

S.S.80 – "Raccordo di Teramo"

Tratta stradale Teramo mare
Variante alla S.S. 80 dalla A14 (Mosciano S. Angelo) alla
S.S. 16 (Giulianova) – LOTTO IV

PROGETTO DEFINITIVO

COD. AQ-16

PROGETTAZIONE:



PROGETTISTI:

Prof. Ing. Andrea Del Grosso – Ordine Ingg. Genova n. 3611
Ing. Tommaso Di Bari – Ordine Ingg. Taranto n. 1083
Ing. Vito Capotorto – Ordine Ingg. Taranto n. 1080
Arch. Andreas Kipar – Ordine Arch. Milano n.13359 – Progettista e Direttore Tecnico LAND Italia Srl
Ing. Primo Stasi – Ordine Ingg. Lecce n. 842

GEOLOGO:

Geol. Roberto Pedone
Ordine Geol. Liguria n. 183

RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE DISCIPLINE SPECIALISTICHE:

Ing. Alessandro Aliotta
Ordine Ingg. Genova n.7995A

COORDINATORE DELLA SICUREZZA:

Arch. Giorgio Villa
Ordine Arch. Pavia n.645

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. CLAUDIO BUCCI

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Parte 2 – Lo scenario di base

CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG. ANNO	T00IA10AMBRE02_A			
DPAQ0016	D 22	CODICE ELAB.	T00IA10AMBRE02	A	
C					
B					
A	EMISSIONE	Aprile 2022	L.LEPORE	C.STANO	P.STASI
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

Sommario

1	L'INFRASTRUTTURA ATTUALE	5
1.1	LA SS80 ATTUALE.....	5
1.2	L'INFRASTRUTTURA ATTUALE : LA DIMENSIONE FISICA.....	5
1.3	L'INFRASTRUTTURA ATTUALE: LA DIMENSIONE OPERATIVA	7
2	IL CONTESTO AMBIENTALE	10
2.1	ARIA E CLIMA.....	10
2.1.1	<i>INQUADRAMENTO CLIMATICO</i>	10
2.1.2	<i>NORMATIVA DI RIFERIMENTO</i>	12
2.1.3	<i>INQUADRAMENTO METEO CLIMATICO</i>	15
2.1.4	<i>ANALISI EMISSIVA</i>	30
2.1.5	<i>ANALISI DELLO STATO DELLA QUALITA' DELL'ARIA</i>	35
2.1.6	<i>LO SCENARIO ATTUALE: ANALISI DELLA CONCENTRAZIONI</i>	54
2.2	GEOLOGIA E ACQUE	63
2.2.1	<i>INQUADRAMENTO TEMATICO</i>	63
2.2.2	<i>INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO</i>	63
2.2.3	<i>INQUADRAMENTO GEOLOGICO</i>	65
2.2.4	<i>STRATIGRAFIA</i>	67
2.2.5	<i>SISMICITÀ</i>	71
2.2.6	<i>PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA</i>	74
2.2.7	<i>INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO</i>	77
2.2.8	<i>INQUADRAMENTO IDROGRAFICO</i>	80
2.2.9	<i>PERICOLOSITÀ E RISCHIO ALLUVIONI</i>	82
2.2.10	<i>OBIETTIVI DELLO STUDIO DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA</i>	84
2.2.11	<i>QUALITA' DELLE ACQUE SUPERFICIALI</i>	85
2.2.12	<i>QUALITÀ DELLE ACQUE SOTTERRANEE</i>	91
2.2.13	<i>STATO CHIMICO ATTUALE DELLE ACQUE SOTTERRANEE IN CORRISPONDENZA DELLA INFRASTRUTTURA DI PROGETTO</i>	94
2.3	SUOLO E TERRITORIO	96
2.3.1	<i>INQUADRAMENTO TEMATICO</i>	96
2.3.2	<i>INQUADRAMENTO TERRITORIALE</i>	96
2.3.3	<i>USO DEL SUOLO</i>	96
2.3.4	<i>PATRIMONIO AGROALIMENTARE</i>	103
2.3.5	<i>SISTEMA COLTURALE</i>	107
2.3.6	<i>LA STRUTTURA E LA PRODUZIONE DELLE AZIENDE AGRICOLE</i>	109
2.3.7	<i>VALORE AGRONOMICO DEL TERRITORIO INTERESSATO</i>	110
2.3.8	<i>LA ZOOTECNICA</i>	111
2.4	BIODIVERSITÀ.....	113
2.4.1	<i>INQUADRAMENTO TEMATICO</i>	113
2.4.2	<i>INQUADRAMENTO GEOGRAFICO BIOCLIMATICO</i>	113
2.4.3	<i>HABITAT – VEGETAZIONE E FLORA</i>	115
2.4.4	<i>Habitat - Vegetazione e Flora del Contesto Locale</i>	119
2.4.5	<i>Fauna</i>	124
2.4.6	<i>Ecosistemi e Connessioni ecologiche</i>	129
2.5	PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE	130
2.5.1	<i>IL PAESAGGIO DELLA PIANURA</i>	130
2.5.2	<i>IL PAESAGGIO DELLA COLLINA LITORANEA</i>	131
2.5.3	<i>LA STRUTTURA DEL PAESAGGIO NELL'AREA DI INTERVENTO</i>	132
2.5.4	<i>PATRIMONIO STORICO CULTURALE</i>	139
2.6	RUMORE E VIBRAZIONI	143

2.6.1	<i>NORMATIVA DI RIFERIMENTO</i>	143
2.6.2	<i>PIANO DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO COMUNALE DI GIULIANOVA</i>	146
2.6.3	<i>PIANO DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO COMUNALE DI GIULIANOVA</i>	149
2.7	STUDIO ACUSTICO	150
2.8	SALUTE UMANA	154
2.8.1	<i>INQUADRAMENTO TEMATICO</i>	154
2.8.2	<i>PRINCIPALI FONTI DI DISTURBO PER LA SALUTE UMANA</i>	154
2.8.3	<i>DISTRIBUZIONE DELLA POPOLAZIONE E CONTESTO DEMOGRAFICO</i>	161
2.8.4	<i>PROFILO EPIDEMIOLOGICO SANITARIO</i>	169
2.8.5	<i>LA MORTALITÀ PER TRAUMATISMI</i>	172
<i>TABELLA 2-59: SERIE STORICA ULTIMI 3 ANNI PER L'INTERO PERCORSO</i>		172
2.8.6	<i>ESPOSIZIONE ALL'INQUINAMENTO ACUSTICO ED ATMOSFERICO</i>	173
2.9	FATTORI DI PRESSIONE.....	173
2.9.1	<i>SITI A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE</i>	174
2.9.2	<i>ANAGRAFE DEI SITI INQUINATI</i>	175

Indice delle Tabelle e delle Figure

SOMMARIO	1
FIGURA 1-1. RETE STRADALE ATTUALE	9
TABELLA 1-1. DATI DI TRAFFICO ALLO SCENARIO ATTUALE	9
FIGURA 2-1. TEMPERATURA MEDIA ANNUA 2020 (FONTE: DOCUMENTO ISPRA “GLI INDICATORI DEL CLIMA IN ITALIA NEL 2021 – ANNO XV – STATO DELL’AMBIENTE - 96/2021)	17
FIGURA 2-2. VALORI NORMALI DELLA TEMPERATURA MEDIA ANNUA RIFERITA AL TRENTENNIO 1961-1990, 1917-2000; 1981-2010	17
FIGURA 2-3. PRECIPITAZIONE CUMULATA 2020. (FONTE: DOCUMENTO ISPRA “GLI INDICATORI DEL CLIMA IN ITALIA NEL 2021 – ANNO XV – STATO DELL’AMBIENTE - 96/2021).....	18
FIGURA 2-4. PRECIPITAZIONE MASSIMA GIORNALIERA 2020. (FONTE: DOCUMENTO ISPRA “GLI INDICATORI DEL CLIMA IN ITALIA NEL 2021 – ANNO XV – STATO DELL’AMBIENTE - 96/2021).....	19
FIGURA 2-5. PRECIPITAZIONE MEDIA ANNUALE VALORI MEDI CLIMATICI DAL 1951 AL 2000 NELLA REGIONE ABRUZZO (FONTE REGIONE ABRUZZO DIPARTIMENTO POLITICHE DELLO SVILUPPO RURALE E DELLA PESCA HTTPS://WWW.REGIONE.ABRUZZO.IT/SYSTEM/FILES/AGRICOLTURA/AGROMETEOREOLOGIA/VALORI_MEDI_CLIMATICI_NELLA_REGIONE_ABRUZZO	19
FIGURA 2-6. UMIDITÀ RELATIVA MEDIA(FONTE: DOCUMENTO ISPRA “GLI INDICATORI DEL CLIMA IN ITALIA NEL 2021 – ANNO XV – STATO DELL’AMBIENTE - 96/2021)	20
FIGURA 2-7. INDICE DI SICCIÀ SPI ANNUALE NEL 2020(FONTE: DOCUMENTO ISPRA “GLI INDICATORI DEL CLIMA IN ITALIA NEL 2021 – ANNO XV – STATO DELL’AMBIENTE - 96/2021)	20
FIGURA 2-8. GRAFICO ANDAMENTO DELLE TEMPERATURE RILEVATE PRESSO LA STAZIONE DI GIULIANOVA NEL PERIODO 1951-2000	21
FIGURA 2-9. GRAFICO ANDAMENTO DELLE PRECIPITAZIONI E GIORNI DI PIOGGIA RILEVATI PRESSO LA STAZIONE DI GIULIANOVA NEL PERIODO 1951-2000 (FONTE HTTP://WWW.METEOTERAMO.IT/CLIMA/DATI-CLIMATICI-SERIE-STORICA-1950-2000).....	22
FIGURA 2-10. GRAFICO ANDAMENTO DELLE TEMPERATURE RILEVATE PRESSO LA STAZIONE DI TERAMO NEL PERIODO 1951-2000	23
FIGURA 2-11. GRAFICO ANDAMENTO DELLE PRECIPITAZIONI E GIORNI DI PIOGGIA RILEVATI PRESSO LA STAZIONE DI TERAMO NEL PERIODO 1951-2000 (FONTE HTTP://WWW.METEOTERAMO.IT/CLIMA/DATI-CLIMATICI-SERIE-STORICA-1950-2000).....	23
FIGURA 2-12. GRAFICO ANDAMENTO DELLE TEMPERATURE RILEVATE PRESSO LA STAZIONE DI ROSETO DEGLI ABRUZZI NEL PERIODO 1951-2000 (FONTE HTTP://WWW.METEOTERAMO.IT/CLIMA/DATI-CLIMATICI-SERIE-STORICA-1950-2000).....	24
FIGURA 2-13. GRAFICO DELLE PRECIPITAZIONI E GIORNI DI PIOGGIA RILEVATI PRESSO LA STAZIONE DI ROSETO DEGLI ABRUZZI NEL PERIODO 1951-2000 (FONTE HTTP://WWW.METEOTERAMO.IT/CLIMA/DATI-CLIMATICI-SERIE-STORICA-1950-2000).....	25
FIGURA 2-14. GRAFICI ANEMOMETRICI RELATIVI AI DATI RILEVATI PRESSO LA STAZIONE METEOROLOGICA DI PESCARA (11 M S.L.M) PER IL PERIODO 1971-2000 (FONTE AERONAUTICA MILITARE- SERVIZIO METEOROLOGICO).....	26
FIGURA 2-15. UBICAZIONE STAZIONI METEOROLOGICHE UTILIZZATE PER LA RICOSTRUZIONE DEL CAMPO DI VENTO	27
FIGURA 2-16. ROSA DEI VENTI 2020	28
FIGURA 2-17. TEMPERATURA MINIMA, MEDIA, MASSIMA (°C) – ANNO 2020	28
FIGURA 2-18. PRECIPITAZIONE CUMULATA (MM/HR) – ANNO 2020	28
TABELLA 2-11. EMISSIONI TOTALI INQUINANTI PRINCIPALI PER MACROSETTORE – ANNO 2012 (FONTE PIANO REGIONALE PER LA TUTELA DELLA QUALITÀ DELL’ARIA - ALLEGATO 1 INVENTARIO REGIONALE DELLE EMISSIONI DI INQUINANTI IN ATMOSFERA - NOVEMBRE 2016”).....	36
TABELLA 2-12. EMISSIONI TOTALI INQUINANTI PRINCIPALI PER MACROSETTORE – ANNO 2010(FONTE PIANO REGIONALE PER LA TUTELA DELLA QUALITÀ DELL’ARIA - ALLEGATO 1 INVENTARIO REGIONALE DELLE EMISSIONI DI INQUINANTI IN ATMOSFERA - NOVEMBRE 2016”).....	37
TABELLA 2-13. EMISSIONI TOTALI INQUINANTI PRINCIPALI PER MACROSETTORE – ANNO 2006 (FONTE PIANO REGIONALE PER LA TUTELA DELLA QUALITÀ DELL’ARIA - ALLEGATO 1 INVENTARIO REGIONALE DELLE EMISSIONI DI INQUINANTI IN ATMOSFERA - NOVEMBRE 2016”).....	37
FIGURA 2-24. EMISSIONI TOTALI DI NOX (MG) NEGLI ANNI DI RIFERIMENTO DELL’INVENTARIO	38
FIGURA 2-25. EMISSIONI TOTALI DI PM10 (MG) NEGLI ANNI DI RIFERIMENTO DELL’INVENTARIO.....	38
FIGURA 2-26. EMISSIONI TOTALI DI PM2,5 (MG) NEGLI ANNI DI RIFERIMENTO DELL’INVENTARIO.....	38
FIGURA 2-27. EMISSIONI TOTALI DI COVNM (MG) NEGLI ANNI DI RIFERIMENTO DELL’INVENTARIO	39
FIGURA 2-28. EMISSIONI TOTALI DI SOX (MG) NEGLI ANNI DI RIFERIMENTO DELL’INVENTARIO	39
FIGURA 2-29. EMISSIONI TOTALI DI CO (MG) NEGLI ANNI DI RIFERIMENTO DELL’INVENTARIO	39
FIGURA 2-35. UBICAZIONE CENTRALINE RETE REGIONALE DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL’ARIA.....	44
(FONTE: ARTA ABRUZZO - HTTP://WWW.ARTAABRUZZO.IT/).....	44
FIGURA 2-53. - STRALCIO PAI - CARTA DELLA PERICOLOSITA' DA FRANA - TAVOLA 339E - RIELABORATA AI SENSI DELLA DETERMINA DIRIGENZIALE ADS DEL 29 NOVEMBRE 2021, N. 31	74
FIGURA 2-54	75

FIGURA 2-55	75
TABELLA 2-29. STATO ECOLOGICO E DELLO STATO CHIMICO DEI CORPI IDRICI SUPERFICIALI: CICLO SESSENNALE 2010-15 RETE DI SORVEGLIANZA E II CICLO TRIENNALE 2013-15 RETE OPERATIVA(FONTE: HTTPS://WWW.ARTAABRUZZO.IT/)	86
FIGURA 2-67. ALLEGATO 3 STATO ECOLOGICO E DELLO STATO CHIMICO DEI CORPI IDRICI SUPERFICIALI: CICLO SESSENNALE 2010-15 RETE DI SORVEGLIANZA E II CICLO TRIENNALE 2013-15 RETE OPERATIVA(FONTE: HTTPS://WWW.ARTAABRUZZO.IT/)	87
FIGURA 2-98. - ARDEA CINEREA E EGRETTE GARZETTA.....	128
INSERIMENTO PAESAGGISTICO DELL'INFRASTRUTTURA (INSERIMENTO SU FONTE GOOGLE EARTH) - VISTA DA SUD-EST	138
INSERIMENTO PAESAGGISTICO DELL'INFRASTRUTTURA (INSERIMENTO SU FONTE GOOGLE EARTH)	138
INSERIMENTO PAESAGGISTICO DELL'INFRASTRUTTURA (INSERIMENTO SU FONTE GOOGLE EARTH) - VISTA DA OVEST	138
FIGURA 2-100.	142
FIGURA 2-101. ESTRATTO TAV.1 SUDDIVISIONE DEL TERRITORIO COMUNALE IN CLASSI OMOGENEE: STATO DI FATTO	147
FIGURA 2-102. ESTRATTO TAV.2 SUDDIVISIONE DEL TERRITORIO COMUNALE IN CLASSI OMOGENEE: STATO DI PROGETTO	148
FIGURA 2-103. ESTRATTO TAV.3 CLASSIFICAZIONE DELLE AREE PROSPICIENTI LE INFRASTRUTTURE STRADALI E FERROVIARIE	148
FIGURA 2-108. COMPOSIZIONE DELLA POPOLAZIONE RESIDENTE IN ABRUZZO DISTINTA PER SESSO E FASCIA D'ETÀ (FONTE: ELABORAZIONE DATI ISTAT - HTTPS://WWW.TUTTITALIA.IT/).....	161
FIGURA 2-109. ANDAMENTO DELLA POPOLAZIONE RESIDENTE IN ABRUZZO (FONTE: ELABORAZIONE DATI ISTAT HTTPS://WWW.TUTTITALIA.IT/)	162
FIGURA 2-114. VARIAZIONE PERCENTUALE DELLA POPOLAZIONE NEL COMUNE DI ROSETO DEGLI ABRUZZI RAPPORATA A LIVELLO PROVINCIALE E REGIONALE (FONTE: ELABORAZIONE DATI ISTAT HTTPS://WWW.TUTTITALIA.IT/)	165
TABELLA 2-50. VARIAZIONE (ASSOLUTA E PERCENTUALE) DELLA POPOLAZIONE RESIDENTE REGISTRATA NEL COMUNE DI ROSETO DEGLI ABRUZZI NEL PERIODO 2001-2020 (FONTE: ELABORAZIONE DATI ISTAT HTTPS://WWW.TUTTITALIA.IT/)	166
TABELLA 2-57: NUMERO DECESSI NELL'ANNO 2019 DA MALATTIE DEL SISTEMA NERVOSO.....	170

1 L'INFRASTRUTTURA ATTUALE

1.1 LA SS80 ATTUALE

Il territorio in oggetto è strutturato da un sistema infrastrutturale che, in conseguenza delle caratteristiche orografiche basate su un alternanza di valli fluviali e crinali principali, risulta chiaramente fondato sui dai percorsi di fondovalle storici (SS80 del Gran Sasso e SS150 Roseto-Montorio) e sulla via nazionale adriatica (SS16), mentre in direzione opposta, cioè verso la montagna, è proprio la prosecuzione della SS80 ad assicurare attraverso il Passo delle Capannelle le relazioni principali tra l'area teramana e la città dell'Aquila.

Su questo sistema si sono inserite a partire dalla seconda metà del 900 le infrastrutture stradali di rango regionale e nazionale quali la tratta dell'autostrada A14 adriatica, con i primi caselli "teramani" di Giulianova-Mosciano-Roseto e Atri-Pineto, il tunnel autostradale A24 della Roma-l'Aquila, che si congiunge a Teramo. Tale collegamento ha consentito un notevole snellimento del traffico sulla SS80 non più delegata a rivestire la funzione di valico montano obbligato di collegamento disagiato con il Tirreno.

Nel 2006 l'apertura al traffico il tratto del raccordo autostradale che unisce la A24 da Teramo/Cartecchio con la A14 presso l'uscita di Mosciano Sant'Angelo ha consentito un percorso alternativo e una maggiore velocità di accesso alla costa teramana, determinando un ulteriore decongestionamento del tratto della SS80 compreso tra Giulianova e Teramo.

Il territorio teramano, seppure risulti adeguatamente infrastrutturato e connesso in modo sufficiente con le principali aree del centro Italia, non risulta altrettanto connesso con la zona costiera. La realizzazione del collegamento autostradale Roma-Teramo-A14, infatti, non permette, ad oggi, di collegare Teramo con il mare (SS16).

In tal senso la finalità del progetto è quella di migliorare il collegamento tra la costa giuliese servita dalla S.S. 16 "Adriatica", l'area teramana già attualmente servita dalla S.S. 80 "Raccordo di Teramo" e le principali infrastrutture esistenti (autostrada A14-svincolo di Mosciano Sant'Angelo, linea ferroviaria Teramo-Giulianova, stazione di Mosciano) come sinteticamente sopra indicato.

