviluppo in gallerie	Estensione dell'alternativa	Qp/Qr
I.06	Coerenza con gli elementi di caratterizzazione del paesaggio di pregio	kmq	Segni territoriali/trame di pregio interrotte dall'alternativa	Sommatoria tratti di paesaggio di pregio interessati dalle alternative nell'area di riferimento	(Qr-Qp)/Qr

Il primo indice I.05 è risultato del confronto di due quantità:

- Qp, ottenuta calcolando l'area dell'infrastruttura in galleria per ogni macro alternativa,
- Qr, corrispondente all'area totale della macro alternativa.

Il rapporto tra le due aree consente di ottenere un indice che tiene conto delle parti che si sviluppano in galleria che di fatto, rispetto ad altre tipologie di opere, interferiscono in maniera di gran lunga minore sul paesaggio circostante.

Quanto più il valore dell'indice sarà vicino a 1 tanto più minore sarà l'interferenza dell'infrastruttura con il contesto.

Per l'indice I.06, è stata elaborata una carta frutto della sovrapposizione di tutte le componenti costituenti il paesaggio (elaborati: T00-IT06-AMB-CT04-A, T00-IT06-AMB-CT05-A, T00-IT06-AMB-CT06-A), e da questa base sono state calcolate le quantità messe a confronto Qp e Qr.

Per il calcolo di Qp è stata calcolata l'area derivante dall'intersezione del sedime stradale con le trame di pregio (componenti del paesaggio) di volta in volta attraversate, a seguire le aree parziali ottenute sono state sommate a seconda della macro alternativa da analizzare.

Qp è stato messo in rapporto con Qr calcolato come la sommatoria delle aree di paesaggio di pregio all'interno di un buffer di riferimento delle macro alternative, individuato con un offset di 500 metri dagli assi stradali più esterni.

Dal confronto tra Qp e Qr si ottiene un indice che permette di individuare quale delle alternative indagate interferisce maggiormente con il paesaggio (indice con valore prossimo a 0) e quale alternativa si inserisce meglio nel contesto paesaggistico (indice con valore prossimo a 1).

Di seguito i dati ottenuti a seguito delle analisi.

I	MACRO ALTERNATIVA 1A+2+3A			MACRO ALTERNATIVA 1B+2+3A			MACRO ALTERNATIVA 1C+2+3A			MACRO ALTERNATIVA 1D+2+3A		
	QP	QR	I									
I.05	14890	33773	<b>0,4409</b>	13138	35281	<b>0,3724</b>	11849	36544	<b>0,3242</b>	14210	38580	<b>0,3683</b>
I.06	447383	51874988	<b>0,9914</b>	450637	51874988	<b>0,9913</b>	529549	51874988	<b>0,9898</b>	508754	51874988	<b>0,9902</b>

I	MACRO ALTERNATIVA 1A+2+3B			MACRO ALTERNATIVA 1B+2+3B			MACRO ALTERNATIVA 1C+2+3B			MACRO ALTERNATIVA 1D+2+3B		
	QP	QR	I									
I.05	13646	35270	<b>0,3869</b>	11894	36777	<b>0,3234</b>	10605	38041	<b>0,2788</b>	12966	40077	<b>0,3235</b>
I.06	881271	51874988	<b>0,9830</b>	824684	51874988	<b>0,9841</b>	903595	51874988	<b>0,9826</b>	882800	51874988	<b>0,9830</b>

#### 10.4.2 MO.02: Tutelare il benessere sociale

- OS.2.1: Tutelare la salute e la qualità della vita

Sono stati definiti due indicatori I.07 e I.08 con la finalità di valutare il grado di esposizione della popolazione al rumore dovuti al traffico veicolare previsto in corrispondenza di ciascun corridoio di progetto una volta entrato in esercizio, come meglio specificato in seguito.

Indicatore prestazioni di progetto		U.d.m.	Qp	Qr	I Indicatore
			Quantità di progetto	Quantità di riferimento	
I.07	Esposizione della popolazione al rumore	n° abitanti	Numero di abitanti per unità di superficie presenti nella fascia di 100 metri, 250 metri (100-250 metri) e 500 metri (da 250 a 500 metri), per lato dell'infrastruttura calcolati dall'asse di progetto.	Somma del numero di abitanti presenti nell'area di riferimento	$(QrA - QpA) / QrA$
I.08	Edifici residenziali sottoposti a modifica del regime di tutela acustica	n° edifici	Numero di edifici per unità di superficie presenti nella fascia di 100 metri, 250 metri (100-250 metri) e 500 metri (da 250 a 500 metri), per lato dell'infrastruttura calcolati dall'asse di progetto.	Somma del numero di edifici presenti nella nell'area di riferimento	$(QrE - QpE) / QrE$

Per l'indicatore I.07 la quantità di progetto QpA è stata calcolata come il numero di abitanti presenti rispettivamente nella fascia di 250 metri e 150 metri per il solo asse 2 per lato dell'infrastruttura, calcolati dall'asse di progetto.

La quantità di riferimento QrA è data dalla somma (per tutti i tracciati) del numero di abitanti presenti rispettivamente nelle fasce di 250 metri e 150 metri per il solo asse 2 per lato dalle infrastrutture, calcolati dall'asse di progetto.

In relazione al calcolo del numero di abitanti, sono state individuate le zone censuarie attraversate da ciascuna variante progettuale e quindi è stato rilevato il numero medio di abitanti per edificio residenziale ricavato dai dati ISTAT 2011 e che è risultato essere pari a 1,2 abitante/edificio. Si rammenta inoltre che non si è riscontrata la presenza di ricettori sensibili nella fascia 500 m per lato.

L'indice I.07 calcolato per ciascuna alternativa di corridoio rende conto del grado di esposizione della popolazione all'interno di ciascuna fascia considerata considerando che quanto più il valore dell'indice sarà prossimo a 1 quanto più sarà minore l'esposizione della popolazione intesa come numero di abitanti.

Per l'indicatore I.08 la quantità di progetto QpE è stata calcolata come il numero di edifici presenti rispettivamente nella fascia di 250 metri e 150 metri per il solo asse 2 per lato dell'infrastruttura calcolati dall'asse di progetto.

La quantità di riferimento QrE è data dalla somma del numero di edifici presenti rispettivamente nelle fasce di 250 metri e 150 metri per il solo asse 2 per lato dalle infrastrutture calcolati dall'asse di progetto.

Sono inoltre stati adottati i seguenti coefficienti moltiplicativi per "pesare" il numero di edifici:

- ❖ 1 per ricettori residenziali o misti
- ❖ 0,2 per edifici del terziario (industriali/artigianali)/agricoli

L'indice I.08 calcolato per ciascuna alternativa di corridoio rende conto del grado di esposizione inteso come numero di edifici presenti all'interno di ciascuna fascia, considerando che quanto più il valore dell'indice sarà prossimo a 1 quanto più sarà minore l'esposizione di ricettori impattati dall'infrastruttura.

I risultati dei due indicatori in relazione alle alternative progettuali sono riportati sinteticamente nella seguente tabella:

I	MACRO ALTERNATIVA 1A+2+3A			MACRO ALTERNATIVA 1B+2+3A			MACRO ALTERNATIVA 1C+2+3A			MACRO ALTERNATIVA 1D+2+3A		
	QP	QR	I									
I.07	133,2	189	<b>0,2952</b>	140	189	<b>0,2593</b>	184,8	189	<b>0,0222</b>	177,6	189	<b>0,0603</b>
I.08	116	198,2	<b>0,4147</b>	122,6	198,2	<b>0,3814</b>	162,6	198,2	<b>0,1796</b>	156,4	198,2	<b>0,2109</b>

MACRO ALTERNATIVA 1A+2+3B			MACRO ALTERNATIVA 1B+2+3B			MACRO ALTERNATIVA 1C+2+3B			MACRO ALTERNATIVA 1D+2+3B		
QP	QR	I									
129,6	189	<b>0,3143</b>	136,8	189	<b>0,2762</b>	181,2	189	<b>0,0413</b>	174	189	<b>0,0794</b>
113	198,2	<b>0,4299</b>	119,6	198,2	<b>0,3966</b>	159,6	198,2	<b>0,1948</b>	153,4	198,2	<b>0,2260</b>

L'opzione più performante, per entrambi gli indicatori, risulta essere quella composta dal 1A+2+3B, in quanto maggiormente interessata dalla presenza di gallerie e minor presenza antropica, mentre l'opzione 1C+2+3A risulta essere quella con risultati i più distanti al valore obiettivo unitario.

Indicatore prestazioni di progetto	U.d.m.	Qp	Qr	I Indicatore
		Quantità di progetto	Quantità di riferimento	
I.09 Esposizione della popolazione agli inquinanti atmosferici	n° abitanti	Numero di abitanti presenti nella fascia di 500m e 150m per lato dell'infrastruttura calcolati dall'asse di progetto	Somma del numero di abitanti presenti nell'area di riferimento	(Qr-Qp)/Qr

Per l'indicatore I.09 la quantità di progetto Qp è stata calcolata come il numero di abitanti presenti rispettivamente nella fascia di 500 metri per lato dell'infrastruttura, calcolati dall'asse di progetto.

La quantità di riferimento Qr è data dalla somma (per tutti i tracciati) del numero di abitanti presenti nella stessa fascia.

In relazione al calcolo del numero di abitanti, sono state individuate le zone censuarie attraversate da ciascuna variante progettuale e quindi è stato rilevata la densità abitativa dai dati ISTAT 2011.

L'indice I.09 calcolato per ciascuna alternativa di corridoio rende conto del grado di esposizione della popolazione all'interno di ciascuna fascia considerata considerando che quanto più il valore dell'indice sarà prossimo a 1 quanto più sarà minore l'esposizione della popolazione intesa come numero di abitanti.

Il risultato dell'indicatore in relazione alle alternative progettuali è di seguito riportato:

MACRO ALTERNATIVA 1A+2+3A			MACRO ALTERNATIVA 1B+2+3A			MACRO ALTERNATIVA 1C+2+3A			MACRO ALTERNATIVA 1D+2+3A		
QP	QR	I	QP	QR	I	QP	QR	I	QP	QR	I
333,70934	515,83303	<b>0,3531</b>	372,0169	515,833	<b>0,2788</b>	400,9104	515,83303	<b>0,2228</b>	371,9685	515,833	<b>0,2789</b>

MACRO ALTERNATIVA 1A+2+3B			MACRO ALTERNATIVA 1B+2+3B			MACRO ALTERNATIVA 1C+2+3B			MACRO ALTERNATIVA 1D+2+3B		
QP	QR	I									
362,854646	515,83303	<b>0,2966</b>	401,162215	515,83303	<b>0,2223</b>	430,05575	515,83303	<b>0,1663</b>	401,113788	515,83303	<b>0,2224</b>

In sostanza analizzando i dati emerge come, vista la bassa densità abitativa delle aree interessate dal progetto, non ci sono particolari differenze negli indici rispetto alle alternative di progetto analizzate.

