Anas SpA

Direzione Centrale Progettazione

S.S. 652 "FONDOVALLE SANGRO"

LAVORI DI COSTRUZIONE DEL TRATTO COMPRESO TRA LA STAZIONE DI GAMBERALE E LA STAZIONE DI CIVITALUPARELLA

2° LOTTO – 2° STRALCIO – 2° TRATTO

PROGETTO PRELIMINARE

PROGETTAZIONE: ANAS - DIREZIONE CENTRALE PROGETTAZIONE

I PROGETTISTI:

Ing. FULVIO MARIA SOCCODATO
Ordine Ing. di Roma n. 18861

Ing. ALESSANDRO MICHELI
Ordine Ing. di Roma n. 19654

Ing. ACHILLE DEVITOFRANCESCHI
Ordine Ing. di Roma n. 19116

IL GEOLOGO:
Geol. STEFANO SERANGELI
Ordine Geol. del Lazio n. 659

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE
Geom. FABIO QUONDAM

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO :
Ing. NICOLA DINNELLA

GRUPPO DI PROGETTAZIONE ANAS

Ing. Gaetano Colletta	*– Responsabile di progetto*
Ing. Gianfranco Fusani	*– Strade*
Geom. Claudio D'Arcangelo	*– Strade*
Arch. Barbara Banchini	*– Ambiente e cantierizzazione*
Ing. Pierluigi Fabbro	*– Interferenze*
Geom. Carmelo Zema	*– Espropri*
Ing. Gabriele Giovannini	*– Cartografia e Idraulica*
Ing. Alessandro Piccarreta	*– Strutture*
Geom. Eugenio Romani	*– Strutture*
Arch. Roberto Roggi	*– Computi e Capitolati*
Geom. Marco Spinucci	*– Sicurezza*

PROTOCOLLO

DATA

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Relazione descrittiva

CODICE PROGETTO	NOME FILE	REVISIONE	SCALA:
PROGETTO: DPAQ01 / LIV. PROG.: P / N. PROG.: 1401	DPAQ01_P_1401_T00_IA00_AMB_RE01_A.DOC		
	CODICE ELAB.: T00IA00AMBRE01	A	–

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
C					
B					
A	EMISSIONE	NOVEMBRE 2014	B. BANCHINI	B. BANCHINI	F. SOCCODATO

SOMMARIO

1. PREMESSA 4
2. METODOLOGIA E CONTENUTI DELLO STUDIO 5
3. LA NORMATIVA AMBIENTALE DI RIFERIMENTO E L'ITER DI APPROVAZIONE DEL PROGETTO 6
3.2 DECRETO LEGISLATIVO 152/2006 6
3.5 LEGGE 11 NOVEMBRE 2014, N. 164 (SBLOCCA ITALIA) 7
3.6 LEGGI REGIONALI IN MATERIA DI VIA 7
3.7 ITER PROGETTUALE DA SEGUIRE PER L'OTTENIMENTO DELLE AUTORIZZAZIONI AMBIENTALI DEL PROGETTO 7
4. INQUADRAMENTO PROGRAMMATICO DEL PROGETTO DI COMPLETAMENTO DELLA SS652 – FONDOVALLE SANGRO E NECESSITA' DELLA SUA REALIZZAZIONE 8
5. STORIA DEL PROGETTO ED ANALISI DELLE ALTERNATIVE 8
5.1 DESCRIZIONE DELLE ALTERNATIVE 8
5.2 ANALISI DEI CONDIZIONAMENTI E SINTESI DEGLI IMPATTI IN RELAZIONE ALLE ALTERNATIVE 10
5.3 SCELTA DELLA SOLUZIONE PREFERENZIALE 11
6. INQUADRAMENTO TERRITORIALE 11
6.1 CARATTERISTICHE DELL'AREA VASTA DI RIFERIMENTO 11
7. STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE 13
7.1 GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E PAESAGGISTICA 13
7.1.1 Il Quadro di Riferimento Regionale (Q.R.R.) - Abruzzo 13
7.1.2 Il Piano Regionale Paesistico (P.R.P.) 14
7.1.2.1 P.R.P. Abruzzo 14
7.1.2.2 P.R.P. Molise 15
7.1.3 Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale 16
7.1.3.1 P.T.C.P - Chieti (Abruzzo) 16
7.1.3.2 P.T.C.P – Isernia (Molise) 20
7.2 PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO 20
7.3 PIANO REGIONALE DELLE ATTIVITA' ESTRATTIVE 20
7.4 GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE URBANISTICA 21
7.4.1 Il PRG del comune di Quadri (Chieti) 21
7.4.2 Il PRG del comune di Borrello (Chieti) 21
7.4.3 Il PRG del comune di Gamberale (Chieti) 22
7.4.4 Il PRG del comune di Pizzoferrato (Chieti) 22
7.5 IL SISTEMA DEI VINCOLI E DELLE TUTELE 23
7.5.1 Analisi del sistema vincolistico nell'area vasta di riferimento Abruzzo 23
7.5.1.1 Parchi di interesse nazionale 23
7.5.1.2 Parchi e Riserve naturali di interesse regionale 23
7.5.1.3 Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e Zone di protezione Speciale (ZPS) 23
7.5.1.4 Aree archeologiche e Beni storico-culturali 24
Valutazione del rischio archeologico 24
7.5.1.5 Fiumi, torrenti, corsi d'acqua e relative sponde 25
7.5.1.6 Vincolo Idrogeologico 26
7.6 SINTESI DELLE VERIFICHE DI COERENZA CON GLI STRUMENTI CONSIDERATI: 26
8. CARATTERISTICHE DELL'INTERVENTO E DEL PROGETTO PRELIMINARE 27
8.1 IL PROGETTO PRELIMINARE E GLI INTERVENTI CORRELATI 27
8.1.1 Descrizione tracciato 27
8.1.2 Sezione stradale di riferimento 28
8.1.3 Opere d'arte maggiori 28
8.2 PIANO DI CANTIERIZZAZIONE E GESTIONE MATERIE 29
8.2.1 Criteri adottati per la localizzazione dell'area di cantiere 29
8.2.2 Localizzazione e caratterizzazione delle aree di cantiere e di stoccaggio temporaneo 29
8.2.3 Criticità emerse nella scelta delle aree di cantiere 32
8.2.4 Sistema della viabilità di cantiere 32
8.2.5 Modalità di ripristino delle aree di cantiere 33
8.2.6 Mitigazioni ambientali in fase di cantiere 33
8.2.7 Indicazioni preliminari sulla gestione materie 34
8.2.7.1 Censimento siti cava-discarica-deposito 34
8.2.7.2 Indicazioni preliminari sul bilancio di materie 34
9. COMPONENTI DEL SISTEMA AMBIENTALE 36
9.1 COMPONENTE ATMOSFERA 36
9.1.1 Normativa di riferimento 36
9.1.2 Gli inquinanti atmosferici 38
9.1.2.1 Biossido di azoto 38
9.1.2.2 Particolato atmosferico: PM10 e PM2,5 39
9.1.2.3 Benzene 40
9.1.2.4 Monossido di Carbonio 40
9.1.3 Caratterizzazione meteo-climatica dell'area vasta 40
Dallo studio effettuato dalla Regione Abruzzo nel mese di maggio 2013, si rileva quanto segue: 40
9.1.3.1 Pluviometria 40
9.1.3.2 Termometria 42
9.1.3.2 Bilancio Idricoclimatico 43
9.1.4 Caratterizzazione delle sorgenti e dei ricettori presenti 44
9.1.4.1 Sensibilità del territorio 44
9.1.4.2 Altre fonti di emissione presenti nell'area di studio 45
9.1.5 Individuazione delle criticità in fase di cantiere 45
9.2 COMPONENTE AMBIENTE IDRICO 45
9.2.1 Riferimenti normativi 45

9.2.2 Caratterizzazione del bacino e del reticolo idrografico 46
9.2.2.1 Corsi d'acqua principali e secondari 47
9.2.2.2 Qualità delle acque superficiali 47
9.2.3 Rischio e pericolosità idraulica 48
9.2.3.1 Caratteristiche morfologiche e idrologiche dei bacini interferiti e dimensionamento delle opere di progetto 48
9.3 COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO 49
9.3.1 Caratteri geomorfologici 49
9.3.2 Caratteri geologico-strutturali 49
9.3.2.1 Successione stratigrafica di riferimento 49
9.3.3 Caratteri idrogeologici 50
9.3.3.1 Rischio idrogeologico 50
9.3.4 Caratteri e pericolosità sismica 51
9.3.4.1 Sismicità storica 51
9.3.4.2 Pericolosità sismica 51
9.4 USO DEL SUOLO, VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA, ECOSISTEMI 54
9.4.1 Uso del suolo e vegetazione 54
9.5 COMPONENTE PAESAGGIO 57
9.5.1 Impostazione e metodologia di analisi 57
9.5.2 Contesto e struttura del paesaggio 57
9.6 COMPONENTE RUMORE 58
9.6.1 Normativa di riferimento 58
9.6.2 Inquadramento del territorio di interferenza 62
9.6.3 Ricettori acustici 63
9.6.3 Caratterizzazione acustica del territorio 63
9.6.4 Modello previsionale utilizzato 67
9.6.5 Dati di input immessi nel modello previsionale 68
10. IMPATTI POTENZIALI E MISURE DI MITIGAZIONE 69
10.1. Descrizione degli impatti 69
10.1.1 Interazioni sulla componente Suolo 69
10.1.2 Interazioni sulla componente Sottosuolo 69
10.1. 3 Interazioni sulla componente Ambiente Idrico 70
10.1.4 Interazioni sulla componente Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi 70
10.1.5 Interazioni sulla componente Paesaggio e aspetti Storico-Archeologici 70
10.1.6 Interazioni sulla componente Rumore 71
10.2. Misure di mitigazione ambientale 72
10.2.1 Provvedimenti di mitigazione degli impatti in fase di cantiere 72
10.2.2 Provvedimenti di mitigazione degli impatti in fase di esercizio 73
11. QUADRO RIASSUNTIVO DEGLI ESITI DELLO STUDIO 76

Nella seguente tabella è riportato l'elenco delle tavole contenute nel documento "Elaborati grafici", che costituisce parte integrante della presente relazione.

COD. ELABORATO - NOME FILE												TITOLO	SCALA
macro opera	*progressivo*	*ambito/opera*	*progressivo*	*disciplina*	*tipo elaborato*	*progressivo*	*revisione*	*tavola*					
												VERIFICA DI ASSOGGETTABILIA' A VIA	
												Inquadramento Programmatico	
T	0	0	IA	0	1	AMB	RE	0	1	A	0	Relazione descrittiva	R
T	0	0	IA	1	0	AMB	CT	0	1	A	1a	Stralcio Piano Paesistico Regionale_Abruzzo	1:25.000
T	0	0	IA	1	0	AMB	CT	0	1	A	1b	Stralcio Piano Paesistico Regionale_Molise	-
T	0	0	IA	1	0	AMB	CT	0	2	A	2a	Stralcio dei Piani Urbanistici Comunali_PRG_quadro d'unione	-
T	0	0	IA	1	0	AMB	CT	0	2	A	2b	Stralcio dei Piani Urbanistici Comununali_PRG_gamberale	1:2.000
T	0	0	IA	1	0	AMB	CT	0	2	A	2c	Stralcio dei Piani Urbanistici Comunali_PRG_borrello	1:5.000
T	0	0	IA	1	0	AMB	CT	0	2	A	2d	Stralcio dei Piani Urbanistici Comunali_PRG_quadri	1:5.000
T	0	0	IA	1	0	AMB	CT	0	2	A	2e	Stralcio dei Piani Urbanistici Comunali_PRG_pizzoferrato	1:10.000
T	0	0	IA	1	0	AMB	CT	0	2	A	2f	Stralcio dei Piani Urbanistici Comunali_PRG_sant'angelo del pesco	1:10.000
T	0	0	IA	1	0	AMB	CT	0	2	A	2g	Stralcio dei Piani Urbanistici Comunali_PRG_sant'angelo del pesco_dettaglio zonizzazione	1:5.000
T	0	0	IA	1	0	AMB	CT	0	3	A	3a	Stralcio del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale_chieti_PTCP_stralcio 1	1:100.000
T	0	0	IA	1	0	AMB	CT	0	3	A	3b	Stralcio del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale_chieti_PTCP_stralcio 2	1:100.000
T	0	0	IA	1	0	AMB	CT	0	3	A	3c	Stralcio del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale_chieti_PTCP_stralcio 3	1:100.000
T	0	0	IA	1	0	AMB	CT	0	4	A	4a	Piano Assetto Idrogeologico - Carta del rischio frane	1:25.000
T	0	0	IA	1	0	AMB	CT	0	4	A	4b	Piano Assetto Idrogeologico - Carta della pericolosita da frana	1:25.000
T	0	0	IA	1	0	AMB	CT	0	4	A	4c	Piano Assetto Idrogeologico - Carta geomorfologica	1:25.000
T	0	0	IA	1	0	AMB	CT	0	4	A	4d	Piano Assetto Idrogeologico - Carta dei fenomeni erosivi	1:25.000
T	0	0	IA	1	0	AMB	CT	0	4	A	4e	Progetto Iffi_inventario fenomeni franosi	1:10.000
T	0	0	IA	1	0	AMB	CT	0	4	A	4f	Piano Stralcio Difesa Alluvioni - Carta del rischio	1:10.000
T	0	0	IA	1	0	AMB	CT	0	4	A	4g	Piano Stralcio Difesa Alluvioni - Carta della pericolosità	1:10.000
T	0	0	IA	1	0	AMB	CT	0	5	A	5a	Carta dei vincoli e delle tutele_abruzzo	1:12.500
T	0	0	IA	1	0	AMB	CT	0	5	A	5b	Carta dei vincoli e delle tutele_molise	-
T	0	0	IA	1	0	AMB	CT	0	6	A	6a	SIC e ZPS_abruzzo	1:25.000
T	0	0	IA	1	0	AMB	CT	0	6	A	6b	SIC e ZPS_molise	-
												Inquadramento Progettuale	
T	0	0	IA	2	0	AMB	PL	0	1	A	7	Corografia stato di fatto	1:125.000
T	0	0	IA	2	0	AMB	PL	0	2	A	8	Planimetria dello stato attuale	1:25.000
T	0	0	IA	2	0	AMB	PL	0	3	A	9a	Planimetria di progetto	1:5.000
T	0	0	IA	2	0	AMB	PL	0	3	A	9b	Planimetria di progetto	1:5.000
T	0	0	IA	2	0	AMB	PL	0	3	A	9c	Planimetria di progetto	1:5.000
T	0	0	IA	2	0	AMB	PL	0	3	A	9d	Planimetria di progetto	1:5.000
T	0	0	IA	2	0	AMB	PL	0	4	A	10a	Profilo longitudinale	1:1500/15.000
T	0	0	IA	2	0	AMB	PL	0	4	A	10b	Profilo longitudinale	1:500/5.000
T	0	0	IA	2	0	AMB	PL	0	5	A	11	Sezioni trasversali	1:200
T	0	0	IA	2	0	AMB	PC	0	1	A	12a	Particolari costruttivi_sezioni tipo_corpo stradale	1:250
T	0	0	IA	2	0	AMB	PC	0	1	A	12b	Particolari costruttivi_sezioni tipo_corpo stradale	1:250
T	0	0	IA	2	0	AMB	PC	0	1	A	12c	Particolari costruttivi_sezioni tipo_corpo stradale	1:250
T	0	0	IA	2	0	AMB	PC	0	1	A	12d	Particolari costruttivi_sezioni tipo_corpo stradale	1:250
T	0	0	IA	2	0	AMB	PC	0	1	A	12e	Particolari costruttivi_sezioni tipo_corpo stradale	1:250
T	0	0	IA	2	0	AMB	PC	0	1	A	12f	Particolari costruttivi_sezioni tipo_corpo stradale	1:250
T	0	0	IA	2	0	AMB	PC	0	1	A	12g	Particolari costruttivi_particolari pila ed impalcato viadotto	1:200
T	0	0	IA	2	0	AMB	PC	0	1	A	12h	Particolari costruttivi_particolari pila ed impalcato viadotto	1:200
		0	IA	2	0	AMB	PC	0	1	A	12i	Particolari costruttivi_particolari gallerie naturale ed artificiale	1:200
T	0	0	IA	2	1	AMB	PL	0	1	A	13a	Planimetria generale interventi di mitigazione	1:5.000
T	0	0	IA	2	1	AMB	PL	0	1	A	13b	Planimetria generale interventi di mitigazione	1:5.000
T	0	0	IA	2	1	AMB	PL	0	1	A	13c	Planimetria generale interventi di mitigazione	1:5.000
T	0	0	IA	2	1	AMB	PL	0	1	A	13d	Planimetria generale interventi di mitigazione	1:5.000
T	0	0	IA	2	1	AMB	DI	0	1	A	14	Tipologico delle opere a verde - particolari costruttivi	-
T	0	0	IA	2	1	AMB	DI	0	1	A	15a	Tipologico delle opere a verde - schede e sesti d'impianto	-
T	0	0	IA	2	1	AMB	DI	0	1	A	15b	Tipologico delle opere a verde - schede e sesti d'impianto	-
T	0	0	IA	2	1	AMB	DI	0	1	A	15c	Tipologico delle opere a verde - schede e sesti d'impianto	-
T	0	0	IA	2	0	AMB	FO	0	1	A	16a	Rilievo fotografico	-
T	0	0	IA	2	0	AMB	FO	0	1	A	16b	Rilievo fotografico	-
T	0	0	IA	2	0	AMB	FO	0	1	A	16c	Rilievo fotografico	-
T	0	0	IA	2	0	AMB	FO	0	1	A	16d	Rilievo fotografico	-
T	0	0	IA	2	0	AMB	FO	0	1	A	16e	Rilievo fotografico	-
							FO	0	1	A	16f	Rilievo fotografico	
							FO	0	1	A	16g	Rilievo fotografico	
T	0	0	IA	2	0	AMB	FO	0	1	A	17	Ortofoto	1:25.000
												Inquadramento Ambientale	
T	0	0	IA	3	1	AMB	CT	0	1	A	18a	Carta dei bacini e del reticolo idrografico_abruzzo	1:5.000
T	0	0	IA	3	1	AMB	CT	0	1	A	18b	Carta dei bacini e del reticolo idrografico_molise	1:5.000
T	0	0	IA	3	2	AMB	CG	0	1	A	19	Carta geologica	1:25.000
T	0	0	IA	3	2	AMB	CG	0	2	A	20	Carta geomorfologica	1:25.000
T	0	0	IA	3	2	AMB	CI	0	1	A	21	Carta sismica	
T	0	0	IA	3	3	AMB	CT	0	1	A	22a	Carta dell'uso del suolo_abruzzo	1:25.000
T	0	0	IA	3	3	AMB	CT	0	1	A	22b	Carta dell'uso del suolo_molise	1:25.000
T	0	0	IA	3	3	AMB	CT	0	2	A	23a	Carta dei tipi forestali_abruzzo	1:25.000
T	0	0	IA	3	3	AMB	CT	0	2	A	23b	Carta dei tipi forestali_molise	1:12.500
T	0	0	IA	3	3	AMB	CT	0	2	A	24a	Carta degli ecosistemi e della fauna	1:25.000
T	0	0	IA	3	3	AMB	CT	0	2	A	24b	Carta degli ecosistemi e della fauna	1:10.000
T	0	0	IA	3	3	AMB	CT	0	2	A	24c	Carta degli ecosistemi e della fauna	1:10.000
T	0	0	IA	3	4	AMB	CT	0	1	A	25	Assetto ed elementi di struttura del paesaggio	1:15.000
T	0	0	IA	3	4	AMB	CT	0	2	A	26	Carta del Contesto e della Struttura del Paesaggio	1:30.000
T	0	0	IA	3	4	AMB	CT	0	2	A	27	carta dei condizionamenti	1:25.000
T	0	0	IA	3	4	AMB	CT	0	3	A	28a	Morfologia del paesaggio e percezione visiva ed intervisibilità	1:20.000
T	0	0	IA	3	4	AMB	CT	0	3	A	28b	Morfologia del paesaggio e percezione visiva ed intervisibilità	1:10.000
T	0	0	IA	3	4	AMB	CT	0	3	A	28c	Morfologia del paesaggio e percezione visiva ed intervisibilità	1:10.000
T	0	0	IA	3	5	AMB	PL	0	1	A	29a	Inquinamento acustico: Planimetria di localizzazione dei ricettori individuati e della fascia di pertinenza acustica	1:50.000
T	0	0	IA	3	5	AMB	PL	0	1	A	29b	Inquinamento acustico: Planimetria di localizzazione dei ricettori individuati e della fascia di pertinenza acustica	1:50.000
T	0	0	IA	3	5	AMB	PL	0	1	A	30	Planimetria area di cantiere e viabilità di servizio	1:5.000
T	0	0	IA	3	5	AMB	PL	0	1	A	31	Corografia ubicazione siti di cava e discarica	1:250.000
T	0	0	IA	3	5	AMB	CT	0	1	A	32a	Carta di sintesi degli impatti	1:10.000
T	0	0	IA	3	5	AMB	CT	0	1	A	32b	Carta di sintesi degli impatti	1:10.000

1. PREMESSA

Nell'ambito dell'Italia Centro-Meridionale, uno dei più importanti collegamenti stradali tra la Fascia Tirrenica e la Costa Adriatica è costituito dalla Strada Statale n° 652 "di Fondovalle Sangro" che collega la S.S. 158 nei pressi di Cerro al Volturno (Isernia) con la S.S. 16 "Adriatica" in Comune di Fossacesia (Chieti).
Tale arteria, avente le caratteristiche di strada a scorrimento veloce, con due corsie di marcia corrispondente al tipo IV delle norme C.N.R. del 1980, è stata realizzata durante gli anni 70 ed 80 a cura della Cassa del Mezzogiorno e delle Provincie di Isernia e Chieti.

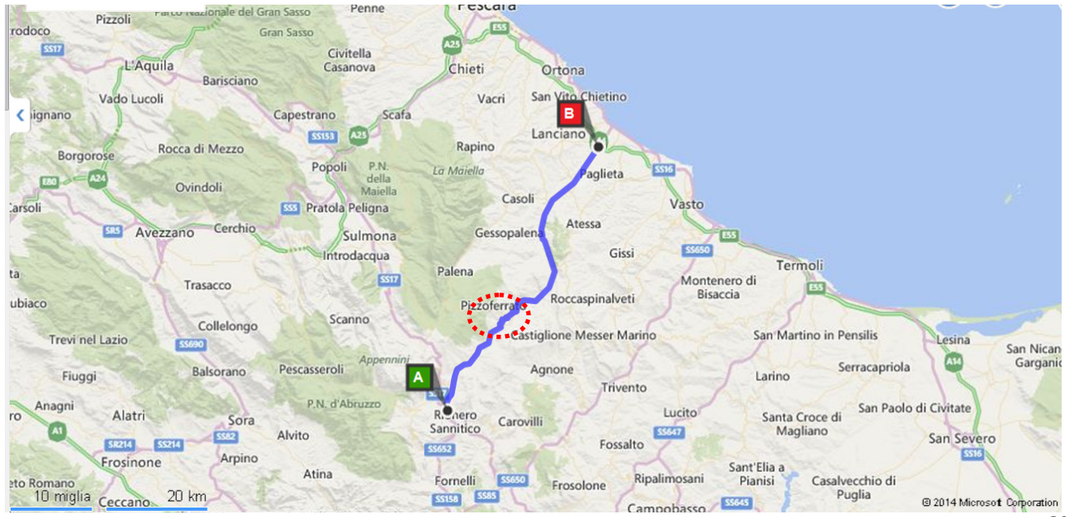
Ad oggi, tale infrastruttura stradale risulta realizzata e percorribile per il primo tratto da Rionero Sannitico (Isernia) alla stazione di Gamberale (Chieti) e per il secondo tratto, interamente corrente nella Provincia di Chieti, tra il centro abitato di Quadri ('innesto con la ex Strada Statale 652 "Sangritana") e l'innesto con la Strada Statale 16 " Adriatica". In riferimento a questo secondo tratto, nel mese di aprile 2014 è stato aperto al traffico il tratto della variante di Quadri (2° LOTTO - 2°STRALCIO – 1° TRATTO) pari a 2,2 km, facente parte di un progetto di oltre 7 km, del nuovo collegamento tra la stazione di Gamberale e quella di Civitaluparella.
In tal senso, l'intervento oggetto del presente progetto preliminare, relativo 2° LOTTO - 2°STRALCIO – 2° TRATTO, costituisce il completamento dell'intero collegamento.

Attualmente il tratto di Statale compreso tra le Stazioni di Gamberale e Quadri è caratterizzato da un tracciato tortuoso per la presenza di tratti particolarmente pericolosi ed un elevato numero di mezzi pesanti che la percorrono. Obiettivo dell'intervento è il completamento dell'ammodernamento della Statale 652 attraverso la realizzazione di una variante fuori sede in affiancamento al fiume Sangro, in grado di aumentare la sicurezza della circolazione e diminuire i tempi di percorrenza.
In merito al tratto oggetto del presente studio, tra il 2000 ed il 2004 è stato redatto da parte di Anas, un Progetto Definitivo sul quale sono stati acquisiti alcuni pareri, oggi scaduti. A seguito di ciò, nel 2013 è stato redatto un nuovo Studio di Fattibilità al fine di considerare nuove alternative di tracciato finalizzate alla riduzione dei costi complessivi dell'investimento. Nell'ambito di tale studio, dall'esame dei vincoli territoriali e soprattutto delle caratteristiche orografiche e geomorfologiche dei luoghi, sono state individuate le seguenti quattro ipotesi di tracciato:

1. adeguamento in sede della S.S. 652 esistente;
2. parziale utilizzo dell'attuale sede ferroviaria "Sangritana";
3. soluzione prevista nel progetto Anas del 2004;
4. variante alla soluzione di cui al punto 3 (anno 2004).

Lo Studio di Fattibilità è stato preliminarmente condiviso con le amministrazioni locali che hanno sottoscritto in data 20 dicembre 2013 il «Protocollo di Intesa relativo allo Studio territoriale di area vasta riguardante gli assetti stradali tra l'alto Molise e Abruzzo Teatino».

Successivamente, a seguito di ulteriori incontri intercorsi con i tecnici e il Presidente della Ferrovia Sangritana, è stato deciso di sviluppare una nuova alternativa progettuale salvaguardando il sedime ferroviario esistente ed ubicando la nuova infrastruttura stradale in affiancamento lato monte alla sede ferroviaria e cercando il più possibile di minimizzare gli scavi.
Quest'ultimo tracciato, così individuato, è stato inserito come ulteriore soluzione alternativa per lo sviluppo del Progetto Preliminare e dello Studio Preliminare Ambientale.
In particolare, il presente Studio Preliminare Ambientale, sulla base delle valutazioni effettuate nel richiamato Studio di Fattibilità , fornisce una serie di valutazioni riguardanti le varie alternative sotto gli aspetti sia tecnico-funzionali, sia territoriali-ambientali, nonché economici al fine di giungere alla definizione della "migliore soluzione progettuale".



Inquadramento S.S.652 – intero tratto da Cerro al Volturno (Prov.Isernia) a Fossacesia (Prov. Chieti). In rosso l'area di intervento del 2° LOTTO - 2°STRALCIO – 2° TRATTO

Inquadramento S.S.652 – nel tratto del 2° LOTTO - 2°STRALCIO – 2° TRATTO (Gamberale-Quadri)

2. METODOLOGIA E CONTENUTI DELLO STUDIO

Il presente studio è elaborato ai sensi dell'art. 20 del D.Lgs n. 152/2006 ss.mm.ii. *"Norme in materia ambientale"*, per la verifica ambientale del progetto da parte dell'autorità competente.

Per l'impostazione ed articolazione dello studio, si è inoltre tenuto conto di quanto indicato nell'Allegato V, D.lgs n. 152/2006 ss.mm.ii.

Sulla base di tali riferimenti normativi, i contenuti del presente studio sono stati articolati in cinque parti principali.

INQUADRAMENTO PROGRAMMATICO DELL'INTERVENTO E INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Nella prima parte dello studio, si riassumono le motivazioni alla base dell'esigenza della realizzazione dell'opera e si descrivono i riferimenti per l'inquadramento programmatico e territoriale dell'intervento; in particolare:

- la storia del progetto e la disamina delle alternative considerate;
- la descrizione dell'area vasta in cui ricade l'opera e dell'area di diretto interesse dell'intervento.

INQUADRAMENTO DELL'OPERA NELL'AMBITO DEGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE, AMBIENTALE E SETTORIALE

In questa seconda parte dello studio, si ricostruisce lo scenario programmatico e pianificatorio dell'area interessata dal progetto, nonché delle relazioni che intercorrono fra l'intervento proposto e gli atti di programmazione e pianificazione territoriale e settoriale emanati ai diversi livelli.

In particolare, l'analisi degli strumenti di pianificazione, dalla scala territoriale a quella locale, riguarda: i piani a valenza territoriale, gli strumenti di pianificazione urbanistica comunale e i piani ambientali di settore relativi ad aspetti correlati al progetto in esame. In questa parte dello studio, pertanto, le analisi svolte hanno riguardato:

- l'inquadramento dell'opera nell'ambito degli strumenti della programmazione di settore e della pianificazione territoriale e urbanistica;
- l'inquadramento dell'opera nell'ambito del sistema vincolistico vigente, di natura ambientale, paesistica, archeologica e storico-culturale;
- le opportune verifiche di coerenza dell'opera con gli strumenti considerati.

DESCRIZIONE DEL PROGETTO E DELLA FASE DI CANTIERIZZAZIONE

In questa parte dello studio si descrive il progetto, nelle sue componenti principali ed in quelle correlate. Si descrivono, inoltre, le modalità di cantierizzazione ed i fabbisogni di cave e depositi; in particolare:

- la descrizione del progetto e delle opere correlate;
- le fasi ed esigenze della cantierizzazione.

DESCRIZIONE DEL SISTEMA E DELLE COMPONENTI AMBIENTALI INTERESSATE E STIMA DEGLI IMPATTI

Le attività di analisi del sistema ambientale interessato dalle opere in progetto sono state organizzate con la finalità di:

- costruire un dettagliato quadro conoscitivo delle componenti e dei fattori ambientali costituenti il sistema, nonché delle reciproche interrelazioni;
- definire il grado di sensibilità dei sottosistemi, naturale ed antropico;
- la descrizione, nonché la stima delle modifiche che si prevede possano intervenire a seguito della costruzione e dell'esercizio dell'intervento.

DESCRIZIONE DELLE MISURE DI MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI

La definizione degli interventi di mitigazione atti a prevenire, minimizzare o compensare gli effetti negativi prevedibili, in fase di costruzione e di esercizio, è riportata nella parte finale dello studio insieme alle indicazioni eventuali per le successive fasi di progettazione. In questa parte dello studio, pertanto, si comprende:

- la descrizione delle misure di mitigazione adottate per minimizzare gli eventuali impatti negativi e migliorare l'inserimento dell'opera nel contesto territoriale e ambientale;
- un quadro riassuntivo degli esiti dello studio e delle esigenze di approfondimento e/o monitoraggio nelle successive fasi di progettazione.

Per lo sviluppo dello studio, è risultato necessario realizzare le seguenti *attività propedeutiche*:

- Studio finalizzato alla verifica preventiva dell'interesse archeologico nell'area in esame, illustrato con distinta e specifica documentazione, della quale, nella presente relazione, se ne assumono i risultati
- Censimento dei ricettori sensibili al clima acustico ed alla qualità dell'aria e rilievi fonometrici finalizzati alla caratterizzazione del clima acustico allo stato attuale
- Raccolta ed analisi dei dati bibliografici e di letteratura disponibili per la componente fauna ed ecosistemi
- Documentazione e rilievo in situ degli elementi di connotazione del paesaggio

3. LA NORMATIVA AMBIENTALE DI RIFERIMENTO E L'ITER DI APPROVAZIONE DEL PROGETTO

Di seguito si riassumono brevemente i principali riferimenti normativi in materia ambientale, allo scopo di delineare l'iter da seguire per l'ottenimento delle autorizzazioni ambientali del progetto.

3.1 NORMATIVA EUROPEA

Dir. n. 2001/42/CE del 27-06-2001
Direttiva del Consiglio concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente.

Dir. n. 1997/11/CE del 03-03-1997
Direttiva del Consiglio che modifica la direttiva 85/337/CEE concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati.

Dir. n. 1985/337/CEE del 27-06-1985
Direttiva del Consiglio concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati.

3.2 DECRETO LEGISLATIVO 152/2006

Il decreto n. 152/06 "*Norme in materia ambientale*" riordina, coordina ed integra le disposizioni legislative in materia ambientale. In particolare, disciplina, nella parte seconda, le procedure per la valutazione ambientale strategica (VAS), per la valutazione d'impatto ambientale (VIA) e per l'autorizzazione ambientale integrata (IPPC); nella parte terza, la difesa del suolo e la lotta alla desertificazione, la tutela delle acque dall'inquinamento e la gestione delle risorse idriche; nella parte quarta, la gestione dei rifiuti e la bonifica dei siti contaminati; nella parte quinta, la tutela dell'aria e la riduzione delle emissioni in atmosfera; nella parte sesta, la tutela risarcitoria contro i danni all'ambiente. La prima parte contiene le disposizioni comuni.

Sulla base dell'ultimo aggiornamento di citata norma (febbraio 2014), l'ter per l'ottenimento delle autorizzazioni prevede verifica di assoggettabilità: la verifica attivata allo scopo di valutare, se i progetti possono avere un impatto significativo e negativo sull'ambiente e devono essere sottoposti alla fase di valutazione secondo le disposizioni del decreto stesso.

L'art. 6 "Oggetto della disciplina" definisce gli ambiti di applicazione della verifica di assoggettabilità: si applica ai progetti elencati nell'allegato II, ai progetti inerenti modifiche dei progetti elencati negli allegati II, nonchè ai progetti di cui all'allegato IV del decreto, secondo le modalità stabilite dalle Regioni e dalle province autonome. In questi casi il proponente trasmette all'autorità competente il progetto preliminare, lo studio preliminare ambientale e una loro copia conforme in formato elettronico su idoneo supporto.

Dell'avvenuta trasmissione e dato sintetico avviso sul sito web dell'autorità competente, entro quarantacinque giorni dalla pubblicazione dell'avviso chiunque abbia interesse può far pervenire le proprie osservazioni.
L'autorità competente nei successivi quarantacinque giorni, sulla base degli elementi di cui all'allegato V del decreto e tenuto conto delle osservazioni pervenute, verifica se il progetto abbia possibili effetti negativi e significativi sull'ambiente. Entro la scadenza del termine l'autorità competente deve comunque esprimersi. L'autorità competente può, per una sola volta, richiedere integrazioni documentali o chiarimenti al proponente. L'Autorità competente si pronuncia entro quarantacinque giorni dalla scadenza del termine previsto per il deposito della documentazione da parte del proponente.

Se il progetto non ha impatti negativi e significativi sull'ambiente, l'autorità compente dispone l'esclusione dalla procedura di valutazione ambientale e, se del caso, impartisce le necessarie prescrizioni.
Se il progetto ha possibili impatti negativi e significativi sull'ambiente si applicano le disposizioni per lo studio di impatto ambientale.

3.5 LEGGE 11 NOVEMBRE 2014, N. 164 (SBLOCCA ITALIA)

Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, recante misure urgenti per l'apertura dei cantieri, la realizzazione delle opere pubbliche, la digitalizzazione del Paese, la emplificazione burocratica, l'emergenza del dissesto idrogeologico e per la ripresa delle attivita' produttive. (14G00176)

(GU n. 262 del 11-11-2014 - Suppl. Ordinario n. 85)

Il decreto legge n. 133 del 2014, convertito con modificazioni dalla legge n. 164 del 2014, contiene una serie di misure in materia di infrastrutture, edilizia, ambiente, energia, nonché una serie di misure destinate alle imprese e agli enti territoriali:

- Misure in materia di infrastrutture e trasporti
- Misure in materia di edilizia e patrimonio immobiliare pubblico
- Misure in materia ambientale
- Misure in materia di energia
- Misure per le imprese
- Misure per gli enti territoriali
- Altre misure

3.6 LEGGI REGIONALI IN MATERIA DI VIA

L.R. 11/99 art. 46 co.7 Definizione del "valore dell'opera" per il calcolo della sanzione
DGR 99/2003 - BURA n° 11 del 04/04/2003

Chiarimenti alle Province su stazioni ecologiche D.G.R. n. 560 del 20.06.2005
D.G.R. 12.4.1996 - Disposizioni concernenti il pagamento del contributo per l'istruttoria, delle opere assoggettate a procedura di VIA regionale, di cui alla L.R. n°11/99.

D.G.R. n. 60 del 29.01.2008
Direttiva per l'applicazione di norme in materia paesaggistica relativamente alla presentazione di relazioni specifiche a corredo degli interventi

D.G.R. 119/2002 e successive modifiche ed integrazioni
Criteri ed indirizzi in materia di procedure ambientali. Ulteriori modifiche in esito all'entrata in vigore del D.lgs 16 Gennaio 2008 n. 4 (G.U. n. 24 del 29 Gennaio 2008) approvata con D.G.R. n. 209 del 17 Marzo 2008.

Al fine di semplificare ed unificare i procedimenti autorizzativi in materia ambientale, è istituito, presso la Direzione Parchi Territorio Ambiente Energia, lo Sportello regionale per l'ambiente (SRA), il cui responsabile è il Dirigente del Servizio Tutela e Valorizzazione del Paesaggio e Valutazioni Ambientali.
L'autorità competente in materia di VIA, VA e VI è la Regione Abruzzo per il tramite dell'apposito Comitato di Coordinamento Regionale (CCR-VIA).

3.7 ITER PROGETTUALE DA SEGUIRE PER L'OTTENIMENTO DELLE AUTORIZZAZIONI AMBIENTALI DEL PROGETTO

Relativamente alle procedure ambientali, poichè l'intervento afferisce ad una categoria stradale di tipo C1 (strada extraurbana secondaria, ricadente nell'Allegato IV punto.7 comma g) DLgs 152/2006 e ss.mm.ii.) e non attraversa direttamente aree naturali protette , risulta applicabile il D.lgs. 152 del 3/04/2006 art. 20 e ss.mm.ii., secondo il quale si può procedere con una verifica di assoggettabilità.

Nella successiva fase di progettazione definitiva, in considerazione dell'interferenza con aree sottoposte a vincolo paesaggistico sarà redatta anche la documentazione per l'Autorizzazione Paesaggistica (Relazione paesaggistica) ai sensi dell'art. 146 del Dlgs 42/2004.

4. INQUADRAMENTO PROGRAMMATICO DEL PROGETTO DI COMPLETAMENTO DELLA SS652 – FONDOVALLE SANGRO E NECESSITA' DELLA SUA REALIZZAZIONE

Da un punto di vista programmatico, l'intervento in oggetto fa parte del Piano degli Investimenti ANAS 2007-2011 alla voce "Fondi Ordinari".

I finanziamenti disponibili per la realizzazione dell'opera sono i seguenti:

- dalla Legge n.388/2000 art. 144, comma 7d -"d) Tirreno-Adriatica (SS 652) risultano residui per circa 20,4 M€;
- dalla Legge di Stabilità 2013 (Legge n.228/2012) risultano stanziati 30,0 M€;
- dal Decreto Legge n.133 del 12.9.2014 all'art. 3 comma c con la denominazione "Asse viario Gamberale-Civitaluparella in Abruzzo", successivamente convertita nella LEGGE 11 novembre 2014, n. 164

La S.S. 652 del "Fondovalle Sangro" costituisce l'asse di collegamento montano tra le aree e i porti di Napoli e Pescara, nonché di attraversamento delle aree interne commerciali e industriali del Molise e dell'Abruzzo.

Attualmente il tratto di Statale compreso tra le Stazioni di Gamberale e Quadri è caratterizzato da un tracciato tortuoso con la presenza di tratti particolarmente pericolosi, anche a causa dell'elevato numero di mezzi pesanti che la percorrono.

Obiettivo dell'intervento è il completamento dell'ammodernamento della Statale 652 attraverso la realizzazione di una variante al tratto non ammodernato, in grado di aumentare la sicurezza, la capacità e diminuire i tempi di percorrenza.

5. STORIA DEL PROGETTO ED ANALISI DELLE ALTERNATIVE

5.1 DESCRIZIONE DELLE ALTERNATIVE

Per lo studio del collegamento tra i due tratti già in esercizio, già negli anni scorsi sono stati elaborati dei progetti, prima dall'Amministrazione Provinciale di Chieti e successivamente dal Compartimento ANAS dell'Abruzzo. Il tratto delle opere di intervento, rientra in un progetto più ampio che ha conseguito parere positivo alla VCA n°10/2000 del 27.01.2000, in parte già realizzato (variante di Quadri).

Obbiettivi del presente studio sono stati principalmente la diminuzione dei tempi di percorrenza e, soprattutto, l'eliminazione di alcuni punti particolarmente pericolosi per la circolazione stradale.
Da un primo esame dei vincoli territoriali e soprattutto delle caratteristiche orografiche dei luoghi, fortemente condizionanti e limitative per studio di possibili soluzioni alternative, sono state studiate e valutate dal punto di vista prettamente stradale le seguenti ipotesi di tracciato:

1) **Adeguamento in sede della S.S. 652 esistente**
2) **Parziale utilizzo dell'attuale sede ferroviaria "Sangritana"**
3) **Soluzione prevista nel progetto Anas – Compartimento dell'Aquila anno 2004**
4) **Variante alla soluzione di cui al punto 3 (anno 2004)**

Tutti i tracciati si raccordano con la strada esistente a monte con il viadotto di attraversamento esistente sul fiume Sangro, ed a valle con lo svincolo di Quadri in costruzione nell'ambito dei lavori del 2° lotto 2° stralcio 1° tratto. Sul viadotto esistente si sottolinea che da indagini documentali eseguite di recente è emerso che per il suo utilizzo vanno eseguite alcune attività di verifica tecnico-amministrativa in relazione alla proprietà dell'opera, al collaudo statico ed allo stato di conservazione delle opere in C.A. esposte da anni agli agenti atmosferici.
La Provincia interessata è quella di Chieti, la quota di progetto media è di 640 m s.l.m..
I comuni interessati sono: Pizzoferrato, Quadri, Gamberale, Borrello in provincia di Chieti e Sant'Angelo del Pesco in provincia di Isernia.
La piattaforma base in progetto è la tipo "C1" extraurbana secondaria in base al D.M. 05.11.2001 che è caratterizzata dai seguenti parametri:

- Intervallo velocità di progetto: 60 < Vp < 100 km/h (nei tratti in nuova sede)

- Limite di velocità generalizzato: 90 km/h

- numero delle corsie per senso di marcia: 1 di larghezza 3,75 m

-banchina da 1,50 m

L'asse di tracciamento è in mezzeria alla carreggiata (a 5,25 m dai cigli), realizzando lungo esso anche la rotazione trasversale dei cigli in curva.

Con quanto premesso, nello studio di fattibilità sono state valutate diverse alternative di tracciato che soddisfino gli obiettivi prioritari di velocizzazione del percorso compatibilmente con i criteri di sicurezza sopra esposti.
Le alternative proposte sono state fortemente condizionate dalla morfologia locale e soprattutto dalle notevoli discontinuità e dai dislivelli da superare per poter mantenere allineamenti e pendenze longitudinali accettabili e conformi alle normative stradali.

Soluzione 1: Adeguamento in sede della S.S. 652 esistente

La soluzione adottata prevede sostanzialmente un adeguamento in sede dell'attuale S.S. 652, e come tale esula dall'applicazione rigorosa del DM 5/11/01 in base alle modifiche introdotte dal DM 22/04/04. Come sancito dall'art. 4 di detto Decreto.

L'intervento in sponda destra del fiume Sangro ha uno sviluppo di circa 7,1 Km, inizia a quota 675 s.l.m., sale sino a quota 726 s.l.m e riscende in corrispondenza dello svincolo di Quadri a quota 579 s.l.m..

La strada esistente ha una larghezza di circa 5,00 m e banchine di 0,50 m, pertanto la sede dovrà essere allargata di circa 4,00 m al netto degli allargamenti per l'iscrizione in curva e per la visibilità.

Dal punto di vista planimetrico inoltre risulta particolarmente tortuosa, è infatti caratterizzata da un susseguirsi di curve a piccolo raggio e tornati molto stretti con raggio anche di soli 15 metri.

La geometrizzazione della linea d'asse è stata effettuata con riferimento ai criteri del DM 5/11/01, utilizzando una successione di rettifili e cerchi, raccordati da curve di transizione (clotoidi) opportunamente dimensionate, tuttavia, nonostante le ottimizzazioni che hanno permesso di utilizzare curve con un raggio minimo di 80 metri; tale soluzione, seppur migliorativa rispetto alla situazione attuale, non consente tuttavia un significativo innalzamento della velocità di percorrenza in quanto la successione degli elementi geometrici è tale da richiedere comunque una imposizione di limitazione di velocità (dell'ordine dei 60 km h) al fine di contenere i gradienti di velocità.

Un particolare accento va posto sul problema relativo alle cantierizzazioni e sulle eventuali opere provvisionali necessarie per permettere i lavori in presenza di traffico, nota la tortuosità e ristrettezza della strada esistente.

Soluzione 2: Parziale utilizzo dell'attuale sede ferroviaria "Sangritana"

L'alternativa prevede l'utilizzo parziale dell'attuale sede della ferrovia che corre a mezzacosta in sponda sinistra del fiume Sangro. Tale possibilità deve essere verificata nelle sedi ufficiali con il gestore della ferrovia.

Rispetto alla precedente, trattandosi di una strada di nuova costruzione rispetta integralmente il DM 5/11/01: per tale motivo il riutilizzo della sede ferroviaria è solo parziale.

Il tracciato ha un sviluppo di circa 5,5 Km, è presente un'unica galleria di lunghezza circa 120 m, ed un viadotto terminale di lunghezza 400 m in corrispondenza dello svincolo di Quadri; sono presenti inoltre numerose paratie di pali in sinistra, necessarie per l'allargamento della sede ferroviaria, per una lunghezza complessiva di circa 2,0 Km ed 8 opere idrauliche minori.

Occorre inoltre tenere presente che l'andamento plano-altimetrico ipotizzato necessita di allargamenti di piattaforma – anche significativi - per motivi di visibilità in curva.

Una particolare attenzione va posta al problema della bonifica del sedime ferroviario trattandosi di rifiuti classificati pericolosi (ballast, traversine in legno) da trasferire in discariche speciali.

La verifica di compatibilità idraulica in relazione all'altimetria della strada verrà svolta nell'eventuale successiva fase progettuale.

Soluzione 3: Soluzione prevista nel progetto Anas - Compartimento dell'Aquila anno 2004

L'intervento si sviluppa per circa 5,2 km ed attraversa i versanti a mezza costa, in sponda sinistra del fiume Sangro.

Le opere d'arte principali previste sono: n. 8 gallerie naturali per uno sviluppo complessivo pari a 2385 m, n. 4 viadotti per uno sviluppo complessivo pari a 1050 m, opere di sostegno quali muri prefabbricati in calcestruzzo, muri cellulari a gabbia rinverditi e muri di sostegno in terra rinforzata.

Soluzione 4: Variante alla soluzione di cui al punto 3 (anno 2004)

L'intervento si sviluppa per circa 5,4 km ed attraversa i versanti a mezza costa in sponda sinistra del fiume Sangro e corre tra la sede della ferrovia e il tracciato del progetto del 2004.

Le opere d'arte principali previste sono: n. 4 gallerie naturali per uno sviluppo complessivo pari a 1600 m, n. 4 viadotti per uno sviluppo complessivo pari a 827 m, opere di sostegno quali paratie di pali tirantate per oltre 500 metri, muri di sottoscarpa e di controripa.

Successivamente, a seguito di ulteriori incontri intercorsi con i tecnici e il Presidente della Ferrovia Sangritana, si è deciso di sviluppare una nuova alternativa progettuale salvaguardando il sedime ferroviario esistente ed ubicando la nuova infrastruttura stradale in affiancamento lato monte alla sede ferroviaria e cercando il più possibile di minimizzare gli scavi per gallerie.
Il tracciato così individuato è stato utilizzato per lo sviluppo del Progetto Preliminare.