L'opera permette di razionalizzare e regimentare il traffico principale e minore connesso anche agli insediamenti produttivi presenti in località "Colleranese" e zone limitrofe, attualmente gravanti sulla infrastruttura esistente della S.S. 80, non più rispondente alle necessità prestazionali sopravvenute per gli attuali flussi veicolari, come è evidente dalle situazioni di congestione che si verificano soprattutto nei mesi estivi.

L'arteria stradale di progetto è alternativa alla sede storica della S.S. 80 "del Gran Sasso d'Italia" che, nel tratto sotteso dalla variante in progetto compreso tra le progressive chilometriche 94+400 (comune di Mosciano Sant'Angelo) e 98+950 (termine tratta di competenza Anas, nel Comune di Giulianova), ha assunto i connotati di una viabilità di carattere "locale" a servizio degli insediamenti produttivi e residenziali ivi localizzati, con conseguente decadimento del livello di servizio tipico di una viabilità extraurbana secondaria, anche in considerazione della diffusa presenza di accessi, innesti, semafori che ne riducono sensibilmente il livello di servizio all'utenza in termini di tempi di percorrenza e di sicurezza della circolazione stradale.

Tale decadimento del livello di servizio della viabilità statale esistente è ancor più evidente se valutato rispetto ai possibili futuri scenari di domanda di trasporto di veicoli leggeri e pesanti.

1.2 L'INFRASTRUTTURA ATTUALE : LA DIMENSIONE FISICA

L'infrastruttura di progetto ha origine in corrispondenza della progressiva km.ca 15+800 circa (nei pressi della esistente rotonda di innesto con la SP 22A in agro del Comune di Notaresco) della S.S. 80 Raccordo di Teramo e termine alla progr.va km.ca 411+300 della S.S. 16 "Adriatica", in agro del Comune di Giulianova.

Si tratta di un nuovo tracciato che consentirà di scaricare parzialmente una quota di domanda di traffico dalla S.S. 80 con importante beneficio anche per il traffico locale che caratterizza oggi una importante quota di percorrenza della S.S. 80 ormai strettamente caratterizzata da un servizio di carattere "urbano", in

coerenza con il differente regime gestionale della stessa che attualmente prevede diversi tratti delimitati come “centri abitati” (inferiori a 10.000 abitanti), per i quali vige un differente regime amministrativo rispetto ai tratti “extraurbani”, a norma del vigente Codice della Strada, mentre le competenze di Anas sulla S.S. 80 sono definitivamente cessate e trasferite al Comune di Giulianova (popolazione superiore ai 10.000 abitanti) dalla progressiva chilometrica (p.k.) 98+950 fino alla p.k. 100+058 (termine arteria).

Si riporta di seguito un quadro riepilogativo dello scenario gestionale inerente alle competenze della statale 80:

Compartimento	Dal Km	Al Km	Estesa	Centro Abitato	Sup/Inf 10000 abitanti	Comune	Competenza
L'AQUILA	0.000	4.480	4.480	L'AQUILA	Superiore	L'AQUILA	Comune
L'AQUILA	13.300	13.900	0.600	ARISCHIA	Inferiore	L'AQUILA	Anas – Delimitato C.A
L'AQUILA	39.700	40.600	0.900	CROGNALETO	Inferiore	CROGNALETO	Anas – Delimitato C.A
L'AQUILA	42.425	42.730	0.305	APRATI	Inferiore	CROGNALETO	Anas – Delimitato C.A
L'AQUILA	59.700	61.955	2.255	MONTORIO VOMANO AL	Inferiore	MONTORIO VOMANO AL	Anas – Delimitato C.A
L'AQUILA	69.850	70.680	0.830	VILLA TORDINIA	Inferiore	TERAMO	Anas – Delimitato C.A
L'AQUILA	72.900	75.600	2.700	TERAMO	Superiore	TERAMO	Comune
L'AQUILA	75.600	76.100	0.500	TERAMO	Superiore	TERAMO	Comune
L'AQUILA	76.100	77.930	1.830	TERAMO	Superiore	TERAMO	Comune
L'AQUILA	77.930	82.500	4.570	TERAMO	Superiore	TERAMO	Comune
L'AQUILA	83.230	84.767	1.537	SAN NICOLO' A TORDINO	Inferiore	TERAMO	Anas – Delimitato C.A
L'AQUILA	86.900	88.800	1.900	BELLANTE STAZIONE	Inferiore	BELLANTE	Anas – Delimitato C.A
L'AQUILA	91.240	92.150	0.910	SELVA PIANA	Inferiore	MOSCIANO SANT'ANGELO	Anas – Delimitato C.A
L'AQUILA	96.100	96.790	0.690	VILLAVOLPE	Inferiore	GIULIANOVA	Anas – Delimitato C.A
L'AQUILA	97.170	98.470	1.300	COLLERANESCO	Inferiore	GIULIANOVA	Anas – Delimitato C.A
L'AQUILA	98.950	100.058	1.108	GIULIANOVA	Superiore	GIULIANOVA	Comune

Dalla lettura della tabella si rileva con maggiore chiarezza come le caratteristiche funzionali della S. S. 80 in esercizio, nel tratto sotteso dall'intervento di progetto, possano ascrivere ad una viabilità di carattere urbano.

Tra la progressiva km.ca 98+950 e 100+058 l'arteria stradale è stata completamente ceduta alle competenze del Comune di Giulianova.

Tale scenario gestionale dà conto di una effettiva condizione di circolazione stradale per la S.S. 80 non più ascrivibile ad una viabilità di competenza statale del tipo “extraurbana secondaria”, anche in considerazione dei numerosi poli attrattori di domanda di trasporto presenti (attività produttive, linee di trasporto ferroviario ed autostradale, etc.), nonché della effettiva geometria dell'arteria che nella sua configurazione storica certamente non può ovviamente soddisfare i requisiti tecnico funzionali tipici di una “extraurbana secondaria” così come definiti dalla vigente normativa di cui al D.M. 6792 del 2001 “Norme tecniche per la progettazione stradale”.

La presenza di innesti, ridotte dimensioni della banchina, presenza di albarature e accessi diffusi lungo il tracciato contribuisce a diminuirne la qualità del servizio.

Si riporta di seguito un estratto fotografico dello stato della S.S. 80 attuale.



accessi diffusi



presenza di alberature in banchina



accessi diffusi



banchine ridotte

La realizzazione dei lotti già in esercizio della S.S. “80 Raccordo di Teramo” cosiddetta “Teramo-Mare” risponde alla necessità di definire una arteria di traffico funzionalmente progettata con requisiti geometrici e funzionali tipici di una vera e propria viabilità extraurbana.

Il lotto IV oggetto del presente studio costituisce quindi la prosecuzione di tale itinerario, in armonia con le previsioni programmatiche definite nell’elenco degli interventi della Legge Obiettivo di cui il IV lotto costituisce elemento di completamento per la connessione alla SS 16.

L’intervento previsto in progetto si fonda sulla visione strategica per la valle del Tordino ovvero sulla opportunità di liberare dal traffico di attraversamento la ex SS80, che può quindi tornare ad un ruolo di strada urbana, più congruo con lo stato dei luoghi ormai caratterizzato dalla crescita progressiva dell’insediamento lineare. Il progetto risulta funzionale al perseguimento del notevole obiettivo di elevare la qualità dell’ambiente urbano del tessuto insediativo formatosi in epoca recente lungo questa arteria, con un intervento di trasformazione del percorso stradale esistente in percorso di tipo urbano con conseguente riqualificazione del tessuto insediativo stesso.

1.3 L’INFRASTRUTTURA ATTUALE: LA DIMENSIONE OPERATIVA

In fase propedeutica alla realizzazione della progettazione definitiva , nell’ambito della redazione delle PFTE, è stata svolta l’analisi di traffico volta a valutare le sostenibilità del progetto di completamento della variante alla SS80 in prosecuzione dell’esistente viabilità Teramo Mare.

La nuova infrastruttura che si innesta alla progressiva km.ca 15+800 della Teramo Mare, nei pressi dell'esistente rotatoria di innesto con la SP22a, ha come finalità quella di completare il collegamento con la SS16 Adriatica rappresentando in questo modo una direttrice d'accesso rapida e diretta al mare.

A partire dal 2004 ANAS SpA, presso la Direzione Centrale Progettazione, ed ora a seguito della riorganizzazione aziendale presso la Direzione di Coordinamento Territorio, ha implementato e collaudato un Modello Trasportistico DSS su scala nazionale che consente:

- di stimare il traffico veicolare sulla rete stradale sia in gestione diretta di ANAS SpA sia su parte della restante rete nazionale;
- di valutare, attraverso Studi Trasportistici ed Analisi Costi Benefici, l'impatto sul sistema di trasporto stradale delle nuove infrastrutture in fase di progettazione.

Il modello, oltre a permettere il monitoraggio, è stato realizzato con l'obiettivo di fornire uno strumento univoco di valutazione degli interventi in progettazione, consentendo così:

- di valutare ogni singolo intervento in termini di funzionalità stradale e sostenibilità economica;
- di identificare, all'interno di ogni singolo intervento, la possibile suddivisione dello stesso in lotti funzionali, e fornendone un indice di priorità di realizzazione;
- di poter confrontare tra loro diversi interventi, al fine di fornire su scala nazionale o regionale, un indice di priorità tra di essi.

La zonizzazione finale ottenuta è caratterizzata da 1.206 zone di traffico di cui 1.183 zone interne al territorio nazionale e 23 esterne.

Le categorie di veicolo che sono state prese in considerazione in tale versione sono:

- Veicoli leggeri adibiti a trasporto passeggeri;
- Veicoli pesanti adibiti a trasporto delle merci;

Le matrici, una per tipologia di veicolo considerato, sono state, nel corso degli anni, calibrate in base a conteggi di traffico su diverse sezioni distribuite sul territorio nazionale.

Si deve tenere presente che le matrici di domanda ottenute dalla calibrazione sono da ritenersi significative degli spostamenti tra le zone di un giorno ferialo medio invernale, all'anno di riferimento 2019.

Sulla base della rete di trasporto nazionale, è stata ricostruita l'offerta di trasporto stradale dell'area di studio, in maniera da poter cogliere tutte le relazioni di scambio dell'area su cui insiste il progetto, con particolare attenzione agli assi di collegamento esistenti che attualmente servono gli spostamenti Origine/Destinazione potenzialmente interessati all'intervento.

A tal fine l'offerta di trasporto si sviluppa attorno a quattro infrastrutture principali, due corrono parallele e sono la SS16 Adriatica e l'autostrada A14; le altre due trasversali sono la SS80 e la SS80racc di Teramo che collegano direttamente la città di Teramo all'autostrada e al mare.

I collegamenti, sono tra loro completati da altre statali quali la SS262, la SS262dir e la SS 150 e da alcune strade provinciali necessarie ad una corretta chiusura delle maglie stradali: la SP22a e la SP20.

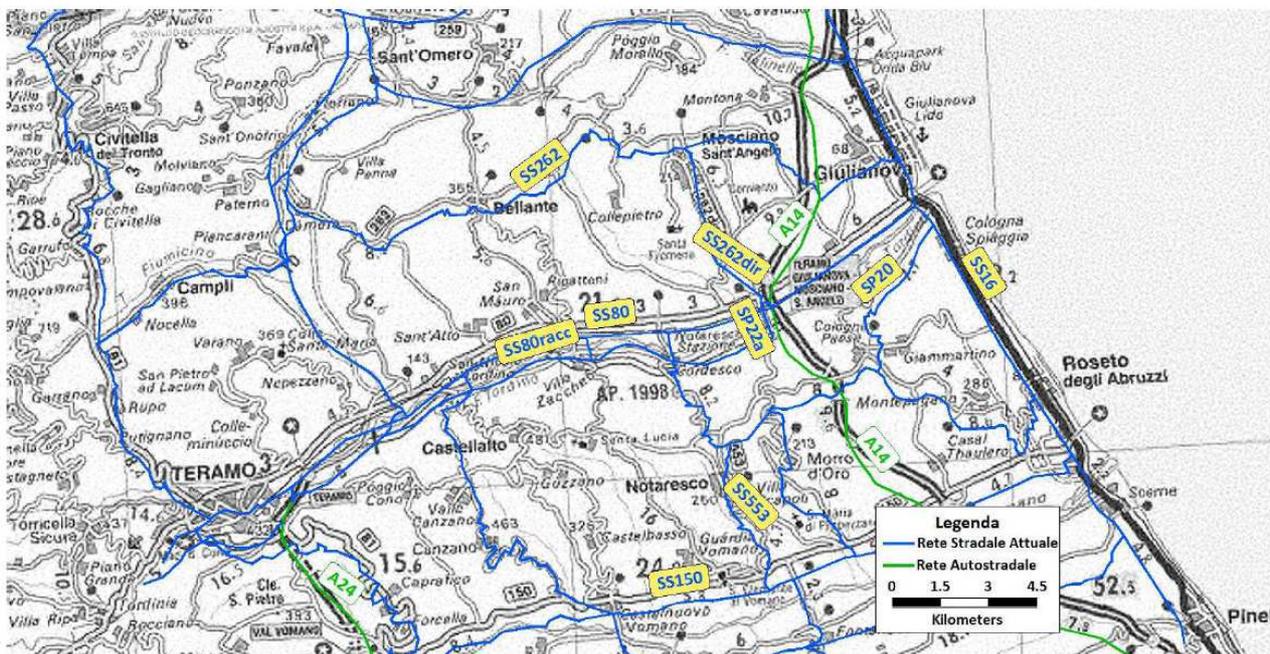


Figura 1-1. Rete stradale attuale

Anche per la zonizzazione, partendo da quella su scala nazionale, è stata ricostruita una zonizzazione di maggior dettaglio nell'area di studio, finalizzata a simulare nel modello di domanda stradale un maggior numero di relazioni di scambio locali. Il progetto ricade completamente nel territorio della provincia di Teramo.

Le verifiche di funzionalità dell'attuale tratta hanno rilevato che il Livello di Servizio risulta essere estremamente basso (LdS = E), rappresentativo della condizione di saturazione dell'infrastruttura e della presenza di frequenti accodamenti per le motivazioni già descritte nel precedente paragrafo.

Considerando come annualità di riferimento l'anno 2019 lo scenario attuale per le tratte considerate riferite alla presente progettazione e considerate nel presente SIA è il seguente:

SCENARIO ANTE OPERAM		
Strada	TGM veicoli leggeri	TGM veicoli pesanti
S.S. 80 racc.	35357	3351
S.S. 80	7729	161
Autostrada A14	26346	6109
S.S. 16	31600	2274
Autostrada A14	32708	8207
S.S. 16	39230	2052

Tabella 1-1. dati di traffico allo scenario attuale

2 IL CONTESTO AMBIENTALE

2.1 ARIA E CLIMA

2.1.1 INQUADRAMENTO CLIMATICO

Nel presente capitolo verrà analizzata la componente atmosfera in riferimento agli specifici aspetti che la caratterizzano, durante la realizzazione dell'opera e durante l'esercizio della stessa. Nello specifico lo sviluppo dello studio è articolato secondo le seguenti fasi:

- analisi meteo-climatica;
- analisi della qualità dell'aria;
- stima delle emissioni;
- individuazione della metodologia per lo sviluppo delle simulazioni al fine della determinazione delle concentrazioni di inquinanti in atmosfera;
- simulazione della dispersione degli agenti inquinanti sia *ante operam*, ovvero dello scenario esistente allo stato attuale, sia dello scenario *post-operam*
- analisi delle interferenze in fase di cantiere

In prima analisi verrà effettuato lo studio della componente atmosferica volto alla definizione dei principali parametri meteorologici che influenzano la diffusione delle emissioni di inquinanti nell'atmosfera. Nei paragrafi successivi si riporta la caratterizzazione meteo-climatica che fornisce un quadro sulle condizioni meteorologiche d'area vasta e dell'area di intervento.

La condizione meteo-climatica risulta, infatti, rilevante ai fini della valutazione di eventuali modifiche sulla qualità dell'aria riconducibili alla realizzazione e all'esercizio dell'opera.

Per l'inquadramento meteo climatico generale nazionale e regionale si è fatto riferimento al Report di ISPRA Ambiente "Gli indicatori del Clima in Italia nel 2020 –Anno XVI – Stato dell'ambiente 96/2021" (ultimo anno disponibile).

L'analisi su scala locale è stata condotta con riferimento alle seguenti fonti::

- *L'Atlante italiano del clima e dei cambiamenti climatici* che presenta elaborazioni climatiche stagionali e annuali per aree geografiche riferite ai trentenni 1961-1990 (Climatic Normal - CliNo), 1971-2000 (clima recente) e 1981-2010 (clima attuale) pubblicato dal Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali. In particolare sono stati analizzati i dati meteorologici riferiti al trentennio 1981-2010 presso la stazione di Teramo.
- *Atlante Climatico d'Italia del Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare* con analisi dei dati anemologici riferiti al trentennio 1971-2000 presso la stazione di Pescara.

Tali elaborazioni sono state confrontate con i dati più rappresentativi delle condizioni climatiche registrati dalle centraline di rilevamento più prossime all'area di intervento ovvero:

- Dati meteorologici (temperatura e precipitazioni) rilevati presso la stazione di Teramo Giulianova e Roseto degli Abruzzi nel periodo 1959 -2000 (fonte <http://www.meteoteramo.it/clima/dati-climatici-serie-storica-1950-2000>).

Di seguito è stata svolta l'analisi delle emissioni riferita, anche in tal caso, all'ambito territoriale di aria vasta e di contesto locale.

In particolare per l'area vasta sono stati presi in esame i dati riportati nel documento *Italian Emission Inventory 1990-2019. Informative Inventory Report 2021 – Rapporti 342/2021 di ISPRA*.

Per il contesto specifico in cui rientra l'infrastruttura stradale di progetto, si è fatto invece riferimento all'*Allegato I - Inventario regionale delle emissioni di inquinanti in atmosfera, anno 2016 (ultimo anno disponibile), del Piano Regionale della Qualità dell'aria dell'Abbruzzo* relativamente alla sorgente "traffico veicolare".

L'analisi della qualità dell'aria è stata condotta sulla base dei riferimenti legislativi Europei, Nazionali e Regionali.

La caratterizzazione dello stato della qualità dell'aria e, quindi, i valori delle concentrazioni dei diversi inquinanti su base annuale, è stata condotta sulla base dei dati riportati nei seguenti documenti:

- *Piano Regionale delle Qualità dell'Aria della Regione Abruzzo (PRTQA) approvato con Delibera di Giunta Regionale n. 861/c del 13/08/2007 e con Delibera di Consiglio Regionale n. 79/4 del 25/09/2007 e pubblicato sul B.U.R.A. Speciale n. 98 del 05/12/2007;- Inventario Regionale delle emissioni di inquinanti in atmosfera – Allegato 1 – anno 2016*
- *Rapporto sulla gestione della qualità dell'aria –anno 2005 di ISPRA*
- *Rapporto sulla qualità dell'aria della Regione Abruzzo – anno 2019 e 2020 redatto dall'Agenzia Regionale per la tutela dell'Ambiente della Regione Abruzzo (ARTA).*

Lo strumento principale per la definizione della qualità dell'aria è costituito dalle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria. Nella Regione Abruzzo tale rete risulta costituita da 16 centraline fisse e da alcune stazioni mobili. Per una prima caratterizzazione della qualità dell'aria in prossimità dell'area di intervento è presa in esame la centralina della rete più prossima all'area oggetto di intervento. In particolare è stata presa in esame la centralina relativa alla stazione fissa di Teramo Gammarana in quanto più rappresentativa di un ambito territoriale simile.

Si sono inoltre valutati i valori delle concentrazioni degli inquinanti presenti in aria mediante la realizzazione di "campagne di monitoraggio", limitate nel tempo, e che vengono svolte con l'utilizzo di laboratori mobili.

Oltre ai monitoraggi con stazioni fisse di misura, le valutazioni di qualità dell'aria possono essere effettuate attraverso campagne mirate, di durata limitata nel tempo, soprattutto se le valutazioni sono associate a indagini conoscitive o a eventi anomali o ancora a situazioni di particolare criticità in conseguenza dei quali è ipotizzabile il rischio di inquinamento.