- OS.2.2: Proteggere il territorio dai rischi idrogeologici

In riferimento all'indicatore I.10, sono state individuate dal Piano Di Bacino Stralcio Assetto Idrogeologico le aree di pericolosità idraulica AP, ovvero aree allagate e/o ad alta probabilità di esondazione (pericolosità molto elevata).

Indicatore prestazioni di progetto		U.d.m.	Qp	Qr	I Indicatore
			Quantità di progetto	Quantità di riferimento	
I.10	Attraversamento aree ad alta pericolosità idraulica	kmq	Estensione attraversamento	Estensione complessiva del progetto	$(Qr-Qp)/Qr$

Le porzioni di area AP che intercettano i tracciati della singola macro-alternativa sono quindi state sommate e costituiscono la quantità di progetto.

Come quantità di riferimento è stato considerato il totale delle aree AP che ricadono nell'area del buffer complessivo sopra definito.

Di seguito si riportano sinteticamente i risultati dell'analisi:

MACRO ALTERNATIVA 1A+2+3A			MACRO ALTERNATIVA 1B+2+3A			MACRO ALTERNATIVA 1C+2+3A			MACRO ALTERNATIVA 1D+2+3A		
QP	QR	I	QP	QR	I	QP	QR	I	QP	QR	I
0,066	1,235	<b>0,95</b>	0,066	1,235	<b>0,9463</b>	0,069	1,235	<b>0,9444</b>	0,071	1,235	<b>0,9423</b>

MACRO ALTERNATIVA 1A+2+3B			MACRO ALTERNATIVA 1B+2+3B			MACRO ALTERNATIVA 1C+2+3B			MACRO ALTERNATIVA 1D+2+3B		
QP	QR	I									
0,066	1,235	<b>0,9463</b>	0,066	1,235	<b>0,9463</b>	0,069	1,235	<b>0,9444</b>	0,071	1,235	<b>0,9423</b>

Dall'analisi dei risultati si evince che tutte le otto combinazioni di tracciato ipotizzate non vanno ad interferire con le aree soggette a rischio idrogeologico avvicinandosi al recepimento dell'obiettivo predefinito di sostenibilità.

Indicatore prestazioni di progetto		U.d.m.	Qp	Qr	I Indicatore
			Quantità di progetto	Quantità di riferimento	
I.11	Attraversamento aree a pericolosità geomorfologica P.G.1 e P.G.2	km	Estensione attraversamento	Estensione complessiva del progetto	$(Qr-Qp)/Qr$

Per quanto riguarda l'indicatore I.11, relativo alla pericolosità geomorfologica, la quantità di riferimento,  $QR$ , è stata valutata come la somma della lunghezza dei tratti di tracciato interferenti con aree a pericolosità P.G.1 e P.G.2; la quantità di progetto,  $QP$ , è pari alla somma della lunghezza di tutti gli assi di ogni itinerario. Come è possibile osservare dalla tabella sopra riportata, l'indicatore I.06 per tutte le macro alternative assume valori confrontabili tra loro e prossimi all'unità, compresi tra 0.936 e 0.944, relativi alla macro alternativa 1A+2+3A e 1C+2+3B rispettivamente. Il valore prossimo all'unità indica una modestissima interferenza dei tracciati alternativi con le aree potenzialmente pericolose dal punto di vista geomorfologico. Si fa osservare, inoltre, che l'itinerario 2 non attraversa alcuna zona a pericolosità geomorfologica, mentre nell'itinerario 1 sono attraversati solo modesti tratti e in zona a pericolosità geomorfologica P.G.1. Al valore globale assunto dall'indicatore I.06 contribuisce maggiormente l'itinerario 3 che è quello interessato dalla più lunga interferenza con aree pericolose (cfr. grafici di Figura 156, Figura 157, Figura 158 ed elaborato T00-IT01-GEO-CT02).

Di seguito si riportano sinteticamente i risultati dell'analisi:

MACRO ALTERNATIVA 1A+2+3A			MACRO ALTERNATIVA 1B+2+3A			MACRO ALTERNATIVA 1C+2+3A			MACRO ALTERNATIVA 1D+2+3A		
QP	QR	I	QP	QR	I	QP	QR	I	QP	QR	I
5,474	86,146	<b>0,936</b>	5,425	86,146	<b>0,9370</b>	4,828	86,146	<b>0,9440</b>	4,951	86,146	<b>0,9425</b>

MACRO ALTERNATIVA 1A+2+3B			MACRO ALTERNATIVA 1B+2+3B			MACRO ALTERNATIVA 1C+2+3B			MACRO ALTERNATIVA 1D+2+3B		
QP	QR	I									
5,439	86,146	<b>0,9369</b>	5,390	86,146	<b>0,9374</b>	4,793	86,146	<b>0,9444</b>	4,916	86,146	<b>0,9429</b>

Dall'analisi dei risultati si evince che tutte le otto combinazioni di tracciato ipotizzate non vanno ad interferire con le aree soggette a rischio idrogeologico molto elevato P.G.3 avvicinandosi al recepimento dell'obiettivo predefinito di sostenibilità.

#### 10.4.3 MO.03: Utilizzare le risorse ambientali in modo sostenibile minimizzandone il prelievo

- OS.3.1: Contenere il consumo di suolo in particolare nelle aree sensibili

Per quanto riguarda il consumo di suolo sono stati analizzati due aspetti ricondotti a due indicatori: I.12 "Occupazione complessiva dal corpo stradale" e I.13 "Occupazione di suoli in attualità di coltivazione".

Indicatore prestazioni di progetto		U.d.m.	Qp	Qr	I Indicatore
			Quantità di progetto	Quantità di riferimento	
I.12	Occupazione complessiva dal corpo stradale	kmq	Area di ingombro dell'alternativa (al netto delle gallerie)	Area Teorica minima (Lmin x Larg min) Lmin=distanza in linea d'aria Larg min= larghezza minima del corpo stradale (solo pavimentato)	1-Qp/Qr
I.13	Occupazione di suoli in attualità di coltivazione	ha	Sommatoria dei suoli in attualità di coltivazione interferite dall'alternativa	Suoli in attualità di coltivazione presenti nell'area di riferimento	(Qr-Qp)/Qr

Per il valore dell'indicatore I.12 vengono messe a confronto la quantità di progetto Qp, area di ingombro dell'alternativa al netto delle gallerie, e la quantità di riferimento Qr, area totale del corpo stradale che quindi risulterà variare ad ogni macro alternativa presa in esame.

Dai dati, di seguito riportati, si evince che le alternative che vanno ad occupare meno suolo rispetto alle altre sono 1A+2+3A e 1A+2+3B che sono le alternative che si sviluppano maggiormente in galleria, determinando un consumo minore di suolo e quindi un impatto minore.

In riferimento all'indicatore denominato "Occupazione di suoli in attualità di coltivazione", i risultati dell'analisi riferiscono di una distribuzione relativamente omogenea delle interferenze con i suoli agricoli, ciò in ragione della presenza di vaste aree coltivate che costituiscono ambiti interessati da tutte le macro alternative considerate. I suoli agricoli coinvolti sono utilizzati sia per colture permanenti (prevalentemente oliveti), sia per le coltivazioni a seminativo semplice.

L'indicatore, legato alla distribuzione dei suoli agricoli in attualità di coltivazione, evidenzia una relativa minor incidenza degli effetti di sottrazione prodotti dalla macro alternative 1A + 2 + 3A, 1A + 2 + 3B e 1B + 2 + 3B.

MACRO ALTERNATIVA 1A+2+3A			MACRO ALTERNATIVA 1B+2+3A			MACRO ALTERNATIVA 1C+2+3A			MACRO ALTERNATIVA 1D+2+3A		
QP	QR	I	QP	QR	I	QP	QR	I	QP	QR	I
198274,13	354619,1	<b>0,441</b>	232501,8	370445,6	<b>0,372</b>	259299,71	383714	<b>0,324</b>	255887,1	405092,1	<b>0,368</b>
70,57	2419,8	<b>0,971</b>	84,9	2419,8	<b>0,9650</b>	93,28	2419,8	<b>0,9610</b>	91,39	2419,8	<b>0,9620</b>

MACRO ALTERNATIVA 1A+2+3B			MACRO ALTERNATIVA 1B+2+3B			MACRO ALTERNATIVA 1C+2+3B			MACRO ALTERNATIVA 1D+2+3B		
QP	QR	I	QP	QR	I	QP	QR	I	QP	QR	I
227054,2	370337,2	<b>0,387</b>	261282	386163,6	<b>0,323</b>	288079,8	399432	<b>0,279</b>	284667	420810,2	<b>0,324</b>
70,15	2419,8	<b>0,9710</b>	79,98	2419,8	<b>0,9710</b>	88,36	2419,8	<b>0,9630</b>	86,42	2419,8	<b>0,9640</b>

#### 10.4.4 MO.04: Conservare ed incrementare la biodiversità e ridurre la pressione antropica sui sistemi naturali

- OS.4.1: Conservare e tutelare la biodiversità

Indicatore prestazioni di progetto		U.d.m.	Qp	Qr	I Indicatore
			Quantità di progetto	Quantità di riferimento	
I.14	Aree a vegetazione naturale (habitat di interesse comunitario)	ha	Aree occupate	Habitat naturali presenti nell'area di riferimento	$(Qr-Qp)/Qr$
I.15	Rete Natura 2000 (Direttiva Habitat), IBA	ha	Aree occupate	Aree Rete Natura 2000 (Direttiva Habitat), IBA presenti nell'area di riferimento	$(Qr-Qp)/Qr$
I.16	Aree naturali protette (L. 394/92)	ha	Aree occupate	Aree naturali protette (L. 394/92) presenti nell'area di riferimento	$(Qr-Qp)/Qr$
I.17	Conservazione e tutela coltivazioni di pregio	ha	Aree interferite	Area complessiva della coltivazione	$1-(Qp-Qp0)/Qr$

In riferimento all'indicatore I.14, denominato "Aree a vegetazione naturale – habitat di interesse comunitario)", si evidenzia come si tratti di un indicatore di particolare rilievo perché individua le interferenze a livello di specifici habitat naturali classificati dalla Comunità Europea e localizzati e pubblicati dalla Regione Puglia.