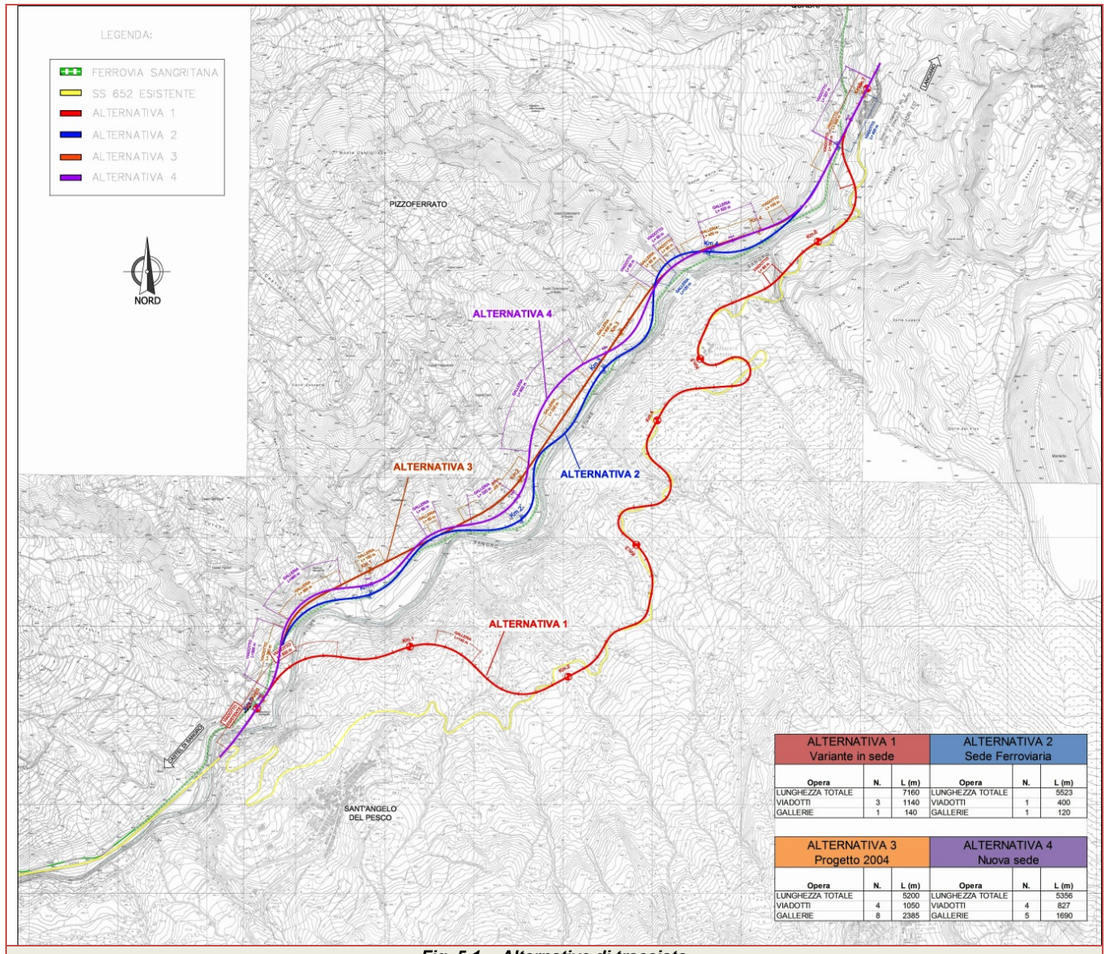


Fig. 5.1 - Alternative di tracciato

Vincoli derivati dalla normativa tecnica e di sicurezza

La realizzazione del tratti di completamento della SS652 – Fondovalle Sangro di progetto costituisce un intervento necessario e finalizzato alla soddisfazione degli standard geometrici e di sicurezza previsti dall'attuale normativa.

Il tracciato esistente, infatti, presenta inadeguate caratteristiche plano-altimetriche con evidenti criticità in ordine alla sicurezza degli utenti stradali.

L'adeguamento degli standard geometrici e di sicurezza, pertanto, rende necessario l'adeguamento del progetto ai seguenti riferimenti normativi di settore:

- D.M. 19-04-06 *"Norme funzionali e Geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali"*, pubblicato sulla G.U. n.170 del 24-07-06;
- D.Lgs. 30-04-92, n.285 e s.m.i.: *"Nuovo Codice della Strada"*;
- D.P.R. 16-12-1992 n.495 e s.m.i.: *"Regolamento di esecuzione e di attuazione del Codice della Strada"*;
- D.M. 05-11-01, n. 6792 e s.m.i.: *"Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade"*;
- D.M. 18-02-92, n.223: *"Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza"*, così come recentemente aggiornato dal D.M. 21/06/04: *"Aggiornamento delle istruzione tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza"*.

Vincoli di natura tecnico-progettuale

La presenza della linea ferroviaria Sangritana in corso di ammodernamento e del fiume Sangro, sono risultati i vincoli principali per il lay-out di progetto.

L'analisi di schemi geometrici alternativi a quello selezionato con il progetto preliminare, pertanto, è risultata scarsa di opzioni realisticamente attuabili.

Le quattro soluzioni precedentemente illustrate sono state scartate, oltre che considerazioni di carattere economico-finanziarie, anche per i vincoli ed i condizionamenti territoriali, meglio illustrati successivamente.

Lo schema funzionale studiato nella fase di progettazione preliminare, tenendo conto dei condizionamenti descritti, è stato pertanto sviluppato perseguendo due finalità principali:

- Preservare il tracciato ferroviario;
- Consentire la soluzione più funzionale di collegamento tra gli estremi dei tratti realizzati (stazione di Gamberale e abitato di Quadri).

5.2 ANALISI DEI CONDIZIONAMENTI E SINTESI DEGLI IMPATTI IN RELAZIONE ALLE ALTERNATIVE

La scelta della soluzione preferenziale, è stata determinata attraverso la valutazione di una serie di condizionamenti", riguardanti sia gli aspetti tecnico-funzionali, sia quelli territoriali-ambientali, nonchè quelli economici. In riferimento all'area interessata dal progetto, tali condizionamenti sono stati graficizzati sulla "Carta dei Condizionamenti". Nella scelta delle alternative, sono stati valutati anche gli impatti, analizzati nei successivi capitoli, e schematizzatiti nella "carta di sintesi degli impatti".
A fronte di quanto premesso, si evidenzia quanto di seguito riportato:

- In riferimento al sistema vincolistico, in particolare in relazione al DLgs 42/2004 per gli Artt. n°10 (beni archeologici) e n°142 (parchi e riserve e montagne eccedenti 1200 mt s.l.m., le soluzioni hanno impatti pressoché equivalenti. Ricadono, inoltre, tutte in un area considerata di notevole interesse pubblico ai sensi degli Artt. 136 e 157 del medesimo decreto. Ai senti dell'Art. 142 lett. C) del D.Lgs n. 42/2004, tutte le alternative intercettano il Fiume Sangro, ma le soluzioni 1, 2, 4 e 5 ricadono nella fascia di rispetto fluviale per la quasi totalità del tracciato.
- Relativamente alle aree Natura 2000, sono tutte esterne e sostanzialmente equidistanti dai Siti di Interesse Comunitario e dalle Zone a Protezione Speciale.
- A livello geomorfologico, come evidenziato nella relazione specifica e al capitolo 9.3 del presente documento, le alternative 2 e 5 rappresentano le soluzioni migliori, in quanto interessate da corpi di frana per lunghezze di tracciato inferiori.
- Sulla base del PAI, per quanto concerne la pericolosità da frana, tutte le soluzioni attraversano zone a pericolosità elevata e per un breve tratto a pericolosità molto elevata, tranne la soluzione n° 1 – in sede, che interessa solo una area, seppur estesa, di pericolosità moderata. Tutte le soluzioni attraversano formazioni a rischio di frana moderato.
- Per quanto riguarda la componente Suolo, si riscontrano interazioni con vegetazione arboreo arbustiva e ripariale e con pascoli e suolo agricolo.

- Considerazioni sull'impatto acustico, esplicitate nel documento specifico, sono da farsi in corrispondenza dei ricettori, vicino ai quali passano tutte le soluzioni. I maggiori impatti si rilevano in corrispondenza degli abitati di Quadri e Gamberale, situazione comune a tutte le alternative.

- Per quanto concerne la percezione visiva, fatto salvo l'attuale tracciato in sede, le alternative di progetto presentano elevato impatto visivo alle estremità dell'opera, in corrispondenza dei due viadotti. Le opere d'arte quali gallerie artificiali, viadotti e paratie che si alternano nello sviluppo della strada, essendo sostanzialmente coperti dalla morfologia del terreno e dalla fitta vegetazione presente, comportano significativo impatto visivo solo per gli utenti della ferrovia.

- L'opera rappresenta estesa interruzione di continuità dei corridoi di spostamento faunistico, tranne nelle zone ad alta permeabilità quali viadotti e gallerie artificiali. Nel resto del tracciato l'impatto è mitigato dalla realizzazione di corridoi in corrispondenza delle opere idrauliche.

- Dal punto di vista funzionale, la soluzione n° 1 – variante in sede, è stata ritenuta scarsamente idonea, in quanto, seppur prevede la rettifica del tracciato in alcuni punti, insiste su un percorso lungo e tortuoso, in contrasto con la tipologia di strada a scorrimento veloce. La soluzione più favorevole a livello funzionale, per questioni plano-altimetriche, è l'alternativa n° 3 – progetto 2004, in quanto presenta un'asse sostanzialmente rettilineo. Sotto questo aspetto, le soluzioni n° 2, 4 e 5 equivalgono.

- Per quanto concerne le interferenze, la soluzione più impattante è la n° 2, che utilizza per gran parte del tracciato l'attuale sede della ferrovia, inficiandone così l'utilizzo. Limitate interferenze con realtà esistenti presenta la soluzione n° 3 – progetto 2004, in quanto per gran parte si sviluppa in galleria ed è più distante dalla sede ferroviaria e dal Fiume Sangro. Tutte le soluzioni, ad eccezione della n°1 – variante in sede, attraversano il fiume Sangro all'altezza dell'abitato di Quadri e la ferrovia in due punti. La soluzione n°1 – attraversa, invece diversi contesti di case sparse e, in fase di cantiere, presenta un'interferenza importante con il traffico veicolare, specialmente di tipo pesante (tra agglomerato industriale Val di Sangro e area tirrenica).

5.3 SCELTA DELLA SOLUZIONE PREFERENZIALE

Quanto esposto nei successivi paragrafi, è stato sintetizzato nella seguente tabella, in cui è stato definito il livello di impatto potenziale per le categorie ambientale, interferenze, funzionale e ed economica (0 = nullo, 1 = molto basso, 2 = basso, 3 = medio, 4 = alto, 5 = molto alto), e calcolato l'impatto complessivo per ogni singola soluzione:

alternative di progetto		impatti				
		ambientale	interferenze	funzionale	economico	totale
1	variante in sede	3	2	5	1	11
2	sede FS	2	5	2	1	10
3	progetto 2004	3	1	1	5	10
4	variante progetto 2004	2	2	2	4	10
5	affiancamento FS	3	2	2	2	9

Tab. 11.3 – raffronto impatti tra alternative di progetto

Ne è emerso che le prime 4 soluzioni, pur presentando, in taluni aspetti singoli, impatti potenziali inferiori, offrono rapporti costi/benefici meno ottimali rispetto all'alternativa n° 5 – affiancamento FS, prescelta, quindi, in quanto complessivamente vantaggiosa.

6. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

6.1 CARATTERISTICHE DELL'AREA VASTA DI RIFERIMENTO

Il quadro territoriale della Provincia di Chieti evidenzia significative ed opposte peculiarità. Il territorio Aventino - Medio Sangro, situato nel cuore della regione Abruzzo, ricade sotto il controllo amministrativo della Provincia di Chieti, e riunisce undici comuni collocati geograficamente tra il medio corso del Fiume Sangro ed il Fiume

Aventino. L'area è confinata, nel settore occidentale, dal Massiccio della Majella (area di Parco Nazionale), dall'altopiano del Quarto di Santa Chiara e dalle dorsali del Monte Porrara e Monte Pizzalto; il settore orientale coincide con la media valle del Fiume Sangro. L'orografia dell'area Aventino - Medio Sangro è caratterizzata da molte dorsali calcaree, tra le quali spiccano Monte Macellaro (2636 m s.l.m.), Cima dell'Altare (2542 m), Tavola Rotonda (2403 m), Monte Porrara (2137 m), Serra tre Monti (1822 m), Pietra Cernaia (1785 m), Guado di Coccia (1674 m), Tre Confini (1647 m), Monti Pizzi (1342 m). E' caratterizzata, inoltre, da colline prevalentemente argillose con quote da circa 250 m a 1000 m, e da cui emergono rilievi calcarei con quote variabili da 500 m a circa 1100 m, tra cui Monte dell'Irco (1036 m), Monte Vecchio (1016 m), Monte Licino (679 m), La Morgia (827 m), Morgia della Penna (565 m). L' idrografia dell'area è caratterizzata dalla presenza di due fiumi importanti della regione Abruzzo, il Fiume Aventino ed il Fiume Sangro e da numerosi corsi d'acqua. Il territorio è ricchissimo di sorgenti d'acqua, tra cui le principali sono Capo di Fiume (presso Palena, a 870 m s.l.m.), Fonte dei Pulcini, Fonte della Noce, Sorgente dello Zucchero e Fonte delle Rose. I due maggiori fiumi presenti nell'area sono stati sbarrati allo scopo di realizzare due bacini artificiali: il Lago di Bomba ed il Lago Sant'Angelo. Alla confluenza del Fiume Sangro con il Fiume Aventino si localizza il Lago Serranella, oggi riserva naturale ed importante oasi faunistica. Non mancano nel territorio stagni naturali come quelli presenti nella zona di Quarto di Santa Chiara.

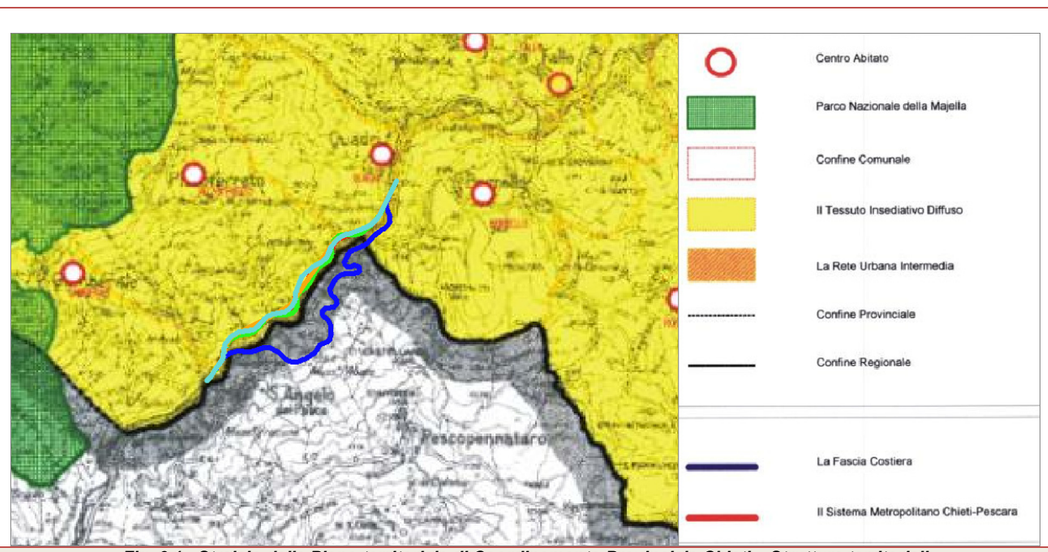


Fig. 6.1 - Stralcio della Piano territoriale di Coordinamento Provinciale Chieti – Strutture territoriali

L'intorno dell'area interessata dall'intervento è decisamente dominata da una morfologia montana, con valli relativamente strette e massicci che presentano versanti di accentuata pendenza, configurazione che non ha favorito lo sviluppo di grandi insediamenti urbani e produttivi né di infrastrutture. Il territorio non urbanizzato, è occupato principalmente da boschi e pascoli, con poche aree destinate a colture di dimensioni ridotte.

.

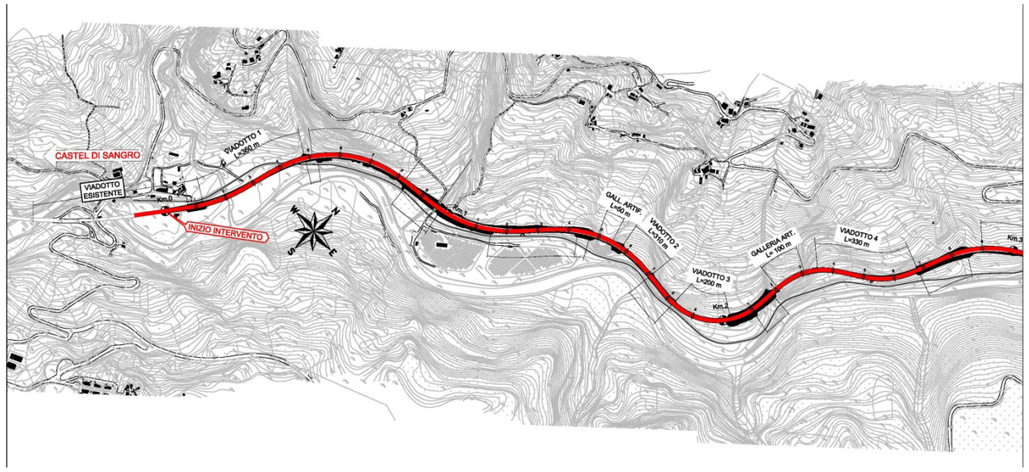


Fig. 6.2a – Planimetria d'intervento_lato Castel Di Sangro

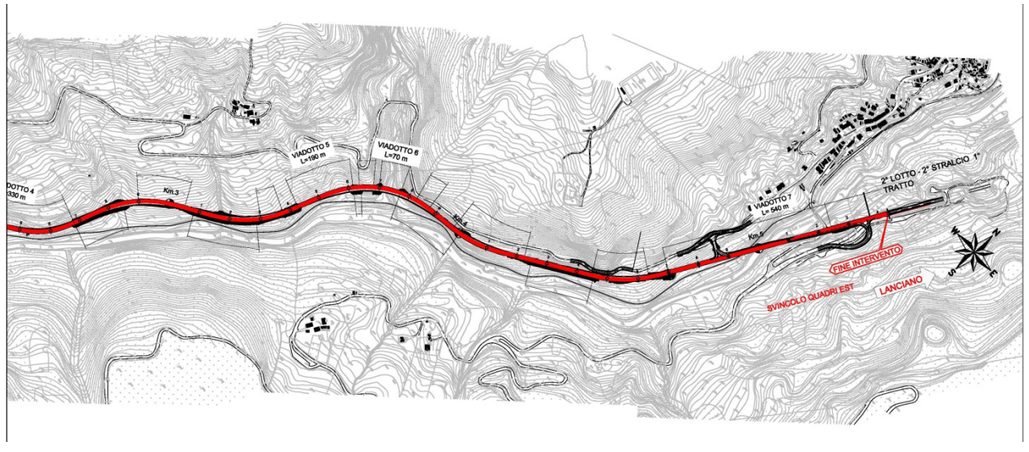


Fig. 6.2b – Planimetria d'intervento_lato Lanciano

Il territorio, proprio sulla direttrice dell'opera di progetto, è fortemente caratterizzato dalla presenza del Fiume Sangro, che presenta numerosi affluenti sia in destra che in sinistra, rispettivamente nei territori della regione Molise e Abruzzo.

Tali elementi, contribuiscono ad accrescere il valore ecologico del paesaggio, aumentandone la diversità biologica. L'area oggetto di progetto, inoltre, si trova a circa 3 km dal Parco Nazionale della Majella, 1 Km in linea d'aria dal Sito di Importanza Comunitaria: IT7140212 Abetina di Rosello e Cascate del Rio Verde, ricadente in Abruzzo e IT7218215 Abeti Soprani - Monte Campo - Monte Castelbarone - Sorgenti del Verde,

appartenente al territorio della regione Molise nei territori comunali di Sant'Angelo del pesco e Pescopennataro, così come riportato nella seguente Figura 6.3a e 6.3b.

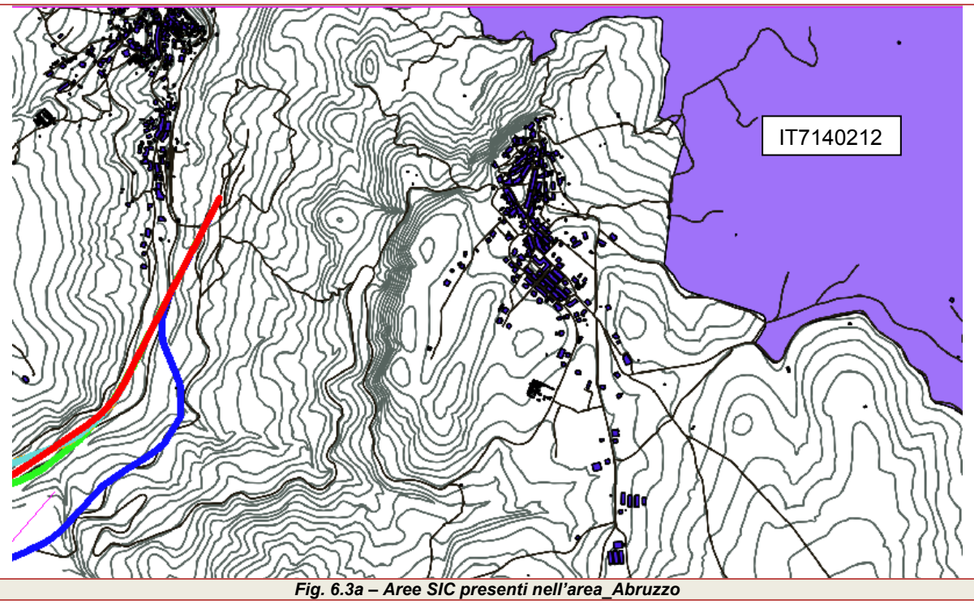


Fig. 6.3a – Aree SIC presenti nell'area_Abruzzo

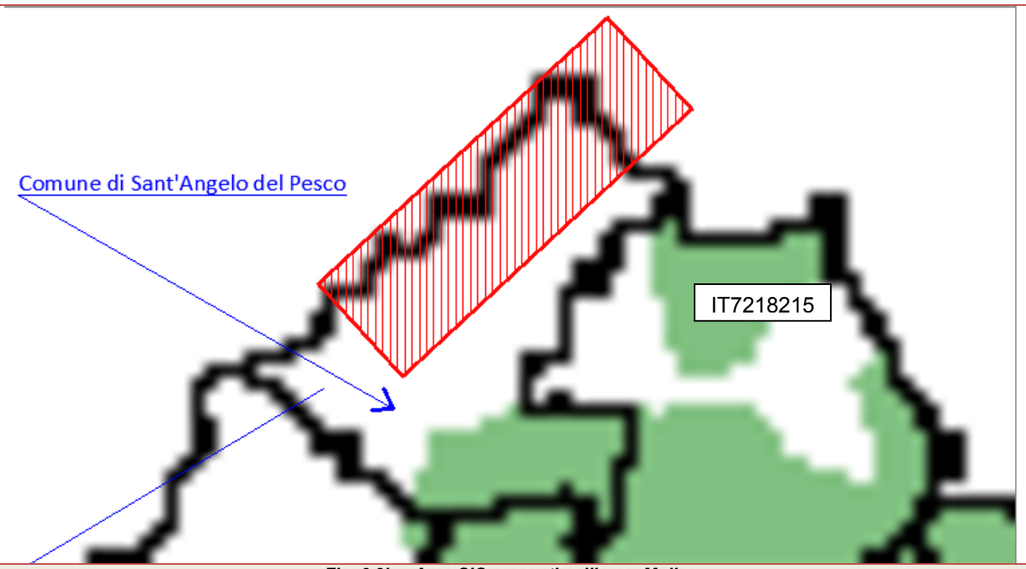


Fig. 6.3b – Aree SIC presenti nell'area_Molise

Di seguito si riporta l'ortofotocarta dell'area d'intervento (vedi seguente Figura 6.4),.

L'area d'intervento si sviluppa lungo corso del fiume Sangro, su direttrici già aperte dall'esistente Ferrovia Sangritana o dall'attuale collegamento dei comuni di Sant'Angelo del Pesco e Quadri.

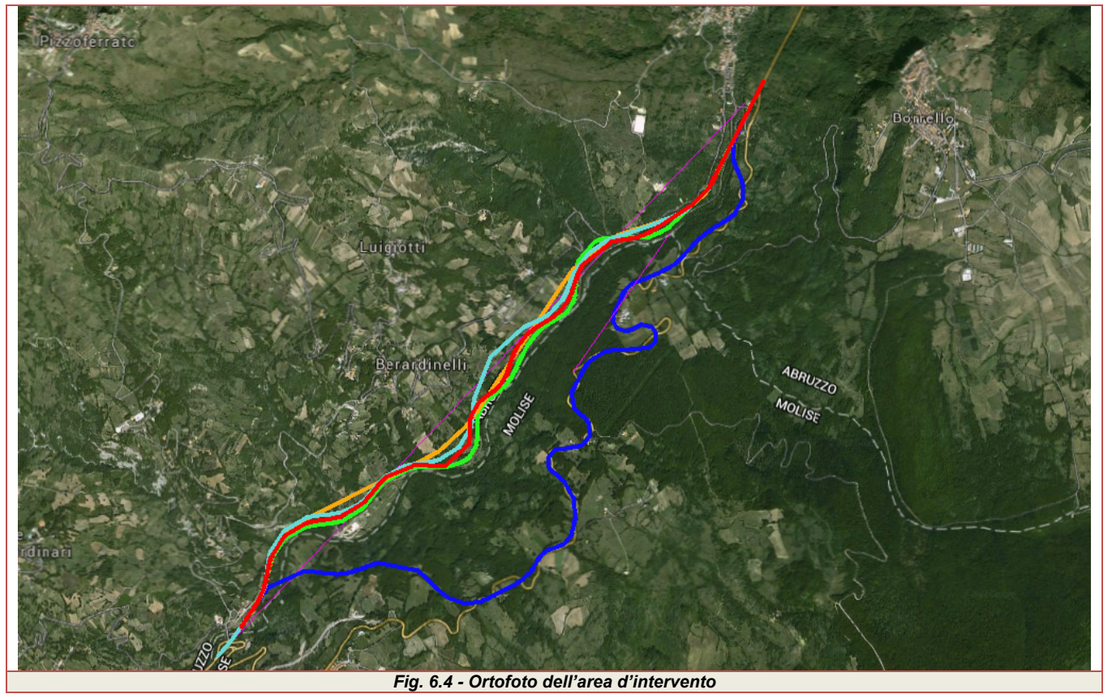


Fig. 6.4 - Ortofoto dell'area d'intervento

7. STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE

7.1 GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E PAESAGGISTICA

7.1.1 Il Quadro di Riferimento Regionale (Q.R.R.) - Abruzzo

Il Q.R.R., il cui Documento Definitivo è stato approvato con delibera di Consiglio Regionale n.147/4 del 26.01.2000, fissa strategie, individua interventi mirati al perseguimento dei seguenti obiettivi generali:

A - QUALITÀ DELL'AMBIENTE;

B - EFFICIENZA DEI SISTEMI URBANI;

C - SVILUPPO DEI SETTORI PRODUTTIVI TRAINANTI;

Esso è costituito da una relazione tecnica illustrativa, da elaborati cartografici e dalla normativa tecnica di attuazione in cui vengono indicati gli ambiti di tutela ambientale, nonché i criteri di salvaguardia e di utilizzazione. Il Q.R.R., inoltre:

- definisce la rete delle principali vie di comunicazione;

- indica il sistema delle principali polarità insediative, produttive, turistiche, delle attrezzature di interesse regionale ed il relativo sistema relazionale atto alle funzioni di riequilibrio dello sviluppo;
- individua gli ambiti connotati da problematiche complesse e indica per essi le linee di intervento;
- definisce criteri e modalità per la redazione degli strumenti di pianificazione sottordinati.

Il Q.R.R. fa una valutazione dei rapporti che l'Abruzzo intrattiene con i sistemi regionali circostanti, in quanto la regione occupa una posizione geografica particolarmente delicata per una serie di caratteri peculiari quali, ad esempio, indicatori socio - economici che si collocano su valori intermedi fra le regioni del Mezzogiorno e del Centro. Questo dato richiama l'importanza della transizione e il ruolo di saldatura che l'Abruzzo si trova a svolgere fra Nord e Sud.

Il completamento della SS652 nel tratto Quadri-Gamberale, influenza i rapporti dell'Abruzzo con il Molise interno, coinvolgendo essenzialmente la provincia di Isernia, e i quelli con il basso Lazio e la Campania, aprendo le aree sangritana verso sud - ovest, e sottraendo l'alto-medio Sangro alla condizione di autopolarizzazione marginale, con l'innesco di nuovi flussi di transito dalle aree industriali dell'Abruzzo costiero meridionale e il vantaggio per la tenuta delle aree interne, chiamate anche a gestire la valorizzazione di risorse ambientali finora scarsamente utilizzate.

Il Q.R.R. delinea un' ipotesi di riassetto istituzionale individuando sette ambiti subregionali, sufficientemente coerenti con le strutture gerarchiche ormai consolidate ed i processi di sviluppo conseguenti. Tali ambiti risultano individuati, dalle polarità principali. Le opere oggetto di studio, sono ricomprese nell'ambito Lanciano:

Pur incentrata su un capoluogo non costiero, l'area denota forti squilibri a vantaggio delle zone interne, dove mancano - anche a causa della struttura morfologica e, per conseguenza, della rete viaria - centri di attrazione che vadano oltre le funzioni sociali elementari (Villa Santa Maria, Quadri, Palena).

Viceversa, appare possibile l'integrazione fra Lanciano, tipica città terziaria, e Atessa, polo industriale in fase di avvio alla maturità, ma ancora privo di un'apprezzabile dotazione per i servizi alle imprese. La direttrice "fondovalle Sangro", pur escludendo il bacino confluente dell'Aventino, appare destinata a rafforzare il polo secondario, non solo con flussi pendolari della manodopera, ma anche di transito delle merci per l'opposto versante tirrenico.

7.1.2 Il Piano Regionale Paesistico (P.R.P.)

7.1.2.1 P.R.P. Abruzzo

Le aree sulle quali è prevista la realizzazione delle opere di progetto sono soggette, quasi totalmente, alla tutela del Piano Regionale Paesistico (P.R.P.) della Regione Abruzzo, adottato dal Consiglio Regionale con atto n°128/7 del 23.12.1989 (si pone in evidenza il fatto che è in fase di redazione un nuovo Piano Paesistico Regionale, ancora non vigente).

In conformità ai Principi ed obiettivi dell' art. 4 dello Statuto della Regione Abruzzo, il Piano regolamenta il patrimonio naturale, storico ed artistico, al fine di promuovere l'uso sociale e la razionale utilizzazione delle risorse, nonché la difesa attiva e la piena valorizzazione dell'ambiente.

Il Piano Regionale Paesistico, disciplinando sulla base di analisi tematiche i livelli di trasformazionee di intervento nel territorio, pur essendo un piano di settore, è venuto di fatto a condizionare ogni altra azione pianificatoria: i P.T.P. e gli altri piani di settore si sono dovuti adeguare ad esso; tutta la pianificazione di livello comunale ha dovuto recepirne indirizzi e prescrizioni. In tal modo, i fattori morfologico - ambientali, prima sottovalutati, hanno assunto, nella pianificazione regionale ai vari livelli, peso e ruolo determinanti.

Il Piano Regionale Paesistico
- definisce le "**categorie da tutela e valorizzazione**" per determinare il grado di conservazione, trasformazione ed uso degli elementi (areali, puntuali e lineari) e degli insiemi (sistemi);
- individua, sulla base delle risultanze della ponderazione del valore conseguente alle analisi dei tematismi, le **zone di Piano** raccordate con le "categorie di tutela e valorizzazione";
- indica, per ciascuna delle predette zone, **usi compatibili** con l'obiettivo di conservazione, di trasformabilità o di valorizzazione ambientale prefissato;
- definisce le condizioni minime di compatibilità dei luoghi in rapporto al mantenimento dei caratteri fondamentali degli stessi, e con riferimento agli indirizzi dettati dallo stesso P.R.P. per la pianificazione a scala inferiore;
- prospetta le iniziative per favorire obiettivi di valorizzazione rispondenti anche a razionali esigenze di sviluppo economico e sociale;
- individua le **aree di complessità** e ne determina le modalità attuative mediante piani di dettaglio stabilendo, altresì, i limiti entro cui questi possono apportare marginali modifiche al P.R.P.;
- indica le **azioni programmatiche** individuate dalle schede progetto sia all'interno che al di fuori delle aree di complessità.

Il Piano Regionale Paesistico organizza i suddetti elementi, categorie o sistemi in un totale di 11 ambiti Paesistici. Le opere interessate dal presente progetto ricadono interamente nell'ambito 11 del Fiume Sangro – Aventino.

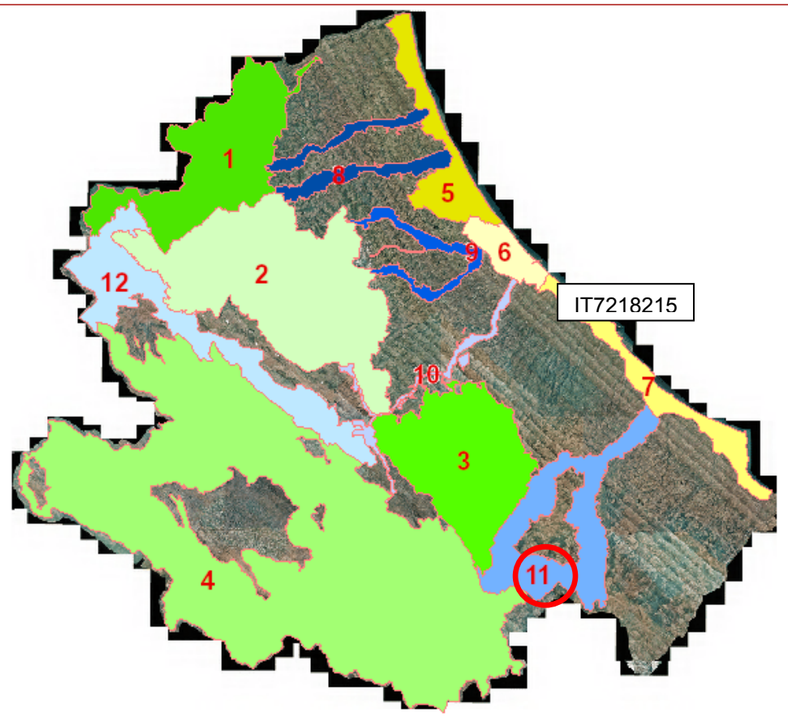


Fig. 7.1 – Stralcio P.R.P. – Ubicazione opera di progetto_Ambito 11 Sangro-Aventino

Il Piano dell'ambito paesistico dei fiumi Sangro Aventino si compone dei seguenti elaborati, facenti tutti parte integrante e sostanziale del Piano stesso:

a. relazione generale

b. carte tematiche di analisi (1:25.000)

- carta dell'uso del suolo
- carta delle proprietà pubbliche
- carta dei vincoli
- carta dell'ambiente naturale
- carta del rischio geologico
- carta dei Beni Culturali

oltre che di ulteriori atti ed elaborati inseriti nella fase delle controdeduzioni alle osservazioni presentate.

Le opere di progetto ricadono pressoché interamente in porzioni di territorio per .le quali si è riscontrata presenza di valore classificato "molto elevato", denominato Zona A1 a CONSERVAZIONE INTEGRALE, in cui si prevede un complesso di prescrizioni (e previsioni di interventi) finalizzate alla tutela conservativa dei caratteri del paesaggio naturale, agrario ed urbano, dell'insediamento umano, delle risorse del territorio e dell'ambiente, nonché alla difesa ed al ripristino ambientale di quelle parti dell'area in cui sono evidenti i segni di manomissioni ed alterazioni apportate dalle trasformazioni antropiche e dai dissesti naturali; alla ricostruzione ed al mantenimento dì ecosistemi ambientali, al restauro ed al recupero di manufatti esistenti;

Un breve tratto delle opere di progetto interessa, invece, la Zona denominata B1, per cui è previsto un complesso di prescrizioni le cui finalità sono quelle di garantire che la domanda di trasformazione (legata ad usi ritenuti compatibili con i valori espressi dall'ambiente) applicata in ambiti critici e particolarmente vulnerabili la cui configurazione percettiva è qualificata dalla presenza di beni naturali, storico-artistici, agricoli e geologici sia subordinata a specifiche valutazioni degli effetti legati all'inserimento dell'oggetto della trasformazione (sia urbanistica che edilizia) al fine di valutarne, anche attraverso varie proposte alternative, l'idoneità e l'ammissibilità.

L’intervento di progetto, rientra nelle opere previste dall’ Art. 18 comma 2. del Piano Paesistico, che regola i rapporti fra P.R.P. stesso, strumenti urbanistici comunali ed opere in corso: “I completamenti funzionali di opere infrastrutturali esistenti sono ammissibili qualora si abbia verifica positiva attraverso lo studio di compatibilità ambientale”

7.1.2.2 P.R.P. Molise

L'area n 8 del Piano Paesistico Ambientale di Area Vasta comprende l'intero territorio della Comunità Montana "Alto Molise" di Agnone, che si estende su una superficie di circa 45.000 Ha, compreso l'agro del Comune di Pescolanciano.

Geograficamente il territorio è ubicato a settentrione della provincia di Isernia ed è costituito da tredici comuni, tra cui Sant'Angelo del Pesco, sul quale territorio insiste una delle alternative di progetto valutate, rappresentata dall’adeguamento in sede dell’attuale collegamento.

L'ambiente è fortemente caratterizzato dalle creste, da altopiani (Monte Forte, San Mauro, Prato Gentile, Rio Verde-Quarto), dai boschi di notevole valore naturalistico e biologico (Abetina di Montecastelbarone, Abetina degli Abeti Soprani, Abetaia di Collemeluccio, Fustaia di Monte Campo e Monte Capraro). A ridosso di quest'area, verso Ovest, lungo le pendici della cresta e fino al fiume Sangro a Nord, nonché fino ai confini dell'area abbruzzese aquilana verso Ovest, si estende un'area il cui interesse ambientale è determinato dalla presenza di notevoli zone boscate di pregio, nonché dal fiume Sangro. Si tratta di media collina con caratteri morfologici poco pronunziati e degradanti verso il fiume in modo omogeneo; a tratti il bosco si dirada per far posto a zone pianeggianti o pseudo pianeggianti aperte, destinate a volte a pascolo, a volte, più raramente, ad area agricola.

Alle infrastrutture di trasporto appartengono la linea ferroviaria Pescolanciano-San Pietro Avellana, (Tratto della Napoli-Pescara) e la linea ferroviaria Sangritana. Queste linee, di importanza locale, si sviluppano lungo percorsi a forte panoramicità, pienamente integrati nel contesto ambientale. La rete di dette strade ripercorre a grandi linee la vecchia rete armentizia costituita dai tratturi appoggiandosi essenzialmente ai grossi corsi 'acqua. Essa è costituita dalla fondovalle Trigno che situata a sud del comprensorio collegante Isernia-Vasto, ricade su area immediatamente limitrofa al territorio oggetto di studio; dalla fondovalle Sangro che situata a nord dell'area, costituisce elemento di confine dell'area vasta con la vicina Regione Abruzzo. E' un'arteria in corso di completamento a forte flusso veicolare. Nella parte del territorio interessato si qualifica come pienamente funzionale ed integrata nell'ambiente. Collega Venafro con l'Adriatico; l'asse trasversale è costituito dalla fondovalle Verrino. Questa è un'arteria in corso di costruzione e presenta caratteristiche strutturali non contrastanti con gli elementi peculiari dell'ambiente, presentando in zone particolari panoramicità elevata.

7.1.3 Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale

7.1.3.1 P.T.C.P - Chieti (Abruzzo)

Il PTCP è elaborato in conformità ai compiti di programmazione territoriale delineati dall'Art. 15, comma 2, della Legge 142/90, nonché dall'Art. 20 del D. Lgs 267/2000 e, in applicazione del D.Lgs. 112/98, dal conseguente Art. 44 della L.R. 11/99, con gli specifici contenuti individuati dall'Art. 7 della L.R. 18/83, e successive modifiche e integrazioni.

Sono documenti del Piano: la Relazione Generale, le Norme tecniche di Attuazione, le elaborazioni cartografiche di riferimento, nonché studi tematici e approfondimenti analitico-progettuali, e si compone dei seguenti elaborati cartografici di riferimento, distinti in due elenchi, le Tavole "A", relative alle analisi, e le Tavole "P", relative al Progetto:

"A" – Analisi

- Tavola A1 Carta delle Infrastrutture di trasporto
- Tavola A2.1 Carta delle aree di tutela
- Tavola A2.2 Carta dei boschi e delle aree boscate
- Tavola A3 Carta delle unità di paesaggio
- Tavola A4 Carta delle aree di vincolo Paesistico ed archeologico
- Tavola A5 Carta delle aree di vincolo idrogeologico
- Tavola A6 Carta della suscettività alle frane
- Tavola A7 Carta della vulnerabilità intrinseca degli acquiferi
- Tavola A8 Carta delle aree produttive dei Comuni e dei Consorzi Industriali
- Tavola A9 Mosaico della strumentazione urbanistica comunale
- Tavola A10 Classi di ampiezza al 1999 e previsione demografica al 2008
- Tavola A11 Sintesi della dotazione e della qualità dei servizi comunali

"P" – Progetto

- Tavola P1 Il Sistema Ambientale
- Tavola P2 Il Sistema Infrastrutturale
- Tavola P3 Il Sistema Insediativo
- Tavola P4 Le Strutture Territo

Ad oggi la provincia di Isernia non è dotata di Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale.

Il sistema Ambientale

Per quanto riguarda il sistema ambientale nel suo complesso, il P.T.C.P. ha il compito di "orientare i processi di trasformazione territoriale in atto e promuovere politiche di conservazione attiva delle risorse naturali ….", in conformità all'art. 15, comma 2, della Legge 142/1990 e al conseguente art.44 della L.R. 11/1999.

Il rischio geologico, cioè la probabilità con cui un determinato fenomeno può manifestarsi in un certo territorio, è dato dalla "combinazione della pericolosità geologica e della potenziale vulnerabilità antropica". Con il primo termine, si intendono sia i fenomeni naturali che quelli indotti dalle attività antropiche, come i terremoti, le frane, gli effetti delle grandi infrastrutture, l'inquinamento, ecc. Nel il secondo termine, viceversa, si comprendono l'intensità ed il tipo di urbanizzazione, l'uso del territorio, le opere di captazione delle sorgenti, la presenza di bacini artificiali, ecc. Da ciò deriva che il rischio geologico è strettamente connesso alle attività antropiche e che può essere ridotto agendo non tanto sui fenomeni geologici, difficilmente controllabili, ma, soprattutto, sull'uso razionale del territorio.

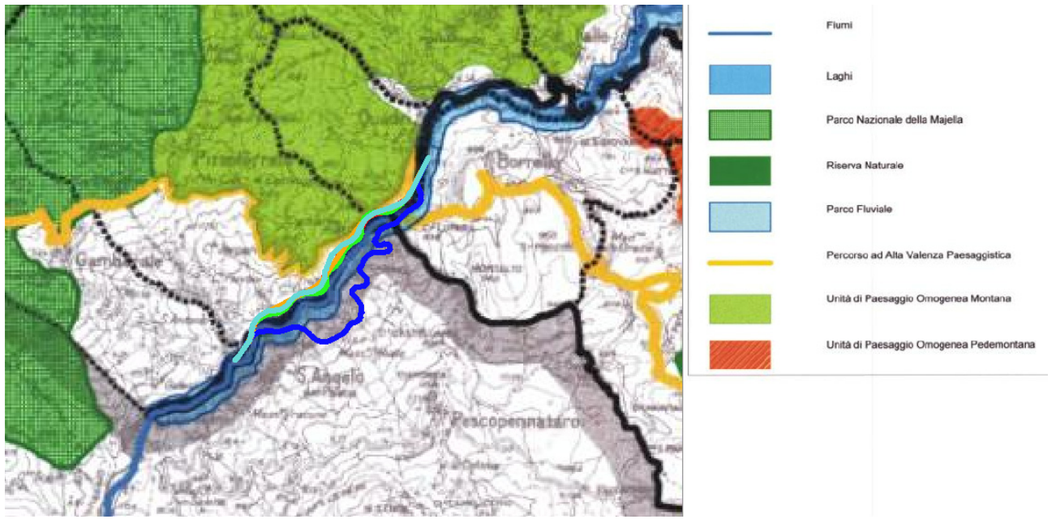


Fig. 7.1 - PTCP CHieti – Il Sistema Ambientale

Un secondo aspetto fortemente condizionante l'uso del territorio è dato dal rischio idrogeologico, dato dalla combinazione di pericolosità idrogeologica e potenziale vulnerabilità antropica.

L'analisi delle condizioni geomorfologiche del terriorio provinciale dimostra come l'unità geologca maggiormente predisposta ai dissesti sia quella costituita dalle argille varicolori, le quali possono subire dissesti anche con acclività minime.

Rispetto ad altre zone del territorio provinciale, risulta essere, leggermente minore ma sempre elevata, l'instabilità potenziale delle unità geologiche flisciodi, come il Flysch pelitico-arenaceo di Agnone (Pizzoferrato, Gamberale, Pietraferrazzana,ecc.) e il Flysch calcareo-marnoso di Roccaspinalveti (Fraine, Roccaspinalveti, Carunchio, ecc.).Pur essendo costituite da materiali teoricamente più competenti delle precedenti argille varicolori, esse affiorano, genericamente, su versanti più acclivi e sono tettonizzate, quindi la sommatoria dei principali parametri condizionanti la stabilità dei versanti, risulta essere, anche in questo caso, piuttosto ridotta.

In particolare, le opere di progetto si estendono pressocchè parallelamente al corso del Fiume Sangro e ricadono nella fascia circostante che il PTCP Chieti definisce parco fluviale, proprio su un percorso ad alta valenza paesaggistica.

Non sono interessate zone a protezione speciale e siti SIC, dai quali le opere presentano una distanza minima di 1 km.

Paesaggio e Aree protette

Il P.T.C.P. della Provincia di Chieti ha avuto l'obiettivo principale di introdurre il concetto di ambiente, come somma delle risorse ambientali, quale parte fondamentale nel governo del territorio.

Il sistema paesaggistico-ambientale della Provincia di Chieti soggetto al Piano è fondamentalmente risultato costituito da tre zone principali (come individuate dal Piano Paesistico Regionale - PRP): a) fascia costiera; b) fascia collinare; c) fascia montana.

Nel contempo, si può osservare che tale classificazione ammette una serie di ulteriori definizioni che aiutano a comprendere meglio il sistema paesaggistico-ambientale e soprattutto evidenziano i "sistemi notevoli del paesaggio", da intendersi come l'insieme di elementi naturali ed antropici la cui rilevanza percettiva e storico-culturale è potenziale fonte di valorizzazione per il territorio.

Oltre a quello relativo alla fascia costiera, sono stati individuati, tra l'altro, i seguenti sistemi paesaggistico ambientali:

- sistema vallivo costiero la cui natura alluvionale confluisce, per assetto e caratteristiche, con quella dei sistemi vallivi trasversali costituiti dai principali fiumi della provincia (Pescara, Alento, Foro, Feltrino, Sangro, Trigno) oltre che dal fitto sistema dei fossi e valloni. Ne deriva un sistema paesistico conseguenziale e ininterrotto per costruzione di vedute e paesaggi (tali da connettere la costa con il sistema montano passando per quello collinare), denso di luoghi notevoli, ma anche caratterizzato da ampie aree la cui complessità e stratificazione restituiscono armonia estetica di pregio. Tale sistema introduce, inoltre, al sistema dei parchi che interessano la provincia.
- Sistema montuoso, la cui valenza paesaggistica è già fonte di valorizzazione e tutela e il cui apporto descrittivo rappresenta la sintesi di quelli precedenti per somma di punti notevoli e per visuali privilegiate.

L'intervento di progetto trova collocazione nella fascia intermedia tra detti sistemi vallivo e montuoso.

Il Sistema Insediativo e Infrastrutturale

Ad una fase di destrutturazione e di marginalizzazione di gran parte dello spazio regionale abruzzese – che si è protratta fino alla metà degli anni Settanta e cui ha fatto riscontro la riallocazione selettiva delle risorse a vantaggio degli spazi centrali – è seguita una fase di tendenziale riassorbimento degli squilibri, e di affermazione di un modello diffusivo delle rinnovate strutture produttive e residenziali.

Permangono, tuttavia, gli esiti di processi di divaricazione territoriale nei diversi momenti e nei molteplici aspetti in cui si articola la dinamica spaziale, ivi compresa quella urbana, con la virtuale contrapposizione di un Abruzzo costiero, avanzato e progressivo, ad un Abruzzo interno, marginale e regressivo. Si consolida l'allineamento assiale adriatico che, muovendo da nord, mostra propensione a proseguire oltre Pescara e a saldarsi al polo di Vasto.

Nello sviluppo spazialmente discontinuo che caratterizza, dunque, molte aree della regione, la rete urbana della Provincia di Chieti risente soprattutto di due fattori che hanno inciso - e incidono tuttora - sulle sue caratteristiche e sul modello localizzativo delle funzioni urbane:

- la formazione ed il progressivo rafforzamento di una area metropolitana, come il sistema urbano integrato Chieti-Pescara;

- la presenza, in alcune zone, di grandi impianti industriali esogeni (per esempio, la Val di Sangro, comprensorio di localizzazione dell'arteria stradale cui si riferisce il presente progetto preliminare).

Per quanto riguarda la presenza di grandi industrie esogene, queste hanno, da un lato, creato nuovi posti di lavoro e, quindi, generato effetti indotti sui redditi e sui consumi dell'area, ma, dall'altro, hanno determinato alcuni vincoli alla crescita ed allo sviluppo economico del sistema urbano e, quindi, della rete urbana.

Nel contempo, se si prendono in esame alcuni indicatori di dotazione infrastrutturale significativi delle funzioni di rete urbana (trasporti, comunicazioni, energia, risorse idriche, istruzione, sanità, assistenza sociale, sport,

cultura), ponendo i valori Italia =100, si può osservare che la provincia di Chieti presenta, rispetto ai valori regionali, un quadro non omogeneo:

- indici nettamente superiori nei trasporti, nell'energia, nell'istruzione, nella sanità,

nell'assistenza sociale;

- un deficit nelle comunicazioni, nelle risorse idriche, nello sport, nella cultura.