A tal riguardo l'analisi della qualità dell'aria è stata condotta anche sulla base dei dati riportati nei rapporti seguenti e riferiti al centro di Giulianova interessato direttamente dalla infrastruttura oggetto di intervento e di: Castelnuovo Vomano molto prossimo al territorio ove ha inizio l'intervento stesso:

- *Report Monitoraggio della Qualità' dell'aria Giulianova (TE) Periodo 26 Settembre – 21 Ottobre 2013*
- *Report Monitoraggio della Qualità' dell'aria Castelnuovo Vomano – Comune di Castellalto (TE) 11 giugno 2019 - 10 luglio 2019.*

Dopo aver definito la caratterizzazione dello stato meteo-climatico dell'area e lo stato della qualità dell'aria rappresentativo del territorio in cui è prevista la variante alla SS80, si è proceduto a simulare gli scenari caratterizzanti lo scenario attuale e di esercizio dell'opera in oggetto.

La simulazione è avvenuta mediante il modello Caline 4 che è un modello di dispersione gaussiano per il calcolo della dispersione di inquinanti emessi da arterie stradali, trattate dal modello come sorgenti lineari.

Il modello Caline è inserito nella serie dei "Regulatory Models" dell'US-EPA, ed è indicato dall'Istituto Superiore della Sanità (ISTISAN 93/36) per la valutazione e gestione della qualità dell'aria in scenari caratterizzati dal traffico veicolare.

Il modello di calcolo Caline 4 è stato sviluppato dal CALTRANS californiano (Californian Institute of Transportation). Caline 4 nasce espressamente per implementare il protocollo del CO, ma permette lo studio anche di altre specie chimiche (es. NOx e gas inerti) e del particolato emessi dalle sorgenti stradali.

Lo studio della diffusione è stato affrontato in termini gaussiani utilizzando il concetto della "Mixing Zone", definita come un'area di spessore pari alla dimensione della strada + 3 m a destra e + 3 m a sinistra di essa, per tenere conto della dispersione orizzontale di inquinante legata alla scia generata dal movimento dei veicoli. Nella "Mixing Zone" si assume che la turbolenza e l'emissione siano costanti.

Per lo studio della diffusione del biossido di azoto (NO2) viene utilizzato il metodo "Discrete Parcel Method", a causa della reattività in atmosfera di questo inquinante. Il metodo stima il tasso di trasformazione di NO2 in NO e viceversa in base alla concentrazione di fondo di ozono.

Lo studio modellistico delle ricadute di inquinanti è stato effettuato utilizzando i dati di traffico forniti dal committente e i dati meteorologici forniti dalla Maird Srl.

Infine i dati di simulazione ottenuti dal Caline 4, sono stati post-processati per la verifica dei limiti di legge mediante software RunAnalyzer, della stessa Maird Srl.

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

- Biossidi di Azoto NO₂;
- Monossido di carbonio CO;
- Particolato PM₁₀;
- Particolato PM_{2.5};
- Benzene
- Ossidi di Azoto Nox
- Biossido di Zolfo So₂
- Ozono O₃

In Fase di cantiere l'analisi sarà incentrata sulle concentrazioni di particolato atmosferico ovvero delle polveri totali sospese o PTS e loro frazioni più fini PM₁₀ e PM_{2,5} (Particulate Matter) determinate dalle lavorazioni più critiche quali movimentazione di terre e materiale di scavo, frantumazione del materiale, nonché dal deposito dei cumuli di materiale nell'area di stoccaggio.

Si riporta di seguito i principali riferimenti normativi ai vari livelli riferiti alla componente atmosfera con particolare riguardo alla qualità dell'aria.

2.1.2 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

NORMATIVA COMUNITARIA

- Direttiva 2008/50/CE: Direttiva relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa che mira a garantire una valutazione ed una gestione della qualità dell'aria su base "regionale", superando il concetto di valutazione della qualità dell'aria entro i confini amministrativi e indirizzando verso una ripartizione del territorio in zone omogenee dal punto di vista delle fonti di inquinamento, delle caratteristiche orografiche e meteo-climatiche e del grado di urbanizzazione. Per questo la Regione Abruzzo ha già aggiornato una prima volta la zonizzazione del territorio regionale con la D.G.R. 1030/2015.
- Decisione 2006/944/CE: Determinazione dei livelli di emissione rispettivamente assegnati alla Comunità e a ciascuno degli Stati membri nell'ambito del protocollo di Kyoto ai sensi della decisione 2002/358/CE.
- Direttiva 2004/107/CE: Valori obiettivo per la concentrazione nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, mercurio, nickel e idrocarburi policiclici aromatici.

NORMATIVA NAZIONALE

- D.Lgs. n. 250 del 24 dicembre 2012: Modifiche ed integrazioni al D. Lgs. 13 agosto 2010 n. 155.
- D.Lgs. n. 155 del 13 agosto 2010: Attuazione della Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.
- D.Lgs. n.120 del 26 giugno 2008: Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 3 agosto 2007, n. 152, di attuazione della direttiva 2004/107/CE relativa all'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nichel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente.
- D.Lgs. n.152 del 3 agosto 2007: Attuazione della direttiva 2004/107/CE concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nichel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente.
- Decreto del 29 gennaio 2007: Recepimento della direttiva 2005/55/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 28-7-2005 relativa agli inquinanti gassosi e al particolato emessi dai motori dei veicoli.
- D.Lgs. n.152 del 3 aprile 2006: Norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera

La Normativa di riferimento in materia di qualità dell'aria è il D. Lgs. 155/2010 (recepimento della direttiva comunitaria 2008/50/CE) entrato in vigore il 13 agosto 2010 e modificato dal D. Lgs. 250 del 24 dicembre 2012.

Nello specifico il Decreto:

- fissa i limiti dei livelli di biossido di zolfo (SO₂), biossido di azoto (NO₂), monossido di carbonio (CO), particolato (PM₁₀ e PM_{2.5}), piombo (Pb) benzene (C₆H₆), oltre alle concentrazioni di ozono (O₃) e ai livelli nel particolato PM₁₀ di cadmio (Cd), nichel (Ni), arsenico (As) e benzo(a)pirene (BaP);
- indica, gli strumenti attraverso cui deve essere effettuata la valutazione della qualità dell'aria, la zonizzazione e la classificazione del territorio in zone e agglomerati, la rilevazione ed il monitoraggio dei livelli di inquinamento atmosferico, effettuati mediante reti di monitoraggio e l'impiego di tecniche modellistiche, l'inventario delle emissioni e gli scenari emissivi;
- indica le competenze (Regioni, Province autonome, Stato) e le modalità affinché attraverso la predisposizione di appositi Piani vengano intraprese le misure necessarie per agire sulle principali sorgenti di emissione al fine di contenere gli stessi valori in quelli limite.

NORMATIVA REGIONALE

- Piano di Tutela della Qualità dell'Aria dell'Abruzzo redatto in base ai dettami legislativi persegue i seguenti l'obiettivi:
 - Zonizzazione del territorio regionale in funzione dei livelli di inquinamento della qualità dell'aria ambiente;
 - Elaborare piani di miglioramento della qualità dell'aria nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli di uno o più inquinanti superino i limiti di concentrazione;
 - Elaborare dei piani di mantenimento della qualità dell'aria in quelle zone dove i livelli degli inquinanti risultano inferiori ai limiti di legge;
 - Migliorare la rete di monitoraggio regionale;
 - Elaborare strategie condivise mirate al rispetto dei limiti imposti dalla normativa e alla riduzione dei gas climalteranti.

L'insieme delle azioni di risanamento e tutela della qualità dell'aria è finalizzata al raggiungimento di differenti obiettivi a breve, medio e lungo termine. Il raggiungimento di questi obiettivi è collegato sia al rispetto dei limiti di concentrazione fissati dalla legislazione che alle esigenze della programmazione più a lungo termine.

In questo senso possono essere introdotti nell'ambito delle azioni di pianificazione i seguenti livelli:

- Livello Massimo Desiderabile (LMD). definisce l'obiettivo di lungo termine per la qualità dell'aria e stimola continui miglioramenti nelle tecnologie di controllo;
 - Livello Massimo Accettabile (LMA): è introdotto per fornire protezione adeguata contro gli effetti sulla salute umana, la vegetazione e gli animali;
 - Livello Massimo Tollerabile (LMT).denota le concentrazioni di inquinanti dell'aria oltre le quali, a causa di un margine di sicurezza diminuito, è richiesta un'azione appropriata e tempestiva nella protezione della salute della popolazione.
- DGR 1030 del 15 Dicembre 2015 ed allegato A - Zonizzazione del territorio regionale e classificazione di cui all'art.3 e art.4 del D.LGS 155/2010 delle zone e agglomerati ai fini della redazione del programma di valutazione, aggiornamento;
 - DGR 144 del 10 marzo 2014 - Zonizzazione del territorio regionale e classificazione di cui all'art. 3 e art.4 del D.LGS 155/2010 delle zone e agglomerati ai fini della redazione del programma di valutazione;
 - DGR 1338 del 12 dicembre 2005 - Azioni Sperimentali per il rientro nei valori limite di Qualità dell'Aria e completamento delle rete di monitoraggio - utilizzo delle risorse derivanti dall'art. 73 del D.Lgs. n. 112 del 31 marzo 1998;
 - DGR 1339 del 12 dicembre 2005 - D.Lgs. 351/99, attuazione dell'art. 5 e dell'art. 6. Valutazione preliminare della Qualità dell'Aria ed individuazione, in prima applicazione, delle zone del territorio regionale di cui agli artt.7, 8 e 9 del suddetto decreto.

Il D. Lgs. 155/2010 stabilisce i seguenti valori limite e valori obiettivo per i diversi inquinanti dell'aria ambiente.

Valori di riferimento per SO₂, NO₂, NO_x, Pb, CO, Benzene, PM₁₀, PM_{2,5}

INQUINANTE	Indicatore Normativo	Tempo di mediazione	Valore limite	Data	Soglia valut. superiore	Soglia valut. inferiore
Biossido di Zolfo SO₂	Valore limite	Media oraria	350 µg/m ³ Max	01/01/05		
			24 super. anno			
	Livelli critici per protez. vegetazione	Media giornaliera	125 µg/m ³ Max.	01/01/05	75 µg/m ³ non più di 3 volte/anno	50 µg/m ³ non più di 3 volte/anno
		Media annuale	20 µg/m ³	19/7/01		
		Media invernale (1° ott. - 31 mar.)	20 µg/m ³	19/7/01	12 µg/m ³	8 µg/m ³
Soglia di allarme	Media trioraria in località rappresentative di un agglomerato completo (max 100 km ²)	500 µg/m ³				
Biossido di azoto NO₂ *	Valore limite	Media oraria	200 µg/m ³ Max	01/01/10	140 µg/m ³ Max	100 µg/m ³ Max
			18 super. anno		18 super. anno	18 super. anno
	Soglia di allarme	Media annuale	40 µg/m ³	01/01/10	32 µg/m ³	26 µg/m ³
		3 ore consec. (In un'area di 100 km ²)	400 µg/m ³			
Ossidi di azoto NO_x	Livelli critici per protez. vegetazione	Media annuale (NO+NO ₂)	30 µg/m ³	19/7/01	24 µg/m ³	19,5 µg/m ³
Piombo Pb	Valore limite	Media annuale	0,5 µg/m ³	01/01/05	0,35 µg/m ³	0,25 µg/m ³
Monossido di carbonio CO	Valore limite	Media mobile di 8 ore	10 mg/m ³	01/01/05	7 mg/m ³	5 mg/m ³
Benzene *	Valore limite	Media annuale	5 µg/m ³	01/01/10	3,5 µg/m ³	2 µg/m ³
PM₁₀ **	Valore limite	Media 24 ore	50 µg/m ³ Max	01/01/05	35 µg/m ³ Max	25 µg/m ³ Max
			35 super. anno		35 super. anno	35 super. anno
		Media annuale	40 µg/m ³	01/01/05	28 µg/m ³	20 µg/m ³
PM_{2,5} ***	Valore limite	Media annuale	25 µg/m ³	01/01/15	17 µg/m ³	12 µg/m ³

Tabella 2-1. Valori limite, livelli critici, valori obiettivo, soglie di allarme per la protezione della salute umana per inquinanti diversi dall'ozono (Fonte: Allegati XI e XIII D. Lgs. 155/2010)

* Per le zone e gli agglomerati per cui è concessa la deroga, i valori limite devono essere rispettati entro la data prevista dalla decisione di deroga, fermo restando, fino a tale data, l'obbligo di rispettare tali valori aumentati del margine di tolleranza massimo (60 µg/m³ per NO₂; 10 µg/m³ per benzene).

** Per le zone e gli agglomerati per cui è concessa la deroga, i valori limite devono essere rispettati entro l'11 giugno 2011, fermo restando, fino a tale data, l'obbligo di rispettare tali valori aumentati del margine di tolleranza massimo.

*** Margine di tolleranza: 20% l'11 giugno 2008, con riduzione il 1° gennaio successivo e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0% entro il 1° gennaio 2015.

Valori di riferimento per l'Ozono

Tipo valore	Finalità	Definizione del limite	Livello	Periodo di osservazione	Metodo calcolo
Valore obiettivo	Protezione della salute umana a partire dal 2010	Media massima giornaliera su 8 ore delle 24 medie mobili di 8 ore di ogni giorno	120 µg/m ³	Da non superare per più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni o se non disponibili 1 anno	(1) medie consecutive su 8 ore, calcolate in base a dati orari e aggiornate ogni ora. Ogni media su 8 ore così calcolata sarà assegnata al giorno nel quale finisce; in pratica, la prima fascia di calcolo per ogni singolo giorno sarà quella compresa tra le ore 17.00 del giorno precedente e le ore 01.00 del giorno stesso; l'ultima fascia di calcolo per ogni giorno sarà quella compresa tra le ore 16.00 e le ore 24.00 del giorno stesso
	Protezione della vegetazione a partire dal 2010	AOT40	18000 µg/m ³ ·h	1 maggio-31 luglio come media su 5 anni o se non disponibili 3 anni	(2) somma della differenza tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m ³ (= 40 parti per miliardo) e 80 µg/m ³ in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00, ora dell'Europa centrale
Obiettivo a lungo termine	Protezione della salute umana (rif. Non definito)	Media massima giornaliera su 8 ore delle 24 medie mobili di 8 ore di ogni giorno	120 µg/m ³	Da non superare nell'arco di un anno civile	Come (1)
	Protezione della vegetazione (rif. Non definito)	AOT40	6000 µg/m ³ ·h	1 maggio-31 luglio di ciascun anno	Come (2)
Soglia di informazione	Protezione salute soggetti sensibili	Media di 1 ora	180 µg/m ³	anno	
Soglia di allarme	Protezione salute per tutti	Media di 1 ora	240 µg/m ³	anno	Se previsto o misurato per 3 ore consecutive

Tabella 2-2. Valori limite, livelli critici, valori obiettivo, per ozono

2.1.3 INQUADRAMENTO METEO CLIMATICO

Il presente paragrafo comprende lo studio della componente atmosferica volto alla definizione dei principali parametri meteorologici che influenzano la diffusione delle emissioni di inquinanti nell'atmosfera. L'analisi della caratterizzazione meteo climatica sarà effettuata su scala vasta e locale e consentirà di definire le condizioni meteorologiche a livello regionale e, in particolare, in riferimento al contesto territoriale in cui si inserisce l'intervento.

I dati emersi dalle analisi effettuate a livello locale saranno rapportati a quelli desunti dalla simulazione e ancora con quelli rilevati dalle centraline più prossime all'area oggetto di intervento al fine di definire un quadro completo e, al contempo, verificare i dati restituiti dal software con il quale è stata effettuata la simulazione stessa.

Lo studio di inquadramento meteo climatico sarà pertanto suddiviso in due paragrafi: il primo inerente l'analisi di area vasta e, il secondo, e l'analisi dei dati riferiti al contesto locale di dettaglio.

Analisi di “area vasta”

L'intervento in progetto rientra per intero nella Regione Abruzzo caratterizzata da un clima condizionato dalla particolare orografia del territorio definito dal passaggio dalla zona costiera a quella collinare fino ai rilievi della catena montuosa dell'Appennino. I rilievi determinano una suddivisione del clima in due fasce differenti: la zona collinare e costiera con clima di tipo prettamente mediterraneo, con estati calde e secche ed inverni miti e piovosi; le zone più interne con clima di tipo continentale, fino a diventare quello tipico di montagna sui rilievi, ove le temperature diminuiscono con l'altitudine.

Anche le precipitazioni risentono della presenza delle dorsali montuose appenniniche della regione: aumentano con la quota risultando più abbondanti nel settore e sui versanti esposti ad occidente, decrescendo progressivamente invece verso est e sul versante orientale.

I minimi pluviometrici annui si riscontrano pertanto nelle valli interne maggiormente riparate dalle perturbazioni per l'azione di schermo posto dalla catena montuosa.

Lungo la fascia costiera e collinare, nonostante l'azione mitigatrice del mare, in occasione dei venti freddi orientali, possono verificarsi ondate di freddo provenienti dai Balcani, con nevicate spesso anche lungo la zona del litoranea.

Regime termico

Per l'inquadramento del regime termico recente si è fatto riferimento al documento emesso da ISPRA Ambiente “*Gli indicatori del Clima in Italia nel 2020 – Stato dell'ambiente 96/2021*”

La figura seguente mostra come per l'anno 2020 (ultimo anno disponibile), La temperatura media annua varia da 8 -12°C nella zona montana fino a 12-17°C nella zona costiera, con elevate escursioni termiche tra il giorno alla notte.

Il mese più freddo in tutta la regione è il mese di gennaio con temperatura media di circa 8 °C mentre all'interno scende decisamente al sotto dello zero. Lo sbalzo di temperatura tra interno e litorale non appare invece significativo nel periodo estivo tant'è che le temperature risultano rispettivamente pari a 20°C e 24 °C.

Per fornire una base completa con riferimento ai dati storici del regime termico è stato inoltre il documento di ISPRA “*Valori Climatici normali di temperatura e precipitazioni in Italia – Stato dell'Ambiente 55/2014*” ove viene stimato, a livello regionale, l'andamento termico medio dei trentenni 1961-1990; 1971-2000 e 1981-2010.

Dalla figura *Figura 2-2* emerge che il *Valore Climatico normale di temperatura* media annua è generalmente rimasto invariato. Gli scostamenti più importanti riguardano il trentennio 1981-2010 ove si rileva un aumento della temperatura media in corrispondenza delle zone più interne.