In riferimento all'indicatore I.15, i risultati dell'analisi sono condizionate dalla notevole vastità dell'IBA (Important Birds Area) denominata "Promontorio del Gargano e Zone Umide della Capitanata", che interessa l'intero corridoio di analisi, ovvero il completo sviluppo di tutte le macro alternative considerate. D'altronde anche lo sviluppo della Rete Natura 2000 (costituita da ZPS e ZSC) è particolarmente esteso, interessando tutte le macro alternative, in tutti gli assi considerati.

L'indicatore I.16, legato alla distribuzione delle Aree Naturali Protette (il Parco Nazionale del Gargano e le Riserve Naturali), assume valori non molto differenziati tra le diverse macro alternative. Questo risultato dipende soprattutto dalla forma approssimativamente a "stella" del perimetro del Parco Nazionale. Nella parte orientale del Promontorio, dalla porzione centrale si sviluppano ampi corridoi di area naturale protetta che collegano le porzioni centrali con la fascia costiera garganica, con andamento nord-est e sud-est. Queste grandi fasce sono attraversate, con un andamento indicativamente trasversale, da tutte le macro alternative considerate. D'altronde, interessando queste ampie fasce tutto il territorio dal centro del Promontorio fino alla costa, è inevitabile che siano attraversate, a prescindere dalla macro alternativa.

In riferimento all'indicatore I.17, denominato "Conservazione e tutela delle coltivazioni di pregio", costituite prevalentemente da colture permanenti a oliveto tradizionale, spesso costituite da impianti vecchi di secoli e con esemplari di notevole importanza (anche paesaggistica), i risultati dell'analisi riferiscono di un interessamento significativo.

Di seguito si riportano sinteticamente i risultati dell'analisi:

MACRO ALTERNATIVA 1A+2+3A			MACRO ALTERNATIVA 1B+2+3A			MACRO ALTERNATIVA 1C+2+3A			MACRO ALTERNATIVA 1D+2+3A		
QP	QR	I	QP	QR	I	QP	QR	I	QP	QR	I
23,78	1348,4	<b>0,982</b>	26,22	1348,43	<b>0,9810</b>	20,53	1348,43	<b>0,9850</b>	22,84	1348,43	<b>0,9830</b>
93,77	5084,7	<b>0,982</b>	99,85	5084,65	<b>0,980</b>	118,19	5084,65	<b>0,977</b>	105,5	5084,65	<b>0,979</b>
66,43	2690,4	<b>0,975</b>	67,85	2690,39	<b>0,975</b>	68,56	2690,39	<b>0,975</b>	67,91	2690,39	<b>0,975</b>
54,06	1517,1	<b>0,036</b>	59,71	1517,08	<b>0,0390</b>	65,99	1517,08	<b>0,0430</b>	57,78	1517,08	<b>0,0380</b>

MACRO ALTERNATIVA 1A+2+3B			MACRO ALTERNATIVA 1B+2+3B			MACRO ALTERNATIVA 1C+2+3B			MACRO ALTERNATIVA 1D+2+3B		
QP	QR	I									
32,4	1348,43	<b>0,9760</b>	34,94	1348,43	<b>0,9740</b>	29,14	1348,43	<b>0,9780</b>	31,45	1348,43	<b>0,9770</b>
107,78	5084,65	<b>0,979</b>	113,86	5084,65	<b>0,978</b>	132,2	5084,65	<b>0,974</b>	119,51	5084,65	<b>0,976</b>
72,59	2690,39	<b>0,973</b>	74,01	2690,39	<b>0,972</b>	74,72	2690,39	<b>0,972</b>	74,07	2690,39	<b>0,972</b>
46,79	1517,08	<b>0,0310</b>	52,45	1517,08	<b>0,0350</b>	58,69	1517,08	<b>0,0390</b>	50,52	1517,08	<b>0,0330</b>

Dall'analisi dei risultati dell'indicatore denominato "Aree a vegetazione naturale – habitat di interesse comunitario)", si evidenzia che i tracciati 1A + 2 + 3A, 1B + 2 + 3A, 1C + 2 + 3A e 1D + 2 + 3A determinano minori interferenze a carico di habitat di Allegato I della Direttiva 92/43/CEE. Si evidenzia inoltre che l'asse 3 costituisce l'ambito con maggiore interessamento di habitat naturali.

Dall'analisi dei risultati si evince che, sia per l'indicatore Rete Natura 2000 ed IBA, sia per l'indicatore Aree Naturali Protette, i tracciati meno interferenti sono relativi alle macro alternative 1A + 2 + 3A e 1B + 2 + 3A: la differenza è tuttavia modesta ed è legata, prevalentemente - dato il notevole sviluppo dei recettori naturali considerati su gran parte del territorio considerato - al relativo minore sviluppo di questi due tracciati.

Dall'analisi dei risultati dell'indicatore denominato "Conservazione e tutela delle coltivazioni di pregio", si evidenzia che il tracciato 1A + 2 + 3B determina interferenze relativamente inferiori a carico degli oliveti tradizionali tipici del Promontorio del Gargano. È bene evidenziare che le interferenze con gli oliveti dovranno essere evitate in interventi di traslocazione in altra sede degli esemplari interessati.

#### 10.4.5 MO.05: Massimizzazione degli aspetti funzionali e del comfort di guida

- OS.5.1: Massimizzazione degli aspetti funzionali e del comfort di guida

Indicatore prestazioni di progetto	U.d.m.	Qp	Qr	I Indicatore	
		Quantità di progetto	Quantità di riferimento		
I.18	Riduzione dei tempi di percorrenza	min	Tempi di percorrenza di ciascuna alternativa (min)	Tempi di percorrenza dell'itinerario attuale (lungo la SP144/SS89)	(Qr-Qp)/Qr

Per il calcolo dei tempi di percorrenza dei tracciati stradali delle alternative è stato ipotizzato che l'utente tipo percorra la strada in esame ad una velocità pari alla velocità di flusso libero (free-flow speed) che in genere non si discosta molto dal limite di velocità.

Il QP dei tempi di percorrenza è stato espresso in minuti, andando confrontare le lunghezze dei tratti e le relative velocità di flusso libero.

Il Q<sub>R</sub> è stato preso come il tempo di percorrenza previsto percorrendo l'attuale itinerario tra Vico Garganico - Peschici -Vieste e Mattinata, pari a 91.75minuti secondo le stime che si trovano in internet (Google Maps) al di fuori delle ore di punta.

MACRO ALTERNATIVA 1A+2+3A			MACRO ALTERNATIVA 1B+2+3A			MACRO ALTERNATIVA 1C+2+3A			MACRO ALTERNATIVA 1D+2+3A		
QP	QR	I	QP	QR	I	QP	QR	I	QP	QR	I
26,17	91,75	<b>0,71</b>	26,81	91,75	<b>0,7078</b>	29,08	91,75	<b>0,6831</b>	28,01	91,75	<b>0,6947</b>

MACRO ALTERNATIVA 1A+2+3B			MACRO ALTERNATIVA 1B+2+3B			MACRO ALTERNATIVA 1C+2+3B			MACRO ALTERNATIVA 1D+2+3B		
QP	QR	I									
27,19	91,75	<b>0,7037</b>	27,83	91,75	<b>0,6967</b>	30,10	91,75	<b>0,6719</b>	29,03	91,75	<b>0,6836</b>

Per quanto riguarda il calcolo dell'indicatore I.19, facente parte di tutti quei fattori che concorrono a massimizzare gli aspetti funzionali e il comfort di guida, si fa riferimento a Q<sub>p</sub>, rappresentata dalla media delle lunghezze dei rettilinei costituenti la macro alternativa, e a Q<sub>r</sub> rappresentata dalla massima media determinata tra tutte le macro alternative, ne deriva che Q<sub>r</sub> sarà fissa per ogni alternativa analizzata.

Indicatore prestazioni di progetto		U.d.m.	Q <sub>p</sub>	Q <sub>r</sub>	I Indicatore
			Quantità di progetto	Quantità di riferimento	
I.19	Incidenza dei rettilinei	N	ATL di progetto (ATL=ΣLrettifilo/n)	ATL di progetto max (ATL=ΣLrettifilo/n)	Q <sub>p</sub> /Q <sub>r</sub>

Dai risultati riportati di seguito emerge che le alternative migliori sono 1A+2+3A e 1B+2+3A.

I	MACRO ALTERNATIVA 1A+2+3A			MACRO ALTERNATIVA 1B+2+3A			MACRO ALTERNATIVA 1C+2+3A			MACRO ALTERNATIVA 1D+2+3A		
	QP	QR	I									
I.19	702,48	702,48	<b>1,0000</b>	617,89	702,48	<b>0,8796</b>	482,80	702,48	<b>0,6873</b>	583,63	702,48	<b>0,8308</b>

MACRO ALTERNATIVA 1A+2+3B			MACRO ALTERNATIVA 1B+2+3B			MACRO ALTERNATIVA 1C+2+3B			MACRO ALTERNATIVA 1D+2+3B		
QP	QR	I									
453,50	702,48	<b>0,6456</b>	395,60	702,48	<b>0,5631</b>	317,58	702,48	<b>0,4521</b>	372,52	702,48	<b>0,5303</b>

#### 10.4.6 MO.06: Razionalizzazione economica

- OS.6.1: Razionalizzazione economica

Per quanto riguarda l'obiettivo di razionalizzazione economica sono stati elaborati due indici: I.20 che prende in esame il tempo di costruzione dell'opera, e I.21 che analizza il costo di ogni macro alternativa di progetto rispetto alla macro alternativa più costosa.