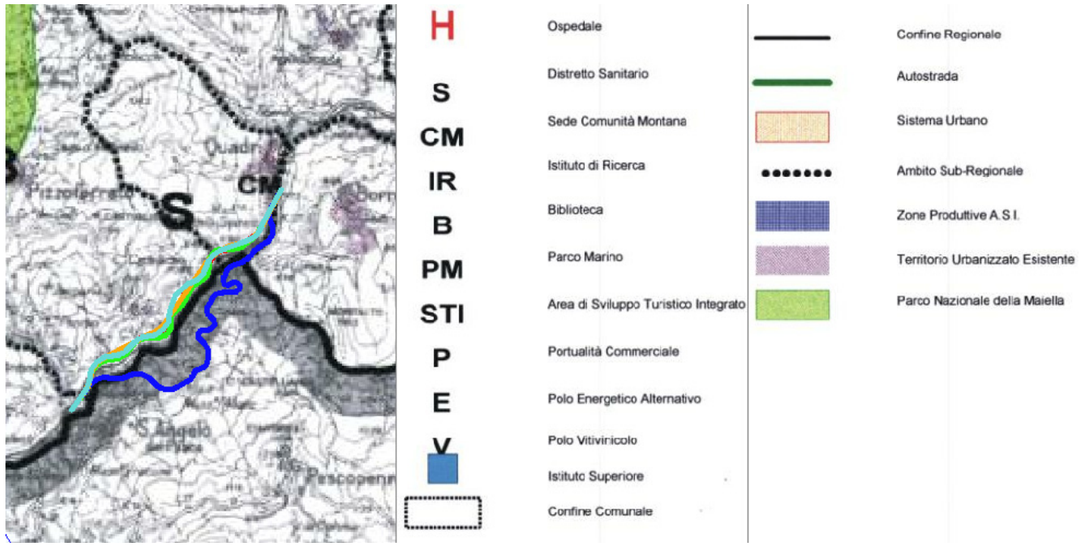


Fig. 7.2 - PTCP Chieti – Il Sistema Insediativo

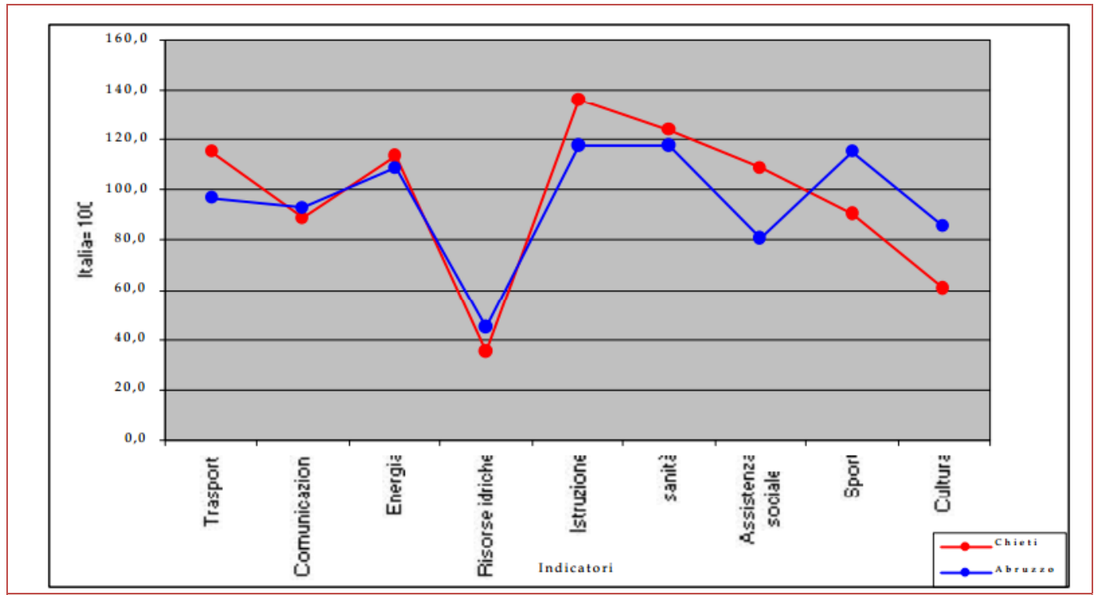


Fig.7.3 – indicatore dotazione industriale provincia di Chieti e in Abruzzo

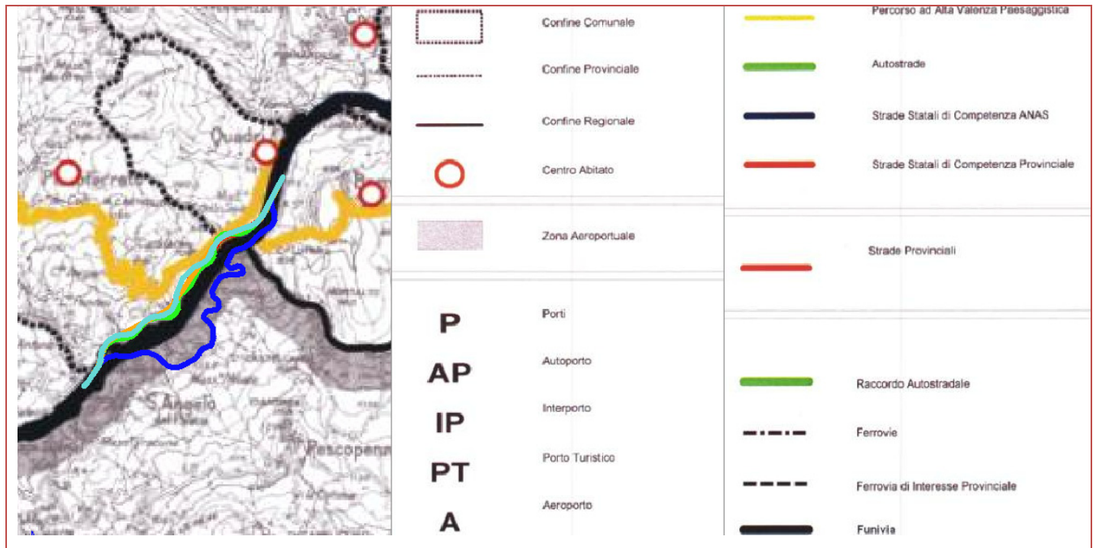


Fig.7.4 – PTCP Chieti –Il sistema infrastrutturale

Per quanto concerne gli strumenti di programmazione, quelli che hanno che hanno diretta influenza sui trasporti, possono riassumersi nel modo seguente:

- il “Nuovo Piano Generale dei Trasporti e della Logistica” (luglio 2000), redatto dal Ministero dei Trasporti e della Navigazione di concerto con i Ministeri dei Lavori Pubblici e dell’Ambiente, destinato a porsi come riferimento nazionale nella programmazione dei trasporti;

- la conclusione dello “Studio di fattibilità del Corridoio Adriatico” (aprile 1999), sviluppato in attuazione di una precisa previsione della U.E. e che ha coinvolto le sette Regioni del Corridoio Adriatico (Friuli-Venezia Giulia, Veneto, Emilia-Romagna, Marche, Abruzzo, Molise, Puglia) in uno sforzo “originale” di programmazione comune per la definizione del potenziamento del Corridoio Intermodale Transeuropeo Adriatico;

- l’Intesa Istituzionale di Programma, prevista dalla L. 662/1996 e dalla Delibera CIPE del 21.03.1997, che individua una linea di sviluppo infrastrutturale congruente con le scelte di programmazione nazionale e regionale (T.E.N., Corridoio Adriatico, P.G.T.), in un’ottica di concertazione tra le diverse Istituzioni;

- il DOC.U.P.-Obiettivo 2 (2000-2006), che, in materia di trasporti, tende al rafforzamento delle reti e dei nodi infrastrutturali, alla costruzione di reti di città piccole e medie per l’affermazione di processi di sviluppo “diffuso” del territorio nonché al recupero del ritardo nella creazione dei sistemi e delle reti telematiche;

- il P.R.U.S.S.T. “La città lineare della costa”, che coinvolge in uno strumento unitario di programmazione ben 22 comuni delle Province di Chieti, Pescara e Teramo, con oltre un terzo della popolazione regionale;

- i Patti Territoriali del Sangro-Aventino, del Trigno-Sinello e del Chietino-Ortonese, destinati ad incentivare lo sviluppo e l’occupazione, che, insieme al P.R.U.S.S.T..

Per quanto concerne il Programma comunitario per la rete plurimodale transeuropea, c’è da evidenziare che il concetto di “corridoio” si è sostanzialmente modificato nel recente passato. Nelle prime esperienze esso era inteso come progetto d’ottimizzazione del trasporto passeggeri e merci lungo una direttrice di traffico di primaria importanza, con l'obiettivo di realizzare reti efficienti di comunicazione tra i grandi poli e a servizio dei principali assi di sviluppo.

Successivamente, il concetto si è evoluto, ed è stato acquisito anche nella formulazione contenuta nel Piano Generale Trasporti, che definisce il corridoio un: "elemento strategico programmatico – infrastrutturale – gestionale, finalizzato non solo ai collegamenti tra i punti terminali, ma all'innervatura dell'intero tessuto trasportistico interessato "

L'evoluzione appare rilevante sul piano dei trasporti almeno per due ordini di motivi, in quanto il nuovo concetto consente di ragionare: a) sulla necessità / opportunità di realizzare una efficiente rete plurimodale nazionale ed europea per le grandi comunicazioni; b) sulla contestuale necessità di prevedere la connessione di tale rete con quella locale verificando, da subito, la capacità intrinseca del progetto di corridoio di sostenere lo sviluppo del

territorio, ciò anche al fine di evitare che la sua attuazione si trasformi in una via di fuga del mercato verso le regioni forti.

Quindi la rete europea di grande comunicazione è, di fatto, un’occasione per creare un nuovo rapporto tra il trasporto, il territorio, l’economia, e l’ambiente, in quanto la connessione del corridoio con le reti locali dei trasporti, se correttamente realizzata, determina la naturale congiunzione tra il territorio antropizzato, e la sua economia, con la rete principale di comunicazione.

Per raggiungere tale obiettivo senza stravolgere il territorio, le nuove realizzazioni infrastrutturali e l’organizzazione del trasporto, dovranno essere finalizzate al raggiungimento di un diverso rapporto tra i modi di trasporto, e dovranno essere preventivamente verificate sul piano ambientale oltre che economico, in modo da ricondurre l'intervento programmato nell'ambito del cosiddetto "sviluppo sostenibile".

A seguire, si riporta l’elenco degli interventi, ricadenti all’interno della Provincia di Chieti, ritenuti strategici ai fini del collegamento funzionale ed economico del territorio provinciale con il progetto di Corridoio Adriatico, in cui sono presenti anche le opere oggetto del presente studio:

- PF1: ferrovie (entro 2005) – Raddoppio tratta Pescara – Chieti della tratta Pescara Sulmona (Roma);

- PF1: ferrovie (entro 2005) – Raddoppio tratta Ortona – Casalbordino della tratta Bologna – Bari;

- PF1: ferrovie (entro 2005) – Raddoppio tratta Vasto – Porto di Vasto della tratta Bologna – Bari;

- PF2: ferrovie (oltre 2005) – Potenziamento, ammodernamento tecnologico, adeguamento, velocizzazione della tratta S. Benedetto T. – Campomarino della tratta Bologna – Bari;

- PF3: ferrovie (entro 2005) – Raddoppio tratta Cheti – Sulmona della tratta Pescara – Sulmona – (Roma);

- PI1: Interporti (entro il 2005) - Realizzazione del primo intervento funzionale - I fase – dell’interporto Chieti – Pescara (P.O.P. Abruzzo 1994 –1996);

- PI1: Interporti (entro il 2005) - Realizzazione del primo intervento funzionale - II fase – dell’interporto Chieti – Pescara, raccordo ferroviario (L. 240/1990);

- PI1: Interporti (entro il 2005) - Realizzazione del primo intervento funzionale – Completamento - dell’interporto Chieti – Pescara (L. 341/1996);

- PI1: Interporti (entro il 2005) – Prolungamento del Raccordo Autostradale Chieti – Pescara (Asse Attrezzato), da S. Filomena di Chieti a Manoppello Scalo;

- PI1: Interporti (entro il 2005) – Variante ferroviaria alla linea Pescara Roma, nella tratta Brecciarola – Rosciano Stazione;

- PS2: Strade (entro il 2005) – SS 652 (F. V.Sangro): completamento tratto Fallo - Gamberale, adeguamento agli standard e ed eliminazione delle strozzature;

- PS3: Strade (oltre il 2005) – Itinerario Transcollinare Centrale: nuova tratta F. V. Trigno – F. V. Biferno Sangro);

- PP1: Porti (entro il 2005) – Porto di Ortona: ristrutturazione diga, dragaggi, stazione marittima, molo traghetti;

- PP1: Porti (entro il 2005) – Porto di Vasto: ristrutturazione banchine e molo martello, ristrutturazione collegamento viario;

- PP1: Porti (entro il 2005) – Porto di Vasto: prolungamento diga foranea completamento banchine e edificio operativo;

- PP2: Porti (oltre il 2005) – Porto di Ortona: collegamento ferroviario del porto con aree industriali;

- PP2: Porti (oltre il 2005) – Porto di Ortona: realizzazione scalo ferroviario di Fosso Lebba.

7.1.3.2 P.T.C.P – Isernia (Molise)

La Provincia di Isernia non ha proceduto ad avviare la redazione del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, del quale è tutt'ora sprovvista.

7.2 PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO

L'area di intervento fa parte del Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico dei Bacini Idrografici di Rilievo Regionale Abruzzesi e del Bacino Interregionale del Fiume Sangro "Fenomeni Gravitativi e Processi Erosivi" (denominato PAI), definito dal legislatore quale "strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato" (si veda art 17 della L. 183/89, Legge Quadro in materia di difesa del suolo).

Tale piano interessa un territorio ampio circa 8.522,4 kmq, amministrativamente suddiviso in quattro Regioni (Abruzzo e Molise, Marche e Lazio), sette Province (L'Aquila, Teramo, Pescara, Chieti, Isernia, Ascoli Piceno e Rieti) e 272 Comuni, è analizzato nelle sue componenti fisiche con lo scopo di evidenziare le situazioni di pericolosità e rischio geologico presenti.

In termini generali la normativa di attuazione del Piano è diretta a disciplinare le destinazioni d'uso del territorio, attraverso prescrizioni puntuali su ciò che è consentito e ciò che è vietato realizzare, in termini di interventi opere ed attività, nelle aree a pericolosità molto elevata (P3), elevata (P2) e moderata (P1).

Nelle aree di pericolosità molto elevata ed elevata i progetti per nuovi interventi, opere ed attività devono essere corredati, di norma, da apposito Studio di compatibilità idrogeologica presentato dal Soggetto proponente l'intervento e sottoposto all'approvazione dell'Autorità competente.

L'attuazione del Piano si sostanzia nella realizzazione degli interventi strutturali, contemplati nel Programma degli Interventi, e nella applicazione delle misure non strutturali, contemplate nel Titolo II della stessa normativa.

Inoltre, relativamente alle possibile modifiche ed aggiornamenti da apportare al Piano viene fatto un distinguo tra correzioni formali e modifiche di allegati tecnici, da un lato, e vere e proprie Varianti del Piano, che comportano la variazione del numero, dei perimetri o delle classi di pericolosità di singole aree, dall'altro.

Se le prime sono formalizzate con delibera del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino competente, le seconde, configurandosi quali Varianti richiedono lo stesso iter previsto per l'adozione e l'approvazione del Piano.

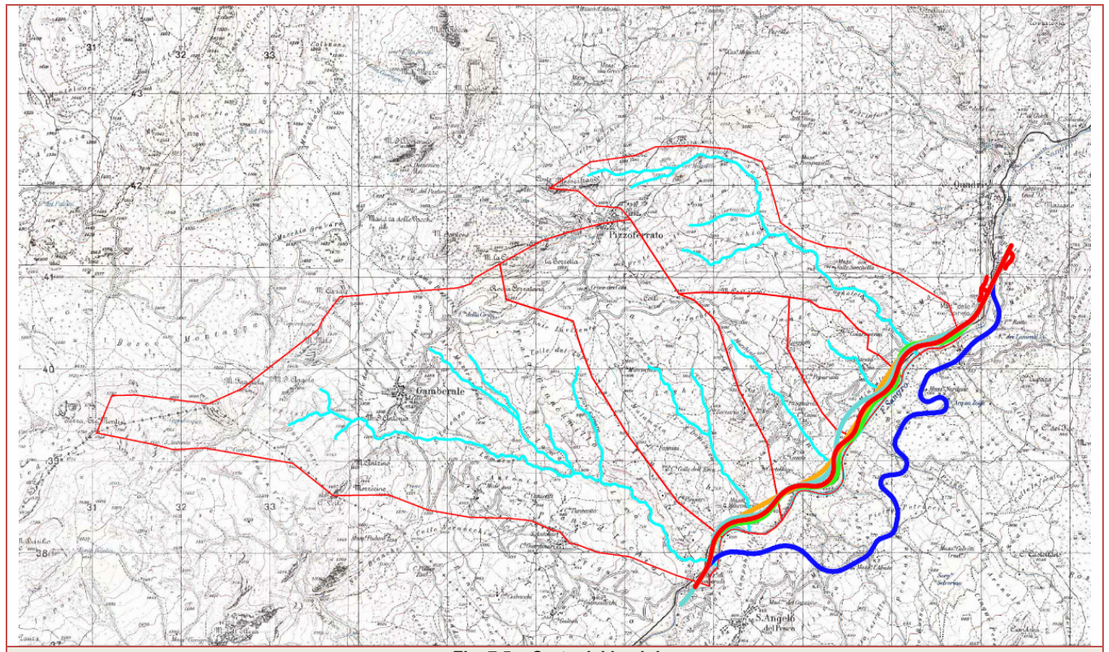


Fig. 7.5 – Carta dei bacini

Sulla base del PAI, per quanto concerne la pericolosità da frana, tutte le soluzioni attraversano zone a pericolosità elevata e per un breve tratto a pericolosità molto elevata, tranne la soluzione n° 1 – in sede, che interessa solo una area, seppur estesa, di pericolosità moderata. Tutte le soluzioni attraversano formazioni a rischio di frana moderato.

7.3 PIANO REGIONALE DELLE ATTIVITA' ESTRATTIVE

Il Piano Regionale Attività Estrattive è in fase di approvazione e l'emanazione è prevista entro il 2015. La normativa regionale attualmente vigente per le attività estrattive fa riferimento alla LR n.54/83 s.m.i ed alla LR n.8/95.

Il Piano Regionale delle Attività Estrattive (PRAE) costituisce l'atto di programmazione e di sistemica organizzazione dell'attività estrattiva in tutte le sue fasi di ricerca, esplorazione, coltivazione, arricchimento e prima trasformazione delle sostanze minerali.

Costituiscono elementi del Piano:

a) la conoscenza morfologica, litologica e geomineraria, idrologica, geotecnica del territorio regionale;

b) la conoscenza o la stima probabile della produzione regionale nelle varie tipologie di sostanze minerali;

c) la stima del fabbisogno complessivo o il trend di produzione attesa, per ciascuna categoria di minerali, nell'arco di tempo di validità del piano;

d) la definizione dei criteri di tutela del territorio e dei relativi parametri di compatibilità tra territorio-ambiente-paesaggio ed attività produttive al fine di applicare anche al settore minerario i criteri dello sviluppo sostenibile;

e) i criteri di intervento tecnico-progettuali di recupero funzionale, paesaggistico e ambientale del territorio in corso ed a fine della lavorazione mineraria, nonché delle aree dismesse o non più in esercizio;

f) i criteri di integrazione e raccordo del Piano con le varie normative vigenti sul territorio per la disciplina di altri tipi di attività e di interrelazione con altri Piani di Settore già in essere e con gli strumenti urbanistici di vario grado vigenti;

g) i criteri di controllo e monitoraggio dell'attività mineraria;

h) il censimento delle attività estrattive in esercizio e di quelle dismesse;

i) l'individuazione di determinati ambiti omogenei, anche geologicamente, entro cui rapportare le diverse azioni tecniche, programmatorie e pianificatorie a livello regionale, nei quali sviluppare i processi di filiera, al fine di individuare poli estrattivi d'interesse produttivo.

Il PRAE è sottoposto a verifica almeno ogni cinque anni.

7.4 GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE URBANISTICA

Con riferimento alle alternative di tracciato, le soluzioni 2, 3, 4, e 5 attraversano e medesime Zone dei Piani Regolatori dei Comuni interessati.

7.4.1 Il PRG del comune di Quadri (Chieti)

Il P.R.G. del comune di Quadri è stato approvato con deliberazione del C.C. n° 13 del 05.08.2000. Il progetto d'intervento si estende per la quasi totalità del tracciano in nella Zona Agricola E a conservazione integrale, ai sensi del vincolo paesaggistico A1.

Si applicano, in tal senso, le seguenti disposizioni con classi compatibili:

1) **Uso agricolo**

- interventi volti a migliorare l'efficienza dell'unità produttiva;
- Interventi atti a rendere maggiormente funzionale l'uso agricolo del suolo (irrigazione, strade interpoderali, impianti di elettrificazione)
- interventi diretti alla realizzazione di manufatti necessari alla conduzione del fondo, qualora positivamente verificati attraverso lo studio di compatibilità ambientale

2) **Uso forestale**

- interventi volti alla realizzazione di opere di bonifica e antincendio, forestale e riforestazione;
- interventi volti alla difesa del suolo sotto l'aspetto idrogeologico qualora positivamente verificati attraverso lo studio di compatibilità ambientale;
- interventi volti al taglio colturale;
- interventi per la realizzazione di ricoveri precari

3) **Uso pascolivo**

- razionalizzazione dell'uso di superfici a foraggere;
- miglioramento di prati, praterie, pascoli, attraverso opere di spietramento, decespugliamento e concimazione.

I tracciati stradale di progetto lambiscono, nel territorio del comune di Quadri, anche una zona destinata a verde privato, in cui è vietata, di massima, qualsiasi costruzione anche a carattere provvisorio. E' consentito l'uso agricolo nonché quello di giardino privato. In esse sono ammesse soltanto le installazioni inerenti alla cura delle piantagioni.

7.4.2 Il PRG del comune di Borrello (Chieti)

Il P.R.G. del comune di Borrello è stato approvato con deliberazione del C.C. n° 7 del 30.04.2001. Anche in questo caso, il tracciato di progetto si sviluppa in area omogenea classificata come Zone E3 Aree agricole di rispetto ambientale, comprese nelle zone A1 – A.0.1 del Piano Regionale Paesistico:

Zona A.0.1 - Aree di particolare interesse agro-silvo-pascolive, che rivestono contenuti rilevanti anche dal punto di vista agro zootecnico.

Zona A1 - Sistema idromorfologico e vegetazionale. Il sistema è formato dai corsi d'acqua, dalla vegetazione di pertinenza, e dalle fustaie collocate in loro prossimità, che compongono con i corsi d'acqua suddetti una unità dell'ambiente naturale e del paesaggio.

Gli usi consentiti sono i seguenti, sulla base del P.R.P:

Uso principale:

Agricoltura

- Interventi atti a rendere maggiormente funzionale l'uso agricolo del suolo (irrigazione, strade interpoderali, impianti di elettrificazione);
- razionalizzazione dell'uso di superfici a foraggere;
- miglioramento di prati, praterie, pascoli, attraverso opere di spietramento, decespugliamento e concimazione.

Silvicoltura

- interventi volti alla realizzazione di opere di bonifica e antincendio, forestale e riforestazione;
- interventi volti alla difesa del suolo sotto l'aspetto idrogeologico qualora positivamente verificati attraverso lo studio di compatibilità ambientale;
- interventi volti al taglio colturale;

Usi alternativi:

Esercizi paralberghieri e simili

- Infrastrutture di attrezzamento, fruizione e servizio (percorsi attrezzati, maneggio, attrezzature di rifugio, ristoro e soccorso, parcheggi, verde attrezzato e attrezzature all'aperto per il tempo libero);

Verde pubblico attrezzato e servizi tecnologici

Modalità di intervento: diretto

Tipo di intervento: recupero

Regole per gli interventi: conservazione dei volumi e delle sagome degli edifici esistenti

Attraversamento di opere pubbliche, quali reti idriche ed energetiche, metanodotto, elettrodotti purche interrati e senza alterazione dello stato dei luoghi e del regime idrico. E' vietata l'apertura di cave nonché la riattivazione di quelle esistenti. Occorre richiedere, per qualsiasi intervento su aree di inetresse archeologico, apposito nulla osta alla Soprintendenza Archeologica dell'Abruzzo con sede in Chieti.

7.4.3 Il PRG del comune di Gamberale (Chieti)

Il P.R.G. del comune di Gamberale è stato approvato con deliberazione del C.C. n° 9 del 09.06.2001. Le opere di progetto ricadono in una zona con destinazione Agricola E, le cui disposizioni sono normate dall'Art. 20 del PRG che riporta prescrizioni sulle modalità di realizzazione e/o recupero di fabbricati residenziali o manufatti connessi alla conduzione del fondo. Nelle immediate adiacenze è prevista una zona edificata di completamento B2.

7.4.4 Il PRG del comune di Pizzoferrato (Chieti)

Il P.R.G. del comune di Pizzoferrato è stato approvato con deliberazione del C.C. n° 34 del 20.12.2001. Il tracciato di progetto si sviluppa in area omogenea classificata come Zone E1 Agricola Normale, che riveste un ruolo determinante per l'economia comunale e di zona.

In essa, l'edificazione è disciplinata dagli artt. 68 e segg. Della LR 18/83.

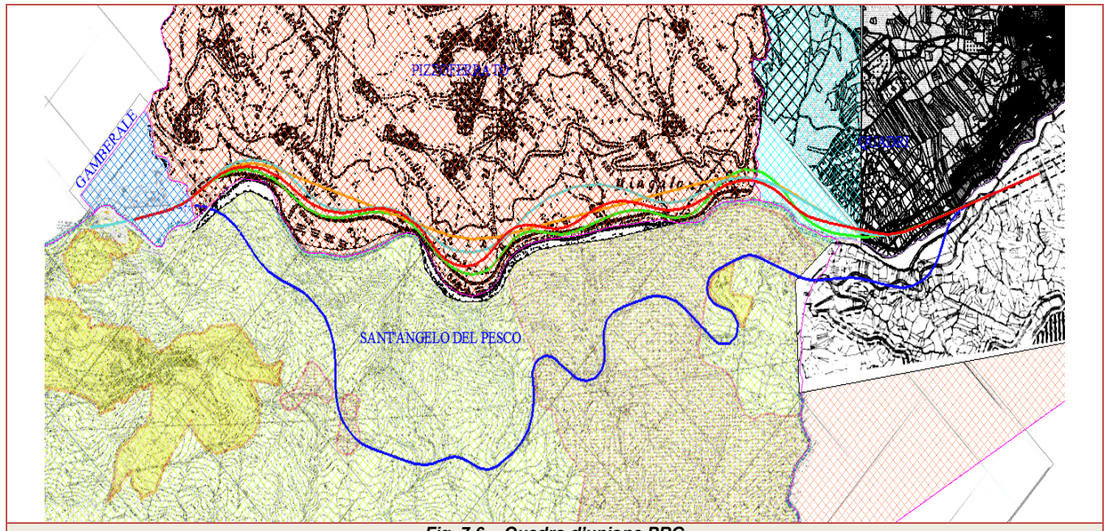


Fig. 7.6 – Quadro d'unione PRG

7.4.5 Il PRG del comune di sant'Angelo del Pesco (Isernia)

L?alternativa di tracciato n° 1 – variante in sede, ricade nel P.R.G. del comune di Sant'Angelo del Pesco (approvato con deliberazione del C.C. n° 34 del 30.111.2012) all'interno di Zone Agricole E1 e Zone Agricole-boscate E2, dove già insiste l'attuale tracciato viario.

7.5 IL SISTEMA DEI VINCOLI E DELLE TUTELE

7.5.1 Analisi del sistema vincolistico nell'area vasta di riferimento Abruzzo

La verifica della coerenza del progetto della soluzione prescelta rispetto ai vincoli territoriali, paesaggistici e storico culturali è stata condotta attraverso l'analisi sugli strumenti, vigenti e adottati, in modo da classificare i vincoli, evidenziarne i livelli di tutela, nonché analizzarne i rapporti con l'opera in progetto.

A tale proposito, sono stati presi in considerazione i seguenti ambiti soggetti a misure di tutela:

- I parchi e le riserve nazionali o regionali, nonche' i territori di protezione esterna dei parchi - Art. 142 lett f) D. Lgs n. 42/2004 e s.m.i.
- SIC-Siti di Importanza Comunitaria e ZPS - Zone a Protezione Speciale
- Beni Archeologici - Art. 10 D. Lgs n. 42/2004 e s.m.i.
- Fiumi, torrenti, corsi d'acqua e relative sponde per una fascia di 150 mt - Art. 142 lett c) D. Lgs n. 42/2004 e s.m.i
- Territori ricoperti da boschi e foreste - Art. 142 lett g) D. Lgs n. 42/2004 e s.m.i.
- Vincolo idrogeologico - aree vincolate ai sensi del R.D. 3267/23
- Montagne per la parte eccedente 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica; - Art. 142 lett d) D. Lgs n. 42/2004 e s.m.i.
- Immobili ed aree di notevole interesse pubblico - Artt. 136 e 157 D. Lgs n. 42/2004 e s.m.i.

Di seguito si descrivono gli ambiti appartenenti alle categorie sopra elencate, e le relazioni analizzate con l'area d'intervento.

7.5.1.1 Parchi di interesse nazionale

L'intervento di progetto risulta esterno al territorio ricadente nel Parco Nazionale della Majella che presenta una superficie a terra di 74.095,00 ha e coinvolge le province di Chieti, L'Aquila e Pescara.
Il parco nazionale della Majella interessa, tra gli altri, anche i territori dei Comuni di Gamberale e Pizzoferrato, in cui insistono le opere di progetto, restano però a circa 3 km dai confini della zona protetta.

7.5.1.2 Parchi e Riserve naturali di interesse regionale

I Parchi regionali e le Riserve naturali ricadenti nel comprensorio del medio-alto Sangro sono:

- **La Riserva naturale guidata Cascate del Verde** è una area naturale protetta dell'Abruzzo, istituita nel 2001 (LR 72 19/12/2001). Comprende un'area di circa 287 ettari situata nel comune di Borrello in provincia di C Il Rio Verde, le cui sorgenti si trovano al confine con il Molise, è uno degli affluenti del fiume Sangro hieti.

  Le cascate del Verde, ad 800 m s.l.m., sono le cascate più alte dell'Appennino, e le seconde in Italia. Hanno un dislivello di 200 metri, e sulla parete rocciosa ci sono tre distinti salti.

  L'intervento di progetto risulta esterno alla perimetrazione di tale Riserva e la distanza minima di circa 1 Km si riscontra in corrispondenza del tratto di fine intervento (abitato di Quadri).

- **La Riserva naturale guidata Abetina di Rosello** è una area naturale protetta dell'Abruzzo, istituita nel 1997 e si estende nel territorio del Medio Sangro al confine tra l'Abruzzo e il Molise, dove scorre il Turcano. Ha una superficie di 211 ettari, grazie all'ampliamento del 1997, in seguito al quale è diventata Riserva Naturale Regionale; in origine aveva una superficie di 170 ettari, risalenti all'istituzione dell'Oasi Naturale del 1992. L'Abetina si trova in comprensorio montano ad alto valore naturalistico e paesaggistico, caratterizzato da scarsa antropizzazione; la sua altitudine varia tra gli 850 metri e i 1.179 metri di Monte Castellano.

  Il completamento stradale di progetto risulta esterno al territorio di questa riserva che dista circa 1 Km.

7.5.1.3 Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e Zone di protezione Speciale (ZPS)

I parchi e riserve regionali di cui al paragrafo precedente, hanno anche riconoscimento europeo quale Sito di Importanza Comunitaria. Esternamente all'area occupata dalla infrastruttura del presente progetto preliminare, infatti, si riscontra la esistenza dei seguenti S.I.C. (Siti di Interesse Comunitario) (Codici sito Natura 2000 D.M. 03.04.2000 pubblicato sulla G.U. n° 65 del 22.04.2000)

SIC: IT7140212 "Abetina di Rosello e Cascate del Rio Verde", comprendente i comuni di Borrello - Civitaluparella - Rosello - Roio del Sangro (Regione Abruzzo); L'area protetta si estende per circa 211 ettari (L.R. n. 109 del 23.9.1997) con una altitudine media di circa 1000 m ; è attraversata dal torrente Turcano e dai piccoli ruscelli per lo più temporanei, suoi affluenti. L'area è inserita in un sistema di SIC diffusi tra Abruzzo e Molise, tutti interessati dalla presenza di boschi con abete bianco, in un territorio ancora scarsamente antropizzato e dove persistono ancora attività agricole e di allevamento tradizionali. La Riserva è caratterizzata da un bosco maturo disetaneo eccezionalmente ricco di specie e da uno dei più interessanti nuclei di abete bianco dell'Appennino Centrale. Nel territorio limitrofo esistono differenziati e ricchi habitat acquatici, legati principalmente al corso del torrente Verde (Madonna delle Grazie, Padule San Pannunzio, Fonte Ginepro e Laghi dell'Anitra). Completano il quadro ambientale estesi appezzamenti prativi, pascoli su prati magri, cespuglieti, terrazzamenti e pendii rocciosi, pietraie e alcuni incavi naturali (Coste della Grotta).

La suddetta area dista circa Km 1 dall'intervento di progetto;

- SIC: IT7218215) denominato "Abeti Soprani – Monte Campo – Monte Castelbarone – Sorgente del Verde". Il sito comprende i comuni di Pescopennataro e sant'Angelo del Pesco e presenta una superficie complessiva di 3033 ettari e la superficie dell'abetina allo stato puro è di circa 1000 ettari. L'altitudine media dell'area si aggira tra i 1250 ed i 1300 metri di quota.

Tale area dista circa Km 2 dall'intervento di progetto;

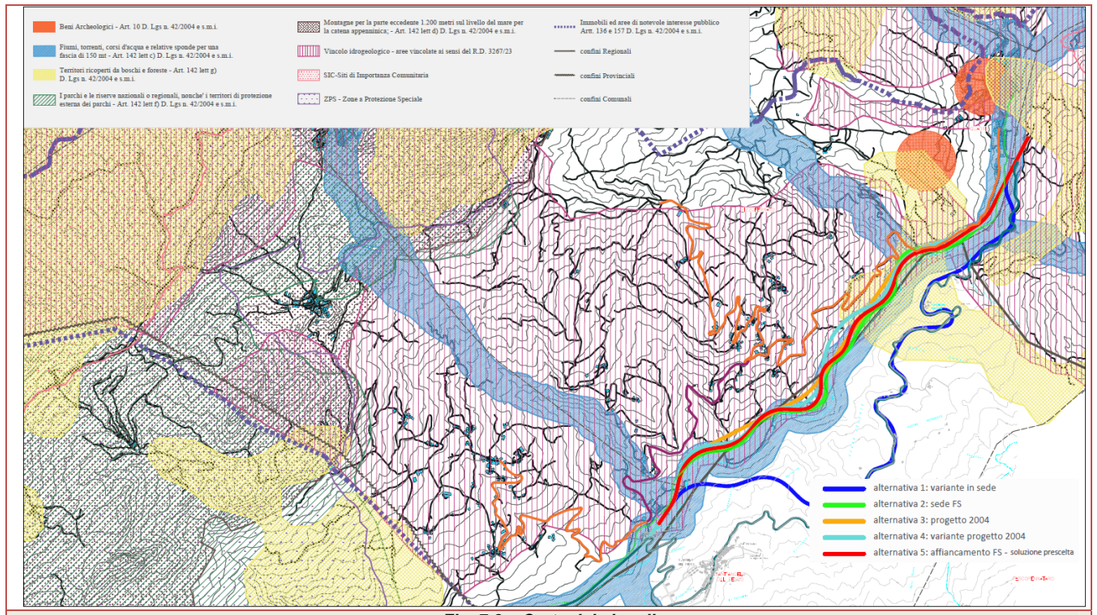


Fig. 7.8 – Carta dei vincoli

7.5.1.4 Aree archeologiche e Beni storico-culturali

In questa categoria sono stati individuati eventuali beni o siti di cui agli artt. 10 e 11 del D. Lgs. 42/2004 ss.mm.ii.:

- i *siti archeologici*, con le loro immediate pertinenze;
- la *rete stradale d'epoca romana*;
- le *centuriazioni,* che individuano i sistemi di suddivisione agraria del territorio riconducibili all'età romana;
- i *centri e agglomerati storici*, di qualunque tipo e grandezza purché contraddistinti da un toponimo;
- la *rete stradale storica*;
- i *beni storico-architettonici extraurbani*, o urbani ma di riferimento territoriale, non archeologici, specificati per tipologia funzionale (architettura difensiva, architettura religiosa, architettura residenziale, opifici e infrastrutture);
- i *beni paesaggistici d'insieme*, riferiti a determinate aree nelle quali la configurazione dell'insediamento storico-archeologico è ancora apprezzabile in forma di relazione complessa tra elementi antropici e contesto, a cui viene riconosciuto un ruolo rilevante nella costituzione dell'identità paesaggistica.

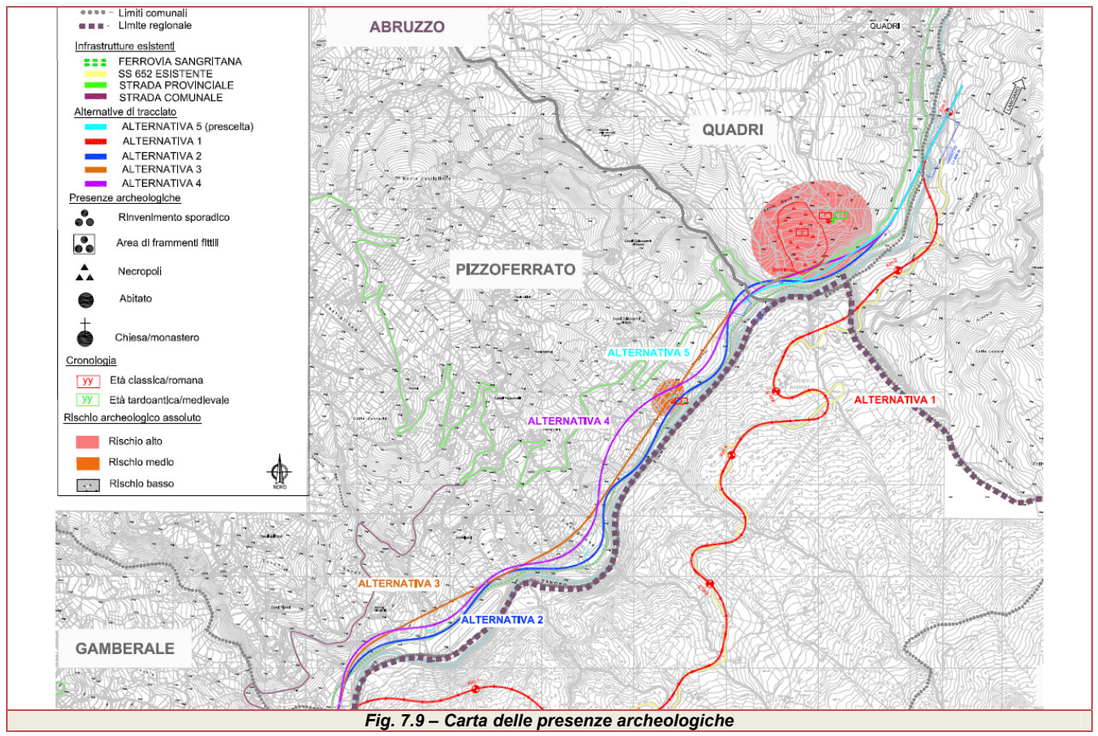


Fig. 7.9 – Carta delle presenze archeologiche

L'esame appropriato dell'interesse archeologico nell'area coinvolta dal progetto, ai sensi dell'art. 95 del D. Lgs n. 163/06, è stato sviluppato separatamente.

Gli esiti della verifica preventiva dell'interesse archeologico sono, comunque, sintetizzati di seguito.

Valutazione del rischio archeologico

Rischio archeologico assoluto

L'area in esame presenta caratteri di rischiosità media e alta in corrispondenza dei siti archeologici individuati sulla base della ricerca bibliografica e archivistica, dell'interpretazione cartografica e ortofotografica e dell'attività di ricognizione territoriale. Le restanti aree presentano un grado di rischio assoluto basso. Sono stati definiti a rischio alto l'insediamento rinvenuto in località Santa Maria dello Spineto (scheda n. 1 - antica Trebula), l'insediamento e la necropoli di Colle Mattone (scheda n. 5) e l'insediamento di Trocche-Capezze (scheda n. 4),

comprese le aree contigue. A rischio medio è valutabile l'area intorno al rinvenimento sporadico (scheda n. 3) di loc. Mingaloni, non essendo possibile determinare la consistenza archeologica della frequentazione antica dell'area.

Rischio archeologico relativo

La porzione di territorio in esame, alla luce dei dati raccolti in fase di spoglio della bibliografia e della documentazione di archivio e nel corso dell'attività di ricognizione territoriale, è caratterizzata da una frequentazione antropica in età antica di entità media. L'area che presenta il grado più elevato di interesse archeologico è rappresentata dal sito archeologico dell'antica città di Trebula, caratterizzata da una lunga sequenza insediativa dall'età sannitica, quando fu sede di un santuario, a quella romana, quando fu occupata da un vicus, a quella medievale, quando, nell'area del santuario, fu edificato un complesso monastico. In fase di ricognizione è stato possibile individuare, oltre all'area oggetto di scavi sistematici a partire dal 1990, un'ampia area di frammenti situata ad ovest e a sud-ovest del sito archeologico, fino all'attuale strada provinciale che orre a valle del sito. Da questa strada moderna un sentiero, probabilmente ricalcante una viabilità antica, sale verso l'altura dove sorge l'antica città di Trebula. Per il tratto di strada in progetto a valle dell'insediamento – rilevato e viadotto - si è proposto un rischio medio-alto, soprattutto in considerazione della possibilità di rintracciare, nel corso dei lavori di scavo, la viabilità che dal fondovalle saliva verso l'antica città.

Un'ulteriore area per la quale si propone una valutazione di rischio medio-alto è situata a sud-ovest di Trebula, in località Mingaloni, nel territorio comunale di Pizzoferrato. Qui, nel corso dell'attività di survey, è stato rinvenuto un frammento erratico di grande contenitore, probabilmente risalente ad età romana. Il frammento, che potrebbe essere scivolato dall'altura soprastante, è comunque indice di una forma, non meglio definibile, di frequentazione dell'area in epoca antica. Per il tratto di strada in progetto – rilevato – a ridosso dell'area di rinvenimento si è proposto un rischio medio-alto, in considerazione della possibilità di intercettare, nel corso dei lavori di scavo, eventuali depositi archeologici, dei quali il frammento erratico rinvenuto potrebbe rappresentare una traccia.

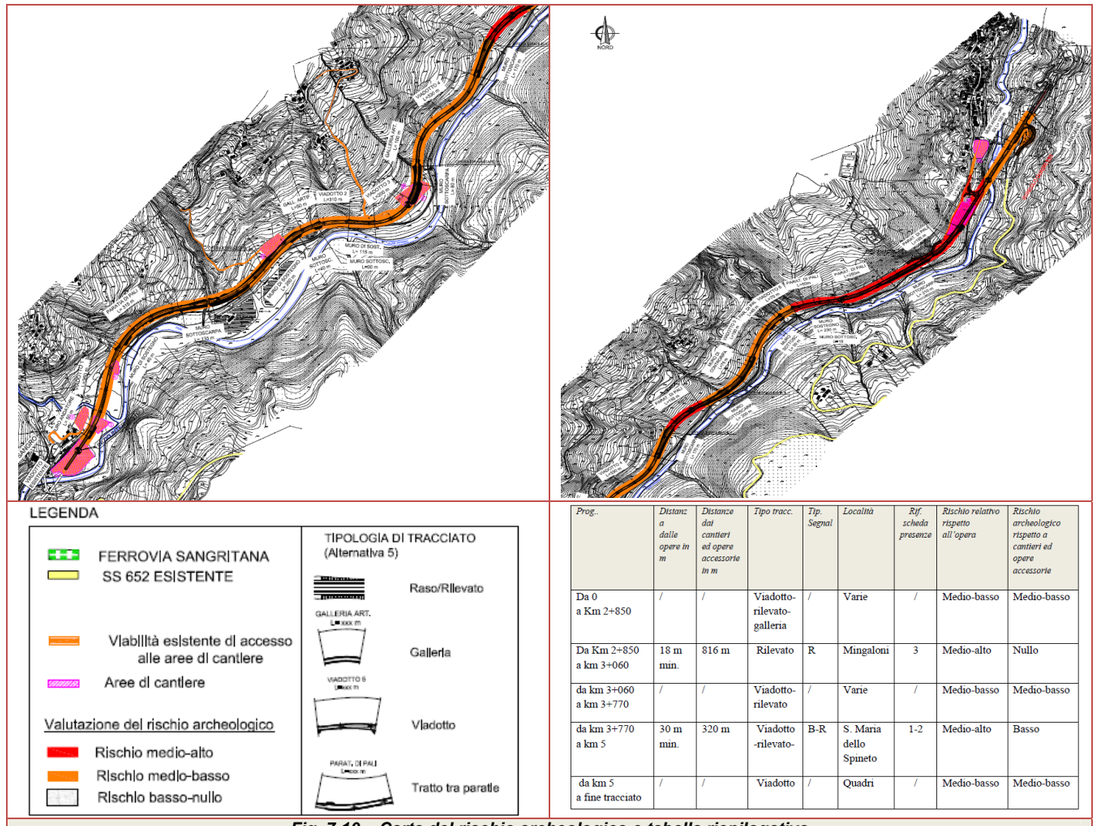
Il resto del tracciato è stato considerato a rischio medio-basso, in quanto né vi sono segnalazioni di rinvenimenti archeologici né sono state rinvenute evidenze in fase di survey, benché quest'ultima circostanza sia fortemente influenzata dalla bassa o nulla visibilità dei terreni oggetto di ricognizione, che non consente di escludere del utto, aprioristicamente, la possibilità di rinvenire depositi archeologici nel corso degli scavi in progetto.

Alla luce dei dati raccolti, si propone la seguente valutazione del rischio (cfr. CARTA DEL RISCHIO ARCHEOLOGICO, scala 1:5.000).

Per quanto riguarda le ulteriori alternative progettuali, esse ricadono, per la maggior parte (alternative 2-3-4), nella stessa porzione di territorio dell'alternativa 5, oggetto dell'attività di survey, e presentano, di conseguenza, una rischiosità archeologica assimilabile: un maggior rischio è sicuramente attribuibile alle soluzioni progettuali 3 e 4, che risultano più prossime all'area archeologica di Trebula. Circa l'alternativa 1, questa, sulla sola base bibliografica e di archivio, non essendo stata oggetto di un'attività di survey mirata, non sembra presentare particolari fattori di rischio.

L'area oggetto di indagine in relazione all'alternativa 5, in affiancamento alla Ferrovia Sangritana, risulta priva di vincoli archeologici.

L'unico sito riconosciuto è quello di Trebula (Quadri-CH), che non è sottoposto a procedure di vincolo; l'area del sito è stata, però, oggetto di esproprio da parte della Comunità Montana Sangro Vastese. A notevole distanza da tutte le varianti esaminate ricadono i siti a vincolo archeologico (ex legge 1089/39) ricadenti nel comune di Borrello (Trocche-Capezze e Colle Mattone), mentre nessun vincolo è presente nella porzione di territori ricadente nella regione Molise.



Prog.	Distanza dalle opere in m	Distanze dai cantieri ed opere accessorie in m	Tipo tracc.	Tip. Segnal	Località	Rif. scheda presenza	Rischio relativo rispetto all'opera	Rischio archeologico rispetto a cantieri ed opere accessorie
Da 0 a Km 2+850	/	/	Viadotto-rilevato-galleria	/	Varie	/	Medio-basso	Medio-basso
Da Km 2+850 a km 3+060	18 m min.	816 m	Rilevato	R	Mingaloni	3	Medio-alto	Nullo
da km 3+060 a km 3+770	/	/	Viadotto-rilevato	/	Varie	/	Medio-basso	Medio-basso
da km 3+770 a km 5	30 m min.	320 m	Viadotto -rilevato-	B-R	S. Maria dello Spineto	1-2	Medio-alto	Basso
da km 5 a fine tracciato	/	/	Viadotto	/	Quadri	/	Medio-basso	Medio-basso

Fig. 7.10 – Carta del rischio archeologico e tabella riepilogativa

7.5.1.5 Fiumi, torrenti, corsi d'acqua e relative sponde

Con riferimento all'area di diretto interesse del progetto e allo studio dei **vincoli ambientali e paesaggistici**, si rileva un vincolo legato alla fascia di rispetto fluviale, come previsto dall' Art. 1. Comma c) della L*egge 8 agosto 1985, n. 431 (Galasso) Conversione in legge con modificazioni del decreto legge 27 giugno 1985, n. 312* concernente disposizioni urgenti per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale, sottopone a vincolo

paesaggistico ai sensi della legge 29-6-1939, n. 1497 , poi recepita prima dal Testo Unico n.490/99 e successivamente dal vigente Codice Urbani (D.Lgs 42/2004). In particolate, “i fiumi, i torrenti ed i corsi d'acqua iscritti negli elenchi di cui al testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con Regio decreto 11-12-1933, n. 1775, e le relative sponde o piede degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;”

Tutte le alternative di progetto, fatta eccezione per la variante in sede, si sviluppano per la quasi totalità all’interno della fascia di rispetto. Situazione leggermente migliore è rappresentata dall’alternativa 3 – progetto 2004, il cui percorso esce talvolta dal territorio interessato da tale fascia.