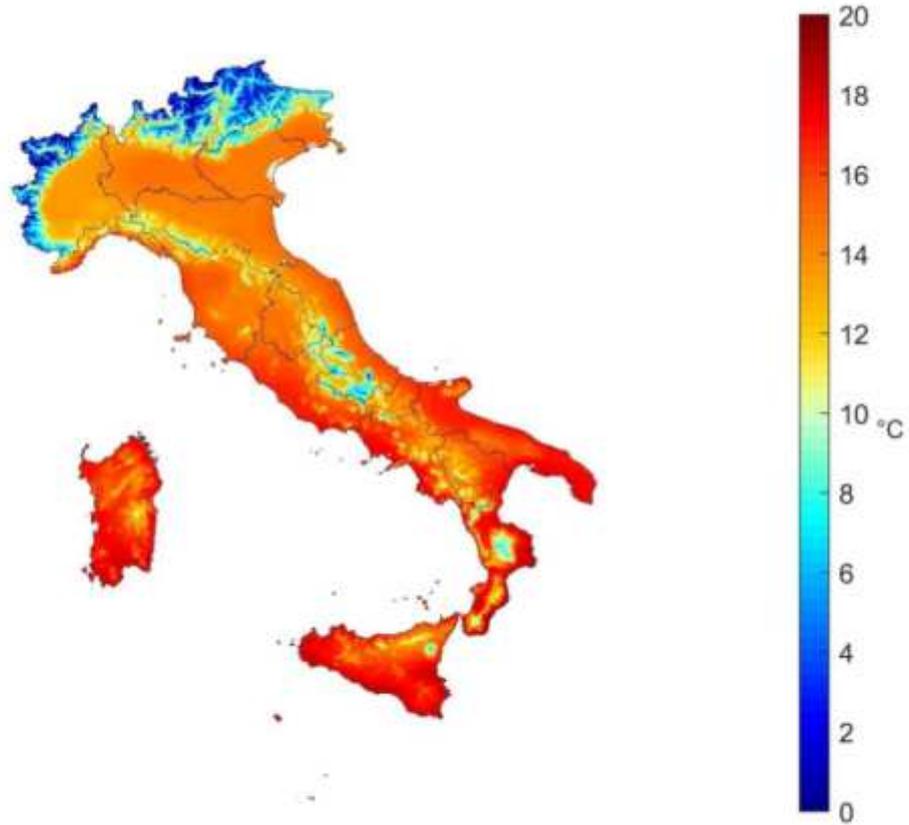


Figura 2-1. Temperatura media annua 2020 (fonte: documento ISPRA “Gli indicatori del clima in Italia nel 2021 – Anno XV – Stato dell’Ambiente - 96/2021

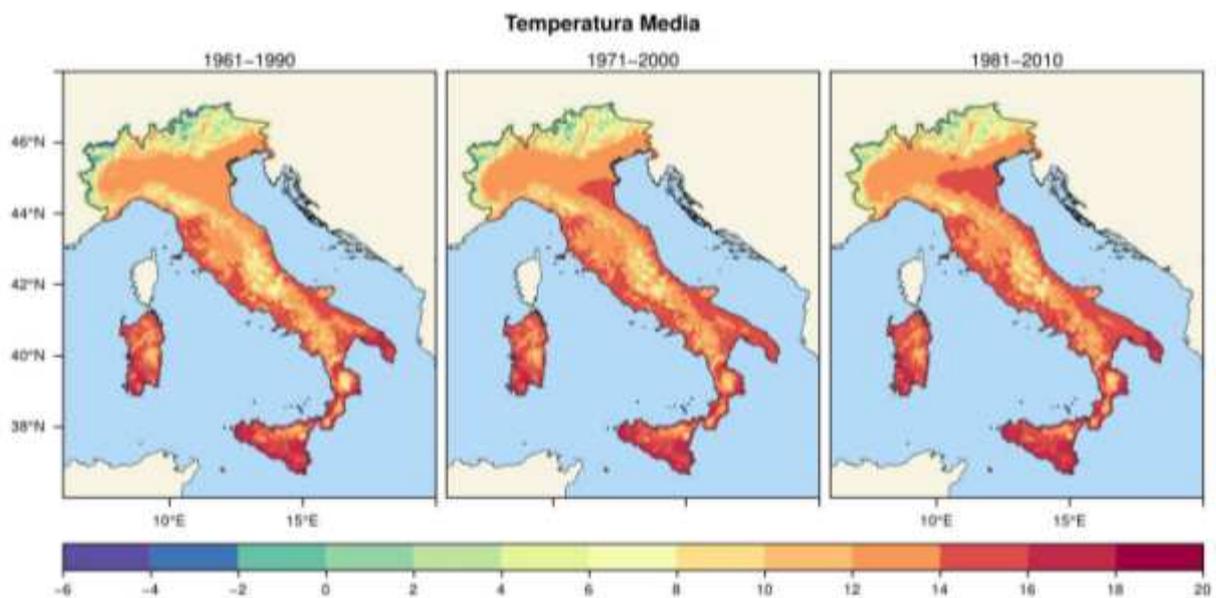


Figura 2-2. Valori Normali della Temperatura media annua riferita al trentennio 1961-1990, 1971-2000; 1981-2010 (fonte: documento ISPRA “Valori Climatici normali di temperatura e precipitazioni in Italia – Stato dell’Ambiente 55/2014)

Regime pluviometrico

Come per la temperatura anche la distribuzione delle precipitazioni risente della orografia e, in particolare, della presenza della catena di monti dove si verifica la maggiore piovosità che decresce progressivamente da occidente verso oriente.

In relazione al regime pluviometrico registrato nell'anno 2020 rilevato nel suddetto documento ISPRA "Gli indicatori del clima in Italia nel 2021 – Anno XV – Stato dell'Ambiente - 96/2021 per la Regione Abruzzo si registra una precipitazione media cumulata per il 2020 variabile e crescente dalla zona costiera fino alle zone più interne da circa 700 mm a 1000-1200 mm (Figura 2-3) e di una precipitazione massima giornaliera 2020 decrescente dal litorale alla zona montuosa da circa 110 mm a 45 mm. (Figura 2-4)

Per il territorio in progetto, si evince una precipitazione media cumulata per il 2020 compresa tra 700 e 800 mm.

Tale regime viene confermato anche dallo studio del 2017 effettuato dalla Regione Abruzzo – Dipartimento Politiche per lo sviluppo rurale e della pesca sulle condizioni climatiche a livello regionale, che fornisce un quadro conoscitivo dei valori medio climatici del passato con l'obiettivo di delineare gli scenari futuri. Il periodo di riferimento è compreso tra il 1951-2000. (Figura 2-5)

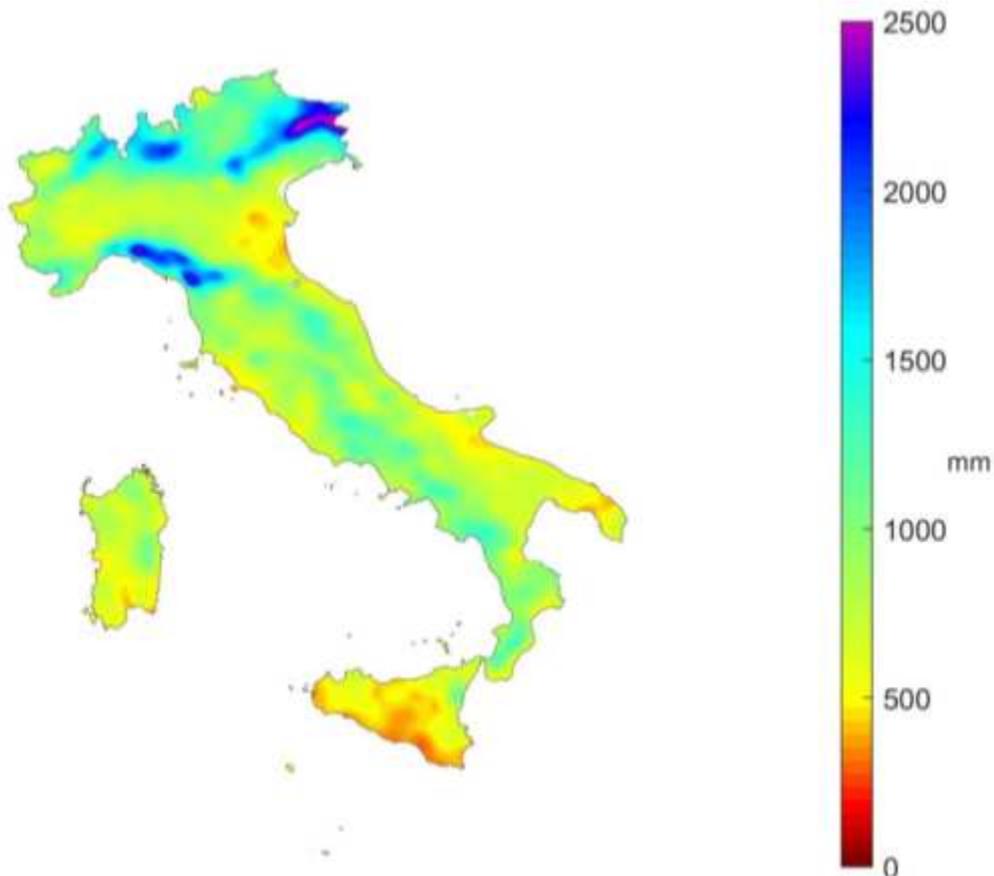


Figura 2-3. Precipitazione cumulata 2020. (fonte: documento ISPRA "Gli indicatori del clima in Italia nel 2021 – Anno XV – Stato dell'Ambiente - 96/2021)

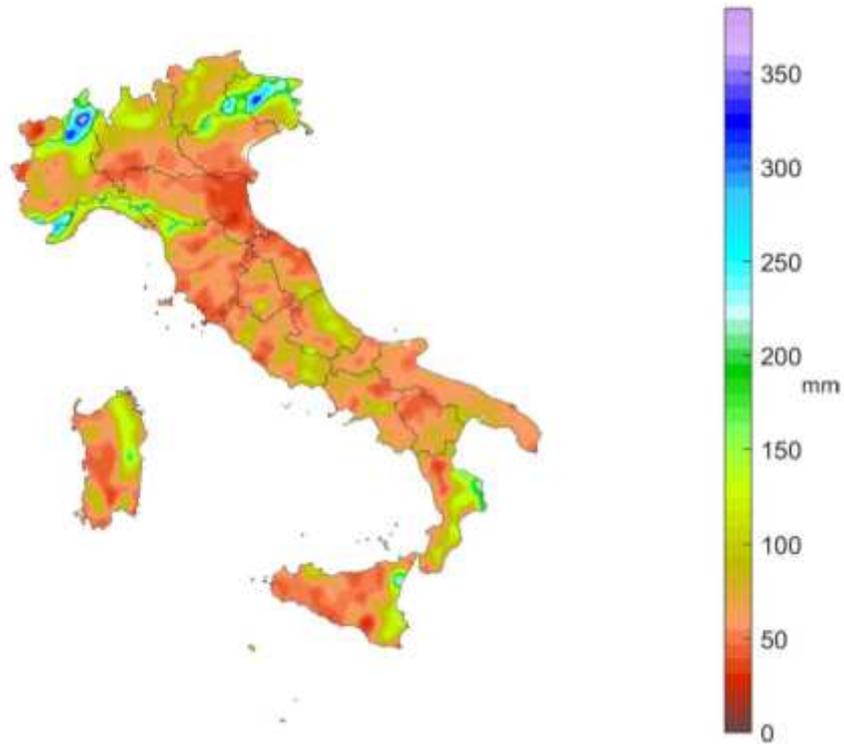


Figura 2-4. Precipitazione massima giornaliera 2020. (fonte: documento ISPRA “Gli indicatori del clima in Italia nel 2021 – Anno XV – Stato dell’Ambiente - 96/2021)

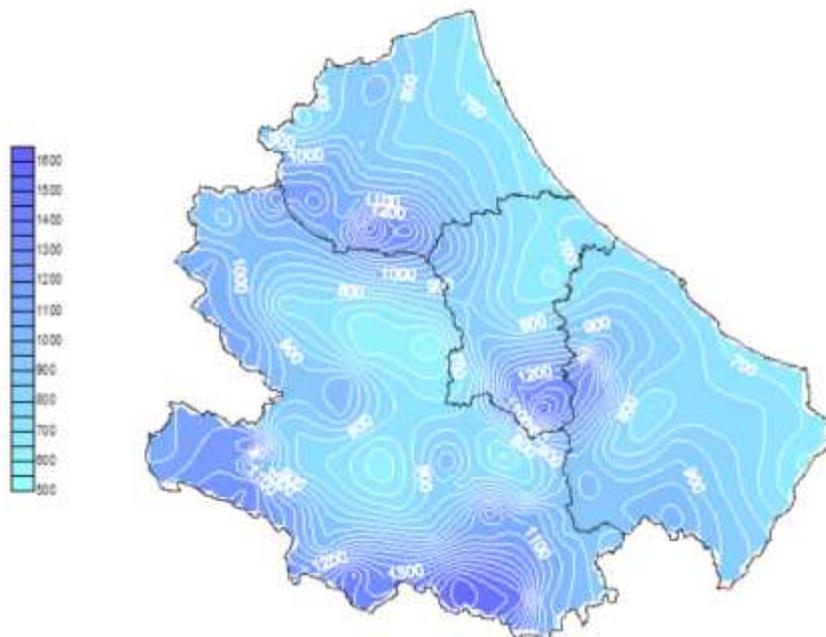


Figura 2-5. Precipitazione media annuale Valori Medi Climatici dal 1951 al 2000 nella Regione Abruzzo (fonte Regione Abruzzo Dipartimento Politiche dello Sviluppo Rurale e della pesca https://www.regione.abruzzo.it/system/files/agricoltura/agrometeorologia/Valori_Medi_Climatici_nella_Regione_Abruzzo)

Umidità relativa e indice di siccità

I valori di umidità relativa media annuale del 2020 sono compresi tra 65% e 75% circa (*Figura 2-6*). I dati riportati si riferiscono ai rilievi effettuati dalle stazioni site in territorio costiero.

L'indice di siccità 2020 per tutto il territorio Regionale rientra nella norma essendo compreso tra -0.50 e 0.

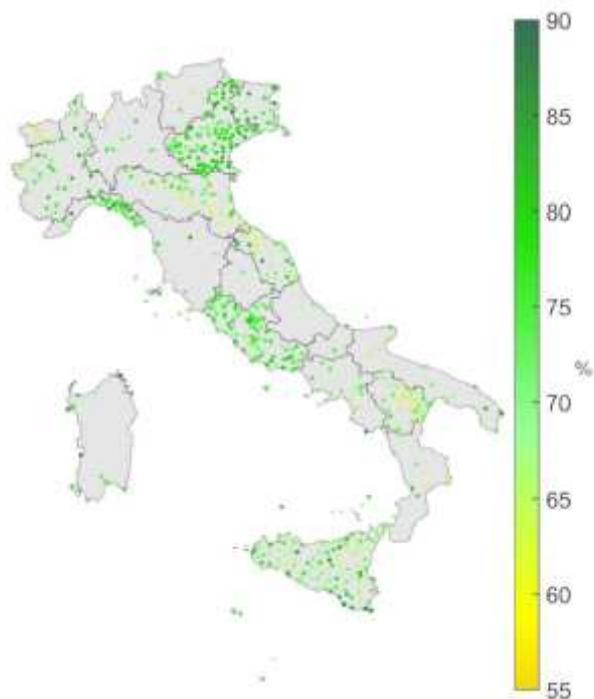


Figura 2-6. Umidità relativa media(fonte: documento ISPRA “Gli indicatori del clima in Italia nel 2021 – Anno XV – Stato dell’Ambiente - 96/2021

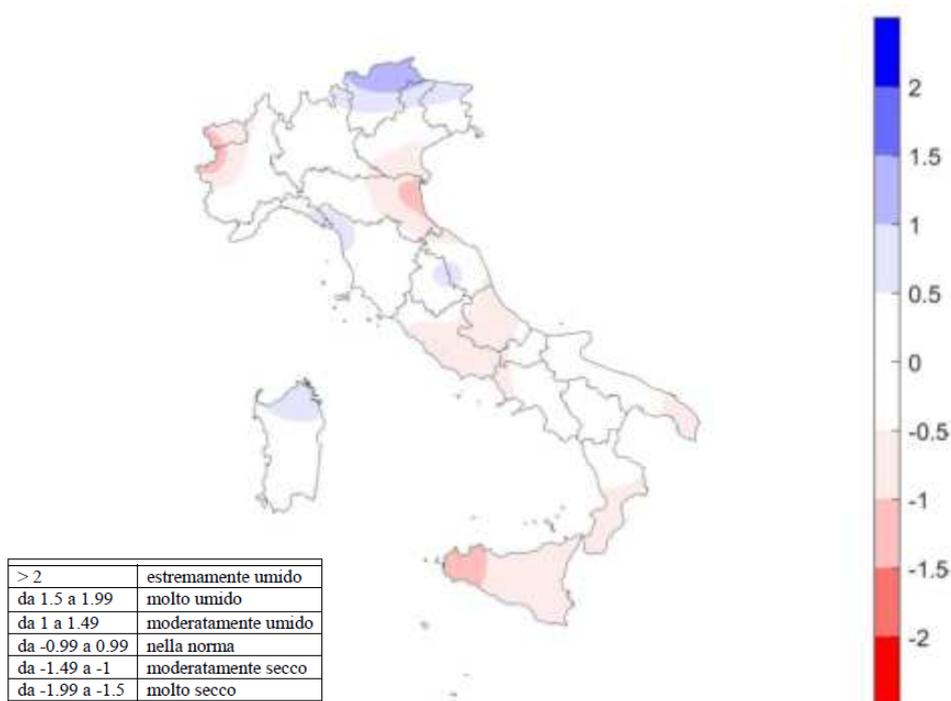


Figura 2-7. Indice di siccità SPI annuale nel 2020(fonte: documento ISPRA “Gli indicatori del clima in Italia nel 2021 – Anno XV – Stato dell’Ambiente - 96/2021

Analisi su scala locale

Si riporta di seguito la descrizione del clima che caratterizza più nel dettaglio l'area di studio. In particolare i dati presi come riferimento riguardano le statistiche climatiche del periodo 1950-2000 fornite dall'Istituto Idrografico dello Stato e Dipartimento Politiche dello Sviluppo Rurale e della pesca della Regione Abruzzo di cui al Report "Valori Medi climatici dal 1951 al 2000 nella Regione Abruzzo" pubblicato nel 2017 nonché i dati meteorologici rilevati dalla fonte <http://www.meteoteramo.it/> riferiti alla serie-storica-1950-2000.

In considerazione dello specifico territorio interessato dal progetto, si riportano di seguito i dati climatici riferiti alla stazione di Giulianova, Teramo, e Roseto degli Abruzzi.

In particolare, al fine di una immediata valutazione dei valori rilevati da ciascuna di dette stazioni, si riporta la restituzione grafica delle temperature della media mensile del periodo 1951-2000 riferite alla temperatura massima e minima assoluta, alla temperatura media giornaliera, alla temperatura media massima e media minima. Per ciascuna stazione si stimano i dati riportati nelle tabelle seguenti.

GIULIANOVA

Ubicazione stazione di rilevamento:

(altezza 2 m s.l.m. - Lat. 906342.96 UTM32 - Long 4745041.65 UTM32)

Media Annuale (1951-2000)

TEMPERATURA

Media Mensile Giorni con gelo(n°)*	6
Massima Assoluta del Mese (°C)	35,5
Media Mensile delle Massime (°C)	18,7
Media Mensile (°C)	15,0
Media Mensile delle Minime (°C)	11,3
Minima Assoluta del Mese (°C)	-5,3
*giorni con valore medio sotto °C	

PRECIPITAZIONI

Pioggia Totale (mm)	639,50
Massima in 1 h (mm)	80,0
Massima in 24 h (mm)	228,0
Giorni Piovosi (n°)*	73

Tabella 2-3. Comune di Giulianova - Valori Temperatura e Precipitazioni media annuale periodo 1951-2000 (fonte <http://www.meteoteramo.it/clima/dati-climatici-serie-storica-1950-2000>).

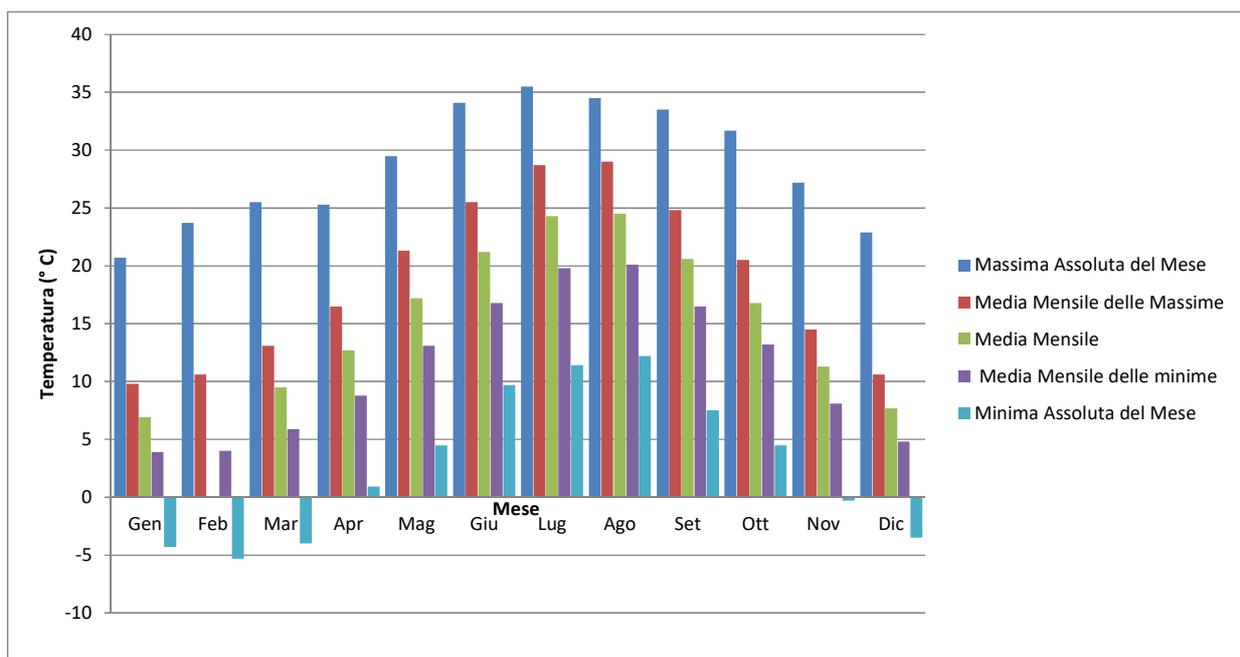


Figura 2-8. Grafico andamento delle temperature rilevate presso la stazione di Giulianova nel periodo 1951-2000 (fonte <http://www.meteoteramo.it/clima/dati-climatici-serie-storica-1950-2000>).