Indicatore prestazioni di progetto		U.d.m.	Qp	Qr	I Indicatore
			Quantità di progetto	Quantità di riferimento	
I.20	Tempi di realizzazione	anni	Tempo di realizzazione	Tempo di realizzazione massimo	$(Qr-Qp)/Qr$
I.21	Rapporto del costo della singola tratta di progetto rispetto alla somma dei costi massimi determinati per ciascun itinerario	M euro	Costo alternativa	Costo massimo itinerario 1+2+3	$(Qr-Qp)/Qr$

Dal calcolo dell'indice I.20 che mette in relazione Qp tempo di realizzazione e Qr tempo di realizzazione massimo, si ottiene che la macro alternativa migliore è 1C+2+3B cioè quella che potrà essere costruita nel più breve tempo. Analogamente nel calcolo dell'indice I.21 è stato messo in relazione il costo di ogni singola macro alternativa con il costo della macro alternativa di valore superiore, ne deriva che la soluzione più economica è la macro alternativa 1C+2+3B

MACRO ALTERNATIVA 1A+2+3A			MACRO ALTERNATIVA 1B+2+3A			MACRO ALTERNATIVA 1C+2+3A			MACRO ALTERNATIVA 1D+2+3A		
QP	QR	I	QP	QR	I	QP	QR	I	QP	QR	I
11,5	11,5	<b>0</b>	10,5	11,5	<b>0,08696</b>	10	11,5	<b>0,13043</b>	11	11,5	<b>0,04348</b>
853	853	<b>0</b>	804	853	<b>0,0574</b>	737	853	<b>0,1360</b>	840	853	<b>0,0152</b>

MACRO ALTERNATIVA 1A+2+3B			MACRO ALTERNATIVA 1B+2+3B			MACRO ALTERNATIVA 1C+2+3B			MACRO ALTERNATIVA 1D+2+3B		
QP	QR	I									
11	11,5	<b>0,04348</b>	10	11,5	<b>0,13043</b>	9,5	11,5	<b>0,17391</b>	10,5	11,5	<b>0,08696</b>
785	853	<b>0,0797</b>	736	853	<b>0,1372</b>	669	853	<b>0,2157</b>	773	853	<b>0,0938</b>

10.5 MATRICE DI SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE DELLE MACRO ALTERNATIVE

Macro obiettivi	Indicatore prestazioni di progetto	U.d.m.	Qp	Qr	I Indicatore	I	MACRO ALTERNATIVA 1A+2+3A			MACRO ALTERNATIVA 1B+2+3A			MACRO ALTERNATIVA 1C+2+3A			MACRO ALTERNATIVA 1D+2+3A			MACRO ALTERNATIVA 1A+2+3B			MACRO ALTERNATIVA 1B+2+3B			MACRO ALTERNATIVA 1C+2+3B			MACRO ALTERNATIVA 1D+2+3B						
							Quantità di progetto		Quantità di riferimento		QP	QR	I	QP	QR	I	QP	QR	I	QP	QR	I	QP	QR	I	QP	QR	I	QP	QR	I	QP	QR	I
							Qp	Qr	QP	QR	I	QP	QR	I	QP	QR	I	QP	QR	I	QP	QR	I	QP	QR	I	QP	QR	I	QP	QR	I	QP	QR
MO.01 Conservare e promuovere la qualità dell'ambiente locale, percettivo e culturale per il riequilibrio territoriale	OS.1.1 Garantire un'adeguata tutela del patrimonio culturale	I.01	Attraversamento aree soggette a vincolo paesaggistico (art. 136)	mq	Sommatoria delle aree di vincolo interferite dall'alternativa	Sommatoria delle aree a vincolo nell'area di riferimento	(Qr-Qp)/Qr	I.01	927883	56302932	0,9835	999536	56302932	0,9822	1197530	56302932	0,9787	1287009	56302932	0,9771	1084229	56302932	0,9807	1155882	56302932	0,9795	1353876	56302932	0,9760	1443355	56302932	0,9744		
		I.02	Attraversamento aree tutelate per legge (art. 142)	mq	Sommatoria delle aree di vincolo interferite dall'alternativa	Sommatoria delle aree a vincolo nell'area di riferimento	(Qr-Qp)/Qr	I.02	864951	67661664	0,9872	932705	67661664	0,9862	1030054	67661664	0,9848	980995	67661664	0,9855	1287663	67661664	0,9810	1355417	67661664	0,9800	1452766	67661664	0,9785	1403708	67661664	0,9793		
		I.03	Attraversamento aree di interesse archeologico (art. 142)	mq	Sommatoria delle aree di vincolo interferite dall'alternativa	Sommatoria delle aree a vincolo nell'area di riferimento	(Qr-Qp)/Qr	I.03	0	8034	1,0000	0	8034	1,0000	0	8034	1,0000	0	8034	1,0000	0	8034	1,0000	0	8034	1,0000	0	8034	1,0000	0	8034	1,0000	0	
		I.04	Attraversamento Beni da Piano Paesaggistico (art. 143)	mq	Sommatoria delle aree interferite dall'alternativa	Sommatoria delle aree nell'area di riferimento	(Qr-Qp)/Qr	I.04	1088493	130623576	0,9917	1275655	130623576	0,9902	1444083	130623576	0,9889	1216629	130623576	0,9907	1649781	130623576	0,9874	1836943	130623576	0,9859	2005371	130623576	0,9846	1777916	130623576	0,9864		
	OS.1.2 Sviluppare un tracciato coerente con il paesaggio	I.05	Interventi per la conservazione dei caratteri del paesaggio	mi	Sviluppo in gallerie	Estensione dell'alternativa	Qp/Qr	I.05	14890	33773	0,4409	13138	35281	0,3724	11849	36544	0,3242	14210	38580	0,3683	13646	35270	0,3869	11894	36777	0,3234	10605	38041	0,2788	12966	40077	0,3235		
		I.06	Coerenza con gli elementi di caratterizzazione del paesaggio di pregio	kmq	Segni territoriali/trame di pregio interrotte dall'alternativa	Sommatoria tratti di paesaggio di pregio interessati dalle alternative nell'area di riferimento	(Qr-Qp)/Qr	I.06	447383	51874988	0,9914	450637	51874988	0,9913	529549	51874988	0,9898	508754	51874988	0,9902	881271	51874988	0,9830	824684	51874988	0,9841	903595	51874988	0,9826	882800	51874988	0,9830		
MO.02 Tutelare il benessere sociale	OS.2.1 Tutelare la salute e la qualità della vita	I.07	Esposizione della popolazione al rumore	n° abitanti	Numero di abitanti per unità di superficie presenti nella fascia di 100 metri, 250 metri (100-250 metri) e 500 metri (da 250 a 500 metri), per lato dell'infrastruttura calcolati dall'asse di progetto.	Somma del numero di abitanti presenti nell'area di riferimento	(Qr-Qp)/Qr	I.07	133,2	189	0,2952	140	189	0,2693	184,8	189	0,0222	177,6	189	0,0603	129,6	189	0,3143	136,8	189	0,2762	181,2	189	0,0413	174	189	0,0794		
		I.08	Edifici residenziali sottoposti a modifica del regime di tutela acustica	n° edifici	Numero di edifici per unità di superficie presenti nella fascia di 100 metri, 250 metri (100-250 metri) e 500 metri (da 250 a 500 metri), per lato dell'infrastruttura calcolati dall'asse di progetto.	Somma del numero di edifici presenti nell'area di riferimento	(Qr-Qp)/Qr	I.08	116	198,2	0,4147	122,6	198,2	0,3814	162,6	198,2	0,1796	156,4	198,2	0,2109	113	198,2	0,4299	119,6	198,2	0,3966	159,6	198,2	0,1948	153,4	198,2	0,2260		
	OS.2.2 Proteggere il territorio dai rischi idrogeologici	I.09	Esposizione della popolazione agli inquinanti atmosferici	n° abitanti	Numero di abitanti presenti nella fascia di 500m e 150m per lato dell'infrastruttura calcolati dall'asse di progetto	Somma del numero di abitanti presenti nell'area di riferimento	(Qr-Qp)/Qr	I.09	333,70934	515,83303	0,3531	372,0169	515,833	0,2788	400,9104	515,83303	0,2228	371,9685	515,833	0,2789	362,854646	515,83303	0,2966	401,162215	515,83303	0,2223	430,05575	515,83303	0,1663	401,113788	515,83303	0,2224		
		I.10	Attraversamento aree ad alta pericolosità idraulica	kmq	Estensione attraversamento	Estensione complessiva del progetto	(Qr-Qp)/Qr	I.10	0,066	1,235	0,95	0,066	1,235	0,9463	0,069	1,235	0,9444	0,071	1,235	0,9423	0,066	1,235	0,9463	0,066	1,235	0,9463	0,069	1,235	0,9444	0,071	1,235	0,9423		
	OS.2.2 Proteggere il territorio dai rischi idrogeologici	I.11	Attraversamento aree a pericolosità geomorfologica P.G.1 e P.G.2	km	Estensione attraversamento	Estensione complessiva del progetto	(Qr-Qp)/Qr	I.11	5,474	86,146	0,936	5,425	86,146	0,9370	4,828	86,146	0,9440	4,951	86,146	0,9425	5,439	86,146	0,9369	5,390	86,146	0,9374	4,793	86,146	0,9444	4,916	86,146	0,9429		
		I.12	Occupazione complessiva dal corpo stradale	kmq	Area di ingombro dell'alternativa (al netto delle gallerie)	Area Teorica minima (Lmin x Larg min) Lmin=distanza in linea d'aria Larg min= larghezza minima del corpo stradale (solo pavimentato)	1-Qp/Qr	I.12	198274,13	354619,125	0,441	232501,8	370445,6	0,372	259299,71	383714,21	0,324	255887,1	405092,1	0,368	227054,205	370337,205	0,387	261281,895	386163,645	0,323	288079,785	399432,285	0,279	284667,18	420810,18	0,324		
MO.03 Utilizzare le risorse ambientali in modo sostenibile minimizzando il prelievo	OS.3.1 Contenere il consumo di suolo in particolare nelle aree sensibili	I.13	Occupazione di suoli in attuazione di coltivazione	ha	Sommatoria dei suoli in attuazione di coltivazione interferite dall'alternativa	Suoli in attuazione di coltivazione presenti nell'area di riferimento	(Qr-Qp)/Qr	I.13	70,57	2419,8	0,971	84,9	2419,8	0,9650	93,28	2419,8	0,9610	91,39	2419,8	0,9620	70,15	2419,8	0,9710	79,98	2419,8	0,9710	88,36	2419,8	0,9630	86,42	2419,8	0,9640		
		I.14	Aree a vegetazione naturale (habitat di interesse comunitario)	ha	Aree occupate	Habitat naturali presenti nell'area di riferimento	(Qr-Qp)/Qr	I.14	23,78	1348,4	0,982	26,22	1348,43	0,9810	20,53	1348,43	0,9850	22,84	1348,43	0,9830	32,4	1348,43	0,9760	34,94	1348,43	0,9740	29,14	1348,43	0,9780	31,45	1348,43	0,9770		
MO.04 Conservare ed incrementare la biodiversità e ridurre la pressione antropica sui sistemi naturali	OS.4.1 Conservare e tutelare la biodiversità	I.15	Rete Natura 2000 (Direttiva Habitat), IBA	ha	Aree occupate	Aree Rete Natura 2000 (Direttiva Habitat), IBA presenti nell'area di riferimento	(Qr-Qp)/Qr	I.15	93,77	5084,7	0,982	99,85	5084,65	0,980	118,19	5084,65	0,977	105,5	5084,65	0,979	107,78	5084,65	0,979	113,86	5084,65	0,978	132,2	5084,65	0,974	119,51	5084,65	0,976		
		I.16	Aree naturali protette (L. 394/92)	ha	Aree occupate	Aree naturali protette (L. 394/92) presenti nell'area di riferimento	(Qr-Qp)/Qr	I.16	66,43	2690,4	0,975	67,85	2690,39	0,975	68,56	2690,39	0,975	67,91	2690,39	0,975	72,59	2690,39	0,973	74,01	2690,39	0,972	74,72	2690,39	0,972	74,07	2690,39	0,972		
		I.17	Conservazione e tutela coltivazioni di pregio	ha	Aree interferite	Area complessiva della coltivazione	1-(Qp-Qpo)/Qr	I.17	54,06	1517,1	0,036	59,71	1517,08	0,0390	65,99	1517,08	0,0430	57,78	1517,08	0,0380	46,79	1517,08	0,0310	52,45	1517,08	0,0350	58,69	1517,08	0,0390	50,52	1517,08	0,0330		
MO.05 Massimizzazione degli aspetti funzionali e del comfort di guida	OS.5.1 Massimizzazione e degli aspetti funzionali e del comfort di guida	I.18	Riduzione dei tempi di percorrenza	min	Tempi di percorrenza di ciascuna alternativa (min)	Tempi di percorrenza dell'itinerario attuale (lungo la SP144/SS89)	(Qr-Qp)/Qr	I.18	26,17	91,75	0,7148	26,81	91,75	0,7078	29,08	91,75	0,6831	28,01	91,75	0,6947	27,19	91,75	0,7037	27,83	91,75	0,6967	30,10	91,75	0,6719	29,03	91,75	0,6836		
		I.19	Incidenza dei rettilinei	N	ATL di progetto (ATL=ΣLrettifilo/n)	ATL di progetto max (ATL=ΣLrettifilo/n)	Qp/Qr	I.19	702,48	702,48	1,0000	617,89	702,48	0,8796	482,80	702,48	0,6873	583,63	702,48	0,8308	453,50	702,48	0,6456	395,60	702,48	0,5631	317,58	702,48	0,4521	372,52	702,48	0,5303		
MO.06 Razionalizzazione economica	OS.6.1 Razionalizzazione economica	I.20	Razionalizzazione temporale	L20	Tempi di realizzazione	anni	Tempo di realizzazione	Tempo di realizzazione massimo	(Qr-Qp)/Qr	I.20	11,5	11,5	0	10,5	11,5	0,08696	10	11,5	0,13043	11	11,5	0,04347826	11	11,5	0,04347826	10	11,5	0,13043478	9,5	11,5	0,17391304	10,5	11,5	0,08695652
		I.21	Razionalizzazione economica	L21	Rapporto del costo della singola tratta di progetto rispetto alla somma dei costi massimi determinati per ciascun itinerario	M euro	Costo alternativa	Costo massimo itinerario 1+2+3	(Qr-Qp)/Qr	I.21	853	853	0	804	853	0,0574	737	853	0,1360	840	853	0,0152	785	853	0,0797	736	853	0,1372	669	853	0,2157	773	853	0,0938