7.5.1.6 Vincolo Idrogeologico

Le opere oggetto del presente studio ambientale preliminare ricadono pressoché interamente in aree vincolate ai sensi dell'Art.1 del R.D.30/12/23 n.3267 "Riordinamento e riforma in materia di boschi e terreni montani". Tale norma sottopone a vincolo per scopi idrogeologici i terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di forme di utilizzazione possono con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque.

Lo scopo principale del Vincolo Idrogeologico è quello di preservare l'ambiente fisico e quindi di garantire che tutti gli interventi che vanno ad interagire con il territorio non compromettano la stabilità dello stesso, né inneschino fenomeni erosivi, ecc., con possibilità di danno pubblico, specialmente nelle aree collinari e montane.

Il Vincolo Idrogeologico in generale non preclude la possibilità di intervenire sul territorio, ma segue l'integrazione dell'opera con il territorio. Un territorio che deve rimanere integro e fruibile anche dopo l'azione dell'uomo, rispettando allo stesso tempo i valori paesaggistici dell’ambiente.

Per gli aspetti connessi all’**assetto idrogeologico**, le verifiche hanno evidenziato l’assenza di aree a rischio idraulico e la seguente classificazione di rischio,

- Classe R1 (moderato) del rischio frana;
- Classe P2 (elevato) di pericolosità da frana;

7.6 SINTESI DELLE VERIFICHE DI COERENZA CON GLI STRUMENTI CONSIDERATI:

Le verifiche di coerenza con gli strumenti di piano esaminati consentono di registrare la corrispondenza del progetto con i piani ed i programmi vigenti ai diversi livelli territoriali e settoriali.

In relazione al settore **Trasporti**, sia il piano regionale di settore che i piani territoriali di livello regionale e provinciale prevedono il completamento della SS652 – Fondovalle Sangro, nel tratto in esame, e nell’intera regione, un livello di priorità assoluta ai fini dell’ammodernamento/completamento delle grandi direttrici di collegamento della regione e della provincia con il resto del territorio nazionale.

In sintesi, il risultato delle analisi svolte ha evidenziato che l’intervento in oggetto:

- Non rientra in aree protette, parchi e riserve nazionali e regionali, e siti SIC e ZPS
- Non interessa aree tutelate ai sensi D.lgs 42/2004 Artt. 10 e 11, tuttavia, si deve considerare il potenziale rischio di intercettamento di beni archeologici (si rimanda a specifica relazione allegata)
- Non interessa vincoli architettonici e storico culturali
- Non interessa aree vincolate ai sensi dell’Art. 142 lett g) D. Lgs n. 42/2004 e s.m.i. - Territori ricoperti da boschi e foreste
- Non interessa aree vincolate ai sensi dell’Art. 142 lett d) D. Lgs n. 42/2004 e s.m.i. - Montagne per la parte eccedente 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica;
- **Interferisce con aree a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. 3267/1923**
- **Interferisce con aree vincolate ai sensi dell’Art. 142 lett c) D. Lgs n. 42/2004 e s.m.i “Fiumi, torrenti, corsi d'acqua e relative sponde per una fascia di 150 mt”**
- **Ricade in aree vincolate ai sensi dell’Art. 136 e 157 D. Lgs n. 42/2004 e s.m.i. - Immobili ed aree di notevole interesse pubblico (Vincolo apposto con Dec.Min. 21/6/1985)**

8. CARATTERISTICHE DELL'INTERVENTO E DEL PROGETTO PRELIMINARE

8.1 IL PROGETTO PRELIMINARE E GLI INTERVENTI CORRELATI

L'intervento si sviluppa per circa 5,4 km in sponda sinistra del fiume Sangro. Il tracciato ha origine circa 200 m a monte del ponte esistente sul fiume Sangro, presso la Stazione ferroviaria di Gamberale-Sant'Angelo, dove si attesta alla S.S. 652 esistente. Da qui il tracciato si sviluppa con un viadotto, tra il fiume e la ferrovia, la quale viene scavalcata intorno al km 0+425. Dopo tale attraversamento, fino poco prima dell'abitato di Quadri, la strada interessa l'ambito di versante in sinistra idraulica del fiume; tale orografia ha condizionato lo sviluppo del tracciato, caratterizzato da un andamento tortuoso e da un'alternanza di lunghi tratti tra paratie e muri, di rilevati, di viadotti nonché di brevi tratti in galleria artificiale.

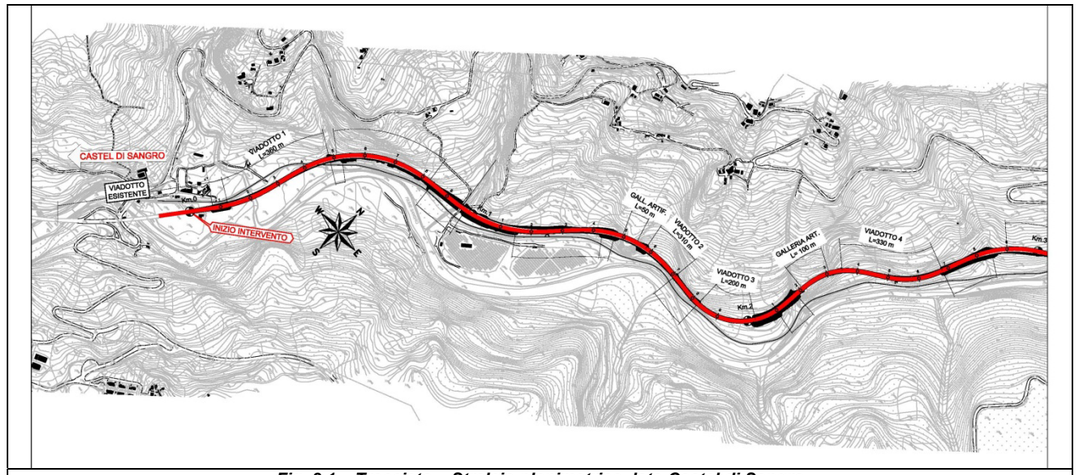


Fig. 8.1 – Tracciato – Stralcio planimetrico_lato Castel di Sangro

In corrispondenza del km 5+000 il tracciato scavalca, con un viadotto, nuovamente la ferrovia ed il corso d'acqua per attestarsi, sul versante in destra idraulica, all'intervento compreso nel 2° Lotto-2° stralcio-1° tratto (Uscita Quadri Est).

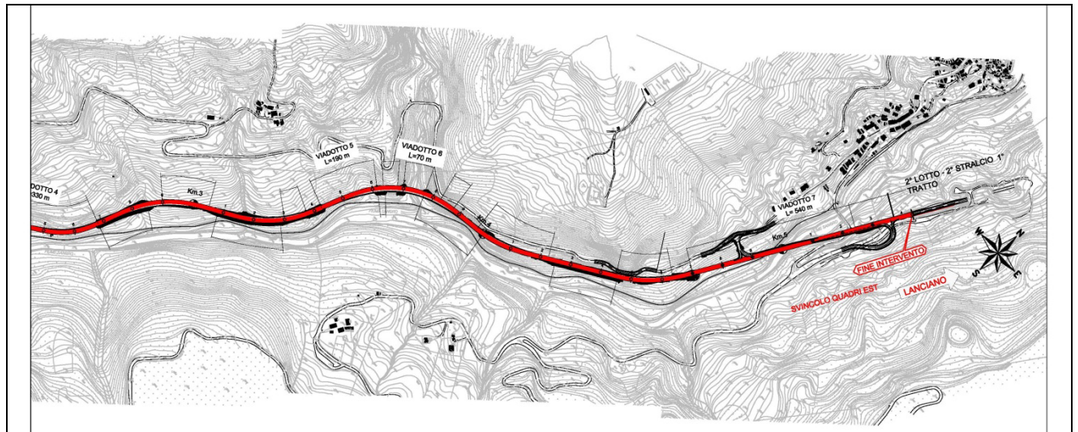


Fig. 8.2 – Tracciato – Stralcio planimetrico_lato Lanciano

8.1.1 Descrizione tracciato

La piattaforma base di progetto è la tipo "C1" extraurbana secondaria in base al D.M. 05.11.2001 che è caratterizzata dai seguenti parametri:

- intervallo velocità di progetto: 60 < Vp < 100 km/h
- limite di velocità generalizzato: 90
- numero delle corsie per senso di marcia: 1 di larghezza 3,75 m
- banchina da 1,50 m

L'asse di tracciamento è in mezzeria alla carreggiata (a 5,25 m dai cigli), realizzando la rotazione trasversale dei cigli in curva. L'andamento planimetrico tortuoso è dovuto alla complessità morfologica della zona di intervento.

Usando come raggio minimo R=200 e come raggio massimo R=450, ovviamente nei tratti in curva sono stati effettuati, ove necessario, degli allargamenti per la visibilità.

A ridosso della prog. km 4+500 la sede della nuova SS 652 interseca la Provinciale SP. 164 con conseguente deviazione della stessa per un tratto di lunghezza pari a circa 212 m con la realizzazione di una paratia di circa 35 m.

Lo svincolo di Quadri Est è stato suddiviso in due semi-svincoli distanziati tra loro di circa 500 m. Tale soluzione si è resa necessaria al fine di evitare la realizzazione di complesse opere di sostegno Pertanto l'entrata e l'uscita a Quadri in direzione Lanciano è stata realizzata alla prog.km 5+350, mentre nella direzione Castel di Sangro sono state realizzate sul viadotto 7 (alla prog. km 4+880). In questo ultimo caso, per la realizzazione dell'uscita a ridosso della S.P. 164 ha richiesto una deviazione della provinciale per un tratto di lunghezza pari a circa 264 m con la realizzazione di una paratia di circa 75 m.

Il nuovo tracciato è interessato da 5 opere idrauliche e un sottopasso alla prog. km 0+960.

8.1.2 Sezione stradale di riferimento

La sezione tipo adottata, in conformità alla categoria C1 del DM 5/11/01, presenta una piattaforma pavimentata di larghezza pari a 10,50 m; in dettaglio la sezione è costituita dai seguenti elementi:

- banchine in sinistra e destra da 1,50 m;
- n° 2 corsie (1 per senso di marcia) da 3,75 m;
- in rilevato, arginello di larghezza totale pari a 1,75 m;
- in trincea, cunetta di larghezza totale pari a 1,00m
- marciapiede (ove presente) di larghezza totale pari a 2,00 m.

8.1.3 Opere d'arte maggiori

Le opere d'arte principali previste sono:

- n. 7 viadotti per uno sviluppo complessivo pari a 1.820 m;
- n. 2 gallerie artificiali per uno sviluppo complessivo pari a 150 m;
- opere di sostegno quali paratie di pali tirantate per circa 1.110 m;
- muri di sottoscarpa e di controripa per uno sviluppo di circa 1.800 m.

8.1.4 Viadotti e ponti

I viadotti presenti nel tratto oggetto della presente relazione, sono caratterizzate da schemi d'impalcato a trave continua, con campate aventi luci comprese tra 30 m (campate di riva) e 60 m (campate centrali), fatta eccezione per il viadotto posto in corrispondenza della ferrovia esistente e del fiume Sangro per il quale si potrà arrivare anche a campate con luci fino a 130m.

La tipologia di impalcato è di tipo misto acciaio-calcestruzzo, con sezione trasversale costituita da due travi metalliche a doppio T di altezza variabile, poste ad interassi di 7,0 m e 9,0 m, a seconda della larghezza della piattaforma stradale che aumenta (da 12,0 m e 16,5 m circa) nei tratti ove siano previsti gli allargamenti massimi in curva, e da una soletta in CA, resa collaborante alle travi. I trasversi di collegamento delle due travi principali sono del tipo a parete piena.

Le pile dei viadotti – del tipo monofusto a lama – sono conformate a calice, con sezione rettangolare piena che, in corrispondenza del pulvino, aumenta, fino a raggiungere la larghezza necessaria all'alloggiamento degli appoggi del sovrastante impalcato. Le spalle sono di tipologia ordinaria, in CA, con muro frontale e muri andatori atti a contenere le spinte laterali del rinterro a tergo del paramento principale.

Le fondazioni delle sottostrutture sono di tipologia a pozzo.

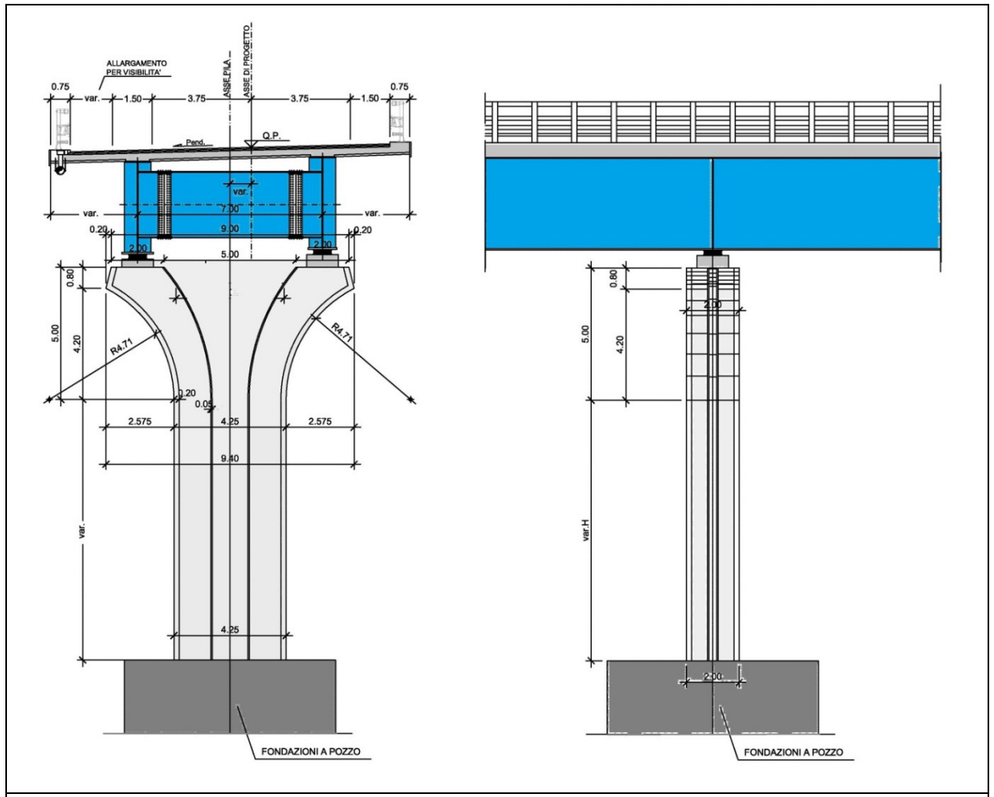


Fig. 8.3 – Tracciato – Sezioni tipo in viadotto

8.1.5 Gallerie artificiali

Lungo il tracciato sono previste 2 gallerie artificiali, per una lunghezza complessiva di circa 150 m, realizzate con "metodo milano", con pareti formate da file di pali di grande diametro accostati, solettone superiore di copertura; la sede stradale è posta su un solettone inferiore in cemento armato. Completano le strutture delle gallerie artificiali i muri di imbocco con sezione ad U realizzati in CA gettato in opera.

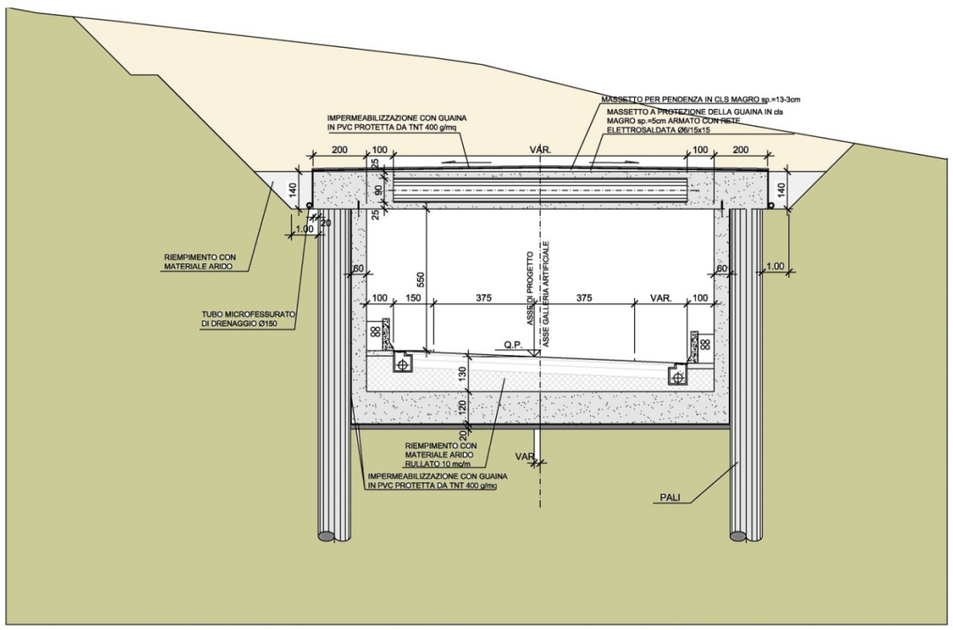


Fig. 8.4 – Tracciato – Sezioni tipo in galleria artificiale

8.2 PIANO DI CANTIERIZZAZIONE E GESTIONE MATERIE

Nell'ambito del progetto di cantierizzazione, sono state individuate le modalità operative tenendo conto dei seguenti input esecutivi:

- Fasi di lavoro ed interferenze con la viabilità esistente.
- individuazione dell'area logistica di cantiere definita sulla base delle esigenze legate alle varie tipologie di opere, dell'esame dei collegamenti con la viabilità esistente, accesso all'area, vincoli ambientali e di carattere locale.
- Minimizzazione dell'impatto sulla cittadinanza
- Indicazioni sulle caratteristiche di realizzazione del campo base
- Minimizzazione dell'impatto sull'ambiente
- Gestione delle materie con individuazione di cave, discariche ed impianti di trattamento

8.2.1 Criteri adottati per la localizzazione dell'area di cantiere

L'individuazione dell'area da adibire a cantiere è stata effettuata prendendo in considerazione i seguenti aspetti:

- dimensioni areali sufficientemente vaste;
- adiacenza alle opere da realizzare;
- prossimità a vie di comunicazione importanti e/o con sedi stradali adeguate al transito pesante;
- preesistenza di strade minori per gli accessi, allo scopo di evitare il più possibile la realizzazione di nuova viabilità di servizio;
- lontananza da ricettori sensibili (scuole, ospedali, case di cura, ecc.) e da zone residenziali significative;
- esclusione di aree di rilevante interesse ambientale;
- caratteristiche morfologiche, allo scopo di evitare, per quanto possibile, pendii o luoghi eccessivamente acclivi, in cui si dovessero rendere necessari consistenti lavori di sbancamento o riporto);
- vicinanza ai siti di approvvigionamento e smaltimento dei materiali

8.2.2 Localizzazione e caratterizzazione delle aree di cantiere e di stoccaggio temporaneo

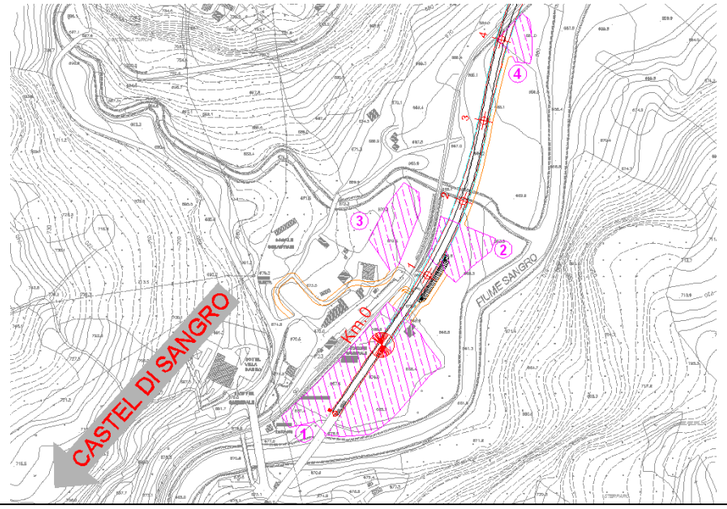
Il tracciato preliminare della S.S. 652 Fondovalle Sangro, attraversa aree contermini al Fiume Sangro, in un contesto di tipo fluviale caratterizzato da elementi insediativi rappresentati dalle infrastrutture (strade e ferrovia Sangritana) e dall'edificato posto all'inizio ed alla fine del tracciato.

Lungo il nuovo tratto di strada, la cui piattaforma fa riferimento al tipo C1 (extraurbana secondaria) del DM 05.11.2001, vengono individuate delle aree di cantiere, necessarie allo svolgimento di tutte le lavorazioni previste durante la realizzazione dell'opera. La scelta preliminare di tali aree viene condotta, per quanto possibile, nel rispetto dei seguenti requisiti:

- vicinanza al tratto stradale in progetto;
- morfologia dell'area pianeggiante o sub-pianeggiante;
- assenza di vincoli inibitori dell'intervento;
- soprassuolo erboso e non boscato.

Appare opportuno precisare fin da ora che le aree di cantiere oggetto del presente studio, scelte sulla base dei criteri precedentemente riportati, si uniranno alle fasce operative di 15 m per lato di ordinaria previsione da parte di ANAS lungo la piattaforma stradale in progetto.

Lungo lo sviluppo del tracciato di 5.4 Km, vengono individuate N.9 possibili aree di cantiere, di seguito descritte.



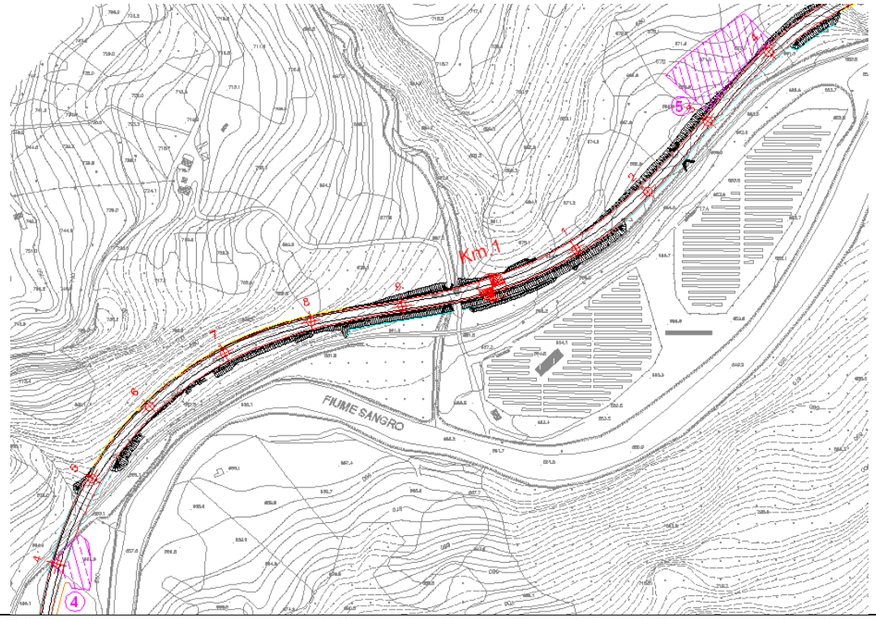
AREA 1: localizzabile all'inizio del tracciato interessa una zona pianeggiante per una superficie di circa 13400 mq. Nel senso di percorrenza della strada di progetto e, in riferimento alle progressive del tratto ferroviario Sangritana ubicato nelle immediate vicinanze, l'area di cantiere che si estende a sinistra, si sviluppa a partire dal Km 92+475 al Km 92+326; l'area di cantiere che si estende a destra, si sviluppa secondo le progressive della strada di progetto per una lunghezza di 125 m a decrescere dalla progressiva Km 0 e fino al Km 0+43.

AREA 2: nel senso di percorrenza della strada di progetto e delle relative progressive, l'area di cantiere si sviluppa dal Km 0+117 al Km 0+173, in zona pianeggiante per una superficie di circa 2786 mq.

AREA 3: nel senso di percorrenza della strada di progetto e delle relative progressive, l'area di cantiere si sviluppa dal Km 0+77 al Km 0+187, in zona pianeggiante per una superficie di circa 3565 mq.

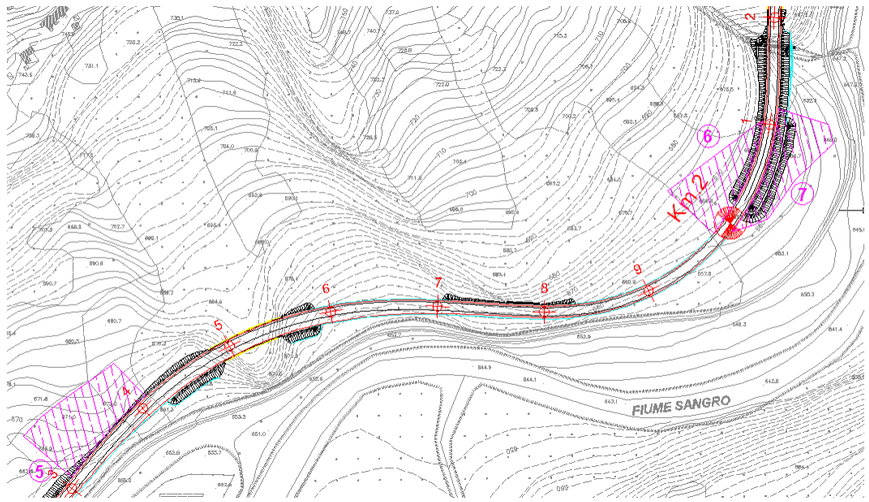
AREA 4: nel senso di percorrenza della strada di progetto e delle relative progressive, l'area di cantiere si sviluppa dal Km 0+375 al Km 0+439, in zona pianeggiante per una superficie di circa 1373 mq.

Fig. 8.5 – corografia cantiere 1



AREA 5: nel senso di percorrenza della strada di progetto e delle relative progressive, l'area di cantiere si sviluppa dal Km 1+308 al Km 1+410, in zona di versante a debole pendenza (10%) per una superficie di circa 5310 mq.

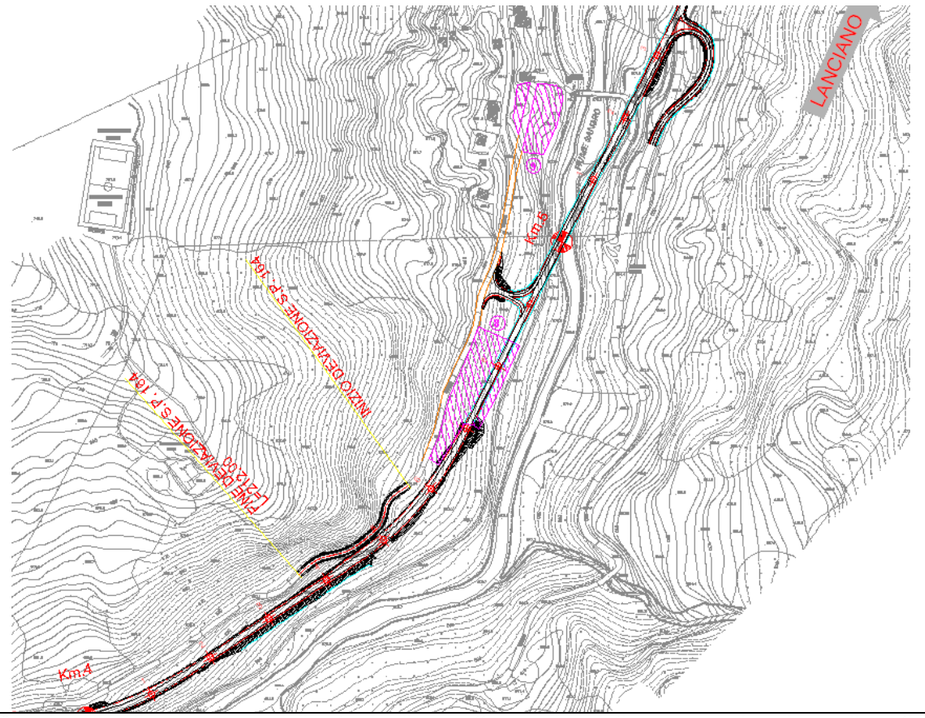
Fig. 8.6 – corografia cantiere 2



AREA 6: nel senso di percorrenza della strada di progetto e delle relative progressive, l'area di cantiere si sviluppa dal Km 1+982 al Km 2+102, in zona di versante a debole pendenza (13%) per una superficie di circa 3770 mq.

AREA 7: nel senso di percorrenza della strada di progetto e delle relative progressive, l'area di cantiere si sviluppa dal Km 1+995 al Km 2+116, in zona di versante a debole pendenza (13%) per una superficie di circa 3880 mq.

Fig. 8.7 – corografia cantiere 3



AREA 8: nel senso di percorrenza della strada di progetto e delle relative progressive, l'area di cantiere si sviluppa dal Km 4+636 al Km 4+839, in zona di versante a media pendenza (28%) per una superficie di circa 8163 mq.

AREA 9: localizzabile in prossimità della fine del tracciato, interessa una in zona di versante a debole pendenza (27%) per una superficie di circa 4707 mq.

Nel senso di percorrenza della strada di progetto e delle relative progressive, l'area di cantiere si sviluppa dal Km 5+132 al Km 5+237

Fig. 8.8 – corografia cantiere 4

Caratteristiche generali dell'area logistica di cantiere

In particolare, all'interno del campo base è prevista l'installazione delle seguenti strutture e dei seguenti impianti:

- Locali uffici per la Direzione del cantiere e per la Direzione Lavori;
- Locale mensa (eventuale, se non organizzato con luoghi di ristoro alternativi);
- Locali magazzino;

- Locali infermeria;
- Alloggi per impiegati ed operai;
- Servizi: mensa, igienici, docce.
- Parcheggi.

Le costruzioni nel cantiere base, per il carattere temporaneo dello stesso, saranno prevalentemente di tipo prefabbricato, con pannellature sia in legno che metalliche componibili o, in alcuni casi, con struttura portante modulare (box singoli o accostabili). L'abitabilità interna degli ambienti dovrà garantire un adeguato grado di comfort.

Qualora non vi sia la possibilità di allaccio alla rete fognaria pubblica per lo scarico delle acque nere, il cantiere base verrà dotato di impianto proprio per il trattamento delle acque reflue nere. È inoltre prevista la realizzazione di reti di raccolta delle acque meteoriche e di scolo per i piazzali e la viabilità interna.

Per l'approvvigionamento idrico di acqua potabile il campo base sarà allacciato agli acquedotti esistenti; ove ciò non risulterà possibile, si ricorrerà all'approvvigionamento con cisterne e acque minerali.

Preparazione delle aree

La preparazione del campo base prevedrà, principalmente, le seguenti attività:

- scotico del terreno vegetale e operazioni di scavo e riporto al fine di costituire un piano per la realizzazione del campo.
- formazioni di piazzale da adibire a viabilità e parcheggio con materiali inerti ed eventuale trattamento delle zone maggiormente soggette a traffico (questa fase comporterà attività di scavo, sbancamento, riporto, rimodellazione);
- delimitazione dell'area con idonea recinzione e cancelli di ingresso;
- predisposizione degli allacciamenti alle reti dei pubblici servizi;
- realizzazione delle reti di distribuzione interna al campo (energia elettrica, rete di terra e contro le scariche atmosferiche, impianto di illuminazione esterna, reti acqua potabile e industriale, fognature, telefoni, gas, ecc.) e dei relativi impianti;
- costruzione dei basamenti dei prefabbricati;
- montaggio dei prefabbricati;
- formazione di aree a verde all'interno e sul perimetro del cantiere.

Al termine dei lavori, i prefabbricati e le installazioni saranno rimosse e si procederà al ripristino dei siti.

Area per deposito e stoccaggio materiali

Parte dell'area di cantiere individuata, sarà destinata a deposito e stoccaggio dei materiali. Tale destinazione d'uso, ne comporta una rapida predisposizione mediante regolarizzazione delle superfici, senza dover ricorrere ad opere provvisionali di particolare impegno e/o difficoltà.

Poiché l'area è comunque adiacente al campo base, gli impianti ed i servizi strettamente necessari alla sua gestione sono quelli della stessa area logistica.

8.2.3 Criticità emerse nella scelta delle aree di cantiere

Nell'ambito dell'individuazione delle aree di cantiere, i requisiti riportati al § 2, della presente relazione, non sempre risultano soddisfatti. Ciò è dovuto al fatto che il tracciato della stessa piattaforma stradale di progetto, si sviluppa in aree contermini al Fiume Sangro ed in zone in frana per come classificate dal P.A.I. redatto dall'Autorità dei Bacini di Rilievo Regionale dell'Abruzzo e del Bacino Interregionale del fiume Sangro.

Più specificatamente risulta che:

- tutte le aree risultano vincolate paesaggisticamente ai sensi dell'art.142 punto c del DLgs 42/2004;
- ad esclusione delle aree N.1-2-3-4, le altre ricadono in perimetrazioni associate a frane attive, presso le quali comunque non appaiono evidenti movimenti di dissesto ad un preliminare esame a vista dei siti.
- la maggior parte delle aree presenta per lo più un soprassuolo erboso, solo le aree che risultano localizzate nella parte terminale del tracciato (Area 8 ed Area 9), sono caratterizzate da un soprassuolo boscato.
- in alcuni casi, si rileva la presenza di strutture di tipo fisse (recinzioni e ricoveri di attrezzi agricoli) correlate all'attività agricola che viene svolta su alcune delle aree individuate come aree di cantiere (si rinvia all'elaborato "Schede dei cantieri", per l'individuazione dettagliata delle aree interessate da tale problematica);
- le aree risultano vicine o in adiacenza alla ferroviaria Sangritana.

.

8.2.4 Sistema della viabilità di cantiere

L'accessibilità alle aree di cantiere è resa possibile da strade comunali e piste sterrate esistenti, nonché dalle piste ricavabili dall'area operativa di ordinaria previsione nei progetti ANAS. Nello specifico:

- AREA 1: accessibile sia dalla parte terminale del viadotto attualmente interrotto, sia dalla strada comunale che attraversa la ferrovia Sangritana parallela al tracciato stradale

in progetto;

- AREA 2: accessibile dall'Area1 attraverso pista ricavabile dall'area operativa di ordinaria previsione nei progetti ANAS;
- AREA 3: accessibile da viabilità comunale esistente;
- AREA 4: accessibile dall'Area 2 attraverso pista ricavabile dall'area operativa di ordinaria previsione nei progetti ANAS;
- AREA 5: accessibile da viabilità comunale e pista sterrata esistenti;
- AREA 6: accessibile da viabilità comunale attraverso una pista sterrata (catastalmente riportata);
- AREA 7: accessibile dall'Area 6 attraverso pista ricavabile dall'area operativa di ordinaria previsione nei progetti ANAS;
- AREA 8: accessibile dalla SP tra Gamberale e Quadri oltre da pista ricavabile dall'area operativa di ordinaria previsione nei progetti ANAS;
- AREA 9: accessibile dalla strada comunale di Quadri denominata "via della stazione".

8.2.5 Modalità di ripristino delle aree di cantiere

L'area di cantiere/deposito/stoccaggio temporaneo dei materiali, attualmente destinata ad uso agricolo, sarà quasi totalmente soggetta ad esproprio definitivo, in quanto localizzata in corrispondenza della futura area di esazione; pertanto, non ne potrà essere ripristinata l'attuale destinazione d'uso.

Nell'ambito del presente progetto, allo scopo di garantire un migliore inserimento paesaggistico delle opere nel contesto territoriale interessato, in corrispondenza di tale area si è prevista la realizzazione di interventi di mitigazione ambientale con opere a verde. Per la restante parte di essa, non soggetta ad esproprio definitivo, si prevede il ripristino dello stato ante operam.

Per quanto riguarda, invece, le piste di cantiere e le eventuali altre aree di lavorazione che si dovesse rendere necessario prevedere per la realizzazione delle opere di progetto, qualora tali zone non siano comprese nella fascia di esproprio definitivo, alla fine dei lavori si provvederà a ripristinarne l'attuale destinazione d'uso agricola.

Vengono di seguito descritte le attività da eseguire al termine dei lavori, allo scopo di consentire il ripristino del suolo in tutte le aree interferite e compattate:

- estirpazione delle piante infestanti e ruderali che si sono insediate durante le fasi di lavorazione;
- ripristino del suolo, che consisterà nella rippatura o nell'eventuale aratura profonda da eseguire con scarificatore, fino a 60-80cm di profondità, laddove si dovesse riscontrare uno strato superficiale fortemente compattato, al fine di frantumarlo per favorire la penetrazione delle radici e l'infiltrazione dell'acqua;
- apporto di terra di coltivo su tutti i terreni da sistemare, a costituire uno strato dello spessore di 30cm circa. A tal fine, verrà utilizzato il terreno di scotico accantonato prima dell'inizio dei lavori. La piena ripresa delle capacità produttive di questo terreno avrà luogo grazie alla posa degli strati di suolo preesistenti in condizioni di tempera del terreno, secondo l'originaria successione, utilizzando attrezzature cingolate leggere o con ruote a sezione larga, avendo cura di frantumare le zolle per evitare la formazione di sacche di aria eccessive, oltre che non creare suole di lavorazione e differenti gradi di compattazione che, in seguito, potrebbero provocare avvallamenti localizzati

Per la fertilizzazione dei terreni di scotico si utilizzeranno o concimi organo-minerali o letame maturo (500 q/ha). Allo scopo di interrare il concime o il letame, si provvederà ad eseguire una leggera lavorazione superficiale.

Al termine dello svolgimento delle attività sopra descritte, che sono finalizzate a ripristinare la fertilità dei suoli interessati dalla localizzazione dell'area cantiere/deposito/stoccaggio temporaneo, si provvederà alla piantumazione delle essenze arboree ed arbustive previste nel progetto delle opere a verde (in corrispondenza dell'area soggetta ad esproprio definitivo), ovvero al ripristino dell'attuale destinazione d'uso agricola (per la zona soggetta ad esproprio temporaneo).

8.2.6 Mitigazioni ambientali in fase di cantiere

Gli interventi di mitigazione ambientale delle fasi lavorative, dovranno tendere a ridurre le interferenze tra le attività in corso e l'ambiente circostante, in special modo quello antropico, ripristinando, una volta terminate le attività, le condizioni morfologiche, vegetazionali e più in generale paesaggistiche, preesistenti all'intervento.

Gli interventi di mitigazione durante la fase dei lavori, saranno quelli di seguito descritti:

a. raccolta e trattamento delle acque reflue, distinguendo per provenienza e carico inquinante;
b. raccolta delle acque di ruscellamento e raccolta delle acque dì supero;
c. separazione delle possibili fonti di inquinamento delle acque sotterranee e deposito su superfici pavimentate ed impermeabili;
d. riduzione delle vibrazioni di impianti e macchine fisse attraverso la realizzazione di fondazioni elastiche e l'uso di tecniche conservative di perforazione;
e. utilizzo giornaliero di macchinari per l'innaffiamento e la pulizia delle strade di accesso al cantiere per limitare la produzione di polveri.
f. riduzione della rumorosità di impianti e macchine fisse attraverso la realizzazione di fondazioni elastiche e l'installazione di barriere fonoassorbenti artificiali, facilmente rimovibili a lavori ultimati;
g. riduzione della rumorosità delle macchine attraverso regolari interventi manutentivi;
h. Per quanto riguarda, invece, il traffico indotto dai mezzi d'opera, si rileva che - in considerazione degli elevati flussi di traffico che già attualmente percorrono la SS652 e della limitata presenza di ricettori lungo le viabilità di accesso diretto alle aree di cantiere - l'incremento dei livelli sonori indotti dal transito dei mezzi di cantiere non risulta particolarmente significativo e, pertanto, non è necessario prevedere interventi di mitigazione.

8.2.7 Indicazioni preliminari sulla gestione materie

8.2.7.1 Censimento siti cava-discarica-deposito

Nell'ambito delle attività estrattive, la competenza in materia di rilascio di autorizzazioni è dei Comuni o della Regione in caso di cave ricadenti in più comuni limitrofi. Il Piano Regionale Attività Estrattive è in fase di approvazione e l'emanazione è prevista entro il 2015. La normativa regionale attualmente vigente per le attività estrattive fa riferimento alla LR n.54/83 s.m.i ed alla LR n.8/95.

Più ampio è il quadro normativo che si riferisce alla gestione dei rifiuti.

Per ulteriori approfondimenti sulle norme di riferimento, si rinvia all'elaborato "Schede delle cave e delle discariche"

I siti di approvvigionamento del materiale necessario per la realizzazione dell'opera, sono le cave presenti in zona, ricadenti nella provincia di Chieti e più precisamente nei Comuni di: Civitaluparella (per la quale è in fase di rinnovo l'autorizzazione all'esercizio), Cupello, Fossacesia, Lanciano, La Presina, Monteodorisio, Mozzagrogna, Ortona, Pretoro, San Giuliano Teatino e Ari, Santa Maria d'Imbaro.

Per quanto riguarda i siti di discariche/depositi più prossimi all'area di cantiere dell'opera da realizzare, si riportano quelli ricadenti nei comuni di Atessa (CH) e Sulmona (AQ).

8.2.7.2 Indicazioni preliminari sul bilancio di materie

Di seguito si riepilogano i dati quantitativi essenziali del bilancio materie relativi all'asse principale del tratto compreso tra la stazione di Gamberale e la stazione di Civitaluparella (2° Lotto – 2° Stralcio – 2° Tratto).

Il progetto stradale, che si sviluppa lungo il versante orografico sinistro della valle del Fiume Sangro, prevede la realizzazione di tratti in viadotto, in trincea e in rilevato, oltre a due brevi gallerie artificiali. Per quanto concerne i volumi di scavo (Tab. 1), essi ammontano complessivamente a circa 140.000 mc (in banco), di cui circa due terzi (87.000 mc) provenienti dalle operazioni di sterro. Del quantitativo complessivo del materiale di scavo, poco più di metà verrà riutilizzato all'interno dello stesso cantiere, secondo l'art. 185 comma 1 lett c del D. Lgs. 152/06 e s.m.i. Questo quantitativo verrà riutilizzato in parte tal quale, in parte previa stabilizzazione con leganti, in parte (terreno vegetale proveniente dalle operazioni di scotico) per la copertura delle scarpate dei rilevati. La rimanente parte dovrà essere conferita in impianti idonei al ricevimento di terre e rocce da scavo.

I fabbisogni di materiale (Tab. 2) ammontano complessivamente a oltre 280.000 mc, di cui 230.000 mc necessari alla realizzazione dei diversi tratti in rilevato, e 50.000 mc necessari alla realizzazione dello strato di bonifica del piano di posa degli stessi rilevati.

La Tabella 3 riporta i volumi complessivi delle varie voci che definiscono il bilancio materie. A fronte di un volume geometrico complessivo di materiale proveniente dagli scavi pari a circa 140.000 mc, poco più del 10% potrà essere accantonato e riutilizzato per la copertura delle scarpate. Questo volume deriverà, principalmente, dalle operazioni di scotico. Un ulteriore 10% circa potrà essere utilizzato tal quale, mentre poco più del 30% potrà essere stabilizzato a calce/cemento, parte per la bonifica in posto del piano di posa dei rilevati, parte per il completamento del corpo dei rilevati stessi.

Il volume complessivo di materiale da smaltire in siti di deposito idonei ammonta, allo stato smosso, a circa 90.000 mc; il volume geometrico netto di materiale da approvvigionare da cava, di caratteristiche idonee alla formazione dei rilevati e per il completamento della bonifica è di circa 210.000 mc.

Stima dei volumi di scavo	S.S. 652 "Fondovalle Sangro" - Lavori di costruzione del tratto compreso tra la stazione di Gamberale e la stazione di Civitaluparella - 2° Lotto 2° Stralcio 2° Tratto						
	Scavo (in banco)	Scavo (smosso)	Riutilizzabile (in banco)				Da smaltire (smosso)
Corpo stradale compreso bonifica			Riutilizzabile tal quale	Riutilizzabile previa stabilizzazione con leganti	Riutilizzabile per copertura scarpate	Utilizzabile per riempimenti / da smaltire	
Sterro	86.703	112.714	13.005	17.341	3.200	53.157	69.104
Canaletta	692	899	69	69	0	553	719
Scotico vegetale (0,20 cm)	10.175	13.228	0	0	8.140	2.035	2.646
Bonifica rilevato (0,80 cm)	40.698	52.907	0	24.419	4.070	12.209	15.872
Totali	138.268	179.748	13.075	41.829	15.410	67.955	88.341

Tab. 1 – Stima dei volumi di scavo e quantificazione dei materiali riutilizzabili e da smaltire.

Stima dei fabbisogni		In banco
A	Rilevato	230.495
B	Riempimento bonifica con materiali da cava	26.565
C	Bonifica in posto con stabilizzazione con leganti	24.419
B+C	Riempimento scotico + bonifica (20+80 cm)	50.873

Tab. 2 – Stima in mc dei fabbisogni di materiale .

Riepilogo bilancio materie		
	Descrizione	***mc***
a	Volume geometrico complessivo di materiale di scavo	138.268
b	Volume geometrico complessivo di materiale di scavo da accantonare e riutilizzare per copertura scarpate	15.410
c	Volume complessivo di materiale riutilizzabile tal quale (ricompattato dopo sistemazione a rilevato)	14.164
d	Volume complessivo di materiale stabilizzato con leganti per la bonifica in posto del piano di posa dei rilevati	24.419
e	Volume stabilizzato con leganti per il completamento dei rilevati (dopo compattazione)	18.861
f	Totale volume stabilizzato con leganti (bonifica rilevati + completamento rilevati)	43.279
g	Volume complessivo di materiale da smaltire in siti di deposito (allo stato smosso)	88.341
h	Fabbisogno complessivo di materiale per la formazione dei rilevati e del completamento dello scotico e della bonifica (volume geometrico)	281.368
Volumi di materiali da approvvigionare da cava		
i	Volume geometrico netto di materiale per la formazione dei rilevati e del completamento dello scotico e della bonifica (20+80 cm)	208.514

Tab. 3– Riepilogo complessivo del bilancio materie.

Fig. 8.9 – stralcio Corografia ubicazione dei siti di cava e deposito e percorsi di collegamento

9. COMPONENTI DEL SISTEMA AMBIENTALE

Le attività di analisi del sistema ambientale interessato dall'opera in progetto sono state organizzate, ai sensi dell'Allegato V al D.lgs n. 152/2006 ss.mm.ii., con la finalità di:

- costruire un quadro conoscitivo delle componenti e dei fattori ambientali costituenti il sistema e selezionare le componenti/fattori maggiormente coinvolte nella fase di costruzione ed esercizio dell'opera;

- definire il grado di sensibilità dei sottosistemi naturale (o semi-naturale) ed antropico;

- descrivere le modifiche che si prevede possano intervenire a seguito della costruzione ed all'esercizio dell'opera stradale di progetto.

9.1 COMPONENTE ATMOSFERA

Per la caratterizzazione dell'area di indagine dal punto di vista meteo-climatico sono stati presi in considerazione i dati disponibili, ritenuti sufficientemente rappresentativi per descrivere il contesto di studio. In particolare, per i parametri meteorologici considerati (velocità e direzione del vento, classi di stabilità atmosferica, temperature e precipitazioni), si è fatto riferimento alle stazioni di monitoraggio meteo-climatico di Villa S. Maria e di Rosello.

Sono quindi stati censiti i ricettori residenziali ubicati in area sensibile dal ciglio dell'opera in progetto, rappresentativi delle condizioni di potenziale maggior disagio: la minima distanza orizzontale da ricettori di tipo abitativo nel comune di Gamberale è pari a 53 metri, mentre la minima distanza orizzontale da ricettori abitativi nel comune di Quadri è pari a 136 metri. Nel comune di Quadri, inoltre, è rilevabile l'unico ricettore sensibile costituito dall'Istituto Comprensivo "B. Croce", ubicato a circa 290 metri dalla strada in progetto.

In sede di studio ambientale definitivo, mediante l'applicazione di un idoneo software previsionale di calcolo, sarà effettuata la stima delle concentrazioni inquinanti in corrispondenza dei ricettori, nei due distinti scenari di ante-operam e post-operam.

I parametri da considerare sono il traffico di veicoli pesanti sulla viabilità di cantiere e le caratteristiche della viabilità di servizio. Saranno quindi stimate le emissioni di ciascun mezzo operativo. Per valutare la concentrazione di polveri che si disperde dalle aree di stoccaggio temporanee (nel caso in esame, disposte all'interno dell'area di cantiere) saranno valutati i parametri relativi sia alle condizioni di vento prevalenti che alla composizione del materiale disperdibile e stimate le criticità.

Per quanto concerne la stima degli impatti in fase di cantiere è stata operata una valutazione sintetica considerando l'assenza di condizioni significative di criticità negli ambiti entro cui si svolgeranno le lavorazioni.

Nella fase attuale di studio, si può evidenziare che lo scenario post-operam del nuovo tracciato, determinerà miglioramenti significativi per l'inquinamento atmosferico, in quanto il traffico sarà deviato su un percorso planoaltimetrico meno tortuoso, abbassando così notevolmente i parametri inquinanti.

9.1.1 Normativa di riferimento

Il decreto Legislativo 4 agosto 1999 n. 351 ed il Decreto del Ministero dell'Ambiente 2 aprile 2002 n. 60 modificano il quadro normativo nazionale di riferimento in materia di qualità dell'aria, recependo le normative europee Dir. 1999/30/CE e Dir. 2000/69/CE che stabiliscono i limiti e le modalità di rilevamento e di comunicazione dei dati relativamente ai seguenti inquinanti: biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, materiale particolato, piombo, benzene e monossido di carbonio.