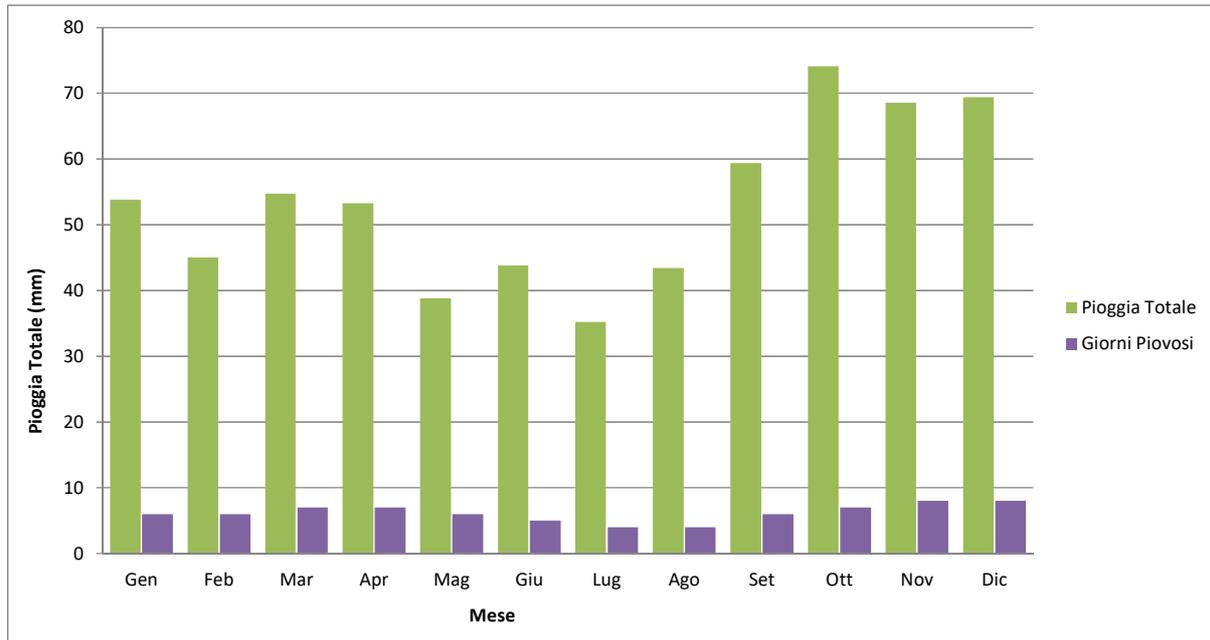


Figura 2-9. Grafico andamento delle precipitazioni e giorni di pioggia rilevati presso la stazione di Giulianova nel periodo 1951-2000 (fonte <http://www.meteoteramo.it/clima/dati-climatici-serie-storica-1950-2000>).

TERAMO

Ubicazione stazione di rilevamento:
 (altezza 300 m s.l.m - Lat. 886419.85 UTM32 - Long 4733743.88 UTM32)

Media Annuale (1951-2000)

TEMPERATURA

Media Mensile Giorni con gelo(n°)*	20
Massima Assoluta del Mese (°C)	40,5
Media Mensile delle Massime (°C)	19,0
Media Mensile (°C)	14,4
Media Mensile delle Minime (°C)	9,8
Minima Assoluta del Mese (°C)	-11,9
*(giorni con valore medio sotto °C)	

PRECIPITAZIONI

Pioggia Totale (mm)	779,90
Massima in 1 h (mm)	86,0
Massima in 24 h (mm)	144,0
Giorni Piovosi (n°)*	85

Tabella 2-4. Comune di Teramo - Valori Temperatura e Precipitazioni media annuale periodo 1951-2000 (fonte <http://www.meteoteramo.it/clima/dati-climatici-serie-storica-1950-2000>).

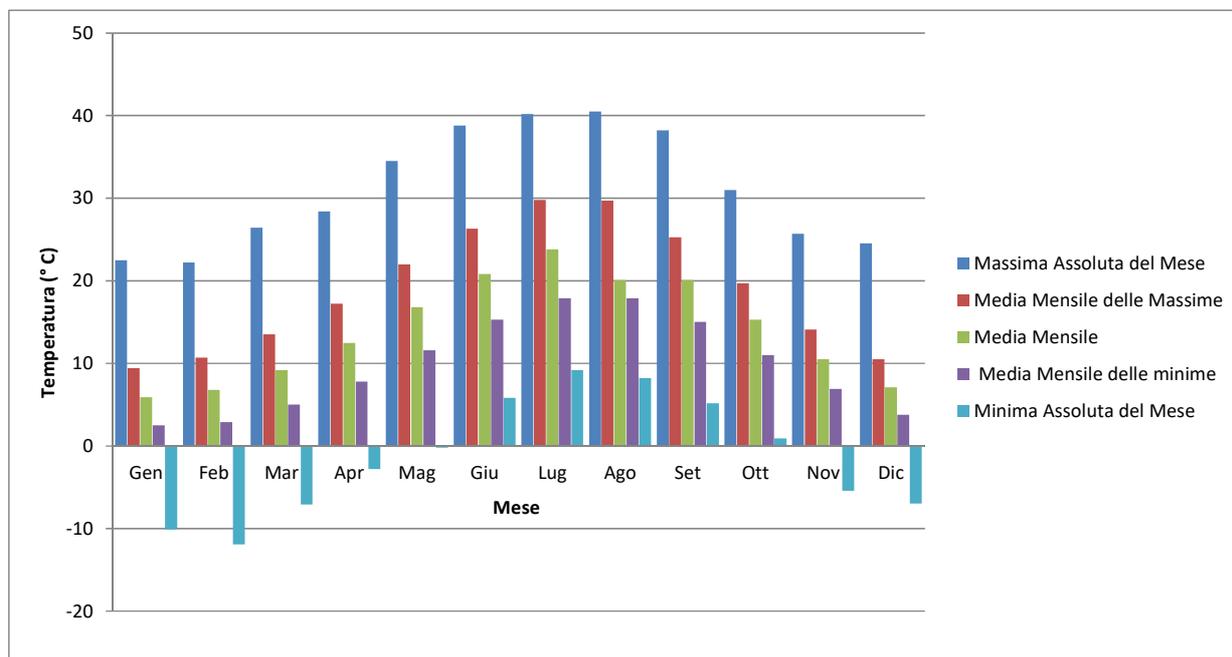


Figura 2-10. Grafico andamento delle temperature rilevate presso la stazione di Teramo nel periodo 1951-2000 (fonte <http://www.meteoteramo.it/clima/dati-climatici-serie-storica-1950-2000>).

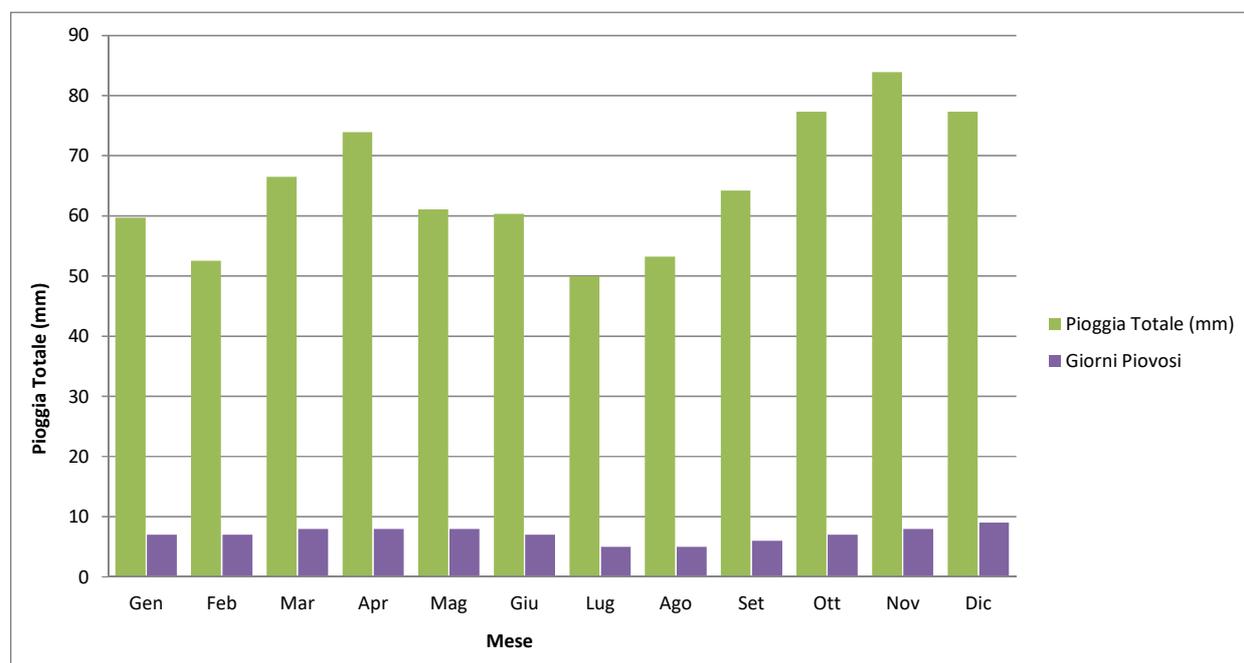


Figura 2-11. Grafico andamento delle precipitazioni e giorni di pioggia rilevati presso la stazione di Teramo nel periodo 1951-2000 (fonte <http://www.meteoteramo.it/clima/dati-climatici-serie-storica-1950-2000>).

ROSETO DEGLI ABRUZZI

Ubicazione stazione di rilevamento:

(altezza 3 m s.l.m - Lat. 908982.76 UTM32 - Long 4739005.02UTM32)

Media Annuale (1951-2000)

TEMPERATURA

Media Mensile Giorni con gelo(n°)*	3
Massima Assoluta del Mese (°C)	39,4
Media Mensile delle Massime (°C)	19,2
Media Mensile (°C)	15,6
Media Mensile delle Minime (°C)	12,1
Minima Assoluta del Mese (°C)	-4,8
*(giorni con valore medio sotto °C)	

PRECIPITAZIONI

Pioggia Totale (mm)	680,60
Massima in 1 h (mm)	65,0
Massima in 24 h (mm)	175,4
Giorni Piovosi (n°)*	72

Tabella 2-5. Comune di Roseto degli Abruzzi - Valori Temperatura e Precipitazioni media annuale periodo 1951-2000 (fonte <http://www.meteoteramo.it/clima/dati-climatici-serie-storica-1950-2000>).

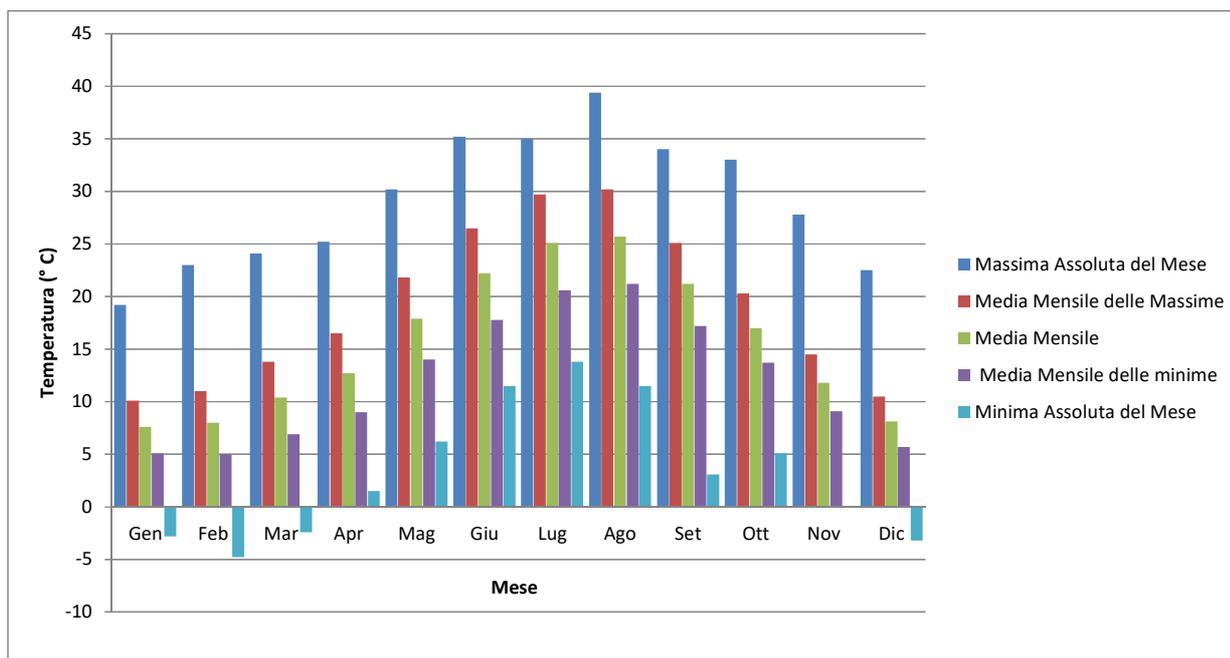


Figura 2-12. Grafico andamento delle temperature rilevate presso la stazione di Roseto degli Abruzzi nel periodo 1951-2000 (fonte <http://www.meteoteramo.it/clima/dati-climatici-serie-storica-1950-2000>).

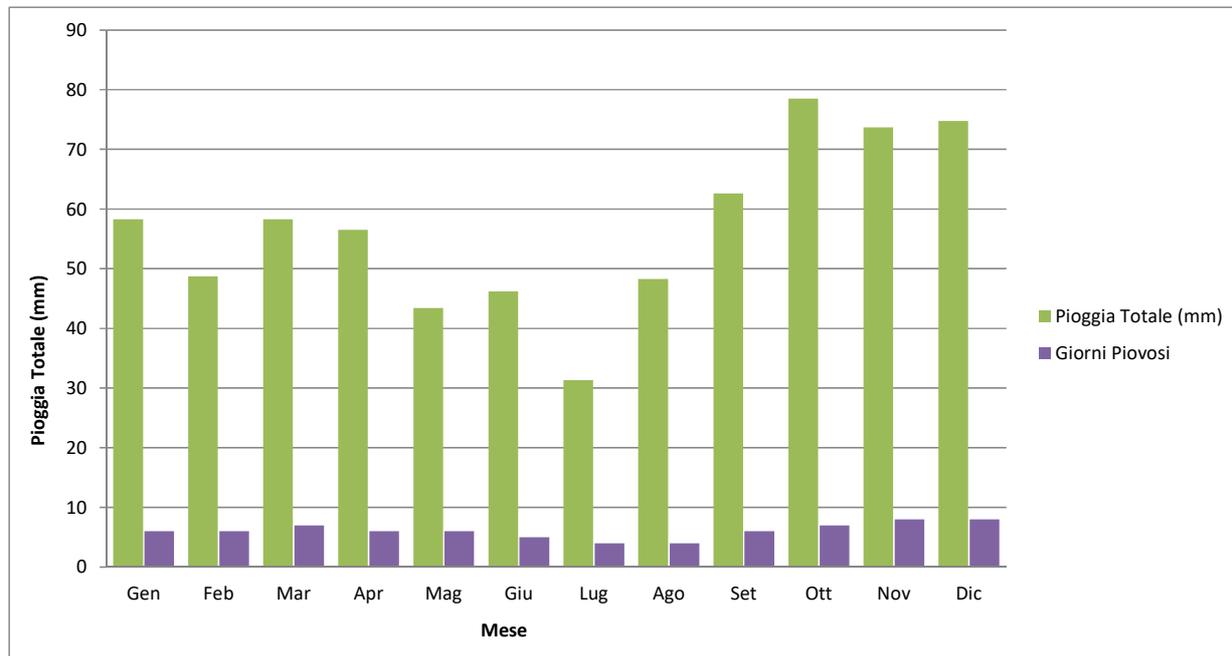
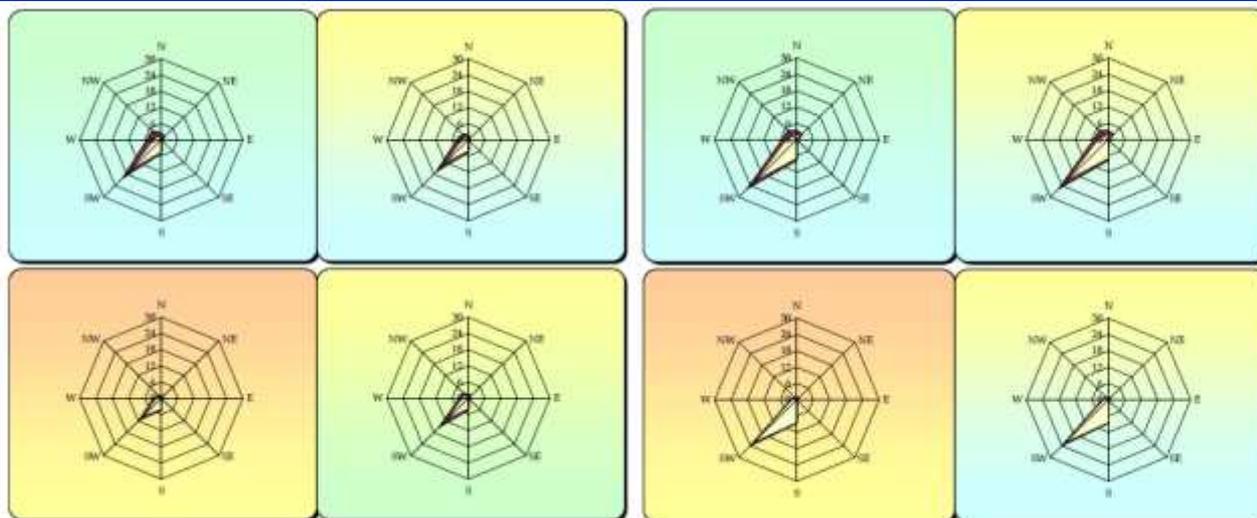


Figura 2-13. Grafico delle precipitazioni e giorni di pioggia rilevati presso la stazione di Roseto degli Abruzzi nel periodo 1951-2000 (fonte <http://www.meteoteramo.it/clima/dati-climatici-serie-storica-1950-2000>).

Regime anemometrico

Nello studio di analisi del regime anemometrico sono stati presi come riferimento i dati anemologici rilevati dalla stazione meteorologica di Pescara (posta a 11 m s.l.m.) riportati nell' Atlante Climatico d'Italia del Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare riferiti al trentennio 1971-2000 che risultano essere quelli più attinenti a quelli dell'area in progetto.

I dati restituiti in grafici, rappresentati nelle figure di seguito riportate, sono ordinati in senso orario per stagione. così come le tabelle relative alle percentuali di calce di vento. Le frequenze sono quelle registrate alle ore 00-06-12 e 18.