## 10.6 RISULTATI MATRICE DI SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE DELLE MACRO ALTERNATIVE

Da un punto di vista del pregio ambientale, avendo con ciò inteso le considerazioni di carattere prettamente ambientale-paesaggistiche ma anche idrauliche e geomorfologiche, emerge quanto segue.

Gli indicatori **I.01÷I.06** connessi alla tutela del patrimonio culturale e paesaggistico premiano tutti quei corridoi laddove la presenza di gallerie riduce gli impatti sul territorio quindi 1A + 2 + 3A e 1B + 2 + 3A.

Analogamente per gli indicatori **I.07, I.08 e I.09** l'esposizione della popolazione al rumore e poi agli inquinanti atmosferici è tanto più salvaguardata nei tratti in variante con maggiore presenza di gallerie rispetto a quelli in sede per cui vengono premiate le soluzioni 1A + 2 + 3A e 1A + 2 + 3B.

Viene garantito l'obiettivo prefissato di proteggere il territorio dai rischi idrogeologici; in particolar modo l'interferenza tra i corridoi di tracciato studiati con le aree a rischio geomorfologico e a rischio idraulico è sufficientemente contenuta. Volendo definire una graduatoria di preferibilità con riferimento al rischio idraulico, analizzato con l'indicatore **I.10**, le macro alternative migliori risultano essere la 1A + 2 + 3A, 1B + 2 + 3A, 1A + 2 + 3B, 1B + 2 + 3B, tutte quelle comprensive delle tratte 1A e 1B (Indicatore di prestazione = 0.9463), mentre le "peggiori" (Indicatore di prestazione = 0.9423) sono le macro alternative comprensive della tratta 1D. Tale differenza, seppur lieve si collega al fatto che l'alternativa 1D si sviluppa lungo la fascia più prossima al mare in corrispondenza della quale i fiumi presentano un allargamento del letto rispetto ad uno sviluppo più inciso nelle aree interne e collinari dove si sviluppano le alternative 1A e 1B. L'indicatore **I.11** (Attraversamento aree a pericolosità geomorfologica P.G.1 e P.G.2) per tutte le macro alternative assume valori confrontabili tra loro e prossimi all'unità, compresi tra 0.936 e 0.944, relativi alla macro alternativa 1A + 2 + 3A e 1C + 2 + 3B rispettivamente. Il valore prossimo all'unità indica una modestissima interferenza dei tracciati alternativi con le aree potenzialmente pericolose dal punto di vista geomorfologico. Si fa osservare, inoltre, che l'itinerario 2 non attraversa alcuna zona a pericolosità geomorfologica, mentre nell'itinerario 1 sono attraversati solo modesti tratti e in zona a pericolosità geomorfologica P.G.1. Al valore globale assunto dall'indicatore **I.11** contribuisce maggiormente l'itinerario 3 che è quello interessato dalla più lunga interferenza con aree pericolose

Differenza più evidente tra le alternative emerge se si confronta lo sviluppo lineare delle stesse al netto delle gallerie rapportato all'intera lunghezza del tracciato, connettendo tale indicatore (**I.12**) alla capacità di conservare al meglio i caratteri del paesaggio, andando quindi a costituire il meno possibile una cesura del contesto in cui si sviluppa, in questo caso le alternative in combinazione con la tratta 1A risultano vincenti rispetto alle altre.

In riferimento all'indicatore **I.13** denominato "Occupazione di suoli in attualità di coltivazione", i risultati dell'analisi riferiscono di una distribuzione relativamente omogenea delle interferenze con i suoli agricoli, ciò in ragione della presenza di vaste aree coltivate che costituiscono ambiti interessati da tutte le macro alternative considerate. I suoli agricoli coinvolti sono utilizzati sia per colture permanenti (prevalentemente oliveti), sia per le coltivazioni a seminato semplice. L'indicatore, legato alla distribuzione dei suoli agricoli in attualità di coltivazione, evidenzia una relativa minor incidenza degli effetti di sottrazione prodotti dalla macro alternative 1A + 2 + 3A, 1A + 2 + 3B e 1B + 2 + 3B.

Dall'analisi dei risultati dell'indicatore **I.14** denominato "Aree a vegetazione naturale – habitat di interesse comunitario)", si evidenzia che i tracciati 1A + 2 + 3A, 1B + 2 + 3A, 1C + 2 + 3A e 1D + 2 + 3A determinano minori interferenze a carico di habitat di Allegato I della Direttiva 92/43/CEE. Si evidenzia inoltre che l'asse 3 costituisce l'ambito con maggiore interessamento di habitat naturali; per l'indicatore **I.15** "Rete Natura 2000 ed IBA", sia per l'indicatore **I.16** "Aree Naturali Protette", i tracciati meno interferenti sono relativi alle macro alternative 1A + 2 + 3A e 1B + 2 + 3A: la differenza è tuttavia modesta ed è legata, prevalentemente - dato il notevole sviluppo dei recettori naturali considerati su gran parte del territorio considerato - al relativo minore sviluppo di questi due tracciati.

Dall'analisi dei risultati dell'indicatore **I.17** denominato "Conservazione e tutela delle coltivazioni di pregio", si evidenzia che il tracciato 1A + 2 + 3B determina interferenze relativamente inferiori a carico degli oliveti tradizionali tipici del Promontorio del Gargano. È bene evidenziare che le interferenze con gli oliveti dovranno evitare interventi di traslocazione in altra sede degli esemplari interessati.

Per la determinazione del pregio tecnico sono stati valutati gli indici relativi al calcolo dei tempi di percorrenza dei tracciati stradali delle alternative **I.18** (ipotizzando che l'utente tipo percorra la strada in esame ad una velocità pari alla velocità di flusso libero (free-flow speed) che in genere non si discosta molto dal limite di velocità<sup>2</sup>) in questo caso risultano migliori le combinazioni 1A + 2 + 3A e 1B + 2 + 3A. All'interno dello stesso macro obiettivo è stato valutato l'indice **I.19** relativo alla percentuale dei tratti in rettilineo rispetto al fine di massimizzare il confort di guida. Per questo parametro risulta premiante la macro alternativa 1A + 2 + 3A seguita dalla 1B + 2 + 3°.

L'ultimo macro obiettivo presente nella matrice di sostenibilità ambientale con gli indici **I.20** e **I.21** è quello di pregio economico valutato come costi e tempi di realizzazione, in entrambi i casi le soluzioni 1B + 2 + 3B e le soluzioni 1C + 2 + 3B risultano essere le migliori. Tale risultato è pienamente confermato dall'approfondimento fatto nell' Analisi Costi Benefici.