Rappresentano, pertanto, i riferimenti più importanti per lo studio in esame.

Decreto Legislativo 4 Agosto 1999

Il Decreto Legislativo del 4 Agosto 1999 n. 351 recepisce la Direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria-ambiente. Il provvedimento definisce i criteri per stabilire gli obiettivi di qualità dell'aria al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso. Un decreto dei Ministri dell'Ambiente e della Sanità dovrà indicare i valori limite e le soglie d'allarme per gli inquinanti riportati in (D.L. - Allegato 1), il margine di tolleranza, le modalità e i tempi di raggiungimento dei valori limite, il valore obiettivo per l'ozono e gli specifici requisiti di monitoraggio, valutazione, gestione ed informazione. I valori limite e le soglie di attenzione potranno essere modificati in senso più restrittivo secondo criteri quali il grado di esposizione di settori della popolazione, condizioni climatiche (D.Lgs. - Allegato 2). Potranno essere considerati inquinanti differenti da quelli indicati in Tabella 3.1/6, ai quali assegnare un valore limite o un valore obiettivo, a seconda dei criteri di selezione (D.Lgs. - Allegati 3, 4). Secondo le finalità del decreto legislativo, è necessario stabilire i principi per valutare la qualità dell'aria-ambiente sul territorio nazionale in base a criteri e metodi comuni. I criteri fanno riferimento alla raccolta dei dati di qualità dell'aria tramite misurazione e/o modellizzazione.

La metodologia da impiegarsi per la valutazione della qualità dell'aria è stabilita sulla base di una soglia di valutazione. Un decreto dei Ministri dell'Ambiente e della Sanità dovrà emanare le direttive tecniche per le misurazioni entro tre mesi dalla data di entrata in vigore del decreto legislativo (fine Gennaio 2000). Le misurazioni dovranno essere effettuate dalle Regioni entro dodici mesi dall'emanazione del decreto ministeriale (D.Lgs. - Art. 5), al fine di individuare le zone del proprio territorio nelle quali i livelli di uno o più inquinanti comportano il rischio di superamento dei valori limite e delle soglie di allarme e/o le zone in cui è effettivamente verificato il superamento. In queste zone le Regioni dovranno predisporre i piani d'azione per la riduzione del rischio o il raggiungimento del valore limite, secondo i criteri stabiliti da un decreto ministeriale da emanarsi entro dodici mesi dall'entrata in vigore del decreto legislativo.

In ultimo, il presente decreto stabilisce i principi per disporre di informazioni adeguate sulla qualità dell'aria-ambiente da rendere disponibili al pubblico, in particolare nel caso di superamento delle soglie, nonché i principi per mantenere la qualità dell'aria, laddove è buona, e migliorarla negli altri casi. Compito delle Regioni è individuare le autorità competenti e trasmettere tramite l'ANPA (oggi ISPRA) le informazioni al Ministero dell'Ambiente ed al Ministero della Sanità, che le comunicherà alla Commissione Europea. A decorrere dalla data di entrata in vigore dei decreti pertinenti al presente decreto legislativo, sono abrogati il *D.M.A. 20 Maggio*

1991, sulla raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria, i valori guida, i livelli di attenzione e di allarme, gli obiettivi di qualità, i livelli per la protezione della salute e della vegetazione, le disposizioni sulle informazioni della popolazione stabiliti dal *D.P.C.M. 28 Marzo 1983*, dal *D.P.R. 24 Maggio 1988 n. 203*, dal *DMA 15 Aprile 1994*, e successivo aggiornamento (*D.M.A. 25 Novembre 1994*), dal *D.M.A. 16 Maggio 1996* sull'attivazione di un sistema di sorveglianza di inquinamento da ozono. Per quel che concerne i valori limite, restano in vigore quelli fissati dal *DPR 24 Maggio 1988 n. 203* fino al termine stabilito ai sensi dell'Art. 4, comma 1, lettera c).

D.M.A. 2 aprile 2002, n.60

Il Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, n. 60 del 2 aprile 2002, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 87 del 13.04.2002 - (Suppl. Ordinario n. 77), ai sensi dell'art. 4 del D.Lgs del 4.08.1999, n. 351, stabilisce i limiti e le modalità di rilevamento e di comunicazione dei dati relativamente ai seguenti inquinanti: biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, materiale particolato, piombo, benzene e monossido di carbonio. Tale decreto, inoltre, recepisce le direttive europee 1999/30/CE e 2000/69/CE.

Nello specifico, la norma ha la finalità di stabilire per gli inquinanti suddetti: a) i valori limite e le soglie di allarme; b) il margine di tolleranza e le modalità secondo le quali tale margine deve essere ridotto nel tempo; c) il termine entro il quale il valore limite deve essere raggiunto; d) i criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria ambiente, i criteri e le tecniche di misurazione, con particolare riferimento all'ubicazione ed al numero minimo dei punti di campionamento, nonchè alle metodiche di riferimento per la misura, il campionamento e l'analisi; e) la soglia di valutazione superiore, la soglia di valutazione inferiore e i criteri di verifica della classificazione delle zone e degli agglomerati; f) le modalità per l'informazione da fornire al pubblico sui livelli registrati di inquinamento atmosferico ed in caso di superamento delle soglie di allarme.

Di seguito si riportano, schematizzandoli nelle tabelle da 9.1.1 a 9.1.10, i Valori limite e le Soglie di valutazione dei principali inquinanti normati dalla legislazione sopra richiamata e/o da quella precedente.

BIOSSIDO DI AZOTO (NO_2) e OSSIDI DI AZOTO (NOx)				
	Periodo di mediazione	**Valori limite**	**Margine di Tolleranza**	**Data entro cui raggiungere il valore**
Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	200 μg/m3 NO2 da non superare più di 18 volte per anno civile	50 % all'entrata in vigore della presente direttiva, con una riduzione il 1° gennaio 2001 ed ogni 12 mesi successivi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% il 1° gennaio 2010	1/01/2010
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 μg/m3 NO2	50 % all'entrata in vigore della presente direttiva, con una riduzione il 1° gennaio 2001 ed ogni 12 mesi successivi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% il 1° gennaio 2010	1 gennaio 2010
Valore limite annuale per la protezione della vegetazione	Anno civile	40 μg/m3 NOx	Nessuno	19 luglio 2001
Soglia di allarme	Periodo di mediazione			
400 ÷μg/m3	3 ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria di un area di almeno 100 km2 oppure in una zona o in un intero agglomerato, nel caso siano meno estesi			

Tab. 9.1 - DMA 60/2002 - Valori limite e soglia di allarme

BIOSSIDO DI ZOLFO (SO_2)				
	Periodo di mediazione	**Valori limite**	**Margine di Tolleranza**	**Data entro cui raggiungere il valore**
Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	350 μg/m3 da non superare più di 24 volte per anno civile	150 mcg/m3 (43%) all'entrata in vigore della presente direttiva, con una riduzione il 1° gennaio 2001 ed ogni 12 mesi successivi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% il 1° gennaio 2005	1 gennaio 2005
Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	150 mcg/m3 da non superare più di 3 volte per anno civile	Nessuno	1 gennaio 2005
Valore limite per la protezione degli ecosistemi	anno civile e inverno (1° ottobre 31 marzo)	20 μg/m3	Nessuno	19 luglio 2001
Soglia di allarme	Periodo di mediazione			
500 ÷μg/m3	3 ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria di un area di almeno 100 km2 oppure in una zona o in un intero agglomerato, nel caso siano meno estesi			

Tab. 9.2 - DMA 60/2002 - Valori limite e soglia di allarme

MATERIALE PARTICOLATO FINE (PM10)				
(FASE 1)	**Periodo di mediazione**	**Valori limite**	**Margine di Tolleranza**	**Data entro cui raggiungere il valore**
Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	50 μg/m3 PM10 da non superare più di 35 volte per anno civile	50 % all'entrata in vigore della presente direttiva, con una riduzione il 1° gennaio 2001 ed ogni 12 mesi successivi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% il 1° gennaio 2005	1 gennaio 2005
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 μg/m3 PM10	20 % all'entrata in vigore della presente direttiva, con una riduzione il 1° gennaio 2001 ed ogni 12 mesi successivi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% il 1° gennaio 2005	1 gennaio 2005
(FASE 2) *	**Periodo di mediazione**	**Valori limite**	**Margine di Tolleranza**	**Data entro cui raggiungere il valore**
Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	50 μg/m3 PM10 da non superare più di 7 volte per anno civile	Da stabilire in base ai dati, in modo tale che sia equivalente al valore limite della FASE 1	1 gennaio 2010
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	20 μg/m3 PM10	50 % al 1° gennaio 2005 con riduzione ogni 12 mesi successivi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% il 1° gennaio 2010	1 gennaio 2010
* Valori limite indicativi da rivedere con successivo decreto sulla base della futura normativa comunitaria				

Tab. 9.3 - DMA 60/2002 - Valori limite e soglia di allarme

MONOSSIDO DI CARBONIO (CO)				
	Periodo di mediazione	**Valori limite**	**Margine di Tolleranza**	**Data entro cui raggiungere il valore**
Valore limite per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera su 8 ore	10 mg/m3	6 mg/m3 all'entrata in vigore della direttiva 2000/69 (13/12/2000). Tale valore è ridotto il 1° gennaio 2003, e successivamente ogni 12 mesi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% al 1° gennaio 2005	1 gennaio 2005

Tab. 9.4 - DMA 60/2002 - Valori limite e soglia di allarme

BENZENE (C6H6)				
	Periodo di mediazione	**Valori limite**	**Margine di Tolleranza**	**Data entro cui raggiungere il valore**
Valore limite per la protezione della salute umana	Anno civile	5 μg/m3	100 % del valore limite, pari a 5 μg/m3, all'entrata in vigore della direttiva 2000/69 (13/12/00); tale valore è ridotto dal 1° gennaio 2006 di una % costante ogni 12 mesi sino a raggiungere lo 0% il 1° gennaio 2010.	1 gennaio 2010*
* Ad eccezione delle zone e degli agglomerati nei quali è stata approvata una proroga limitata nel tempo				

Tab. 9.5 - DMA 60/2002 - Valori limite e soglia di allarme

BIOSSIDO DI AZOTO (NO_2) e OSSIDI DI AZOTO (NOx)			
	Protezione della salute umana (NO2) Media oraria	**Protezione dell'ecosistema (NO2) Media annuale**	**Valore limite annuale per la protezione della vegetazione (NOx) Media annuale**
S.V.S.	70 % del valore limite (140 μg/m3 da non superare più di 18 volte per anno civile)	80 % del valore limite (32 μg/m3)	80 % del valore limite (24 μg/m3)
S.V.I.	50 % del valore limite (100 μg/m3 da non superare più di 18 volte per anno civile)	65% del valore limite (26 μg/m3)	65 % del valore limite (19.5 μg/m3)

Tab. 9.6 - DMA 60/2002 - Soglie di valutazione superiore (SVS) ed inferiore (SVI)

MATERIALE PARTICOLATO FINE (PM10)		
	Media su 24 ore	**Media annuale**
S.V.S.	60 % del valore limite (30 μg/m3 da non superare più di 7 volte per anno civile)	70 % del valore limite (14 μg/m3)
S.V.I.	40 % del valore limite (20 μg/m3 da non superare più di 7 volte per anno civile)	50 % del valore limite (10 μg/m3)

Tab. 9.7 - DMA 60/2002 - Soglie di valutazione superiore (SVS) ed inferiore (SVI)

BIOSSIDO DI ZOLFO (SO2)		
	Protezione della salute umana Media su 24 ore	**Protezione dell'ecosistema Media invernale**
S.V.S.	60 % del valore limite sulle 24 ore (75 μg/m3 da non superare più di 3 volte per anno civile)	60 % del valore limite invernale (12 μg/m3)
S.V.I.	40 % del valore limite sulle 24 ore (50 μg/m3 da non superare più di 3 volte per anno civile)	40 % del valore limite invernale (8 μg/m3)

Tab. 9.8 - DMA 60/2002 - Soglie di valutazione superiore (SVS) ed inferiore (SVI)

MONOSSIDO DI CARBONIO (CO)	
	Media annuale
S.V.S.	70 % del valore limite (7 mg/m3)
S.V.I.	50 % del valore limite (5 mg/m3)

Tab. 9.9 - DMA 60/2002 - Soglie di valutazione superiore (SVS) ed inferiore (SVI)

BENZENE (C6H6)	
	Media annuale
S.V.S.	70 % del valore limite (0,35 μg/m3)
S.V.I.	40 % del valore limite (0,2 μg/m3)

***Tab. 9.10* - DMA 60/2002 - Soglie di valutazione superiore (SVS) ed inferiore (SVI)**

9.1.2 Gli inquinanti atmosferici

9.1.2.1 Biossido di azoto

Il biossido di azoto è un inquinante gassoso di colore brunastro e di odore pungente che, come l'ozono, tende a penetrare in profondità nelle vie respiratorie, ed inizia ad essere avvertito per concentrazioni di 0,12 ppm (225 $\mu g/m^3$).

Gli ossidi di azoto (NOx) sono prodotti nei processi di combustione alle alte temperature per sintesi tra l'ossigeno e l'azoto presenti nell'aria comburente; più elevata è la temperatura nella camera di combustione, più elevata è la produzione di ossido di azoto (NO): questo, si ricombina poi con l'ossigeno, per formare il biossido (NO_2), che per questo è classificato come inquinante secondario. Generalmente, vi è anche una formazione diretta di biossido di azoto nei processi di combustione nella fase di raffreddamento, con percentuali dell'ordine del 10%.

Le principali sorgenti di NO_2 sono il traffico veicolare, gli impianti di riscaldamento, le centrali termoelettriche e numerose attività produttive. Gli ossidi di azoto reagiscono poi in atmosfera, contribuendo alla produzione dello smog fotochimico, dei nitrati e delle precipitazioni acide.

L'NO_2 interferisce con la salute umana poichè, una volta inalato, tende a reagire con i tessuti interni, provocando difficoltà respiratorie ed innescando reazioni biochimiche. Studi scientifici hanno rilevato una maggiore sensibilità nei soggetti asmatici e nei bronchitici. Negli individui "normali" non sono state osservate reazioni evidenti fino ad esposizioni della durata di due ore a circa 2.000 $\mu g/m^3$, mentre per individui a "rischio", la soglia dei primi effetti evidenti scende intorno a 1.000 $\mu g/m^3$.

Relativamente all'NO_2, l'Organizzazione Mondiale della Sanità - OMS indica come valori di linea guida di qualità dell'aria un valore medio giornaliero pari a 125 µg/m^3, una media annuale pari a 50 µg/m^3 ed un valore di punta (10 minuti) pari al massimo a 500 µg/m^3.

Il DM 60/02 fissa i seguenti limiti per la protezione della salute umana:

- *Valore limite orario*, pari a 200 µg/m^3 (da non superare più di 18 volte per anno civile)
- *Valore limite annuale*, pari a 40 µg/m^3
- *Soglia di allarme*, pari a 400 µg/m^3 (3 ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria di un area di almeno 100 km^2, oppure in una zona o in un intero agglomerato, nel caso siano meno estesi).

9.1.2.2 Particolato atmosferico: PM10 e PM2,5

Le polveri totali sospese (PTS) sono una complessa miscela di sostanze organiche ed inorganiche liquide e solide di diversa varietà, composizione chimica (carbonio, metalli di varia natura quali piombo, arsenico, mercurio, cadmio cromo, nichel e vanadio, nitrati, solfati, ecc.) e provenienza. Sono costituite da particelle di diametro compreso fra 100 µm e 0,1 µm, che vengono caratterizzate in base alla dimensione, in quanto in relazione ad essa muta la loro penetrazione nell'albero respiratorio e la capacità di causare effetti sulla salute.

Polveri inalabili - PM10

Con l'acronimo inglese PM10, da Particulate Matter smaller then 10 micron (materiale particolato con diametro aerodinamico inferiore ai 10 micron), si racchiude tutto un insieme di sostanze che si trovano in atmosfera allo stato solido o liquido. A differenza degli inquinanti gassosi, che sono specie chimiche ben individuate o gruppi di sostanze chimiche dal comportamento simile (ad esempio, ossidi di azoto e idrocarburi policiclici aromatici), il PM10 comprende tutta una seria di sostanze molto differenti tra di loro per comportamento fisico e chimico.

Il PM10 è, per sua natura, un inquinante che si disperde molto facilmente. Le dimensioni ridotte, infatti, permettono alle particelle di rimanere sospese in aria per lunghi periodi, da qualche ora per la frazione più grezza a qualche settimana per quella più fine, e possono essere trasportate anche per lunghe distanze.

Il PM10 può essere prodotto da numerosi processi chimici e fisici a partire da numerosi materiali originari e, pertanto, diventa fondamentale fare una distinzione sulla composizione sua composizione chimica di base, che risulta essere la seguente: polvere minerale; sale marino (in prossimità delle coste); carbonio elementare; materiale organico, per lo più idrocarburi e composti organici volatili (COV); Metalli, (Fe, Zn, Pb, Al, Ca, Pt…); Nitrati; Solfati; Ammonio.

E' evidente che, con un così ampio spettro, la tossicità chimica del PM10 può variare a seconda della composizione della miscela e, inoltre, è legata al fatto che il PM10, prima di venire inalato, adsorbe su di sé molti degli inquinanti gassosi presenti nell'atmosfera, portandoli quindi fino all'interno del nostro organismo. Il fenomeno dell'assorbimento di sostanze gassose su un supporto solido è infatti proporzionale alla superficie di contatto fra le differenti sostanze; inoltre, le ridotte dimensioni delle particelle fanno sì che tale superficie sia molto estesa.

Per quanto concerne le fonti di PM10, può essere fatta una prima distinzione in base alla sorgente, individuando la frazione naturale e quella antropica.

Il PM10 è infatti un costituente naturale dell'atmosfera: un esempio tipico di PM10 naturale è ovviamente lo spray marino, ma anche tutta la polvere minerale che si origina per azione meccanica del vento, in grado di risollevare sabbie microscopiche o di abradere edifici, monumenti, alberi, ecc.… Tali fonti costituiscono quel background naturale che persiste anche in assenza del disturbo dell'uomo o di eventi speciali e, pertanto, costituiscono la soglia oltre la quale si de finisce lo stato di inquinamento.

Altre sorgenti di tipo naturale ma legate ad eventi eccezionali e che, quindi, costituiscono comunque sorgente di inquinamento, sono le eruzioni vulcaniche e gli incendi (questi ultimi, sempre meno "naturali" e sempre più dovuti all'opera dell'uomo), che liberano grandi quantità di polveri grossolane e sottili.

Un'altra importante distinzione da fare in merito alla fonte di PM10 è quella fra PM10 primario e secondario.

Si parla di PM10 primario, quando viene emesso in atmosfera direttamente sotto forma solida o liquida; ad esempio, tutte le sorgenti illustrate finora (risospensione esclusa) sono sorgenti primarie di PM10.

Il PM10 secondario, invece, si forma direttamente in atmosfera a partire da altri inquinanti gassosi, ed è composto principalmente da solfati (che si formano a partire dall'anidride solforosa, SO_2), nitrati (dagli ossidi di azoto, NOx), sali di ammonio (dall'ammoniaca, NH_3) e composti organici (dai composti organici volatili, COV). Tali gas hanno origine naturale, ma anche antropica, e sono legati al processo di combustione: centrali termoelettriche, traffico ed industrie.

Una volta liberati in atmosfera, questi gas reagiscono fra loro o con altre sostanze presenti nell'aria, attraverso una complessa serie di reazioni che danno come prodotti finali o intermedi tali sali. Molte di queste reazioni sono di origine fotochimica, evidenziano infatti come il contributo secondario alla concentrazione urbana di PM10 è maggiore in estate che in inverno. Il particolato secondario è solitamente un particolato molto fine (PM2,5 e PM1) e, pertanto, molto più mobile rispetto alla frazione grezza del PM10. Esso tende dunque ad estendersi in maniera più omogenea sul territorio e a costituire una sorta di inquinamento di fondo, sul quale poi vanno ad aggiungersi fattori di crisi negli agglomerati urbani.

A livello sanitario, si evidenzia come il sistema maggiormente attaccato dal particolato è l'apparato respiratorio, ed il fattore di maggior rilievo per lo studio degli effetti è probabilmente la dimensione delle particelle, in quanto da essa dipende l'estensione della penetrazione nelle vie respiratorie.

Il D.M. 60/02 fissa, per l'anno 2010, i seguenti limiti per la protezione della salute umana:

- *Valore limite 24 h*, pari a 50 µg/m3 (da non superare più di 7 volte per anno civile);
- *Valore limite annuale*, pari a 20 µg/m3.

Polveri respirabili – PM2.5

All'interno del PM10 si distinguono un PM2,5 (particelle con diametro aerodinamico inferiore ai 2,5 micron) e un PM1 (inferiore ad un micron). Tale distinzione si rende necessaria prevalentemente per natura sanitaria. Sebbene, infatti, tutto il PM10 sia inalabile, ovvero è in grado di entrare all'interno delle vie respiratorie, la frazione più fine penetra fino ai livelli più profondi e il PM1 può addirittura entrare direttamente nel circolo sanguigno, essendo così sottile da non essere fermato nemmeno dalla barriera dei vasi sanguigni provocando i danni maggiori.

A livello normativo, si segnala come attualmente non esista un riferimento per il PM2,5, bensì solo un valore guida su base annuale proposto dall'OMS, pari a 15 µg/m^3.

9.1.2.3 Benzene

Dal 1982, il benzene è classificato dalla IARC (*International Agency for Research on Cancer*) nel gruppo I (cancerogeni certi per l'uomo).

La cancerogenicità del benzene è determinata da alcuni suoi prodotti di trasformazione all'interno dell'organismo. L'OMS non ha indicato per il benzene, in considerazione del rischio cancerogeno, dei valori di riferimento per l'esposizione della popolazione, ma solo una stima di rischio addizionale di effetti cancerogeni derivante dall'esposizione ad 1 µg/m^3 per milione d'individui esposti.

Il DM 60/02 fissa il seguente limite per la protezione della salute umana:

- *Valore limite annuale*, pari a 5 µg/m^3 (anno 2010)

9.1.2.4 Monossido di Carbonio

Il Monossido di Carbonio (CO) è un inquinante gassoso incolore, inodore ed insapore, che si forma nella combustione incompleta dei composti del carbonio (costituente principale dei combustibili solidi, liquidi e gassosi). La sorgente principale nelle aree urbane è il traffico veicolare ed, in particolare, i mezzi di trasporto che utilizzano come combustibile la benzina nelle fasi di avviamento a motore freddo. Anche la combustione in impianti di riscaldamento alimentati con combustibili solidi e liquidi è fonte di ossido di carbonio, mentre l'utilizzo di gas naturale (metano) non porta a formazioni considerevoli dell'inquinante in esame. Altre sorgenti sono individuabili in particolari processi industriali, come la produzione dell'acciaio, della ghisa e la raffinazione del petrolio.

La concentrazione di ossido di carbonio diminuisce abbastanza rapidamente allontanandosi nello spazio dai punti di emissione (anche solo poche decine di metri), così come decade abbastanza velocemente nel tempo, una volta cessata l'emissione in atmosfera.

L'esposizione a tale inquinante produce una ridotta ossigenazione del tessuto cerebrale, cardiaco e delle parete interna dei vasi, con eventuali conseguenze in funzione dell'accumulo di carbossiemoglobina nel sangue.

I soggetti più a rischio sono quelle persone con lesioni coronariche, persone anziane con squilibri cardio-polmonari, soggetti con enfisema o bronchite cronica, donne in gravidanza e bambini e soggetti affetti da anemia grave.

L'Organizzazione Mondiale della Sanità - OMS suggerisce valori guida di esposizione pari a 10 mg/m^3 (media di 8 ore) e di 30 mg/m^3 (media oraria), per poter garantire il non superamento di livelli di carbossiemoglobina pari a 2,3-3%, al fine della protezione dei soggetti a rischio e dei non fumatori.

Il DM 60/02 fissa il seguente limite per la protezione della salute umana:

- *Media massima giornaliera sulle 8 ore*, pari a 10 mg/m3.

9.1.3 Caratterizzazione meteo-climatica dell'area vasta

Dallo studio effettuato dalla Regione Abruzzo nel mese di maggio 2013, si rileva quanto segue:

9.1.3.1 Pluviometria

L'analisi del decorso pluviometrico del mese di maggio 2013 è stato effettuata utilizzando i dati giornalieri rilevati, dal Servizio Idrografico Regionale e dal Centro Agrometeorologico di Scerni, in 31 località uniformemente distribuite sul territorio.
Il periodo oggetto di osservazione è stato particolarmente piovoso, soprattutto nell'area centro-settentrionale della regione. La cumulata totale delle precipitazioni è risultata compresa tra i 40,4 mm della località di Campli e i 185 mm della stazione di Teramo.
Gli afflussi sono stati meno intensi nella valle peligna, probabilmente a causa dell'effetto di foehn-stau endo-montano, in base al quale le masse d'aria di provenienza adriatica e tirrenica, spinte verso l'interno da strutture depressionarie, scaricano la loro umidità nei rilievi per arrivare, ormai impoverite, nelle aree endo-montane
In quasi tutte le località le precipitazioni cumulate sono state di gran lunga superiori alle medie stagionali, quest'ultime calcolate facendo riferimento all'arco temporale 1951-2012. Lo scarto maggiore, pari a 124 mm, è stato rilevato nella stazione di Teramo, mentre quello più basso, pari a 18.3 mm, è stato registrato nella località di Cupello. Solo nelle località di Campli, Montenerodomo e Nerito le precipitazioni cumulate sono state inferiori alle medie stagionali.

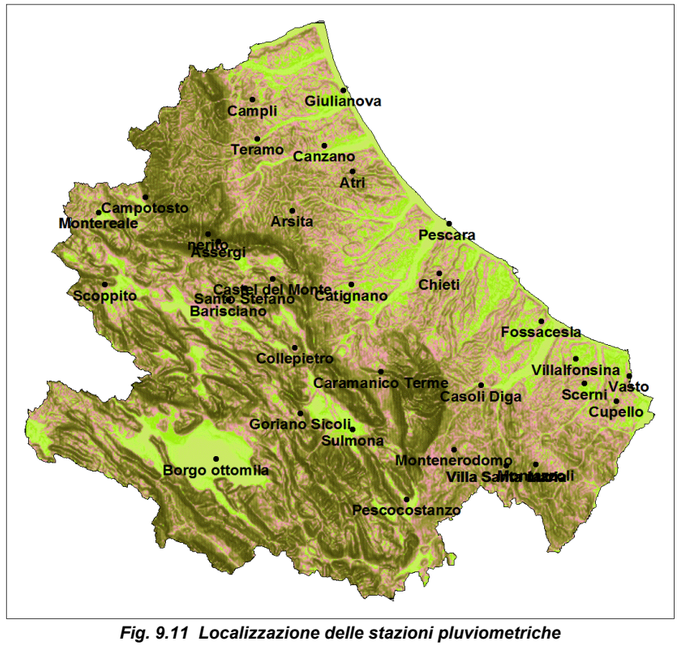


Fig. 9.11 Localizzazione delle stazioni pluviometriche

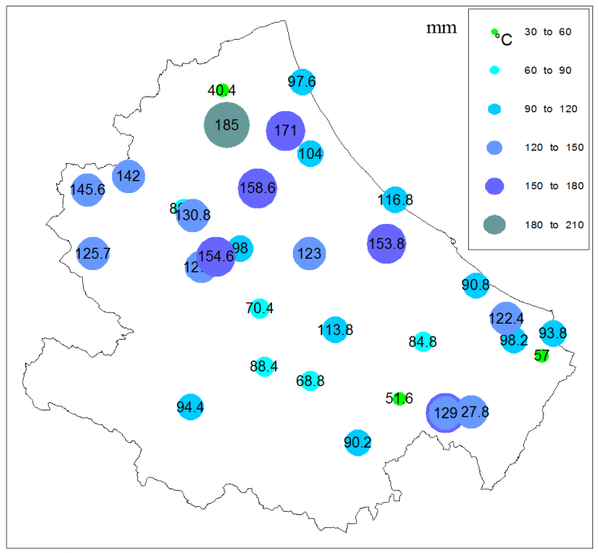


Fig. 9.12 Precipitazioni cumulate del mese di maggio 2013

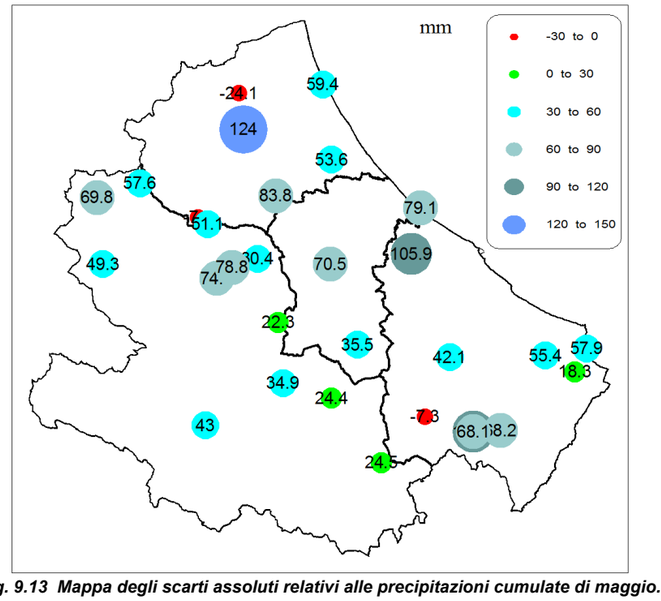


Fig. 9.13 Mappa degli scarti assoluti relativi alle precipitazioni cumulate di maggio.

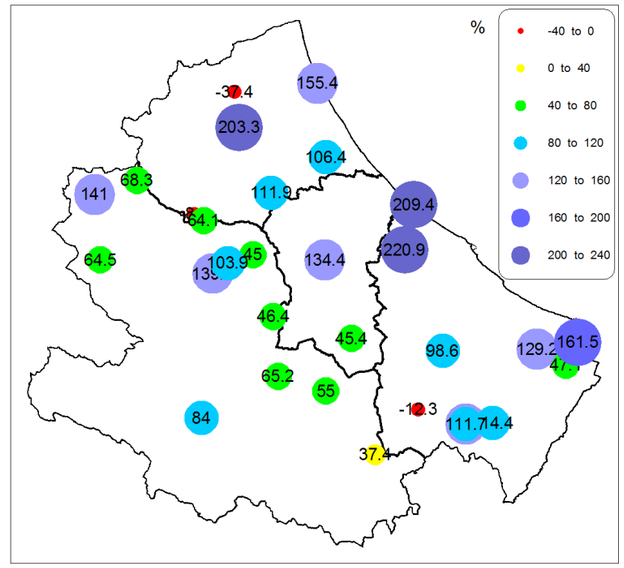


Fig. 9.14 Mappa degli scarti in percentuale relativi alle precipitazioni cumulate di maggio.

I maggiori scarti in percentuale sono stati rilevati nella fascia collinare litoranea dove gli eventi sono stati particolarmente intensi. In particolare nelle località di Teramo, Chieti e Pescara i valori hanno superato il 200%.

9.1.3.2 Termometria

L'analisi del decorso termometrico del mese di maggio 2013 è stato effettuata utilizzando i dati giornalieri rilevati, dal Servizio Idrografico Regionale e dal Centro Agrometeorologico di Scerni, in 71 località uniformemente distribuite sul territorio.

La mappa delle temperature minime medie mette in evidenza uno notevole scarto tra le aree interne e quelle costiere. Il valore più basso è stato registrato a Goriano Sicoli con 3,13 °C, mentre quello più alto è stato rilevato a Teramo con 14,57 °C. Per quanto concerne le temperature massime medie i valori più contenuti, compresi tra 10 e 16°C, sono stati riscontrati nell'alto e basso aquilano e nella zona centrale di Goriano Sicoli, mentre quello più alto è stato rilevato nella località di Scafa con 24,17 °C. L'analisi dell'andamento delle temperature massime e minime giornaliere, ottenute mediando i valori di tutte le stazioni esaminate, mette in evidenza il brusco calo termico della terza decade del mese.

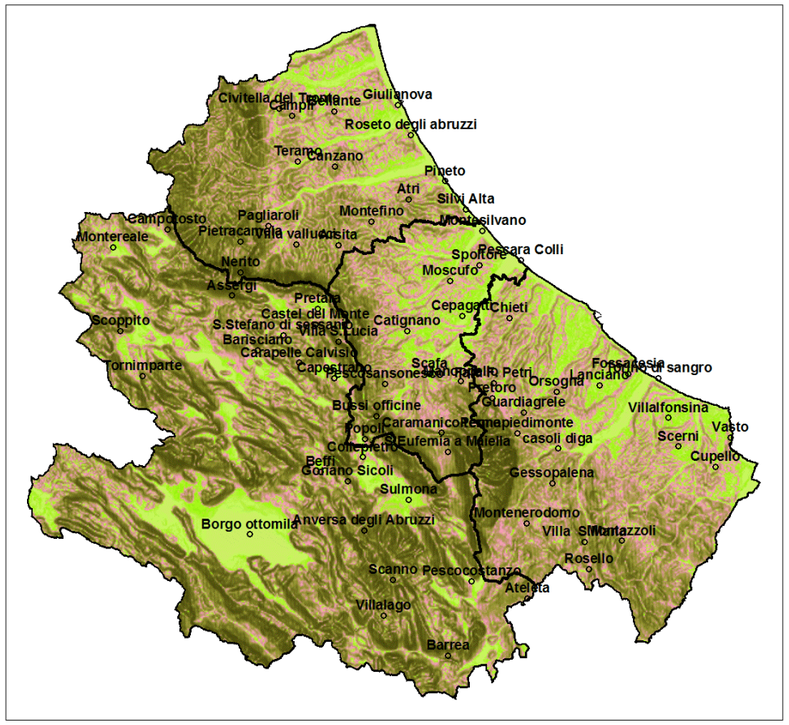


Fig. 9.15 Localizzazione delle stazioni termometriche

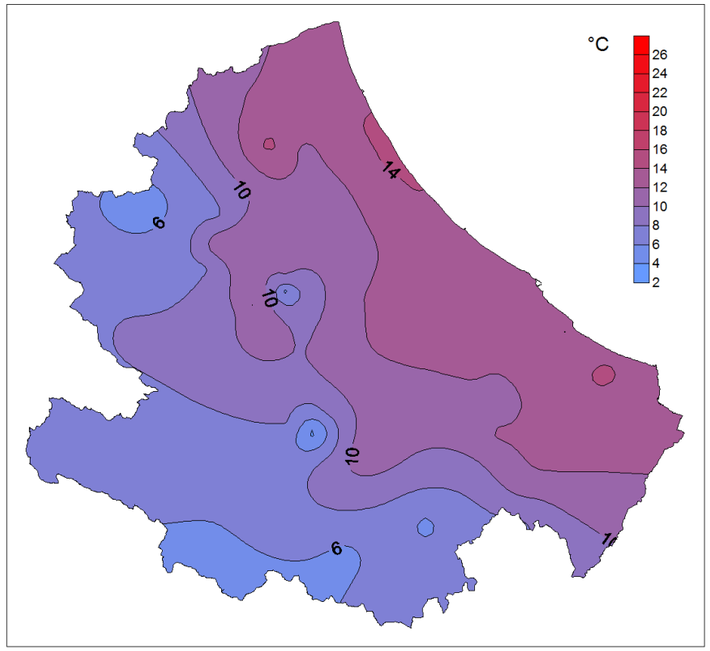


Fig. 9.16 temperatura minima media mensile

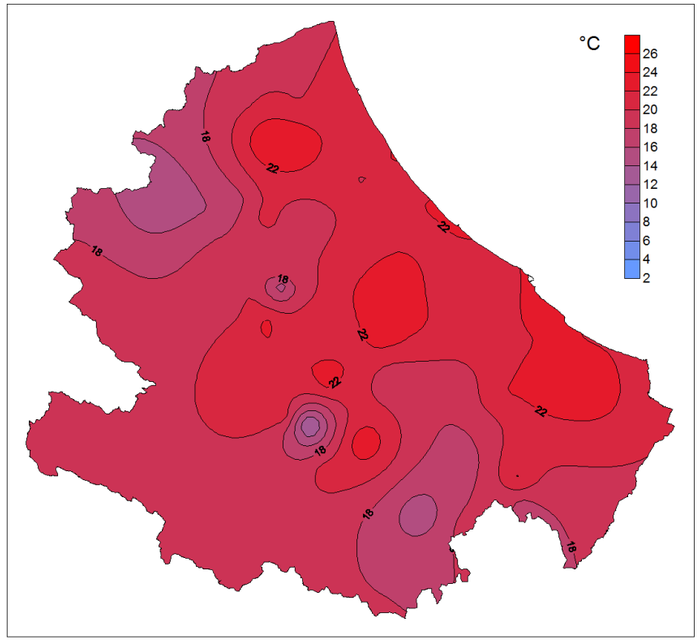


Fig. 9.17 temperatura massima media mensile

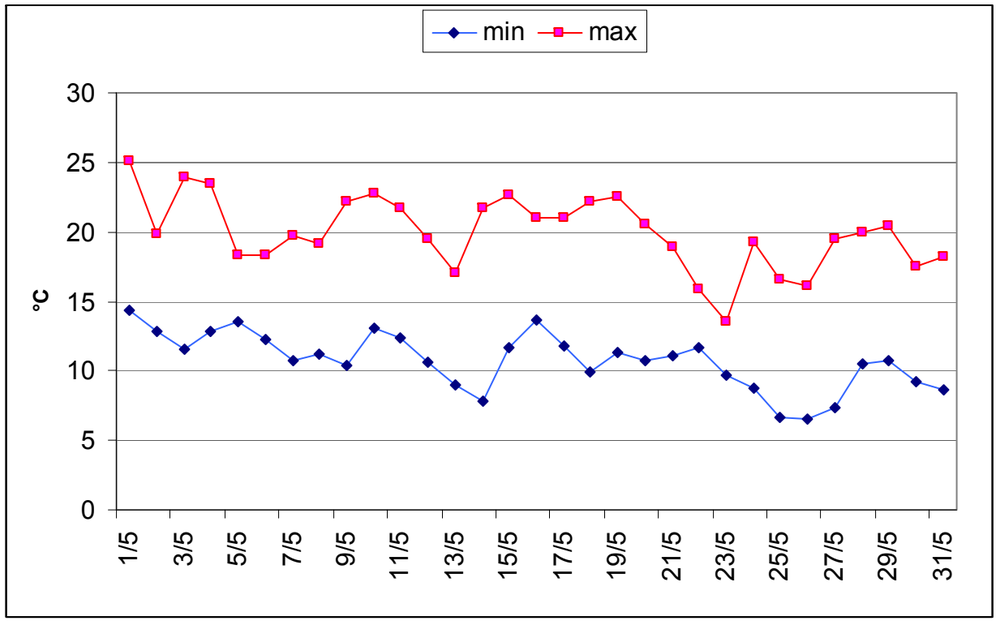


Fig. 9.18 Andamento delle temperature giornaliere su scala regionale.

9.1.3.2 Bilancio Idricoclimatico

Il bilancio idroclimatico mensile si ottiene facendo la differenza tra le precipitazioni cumulate e l'evapotraspirazione di riferimento (Eto). Esso consente di ricavare utili informazioni sulle complesse interazioni acqua-terreno; situazioni di bilancio idrico negativo indicano condizioni di deficit, con relativa carenza idrica per le colture, mentre, nelle situazioni in cui le precipitazioni superano le perdite per evapotraspirazione, si verificano condizioni di surplus idrico con fenomeni più o meno intensi di percolazione e ruscellamento.

L'evapotraspirazione di riferimento (Eto) viene definita come la quantità di acqua dispersa nell'atmosfera, attraverso i processi di evaporazione e traspirazione delle piante, da un prato di ampia estensione i cui processi di crescita e produzione non sono limitati dalla disponibilità idrica o da altri fattori di stress. Essa in pratica rappresenta la domanda evapotraspirativa dell'ambiente; è strettamente correlata ai parametri meteorologici (radiazione solare, temperatura e umidità dell'aria, velocità del vento) e non è influenzata dai processi fisiologici della coltura.

Il calcolo dell'evapotraspirazione di riferimento (Eto) per le località indicate in Figura 9.19 è stato effettuato con la formula di Hargreaves, per la quale sono necessari solo i valori di temperatura massima e minima giornaliera.

La maggiore domanda evapotraspirativa dell'ambiente del mese di maggio si è manifestata lungo la fascia costiera e in alcune aree interne dell'aquilano con valori superiori a 110 mm, pari a ca. 3.5-4 mm al giorno. La mappa relativa al bilancio idroclimatico mette in evidenza situazioni di surplus idrico prevalentemente a nord della regione, con il valore massimo, pari a 56.6 mm, riscontrato nella stazione di Teramo, mentre le condizioni di deficit sono state rilevate a sud, in provincia di Chieti, con il valore più negativo, pari a -48.1 mm, rilevato nella località di Fossacesia.

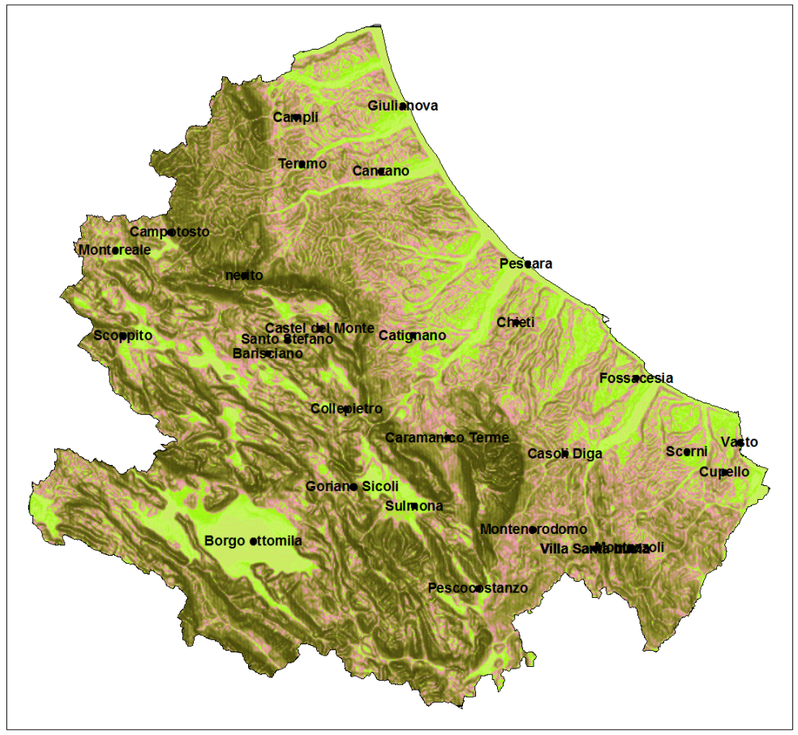


Fig. 9.19 Località utilizzate per il calcolo dell'evapotraspirazione di riferimento e del bilancio idroclimatico.

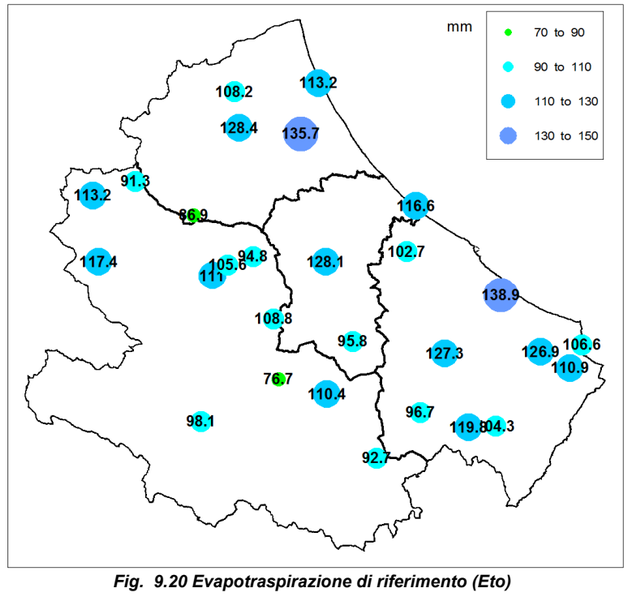


Fig. 9.20 Evapotraspirazione di riferimento (Eto)

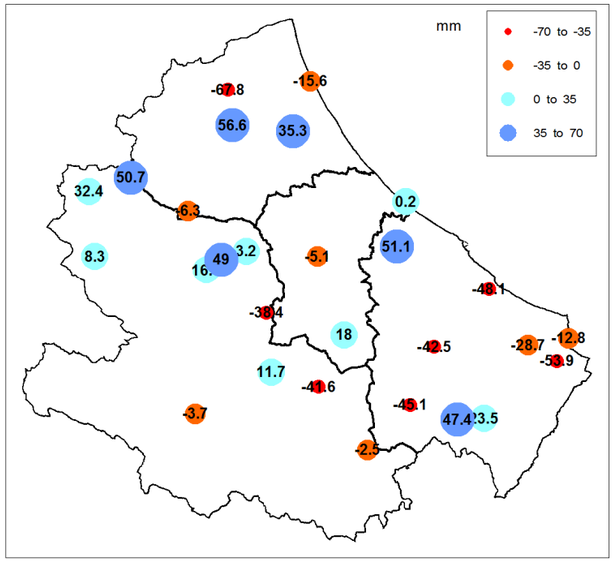


Fig. 9.21 Bilancio idroclimatico

9.1.4 Caratterizzazione delle sorgenti e dei ricettori presenti

Per completare il quadro analitico delle condizioni ante-operam della componente “Atmosfera”, sono stati inoltre considerati i seguenti aspetti.

9.1.4.1 Sensibilità del territorio

Le aree sensibili all’inquinamento atmosferico sono da un punto di vista strettamente sanitario, classificabili in due categorie:

- aree urbanizzate o naturali nelle quali si verifica la presenza saltuaria o continua dell’uomo;
- aree agricole in cui si coltivano prodotti destinati all’alimentazione di specie animali.

Nel primo caso, la sensibilità è correlata ad un’esposizione diretta dell’uomo agli agenti inquinanti immessi nell’aria; costituiscono elementi che concorrono nella definizione della sensibilità:

- la qualità dell’aria allo stato attuale (inquinamento di fondo);
- i tempi di permanenza dell’uomo nell’area;
- la presenza di soggetti a rischio.

La sensibilità aumenta all’aumentare dei tempi di permanenza (a parità dei livelli di inquinamento) e con la presenza di soggetti potenzialmente a rischio (classi di età basse, ecc.), mentre diminuisce all’aumentare della qualità dell’aria. Qualità dell’aria, tempi di permanenza e presenza di soggetti a rischio sono fortemente correlati alla destinazione d’uso in atto del territorio ed alle attività insediate.

Nel secondo caso, la sensibilità è correlata ad un’esposizione indiretta agli inquinanti (polveri, metalli pesanti, ecc.) che, per le loro caratteristiche chimico-fisiche, possono introdursi nella catena alimentare.

Per l’area di studio può essere utilizzata una scala descrittiva della sensibilità a cinque livelli, a sensibilità crescente, così composta:

Sensibilità molto bassa

- aree prevalentemente boschive
- aree naturali con scarsa presenza da parte dell’uomo

Sensibilità bassa

- aree agricole non residenziali

Sensibilità media

- aree urbanizzate non residenziali in genere con presenza dell’uomo generalmente limitata a 1/3 della giornata (aree servizi, aree industriali, aree terziario)

Sensibilità alta

- aree a parco, esistenti e previste
- aree attrezzate per lo sport (esistenti e previste)
- aree residenziali con presenza continua dell'uomo

Sensibilità molto alta

- aree ospedaliere
- aree scolastiche

Le classi di sensibilità ambientale rappresentano una classificazione non normata dal legislatore - che prevede standards di qualità dell'aria validi per tutto il territorio nazionale ed indipendenti dalle destinazioni d'uso del territorio - ma costiuiscono comunque un utile riferimento per poter caratterizzare l'area di studio.

l'area di studio sono identificabili situazioni di prevalente *sensibilità molto bassa rappresentata da aree boschive* e *sensibilità bassa nelle aree agricole.* Limitare aree residenziali con presenza continua dell'uomo, e pertanto di sensibilità alta, sono riscontrabili in corrispondenza dei due viadotti maggiori, all'altezza dela stazione di Gamberale e dell'abitato di Quadri. Si riscontra la presenza di n°1 ricettore particolarmente sensibile (Istitut comprensivo "B. Croce").

9.1.4.2 Altre fonti di emissione presenti nell'area di studio

Le fonti di emissione presenti nell'area di studio, ma comunque diverse da quelle derivate da traffico veicolare, sono sostanzialmente riconducibili alle emissioni di tipo civile ed a quelle di tipo rurale.

In generale, da questo punto di vista, è riscontrabile una *buona qualità dell'aria*.

9.1.5 Individuazione delle criticità in fase di cantiere

Per quanto concerne l'*impatto atmosferico* indotto nella fase di costruzione delle opere stradali di progetto, vengono di seguito evidenziate le attività maggiormente significative per tale aspetto:

- *Formazione dei piazzali e viabilità di accesso*
- *Deposito e trattamento materiali inerti*
- *Circolazione di mezzi pesanti*
- *Attività delle macchine operatrici*

Gli effetti più rilevanti sono costituiti dall'immissione di inquinanti gassosi in atmosfera e dalla dispersione di polveri; pertanto, risulta necessario adottare opportuni criteri localizzativi dei cantieri e delle viabilità di servizio, allo scopo di poter eliminare, alla fonte, l'azione di progetto causa d'impatto.