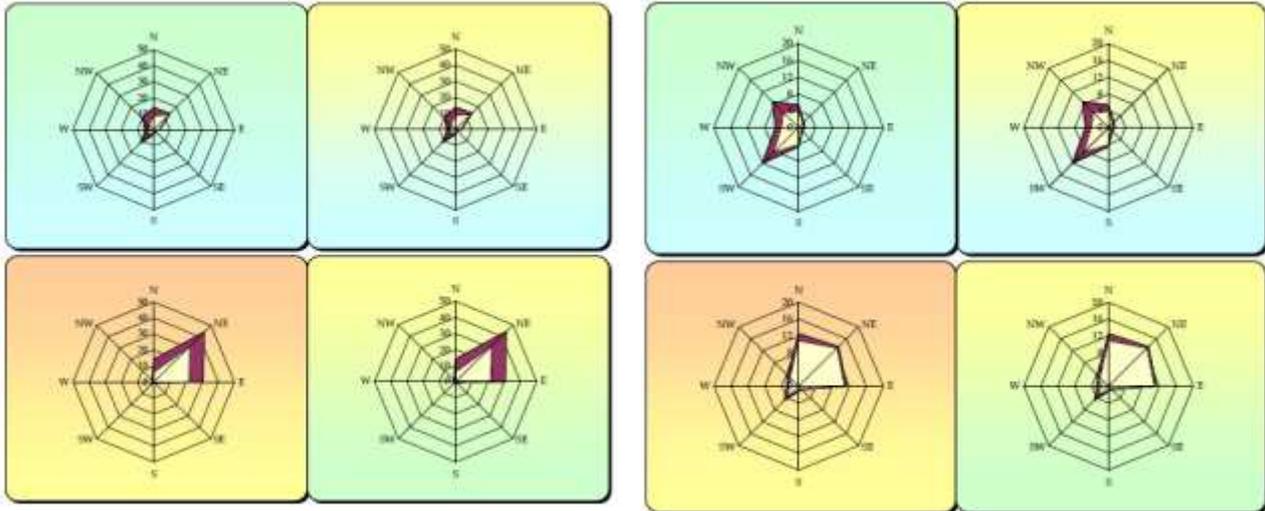


Periodo di riferimento dei dati 1971 ÷ 2000
Frequenze percentuali alle ore: 00 UTC
INVERNO (Dic. - Gen. - Feb.) - % calme di vento = 49

Periodo di riferimento dei dati 1971 ÷ 2000
Frequenze percentuali alle ore: 06 UTC
INVERNO (Dic. - Gen. - Feb.) - % calme di vento = 49

PRIMAVERA (Mar. - Apr. - Mag.) -% calme di vento = 66
ESTATE (Giu. - Lug. - Ago.) -% calme di vento = 78
AUTUNNO (Set. - Ott. - Nov.) -% calme di vento = 70

PRIMAVERA (Mar. - Apr. - Mag.) -% calme di vento = 55
ESTATE (Giu. - Lug. - Ago.) -% calme di vento = 61
AUTUNNO (Set. - Ott. - Nov.) -% calme di vento = 58



Periodo di riferimento dei dati 1971 ÷ 2000
Frequenze percentuali alle ore: 12 UTC

INVERNO (Dic. - Gen. - Feb.) - % calme di vento = 35
PRIMAVERA (Mar. - Apr. - Mag.) -% calme di vento = 7
ESTATE (Giu. - Lug. - Ago.) -% calme di vento = 4
AUTUNNO (Set. - Ott. - Nov.) -% calme di vento = 21

Periodo di riferimento dei dati 1971 ÷ 2000
Frequenze percentuali alle ore: 18 UTC

INVERNO (Dic. - Gen. - Feb.) - % calme di vento = 58
PRIMAVERA (Mar. - Apr. - Mag.) -% calme di vento = 48
ESTATE (Giu. - Lug. - Ago.) -% calme di vento = 49
AUTUNNO (Set. - Ott. - Nov.) -% calme di vento = 18

Figura 2-14. Grafici anemometrici relativi ai dati rilevati presso la stazione meteorologica di Pescara (11 m s.l.m) per il periodo 1971-2000 (Fonte Aeronautica Militare- Servizio Meteorologico)

L'analisi dei diagrammi mostra che in tutte le stagioni tra le ore 00 e le ore 06 la prevalenza di vento con direzione sud, sud – ovest. Relativamente alle velocità, in termini di nodi, queste risultano molto variabili e concentrate principalmente nella prima e quarta classe.

Alle ore 12 la direzione del vento tende a disporsi secondo il quadrante ovest – nord est nel periodo invernale e primaverile risultando di bassa intensità, mentre nella stagione estiva e autunnale risulta prevalente da nord nord – est con intensità compresa tra 10 e 40 nodi.

Nelle ore pomeridiane si assiste ad un cambio di direzione: direzione variabile da sud ovest a nord e intensità tra 5 e 12 nodi per il periodo invernale e primaverile; direzione nord ovest –nord nel periodo estivo e autunnale.

Il dato % della calma di vento risulta di particolare interesse in quanto il fenomeno ricopre un aspetto determinante nel favorire la concentrazione di inquinanti in atmosfera, impedendo il normale rimescolamento dell'aria e quindi è di particolare interesse per il monitoraggio della qualità dell'aria. Si parla di calma di vento quando la velocità del vento, misurata su 10 minuti, è inferiore a 1 m/s.

I grafici confermano la tendenza generale secondo la quale il fenomeno della calma risulta sporadico nei mesi primaverili ed estivi, è sempre quasi assente nelle ore centrali e più calde della giornata.

Dati meteorologici attuali a scala locale

Lo studio delle ricadute al suolo degli inquinanti emessi dal traffico veicolare effettuato con il modello matematico "Caline 4" richiede come input una serie di dati meteorologici acquisiti in prossimità dell'area di progetto durante un arco temporale di almeno un anno.

Per lo studio modellistico in oggetto sono stati elaborati i dati orari relativi all'anno 2020, forniti dalla Maind Srl.

I dati forniti sono stati ricostruiti per il punto richiesto attraverso un'elaborazione "mass consistent" effettuata con il modello meteorologico CALMET all'interno del quale è stata utilizzata la risoluzione geomorfologica di 500 m.

Il modello CALMET ricostruisce per interpolazione 3D "mass consistent", pesata sull'inverso del quadrato della distanza, un campo iniziale tridimensionale (FIRST GUESS) che viene modificato per incorporare gli effetti geomorfologici ed orografici del sito in esame alla risoluzione spaziale richiesta (campo meteo STEP 1); il processo di interpolazione avviene per strati orizzontali, l'interazione tra i vari strati orizzontali viene definita attraverso opportuni fattori di BIAS che permettono di pesare strato per strato l'influenza dei dati di superficie rispetto ai dati profilometrici (es: nel primo strato verticale adiacente al terreno che va da 0 a 20 metri sul suolo in genere viene azzerato il peso del profilo verticale rispetto a quello delle stazioni di superficie mentre negli strati verticali superiori al primo viene gradatamente aumentato il peso dei dati profilometrici rispetto a quelli di superficie fino ad azzerare il peso di questi ultimi dopo alcune centinaia di metri dal suolo).

Sul campo meteo (STEP 1) così definito vengono infine reinserite le osservabili misurate per ottenere il campo finale (STEP 2) all'interno del quale in questo modo vengono recuperate le informazioni sito-specifiche delle misure meteo.

Nell'ambito dello studio si è fatto riferimento alle seguenti Stazioni meteorologiche:

Stazioni sinottiche

PESCARA LIBP 162300 (*) [42.432°N - 14.181°E]

(*) solo dati sinottici di copertura del cielo e altezza nubi, pressione

Stazioni di superficie ricavate dal modello di calcolo europeo ECMWF – Progetto ERA5

Cordesco [42.698000°N - 13.875300°E]

Giulianova - Porto [42.753511°N - 13.971305°E]

Nella figura seguente viene riportata la posizione spaziale delle stazioni meteorologiche utilizzate per la ricostruzione del campo di vento.



Figura 2-15. Ubicazione stazioni meteorologiche utilizzate per la ricostruzione del campo di vento

Di seguito si riporta su rappresentazione grafica, l'andamento dei principali parametri meteorologici presso la stazione meteorologica oggetto di valutazione nel corso del 2020.

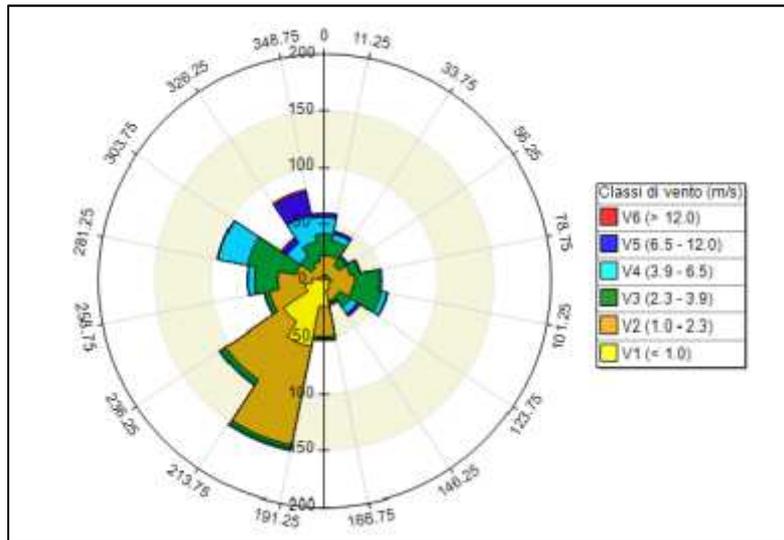


Figura 2-16. Rosa dei venti 2020

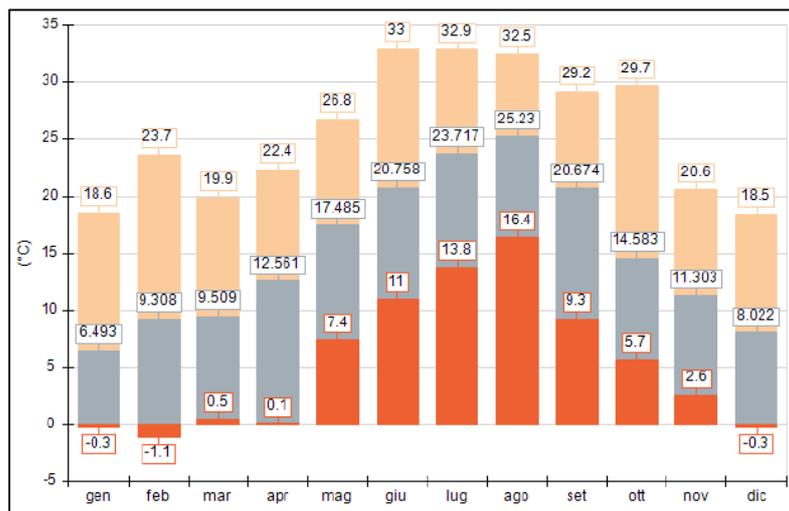


Figura 2-17. Temperatura minima, media, massima (°C) – anno 2020

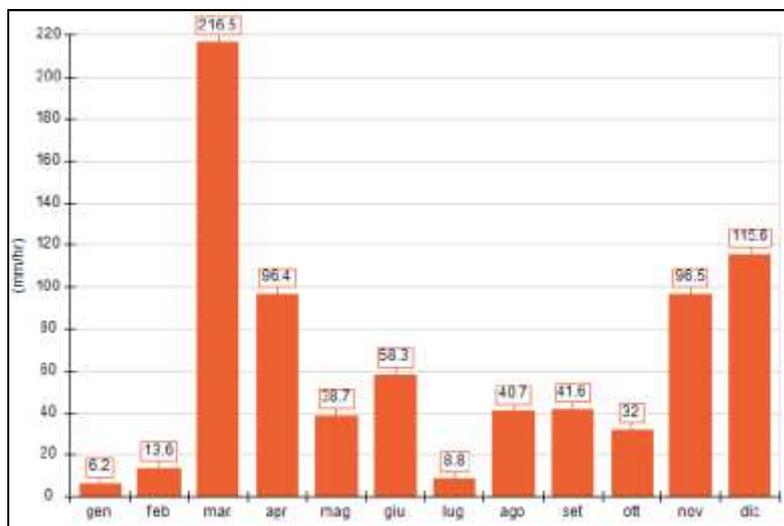


Figura 2-18. Precipitazione cumulata (mm/hr) – anno 2020

Il grafico relativo alla rosa dei venti ha evidenziato una direttrice dominante del vento proveniente dai settori SW e SSW. Componenti minori sono associati ai rimanenti settori rappresentati. Eventi con velocità abbastanza sostenuta sono stati evidenziati principalmente dalla direzione NW, NNW e N. Le classi di vento più frequenti sono state quelle comprese tra 1 e 2,3 m/s.

Gli eventi con velocità del vento molto bassa (calme di vento pari o inferiori a 0,5 m/s) non considerate ai fini del calcolo secondo il modello Caline 4, sono rappresentate da circa il 2-3% dei dati totali.

In relazione alle precipitazioni il grafico evidenzia una Precipitazione cumulata (mm/hr) massima pari a 216,5 mm/hr nel mese di marzo.

Si registra inoltre che una temperatura Minima Assoluta di -1,1 °C nel Mese di Febbraio, con temperatura massima assoluta pari a 33 °C del mese di giugno

Conclusioni

Alla luce di quanto riportato nei paragrafi precedenti e sulla base dei risultati di analisi dello stato attuale, è possibile evidenziare, sia in termini anemometrici che termici, una buona corrispondenza del dato attuale con i dati rilevati dalle fonti puntualmente consultate e dettagliate riferite sia ai dati storici che a rilevazioni più recenti. Si può ritenere quindi che il campione dei dati validati, forniti dalla Maind Srl sia rappresentativo della situazione meteorologica in oggetto e, pertanto, saranno adottati per le simulazioni modellistiche.

2.1.4 ANALISI EMISSIVA

Sulla base dell'Inventario Nazionale delle Emissioni in Atmosfera (INEA), realizzato da ISPRA e riportato nel documento Informativa Inventory Report 2021 – Rapporti 342/2021, è stato possibile delineare il quadro nazionale italiano delle emissioni in atmosfera per il periodo compreso tra il 1990 ed il 2019.

Relativamente agli inquinanti presi come riferimento nell'analisi della componente in esame, ossia il monossido di carbonio (CO), gli ossidi di azoto (NOx), il particolato (PM10 e PM2.5) ed il benzene, si riportano di seguito le emissioni prodotte dalle macro - attività considerate nell'inventario:

Inventario Nazionale Italiano- Emissioni 1990-2019

Emissioni di CO (Gg)

Macro-Attività	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019
Combustione nei settori dell'energia e della trasformazione	58.9	54.1	54.4	53.9	34.5	39.9	44.0	44.5	39.6	38.6
Impianti Combustione non industriale	795.1	894.0	913.1	930.4	1,664.	1,395.	1,352.	1,475.	1,289.	1,267.
Combustione industriale	305.6	410.9	314.6	326.0	233.6	92.8	100.8	81.9	80.8	110.0
Processi produttivi	223.7	139.8	129.2	143.6	105.0	63.6	68.6	71.8	70.8	69.6
Solventi e altri prodotti	5.1	5.1	5.7	5.3	5.1	4.4	4.3	4.3	4.2	4.0
Trasporti stradali	4,874.	5,106.	2,973.	1,681	776.3	479.0	430.4	402.6	384.9	386.5
Altre fonti mobili e macchine	480.5	402.5	302.9	263.4	193.9	135.9	131.7	122.5	126.3	129.8
Trattamento e smaltimento rifiuti	40.7	46.9	45.4	50.5	47.2	47.0	48.9	46.0	44.3	44.0
Agricoltura	12.5	12.2	12.1	13.1	12.5	12.7	13.6	12.4	12.2	12.0
TOTALE	6.796	7.071	4.751	3.467	3.072	2.270	2.195	2.261	2.052	2.062

Tabella 2-6. Emissioni nazionali di CO (Fonte: ISPRA: Informative Inventory Report 2021)

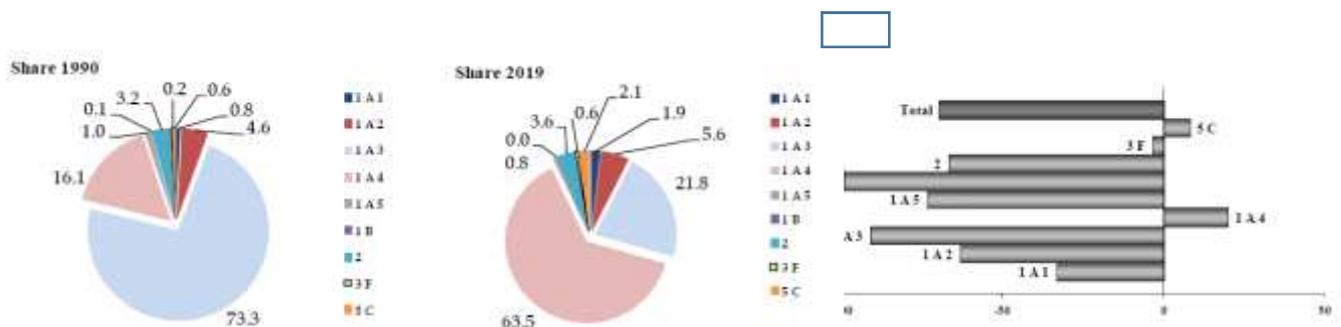


Figura 2-19. Andamento delle emissioni di CO, quota percentuale per settore nel periodo 1990-2019 (Fonte: ISPRA: Informative Inventory Report 2021)

Come dimostrato in Tabella 2-6, le emissioni nazionali di CO mostrano un trend decrescente nel periodo 1990-2019, passando da 6.797 Gg a 2.062 Gg.

La diminuzione delle emissioni (-70%) è dovuta principalmente al settore dei trasporti (tra cui trasporto stradale, ferroviario, aereo e marittimo) che mostra una riduzione totale dal 1990 al 2019 di circa il 90%.

Emissioni di NO_x trend dal 1990 a 2019 (Gg)

Macro-Attività	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019
Combustione nei settori dell'energia e della trasformazione	457.4	344.3	172.6	117.9	81.387.3	52.4	48.1	45.6	41.6	38.7
Impianti Combustione non industriale	64.2	65.5	64.8	74.9	85.5	86.2	86.5	87.3	86.4	86.3
Combustione industriale	250.5	182.2	153.9	155.3	99.1	60.8	61.1	54.2	53.1	52.7
Processi produttivi	29.9	31.0	9.2	16.0	10.7	9.5	8.5	10.7	10.5	10.5
Solventi e altri prodotti	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Trasporti stradali	996.1	1039.7	777.2	628.8	421.9	327.4	313.3	269.4	266.6	252.7
Altre fonti mobili e macchine	261.5	258.5	260.1	233.0	183.1	129.9	127.3	124.6	129.1	134.6
Trattamento e smaltimento rifiuti	2.9	3.1	2.6	2.9	2.6	2.4	2.4	2.4	2.3	2.3
Agricoltura	62.0	64.5	63.7	60.0	49.8	49.8	52.1	51.5	49.4	48.7
TOTALE	2124	1988	1504	1289	934	718	699		639	626

Tabella 2-7. Emissioni nazionali di NO_x (Fonte: ISPRA: Informative Inventory Report 2021)

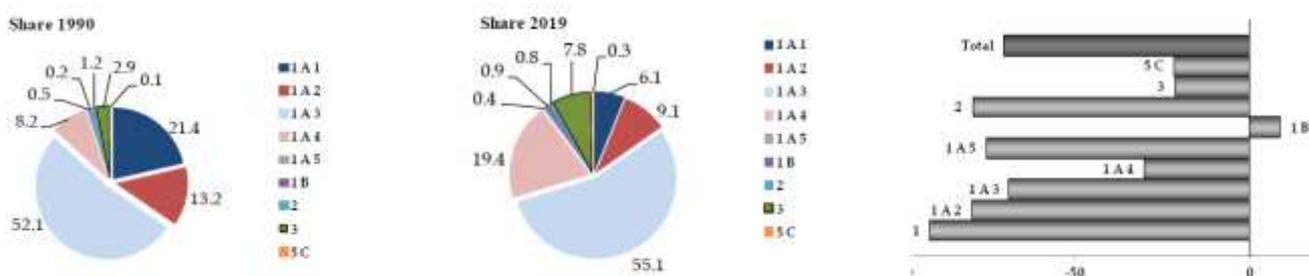


Figura 2-20. Andamento delle emissioni di NO_x quota percentuale per settore nel periodo 1990-2019 (Fonte: ISPRA: Informative Inventory Report 2021)

Le emissioni totali di NO_x mostrano una riduzione di circa il 71% dal 1990 al 2019, con una marcata diminuzione tra il 1995 e il 2000, in particolare nei settori dei trasporti su strada e della combustione dell'energia. Il valore obiettivo delle emissioni, fissato per il 2010 dalla direttiva sui limiti nazionali di emissione (CE, 2001) pari a 990 Gg è stato raggiunto e continua ad essere rispettato.