		MACRO ALTERNATIVA 1A+2+3A		MACRO ALTERNATIVA 1B+2+3A		MACRO ALTERNATIVA 1C+2+3A		MACRO ALTERNATIVA 1D+2+3A		MACRO ALTERNATIVA 1A+2+3B		MACRO ALTERNATIVA 1B+2+3B		MACRO ALTERNATIVA 1C+2+3B		MACRO ALTERNATIVA 1D+2+3B	
		I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
I.01	Attraversamento aree soggette a vincolo paesaggistico (art. 136)	0,9835	8	0,9822	7	0,9787	4	0,9771	3	0,9807	6	0,9795	5	0,9760	2	0,9744	1
I.02	Attraversamento aree tutelate per legge (art. 142)	0,9872	8	0,9862	7	0,9848	5	0,9855	6	0,9810	4	0,9800	3	0,9785	1	0,9793	2
I.03	Attraversamento aree di interesse archeologico (art. 142)	1,0000	X														
I.04	Attraversamento Beni da Piano Paesaggistico (art. 143)	0,9917	8	0,9902	6	0,9889	5	0,9907	7	0,9874	4	0,9859	2	0,9846	1	0,9864	3
I.05	Interventi per la conservazione dei caratteri del paesaggio	0,4409	8	0,3724	6	0,3242	4	0,3683	5	0,3869	7	0,3234	2	0,2788	1	0,3235	3
I.06	Coerenza con gli elementi di caratterizzazione del paesaggio di pregio	0,9914	8	0,9913	7	0,9898	5	0,9902	6	0,9830	3	0,9841	4	0,9826	1	0,9830	3
I.07	Esposizione della popolazione al rumore	0,2952	7	0,2593	5	0,0222	1	0,0603	3	0,3143	8	0,2762	6	0,0413	2	0,0794	4
I.08	Edifici residenziali sottoposti a modifica del regime di tutela acustica	0,4147	7	0,3814	5	0,1796	1	0,2109	3	0,4299	8	0,3966	6	0,1948	2	0,2260	4
I.09	Esposizione della popolazione agli inquinanti atmosferici	0,3531	6	0,2788	5	0,2228	4	0,2789	7	0,2966	8	0,2223	2	0,1663	1	0,2224	3
I.10	Attraversamento aree ad alta pericolosità idraulica	0,9463	8	0,9463	8	0,9444	4	0,9423	2	0,9463	8	0,9463	8	0,9444	4	0,9423	2
I.11	Attraversamento aree a pericolosità geomorfologica P.G.1 e P.G.2	0,9365	1	0,9370	2	0,9440	7	0,9425	4	0,9369	6	0,9374	3	0,9444	8	0,9429	5
I.12	Occupazione complessiva dal corpo stradale	0,4409	8	0,3724	6	0,3242	4	0,3683	5	0,3869	7	0,3234	2	0,2788	1	0,3235	3
I.13	Occupazione di suoli in attualità di coltivazione	0,9710	8	0,9650	5	0,9610	1	0,9620	2	0,9710	8	0,9710	8	0,9630	3	0,9640	4
I.14	Aree a vegetazione naturale (habitat di interesse comunitario)	0,9820	6	0,9810	5	0,9850	8	0,9830	7	0,9760	2	0,9740	1	0,9780	4	0,9770	3
I.15	Rete Natura 2000 (Direttiva Habitat), IBA	0,9816	8	0,9804	7	0,9768	3	0,9793	6	0,9788	5	0,9780	4	0,9740	1	0,9765	2
I.16	Aree naturali protette (L. 394/92)	0,9753	8	0,9748	7	0,9745	5	0,9748	7	0,9730	4	0,9725	3	0,9722	1	0,9725	3
I.17	Conservazione e tutela coltivazioni di pregio	0,0360	4	0,0390	7	0,0430	8	0,0380	5	0,0310	1	0,0350	3	0,0390	7	0,0330	2
I.18	Riduzione dei tempi di percorrenza	0,7148	8	0,7078	7	0,6831	2	0,6947	4	0,7037	6	0,6967	5	0,6719	1	0,6836	3
I.19	Incidenza dei rettilinei	1,0000	8	0,8796	7	0,6873	5	0,8308	6	0,6456	4	0,5631	3	0,4521	1	0,5303	2
I.20	Tempi di realizzazione	0,0000	1	0,0870	5	0,1304	7	0,0435	3	0,0435	3	0,1304	7	0,1739	8	0,0870	5
I.21	Rapporto del costo della singola tratta di progetto rispetto alla somma dei costi massimi determinati per ciascun itinerario	0,0000	1	0,0574	3	0,1360	6	0,0152	2	0,0797	4	0,1372	7	0,2157	8	0,0938	5
<b>PUNTEGGIO TOTALE</b>		<b>129</b>		<b>117</b>		<b>89</b>		<b>93</b>		<b>106</b>		<b>84</b>		<b>58</b>		<b>62</b>	

## 10.7 IL CONFRONTO TRA LE ALTERNATIVE LIMITATAMENTE ALL'ITINERARIO 1

Analogamente quanto visto precedentemente per le analisi economiche finanziarie, nonché costi benefici, risulta necessario fare delle valutazioni in maniera isolata relativamente all'itinerario 1.

Nell'itinerario complessivo infatti 1+2+3 è bene evidenziare il fatto che essendo l'itinerario 2 fisso ed invariabile, in una matrice di sostenibilità ambientale ove si vogliono confrontare più alternative di tracciato esso non risulta sicuramente l'elemento discriminante ma aumentando l'area indagata ha l'effetto di minimizzare gli scostamenti relativi tra una soluzione e l'altra.

Anche per quanto riguarda l'itinerario 3 è necessario evidenziare che essendo la sua estesa quasi il doppio di quella delle alternative dell'itinerario 1 nella matrice sopra esposta ha un peso importante che tende a predominare sulle differenze degli indici che si determinano valutando isolatamente le alternative dell'itinerario 1.

In questo paragrafo si riporta un approfondimento degli indicatori della matrice di sostenibilità ambientale limitatamente all'itinerario 1 per dare evidenza delle risultanze di ciascuno di essi relativamente alle alternative 1A, 1B, 1C, 1D.

Al fine di semplificare al massimo l'interpretazione di tali parametri in questa fase si è deciso di rinunciare all'utilizzo del buffer di riferimento, mentre invece, sono state riportate in matrice le dimensioni reali investite per ciascun indice di progetto, ad esempio nell'indice I.01 Attraversamento aree soggette a vincolo paesaggistico in matrice si riportano esattamente i mq di area protetta investiti dal tracciato in esame.

Indicatore prestazioni di progetto	U.d.m.	Qp	OBIETTIVO	I	ALTERNATIVA 1A	ALTERNATIVA 1B	ALTERNATIVA 1C	ALTERNATIVA 1D	
					QP	QP	QP	QP	
I.01	Attraversamento aree soggette a vincolo paesaggistico (art. 136)	mq	Sommatoria delle aree di vincolo interferite dall'alternativa	min	I.01	<b>144.601,14</b>	<b>216.253,59</b>	<b>414.247,92</b>	<b>503.726,83</b>

Per la comparazione tra i tracciati è stato prima determinato quale fosse l'effetto positivo di ogni indice valutato (minimo o massimo) e sulla base di quello ad ogni tracciato è stato attribuito un valore da 1 (peggiore) a 4 (migliore).

		ALTERNATIVA 1A	ALTERNATIVA 1B	ALTERNATIVA 1C	ALTERNATIVA 1D
		QP	QP	QP	QP
I.01	Attraversamento aree soggette a vincolo paesaggistico (art. 136)	4	3	2	1

Di seguito si riportano la matrice di sostenibilità ambientale per le alternative di tracciato dell'itinerario 1 e la tabella di sintesi dei punteggi risultanti.

## 10.1 MATRICE DI SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE DELLE ALTERNATIVE RELATIVE ALL'ITINERARIO 1

Macro obiettivi		Indicatore prestazioni di progetto	U.d.m.	Qp	OBIETTIVO	I	ALTERNATIVA 1A	ALTERNATIVA 1B	ALTERNATIVA 1C	ALTERNATIVA 1D				
							Quantità di progetto	QP	QP	QP	QP			
MO.01	Conservare e promuovere la qualità dell'ambiente locale, percettivo e culturale per il riequilibrio territoriale	OS.1.1	Garantire un'adeguata tutela del patrimonio culturale	L.01	Attraversamento aree soggette a vincolo paesaggistico (art. 136)	mq	Sommatoria delle aree di vincolo interferite dall'alternativa	min	L.01	144.601,14	216.253,59	414.247,92	503.726,83	
				L.02	Attraversamento aree tutelate per legge (art. 142)	mq	Sommatoria delle aree di vincolo interferite dall'alternativa	min	L.02	81.838,63	149.592,77	246.941,87	197.883,36	
				L.03	Attraversamento aree di interesse archeologico (art. 142)	mq	Sommatoria delle aree di vincolo interferite dall'alternativa	min	L.03	0,00	0,00	0,00	0,00	
				L.04	Attraversamento Beni da Piano Paesaggistico (art. 143)	mq	Sommatoria delle aree interferite dall'alternativa	min	L.04	294.464,32	481.626,49	650.054,67	422.599,99	
	OS.1.2	Sviluppare un tracciato coerente con il paesaggio	L.05	Interventi per la conservazione dei caratteri del paesaggio	ml	Sviluppo in gallerie	max	L.05	5.390,00	3.637,50	2.349,00	4.710,00		
			L.06	Coerenza con gli elementi di caratterizzazione del paesaggio di pregio	kmq	Segni territoriali/trame di pregio interrotte dall'alternativa	min	L.06	109.018,51	112.273,14	191.184,87	170.389,62		
	MO.02	Tutelare il benessere sociale	OS.2.1	Tutelare la salute e la qualità della vita	L.07	Esposizione della popolazione al rumore	n° abitanti	Numero di abitanti per unità di superficie presenti nella fascia di 100 metri, 250 metri (100-250 metri) e 500 metri (da 250 a 500 metri), per lato dell'infrastruttura calcolati dall'asse di progetto.	min	L.07	29,00	36,00	80,00	73,00
					L.08	Edifici residenziali sottoposti a modifica del regime di tutela acustica	n° edifici	Numero di edifici per unità di superficie presenti nella fascia di 100 metri, 250 metri (100-250 metri) e 500 metri (da 250 a 500 metri), per lato dell'infrastruttura calcolati dall'asse di progetto.	min	L.08	25,00	31,00	71,00	65,00
					L.09	Esposizione della popolazione agli inquinanti atmosferici	n° abitanti	Numero di abitanti presenti nella fascia di 500m e 150m per lato dell'infrastruttura calcolati dall'asse di progetto	min	L.09	82,00	120,00	149,00	120,00
			OS.2.2	Proteggere il territorio dai rischi idrogeologici	L.10	Attraversamento aree ad alta pericolosità idraulica	kmq	Estensione attraversamento	min	L.10	960,75	944,73	3.285,31	5.890,82
L.11					Attraversamento aree a pericolosità geomorfologica P.G.1 e P.G.2	km	Estensione attraversamento	min	L.11	0,812	0,763	0,166	0,289	
MO.03	Utilizzare le risorse ambientali in modo sostenibile minimizzando il prelievo	OS.3.1	Contenere il consumo di suolo in particolare nelle aree sensibili	L.12	Occupazione complessiva dal corpo stradale	kmq	Area di ingombro dell'alternativa (al netto delle gallerie)	min	L.12	4.351,00	7.610,78	10.162,96	9.837,95	
				L.13	Occupazione di suoli in attuazione di coltivazione	ha	Sommatoria dei suoli in attuazione di coltivazione interferite dall'alternativa	min	L.13	10,27	20,10	28,48	26,59	
MO.04	Conservare ed incrementare la biodiversità e ridurre la pressione antropica sui sistemi naturali	OS.4.1	Conservare e tutelare la biodiversità	L.14	Aree a vegetazione naturale (habitat di interesse comunitario)	ha	Aree occupate	min	L.14	4,78	7,32	1,52	3,84	
				L.15	Rete Natura 2000 (Direttiva Habitat), IBA	ha	Aree occupate	min	L.15	20,50	26,58	44,92	32,23	
				L.16	Aree naturali protette (L. 384/92)	ha	Aree occupate	min	L.16	4,51	5,93	6,64	5,99	
				L.17	Conservazione e tutela coltivazioni di pregio	ha	Aree interferite	min	L.17	6,19	11,84	18,09	9,91	
MO.05	Massimizzazione degli aspetti funzionali e del comfort di guida	OS.5.1	Massimizzazione degli aspetti funzionali e del comfort di guida	L.18	Riduzione dei tempi di percorrenza	min	Tempi di percorrenza di ciascuna alternativa (min)	min	L.18	7,21	7,86	10,13	9,06	
				L.19	Incidenza dei rettilinei	N	ATL di progetto (ATL=ΣLrettilinei/n)	max	L.19	961,84	609,80	324,38	508,04	
MO.06	Razionalizzazione economica	OS.6.1	Razionalizzazione temporale	L.20	Tempi di realizzazione	anni	Tempo di realizzazione	min	L.20	4,00	3,00	2,50	3,50	
			Razionalizzazione economica	L.21	Rapporto del costo della singola tratta di progetto rispetto alla somma dei costi massimi determinati per ciascun itinerario	M euro	Costo alternativa [M€]	min	L.21	325,00	276,00	209,00	312,00	