Con riguardo alla diffusione di inquinanti in atmosfera, nel caso in esame, non si prevedono interazioni potenziali di rilievo, in considerazione dei seguenti fattori:

- il cantiere è ubicato sostanzialmente in ambito rurale, con la presenza di alcuni ricettori sparsi in corrispondenza della stazione ferroviaria di Gamberale e che nell'abitato sud-est di Quadri.
- all'interno delle aree di cantiere principali non si prevede la presenza di impianti tecnologici ad elevato impatto sulla componente Atmosfera;
- la viabilità di servizio esterna all'area di cantiere sarà utilizzata per i soli approvvigionamenti di materiali ed attrezzature, interessando prevalentemente arterie della rete provinciale (SS652 e SP 164, 225, 226, etc.) che non attraversano significativi nuclei abitati o zone con elevate densità abitative.

Con riferimento alla dispersione di polveri nelle aree a coltivi agrari, contermini all'area di intervento, si possono prevedere effetti potenziali negativi soprattutto nella fase iniziale di installazione del cantiere, oltre che durante le attività di formazione e gestione delle aree di stoccaggio di materiali inerti.

Per la minimizzazione di tali effetti potenziali (dispersione di polveri), sarà necessario adottare idonei accorgimenti e misure in grado di evitare alla fonte le azioni di impatto.

9.2 COMPONENTE AMBIENTE IDRICO

L'analisi della componente "Ambiente idrico" è stata sviluppata attraverso l'analisi della cartografia del reticolo idrografico, con individuazione dei bacini idrografici di interesse e delle eventuali aree a rischio di esondazione.

A tale scopo, è stato preso in considerazione il Piano per l'Assetto Idrogeologico relativo ai bacini di interesse dell'Abruzzo, che classifica la zona in oggetto appartenente al bacino interregionale del Fiume Sangro.

9.2.1 Riferimenti normativi

Legge 18 maggio 1989 n. 183

Lo scopo della legge L. 183/89 *"Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo"* è la difesa del suolo, il risanamento delle acque, la fruizione e la gestione del patrimonio idrico per gli usi di razionale sviluppo economico e sociale, la tutela degli aspetti ambientali ad essi connessi (art. 1 comma 1).

Vengono inoltre individuate le attività di pianificazione, di programmazione e di attuazione (art. 3); vengono istituiti il Comitato Nazionale per la difesa del suolo (art. 6) e l'Autorità di Bacino (art. 12).

Vengono individuati i bacini idrografici di rilievo nazionale, interregionale e regionale (artt. 13, 14, 15, 16) e date le prime indicazioni per la redazione dei Piani di Bacino (artt. 17, 18, 19).

Legge 11 dicembre 2000 n. 365

La Legge 365/00 (c.d. Decreto Soverato), di conversione in legge del D.Lgs. 279/00 reca interventi urgenti per le aree a rischio idrogeologico molto elevato ed in materia di protezione civile. La legge individua gli interventi per le aree a rischio idrogeologico ed in materia di protezione civile (art. 1); individua la procedura per l'adozione dei progetti di Piano Stralcio (art. 1-bis); prevede un'attività straordinaria di polizia idraulica e di controllo sul territorio (art. 2).

Direttiva 2000/60/CE

La Direttiva 2000/60/CE ha introdotto il principio del coordinamento transfrontaliero all'interno dei distretti idrografici per una buona qualità di tutte le acque ma non ha fissato alcun obiettivo relativo alla gestione del rischio di alluvione, né ha tenuto conto dei futuri mutamenti dei rischi di alluvione derivanti dai cambiamenti climatici.

- I bacini idrografici vengono assegnati a Distretti Idrografici, includendovi gli ambiti limitrofi, le acque costiere e quelle sotterranee.
- Gli Stati membri individuano l'Autorità competente all'interno di ogni Distretto per l'attuazione delle norme ed il raggiungimento degli obiettivi.
- Per ciascun Distretto Idrografico ogni Stato provvede a far predisporre un piano di gestione.
- Vengono fissate le scadenze temporali per l'osservanza delle norme da parte di ogni Stato membro.

D.Lgs. 49/2010

In osservanza degli "Indirizzi operativi per l'attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi da alluvione con riferimento alla predisposizione delle mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni" emessi a gennaio 2013 dal Ministero dell'Ambiente, della Tutela del Territorio e del Mare, sono state aggiornate le carte del Rischio Idraulico ed emesso il Piano Stralcio Difesa Alluvioni.

Il Piano di Tutela delle Acque

Il Piano di Tutela delle Acque, adottato dalla Regione Abruzzo con DGR n° 614 del 9 agosto 2010, è lo strumento tecnico e programmatico attraverso cui realizzare gli obiettivi di tutela quali-quantitativa previsti dall'art. 121 del D.Lgs. 152/06.

Costituisce uno specifico piano di settore ed è articolato secondo i contenuti elencati nel succitato articolo, nonché secondo le specifiche indicate nella parte B dell'Allegato 4 alla parte terza del D.Lgs. medesimo che prevedono:

- descrizione generale delle caratteristiche del bacino idrografico sia per le acque superficiali che sotterranee con rappresentazione cartografica,
- sintesi delle pressioni e degli impatti significativi esercitati dall'attività antropica sullo stato delle acque superficiali e sotterranee,
- elenco e rappresentazione cartografica delle aree sensibili e vulnerabili,
- mappa delle reti di monitoraggio istituite ai sensi dell'art. 120 e dell'allegato 1 alla parte terza del suddetto decreto e loro rappresentazione cartografica,
- elenco degli obiettivi di qualità,
- sintesi dei programmi di misure adottate,
- sintesi dei risultati dell'analisi economica,
- sintesi dell'analisi integrata dei diversi fattori che concorrono a determinare lo stato di qualità ambientale dei corpi idrici,
- relazione sugli eventuali ulteriori programmi o piani più dettagliati adottati per determinati sottobacini.

Il piano consente alla regione di classificare le acque superficiali e sotterranee e fissa gli obiettivi e le misure di intervento per la riqualificazione delle acque superficiali e sotterranee classificate

9.2.2 Caratterizzazione del bacino e del reticolo idrografico

I bacini idrografici degli affluenti del Fiume Sangro presi in considerazione nel presente studio idrologico si presentano, procedendo verso Est, con versanti sempre più incassati e ripidi. Solo nel tratto iniziale in corrispondenza della stazione di Gamberale, i versanti della vallata si presentano a morfologia dolce con pendenze non molto accentuate nel primo tratto; successivamente la pendenza aumenta ed essi sono caratterizzati dalla presenza di terrazzi.
In corrispondenza della parte medio alta del versante, la morfologia generalmente rivela pendenze meno accentuate, anche per la presenza di materiale sedimentario di tipo marino (limi argillosi) che originano forme morfologiche di tipo ondulato.
Nella parte più prossima al fiume, invece, i versanti diventano ripidi e mettono in evidenza le formazioni litoidi di base quali marne ed arenarie.
Lungo il tracciato stradale di progetto particolarmente in corrispondenza dei terrazzi, si notano a volte rilasci tensionali e sono presenti, anche se in misura limitata, aree interessate da dissesto superficiale.
Per quanto riguarda gli aspetti di idrologia superficiale si nota un rapido deflusso di acque meteoriche verso il corso d'acqua, il fiume Sangro, sia per le pendenze elevate dei versanti, sia per la presenza dei limi argillosi che, essendo impermeabili, non consentono un'infiltrazione nei terreni se non in misura limitata.

In profondità quindi, anche per la presenza dei litotipi a componente argillosa (argille marnose, marne argillose) non si riscontra nei terreni una vera falda, come accertato anche dai risultati dell'indagine geofisica epltetata da Anas.

Per quanto riguarda gli aspetti connessi alla difesa del suolo, gli interventi in progetto ricadono nell'ambito del bacino idrografico del fiume Sangro, di competenza della Autorità di Bacino Interregionale del fiume Sangro, disciplinato dal Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico ai sensi dell'articolo 12 della legge 4 dicembre 1993, n.493, con valore, per effetto dell'articolo 17 della legge 18 maggio 1989, n. 183, di piano territoriale di settore.

9.2.2.1 Corsi d'acqua principali e secondari

Il corso d'acqua principale dell'area di studio è il Sangro, che nasce nel Parco Nazionale d'Abruzzo dalle pendici del Monte Morrone del Diavolo (1.602 m), in territorio del comune di Pescasseroli (provincia dell'Aquila). Bagna quasi subito il centro suddetto ricevendo da sinistra il torrente La Canala, attraversando così impetuoso anche i centri di Opi e Villetta Barrea. Giunto presso Barrea il fiume forma, sbarrato da una diga, il Lago di Barrea. Da qui, in breve, il fiume giunge presso i centri di Villa Scontrone e di Castel di Sangro, dove riceve le acque dell'affluente Zittola, scorrendo poi per un brevissimo tratto in Molise (provincia di Isernia). Giunto presso il comune di Ateleta poi il fiume prende a scorrere tra Abruzzo e Molise sino nei pressi del centro di Quadri, dove rientra definitivamente in Abruzzo (provincia di Chieti). In questo tratto il fiume viene nuovamente sbarrato da una grossa diga e forma il lago artificiale di Bomba. Alcuni km a valle del lago al Sangro giunge di sinistra fra i comuni di Casoli, Sant'Eusanio del Sangro e Altino, il copioso apporto del suo maggiore tributario: il fiume Aventino. Da questa confluenza inizia il tratto basso che vede il Sangro scorrere tranquillo e discretamente copioso di acque in un ampio greto ciottoloso fino alla foce in Adriatico, che avviene precisamente a Torino di Sangro Marina - comune di Torino di Sangro. In corrispondenza dell'innesto con il fiume Aventino si ha l'Oasi WWF di Serranella.

Gli affluenti principali del fiume Sangro sono i seguenti:

- torrente Fondillo
- torrente Scerto
- fiume Rio Torto
- fiume Zittola
- torrente Molinaro
- torrente Appello
- torrente Pianello
- torrente Verde di Borrello
- torrente Turcano di Rosello
- fiume Aventino (affluente principale, circa un terzo del bacino imbrifero è dovuto al suo apporto)
- torrente Gogna
- torrente Parello

Che comunque non interessano l'area si intervento, attraversata solo da fossi minori.

Nella tabella sottostante vengono riportate le caratteristiche dei vari bacini intercettati dall'asse stradale, e i relativi tempi di corrivazione:

Bacino	**A** [km^2]	**L** [km]	**H_M** [m]	**T_C** [minuti]
0 (Vallone Lama)	8.782	4.69	775	50
1 (Vallone San Domenico)	3.111	3.68	1075	50
2	0.195	0.49	135	17
3	0.326	0.88	180	20
4	0.024			12
5	0.403	0.88	165	23
6	0.121	0.33	130	15
7 (Fosso Crognaleto)	6.078	6.27	1165	63
8	0.002			12
9	0.033			12
10	0.005			12

Fig. 9.22 – Tabella bacini idrografici affluenti fiume Sangro

9.2.2.2 Qualità delle acque superficiali

L'Indice IBE è stato introdotto, a livello normativo, con il D. Lgs. n. 152 del 1999; l'allegato 1 del citato decreto, determina le condizioni per il "monitoraggio e classificazione delle acque in funzione degli obiettivi di qualità ambientale". Tali obiettivi sono funzione di:

per le acque superficiali

- lo stato ecologico
- lo stato chimico
- lo stato ambientale

per le acque sotterranee

- lo stato quantitativo

- lo stato chimico
- lo stato ambientale

L'Indice IFF è utilizzato per valutare lo stato complessivo dell'ambiente fluviale e della sua funzionalità, intesi come:

- capacità di ritenzione e ciclizzazione della sostanza organica fine e grossolana;
- funzione tampone svolta dall'habitat ripario;
- struttura morfologica che garantisce un habitat idoneo per comunità biologiche diversificate.

Attraverso la descrizione di parametri morfologici, strutturali e biotici dell'ecosistema, vengono rilevati la funzione ad essi associata e l'eventuale grado di allontanamento dalla condizione di massima funzionalità.

Il fiume Sangro è monitorato da parte dell'ARTA Abruzzo con le seguenti stazioni di rilievo:

CI_Sangro_1	I023SN1A	S	2418477	4634052	Ponte Cmpomizzo	Pescasseroli
CI_Sangro_2	I023SN1B	O	2423895	4626243	A valle depuratore di Opi	Opi
CI_Sangro_3	I023SNC1	O	2440072	4621417	A valle depuratore di Alfedena	Alfedena
CI_Sangro_4	I023SNC2	O	2444422	4624300	1,5 km a monte stadio castel di Sangro	Castel di Sangro
CI_Sangro_5	I023SN1	S-N	2457680	4637423	Stazione ferroviaria di Gamberale	Gamberale
	I023SN2	S	2466513	4644766	Villa S.Maria a valle depuratore	Villa S.Maria
CI_Sangro_6	I023SN2A	S-N	2466585	4660342	Archi	Archi
	I023SN2B / (ex1SN)	S	2467738	4662760	circa 700 mt monte oasi serranella	Altino
CI_Sangro_7	I023SN10 / (ex2SN)	S	2476427	4669435	A valle discarica di Cerratina,a valle ponte ferrovia	Mozzagrogna
	I023SN10B	S-N	2482123	4675881	A monte ponte ss16	Fossacesia

Fig. 9.23 – Tabella bacini idrografici affluenti fiume Sangro

Le osservazioni dirette condotte lungo il fiume Sangro e i suoi affluenti hanno rilevato nuclei di vegetazione arborea e/o arbustiva, in stato ecologico che, pur senza il conforto di analisi chimico-fisiche e batteriologiche, può essere stimato "*buono".*

Pertanto, il suddetto corso d'acqua costituisce una parte della componente ambiente idrico superficiale con sensibilità medio-alta.

9.2.3 Rischio e pericolosità idraulica

Nell'ambito del progetto preliminare sono stati condotti gli studi idraulici necessari sia al corretto dimensionamento delle opere di attraversamento stradale dei corsi d'acqua, sia alla verifica della compatibilità idraulica delle opere proposte con l'assetto idrogeologico delle aste fluviali, così come definito nell'ambito delle vigenti norme, direttive e strumenti di pianificazione di bacino.

9.2.3.1 Caratteristiche morfologiche e idrologiche dei bacini interferiti e dimensionamento delle opere di progetto

Nello studio idraulico sono stati dapprima stimati i parametri caratteristici dei bacini che vengono riportati nella precedente Tabella 9.22

E' stato possibile, quindi, valutare le altezze nette, ragguagliate alle superfici dei bacini, le portate e le portate specifiche al colmo di fissata frequenza probabile.

Per il ripristino della funzionalità idraulica del reticolo idrografico interferito sono state opportune opere di attraversamento (viadotti, ponti, tombini).

I criteri di progetto seguiti nel dimensionamento preliminare delle opere di attraversamento e presidio in corrispondenza dei corsi d'acqua minori sono finalizzati a:

- garantire l'assenza di rigurgiti, sia in corrispondenza delle portate di modellamento che in quelle delle portate di progetto;
- evitare l'innesco di fenomeni effossori in prossimità dell'opera prevedendo dei raccordi a monte ed a valle, la realizzazione di opere di presidio elastiche (materassi e gabbioni);
- assicurare la sicurezza dell'infrastruttura stradale.

Nel dimensionamento delle opere, si è cercato di non determinare restringimenti significativi delle sezioni del corso d'acqua.

Gli schemi della rete di smaltimento (opere di drenaggio della piattaforma stradale) sono stati studiati per consentire lo scarico a gravità delle acque di drenaggio verso i recapiti finali, costituiti prevalentemente dai fossi scolanti e i corsi d'acqua naturali limitrofi al tracciato.

Per quanto riguarda il dimensionamento preliminare del drenaggio delle acque di piattaforma, i criteri progettuali adottati sono i seguenti:

- mantenimento della sicurezza sul piano viario anche in caso di apporti meteorici eccezionali;
- protezione dall'erosione dei rilevati e delle opere d'arte che possono essere interessate dal deflusso della corrente di piena;
- protezione dall'erosione e mantenimento della sicurezza a valle dei recapiti della rete di drenaggio.

Nelle Sezioni in rilevato, le acque meteoriche vengono raccolte in corrispondenza dei margini della carreggiata ed attraverso le discenderie in embrici, trovano recapito nei fossi di guardia rivestiti in cls collocati al piede dei rilevati.

Nelle Sezioni in viadotto, le acque meteoriche vengono recapitate, attraverso le caditoie, lungo i margini della carreggiata e, attraverso idonei discendenti, in un collettore longitudinale, ancorato alle strutture dell'impalcato, che provvede a convogliare i drenaggi al piede delle pile o in corrispondenza delle spalle.

Le soluzioni adottate nel progetto consentono di ritenere mitigabili le modifiche introdotte dalle azioni di progetto sulla componente in esame, tenendo conto sia della qualità ambientale iniziale piuttosto buona, che delle funzioni ecologiche del reticolo idrografico interferito, di sicuro rilievo nell'ambito della rete ecologica locale.

9.3 COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO

9.3.1 Caratteri geomorfologici

Dal punto di vista geomorfologico l'area è complessivamente caratterizzata da un'elevata propensione al dissesto, testimoniata dalla presenza, lungo i versanti interessati dalle alternative studiate, di un diffuso insieme di processi e forme gravitative di rilevante entità. Tali manifestazioni rappresentano l'effetto di un naturale processo evolutivo dei versanti, in presenza di unità formazionali, quali il Flysch di Agnone e l'unità delle Argille varicolori, notoriamente propense al dissesto in ragione delle proprie caratteristiche litologiche e strutturali e delle modalità di interazione giaciturale fra esse e la morfologia dei versanti stessi, in un contesto nel quale va, peraltro, tenuto conto del ruolo esercitato dal sistema idrografico del Fiume Sangro e dai relativi rapporti fra esso e la naturale evoluzione dei versanti.

Gli elementi di pericolosità geomorfologica sono stati ricavati dalle carte di sintesi del PAI (Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico) redatto dall'Autorità dei Bacini di Rilievo Regionale dell'Abruzzo e del Bacino Interregionale del Fiume Sangro. Essi sono stati integrati da attività di fotointerpretazione e di rilevamento geomorfologico di campagna, appositamente eseguite dall'ANAS. Al riguardo si evidenzia come l'evoluzione dei fenomeni individuati richieda un costante e progressivo aggiornamento degli elementi conoscitivi, per il cui aggiornamento è opportuno sottoporre le aree ad adeguate attività di monitoraggio strumentale.

Sulla base del quadro sopra descritto, in particolare, si può notare come le diverse ipotesi di tracciato interferiscano diversamente con le citate manifestazioni di dissesto.

La soluzione "Alternativa 1", che si sviluppa a mezzacosta lungo il versante orografico destro del Sangro (versante molisano), è quella che presenta, in termini assoluti, la maggior estensione di tratti intersecanti aree dichiaratamente instabili, intercettate per la quasi totalità del suo percorso.

Le due soluzioni "Alternativa 3" ed "Alternativa 4" si sviluppano, invece lungo il corridoio già interessato da precedenti attività progettuali, collocato a mezzacosta lungo il versante abruzzese, corrispondente alla destra idrografica del F. Sangro. Anche tali soluzioni interferiscono con aree in dissesto, seppur in misura decisamente minore, in termini assoluti, rispetto a quella precedentemente descritta.

Le soluzioni denominate "Alternativa 2" ed "Alternativa 5" rappresentano quelle che intersecano un tratto complessivamente inferiore di aree in frana. Tale informazione va, peraltro, integrata con le modalità di intersezione fra i tracciati stradali e le aree in dissesto. Queste soluzioni, infatti, si contraddistinguono per un'interferenza a quote più basse, in prossimità della zona di piede delle coltri instabili relativamente alle quali, evidentemente, è opportuno limitare al massimo gli interventi di scavo, al fine di non pervenire ad una perturbazione delle attuali condizioni di equilibrio. Tale condizione è verificata maggiormente per la soluzione denominata "Alternativa 5" piuttosto che per quella denominata "Alternativa 2".

9.3.2 Caratteri geologico-strutturali

Di seguito si riepilogano i lineamenti geologici dell'area e si delineano le maggiori criticità geomorfologiche in relazione alle diverse ipotesi di tracciato studiate, nonché le peculiarità idrogeologiche del territorio interessato dalla realizzazione dell'infrastruttura.

Gli elementi necessari a tale scopo sono stati ricavati a seguito dell'esame della documentazione bibliografica disponibile, dell'analisi delle indagini geognostiche eseguite in passato, degli studi geologici e geomorfologici condotti nel corso delle diverse fasi progettuali che hanno preceduto quella attualmente in corso, eseguite dall'ANAS.

9.3.2.1 Successione stratigrafica di riferimento

L'area all'interno della quale ricadono le diverse ipotesi di tracciato studiate è caratterizzata da litologie riferibili a successioni marine sinorogenetiche, in assetto strutturalmente complesso, ricoperte da spessori, anche rilevanti, di depositi superficiali di genesi continentale. In particolare, i terreni del substrato sono rappresentati interamente dalle litologie argilloso-marnoso-arenacee, riferibili al Flysch di Agnone, costituite da argille marnose, argille, argille siltose e marne grigio-avana, con intercalazioni di orizzonti arenaceo-pelitici e arenacei. Solo nella porzione posta a NE dell'itinerario, lungo il versante orografico sinistro del F. Sangro, nei pressi di Quadri, è segnalata la presenza di litologie afferenti alla parte alta della Successione calcarenitico-marnosa, costituite da un'alternanza di calcari marnosi, marne calcaree e marne, biancastri, in strati sottili e medi, con sottili livelli argillosi più scuri, con intercalati strati centimetrici di calcareniti organogene avana e calcari micritici bianchi.

Nella parte settentrionale dell'area studiata, inoltre, lungo il versante destro del F. Sangro (versante molisano) è, inoltre segnalata la presenza in affioramento del c.d. Complesso caotico (argille varicolori), in corrispondenza del quale si sviluppano fenomeni dissesto di notevole estensione e complessità, particolarmente attivi nell'area di Quadri-Borrello.

Nel complesso, le Unità del substrato sono le seguenti:

- **Successione argilloso-arenacea**. Si tratta di una successione torbiditica argilloso-arenacea, nota in bibliografia come "Flysch di Agnone". In base alle variazioni del rapporto arenaria/pelite, che caratterizzano la successione nelle diverse aree, sono state distinte diverse litologie. Questa successione è costituita da argille marnose, argille, argille siltose e marne grigio-avana, con strati sabbiosi e arenacei giallastri, spessi da pochi centimetri a qualche decimetro. La frazione pelitica è, di solito, nettamente prevalente. Miocene Superiore.

- **Successione calcarenitico-marnosa**, a sua volta distinguibile tra le calciruditi e calcareniti e le marne e calcari marnosi. La base della successione calcarenitico-marnosa è formata da conglomerati e brecce, con clasti eterometrici e poligenici, e da banchi di calcareniti con abbondante frazione organogena, da biancastri ad avana, in strati massivi e amalgamati, disposti a formare potenti banchi spessi da 1 a 5 metri. Salendo nella

serie stratigrafica, le Calciruditi e calcareniti passano a litologie formate da una fitta e continua alternanza di calcari marnosi, marne calcaree e marne, biancastri, in strati sottili e medi, con sottili livelli argillosi più scuri, con intercalati strati centimetrici di calcareniti organogene avana e calcari micritici bianchi ricchi in foraminiferi planctonici. Oligocene – Miocene Inferiore e Medio;

- **Argille varicolori.** Argille e marne argillose, con sporadici livelli di calcilutiti, calcareniti e radiolariti, inglobanti olistoliti e blocchi di diverse dimensioni. Eocene - Oligocene;

Le unità costituenti il substrato sono generalmente ricoperte dalle litologie appartenenti alla successione continentale, di età pleistocenica e olocenica. Queste sono rappresentate prevalentemente da:

- **Coltri eluvio-colluviali,** costituiti da limi, sabbie e argille, con ciottoli calcarei, a luoghi inglobanti grossi blocchi calcarei provenienti dagli affioramenti ubicati nella parte alta dei versanti che bordano la valle del Fiume Sangro. Olocene;

- **Depositi alluvionali di fondovalle**, formati da ghiaie poligeniche a clasti eterometrici, sabbie e limi. Lenti di argille e torbe sono presenti laddove il fondovalle è più ampio, mentre la presenza di grossi blocchi calcarei caratterizza i tratti con fondovalle più stretto. Si riconoscono anche depositi di conoidi alluvionale, costituiti da ghiaie e blocchi in matrica limoso-sabbiosa. Questi sono evidentemente ubicati allo sbocco dei principali fossi affluenti del Fiume Sangro. Olocene;

- **Depositi di versante grossolani recenti e attuali**, costituiti da clasti e blocchi calcarei etero metrici, a spigoli vivi, immersi in matrice marnosa e sabbioso-ghiaiosa. Olocene;

- **Depositi di versante**, rappresentati da limi e sabbie, sciolti, derivanti dall'alterazione chimico-fisica dei litotipi costituenti il substrato, rappresentato dalla Successione argilloso-arenacea e da quella calcarenitica. Olocene;

- **Depositi di versante antichi**, costituiti da blocchi plurimetrici, misti a detriti di varia pezzatura, a volte con abbondante matrice argillosa. Pleistocene Superiore;

- **Depositi fluviali terrazzati**, caratterizzati da ghiaie e conglomerati, spesso inglobanti blocchi da decimetrici a metrici. I terrazzi si trovano a quote evidentemente superiori rispetto al fondovalle attuale. Pleistocene Superiore.

A questi depositi si devono aggiungere i depositi e gli accumuli di frana veri e propri, che, come anche descritto nell'inquadramento geomorfologico, sono molto frequenti lungo entrambi i versanti del Fiume Sangro.

Nel quadro geologico-strutturale regionale la media valle del Sangro si colloca in corrispondenza di una grande discontinuità regionale a direzione circa NNE-SSW, marcata dal brusco cambiamento di facies tra le successioni carbonatiche in facies di piattaforma, di tipo "abruzzese", affioranti verso ovest (Montagna della Maiella, M. Porrara e M. Pizzalto) e le unità calcareo-silico-marnose, in facies di bacino, e terrigene di tipo "molisano", affioranti verso est. La complessità tettonica a carattere regionale è confermata, nei pressi dell'area cartografata, dalla presenza di strutture quali pieghe faglie inverse, sovrascorrimenti, faglie trascorrenti, che si osservano nelle zone di affioramento della Successione calcarenitico-marnosa.

9.3.3 Caratteri idrogeologici

Dal punto di vista idrogeologico l'aspetto più significativo è dato dalla modalità di circolazione idrica sotterranea in relazione ai rapporti tra la falda di subalveo del Fiume Sangro e le aree circostanti. Nell'area di interesse il livello di base del Sangro è costituito dai terreni del argilloso-marnoso-arenacei del Flysch di Agnone. In particolare, le unità presenti sono riferibili a differenti complessi idrogeologici, omogenei per entità e tipo di permeabilità, di seguito descritti.

Complesso delle alluvioni attuali, recenti ed antiche. E' costituito da ghiaie eterometriche, sabbie ed argille. Sono presenti lenti di argille e torbe dove il fondovalle è più ampio; blocchi calcarei plurimetrici dove il fondovalle è più stretto; permeabilità variabile, da media ad alta per porosità.

Complesso limoso-sabbioso, terrigeno. Accorpa le Unità della Coltre eluvio-colluviale, dei Depositi di versante. Questo complesso è costituito, principalmente, da limi e sabbie sciolte e, subordinatamente, da detrito proveniente dalle unità calcarenitiche. Presenta permeabilità limitata per porosità.

Complesso dei detriti di versante e di frana. Accorpa le Unità del Detrito di versante grossolani recenti ed attuali, dei Depositi di versante antichi e dei Depositi di frana. Esso è costituito da clasti e blocchi calcarei eterometrici, con matrice marnoso-argillosa, da scarsa ad abbondante. Permeabilità variabile da bassa a media, in relazione alla granulometria ed allo stato di "allentamento"dei depositi.

Complesso arenaceo-marnoso-argilloso. Accorpa le litologie argilloso-marnoso-arenacee, riferibili al Flysch di Agnone, e le Argille Varicolori. È costituito da argille, marne e strati arenacei da centimetrici a decimetrici. La permeabilità è scarsa, prevalentemente per porosità, alla scala di ammasso, ma può localmente presentare variazioni in ragione della maggior incidenza delle bancate arenacee.

Complesso calcareo-marnoso. Calcari marnosi e marne calcaree in strati medi e sottili e con intercalazioni argillose. Verso l'alto passano a marne e marne calcaree. Permeabilità media per fessurazione.

Complesso calciruditico-calcarenitico. Calciruditi a calcareniti in grossi banchi spessi da 1 a 5 m. Permeabilità medio-alta per fessurazione ed, eventualmente, per carsismo.
Nell'area sono presenti alcune sorgenti, tutte di portata esigua. Esse sono praticamente tutte ubicate nella zona settentrionale, dove si trovano le unità calciruditico-calcarenitiche che presentano la permeabilità maggiore.

9.3.3.1 Rischio idrogeologico

- L'area d'intervento, che fa parte del Bacino Interregionale del fiume Sangro, non è soggetta ad aree non soggette a Pericolosità e Rischio idraulico (esondazioni) e a rischio frana moderato (Classe R1).

Per quanto concerne la pericolosità, è interessata da tratti in frana. In particolare, fatta eccezione per l'alternativa n° 1 – in sede, che si sviluppa sostanzialmente in aree a rischio moderato, le restanti alternative attraversano zone a pericolosità elevata (Classe P2) , lambendone una a pericolosità molto elevata (Classe P3).

- Classe R1 (moderato) del rischio frana;
- Classe P2 (elevato) di pericolosità da frana;

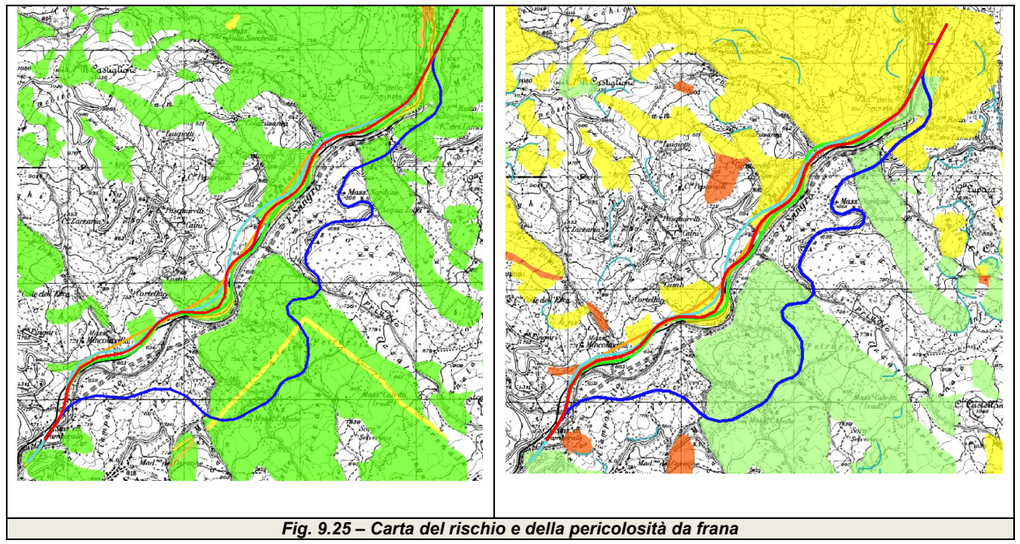


Fig. 9.25 – Carta del rischio e della pericolosità da frana

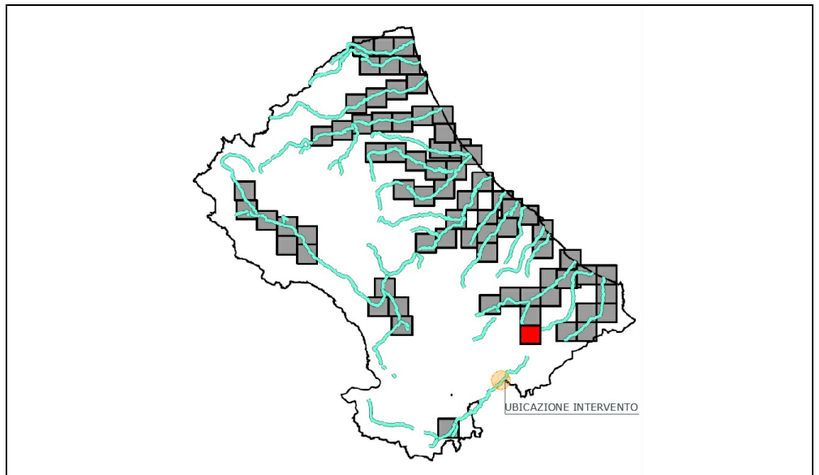


Fig. 9.24 – Quadra d'unione carta del rischio e della pericolosità idraulica

9.3.4 Caratteri e pericolosità sismica

9.3.4.1 Sismicità storica

Mercalli L'Appennino abruzzese rappresenta una della zone a più alta sismicità della penisola italiana. In particolare, per quanto concerne il comprensorio del fiume Sangro, si riscontra, in prossimità dei luoghi interessati dalle opere di progetto, il terremoto avvenuto nel1933 sulla Majella, con epicentro Lama dei Peligni la e con intensità del IX grado della Scala Mercalli.

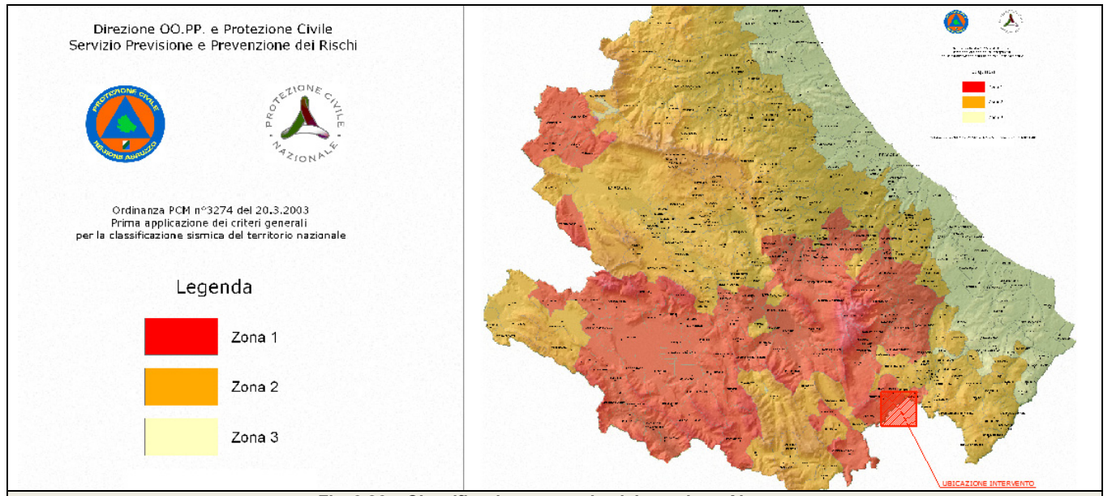


Fig. 9.26 – Classificazione zone sismiche regione Abruzzo

9.3.4.2 Pericolosità sismica

Per pericolosità sismica si intende il "*grado di probabilità che si verifichi, in una determinata area ed in un determinato periodo di tempo, un evento sismico dannoso con l'insieme degli effetti geologici e geofisici ad esso connessi, senza alcun riguardo per le attività umane*".

L'analisi del livello di pericolosità distingue le seguenti due fasi:

- la definizione della *pericolosità sismica di base*, in condizioni di sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (di categoria A), in assenza di discontinuità stratigrafiche e/o morfologiche;
- l'analisi della *pericolosità locale,* ossia della modificazione locale dello scuotimento sismico prodotta dalle reali caratteristiche del terreno, dalla successione litostratigrafia locale, dalle condizioni morfologiche, unitamente alla possibilità di sviluppo di effetti cosismici: fagliazione superficiale, fenomeni di densificazione, fenomeni di liquefazione, cedimenti differenziali, instabilità dei pendii e frane indotte dal sisma, movimenti gravitativi profondi, tsunami, ecc.

Negli ultimi anni, si sono succeduti provvedimenti normativi ed amministrativi per la definizione delle caratteristiche di pericolosità sismica locale.

L'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 "*Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica*", rappresentò una prima risposta alla necessità di aggiornare gli strumenti normativi per la riduzione del rischio sismico. Con tale ordinanza, si stabilirono i criteri per l'individuazione delle zone sismiche e la nuova classificazione sismica dei comuni italiani, successivamente integrati ed aggiornati dall'OPCM 3519/06.

L'intero territorio nazionale venne suddiviso in 4 zone, sulla base di un differente valore dell'accelerazione di picco a_g su terreno a comportamento rigido, derivante da studi predisposti dall'INGV-DPC. Gli intervalli di accelerazione (ag) con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni sono stati rapportati alle 4 zone sismiche indicate dall'OPCM 3519/06 (vedi seguente Tabella 9.3.2).

ZONA SISMICA	ACCELERAZIONE CON PROBABILITÀ DI SUPERAMENTO PARI AL 10% IN 50 ANNI (ag)
1	ag >0.25
2	0.15 <ag≤ 0.25
3	0.05 <ag≤ 0.15
4	ag ≤ 0.05

Tab. 9.27 - Suddivisione delle zone sismiche in relazione all'accelerazione di picco su terreno rigido

Tale classificazione è basata su un'approssimazione dei valori e della distribuzione del parametro ag secondo i limiti amministrativi (criterio "zona dipendente").

La rappresentazione di sintesi delle caratteristiche sismologiche e sismogenetiche del territorio è contenuta nella "Mappa di Pericolosità Sismica del territorio nazionale" dell'Italia, elaborata secondo l'Ordinanza PCM del 28 aprile 2006, n. 3519.

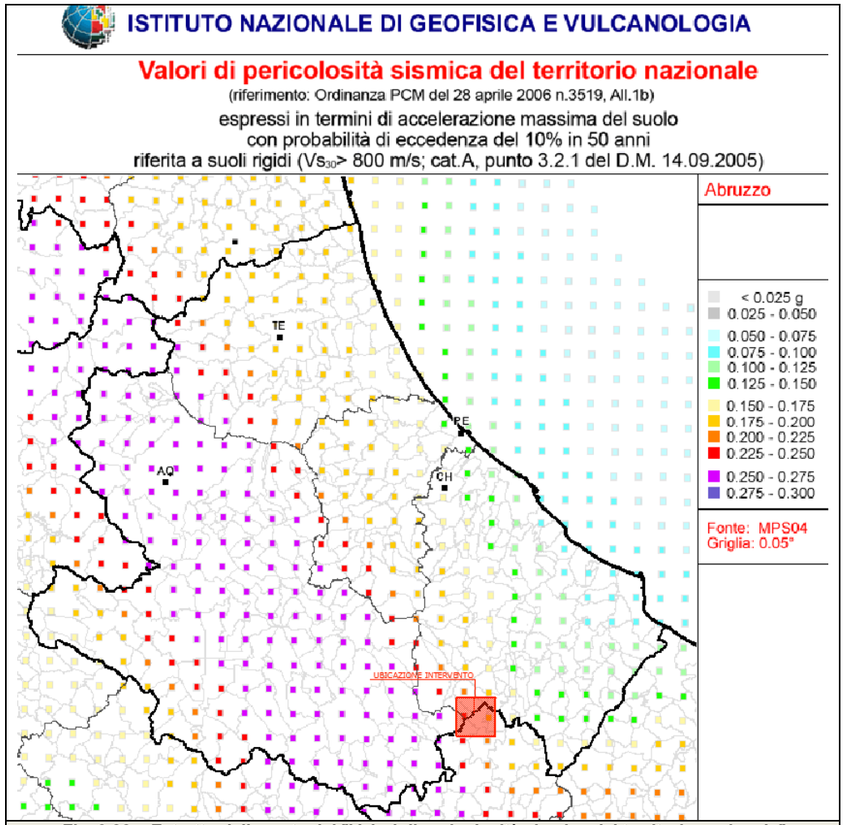


Fig. 9.28 – Estratto dalla carta dei "Valori di pericolosità sismica del territorio nazionale"

A seguire la classificazione sismica storica dei Comuni interessati dalle opere di progetto:

COMUNI	Categoria fino al 1984	Categoria proposta dal GDL del 1998	Categoria a seguito dell'ordinanza n. 3274 del 2003
Pizzoferrato	1	2	1
Quadri	2	2	2
Gamberale	1	2	1
Borrello	1	2	1
Sant'Angelo del Pesco	-	-	2

Fig. 9.29 – tabella categoria sismica Comuni

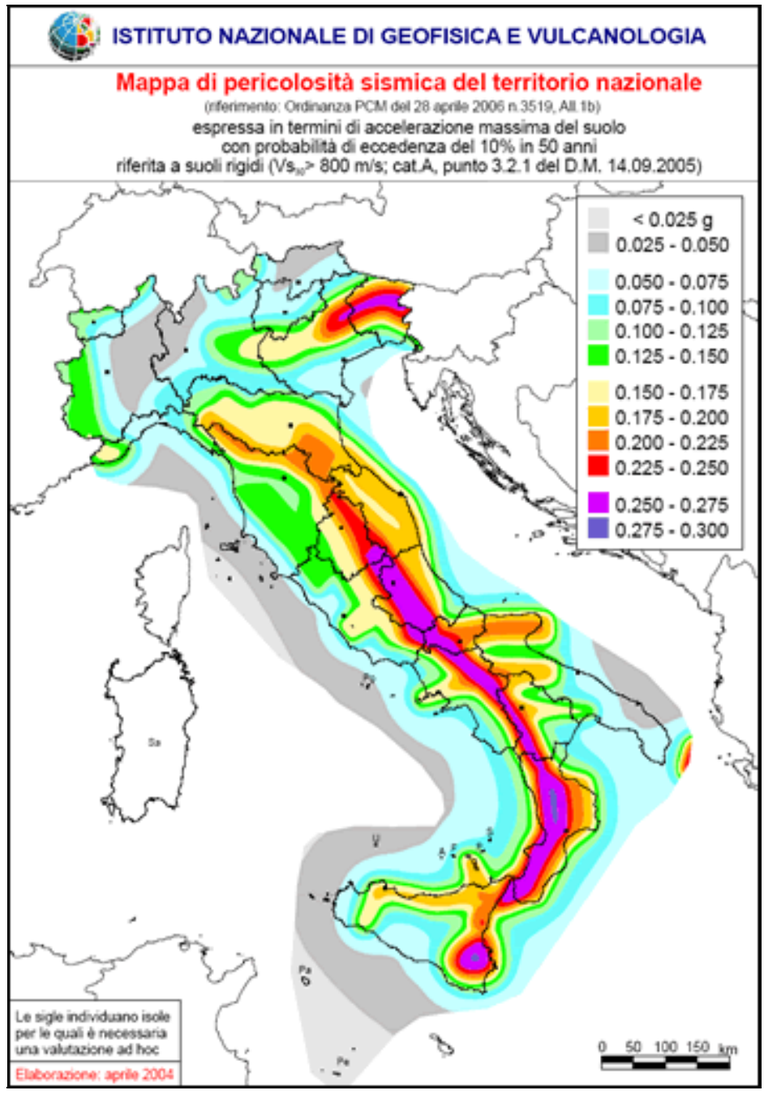


Fig. 9.30 - Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale

Con l'entrata in vigore del D.M. 14 gennaio 2008, la stima dei parametri spettrali necessari per la definizione dell'azione sismica di progetto (accelerazione del moto del suolo, intensità al sito, spettro di sito) viene effettuata calcolandoli direttamente per il sito in esame, utilizzando le informazioni disponibili nel reticolo di riferimento (riportato nella tabella 1 dell''Allegato B del D.M. 14 gennaio 2008).

L'approccio "sito dipendente" della nuova normativa permette di riferirsi, per ogni costruzione, ad un'accelerazione di riferimento propria, in relazione sia alle coordinate geografiche dell'area di progetto, sia alla vita nominale dell'opera stessa. In quest' ottica, la classificazione sismica del territorio rimane utile, dal punto amministrativo, per la gestione pianificativa e di controllo dello stesso.

Per quanto concerne i valori di pericolosità sismica del territorio si riporta, infine, uno stralcio della cartografia prodotta dal Gruppo di Lavoro MPS (2004), che riporta la PGA (*peak ground acceleration*, componente orizzontale), espressa in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, riferita a suoli rigidi (Vs30>800 m/s): *"Redazione della mappa di pericolosità sismica prevista dall'Ordinanza PCM 3274 del 20 marzo 2003. Rapporto Conclusivo per il Dipartimento della Protezione Civile, INGV, Milano-Roma, aprile 2004"*.

9.4 USO DEL SUOLO, VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA, ECOSISTEMI

9.4.1 Uso del suolo e vegetazione

I dati relativi all'uso del suolo sono stati dedotti dalla carta regionale in scala 1:25.000 edizione 2000. I riferimento geometrico principale dal quale sono stati tratti i limiti dell'uso del suolo è stato rappresentato da ortoimmagini digitali e immagini di satellite, acquisite in tre passaggi corrispondenti alla tarda primavera, all'estate e all'inverno per coprire fasi fenologiche significative della vegetazione naturale e delle principali colture agricole.

La legenda deriva direttamente da quella Corine Land Cover ed è strutturate in quattro livelli di approfondimento; la classificazione del primo livello è la seguente: 1) Superfici Artificiali (Ambiente urbanizzato); 2) Superfici agricole utilizzate (Ambiente coltivato); 3) Superfici boscate e ambiente seminaturale; 4) Ambiente umido; 5) Ambiente delle acque.

La carta uso del suolo è stata poi incrociata alla carta dei tipi forestali, consultata sul geoportale della Regione Abruzzo.

L'area di progetto cade in un territorio coperto da superfici boscate ed ambienti seminaturali.

Le aree boscate sono ricche di latifoglie, e le opere di progetto attraversano zone dove si rileva presenza di Cerretta Mesoxerofila e di Latifoglie di invasione miste e varie. Ai lati del fiume Sangro e dei suoi affluenti, la strada oggetto del presente studio interessa vegetazione ripariale caratterizzata da pioppi-saliceti.

Sono presenti aree agricole prevalentemente occupate da colutre agrarie con presenza di spazi naturali (pascoli) importanti.

Le precedenti considerazioni, interessano le quattro alternative di progetto (2, 3, 4 e 5) ricadenti nel territorio abruzzese. I dati relativi alla soluzione 1 – variante in sede, sono stati dedotto dalla carta uso del suolo e dei tipi forestali della Regione Molise. Anche in questo caso, l'opera attraversa aree agricole e foreste e aree seminaturali, caratterizzate dalla presenza di cerrete e di latifoglie varie, pure o miste.

Per maggiori dettagli sulle specie presenti, si rimanda alla tabella successiva.

9.4.2 Fauna ed ecosistemi

Il territorio su cui insiste l'opera di progetto, pur presentando, nell'insieme, un' aspetto unitario sotto il punto di vista naturalistico, risulta discretamente frammentato in ecosistemi sparsi. In suddetta area, sono stati individuati n° 7 ecosistemi, così classificabili:

- Corsi d'acqua - segnati dal tragitto del fiume Sangro e dei suoi affluenti, è caratterizzato da specie vegetali e animali legate all'acqua e agli ambienti umidi.
- Prato e pascoli – sono contraddistinti da manti erbosi con presenza sparsa di arbusti
- Attività produttive – insiste su un ex area agricola area limitrofa al tracciato stradale di progetto trasformata in impianto a pannelli fotovoltaici per la produzione di energia
- Centro abitato – tessuto insediativo relativamente compatto ma di dimensioni ridotte, in corrispondenza degli abitati di Quadri e Gamberale.
- Macchia alta e boscaglia - presenta vegetazione alta e fitta, con radure sparse, e interessa buona parte del tracciato di progetto
- Aree agricole – azione antropica rappresentata da aree relativamente piccole e intervallate da boscaglia e pascoli.
- Case sparse – in corrispondenza delle estremità dell'opera (viadotti a Quadri e a Gamberale), si riferisce alla presenza di insediamenti sparsi di tipo rurale-abitativo.

Gli ecosistemi precedenti spesso condividono varietà vegetali e animali, differenziandosi poi, per peculiari specie caratteristiche.

La tabella a pagine seguente evidenzia la presenza di specie vegetali e faunistiche per ogni ecosistema individuato.

Le soluzione di progetto attraversano e/o lambiscono tutti gli ecosistemi rilevati.

La maggior parte delle specie presenti in loco, sia del mondo vegetale che di quello animale, sono da considerarsi specie comuni, regolate da nessuna particolare restrizione.