La principale fonte di emissioni è il trasporto su strada (circa il 40% nel 2019), che mostra una riduzione del 75% tra il 1990 e il 2019; altre fonti e macchinari mobili nel 2019 contribuiscono alle emissioni totali per 21% e sono diminuiti del 49% dal 1990.

Tale riduzione deriva dalla politica intrapresa, tra cui incentivi per rinnovare mezzi pubblici e privati e per l'acquisto di veicoli elettrici, promozione per l'espansione integrata del sistema di trasporto ferroviario, marittimo e urbano e programmi di mobilità sostenibile.

Emissioni di PM10 trend dal 1990 a 2019 (Gg)

Macro-Attività	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019
Combustione nei settori dell'energia e della trasformazione	44.8	39.6	18.4	5.9	2.8	1.2	1.0	0.9	0.8	0.7
Impianti Combustione non industriale	67.8	71.2	68.6	68.6	123.17.7	106.8	103.4	113.0	95.1	94.0
Combustione industriale	27.6	25.1	18.6	17.9	12.4	7,7	7.9	7.8	8.0	7.4
Processi produttivi	23.5	23.0	20.2	21.6	17.2	12.3	12.2	12.3	12.4	12.5
Estrazione e distribuzione di combustibili fossili	0.7	0.6	0.6	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.4	0.3
Solventi e altri prodotti	2.8	2.8	3.8	3.8	3.4	2.6	2.3	2.3	2.3	2.2
Trasporti stradali	58.7	57.6	52.6	46.3	33.3	24.4	22.8	20.9	20.4	20.0
Altre fonti mobili e macchine	31.6	32.1	30.5	25.1	15.9	10.0	9.6	9.0	9.0	9.2
Trattamento e smaltimento rifiuti	2.7	3.0	2.9	3.1	2.9	3.0	3.2	3.1	2.9	2.9
Agricoltura	32.7	33.2	32.1	29.6	22.6	22.7	23.3	22.9	22.9	22.9
TOTALE	292	288	248	222	234	191	186.	192	174	172.

Tabella 2-8. Emissioni nazionali di PM 10 (Fonte: ISPRA: Informative Inventory Report 2021)

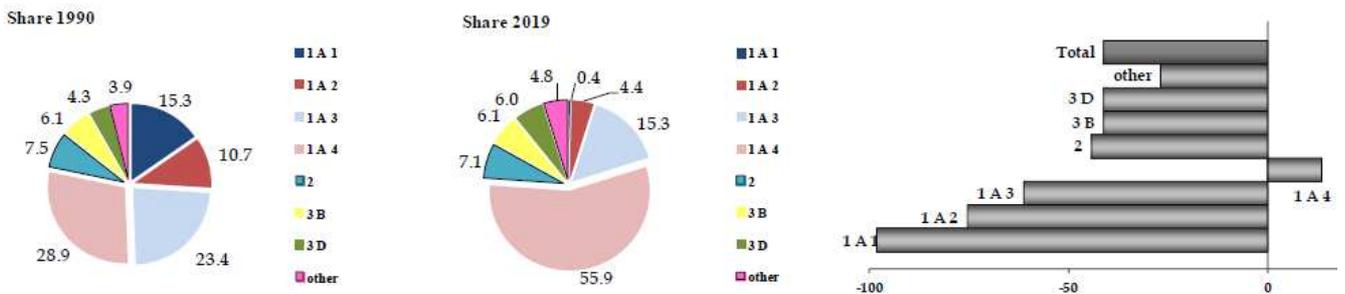


Figura 2-21. Andamento delle emissioni di PM10 quota percentuale per settore nel periodo 1990-2019 (Fonte: ISPRA: Informative Inventory Report 2021)

Per il PM 10 dal 1990 al 2019 il trend mostra una riduzione di circa il 41%. Una notevole quantità di emissioni è per lo più da attribuire all'impianto di combustione non industriale (55% nel 2018) che sta aumentando le proprie emissioni, circa il 39%, a causa dell'aumento della combustione del legno per il riscaldamento residenziale.

Il trasporto su strada rappresenta il 12% delle emissioni totali nel 2019 e diminuisce del 66% a seguito dell'introduzione delle direttive europee pertinenti che controllano e limitano le emissioni di PM dal tubo di scarico dell'auto.

Nel 2019 altre fonti e macchinari mobili, pari al 5% del totale, mostrano una riduzione di circa 71% in considerazione dell'attuazione delle direttive europee di riferimento sulle macchine.

Emissioni di PM 2.5 trend dal 1990 a 2019 (Gg)

Macro-Attività	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019
Combustione nei settori dell'energia e della trasformazione	30.1	27.8	12.7	3.7	1.8	0.8	0.7	0.6	0.6	0.5
Impianti Combustione non industriale	66.9	70.6	67.9	67.9	121.8	105.6	102.2	111.7	94.0	92.8
Combustione industriale	19.9	18.3	14.0	13.6	9.8	6.3	6.4	6.4	6.6	6.2
Processi produttivi	13.5	13.0	10.9	11.5	9.4	6.8	6.9	6.9	6.9	6.7
Estrazione e distribuzione di combustibili fossili	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0
Solventi e altri prodotti	2.7	2.7	3.3	3.2	2.9	2.3	2.1	15.3 2.1	2.1	2.0
Trasporti stradali	53.3	51.5	46.0	39.3	26.8	18.1	16.8	15.3	9.0 14.6	14.1
Altre fonti mobili e macchine	31.5	32.0	2.5 30.4	25.0	15.9	9.9	9.6	9.0	9.0	9.1
Trattamento e smaltimento rifiuti	2.4	2.6	2.5	2.7	2.5	2.6	2.8	2.7	2.6	2.5
Agricoltura	7.0	6.9	6.8	6.4	5.2	5.3	5.6	5.3	5.3	5.3
TOTALE	227.5	225.4	194.6	173.4	196.2	157.8	153.1	160.1	141.5	139.3

Tabella 2-9. Emissioni nazionali di PM 2.5 (Fonte: ISPRA: Informative Inventory Report 2021)

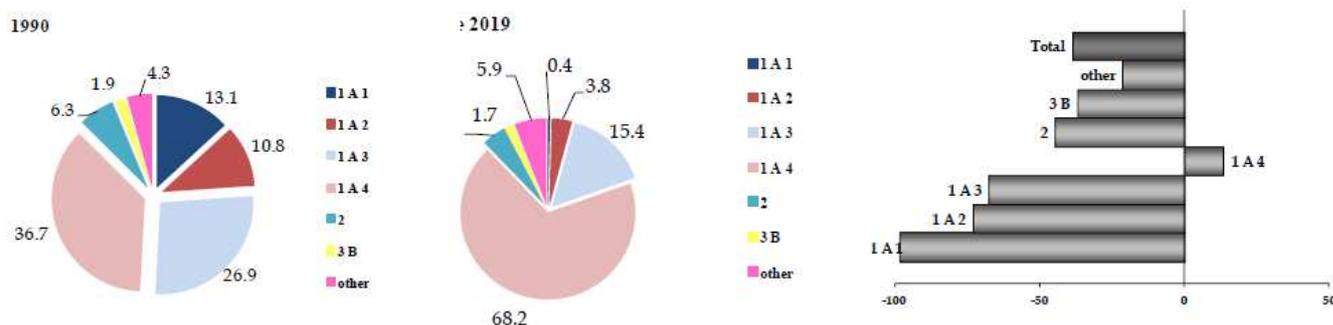


Figura 2-22. Andamento delle emissioni di PM2.5 quota percentuale per settore nel periodo 1990-2019 (Fonte: ISPRA: Informative Inventory Report 2021)

Le emissioni totali mostrano una riduzione globale dal 1990 al 2019 di circa il 39%. In particolare, le emissioni derivate dal trasporto su strada, che rappresenta il 10% delle emissioni totali, è diminuito di circa il 71%.

Nella direttiva sui limiti nazionali è stato fissato un obiettivo per il 2030 pari ad una riduzione di emissioni di PM10 del 60% rispetto a quelle rilevate per l'anno 2005.

Emissioni di Benzene trend dal 1990 a 2019 (Mg)

Macro-Attività	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019
Combustione nei settori dell'energia e della trasformazione	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Impianti Combustione non industriale Piante	0.002	0.003	0.006	0.006	0.004	0.003	0.003	0.004	0.004	0.004
Combustione industriale	0.005	0.005	0.004	0.004	0.003	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002
Trasporti stradali	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Altre fonti mobili e macchine	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Trattamento e smaltimento rifiuti	0.013	0.014	0.010	0.008	0.000	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000
Agricoltura	0.119	0.084	0.007	0.002	0.002	0.003	0.003	0.003	0.002	0.002
TOTALE	0.139	0.107	0.028	0.022	0.012	0.012	0.011	0.011	0.010	0.010

Tabella 2-10. Emissioni nazionali di Benzene (Fonte: ISPRA: Informative Inventory Report 2021)

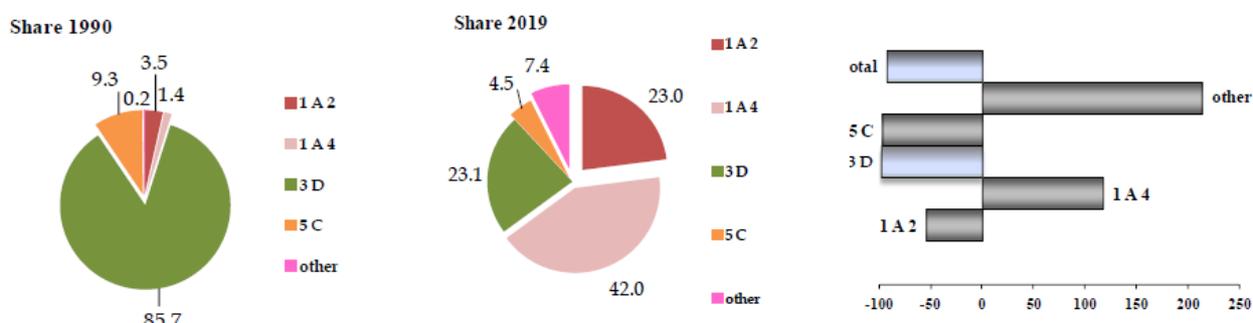


Figura 2-23. Andamento delle emissioni di PM2.5 quota percentuale per settore nel periodo 1990-2019 (Fonte: ISPRA: Informative Inventory Report 2021)

Le emissioni atmosferiche nazionali di esaclorobenzene mostrano una tendenza decrescente nel periodo 1990-2019, variabile da 139 kg a 10 kg derivata dalla diminuzione dell'uso di pesticidi in agricoltura.

Il secondo settore a contribuire alla tendenza generale di emissione è il trattamento e lo smaltimento dei rifiuti. Si nota come il settore trasporti stradali non incide sull'emissione di tale inquinante.

In sintesi dallo studio emerge che il settore del trasporto su strada ha contribuito alle emissioni nazionali totali come segue: ossidi di azoto emissioni per il 40,3% del totale; emissioni di monossido di carbonio per il 18,7%, organico volatile non metano composto per l'11,9%, PM10 e PM2,5, rispettivamente per l'11,6% e il 10,1% del totale.

La stima si riferisce alle seguenti categorie di veicoli:

- 1.A.3.b.i Autovetture
- 1.A.3.b.ii Autocarri leggeri
- 1.A.3.b.iii Veicoli pesanti compresi gli autobus

- 1.A.3.b.iv Ciclomotori e motocicli
- 1.A.3.b.v Evaporazione della benzina
- 1.A.3.b.vi Trasporto su strada: usura di pneumatici e freni di automobili
- 1.A.3.b.vii Trasporto su strada: abrasione stradale automobilistica.

2.1.5 ANALISI DELLO STATO DELLA QUALITA' DELL'ARIA

2.1.5.1 La pianificazione e programmazione sulla qualità dell'aria

Il Piano Regionale della Qualità dell'Aria della Regione Abruzzo (PRTQA) è stato approvato con Delibera di Giunta Regionale n. 861/c del 13/08/2007 e con Delibera di Consiglio Regionale n. 79/4 del 25/09/2007 e pubblicato sul B.U.R.A. Speciale n. 98 del 05/12/2007.

In attuazione di quanto previsto dalla direttiva europea 2008/50/CE il Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155 (Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa) ha stabilito la necessità di suddividere il territorio in zone e agglomerati sui quali svolgere l'attività di misura e poter valutare il rispetto dei valori obiettivo e dei valori limite.

Il D. Lgs. 155/2010 ha pertanto assegnato alle Regioni e alle Province Autonome il compito di procedere alla zonizzazione del territorio (art. 3) e alla classificazione delle zone (art. 4) sulla base della elaborazione dei rispettivi inventari delle emissioni di inquinanti, aventi adeguata risoluzione spaziale e temporale, in conformità ai criteri previsti dalla legislazione stessa.

Nell'ambito dei lavori di adeguamento del Piano svolti nel 2016 è stata effettuata la revisione della metodologia di stima delle emissioni da traffico su strada con le modifiche rilasciate a fine 2014 per l'*EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook*. In particolare è stato realizzato l'aggiornamento dei fattori di emissione degli inquinanti per i veicoli EURO V ed EURO VI passando da fattori di riduzione rispetto ad Euro 4 a fattori di emissione dipendenti dalla velocità; gli inquinanti interessati sono CO, COV, NOx, PM, NH3, N2O. In conseguenza dell'aggiornamento metodologico sono state adeguate le stime delle emissioni già effettuate.

La stima delle emissioni da trasporto stradale è stata effettuata mediante il modello E2Road, tenendo distinte le emissioni da traffico urbano da quelle da traffico extraurbano ed autostradale.

Le emissioni da traffico urbano sono state considerate come sorgenti diffuse, mentre quelle da traffico sulle statali e provinciali sono state considerate, dove disponibili i dati sui flussi veicolari, come sorgenti lineari così come accade per i tratti autostradali.

Si riportano di seguito le tabelle relative all'inventario delle Emissioni totali inquinanti per macro settore per il periodo 2012 e degli anni 2010-2006 rilevati all'interno del *Piano regionale per la tutela della qualità dell'aria - Allegato 1 Inventario regionale delle emissioni di inquinanti in atmosfera - Novembre 2016*.

Le tabelle saranno dettagliate dai grafici, riferiti all'andamento delle emissioni per i periodi considerati attraverso i quali è possibile verificarne l'evoluzione temporale.

Oltre alle emissioni già considerate a livello nazionale le tabelle seguenti riportano anche le emissioni dei composti organici volatili non metanici (COVNM) che sono particolarmente legate al ciclo vegetativo dei boschi e foreste presenti sul territorio, Particolato Sospeso Totale (PST), Ammoniaca (NH3), ossidi di Zolfo (SOx).

Valori assoluti	CO (Mg)	COVNM (Mg)	NOx (Mg)	PM10 (Mg)	PM2,5 (Mg)	PST (Mg)	SOx (Mg)	NH3 (Mg)
Valori percentuali %	%	%	%	%	%	%	%	%
Comb. ind. energia e trasf. fonti energ.	252,4	153,6	790,9	6,9	6,9	6,9	10,6	0,3
	0,3%	0,4%	5,3%	0,0%	0,1%	0,0%	0,9%	0,0%
Impianti combust. non industriali	62.379,0	8.268,6	2.033,3	10.916,3	10.649,3	11.462,1	192,8	1.033,2
	71,2%	24,1%	13,6%	78,5%	88,8%	73,5%	16,2%	16,7%

Imp. comb. industr., processi con comb.	1.359,2 1,6%	218,1 0,6%	3.545,0 23,6%	33,2 0,2%	28,3 0,2%	33,2 0,2%	883,5 74,4%	61,4 1,0%
Processi senza combustione	4,8 0,0%	1.104,8 3,2%	13,7 0,1%	877,8 6,3%	207,3 1,7%	1.656,3 10,6%	0,0 0,0%	8,4 0,1%
Estrazione distribuzione combust. fossili/energ.geot	0,0 0,0%	435,4 1,3%	0,0 0,0%	0,0 0,0%	0,0 0,0%	0,0 0,0%	0,0 0,0%	0,0 0,0%
Uso di solventi	0,0 0,0%	15.080,7 43,9%	8,7 0,1%	36,6 0,3%	35,7 0,3%	35,7 0,2%	1,8 0,1%	3,3 0,1%
Trasporti Stradali	19.338,2 22,1%	3.460,5 10,1%	7.450,5 49,7%	530,5 3,8%	429,5 3,6%	669,0 4,3%	33,1 2,8%	173,8 2,8%
Altre sorgenti mobili e macchine	305,5 0,3%	92,8 0,3%	1.040,2 6,9%	48,5 0,3%	48,4 0,4%	48,6 0,3%	29,9 2,5%	0,2 0,0%
Trattamento e smaltimento rifiuti	2,1 0,0%	56,4 0,2%	1,5 0,0%	1,6 0,0%	0,4 0,0%	3,2 0,0%	0,0 0,0%	41,2 0,7%
Agricoltura	15,5 0,0%	1.629,5 4,7%	0,7 0,0%	986,0 7,1%	116,5 1,0%	1.034,6 6,6%	0,1 0,0%	4.817,4 77,8%
Altre sorgenti/natura	3.905,4 4,5%	3.827,9 11,2%	109,5 0,7%	474,5 3,4%	474,5 4,0%	642,4 4,1%	36,5 3,1%	51,1 0,8%
Totale	87.562,0	34.328,3	14.993,9	13.911,7	11.996,8	15.592,0	1.188,2	6.190,4

Tabella 2-11. Emissioni totali inquinanti principali per macrosettore – Anno 2012 (fonte Piano regionale per la tutela della qualità dell'aria - Allegato 1 Inventario regionale delle emissioni di inquinanti in atmosfera - Novembre 2016")

Valori assoluti	CO (Mg)	COVNM (Mg)	NOx (Mg)	PM10 (Mg)	PM2,5 (Mg)	PST (Mg)	SOx (Mg)	NH3 (Mg)
Valori percentuali %	%	%	%	%	%	%	%	%
Comb. ind. energia e trasf. fonti energ.	276,4 0,3%	188,7 0,5%	1.318,0 7,4%	9,3 0,1%	9,3 0,1%	9,3 0,1%	12,2 1,1%	0,7 0,0%
Impianti combust. non industriali	66.201,2 70,1%	8.939,5 22,9%	2.117,8 11,9%	11.865,2 80,7%	11.575,2 90,9%	12.457,8 76,2%	206,2 18,1%	1.117,7 18,3%
Imp. comb. industr., processi con comb.	1.662,5 1,8%	269,6 0,7%	3.774,0 21,2%	55,6 0,4%	50,7 0,4%	51,8 0,3%	834,8 73,2%	42,4 0,7%
Processi senza combustione	18,2 0,0%	1.187,8 3,0%	7,8 0,0%	895,8 6,1%	200,9 1,6%	1.704,1 10,4%	0,0 0,0%	9,9 0,2%
Estrazione distribuzione combust. fossili/energ.geot	0,0 0,0%	463,5 1,2%	0,0 0,0%	0,0 0,0%	0,0 0,0%	0,0 0,0%	0,0 0,0%	0,0 0,0%
Uso di solventi	0,3 0,0%	15.782,7 40,5%	9,3 0,1%	37,8 0,3%	36,9 0,3%	36,9 0,2%	1,7 0,2%	3,7 0,1%
Trasporti Stradali	24.828,1	5.152,9	8.766,5	652,8	536,8	811,0	37,7	203,6