## 10.2 RISULTATI MATRICE DI SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE DELLE ALTERNATIVE RELATIVE ALL'ITINERARIO 1

Dalla matrice redatta per le alternative di tracciato limitatamente all'itinerario 1 emerge quanto segue.

Gli indicatori **I.01÷I.06**, connessi alla tutela del patrimonio culturale e paesaggistico, premiano 1A + 2 + 3A e 1B + 2 + 3A, corridoi con maggiore presenza di gallerie che riduce gli impatti sul territorio.

Analizzando gli indicatori **I.07, I.08 e 09** l'esposizione della popolazione al rumore e agli inquinanti atmosferici è più salvaguardata nei tratti in variante con maggiore presenza di gallerie rispetto a quelli in sede per cui anche in questo caso le soluzioni migliori sono 1A + 2 + 3A e 1A + 2 + 3B.

Per quanto riguarda l'indice **I.10**, "Attraversamento aree ad alta pericolosità idraulica", il tratto 1B, subito seguito dal tratto 1A, risulta essere il tratto con cui meglio si garantisce l'obiettivo prefissato di proteggere il territorio dai rischi idrogeologici. Tale differenza, seppur lieve si collega al fatto che l'alternativa 1D si sviluppa lungo la fascia più prossima al mare in corrispondenza della quale i fiumi presentano un allargamento del letto rispetto ad uno sviluppo più inciso nelle aree interne e collinari dove si sviluppano le alternative 1A e 1B.

Con l'indice **I.11** "Attraversamento aree a pericolosità geomorfologica P.G.1 e P.G.2" si nota che, essendo più prossimi alla costa, sono invece il tratto 1C e a seguire 1D ad avvicinarsi maggiormente al raggiungimento dell'obiettivo, in quanto 1A e 1B attraversano una zona di Pericolosità Geomorfologica P.G.1.

Per l'indice **I.12** "Occupazione complessiva dal corpo stradale", al netto dei tratti in galleria, è migliore il tratto 1A per la sua estensione ridotta rispetto agli altri tratti, in particolar modo rispetto l'itinerario 1C che risulta lungo il doppio. Ciò detto, il tratto 1A è quello che meno rappresenta una cesura del contesto in cui si sviluppa.

In riferimento all'indicatore **I.13**, denominato "Occupazione di suoli in attualità di coltivazione", si evidenzia una relativa minor incidenza degli effetti di sottrazione prodotti dai tratti 1A e 1B.

Dall'analisi dei risultati dell'indicatore **I.14** denominato "Aree a vegetazione naturale – habitat di interesse comunitario)", si evidenzia che i tratti 1C e 1D determinano minori interferenze a carico di habitat di Allegato I della Direttiva 92/43/CEE.

Per l'indicatore **I.15** "Rete Natura 2000 ed IBA" e per l'indicatore **I.16** "Aree Naturali Protette", i tracciati meno interferenti sono relativi alle macro alternative 1A e 1B.

Dall'analisi dell'indicatore **I.17** "Conservazione e tutela delle coltivazioni di pregio", si evidenzia che i tratti 1A e 1D determinano meno interferenze a carico degli oliveti tradizionali tipici del Promontorio del Gargano, il primo tratto perché prevalentemente in galleria e il secondo perché a margine delle zone individuate.

Per quanto riguarda il pregio tecnico: gli indici relativi al calcolo dei tempi di percorrenza dei tracciati stradali delle alternative **I.18** che risultano migliori appartengono ai tratti 1A e 1B, perché tratti di lunghezza inferiore agli altri due. All'interno dello stesso macro obiettivo è stato valutato l'indice **I.19** relativo alla percentuale dei tratti in rettilineo rispetto al fine di massimizzare il confort di guida. Per questo parametro risulta migliore il tratto 1A seguito dall'1B.

L'ultimo macro obiettivo con gli indici **I.20 e I.21** è quello di pregio economico valutato come costi e tempi di realizzazione, in entrambi i casi le soluzioni 1C e a seguire 1B risultano essere le migliori.

		ALTERNATIVA 1A	ALTERNATIVA 1B	ALTERNATIVA 1C	ALTERNATIVA 1D
		QP	QP	QP	QP
I.01	Attraversamento aree soggette a vincolo paesaggistico (art. 136)	4	3	2	1
I.02	Attraversamento aree tutelate per legge (art. 142)	4	3	1	2
I.03	Attraversamento aree di interesse archeologico (art. 142)	X	X	X	X
I.04	Attraversamento Beni da Piano Paesaggistico (art. 143)	4	2	1	3
I.05	Interventi per la conservazione dei caratteri del paesaggio	4	2	1	3
I.06	Coerenza con gli elementi di caratterizzazione del paesaggio di pregio	4	3	1	2
I.07	Esposizione della popolazione al rumore	4	3	1	2
I.08	Edifici residenziali sottoposti a modifica del regime di tutela acustica	4	3	1	2
I.09	Esposizione della popolazione agli inquinanti atmosferici	4	3	1	3
I.10	Attraversamento aree ad alta pericolosità idraulica	3	4	2	1
I.11	Attraversamento aree a pericolosità geomorfologica P.G.1 e P.G.2	1	2	4	3
I.12	Occupazione complessiva dal corpo stradale	4	3	1	2
I.13	Occupazione di suoli in attualità di coltivazione	4	3	1	2
I.14	Aree a vegetazione naturale (habitat di interesse comunitario)	2	1	4	3
I.15	Rete Natura 2000 (Direttiva Habitat), IBA	4	3	1	2
I.16	Aree naturali protette (L. 394/92)	4	3	1	2
I.17	Conservazione e tutela coltivazioni di pregio	4	2	1	3
I.18	Riduzione dei tempi di percorrenza	4	3	1	2
I.19	Incidenza dei rettilinei	4	3	1	2
I.20	Tempi di realizzazione	1	3	4	2
I.21	Rapporto del costo della singola tratta di progetto rispetto alla somma dei costi massimi determinati per ciascun itinerario	1	3	4	2
<b>PUNTEGGIO TOTALE</b>		<b>68</b>	<b>55</b>	<b>34</b>	<b>44</b>

## 11 CONCLUSIONI

Nel presente documento sono state indagate tutte le alternative possibili per realizzare il collegamento tra Vico del Gargano e Mattinata.

Le valutazioni sulla sostenibilità tecnica, trasportistica, economica ed ambientale delle macro alternative di corridoio sono state condotte applicando i seguenti criteri di scelta:

- Criterio di scelta sulla base della sostenibilità **“ambientale”** (ambiente-idraulica-geologia): il raffronto oggettivo tra i diversi tracciati è passato attraverso la valutazione della riduzione o la perdita di valore ambientale espressa dall’area di studio nonché dalla valutazione delle interferenze con aree di rischio idraulico e geomorfologico;

- Criterio di scelta sulla base della fattibilità **“tecnica”**: il raffronto oggettivo tra i diversi corridoi ha colto gli elementi più significativi della progettazione ed ha promosso gli indicatori di sintesi che potessero riassumere in modo accessibile e speditivo i contenuti tecnici espressi da ciascuna alternativa quali ad esempio:

- Criterio di scelta sulla base della sostenibilità **“economico-finanziaria”** e **“trasportistico-territoriale”**: il raffronto oggettivo tra i diversi tracciati si è basato sul confronto tra costi attesi e benefici previsti per la collettività non solo in termini trasportistici e territoriali ma anche in termini di esternalità ambientali; tale criterio di scelta ha visto lo sviluppo di uno studio trasportistico, di un inquadramento socio-economico, di una valutazione dei costi di realizzazione dei corridoi previsti; elementi confluiti complessivamente nell’ambito dell’analisi Benefici-Costi.