Da verificare la presenza delle seguenti specie:

- il ginepro rosso, il cui taglio in Italia è vietato;

- picchio rosso mediano, specie rigorosamente protetta ai sensi della Direttiva Uccelli 79/409/CEE, all. I;

- la lontra, specie di interesse comunitario inserita nella Convenzione di Berna, ratificata dall'Italia con la Legge n.503/81, quale specie di fauna rigorosamente protetta, All. II;

N°	ECOSISTEMA	VEGETAZIONE	FAUNA
1	CORSI D'ACQUA	*Salicetalia purpureae* *Salicion eleagni* *Salicetum incano-purpureae* *Populus alba (Pioppo bianco)* *Salicion albae* *Querco-Fagetea* *Myricaria germanica* *Bromion erecti* *Leucanthemo vulgaris* *Festuco-Brometea*	**Pesci** *Alosa fallax, Barbus plebejus, Rutilus rubilio, Leuscicus cephalus, Al burnus al burnus alborella, Tinca tinca, Oncorhyncus mykiss, Scardinius erythrophthalmus* **Anfibi e rettili** *Elaphe quatuorlineata, Bombina variegata, Triturus carnifex, Rana italica, Triturus italicus* **Uccelli** *Motacilla flava* **Mammiferi** *Lutra lutra, Mustela potorius* **Invertebrati** *Potamon fluviatile, Potamonectes sansi, Austropotamobius pallipes*
2	MACHIA ALTA E BOSCAGLIA	*Querco-Fagetea* *Sorbus domestica (Sorbo)* *Phillirea latifoglia (fillirea)* *Colutea arborescens (vescicaria* *Laburnum anagyroides (maggiociondolo)* *Laurus nobilis (alloro)* *Viburnum tinus (viburno)* *Fraxinus excelsior (frassino maggiore)* *Acer campestre (Acero campestre)* *Sambucus nigra (Sambuco)* *Juniperus oxycedrus (Ginepro rosso)* *Hedera elix (Edera)* *Lonicera caprifolium (Caprifoglio)* *Quercus pubescens (Roverella)* *Quercus Robur (Farnia)* *Cistus creticus (Cisto)* *Crataegus monogyna (Biancospino)* *Tuber aestivum (tartufo nero)* *Tuber magnatum Pico (tartufo bianco)*	**Anfibi e rettili** *Salamandrina terdigitata* **Uccelli** *Aquila chrysaetos, Bubo bubo, Dendrocopos medium, Ficedula albicollis, Lanius senator, Merops apiaster, Pernis apivorus* **Mammiferi** *Canis lupus, Rhinolophus ferrum-equinum, Sus scrofa, Sciurus volgaris, Martes foina, Meles meles, Mustela nivali, Glis glis* **Invertebrati** *Brenthis Hecate, Acallorneuma reitteri, Alaocyba marcuzzii, Amara samnitica, Asiorestia peirolerii melanotho, Bagous biimpressus, Carabus alysidotus, Carabus cavernosus variolatus, Ceutorhynchus osellai, Coenagrion mercurial, Coenonympha tullia, Cryptocephalus paganensis* *Elytrodon italicus, Halesus appenninus, Hesperocorixa parallela, Hipparchia semele appenninigera, Licinus italicus, Liparus interruptus, Melanargia arge,, Mesagroicus occipitalis, Nanophyes nigritarsis, Neoplinthus tigratus, Otiorhynchus porcellus, Pandoriana Pandora, Paracinema tricolor bisignata, Percus dejeani robustus, Rosalia alpina, Synapion falzonii, Trachysoma alpinum italocentral, Troglorhynchus microphthalmus, Zabrus costai*
3	AREE AGRICOLE	*Patata di montagna del medio Sangro* *Frumento* *Farro* *Granoturco* *Fagioli* *Fave* *Erba medica* *Trifoglio* *Sulla* *Lupinella* *Meli* *Peri* *Tartufaie controllate*	**Anfibi e rettili** *Salamandrina terdigitata* **Uccelli** *Apus, Aquila chrysaetos, Caprimulgus europaeus, Falco peregrinus, Hortulana, Lanius collirio, Lanius minor, Lanius senator, Milvus migrans, Milvus milvus, Monticola solitarius, Prunella collaris, Saxicola rubetra, Tichodroma muraria* **Mammiferi** *Erinaceus europeus, Mustela nivalis, Vulpes vulpes toschii* **Invertebrati** *Brenthis Hecate, Acallorneuma reitteri, Alaocyba marcuzzii, Amara samnitica, Asiorestia peirolerii melanotho, Bagous biimpressus, Carabus alysidotus, Carabus cavernosus variolatus, Ceutorhynchus osellai, Coenagrion mercurial, Coenonympha tullia, Cryptocephalus paganensis, Elytrodon italicus, Halesus appenninus, Hesperocorixa parallela, Hipparchia semele appenninigera, Licinus italicus, Liparus interruptus, Melanargia arge, Mesagroicus occipitalis, Nanophyes nigritarsis, Neoplinthus tigratus, Otiorhynchus porcellus, Pandoriana Pandora, Paracinema tricolor bisignata, Percus dejeani robustus, Rosalia alpina, Synapion falzonii, Trachysoma alpinum italocentral, Troglorhynchus microphthalmus, Zabrus costai*
4	PRATO PASCOLI	*Sorbus domestica (Sorbo)* *Coriylus avellana (Nocciolo)* *Malus sylvestris (Melo selvatico)* *Pyrus pyraster (Perastro)* *Rosa canina (Rosa):* *Bromion erecti* *Brometalia erecti* *Leucanthemo vulgaris* *Festuco-Brometea* *Genista tinctoria (Ginestra comune)* *Lonicera caprifolium (Caprifoglio)* *Crataegus monogyna (Biancospino)*	**Anfibi e rettili** *Vipera ursinii* **Uccelli** *Caprimulgus europaeus, Falco biarmicus, Falco peregrinus, Hortulana, Lanius collirio, Lullula arborea, Merops apiaster, Milvus migrans, Milvus milvus, Monticola solitarius, Montifringilla nivalis, Prunella collaris, Pyrrhocorax graculus, Pyrrhocorax pyrrhocorax, Saxicola rubetra, Sylvia hortensis, Turdus torquatus* **Mammiferi** *Canis lupus, Myotis blythii, Myotis myotis , Rhinolophus ferrum-equinum, Microtus nivalis, Mustela potorius, Lepus europeus, Erinaceus europeus, Vulpes vulpes toschii* **Invertebrati** *Brenthis Hecate, Acallorneuma reitteri, Alaocyba marcuzzii, Amara samnitica, Asiorestia peirolerii melanotho, Bagous biimpressus, Carabus alysidotus, Carabus cavernosus variolatus, Ceutorhynchus osellai, Coenagrion mercurial, Coenonympha tullia, Cryptocephalus paganensis, Elytrodon italicus, Halesus appenninus, Hesperocorixa parallela, Hipparchia semele appenninigera, Licinus italicus, Liparus interruptus, Melanargia arge, Mesagroicus occipitalis, Nanophyes nigritarsis, Neoplinthus tigratus, Otiorhynchus porcellus, Pandoriana pandora, Paracinema tricolor bisignata, Percus dejeani robustus, Rosalia alpina, Synapion falzonii, Trachysoma alpinum italocentral, Troglorhynchus microphthalmus,Zabrus costai*
5	ATTIVITA' PRODUTTIVE		
6	CASE SPARSE	*Ortica* *Timo* *Rosmarino*	**Uccelli** *Apus melba* *Falco peregrinus* *Monticola solitarius* *Tichodroma muraria* **Mammiferi** *Rhinolophus hipposideros* *Erinaceus europeus* *Vulpes vulpes toschii*
7	CENTRO ABITATO		**Uccelli** *Apus melba*

Da quanto descritto, si evince chiaramente una vegetazione perfettamente in linea con le caratteristiche climatiche in cui abbondano gli elementi più interessanti della flora mediterranea.

VISTA PARTICOLAREGGIATA
VEGETAZIONE SPONTANEA:
Ginestra (Spartium junceum), Ornello (fraxinus orneus), ecc.

VISTA PARTICOLAREGGIATA
VEGETAZIONE SPONTANEA:
Alloro selvatico

VISTA PARTICOLAREGGIATA
VEGETAZIONE SPONTANEA:
Ginestra (Spartium junceum), Ornello (fraxinus orneus), ecc.

VISTA PARTICOLAREGGIATA
PICCOLE PIETRAIE CALCAREE
NATURALI AFFIORANETI NELLA
VEGETAZIONE AUTOCTONA

PARTICOLARE SOTTOBOSCO:
Edera comune (hedere helix), asparago selvatico (asparagus acutifolius), ecc.

VEGETAZIAONE RIPALE
Salice comune (salix alba)

Fig. 9.31 – particolari essenze vegetali

Fig. 9.32 – Lontra

9.5 COMPONENTE PAESAGGIO

9.5.1 Impostazione e metodologia di analisi

I caratteri del paesaggio sono stati analizzati distinguendo gli apparati appartenenti al paesaggio antropico e quelli appartenenti al paesaggio naturale e semi-naturale. Al primo, appartengono i sistemi dell'infrastrutturazione urbana tipicamente connessi con la residenzialità e l'accessibilità; al secondo, appartengono i sistemi residuali di naturalità connessi con la rete ecologica locale.

Unità di paesaggio, *morfologia* e *percezione visiva* sono i criteri che hanno guidato le indagini, con l'obiettivo di descriverne le condizioni attuali e di prevederne le principali trasformazioni indotte dalla realizzazione dell'opera in progetto.

I risultati delle indagini sono stati descritti elaborando le tavole grafiche, allegare alla presente relazione.

L'analisi dello stato iniziale è stata condotta considerando diversi aspetti:

- analisi degli strumenti di pianificazione, a scala locale e regionale, che hanno riflessi sul paesaggio dell'area esaminata;
- analisi del sistema vincolistico e delle emergenze storico-culturali ed archeologiche;
- identificazione degli elementi strutturali del paesaggio (unità omogenee di paesaggio, morfologia e condizioni visuali).

9.5.2 Contesto e struttura del paesaggio

Il contesto dell'opera pone i suoi confini sostanzialmente in corrispondenza dei crinali delle colline circostanti, interessando il territorio a livello percettivo, e ingloba gli agglomerati urbani limitrofi, in quanto utenza (locale) delle opere stesse.

L'area di ubicazione di progetto, è situata nel bacino del medio-sangro, in una zona collinare ancora non eccessivamente antropizzata e che conserva aspetti di paesaggio naturale. Gli apparati antropici possono essere così sintetizzati:

Apparato sussidiario della mobilità principale e secondaria

E' rappresentato dalla rete viaria e ferroviaria, con presenza di strade statali, provinciali, comunali e di vicinato.

Apparato abitativo

E' costituito da tessuti edilizi rurali e residenziali di dimensioni ridotte, in corrispondenza della stazione ferroviaria di Gamberale e dell'abitato sud-est di Quadri. In ogni caso non sussiste vivacità dello sviluppo edilizio.

Apparato produttivo agricolo

Nell'area in esame prevalgono superfici coperte da coltre boschiva, con sparsi spazi utilizzati a seminativi (cereali) ed incolti produttivi. Non si rilevano produzioni agricole in grande scala, bensì le coltivazioni espletate sono per lo più ad auto consumo familiare.

Apparato forestale

La superficie forestale è dislocata in maniera diffusa e lungo le linee morfologico strutturali (avvallamenti e compluvi) e le fasce riparali, e si rileva la presenza di pascoli.

Apparato fluviale

Forte caratterizzazione del territorio è rappresentata dalla presenta del fiume Sangro e dai suoi affluenti.

Elementi di alterazione paesaggistica

Oltre ai citati agglomerati urbani e la rete viaria e ferroviaria, altro elemento di alterazione paesaggistica è la presenta di un elettrodotto a tralicci ad ovest dell'abitato di Quadri.

La configurazione complessiva del territorio, sotto il profilo paesaggistico, restituisce indubbiamente una immagine positiva nel suo insieme, salvo scarse circostanze localizzate nelle quali interventi insediativi e infrastrutturali hanno comportato conseguenze d'alterazione.

Vi è pertanto una discreta unità geografiche bio-permeabile, intendendo come tali le porzioni di territorio non interessate da interventi di urbanizzazione e di accentuata antropizzazione.

Emerge, quindi, nell'area del Medio-Sangro una maglia di continuità ambientale densa, dove la presenza delle superfici forestali è tutt'ora ampia e interessa la maggior parte del territorio, e la scarsa frammentazione ecologica del territorio è dovuta a insediamenti abitativi diffusi e limitata rete viaria

Gli ambiti di diretta percezione visiva dell'area risultano occlusi per la presenza di incisioni a V, in corrispondenza sia del fiume Sangro che dei suoi affluenti e per la presenza di sovrastanti essenze vegetali ad alto fusto.

L'analisi sopralluogo ha evidenziato che nel comprensorio in esame sussistono diversi punti di percezione visiva statica su ambo i versanti, ma comunque, di scarsa incidenza in relazione alla lunghezza complessiva del tratto di strada di progetto (circa 5,4 km).

Nella seguente Figura 9.34 si riporta un estratto delle tavole elaborate per la descrizione degli apparati di paesaggio rilevati.

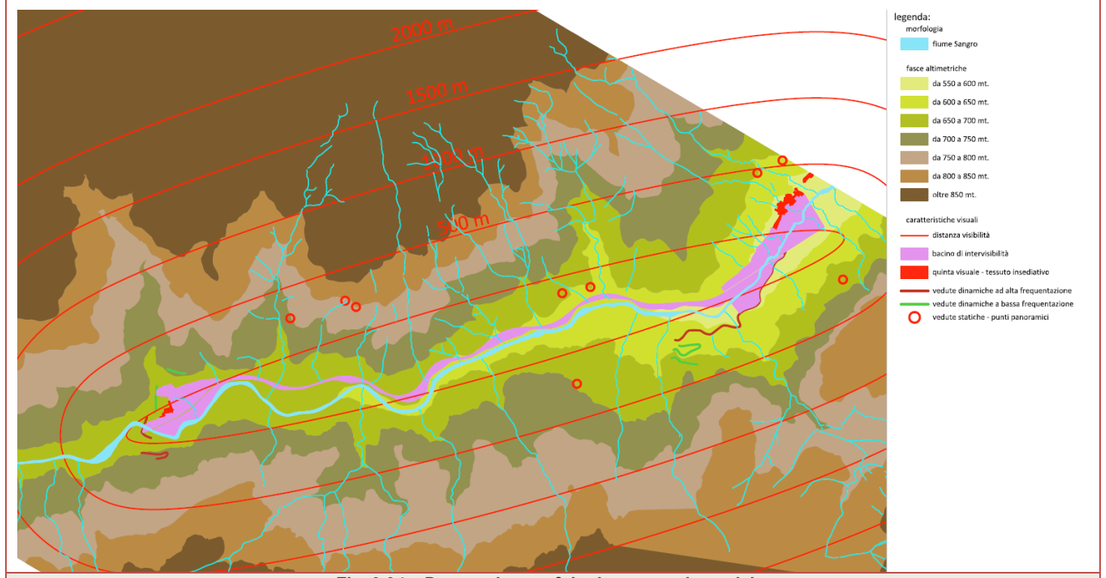


Fig. 9.34 – Paesaggio: morfologia e percezione visiva

Gli apparati strutturali del paesaggio dell'area d'intervento identificano un ambito omogeneo con forte connotazione identitaria e valore paesaggistico d'insieme, riconosciuto anche negli strumenti della pianificazione di livello regionale e provinciale.

In generale, pertanto, si può assegnare un *livello di sensibilità elevato* alla componente in esame, sulla base dei seguenti parametri di rischio paesaggistico:

Intrusione: Il rischio è indotto dalla presenza del viadotto in prossimità dell'abitato di Quadri, che trasforma, introducendovi un forte elemento di artificializzazione, una unità omogenea di paesaggiogià parzialmente alterato dall'azione antropica. La mitigabilità dell'azione è scarsa.

Intrusione visiva alla breve-media distanza: Il rischio è indotto dalla presenza di alcune opere d'arte maggiori (viadotti, muri di sostegno, rilevati) che, pur visibili da settori limitati, modificano parzialmente le quinte sceniche naturali di fondo. La mitigabilità dell'azione è scarsa.

Frammentazione: Il rischio è indotto dalla presenza dell'opera nel suo complesso, che si colloca in un'area boschiva sostanzialmente omogenea. La mitigabilità è parziale.

Interruzione di continuità ecologica: Il rischio è connesso con la presenza di tratti stradali in trincea e rilevato ed opere di sostegno e gallerie artificiali. La mitigabilità dell'azione è elevata.

Rischio archeologico: Il rischio (elevato) è connesso al l'unico sito riconosciuto, sito archeologico di Trebula (Quadri-CH), che non è sottoposto a procedure di vincolo ma che è stato, però, oggetto di esproprio da parte della Comunità Montana Sangro Vastese

E' necessario adottare misure preventive di minimizzazione dl rischio.

I tratti di veduta dinamica sono relativamente brevi e la presenza di vegetazione autoctona alta e la conformazione morfologica del terreno, oscurano in parte la visibilità dell'opera.

9.6 COMPONENTE RUMORE

Lo studio acustico di dettaglio, allegato alla presente relazione cui si rimanda per ulteriori approfondimenti, è stato predisposto per definire, al livello di Progettazione Preliminare, gli interventi di mitigazione acustica necessari per mitigare gli effetti del rumore indotti dall'inserimento del nuovo tratto di completamento della SS652.

In particolare, nel presente studio acustico viene inizialmente riportato il quadro normativo di riferimento e gli esiti delle verifiche sulla zonizzazione acustica dell'area di intervento. Si riportano quindi alcune brevi considerazioni sulle emissioni acustiche, con particolare riferimento a quelle di origine stradale, e sugli effetti del rumore sulla popolazione; successivamente, si illustrano le indagini condotte in situ per il censimento dei ricettori e delle sorgenti di inquinamento acustico attualmente presenti nell'ambito territoriale di indagine.

Vengono quindi riportati i risultati delle rilevazioni fonometriche e di traffico effettuate per la caratterizzazione del clima acustico ante-operam e per la taratura del modello previsionale di calcolo utilizzato per la caratterizzazione dello scenario post-operam.

Infine, si illustrano i risultati dello studio ai diversi orizzonti temporali e la disamina delle esigenze di protezione evidenziate negli scenari di simulazione.

I risultati della campagna di misure sono riportati alla fine del presente paragrafo nell'Appendice 2 "*Componente Rumore: Rapporto di misura*" e nell'Appendice 3 "*Componente Rumore: Rilievi di traffico*".

9.6.1 Normativa di riferimento

La legislazione statale in materia di inquinamento acustico è regolamentata dalla *Legge Quadro sull'inquinamento acustico* del 26 ottobre 1995, la quale stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo.

Per quanto riguarda i valori limite dell'inquinamento acustico negli ambienti esterni, la materia è disciplinata in ambito nazionale dai decreti attuativi della Legge Quadro; il D.P.C.M. 14/11/97 "*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*".

Per quanto concerne le infrastrutture stradali, è stato emanato dal Consiglio dei Ministri il regolamento del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio che disciplina l'inquinamento acustico da traffico veicolare. Il D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142, reca "*Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447*". Il Decreto completa il quadro normativo cui fare riferimento per affrontare correttamente le problematiche di inquinamento acustico da traffico stradale.

Di seguito si riportano i principali riferimenti della normativa nazionale.

Normativa nazionale

D.P.C.M. 01/03/1991

Il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 01/03/1991 è stato redatto con l'obiettivo di definire i *"Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"*.

Il D.P.C.M. stabilisce i "limiti di accettabilità dei livelli di rumore validi su tutto il territorio nazionale, quali misure immediate ed urgenti di salvaguardia della qualità ambientale e della esposizione urbana al rumore, in attesa dell'approvazione dei decreti attuativi della Legge Quadro in materia di tutela dell'ambiente dall'inquinamento acustico, che fissi i limiti adeguati al progresso tecnologico ed alle esigenze emerse in sede di prima applicazione del presente decreto".

La Tabella 1 del D.P.C.M. riporta i valori limite di livello di rumore diurno e notturno espressi in termini di livello equivalente continuo misurato con curva di ponderazione A (LeqA), corretto per tenere conto della eventuale presenza di componenti impulsive o componenti tonali. Tale valore è definito livello di rumore ambientale corretto, mentre il livello di fondo, in assenza della specifica sorgente, è detto livello di rumore residuo. L'accettabilità del rumore si basa sul rispetto dei due criteri distinti: il criterio differenziale (riferito agli ambienti confinati) e quello assoluto (riferito agli ambienti esterni).

L'art.2 introduce la classificazione acustica "Ai fini della determinazione dei limiti massimi dei livelli sonori equivalenti, i comuni adottano la classificazione in zone riportata nella tabella 1. I limiti massimi dei livelli sonori equivalenti, fissati in relazione alla diversa destinazione d'uso del territorio, sono indicati nella tabella 2".

Legge n. 447 del 26/10/1995

La "*Legge Quadro sul Rumore n.447*" del 26 ottobre 1995, pubblicata sulla G.U. del 30/10/1995 n. 254, è una legge di principi, che rimanda a successivi strumenti attuativi la definizione puntuale delle norme tecniche e dei paramenti di riferimento.

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. All'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)".

In relazione alle problematiche dell'inquinamento da rumore associate alle infrastrutture di trasporto stradali, la Legge Quadro introduce due importanti considerazioni:

1. le infrastrutture di trasporto sono definite come sorgenti fisse di rumore (art. 2 comma c). Per esse vengono fıssati, con decreto attuativo, specifici valori limite di esposizione per gli ambienti abitativi disposti entro le fasce di pertinenza proprie dell'infrastruttura stessa (art. 2 comma 2).
2. alle infrastrutture di trasporto non è applicabile il limite differenziale (art. 15, comma 1) introdotto all'art. 2 comma 2 e all'art. 6 comma 2 del DPCM 1.3.1991.

Stabilisce inoltre che, per i servizi pubblici di trasporto essenziali (ferrovie, autostrade, aeroportı, ecc.), devono essere predisposti piani pluriennali di risanamento al fine di ridurre l'emissione di rumore (art. 3 comma 1 punto i); che i progetti di nuove realizzazioni, modifica o potenziamento di ferrovie, autostrade, strade extraurbane principali e secondarie devono essere redatti in modo da comprendere una relazione tecnica sull'impatto acustico; tali attività sono obbligatorie nel caso vi sia la richiesta dei Comuni interessati (art. 8 comma 2), oltre che nei casi previsti dalla vigente legge n. 349 sulla Valutazione di Impatto Ambientale; tali progetti dovranno essere strutturati secondo quanto prescritto dai regolamenti di esecuzione emanati dal Ministero dell'Ambiente (art. 9 comma 1).

La Legge Quadro, inoltre, definisce le funzioni pianificatorie, di programmazione, di regolamentazione, autorizzatorie, ordinatorie, sanzionatorie e di controllo dei Comuni.

D.P.C.M. del 14 novembre 1997

In questo decreto, in ottemperanza ai disposti di cui agli articoli art. 2 comma 1 lettere e, c, d della Legge quadro n. 447/95, sono definiti i limiti di emissione delle sorgenti fisse e delle sorgenti mobili in base alla sensibilità dell'area in cui esse operano; in ottemperanza all'art. 2 comma 3 lettera a) della legge n. 447/1995, sono definiti i valori limite assoluti di immissione. Il decreto oltre a determinare i valori limite di emissione e quelli di immissione specifica i valori di qualità ed di attenzione riferendoli alle classi di destinazione d'uso del territorio. I valori di attenzione, espressi come livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata "A", riferiti al tempo a lungo termine (TL):

- se riferiti a 1 ora sono uguali ai valori di immissione, aumentati di 10 dB(A) per il giorno e di 5 dB(A) per la notte;
- se relativi all'intero periodo di riferimento, sono uguali ai valori di immissione.

In particolare, i valori limite di immissione sono riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti, e sono riportati nella Tabella C dello stesso decreto; corrispondono a quelli individuati nel D.P.C.M. 1 marzo 1991. Come noto, 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 suddetti non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi. All'esterno di dette fasce,

tali sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione. I valori limite differenziali di immissione sono di 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi. Tali valori non si applicano nelle aree in Classe VI.

Nelle seguenti tabelle 9.6.1, 9.6.2 e 9.6.3 sono riportati, rispettivamente, i valori limite di emissione, di immissione e di qualità indicati dal suddetto decreto.

CLASSE	AREA	Limiti assoluti	
		notturni	diurni
I	Particolarmente protetta	40	50
II	Prevalentemente residenziale	45	55
III	di tipo misto	50	60
IV	di intensa attività umana	55	65
V	Prevalentemente industriale	60	70
VI	Esclusivamente industriale	70	70

Tab 9.6.1 - Valori limite di emissione – Leq in dB(A)

CLASSE	AREA	Limiti assoluti	
		notturni	diurni
I	Particolarmente protetta	35	45
II	Prevalentemente residenziale	40	50
III	di tipo misto	45	55
IV	di intensa attività industriale	50	60
V	Prevalentemente industriale	55	65
VI	Esclusivamente industriale	65	65

Tab 9.6.2 - Valori limite di assoluti di immissione – Leq in dB(A)

CLASSE	AREA	Limiti assoluti	
		notturni	diurni
I	Particolarmente protetta	37	47
II	Prevalentemente residenziale	42	52
III	di tipo misto	47	57
IV	di intensa attività industriale	52	62
V	Prevalentemente industriale	57	67
VI	Esclusivamente industriale	70	70

Tab 9.37 - Valori limite di qualità – Leq in dB(A)

D.M.A. 29 novembre 2000

Il Decreto del Ministero dell'Ambiente del 29.11.2000 *"Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani, degli interventi di contenimento ed abbattimento del rumore"* definisce gli obblighi del gestore, nonché i criteri di priorità, gli obiettivi e le modalità realizzative degli interventi di risanamento acustico.

In particolare, il decreto prevede (art.2) che gli enti gestori di servizi pubblici di trasporto abbiano i seguenti obblighi:

- individuare le aree in corrispondenza delle quali, per effetto delle immissioni sonore delle infrastrutture, si verifichi il superamento dei relativi limiti di immissione;
- determinare il contributo specifico delle infrastrutture al superamenti dei limiti di immissione
- presentare al Comune, alla Regione o all'autorità da essi indicata, il piano di contenimento ed abbattimento del rumore prodotto dall'esercizio delle infrastrutture.

Nell'art.2 del decreto vengono inoltre indicate le diverse procedure e modalità di presentazione dei piani di risanamento acustico, differenziate in funzione della tipologia di infrastruttura, nonché i contenuti specifici di tali piani, che vengono di seguito elencati:

- individuazione degli interventi e delle relative modalità di realizzazione;
- indicazione delle eventuali altre infrastrutture dei trasporti concorrenti all'immissione sonore nelle aree in cui si verifica il superamento dei limiti;
- indicazione dei tempi di esecuzione e dei costi previsti per ciascun intervento;
- grado di priorità di esecuzione di ciascun intervento;
- motivazioni per la realizzazione di eventuali interventi diretti sui ricettori.

Per quanto riguarda, invece, i criteri di priorità degli interventi (art.3), il D.M.A. definisce il valore numerico di priorità P, la cui procedura di calcolo (riportata nell'Allegato 1 del decreto stesso) tiene conto di diversi parametri, tra i quali la localizzazione dell'area, il limite di immissione delle infrastrutture, il livello continuo equivalente di pressione sonora prodotto dalle infrastrutture nell'area e la tipologia del ricettore.

Nell'art.4 del decreto, sono stabiliti gli obiettivi delle attività di risanamento che riguardano, in particolare, il conseguimento del rispetto dei valori limite del rumore prodotto dalle infrastrutture di trasporto, così come indicati dai relativi regolamenti di esecuzione (per le strade è necessario fare riferimento al D.P.R 19.3.2004 descritto nel successivo paragrafo). Nel caso di area in corrispondenza della quale si sovrappongono fasce di pertinenza di diverse infrastrutture, nel decreto si stabilisce che il rumore immesso non deve superare, complessivamente, il maggiore tra i valori limite di immissione previsti per le singole infrastrutture.

Il D.M.A. prevede (art.5) che gli interventi strutturali finalizzati all'attività di risanamento devono essere effettuati secondo la scala di priorità di seguito indicata:

- direttamente sulla sorgente rumorosa;
- lungo la via di propagazione del rumore dalla sorgente al ricettore;
- direttamente sul ricettore.

A tale proposito, gli interventi diretti sul ricettore potranno essere previsti solamente nel caso in cui non sia tecnicamente conseguibile il raggiungimento dei valori limiti di immissione con il ricorso alle altre due tipologie di interventi sopra citati, oltre che qualora lo impongano valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale.

Nell'Allegato 2 al decreto vengono quindi definiti i criteri da adottare per la progettazione degli interventi di risanamento, con particolare riferimento all'utilizzo di modelli matematici per il calcolo dei livelli sonori post-operam e post-mitigazione, alle metodologie da utilizzare per la redazione dei progetti acustici e dei progetti

esecutivi delle opere di mitigazione, nonché alle caratteristiche acustiche delle barriere antirumore, delle pavimentazioni fonoassorbenti e delle finestre fonoisolanti.

Nel D.M.A. viene inoltre riportata (Allegato 3) una tabella, nella quale sono indicati i costi delle diverse tipologie di interventi di bonifica acustica che possono essere adottati per il contenimento dei livelli sonori indotti dalle infrastrutture, con la descrizione del relativo campo di impiego e della efficacia acustica.

D.P.R. 30/03/2004 n. 142

Il decreto predisposto dall' ufficio studi e legislazione del Ministero dei Lavori Pubblici, contiene "*Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447*".

Il suddetto decreto definisce le infrastrutture stradali in armonia all'art. 2 del D.Lgs. 30 aprile 1992 n. 285 e sue successive modifiche ed all'Allegato 1 al decreto stesso, con la seguente classificazione:

A – Autostrade

B – Strade extraurbane principali

C – Strade extraurbane secondarie

D – Strade urbane di scorrimento

E – Strade urbane di quartiere

F - Strade locali

Tale D.P.R., che si applica alle infrastrutture esistenti ed a quelle di nuova realizzazione, ribadisce che alle suddette infrastrutture non si applica il disposto degli Art. 2, 6 e 7 del D.P.C.M. 14.11.1997 (valori limite di emissione, valori di attenzione e valori di qualità). Da notare, che il DPCM 14.11.1997, all'Art. 4, esclude l'applicazione del valore limite differenziale di immissione alle infrastrutture stradali. Il decreto stabilisce le norme per la prevenzione ed il contenimento dell'inquinamento da rumore e, in particolare, fissa i limiti applicabili all'interno e all'esterno della fascia di pertinenza acustica e in ambiente abitativo. I limiti all'esterno devono essere verificati in facciata agli edifici, a 1 m dalla stessa, in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione.

L'Art. 1 "Definizioni", puntualizza il significato di alcuni termini "chiave" per lo studio acustico ambientale:

Infrastruttura stradale esistente: quella effettivamente in esercizio o in corso di realizzazione o per la quale è stato approvato il progetto definitivo alla data di entrata in vigore del decreto.

Infrastruttura stradale di nuova realizzazione: quella in fase di progettazione alla data di entrata in vigore del decreto o, comunque, non ricadente nella definizione precedente.

Confine stradale: limite della proprietà stradale, quale risulta dagli atti di acquisizione o dalle fasce di esproprio del progetto approvato (in mancanza delle precedenti informazioni, il confine è costituito dal ciglio esterno del fosso di guardia o della cunetta, o dal piede della scarpata se la strada è in rilevato o dal ciglio superiore della scarpata se la strada è in trincea).

Fascia di pertinenza acustica: striscia di terreno misurata in proiezione orizzontale per ciascun lato dell'infrastruttura, a partire dal confine stradale (di dimensione variabile in relazione al tipo di infrastruttura e compresa tra un massimo di 250 m e un minimo di 30 m). Nel caso di nuove infrastrutture, la fascia di pertinenza acustica ha una estensione doppia (500 m per le autostrade).

Ambiente abitativo: ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza delle persone o comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al D.Lgs. 277/1991.

Ricettore: qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo comprese le relative aree esterne di pertinenza, o ad attività lavorativa o ricreativa, aree naturalistiche vincolate, parchi pubblici, ecc.

Infrastrutture stradali di nuova realizzazione

Per le infrastrutture stradali di nuova realizzazione di tipo A, B e C1, viene proposta una fascia di pertinenza estesa per 250 m dal confine stradale. Per strade tipo C2 (tutte le strade extraurbane secondarie con l'esclusione delle strade tipo C1), viene predisposta una Fascia unica di 150 m. Le strade urbane di scorrimento D assumono una fascia unica di ampiezza 100 m, mentre le strade urbane di quartiere tipo E, nonché le strade locali di tipo F, sono associate ad una fascia di pertinenza di 30 m. In base all'art.4, comma 2, per le infrastrutture stradali di cui al comma 1, il proponente l'opera individua i corridoi progettuali che possono garantire la migliore tutela dei ricettori presenti all'interno della fascia di studio di ampiezza pari a quella di pertinenza, estesa ad una dimensione doppia in caso di presenza di scuole, ospedali, case di cura e case di riposo. I limiti di immissione per infrastrutture stradali esistenti sono riassunti nella seguente Tabella 9.38.

INFRASTRUTTURE STRADALI DI NUOVA REALIZZAZIONE						
TIPO DI STRADA (codice della strada)	**SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (norme CNR 1980 e direttive PUT)**	**Ampiezza fascia di pertinenza acustica [m]**	**Scuole, ospedali, case di cura e di riposo (*)**		**ALTRI RICETTORI**	
			Limite immissione		Limite immissione	
			Diurno dBA	Notturno dBA	Diurno dBA	Notturno dBA
A - autostrada		250	50	40	65	55
B – extraurbana principale		250	50	40	65	55
C – Extraurbana secondaria	C1	250	50	40	65	55
	C2	150	50	40	65	55
D – urbana di scorrimento		100	50	40	65	55
E – urbane di quartiere		30	Definiti dai comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al DPCM del 14.11.1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6 comma 1 lettera a) della Legge n. 447 del 1995			
F - locale		30				
(*). Per le scuole vale il solo limite diurno						

Tab. 9.38 - Limiti di immissione per infrastrutture stradali di nuova realizzazione

Infrastrutture esistenti

Per le infrastrutture stradali esistenti di tipo A, B e Ca, viene proposta una fascia di pertinenza estesa per 250 m dal confine stradale.

Questo ambito territoriale viene suddiviso in una fascia più vicina all'infrastruttura (Fascia A) di ampiezza 100 m ed in una fascia più distante di larghezza 150 m (Fascia B). Per strade tipo Cb (tutte le strade extraurbane secondarie con l'esclusione delle strade tipo Ca), viene conservata una Fascia A di 100 m, mentre la Fascia B viene ridotta a 50 m. Le strade urbane di scorrimento Da e Db assumono una fascia unica di ampiezza 100 m, mentre le strade urbane di quartiere tipo E e le strade locali di tipo F sono associate ad una fascia di pertinenza di 30 m.

In via prioritaria (Art. 5), l'attività pluriennale di risanamento dovrà essere attuata all'interno della fascia di pertinenza acustica (250 m nel caso delle autostrade) per quanto riguarda scuole, ospedali, case di cura e di riposo, e, per tutti gli altri ricettori, all'interno della fascia di pertinenza più vicina all'infrastruttura (Fascia A di 100 m nel caso delle autostrade). All'esterno della fascia più vicina all'infrastruttura (Fascia B estesa per 150 m nel caso delle autostrade), le rimanenti attività di risanamento andranno armonizzate con i piani di cui all'Art. 7 della L. 447/95 (Piani di risanamento acustico).

Al di fuori della fascia di pertinenza acustica (Art. 6), devono essere verificati i valori stabiliti dalla tabella C del DPCM 14.11.1997, ossia i valori determinati dalla classificazione acustica del territorio.

I limiti di immissione per infrastrutture stradali esistenti sono riassunti nella seguente Tabella 9.39.

INFRASTRUTTURE STRADALI ESISTENTI E ASSIMILABILI (ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)						
TIPO DI STRADA (codice della strada)	**SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (norme CNR 1980 e direttive PUT)**	**Ampiezza fascia di pertinenza acustica [m]**	**Scuole, ospedali, case di cura e di riposo (*)**		**ALTRI RICETTORI**	
			Limite immissione		Limite immissione	
			Diurno dBA	Notturno dBA	Diurno dBA	Notturno dBA
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B – extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C – Extraurbana secondaria	Ca strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb tutte le altre extraurbane secondarie	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D – urbana di scorrimento	Da strade a carreggiate separate e interquartiere	100	50	40	70	60
	Db tutte le altre strade urbane di scorrimento	100	50	40	65	55
E – urbane di quartiere		30	Definiti dai comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al DPCM del 14.11.1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6 comma 1 lettera a) della Legge n. 447 del 1995			
F - locale		30				
(*). Per le scuole vale il solo limite diurno						

Tab. 9.39 - Limiti di immissione per infrastrutture stradali esistenti

Normativa regionale Abruzzo

L.R. n° 194 del 19 agosto 2005 " Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale" e della L. R. 12 agosto 1998 ...

9.6.2 Inquadramento del territorio di interferenza

L'opera in progetto risulta compresa tra l'attuale uscita obbligatoria lungo la SS652 "Fondovalle Sangro" all'altezza di Gamberale (CH) e l'attuale uscita obbligatoria lungo la SS652 "Fondovalle Sangro" all'altezza di Quadri (CH).
Lo sviluppo del tracciato in progetto interessa, secondo chilometriche crescenti, i comuni di Gamberale, Pizzoferrato e Quadri, tutti sprovvisti di Piano Acustico Comunale e relativa zonizzazione.
Il tratto stradale oggetto di studio insiste effettivamente il fondo della "Val di Sangro", interessando aree contermini alla sponda in sinistra idraulica del Fiume Sangro che, dal punto di vista urbanistico, ricadono in zonizzazioni omogenee di tipo agricolo.

Solo in corrispondenza dei tratti terminali (verso Gamberale a sud-ovest e verso Quadri a nordest), il tracciato in progetto fiancheggia ricettori abitativi appartenenti sia all'agglomerato urbano nella Contrada della Stazione a Gamberale, sia appartenenti al centro abitato principale nel comune di Quadri.
Data l'assenza di Piani Acustici Comunali, i limiti per la verifica dei valori di immissione sonora imputabili alla strada in progetto su aree esterne alla fascia di pertinenza acustica della stessa strada, risultano desumibili dal DPCM 1 marzo 1991 con riferimento ad aree di tipo misto (classe di destinazione d'uso del territorio = III).
Invece, i limiti per la verifica dei valori di immissione sonora imputabili alla strada in progetto su ricettori interni alla fascia di pertinenza acustica della stessa strada, risultano desumibili dalla tabella 1 del DPR 30 marzo 2004 n.142.

9.6.3 Ricettori acustici

La minima distanza orizzontale da ricettori di tipo abitativo nel comune di Gamberale è pari a 53 metri (ricettore n. 003 descritto nelle "SCHEDE DEI RICETTORI"), mentre la minima distanza orizzontale da ricettori abitativi nel comune di Quadri è pari a 136 metri (ricettore n. 004 descritto nelle "SCHEDE DEI RICETTORI"). Nel comune di Quadri, inoltre, è rilevabile l'unico ricettore sensibile compreso nel corridoio acustico relativo al progetto in esame, costituito dall'Istituto Comprensivo "B. Croce", ubicato a circa 290 metri dalla strada in progetto.

9.6.3 Caratterizzazione acustica del territorio

9.6.3.1 Condizioni ante - operam

La caratterizzazione acustica del territorio in condizioni ante – operam è stata ottenuta durante i periodi di osservazione compresi nella campagna di rilievi fonometrici descritti nel documento "RAPPORTO DI MISURA DEI RILIEVI FONOMETRICI".
Nella zona di Gamberale (ricettori 001, 002, 003) le principali sorgenti sonore attuali sono risultate:

- l'attuale SS652 (con particolare riferimento allo svincolo di Sant'Angelo del Pesco ed alla tortuosa salita verso il medesimo centro abitato lungo la quale si rilevano frequentemente motori sottosforzo, clacson e freni di mezzi pesanti);
- le viabilità comunali collegate al centro abitato di Gamberale, al centro abitato di Pizzoferrato ed alla stazione di Gamberale;
- il Fiume Sangro (che diventa la principale sorgente sonora dell'area anche solo inoccasione di piene ordinarie, frequenti per deflussi meteorici in autunno ed inverno, perdeflussi dovuti allo scioglimento delle nevi in primavera, per deflussi dipendenti dallaregolazione della centrale idroelettrica di "Villa Santa Maria" di Enel Green Power in tuttii periodi dell'anno);
- le folte chiome delle formazioni arboree riparie lungo il Fiume Sangro, in grado di fornire apprezzabili contributi al fondo acustico anche in condizioni di vento debole.

In tale scenario della zona di Gamberale, è stato effettivamente possibile riscontrare che, in occasione di rilievi notturni e serali associati a volumi di traffico minori rispetto a condizioni diurne, ma associati altresì al Fiume Sangro in piena per effetto delle piogge cadute nel bacino imbrifero a monte nelle ore precedenti, i valori di livello sonoro sono stati paragonabili se non superiori ai livelli rilevati in ore diurne.
Nella zona di Quadri (ricettori 004, 005, 006) le principali sorgenti sonore attuali sono risultate:

- l'attuale SS652 fino all'attuale uscita obbligatoria presso Quadri (meno rumorosa rispetto all'uscita obbligatoria presso Gamberale per il più favorevole andamento planoaltimetrico dell'esistente SS652 verso Sant'Angelo del Pesco);
- le viabilità comunali nel centro abitato di Quadri (con volumi di traffico maggiore rispetto alle viabilità locali nella zona dei ricettori che, a Gamberale, si trovavano in zona periferica rispetto all'agglomerato principale);
- il Fiume Sangro (per il quale restano valide le considerazioni precedentemente esposte);
- le folte chiome delle formazioni arboree riparie lungo il Fiume Sangro, in grado di fornire apprezzabili contributi al fondo acustico anche in condizioni di vento debole.

Anche nello scenario di Quadri,analogamente a quanto riscontrato a Gamberale, è stato possibile rilevare livelli sonori maggiori in occasione di Fiume Sangro in piena e scarso traffico veicolare, piuttosto che in occasione di Fiume Sangro calmo e volumi di traffico più intenso.

I risultati dei rilevamenti sono sinteticamente esposti nella tabella riportata nella relazione acustica specifica.

Sulla base dei livelli sonori rilevati e sintetizzati in forma tabellare nella pagina precedente, è stato possibile stimare livelli di rumore orario, giornaliero e settimanale per come di seguito descritto.

9.6.3.1.1 Livelli di rumore orario

Presso ciascun ricettore considerato è stato stimato il livello di rumore orario effettuando la media dei valori misurati durante il tempo di riferimento diurno e la media dei valori misurati durante il tempo di riferimento notturno.
Per quanto riguarda il tempo di riferimento notturno, data l'omogeneità del clima acustico, la vicinanza dei ricettori e la forte attenuazione delle differenti peculiarità di cui i ricettori selezionati sono stati considerati rappresentativi (diversa esposizione al traffico locale che di fatto, nel periodo notturno, è risultato trascurabile) si è ritenuto opportuno ottenere il valore orario effettuando la media tra i valori misurati presso tutti i ricettori dello stesso comune.
Non si omette di rimarcare ancora una volta l'effetto del Fiume Sangro in piena sui livelli di rumore notturni.

	LIVELLI RUMORE ORARIO [dBA]	
RICETTORE	DIURNO	NOTTURNO
001	63,17	75,93
002	61,32	75,93
003	64,02	75,93
004	60,93	71,47
005	63,35	71,47
006	59,82	71,47

Tabella 2. Livelli di rumore orario stimati presso ciascun ricettore considerato

Fig. 9.40 – livelli di rumore orario

9.6.3.1.2. Livelli di rumore giornaliero

Presso ciascun ricettore considerato è stato stimato il livello di rumore giornaliero effettuando la media tra i valori misurati durante il tempo di riferimento diurno e notturno nell'arco delle 24 ore.

La tabella seguente riporta i risultati delle elaborazioni per ciascun ricettore.

RICETTORE	LIVELLI RUMORE GIORNALIERO [dBA]
001	64,24
002	63,77
003	66,10
004	61,83
005	64,83
006	61,77

Tabella 3. Livelli di rumore giornaliero stimati presso ciascun ricettore considerato

Fig. 9.41 – livelli di rumore giornaliero

9.6.3.1.3 Livelli di rumore settimanale

Presso ciascun ricettore la stima del rumore settimanale è stata ottenuta effettuando la media dei valori rilevati presso ciascun di essi, escludendo i valori più alti, nel tentativo di rappresentare la dinamica di misure prolungate nel tempo, tendenti ad un valore frequente di Leq(A) con la "diluizione" dei fenomeni acustici più rumorosi.

RICETTORE	LIVELLI RUMORE SETTIMANALE [dBA]
001	62,50
002	61,32
003	64,02
004	59,57
005	62,73
006	59,82

Tabella 4. Livelli di rumore settimanale stimati presso ciascun ricettore considerato.

Fig. 9.42 – livelli di rumore settimanale

9.6.3.2 Condizioni post - operam

Ai fini del presente studio, la caratterizzazione post – operam presso il territorio di intervento, con particolare riferimento alle zone interessate dai ricettori considerati, è stata ottenuta in termini di nuove immissioni sonore attribuibili alla sorgente stradale in progetto e rappresentabili sotto forma di mappe acustiche orizzontali di valori previsionali dei livelli sonori equivalenti in scala di ponderazione A, come da planimetrie allegate alla presente relazione. Nella seguente tabella si riportano i valori ottenuti presso ciascun ricettore.

VALORI PREVISIONALI DEI LIVELLI SONORI EQUIVALENTI IN SCALA DI PONDERAZIONE "A" STIMATI IN CORRISPONDENZA DEI RICETTORI CONSIDERATI NEL PERIODO DIURNO ALL'INTERNO DELLA FASCIA DI PERTINENZA ACUSTICA [dB(A)]	
RICETTORE 001 (ricettore terziario)	64,2
RICETTORE 002 (ricettore abitativo)	66,2
RICETTORE 003 (ricettore abitativo)	66,8
RICETTORE 004 (ricettore abitativo)	63,7
RICETTORE 005 (ricettore sensibile)	56,7
RICETTORE 006 (ricettore abitativo)	61,2

Tabella 5. valori previsionali dei livelli sonori equivalenti in scala di ponderazione "A" stimati in corrispondenza dei ricettori considerati nel periodo diurno.

Fig. 9.43 – valori previsionali dei livelli sonori equivalenti nel periodo diurno

VALORI PREVISIONALI DEI LIVELLI SONORI EQUIVALENTI IN SCALA DI PONDERAZIONE "A" STIMATI IN CORRISPONDENZA DEI RICETTORI CONSIDERATI NEL PERIODO NOTTURNO ALL'INTERNO DELLA FASCIA DI PERTINENZA ACUSTICA [dB(A)]	
RICETTORE 001 (ricettore terziario)	58,3
RICETTORE 002 (ricettore abitativo)	60,3
RICETTORE 003 (ricettore abitativo)	60,9
RICETTORE 004 (ricettore abitativo)	45,3
RICETTORE 005 (ricettore sensibile)	38,1
RICETTORE 006 (ricettore abitativo)	42,8

Tabella 6. valori previsionali dei livelli sonori equivalenti in scala di ponderazione "A" stimati in corrispondenza dei ricettori considerati nel periodo notturno.

Fig. 9.44 – valori previsionali dei livelli sonori equivalenti nel periodo notturno

Dai dati sopra riportati si evince che:

- i limiti di immissione diurni stabiliti dal DPR 30 marzo 2004 n. 142 non sono rispettati presso i ricettori n. 2, 3, 5;
- i limiti di immissione notturni stabiliti dal DPR 30 marzo 2004 n. 142 non sono rispettati presso i ricettori n. 1, 2, 3.

Tali conclusioni sono state sintetizzate in forma tabellare subito a seguire.

VERIFICA DELLE IMMISSIONE SONORE DIURNE PREVISTE PRESSO I RICETTORI INTERNI ALLA FASCIA DI PERTINENZA ACUSTICA AI SENSI DEL DPR 30 marzo 2004 n. 142			
RICETTORE	IMMISSIONE SONORA STIMATA [dBA]	LIMITE IMMISSIONE SONORA [dBA]	**ESITO VERIFICA**
001	64,2	65	POSITIVO
002	66,2	65	NEGATIVO
003	66,8	65	NEGATIVO
004	63,7	65	POSITIVO
005	56,7	50	NEGATIVO
006	61,2	65	POSITIVO

Tabella 7. verifica delle immissione sonore diurne previste presso i ricettori ai sensi del dpr 30 marzo 2004 n. 142

Fig. 9.45 – verifica emissioni sonore diurne DPR 30 marzo 2004 n. 142

VERIFICA DELLE IMMISSIONE SONORE NOTTURNE PREVISTE PRESSO I RICETTORI INTERNI NELLA FASCIA DI PERTINENZA ACUSTICA AI SENSI DEL DPR 30 marzo 2004 n. 142			
RICETTORE	IMMISSIONE SONORA STIMATA [dBA]	LIMITE IMMISSIONE SONORA [dBA]	**ESITO VERIFICA**
001	58,3	55	NEGATIVO
002	60,3	55	NEGATIVO
003	60,9	55	NEGATIVO
004	45,3	55	POSITIVO
005	38,1	40	POSITIVO
006	42,8	55	POSITIVO

Tabella 8. verifica delle immissione sonore notturne previste presso i ricettori ai sensi del dpr 30 marzo 2004 n. 142

Fig. 9.46 – verifica emissioni sonore notturne DPR 30 marzo 2004 n. 142

Per quanto sopra evidenziato, risultano necessari interventi di mitigazione acustica funzionali alla riduzione delle immissioni sonore prevedibili sia presso i ricettori di Gamberale, sia presso i ricettori di Quadri.
Per quanto riguarda le immissioni sonore attribuibili alla nuova sorgente stradale in progetto e prevedibili in aree esterne alla fascia di pertinenza acustica, per come desumibile dalle mappe orizzontali di valori previsionali dei livelli sonori equivalenti in scala di ponderazione “A” allegati alla presente relazione, già senza interventi di mitigazione si riscontrano valori inferiori ai limiti stabiliti dal DPCM 01 marzo 1991.

9.6.3.3. Condizioni post - mitigazione

La caratterizzazione post – mitigazione è stata ancora ottenuta in termini di nuove immissioni sonore attribuibili alla sorgente stradale in progetto e rappresentabili sotto forma di mappe acustiche orizzontali di valori previsionali dei livelli sonori equivalenti in scala di ponderazione A, ma considerando l’effetto di barriere

acustiche opportunamente ubicate e rappresentate negli elaborati grafici allegati alla presente relazione. Nella seguente tabella si riportano i valori ottenuti presso ciascun ricettore.