In merito alle macro-alternative si riporta la sintesi di tutti gli studi condotti e illustrati nel dettaglio nei capitoli precedenti al fine di valutare l’impatto che ogni soluzione di tracciato proposta potrà avere con il contesto naturale-economico -sociale del territorio del Gargano secondo i criteri sopra elencati:

*dai risultati della matrice di sostenibilità ambientale (paragrafo 10.5), emerge che le soluzioni che ottimizzano il pregio ambientale, sociale e tecnico sono rappresentate dalle macro-alternative 1A+2+3A e 1B+2+3A mentre quelle che meglio ottimizzano il pregio economico sono le soluzioni 1B+2+3B e 1C+2+3B.*

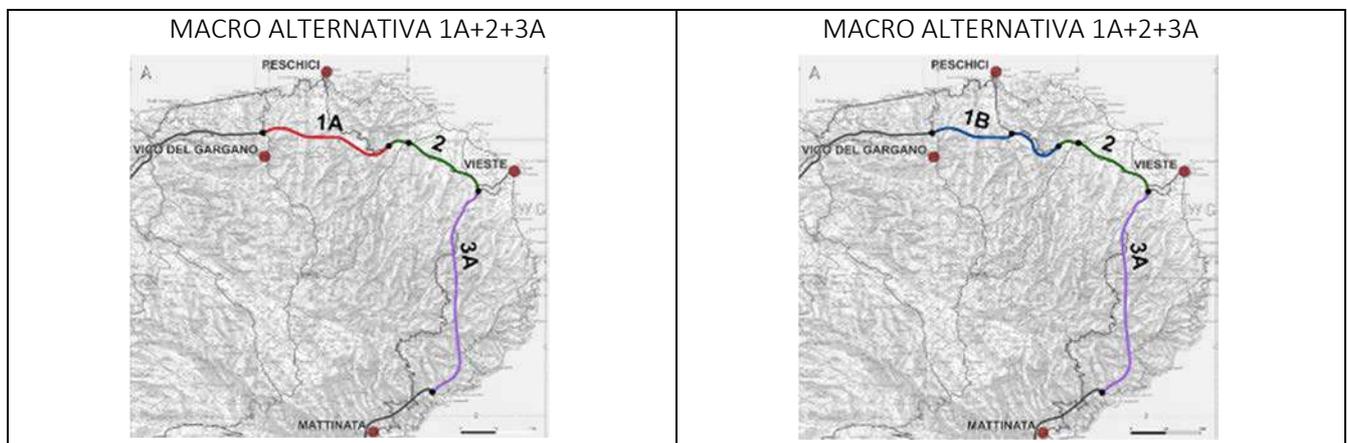
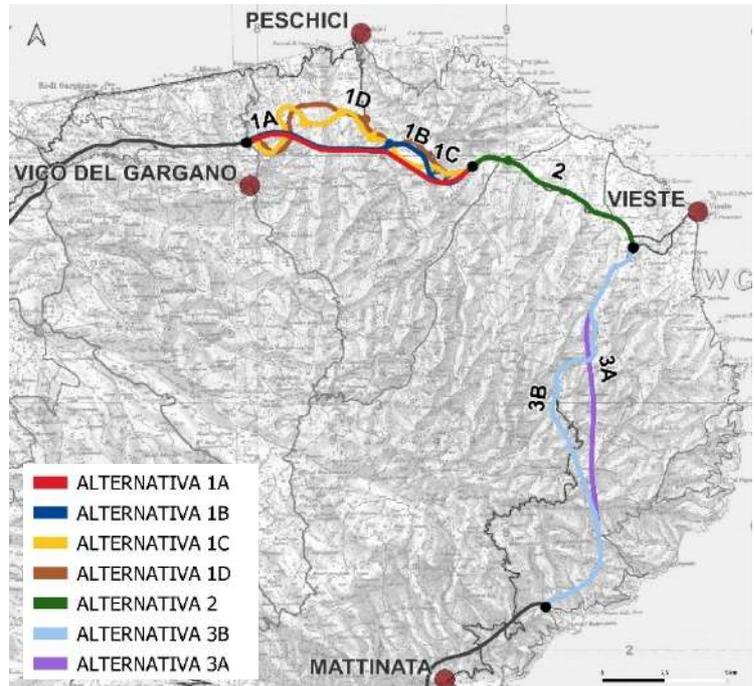


Figura 168 - Soluzioni che ottimizzano il pregio ambientale, sociale e tecnico

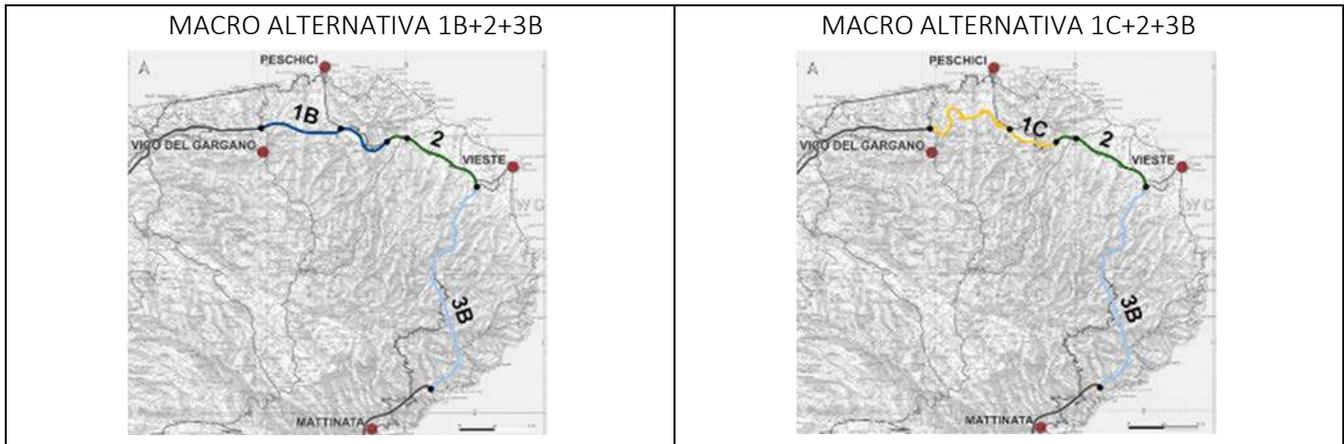


Figura 169 - Soluzioni che ottimizzano il pregio economico

Quanto alle *singole alternative*, si sono comparate quelle dell'itinerario 1 (paragrafo 10.1), partendo dai seguenti presupposti:

- essendo l'itinerario 2 fisso ed invariabile, in una matrice di sostenibilità ambientale ove si vogliono confrontare più alternative di tracciato esso non risulta sicuramente l'elemento discriminante ma aumentando l'area indagata ha l'effetto di minimizzare gli scostamenti relativi tra una soluzione e l'altra.
- essendo la estesa dell'itinerario 3 quasi il doppio di quella delle alternative dell'itinerario 1 nella matrice di sostenibilità ambientale ha un peso importante che tende a predominare sulle differenze degli indici che si determinano valutando isolatamente le alternative dell'itinerario 1.

E giungendo alla seguente sintesi:

*in questo caso si ha un evidente ottimizzazione del pregio ambientale e sociale relativamente alle alternative 1A e 1B rispetto alle 1C e 1D che, essendo più aderenti al territorio, hanno un impatto al suolo più importante. Ricordiamo inoltre che le alternative 1A ed 1B sono quelle che meglio si inseriscono rispetto alla componente paesaggistica ed in particolare non impattano con gli olivi monumentali vincolati ai sensi della legge regionale 14/2007.*



Figura 170 - Soluzioni che ottimizzano il pregio ambientale limitatamente all'itinerario 1

Anche dal punto di vista della sostenibilità finanziaria dell'intervento, a partire dai risultati delle Analisi Costi-Benefici determinati per le otto Macro alternative, paragrafo 8.2, si è voluto indagare come ottimizzare i benefici a parità di investimenti immaginando di realizzare l'itinerario completo per stralci funzionali (paragrafo 8.3).

A partire quindi dalle soluzioni che risultavano preferibili dai risultati dell'Analisi Costi Benefici 1B+2+3B e 1C+2+3B si è stimato che in entrambi i casi il costo dell'itinerario 3 fosse circa il 60%-70% del totale rispetto ad un beneficio di incremento di accessibilità pari al 30%-45%.

*Rispetto a questo criterio, si ritiene estremamente vantaggioso nel breve periodo al fine di massimizzare i benefici attesi dall'intervento orientare i finanziamenti disponibili preliminarmente alla realizzazione dell'itinerario 1 (1C o in alternativa 1B), e quindi all'itinerario 2.*

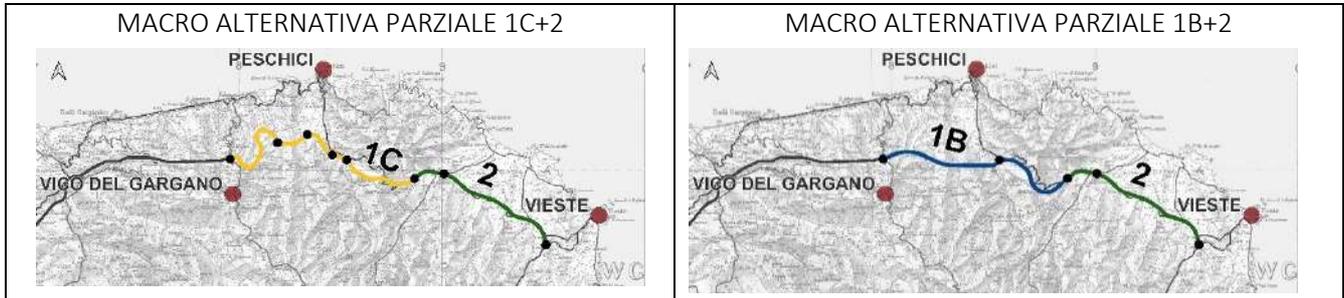


Figura 171 - Soluzioni che ottimizzano il rapporto efficacia/costi

Si è fatto un approfondimento sulla flessibilità o meno di un futuro upgrade delle viabilità in progetto laddove gli investimenti previsti nell'area di interesse portassero ad un aumento sostanziale di traffico dovuto ad un aumento di popolazione residente nonché turistica, sotto questo punto di vista **le alternative 1A e la 1B risultano estremamente più flessibili della 1C ed 1D.**



Figura 172 - Soluzioni che ottimizzano il rapporto efficacia/costi

Mentre sotto l'aspetto di suddivisione in stralci funzionali dell'appalto **le alternative 1B, 1C e 1D sono sicuramente più adattabili ad una realizzazione dell'intervento parziale o ripartita nel tempo piuttosto che l'alternativa 1A.**



Figura 173 - Soluzioni che ottimizzano la suddivisione in stralci funzionali dell'appalto.

*In conclusione, nello studio fatto sono stati forniti tutti gli strumenti per valutare quale sia la soluzione di progetto migliore in funzione degli aspetti analizzati (ambientali, sociali, tecnici ed economici-finanziari).*

*Si rimanda alle fasi successive la scelta dell'alternativa che rappresenti la migliore tra tutte le soluzioni proposte, essa infatti verrà determinata come il miglior compromesso che possa soddisfare le esigenze di tutti gli stakeholder coinvolti.*