VERIFICA DELLE IMMISSIONE SONORE DIURNE PREVISTE PRESSO I RICETTORI INTERNI ALLA FASCIA DI PERTINENZA ACUSTICA AI SENSI DEL DPR 30 marzo 2004 n. 142 CONSIDERANDO INTERVENTI DI MITIGAZIONE			
RICETTORE	IMMISSIONE SONORA STIMATA [dBA]	LIMITE IMMISSIONE SONORA [dBA]	**ESITO VERIFICA**
001	52,6	65	POSITIVO
002	53,7	65	POSITIVO
003	54,0	65	POSITIVO
004	50,1	65	POSITIVO
005	49,7	50	POSITIVO
006	49,3	65	POSITIVO

Tabella 9. valori previsionali dei livelli sonori equivalenti in scala di ponderazione "A" stimati in corrispondenza dei ricettori considerati nel periodo diurno e tenendo conto di interventi di mitigazione.

Fig. 9.47 – valori previsionali dei livelli sonori equivalenti nel periodo diurno con interventi di mitigazione

VERIFICA DELLE IMMISSIONE SONORE NOTTURNE PREVISTE PRESSO I RICETTORI INTERNI NELLA FASCIA DI PERTINENZA ACUSTICA AI SENSI DEL DPR 30 marzo 2004 n. 142 CONSIDERANDO INTERVENTI DI MITIGAZIONE			
RICETTORE	IMMISSIONE SONORA STIMATA [dBA]	LIMITE IMMISSIONE SONORA [dBA]	**ESITO VERIFICA**
001	46,7	55	POSITIVO
002	47,8	55	POSITIVO
003	48,1	55	POSITIVO
004	35,0	55	POSITIVO
005	35,4	40	POSITIVO
006	35,1	55	POSITIVO

Tabella 10. verifica delle immissione sonore notturne previste presso i ricettori ai sensi del DPR 30 marzo 2004 n. 142 considerando interventi di mitigazione

Fig. 9.48 – verifica emissioni sonore notturne DPR 30 marzo 2004 n. 142 con gli interventi di mitigazione

9.6.4 Modello previsionale utilizzato

Per il calcolo dei valori previsionali dei livelli sonori equivalenti in scala di ponderazione "A" nel territorio interferito dalla nuova sorgente stradale in progetto si è fatto ricorso a specifico software progettato per il calcolo del rumore prodotto da sorgenti fisse o mobili secondo quanto previsto dalla norma ISO 9613-2 "Attenuation of sound during propagation outdoors".

9.6.5 Dati di input immessi nel modello previsionale

9.6.5.1 Posizioni relative di sorgente e ricettori

Al modello di calcolo sono stati forniti i dati necessari all'applicazione dei suoi algoritmi inserendo:

- reticolo di calcolo in un sistema di coordinate cartesiane;
- posizioni planimetriche dei ricettori e della sorgente stradale nel medesimo sistema di coordinate del reticolo di calcolo;
- quote relative dei ricettori e della sorgente stradale;
- posizioni planimetriche e quote delle barriere stradali impiegate come interventi di mitigazione acustica.

9.6.5.2 Dati di traffico per la stima dell'emissione sonora della sorgente stradale

La stima sonora della sorgente stradale in progetto è stata ricavata dal valore maggiore restituito dall'applicazione delle formule di Cetur o di Burges basate su dati di traffico espressi in termini di:

- numero di veicoli in transito;
- rapporto tra il numero di veicoli pesanti e il numero totale;
- velocità di percorrenza;
- distanza del punto di interesse dal bordo della strada;
- larghezza della strada.

I dati di traffico considerati sono stati quelli elaborati dalla Direzione Generale Progetti di Anas SpA per la previsione di scenari diurni e notturni al 2035 nel tratto stradale di interesse:

DATI DI TRAFFICO PER LA STIMA DELL'EMISSIONE SONORA DIURNA DELLA SORGENTE STRADALE IN PROGETTO AL 2035	
NUMERO DI VEICOLI IN TRANSITO [n]	805
PERCENTUALE MEZZI PESANTI [%]	10,7
VELOCITA' DI PERCORRENZA [km/h]	82
MINIMA DISTANZA DI INTERESSE DALLA STRADA [m]	10
LARGHEZZA DELLA CARREGGIATA [m]	10,5

Tabella 11. dati di traffico per la stima dell'emissione sonora diurna al 2035 della sorgente stradale in progetto

Fig. 9.49 – dati traffico stima emissione sonore diurna al 2035

DATI DI TRAFFICO PER LA STIMA DELL'EMISSIONE SONORA NOTTURNA DELLA SORGENTE STRADALE IN PROGETTO AL 2035	
NUMERO DI VEICOLI IN TRANSITO [n]	254
PERCENTUALE MEZZI PESANTI [%]	7,4
VELOCITA' DI PERCORRENZA [km/h]	82
MINIMA DISTANZA DI INTERESSE DALLA STRADA [m]	10
LARGHEZZA DELLA CARREGGIATA [m]	10,5

Tabella 12. dati di traffico per la stima dell'emissione sonora notturna al 2035 della sorgente stradale in progetto

Fig. 9.50 – dati traffico stima emissione sonore notturna al 2035

10. IMPATTI POTENZIALI E MISURE DI MITIGAZIONE

L'analisi di caratterizzazione ambientale ha consentito di individuare, in modo univoco, le caratteristiche di **qualità ambientale** dei fattori e componenti presi in considerazione, riferiti al contesto ambientale *ante operam*. Le analisi sono state applicate alle seguenti componenti ambientali, risultate significative ai fini dello studio: *Atmosfera; Ambiente Idrico; Suolo e Sottosuolo; Vegetazione e Flora; Ecosistemi e habitat faunistici; Rumore; Paesaggio*.

L'analisi e la valutazione delle modificazioni introdotte dall'esercizio e dalla costruzione dell'opera sul sistema ambientale analizzato è volta a definire le **aree critiche** (siti, aree ed elementi di elevata sensibilità/vulnerabilità agli effetti indotti dalla realizzazione dell'opera). A tale scopo, è necessario procedere al riconoscimento delle caratteristiche del progetto e delle opere rilevanti per i fattori/contesti esaminati; alla definizione delle caratteristiche di sensibilità/vulnerabilità dei fattori/contesti esaminati.

Pertanto, sono state individuate le specifiche **azioni di progetto** che possono indurre effetti sulle componenti/fattori ambientali.

Per ciascuna componente ambientale considerata e sulla base dell'analisi delle parti d'opera significative, è stata definita la chek list delle azioni di progetto potenziali, riassunta nella seguente Tabella 10.1.

COD.	COMPONENTE AMBIENTALE	AZIONI DI PROGETTO	FASE
SUO	SUOLO e SOTTOSUOLO	Occupazione di suolo	esercizio
		Rimozione di colture e interruzione del ciclo produttivo	esercizio
		Compattazione e impermeabilizzazione dei suoli	eser./costr.
		Potenziale sversamento al suolo di sostanze inquinanti	eser./costr.
		Alterazione dell'assetto geomorfologico	costruzione
		Smaltimento e stoccaggio materiali e rifiuti	costruzione
		Alterazione delle condizioni di fruizione e accessibilità	esercizio
IDR	AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE E PROFONDO	Potenziale immis. di carichi inquinanti per sversamento accidentale	eser./costr.
		Potenziale immissione di scarichi torbidi	costruzione
		Attività di costruzione in alveo o interventi in alveo	costruzione
		Interruzione continuità reticolo irriguo	costruzione
		Alterazione dell'assetto idraulico dei corsi d'acqua	esercizio
		Modifiche della sezione di deflusso, pendenza fondo alveo, ecc.	eser./costr.
		Potenziale immis. di acque di dilavamento da superfici contaminate	eser./costr.
		Drenaggio di risorse idriche indotto da attività di scavo	costruzione
		Alterazione dell'assetto idrogeologico	esercizio
VEG	VEGETAZIONE E FLORA	Sottrazione di vegetazione igrofila	costruzione
		Sottrazione alberi e arbusti di specie autoctone	costruzione
		Sottrazione di alberi isolati	costruzione
		Possibile introduzione e/o diffusione di specie infestanti	eser./costr.
ECF	ECOSISTEMI E FAUNA	Perdita di habitat igrofili	esercizio
		Perdita di habitat dell'agroecosistema	esercizio
		Interruzione continuità corridoi ecologici	esercizio
		Frammentazione e/o interclusione di corridoi ecologici	esercizio
RUM	RUMORE	Alterazione del clima acustico locale in fase di costruzione	eser./costr.
		Alterazione del clima acustico locale in fase di esercizio	eser./costr.
PAE	PAESAGGIO E RISORSE STORICO-CUTURALI	Alterazione della morfologia naturale e della copertura vegetale	esercizio
		Frammentazione del paesaggio rurale	esercizio
		Alterazione delle quinte sceniche naturali	esercizio
		Intrusione visiva alle brevi e medie distanze	esercizio
		Inserimento di elementi di artificializzazione	esercizio

Tab. 10.1 – Check list delle azioni di progetto

10.1. Descrizione degli impatti

10.1.1 Interazioni sulla componente Suolo

Potenziale sversamento al suolo di sostanze inquinanti

L'azione occorre sia durante la fase di costruzione (in particolare, durante le attività di scavo per le fondazioni dei rilevati e dei viadotti e durante le fasi di realizzazione delle pile) sia in fase di esercizio. E' necessario evitare la dispersione delle acque di supero sul suolo circostante e la dispersione di materiali inquinanti (carburanti, oli) nelle aree di cantiere.

A tale scopo, si adotteranno specifiche procedure per il corretto stoccaggio, movimentazione e gestione dei prodotti e materiali pericolosi e dei contenitori, serbatoi e vasche utilizzati.

Alterazione delle condizioni di fruizione ed accessibilità

L'alterazione dell'attuale accessibilità, da e verso le aree circostanti l'area d'intervento, costituisce un effetto negativo temporaneo, risolto nell'ambito della progettazione preliminare di sistemazione della viabilità interferita.

Infatti, si prevede la sistemazione di esistenti tracciati interpoderali o la realizzazione ex novo di alcuni tratti di strade di servizio che, a cantiere concluso, potranno restare attive e ripristinare, talvolta migliorandone, le condizioni di fruibilità ed accessibilità.

In diversi tratti l'accessibilità e fruibilità viene ripristinata in virtù della realizzazione di viadotti e gallerie artificiali.

Occupazione permanente di suolo agrario

L'azione di impatto è determinata dall'occupazione permanente di suolo agrario e dalla rimozione delle colture con interruzione del ciclo produttivo attuale conseguente alla presenza dell'opera. Il livello di interazione è ritenuto comunque basso, in considerazione del livello di qualità ambientale iniziale del fattore considerato. L'area intercettata infatti presenta sparse aree coltivate di dimensioni ridotte e qualitativamente non pregiate.

10.1.2 Interazioni sulla componente Sottosuolo

Rischio sismico e geomorfologico

Il rischio geomorfologico è abbastanza concreto, sia con riferimento alle sensibilità rilevate per la componente in esame, che in relazione alle attività di scavo da operare (scavi talvolta profondi, che saranno comunque preceduti, nelle situazioni più critiche, dalla costruzione di paratie di consolidamento e sostegno).

Infatti, in alcune zone dell'area d'intervento, risultano concreti gli indici di pericolosità geomorfologica (PAI).

Oltre a tali indici, sono stati assunti quali dati di riferimento per il progetto tecnico-strutturale delle opere, quelli relativi alle caratteristiche geotecniche e di pericolosità sismica, in particolare per le fondazioni e spalle dei

viadotti e delle altre opere d'arte principali. L'assunzione degli indici di rischio nell'ambito delle ipotesi di progetto, consente di ritenere risolte le potenziali azioni di impatto per gli aspetti geologici e geomorfologici.

Le fasi di progettazione successive dovranno prestare particolare attenzione al miglioramento delle condizioni di stabilità del pendio in corrispondenza del rilevato stradale (tra le sezioni 148-156), mediante scavi di bonifica ed opere di consolidamento.

10.1. 3 Interazioni sulla componente Ambiente Idrico

La presenza di una infrastruttura stradale è causa diretta di inquinamento dell'ambiente idrico, sia diffuso sia localizzato, a causa:

- dello smaltimento dei materiali di risulta e delle acque reflue in fase di cantierizzazione;
- del deposito di metalli pesanti e particolato prodotto dai processi di combustione dei veicoli;
- della dispersione di inquinanti in caso di sversamento accidentale di sostanze contaminanti a seguito di incidenti stradali.

Impatti temporanei sono riconducibili alle attività di cantiere; le possibili contaminazioni delle acque superficiali o sotterranee possono derivare: dalle acque provenienti dall'attività dell'uomo (liquami), dalle acque di lavaggio delle varie macchine operatrici e delle attrezzature, dalle acque provenienti dalle officine meccaniche, da eventuali impianti di lavaggio degli inerti. In corrispondenza dei cantieri si dovranno quindi realizzare distinte linee di raccolta, convogliamento, trattamento e smaltimento delle acque e dei fanghi eventualmente prodotti al fine di minimizzare gli impatti derivanti da tali attività.
In fase di cantierizzazione si potranno verificare variazioni delle portate dei corsi d'acqua limitrofi alle aree di intervento. Durante l'apertura dei cantieri e delle relative infrastrutture le variazioni di portata saranno a carico della rete idrica superficiale, che raccoglierà parte delle acque meteoriche di ruscellamento provenienti dalle piste e dalle aree attrezzate. Durante la realizzazione di scavi o perforazioni in genere con l'uso di fluidi di stabilizzazione, l'impresa dovrà garantire tutte le opportune misure di tutela per evitare la dispersione degli stessi nel terreno e nelle acque.

In fase di esercizio l'alterazione della qualità delle acque potrebbe essere dovuta al transito di veicoli lungo l'infrastruttura che comporta la diffusione lungo la piattaforma stradale di sostanze in grado di alterare gli equilibri biologici sia delle acque che dei suoli. Benchè l'area interessata dal progetto risulti piuttosto sensibile da un punto di vista naturalistico, occorre tuttavia evidenziare che viste la caratteristiche idrogeologiche dei terreni interessati (bassa permeabilità e assenza di falde superficiali e campi pozzi), l'assenza di aree naturali protette, oltre al ridotto carico inquinante dovuto ai traffici non troppo elevati e al basso livello di incidentalità, non si ritiene necessario l'adozione di un sistema chiuso di drenaggio delle acque di piattaforma e quindi l'inserimento di apposite vasche di trattamento. A tal proposito occorre evidenziare che tali manufatti, se non ritenuti effettivamente necessari, costituiscono spesso essi stessi elementi di impatto sia a causa del consumo di suolo, dovuto alle considerevoli dimensioni, sia per l'intrusione visiva, in quanto benchè le vasche possano essere di tipo interrato, esse necessitano tuttavia di adeguati spazi pavimentati e recintati per effettuare le misure di manutenzione ordinaria.

10.1.4 Interazioni sulla componente Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi

Si riportano alcune considerazioni di tipo qualitativo sui potenziali impatti che la realizzazione e l'esercizio dell'opera potrebbero avere sulla componente vegetazionale.

La costruzione del solido stradale comporterà la sottrazione di suolo, sia agrario, sia con vegetazione naturale.
Area sensibile è principalmente il corso del Fiume Sangro, con i fossi collegati , in quanto la vegetazione presente di tipo bosco ripariale è piuttosto caratteristica. Tuttavia la superficie interessata è minima e l'attraversamento su viadotto permetterà di evitare pesanti sottrazioni di habitat, mentre la piantumazione di specie idonee permetterà una veloce ricostituzione dell'habitat.
Meno sensibile le aree ad uso agricolo, in quanto più estesa, per cui la sottrazione di suolo viene ad essere minima rispetto alla presenza di tale ecosistema, sottrazione compensata dalla piantumazione di specie autoctone lungo l'asse stradale, presso la galleria e nelle zone intercluse.
Oltre ad un impatto irreversibile sulla vegetazione, dovuto alla sottrazione di individui, si evidenziano anche alcuni impatti sulla fauna. (probabile presenza della Lontra)
In fase di cantiere i movimenti terra (per apprestamento aree di cantiere, piste di servizio, costruzione del solido stradale) potranno comportare la distruzione di nidi, tane o altri rifugi abituali. Il continuo transito di mezzi pesanti in fase di cantiere causerà l'allontanamento degli animali ed un maggior rischio di incidenti.
A costruzione ultimata un impatto sulla fauna sarà causato dall'interruzione del continuum abituale; gli animali infatti sono abitudinari e tendono a ripetere gli stessi percorsi, che saranno interrotti dal nuovo asse stradale.
Per moderare tali impatti sono state previste le misure di mitigazione più avanti descritte.

L'effetto di interruzione/frammentazione dei corridoi biologici costituisce un effetto permanente, che coinvolge più fattori ed elementi della rete ecologica locale. In particolare, tale effetto, determinato dalla stessa presenza dell'opera, comporta soluzioni di continuità.
La capacità di risposta agli effetti negativi determinati dalla frammentazione degli elementi della rete ecologica è riposta negli interventi di mitigazione e, in particolare, nelle misure adottate per il recupero e la riqualificazione degli elementi principali.

10.1.5 Interazioni sulla componente Paesaggio e aspetti Storico-Archeologici

I lavori di realizzazione della nuova SS652, comporteranno i seguenti effetti sul paesaggio:

<u>Alterazione integrità morfologica e Introduzione di elementi di artificializzazione</u>

Il paesaggio d'area vasta, come quello definito dal contesto diretto in cui si inserisce l'opera, presenta caratteri di consistenti diversità morfologica (salti di quota) e di copertura vegetale. L'inserimento dell'opera nel contesto modificherà abbastanza tali aspetti.

Relativamente al primo aspetto, il progetto ha cercato di moderarne gli impatti prevedendo l'inserimento del tracciato plano-altimetrico in modo da seguire il più possibile l'andamento naturale del terreno (tranne nei casi di forti incisioni morfologiche in corrispondenza dell'alveo del fiume Sangro e dei suoi affluenti).

Mentre modificherà sostanzialmente la copertura del suolo, introducendo un forte elemento di artificializzazione dell'area.

Frammentazione del paesaggio rurale

Come detto nei capitoli precedenti, l'area d'intervento occupa in parte un ambito a matrice rurale, dove lo spazio è, allo stato attuale, frammentato da macchie forestali autoctone alternate a superfici coltivate a seminativi o incolti.

La presenza dell'opera determina, in tale condizione, un'amplificazione dell'azione di frammentazione del paesaggio agrario (livello di interazione che dovrà essere compensata con specifici interventi, selezionati per corrispondere ai seguenti obiettivi):

- caratterizzazione e formazione di nuovi impianti arboreo-arbustivi di margine in grado di mitigare l'intrusione visiva dell'opera e l'impronta di artificializzazione;
- raccordo con gli apparati seminaturali esistenti, tramite il nuovo inserimento, o il rafforzamento e la riqualificazione con macchie di specie autoctone;
- recupero e riqualificazione delle aree intercluse e delle aree residuali;

Le ipotesi di intervento sono state illustrate ai precedenti capitoli; per una visione d'insieme, si rimanda alla consultazione delle cartografie allegate alla presente relazione.

Alterazione della percezione visiva

La verifica delle condizioni visuali determinate dalla morfologia dei luoghi e dalla presenza di quinte sceniche di fondo, e delle alterazioni conseguenti alla presenza dell'opera, sono state oggetto di specifica analisi che possono sintetizzarsi nel modo seguente:.

- Gli ambiti di elevata percezione visiva dell'opera dal contesto di diretto interesse, sono abbastanza limitati data anche l'accentuata configurazione morfologica dovuta alla forte incisione a V del bacino del Fiume Sangro nel tratto interessato al progetto. Di tale situazione costituisce eccezione maggiormente il tratto in corrispondenza del viadotto di attraversamento del fiume in corrispondenza dell'abitato sud-est di Quadri. In misura inferiore, la stessa situazione si riscontro in corrispondenza del viadotto ubicato in adiacenza della stazione ferroviaria di Gamberale.
- Un altro tratto viario con esposizione visiva diretta sull'opera è rappresentato, oltre che dalle opere di cui al precedente paragrafo, anche le altre opere d'arte maggiori (ponti e strutture di sostegno) e rilevati che si sviluppano lungo il tracciato e che sono percettibili percorrendo sia la sottostante ferrovia Sangritana sia, in misura inferiore, la viabilità secondaria esistente. In particolare la successiva fase di progettazione definitiva dovrà curare le opere di mitigazione degli impatti di percezione visiva relativi alle seguenti opere:

  1) Viadotto di Quadri (adeguato interasse tra le pile, riduzione spessore impalcato, etc)
  2) Paratie di monte e muri di sottoscarpa (rivestimento della faccia vista con pannelli cls rivestiti con scaglie di pietra calcarea locale e sistemi di inverdimento in verticale)

- Le quinte sceniche naturali entro le quali si inserisce il sistema di progetto sono rappresentate dalle varie linee di crinale che si alternano frequentemente lungo il tracciato.

L'alterazione delle quinte di fondo si produce, in genere, quando le quote e la densità costruita delle parti d'opera raggiungono un'elevazione ed una estensione tali da occultare del tutto, o in parte prevalente, la visione dello sfondo naturale.

Intercettamento potenziale di beni di interesse archeologico

Per quanto riguarda gli aspetti archeologici, si rimanda allo studio archeologico di dettaglio presente tra gli elaborati di progetto, redatto al fine dell'avvio della procedura per la "verifica preventiva dell'interesse archeologico" prevista dall'art. 95 del Dlgs. 163/06. Nell'ambito della presente trattazione si evidenzia che, ancorché il tracciato non interferisca direttamente con siti archeologici vincolati, sono presenti due tratti del tracciato (tra km 2+850 a km 3+060 e tra km 3+770 a km 5) ritenibili a rischio archeologico medio-alto.

Per una descrizione dettagliata delle presenze rilevate e delle aree indiziate, della definizione del rischio nell'area d'intervento e delle misure, preventive e da adottare in corso d'opera, si rimanda alla specifica documentazione.

In conclusione, per quanto l'opera si ritenga in alcune parti impattante con il contesto paesaggistico, si evidenzia come, comunque, gli interventi a verde previsti consentiranno di migliorare l'impatto dell'infrastrttura, prevedendo interventi di rinaturazione delle aree ripariali nonché il mascheramento della sede stradale. A ciò si aggiunge la qualità architettonica delle nuove opere, che sarà oggetto di approfondimenti nella succesiva fase progettuale.

10.1.6 Interazioni sulla componente Rumore

Alterazione del clima acustico locale

Nella fase di progettazione preliminare, è stato svolto lo studio acustico di dettaglio con lo scopo di definire lo stato attuale del clima acustico nella fascia di pertinenza relativa all'area d'intervento, oltre che di stimare le modifiche introdotte dal progetto di completamento del tratto viario sull'attuale pressione sonora.

A tale scopo, sono state condotte le seguenti attività:

- Definizione della fascia acustica di pertinenza, ai sensi del D.P.R. 30/03/2004 n. 142
- Censimento dei ricettori antropici ricadenti entro la fascia acustica
- Definizione delle altre sorgenti di rumore presenti allo stato attuale e concorsuali alla determinazione del clima acustico locale
- Rilievo fonometrico finalizzato alla taratura del modello acustico
- Analisi delle destinazioni urbanistiche delle aree coinvolte e delle previsioni di trasformazione urbana pianificate negli strumenti urbanistici comunali
- Applicazione del modello di acustico per la determinazione dei livelli di rumore negli scenari Ante-operam e Post operam e la redazione della mappe acustiche diurne e notturne.

I risultati dello studio hanno evidenziato la scarsa presenza di ricettori sensibili al clima acustico; in particolare, si è riscontrata la presenza di n°1 ricettore particolarmente sensibile (Istitut comprensivo “B. Croce”) di n. 4 ricettori antropici (residenze) ed un ricettore con presenza di attività produttive.

Nel complesso, i ricettori oggetto di simulazione acustica sono pari a 6.

10.2. Misure di mitigazione ambientale

10.2.1 Provvedimenti di mitigazione degli impatti in fase di cantiere

RIPRISTINO DEL SUOLO E DELLA COPERTURA VEGETALE ASPORTATA PER L’IMPIANTO DEI CANTIERI

Durante la fase di movimentazione terre (sbancamenti, riporti, ecc.), il terreno smosso può essere facilmente dilavato dalle acque meteoriche e convogliato, anche insieme ad altri detriti non naturali, negli impluvi, pertanto è imprescindibile contenere le zone interessate dalla movimentazione dei mezzi entro i limiti strettamente necessari alle lavorazioni.

Le aree soggette a movimentazione delle terre nell’intorno dell’asse viario, saranno ripristinate alle condizioni originarie. Infatti, l’asportazione di suolo e della relativa copertura vegetale può comportare fenomeni di erosione accelerata, variazioni nella permeabilità dei terreni (con maggiori rischi nei riguardi dell’inquinamento), minori capacità di ritenzione delle acque meteoriche. Si procederà, dunque, al termine della fase di cantiere, alla ricostruzione e ricompattazione del terreno asportato, alla ricostruzione del manto superficiale erboso, alla semina e/o rimpianto di essenze arbustive ed arboree.

RACCOLTA ACQUE DI SUPERO

Particolari accorgimenti saranno adottati per la raccolta delle acque di supero prodotte durante le fasi di getto del calcestruzzo occorrente per la realizzazione di opere d’arte (pali, plinti, pile, spalle, scatolari e tombini).

Infatti in fase di getto del conglomerato cementizio si verifica la dispersione di acqua mista a cemento, che mescolandosi alle acque superficiali, o, penetrando nel terreno, con le acque di falda, potrebbe provocarne l’inquinamento.

Per evitare ciò si prevede di recapitare le acque di supero in apposite vasche o fosse rese impermeabili, anche con dei semplici teloni in materiale plastico, e predisposte nelle immediate vicinanze delle opere da realizzare.

In seguito dette acque saranno opportunamente fatte decantare per consentire la sedimentazione delle sostanze inquinanti ed il successivo deflusso in ambiente.

PROTEZIONE DI ALBERATURE

Il progetto in argomento, attraversa un territorio caratterizzato in parte dall’uso agricolo ed in parte da aree boscate, da una prima indagine non si segnalano presenze di esemplari arborei di elevato valore o pregio.

Tuttavia, nel caso in cui risultasse opportuno adottare particolari cautele per la vegetazione di maggior pregio, si procederà con i seguenti interventi:

- protezione delle radici, evitando l’accumulo di materiali ed il compattamento del terreno in un raggio pari alla chioma aumentata di 1,5 metri; nel caso sia necessario operare al di sotto della chioma con mezzi pesanti si potrà realizzare una strato di una ventina di centimetri di materiale drenante (pietrisco), su cui posare travi di legno o piastre metalliche;
- protezione del tronco e della chioma, recintando l’intorno dell’albero o cingendo il tronco con tavole fissate con catene e senza chiodi, per evitare urti accidentali da parte di mezzi in manovra, effettuando una idonea potatura di rami troppo bassi (senza scosciature della corteccia, con tagli lisci e opportunamente inclinati), ed evitando che mezzi di altezza elevata (gru, ad esempio) urtino le chiome.

SALVAGUARDIA DELLA FAUNA

In fase di cantiere si avrà particolare cura di non chiudere o ostruire passaggi e/o attraversamenti, al fine di evitare che animali di piccola e media taglia siano costretti a tentare l’attraversamento della statale.

Se nel corso di movimentazione terra venissero alla luce animali in letargo o cucciolate si avrà cura di trasportare in luogo idoneo gli animali.

Nell’area di cantiere si dovrà evitare di lasciare al suolo rifiuti organici (avanzi di cibo, scarti, ecc.) per non attirare animali.

MITIGAZIONE DELL’INQUINAMENTO ATMOSFERICO ED ACUSTICO

Le tipologie e le caratteristiche del lavoro comporteranno inevitabilmente delle situazioni di inquinamento atmosferico, dovuto alla emissione di polveri nell’atmosfera causate dalla movimentazione delle terre e alla emissione di gas di scarico da parte dei mezzi d’opera.

La cantierizzazione comporta inoltre un aumento dei livelli di inquinamento acustico delle aree ai margini della strada, causato dai rumori e dalle vibrazioni dei mezzi meccanici.

Al fine di mitigare detti fenomeni si prevedono i seguenti interventi:

a) costante manutenzione delle piste di accesso per limitare il sollevamento delle polveri;

b) nei pressi dei recettori più esposti agli inquinanti atmosferici eventuale adozione di barriere antipolvere mobili;

c) nei pressi dei recettori più esposti all'inquinamento acustico eventuale adozione di barriere antirumore mobili e inoltre uso di silenziatori sulle macchine di cantiere.

10.2.2 Provvedimenti di mitigazione degli impatti in fase di esercizio

PROVVEDIMENTI PER LA MINIMIZZAZIONE DEGLI IMPATTI NEI CONFRONTI DELL'AMBIENTE IDRICO

Le soluzioni progettuali sono state elaborate tenendo ben conto delle eventuali azioni d'impatto sull'ambiente idrico.

Gli interventi di mitigazione che si prevedono di adottare per annullare o mitigare gli impatti dovuti al progetto in esame possono essere riuniti sotto due categorie:

- interventi di salvaguardia del reticolo idrografico interferito dalle opere stradali;
- interventi riguardanti la difesa idraulica del corpo stradale.

Tra i primi si annoverano le verifiche idrauliche delle opere di attraversamento e le vasche di sicurezza.

I secondi prevedono essenzialmente opere di regimazione delle acque, a presidio del corpo stradale.

La realizzazione dell'intervento non comporta rischi particolari di incidenti, se non quelli connessi alla circolazione di veicoli commerciali che trasportano sostanze pericolose (infiammabili, esplosive, tossiche).

Un'efficace misura di prevenzione degli effetti negativi, dovuti a sversamenti accidentali di liquidi nocivi all'ambiente, è rappresentata dalle vasche di sicurezza idrauliche, che vanno posizionate nei punti critici dell'infrastruttura.

Nel caso in esame, valutata la sensibilità delle aree attraversate, ritenibile medio-bassa, non si è ritenuto opportuno realizzare vasca di sicurezza idraulica.

DIFESA IDRAULICA DEL CORPO STRADALE

La realizzazione delle opere di sistemazione idraulica a presidio del corpo stradale (cunette, fossi di guardia, drenaggi, ecc.) ha lo scopo di preservare l'infrastruttura da fenomeni di erosione superficiale e di infiltrazione provocati dalle acque di corrivazione e di falda, che in tale modo vengano convogliate verso opere trasversali di deflusso.

La corretta regimazione delle acque potrà essere importante anche per prevenire eventuali fenomeni di allagamento nella zona. In particolare, lungo i fianchi dei rilevati, saranno posti fossi di guardia in modo da evitare che il ristagno di acqua alla base vada ad imbibire il terrapieno del rilevato, inoltre serviranno a raccogliere i deflussi provenienti dalle zone circostanti la sede stradale.

Il consolidamento e rinverdimento delle scarpate (sia dei tratti in rilevato che nel caso dei tratti in trincea) si rende necessario al fine di evitare l'erosione e lo smottamento dei cigli stradali e, nei rilevati, per la difesa dei campi coltivati dalle acque di dilavamento della sede stradale.

PROVVEDIMENTI PER LA MINIMIZZAZIONE DEGLI IMPATTI NEI CONFRONTI DEL SUOLO E SOTTOSUOLO

In sede di definizione del tracciato stradale è stata tenuta in massimo conto l'analisi delle eventuali azioni d'impatto verso suolo e sottosuolo.

Il nuovo tracciato, per un'efficace inserimento nell'ambiente, prevede un profilo longitudinale che tenga conto della morfologia e dell'assetto idrogeologico superficiale (ricorrendo laddove necessario ad idonee opere d'arte).

La stabilità geotecnica dei terreni interessati costituisce un fattore positivo nell'ambito della connessione opera-suolo.

Gli interventi di mitigazione considerano essenzialmente le verifiche sui terreni di fondazione e le verifiche di stabilità del corpo stradale, l'adozione di criteri anti-sismici per le opere d'arte.

STABILITÀ DEL CORPO STRADALE E DEI VERSANTI

Le modifiche dell'assetto geomeccanico dei terreni di fondazione, eventualmente indotte dalle opere necessarie per la realizzazione del tratto stradale in oggetto (esecuzione dei rilevati, costruzione dei viadotti, tombini, ecc.), dovranno essere ridotte sia attraverso una serie di interventi miranti a rendere il più possibile uniformi le caratteristiche geotecniche dei terreni impregnati, sia attraverso l'adeguamento delle caratteristiche delle opere anzidette in funzione dello stato fisico-tensionale dei terreni.

Ciò vale a dire che saranno previsti:

- ulteriori indagini di dettaglio in sito e in laboratorio per conoscere lo stato fisico e le proprietà geotecniche dei terreni interessati (in particolare modo nei riguardi del contenuto naturale dell'acqua, della capacità portante e del calcolo dei cedimenti sul piano d'appoggio dei rilevati);
- la bonifica del terreno di sedime del corpo stradale tramite asportazione della coltre di terreno agrario e della parte più alterata dei terreni in sito e la loro sostituzione con materiale granulare idoneo, per uno spessore sufficiente da accertare in fase di progetto esecutivo;

- l'esecuzione di opportune opere di consolidamento del sottofondo stradale nel caso di terreni con caratteristiche geotecniche scadenti in modo da evitare fenomeni di dissesto nella strada sia nel corso dei lavori di costruzione che in fase di esercizio della strada;
- il consolidamento, ovvero il sostegno delle pareti di scavo della galleria artificiale e, ove si rendesse necessario, dei tratti in trincea di maggiore altezza;
- le verifiche di stabilità allo scivolamento del corpo stradale per i tratti in rilevato su pendii.

PROVVEDIMENTI PER LA MINIMIZZAZIONE DEGLI IMPATTI NEI CONFRONTI DELLA VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA ED ECOSISTEMI

OPERE A VERDE

La progettazione delle opere a verde, a fronte del ruolo di primaria importanza rivestito dalla componente vegetale nel processo di riqualificazione paesaggistica, ha come obiettivo prevalente quello di inserire l'opera in modo compatibile ed integrato al sistema naturale e, contestualmente, di ripristinare quelle porzioni territoriali necessariamente modificate dall'opera o da tutte quelle operazioni che si rendono indispensabili per la sua realizzazione.

Essa pertanto ha tenuto conto, oltre che dei condizionamenti di natura tecnica determinati dalle caratteristiche dell'opera che si va a mitigare, anche dell'ambiente in cui l'infrastruttura si va a collocare riconoscendone i caratteri naturali e le capacità di trasformazione.

Le opere a verde programmate prevedono l'utilizzo di specie vegetali autoctone, in maniera da compensare la perdita di suolo naturale legata alla costruzione della strada. La presenza di specie autoctone permetterà una più veloce rinaturalizzazione delle aree intercluse e delle aree sopra la galleria artificiale, in maniera da permetterne l'utilizzo da parte della fauna, per la ricerca di alimento e per la nidificazione.

Le specie vegetali prescelte sono adatte al clima mediterraneo della zona, ottime per interventi di rinaturalizzazione del territorio, con particolare attenzione a differenziare le specie da utilizzare nelle immediate vicinanze della strada su trincee e rilevati da quelle utilizzate per la rinaturalizzazione di aree intercluse e gallerie dove è stato considerato un maggior numero di specie arbustive e arboree, molte delle quali "pioniere", al fine di avere una variabilità che permetta una migliore colonizzazione delle aree indicate.

Si riporta a seguire una descrizione degli interventi a verde previsti.

Opere di ripristino e miglioramento forestale

- Rivestimento di scarpate di rilevati o trincee e ritombamento gallerie artificiali tipo "A", eseguito mediante la fornitura e posa in opera d zolle di terreno fitocenotico con erba ed arbusti riposizionati, miscuglio di terriccio ricavato dalle zone di intervento e semi di piante locali e talee, piantumazioni di arbusti di flora autoctona;

Specie di arbusti utilizzate:
- Spartium junceum (ginestre odorose) (Go) 40%
- Calicotome spinosa (ginestre spinose) (Gs) 35%
- Cotoneaster horizzontalis (Ch) 10%
- Nerium oleander (No) 15%

Dimensione arbusti: Altezza minima compresa tra 0,30 e 1,20 m.

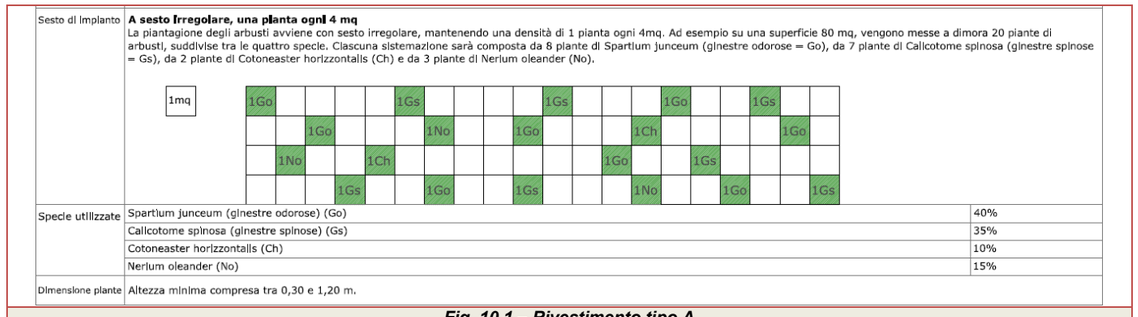


Fig. 10.1 – Rivestimento tipo A

- Riforestazione tipo "B" nella zona di realizzazione dei viadotti, all'esterno dell'impalcato, e nelle zone "Y" di cantiere.

Specie di alberi utilizzate:
- Sorbus domestica (Sd) 10%
- Quercus cierris (Qc) 10%
- Fraxinus omus (Fo) 10%
- Ostria carpinifolia (Oc) 20%
- Quecus ilex (Qi) 20%
- Cupresus sempervilens (Cs) 20%
- Carpinus betulus (Cb) 5%
- Salix alba (Sa) 5%

Dimensione alberi – altezza minima compresa tra 1,00 e 1,50 m

Specie di arbusti utilizzate:
- Spartium juncem (ginestra odorosa) (Go) 20%
- Calicotome spinosa (ginestra spinosa) (Gs) 20%
- Vibumum lantana (Vl) 10%
- Cotoneaster horizzontalis (Ch) 10%
- Laurus nobilis (Ln) 10%

Nerium oleander (No)	10%
Cataegus monogyna (Cm)	10%
Prumus spinosa (Ps)	10%

Dimensione arbusti - altezza minima compresa tra 0,30 e 1,20 m.

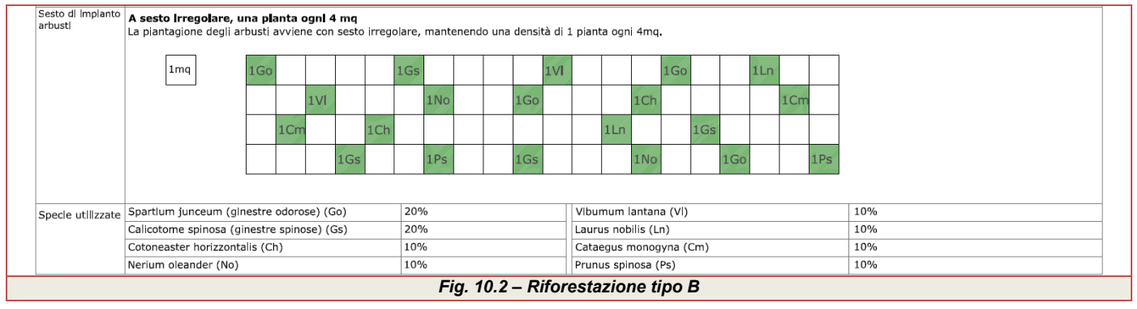


Fig. 10.2 – Riforestazione tipo B

OPERE PER LA PROTEZIONE DELLA FAUNA

In questa fase preliminare, si è analizzata la possibilità di consentire gli attraversamenti della strada da parte della fauna tramite le discontinuità del corpo stradale: sottovia, viadotti, territorio naturale sopra la galleria.

Oltre alle suddette discontinuità di progetto, si è considerato la possibilità consentire l'attraversamento della fauna in corrispondenza di alcuni tombini e scatolari, che saranno opportunamente adattati e verificati a tale uso nella successiva fase progettuale, in cui saranno contestualmente approfondite le analisi faunistiche.

Gli attraversamenti idonei per la fauna sono indicati sull'elaborato "Planimetria generale interventi di mitigazione".

Per invitare gli animali ad avvicinarsi ai tombini si provvederà a posizionare presso l'entrata dei tombini arbusti e cespugli di tipo autoctono.

RIPRISTINO DELLE AREE DI CANTIERE

Alla conclusione dei lavori di realizzazione dell'infrastruttura stradale, le aree in corrispondenza delle quali è prevista la localizzazione dei siti di cantiere (e della relativa viabilità) dovranno essere restituite alla destinazione d'uso attuale, prevalentemente agricola e/o a prato pascolo.

Vengono di seguito descritte le tecniche che verranno adottate allo scopo di ottenere una matrice che possa evolvere naturalmente, in un arco di tempo non troppo esteso, ad un suolo con destinazioni d'uso e caratteristiche paragonabili a quelle preesistenti, nonché a ripristinare l'originaria morfologia di superficie dei terreni interessati dalla localizzazione delle aree di cantiere e dal passaggio dei mezzi d'opera (nuove piste).

A tale proposito, i terreni dovranno essere preventivamente scoticati e trattati, allo scopo di evitarne il degrado (perdita di fertilità); in particolare, si dovrà provvedere sia allo scotico del terreno vegetale, con relativa rimozione e accatastamento, da effettuare o sui bordi delle aree di cantiere (allo scopo di creare una barriera visiva e/o antirumore) oppure, in alternativa, effettuare lo stoccaggio in siti idonei a ciò destinati (il terreno scoticato dovrà essere conservato secondo modalità agronomiche specifiche); inoltre, dovrà essere effettuato l'espianto di eventuali alberature esistenti.

Al termine dei lavori, occorre prevedere il ripristino del suolo in tutte le aree interferite e compattate, secondo le seguenti attività:

- estirpazione delle piante infestanti e ruderali che si sono insediate durante le fasi di lavorazione;
- ripristino del suolo, che consisterà nella rippatura o nell'eventuale aratura profonda da eseguire con scarificatore, fino a 60-80cm di profondità, laddove si dovesse riscontrare uno strato superficiale fortemente compattato, al fine di frantumarlo per favorire la penetrazione delle radici e l'infiltrazione dell'acqua;
- apporto di terra di coltivo su tutti i terreni da sistemare, a costituire uno strato dello spessore di 30cm circa. A tal fine, verrà utilizzato il terreno di scotico accantonato prima dell'inizio dei lavori. La piena ripresa delle capacità produttive di tali terreni avrà luogo grazie alla posa degli strati di suolo preesistenti in condizioni di tempera del terreno, secondo l'originaria successione, utilizzando attrezzature cingolate leggere o con ruote a sezione larga, avendo cura di frantumare le zolle per evitare la formazione di sacche di aria eccessive, oltre che non creare suole di lavorazione e differenti gradi di compattazione che potrebbero in seguito provocare avvallamenti localizzati

Per la fertilizzazione dei terreni di scotico si utilizzeranno o concimi organo-minerali o letame maturo (500 q/ha). Allo scopo di interrare il concime o il letame, si provvederà ad una leggera lavorazione superficiale.

Al termine dello svolgimento delle attività sopra descritte, che sono finalizzate a ripristinare la fertilità dei suoli interessati dalla localizzazione delle aree di cantiere, delle piste di accesso, si provvederà al ripristino dell'attuale destinazione d'uso (prevalentemente agricola ed a prato/pascolo) di tali terreni.

<u>PROVVEDIMENTI PER LA MINIMIZZAZIONE DEGLI IMPATTI NEI CONFRONTI DEL PAESAGGIO</u>

La minimizzazione dell'impatto sul paesaggio consiste nel ridurre la "intrusione visiva" delle opere stradali.

Tale obiettivo si persegue:

- con l'ottimizzazione delle scelte progettuali, rendendo il profilo altimetrico maggiormente aderente al suolo mediante un andamento più sinuoso, minimizzando gli ingombri e le occupazioni;
- curando la progettazione architettonica delle opere d'arte maggiori: disegno di pile e impalcati del viadotto in modo da armonizzarsi con le linee del paesaggio;
- adottando soluzioni tali da rendere le opere più aderenti all'ambiente circostante, quali il rinverdimento dei muri con terre rinforzate o il rivestimento con pietra locale;

- predisponendo un articolato sistema di opere a verde. Le opere di piantumazione e rinverdimento, oltre ad avere un'importante funzione estetica, migliorano la valenza ecologica dell'infrastruttura: l'inerbimento delle scarpate, il ripristino delle aree con vegetazione naturale (vegetazione ripariale e macchia) e la rinaturalizzazione di aree intercluse (tratti di strada dismessi e aree di cantiere), mediante piantumazione di arbusti e cespugli della flora mediterranea, le trasformerà in importanti zone dove piccoli animali, principalmente uccelli ed invertebrati, potranno trovare cibo e rifugio.

GLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO

In seguito alle simulazioni effettuate nell'ambito dello studio acustico, la stima previsionale ha messo in evidenza la necessità di prevedere interventi di mitigazione acustica per il rispetto dei limiti di immissione sonora diurna e notturna preso i ricettori considerati nel comune di Gamberale (ricettori n. 01, 002, 003) e per il rispetto dei limiti di immissione sonora diurna presso i ricettori considerati presso i ricettori di Quadri (in particolare il ricettore n.5) per come stabiliti dal DPR 30 marzo 2004 n.142 con riferimento a ricettori sensibili ricadenti nel corridoio acustico di pertinenza della sorgente stradale in progetto (500 metri dal confine stradale) e con riferimento ad altri ricettori ricadenti nella fascia di pertinenza acustica della medesima strada (250 metri dal confine stradale).

Tipologia

Il tipologico di barriera acustica considerata ha le seguenti caratteristiche generali:

- densità di almeno 10 kg/mq;
- superficie uniforme e compatta.

Fatti salvi tali requisiti essenziali, non risultano necessarie e vincolanti altre prescrizioni e, a titolo esemplificativo, nell'elaborato grafico allegato allo studio acustico e denominato "INTERVENTI DI PROTEZIONE ACUSTICA – SEZIONI PROSPETTI E PARTICOLARI" si illustra graficamente un possibile tipologico di barriera acustica costituita da due gusci metallici in acciaio inox 304/zincato con nervature di irrigidimento, preassemblati fino a costituire un pannello scatolato contenente materiale fonoassorbente, per inserimento nel profilato metallico del tipo HE o IPE, di prestazioni acustiche tali da garantire il rispetto delle seguenti Categorie:

- Assorbimento acustico = A4;
- Isolamento acustico =B3.

Localizzazione delle barriere

Come illustrato graficamente dall'elaborato allegato allo studio acustico e denominato "PLANIMETRIA INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA", gli interventi di mitigazione proposti insistono lungo gli unici tratti in cui la sorgente stradale in progetto avvicina gli agglomerati urbani rappresentati dai ricettori considerati nello studio in parola:

- nel comune di Gamberale, presso la C.da della stazione, nella quale risultano ubicati i ricettori n. 001, 002, 003;
- nel comune di Quadri (dove risultano ubicati i ricettori n. 004, 005, 006), all'incirca tra l'uscita dell'attuale galleria "San Marco 2" e lo svincolo per Quadri in progetto.

Dimensionamento

Le dimensioni caratteristiche delle barriere acustiche risultanti dalle elaborazioni del presente

studio risultano sintetizzabili come di seguito:

- barriera nel comune di Gamberale: lunghezza = 455 m; altezza = 2 metri;
- barriera nel comune di Quadri: lunghezza = 505 m; altezza = 4 metri.

11. QUADRO RIASSUNTIVO DEGLI ESITI DELLO STUDIO

Lo studio preliminare ambientale descritto ai punti precedenti è stato sviluppato sulla base di attività ricognitive riguardanti studi e indagini svolti e disponibili, informazioni disponibili sulla rete Internet, di indagini e rilievi condotte in situ, della documentazione raccolta presso gli enti territoriali ai diversi livelli titolari di competenze e di informazioni di settore.

Gli esiti dello studio possono essere riassunti considerando i seguenti aspetti principali:

a) L'area vasta di riferimento presenta livelli di protezione elevati e caratteristiche di pregio, sia con riferimento ad aree ed elementi del sistema naturale, che con riferimento ad aree ed elementi del sistema storico-culturale e archeologico

b) L'area d'intervento, storicamente caratterizzata da una estesa integrità morfologica e paesaggistica e fortemente integrata nel sistema d'area vasta come ambito di connessione tra le grandi aree naturali protette al contorno, risulta, allo stato attuale, scarsamente compromessa dall'uso antropico del territorio.

c) L'intervento in esame, per gli aspetti programmatici, risulta coerente con gli obiettivi di settore di livello nazionale, regionale e provinciale e propedeutico alla connessione con l'area tirrenica, obiettivo fortemente sostenuto nella pianificazione territoriale

d) L'intervento in esame, per gli aspetti ambientali, risulta ubicato in un contesto caratterizzato da ambiti boscati e rurarli, con matrice insediativa marginale, interessato talvolta dalla presenza di ricettori.

e) Nelle fasi di progettazione successive, si prevedono approfondimenti su componenti maggiormente coinvolte, vale a dire, in particolare, dell'ambiente fisico delle aree in potenziale dissesto idrogeologico e di alcuni aspetti faunistici (incerta presenza di lontra).