	26,3%	13,2%	49,3%	4,4%	4,2%	5,0%	3,3%	3,3%
Altre sorgenti mobili e macchine	533,8	165,1	1.749,8	86,5	86,5	86,6	39,3	0,4
	0,6%	0,4%	9,8%	0,6%	0,7%	0,5%	3,4%	0,0%
Trattamento e smaltimento rifiuti	2,6	38,4	2,1	1,8	0,6	3,3	0,0	28,0
	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,5%
Agricoltura	5,4	1.685,9	0,2	989,0	114,4	1.032,5	0,0	4.673,4
	0,0%	4,3%	0,0%	6,7%	0,9%	6,3%	0,0%	76,7%
Altre sorgenti/natura	952,5	5.107,2	26,7	115,7	115,7	156,7	8,9	12,5
	1,0%	13,1%	0,2%	0,8%	0,9%	1,0%	0,8%	0,2%
Totale	94.481,0	38.981,3	17.772,3	14.709,5	12.727,1	16.349,9	1.141,0	6.092,3

Tabella 2-12. Emissioni totali inquinanti principali per macrosettore – Anno 2010 (fonte Piano regionale per la tutela della qualità dell'aria - Allegato 1 Inventario regionale delle emissioni di inquinanti in atmosfera - Novembre 2016")

Valori assoluti	CO (Mg)	COVNM (Mg)	NOx (Mg)	PM10 (Mg)	PM2,5 (Mg)	PST (Mg)	SOx (Mg)	NH3 (Mg)
Valori percentuali %	%	%	%	%	%	%	%	%
Comb. ind. energia e trasf. fonti energ.	215,7	52,4	1.180,6	5,3	5,3	5,3	10,5	1,3
	0,2%	0,1%	4,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,6%	0,0%
Impianti combust. non industriali	66.307,4	9.169,2	2.117,8	12.256,8	11.957,7	12.866,4	252,6	1.149,6
	52,2%	19,7%	8,6%	77,7%	88,1%	73,9%	15,6%	17,4%
Imp. comb. industr., processi con comb.	2.767,8	246,9	6.734,2	259,7	249,1	101,8	1.209,5	7,2
	2,2%	0,5%	27,4%	1,6%	1,8%	0,6%	74,6%	0,1%
Processi senza combustione	18,2	1.197,1	7,6	1.170,7	316,2	2.121,4	0,0	9,2
	0,0%	2,6%	0,0%	7,4%	2,3%	12,2%	0,0%	0,1%
Estrazione distribuzione combust. fossili/energ.geot	0,0	466,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	0,0%	1,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Uso di solventi	0,0	16.800,6	76,4	41,0	40,1	35,4	1,6	5,1
	0,0%	36,1%	0,3%	0,3%	0,3%	0,2%	0,1%	0,1%
Trasporti Stradali	56.177,6	12.789,6	11.531,5	797,5	674,1	961,3	61,8	324,3
	44,2%	27,4%	47,0%	5,1%	5,0%	5,5%	3,8%	4,9%
Altre sorgenti mobili e macchine	905,6	290,9	2.888,3	143,4	143,3	143,5	78,6	0,6
	0,7%	0,6%	11,8%	0,9%	1,1%	0,8%	4,9%	0,0%
Trattamento e smaltimento rifiuti	1,8	125,8	0,8	1,8	1,0	2,9	0,0	89,3
	0,0%	0,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,4%
Agricoltura	4,5	1.714,1	0,2	1.022,5	116,7	1.067,2	0,0	5.007,4
	0,0%	3,7%	0,0%	6,5%	0,9%	6,1%	0,0%	75,8%
Altre sorgenti/natura	604,4	3.745,3	16,9	73,4	73,4	99,4	5,6	7,9
	0,5%	8,0%	0,1%	0,5%	0,5%	0,6%	0,3%	0,1%
Totale	127.003,0	46.598,1	24.554,4	15.772,2	13.576,9	17.404,7	1.620,3	6.601,9

Tabella 2-13. Emissioni totali inquinanti principali per macrosettore – Anno 2006 (fonte Piano regionale per la tutela della qualità dell'aria - Allegato 1 Inventario regionale delle emissioni di inquinanti in atmosfera - Novembre 2016")

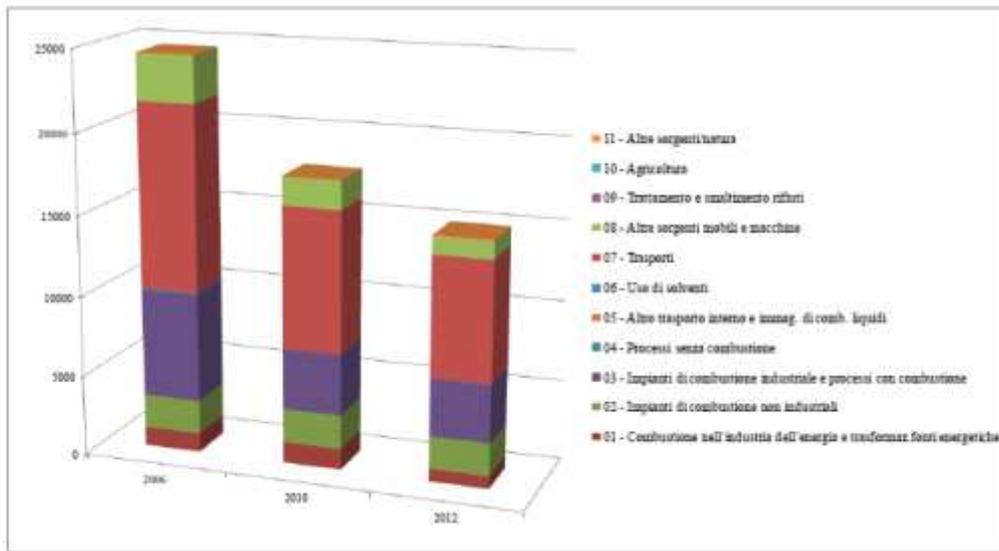


Figura 2-24. Emissioni totali di NOx (Mg) negli anni di riferimento dell'inventario

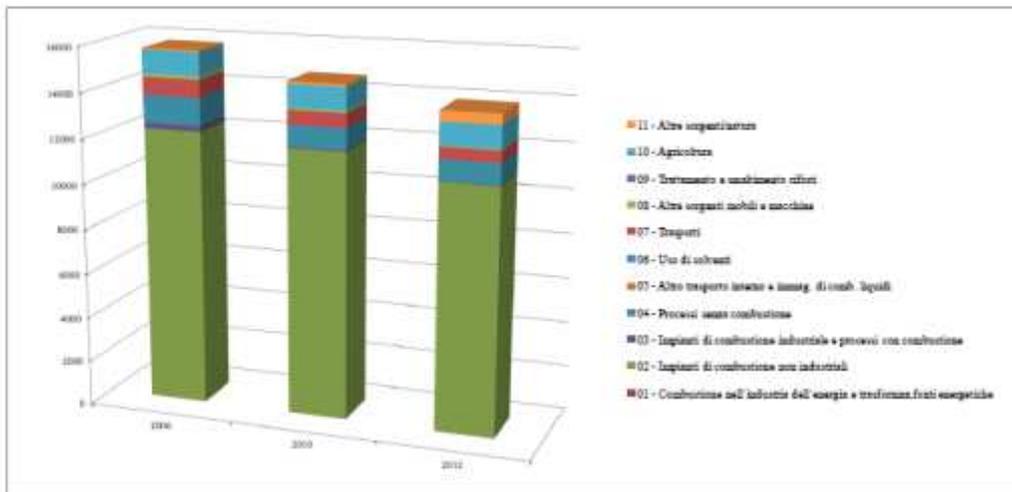


Figura 2-25. Emissioni totali di PM10 (Mg) negli anni di riferimento dell'inventario

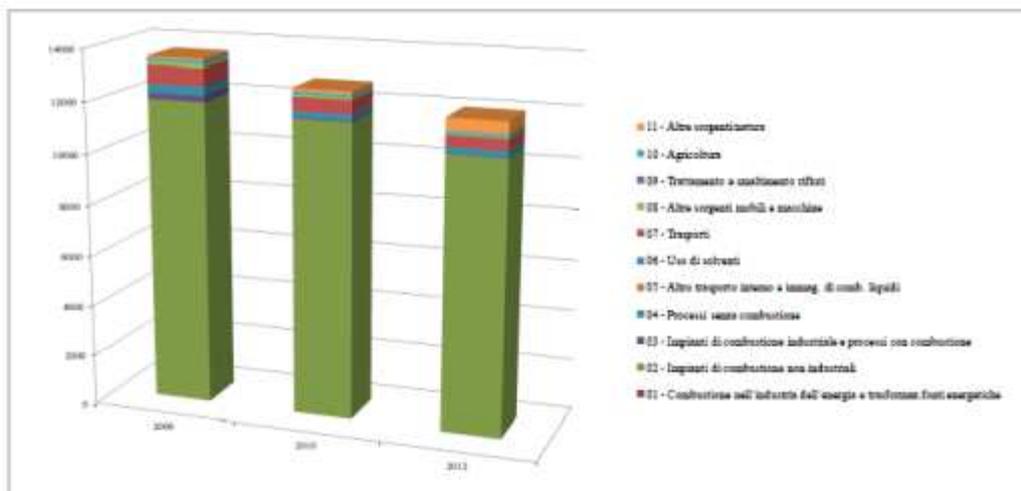


Figura 2-26. Emissioni totali di PM2,5 (Mg) negli anni di riferimento dell'inventario

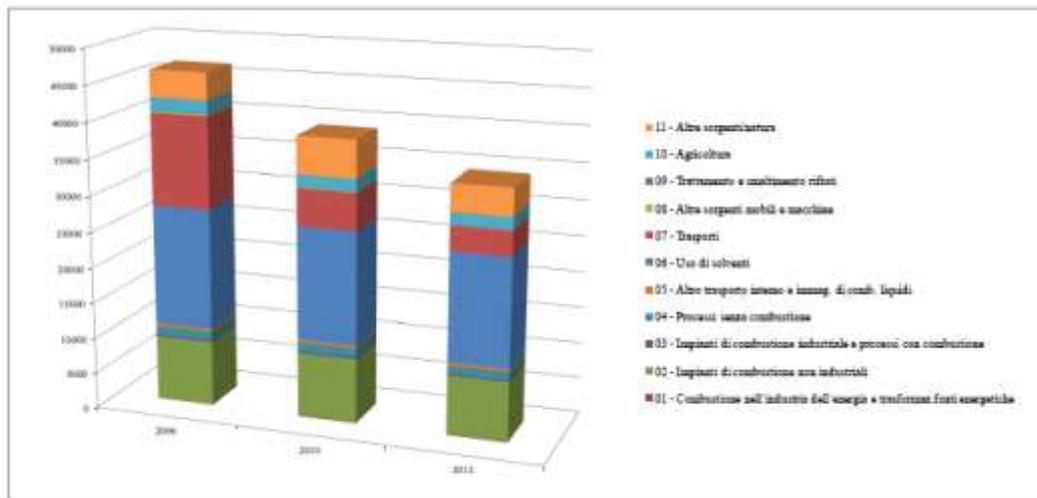


Figura 2-27. Emissioni totali di COVNM (Mg) negli anni di riferimento dell'inventario

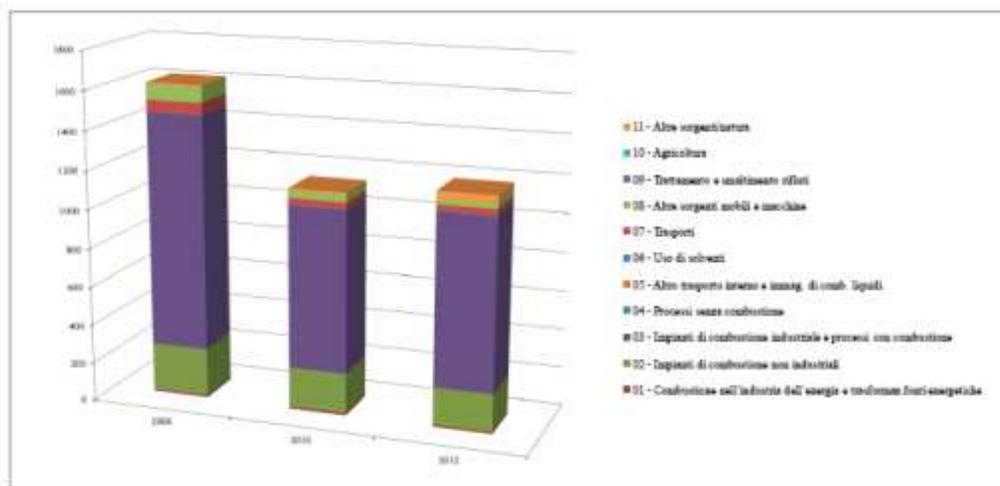


Figura 2-28. Emissioni totali di SOx (Mg) negli anni di riferimento dell'inventario

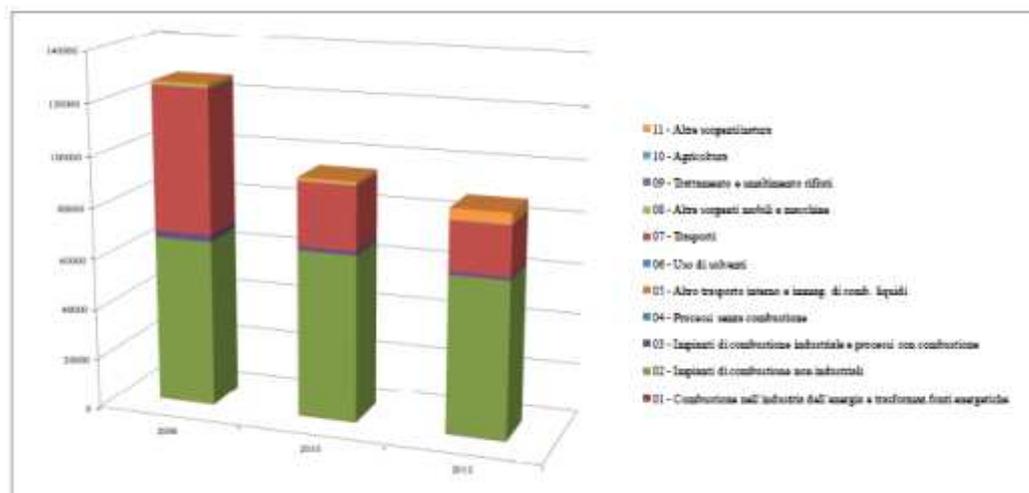


Figura 2-29. Emissioni totali di CO (Mg) negli anni di riferimento dell'inventario

Dall'analisi dei dati riferiti alle rilevazioni delle emissioni inquinanti riportati per gli anni 2012-2010-2006 e dai grafici sopra riportati emerge che a livello regionale:

- Per gli ossidi di azoto (NO_x), le emissioni relative all'anno 2012 sono da attribuire principalmente al Settore dei Trasporti che contribuisce complessivamente per il 57% alle emissioni totali di cui il 50% circa delle emissioni sono dovute al Trasporto stradale. Ulteriori fonti che incidono sulle emissioni di tale componente sono da attribuire alla combustione industriali e non.
E' da rilevare che a partire dal 2006, come da tendenza nazionale, anche per la Regione Abruzzo si assiste ad una evidente riduzione delle emissioni dovute al trasporto su strada a causa del rinnovo del parco circolante.
- Le emissioni di PM₁₀ sono essenzialmente dovute agli Impianti di combustione non industriali che contribuiscono per il 78,5% mentre i Trasporti sono causa di circa il 4% delle emissioni di polveri, con circa 530 Mg per i Trasporti stradali e circa 50 Mg per le Altre Sorgenti mobili. Per lo stesso periodo di tempo anche per questo inquinante si assiste ad una leggera diminuzione delle emissioni da Trasporti stradali ed Altre Sorgenti mobili.
- Come per il PM₁₀ anche le emissioni di PM_{2,5} sono principalmente dovute agli Impianti di combustione non industriali che incidono per l'89%; i Trasporti Stradali contribuiscono invece per circa il 4%. Anche in questo caso la tendenza è quella di una riduzione delle emissioni negli anni determinata dalla diminuzione della incidenza dei suddetti due settori.
- Seppure con andamento decrescente negli anni, le emissioni di Particelle sospese totali (PST) sono principalmente dovute agli Impianti di combustione non industriali che contribuiscono per il 73,5% al 2012 e al settore dei Processi industriali senza combustione responsabili di quasi l'11%.
- Una netta diminuzione dei Composti Organici Volatili (COVNM) e Ossidi di Zolfo (Sox) è determinata dai trasporti stradali la cui incidenza nel 2012 si attesta rispettivamente al 10% e al 2,8%. Le principali fonti di emissione sono determinate dall'Uso di solventi (44%) nel primo caso e dagli impianti di combustione industriali (74%) non industriali (16%).
- per quanto riguarda il monossido di carbonio, nel 2012, le emissioni sono dovute per il 71% circa agli Impianti di combustione non industriali. Il settore dei Trasporti stradali è responsabile del 22% delle emissioni totali.
- Sempre dall'Inventario prodotto nell'ambito del Piano Regionale della Qualità dell'Aria, risulta che le emissioni di benzene (pari a circa 952.000 kg nel 2012) sono dovute agli Impianti di combustione non industriali (oltre 88%) a causa della combustione della legna e ai Trasporti stradali (circa 9%).

Il dato emergente dall'analisi dei dati riportati nei periodi esaminati, è determinato dal fatto che per tutte le componenti si assiste ad una forte riduzione delle emissioni dovuta particolarmente ai Trasporti stradali.

Per un quadro di dettaglio che consente anche di valutare la qualità dell'aria del territorio interessato dall'intervento per tali periodi, nel seguito, viene riportata, la mappa di distribuzione delle emissioni per comune tratta dal *Piano regionale per la tutela della qualità dell'aria - Allegato 1 Inventario regionale delle emissioni di inquinanti in atmosfera - Novembre 2016*).

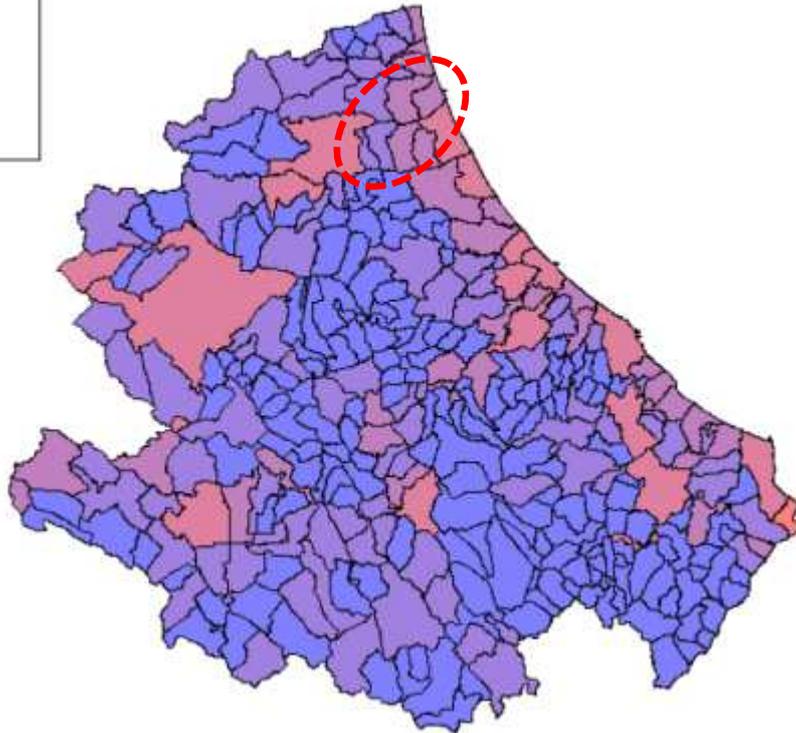


Figura 2-30. Emissioni di Ossidi di Azoto nel 2012 per comune

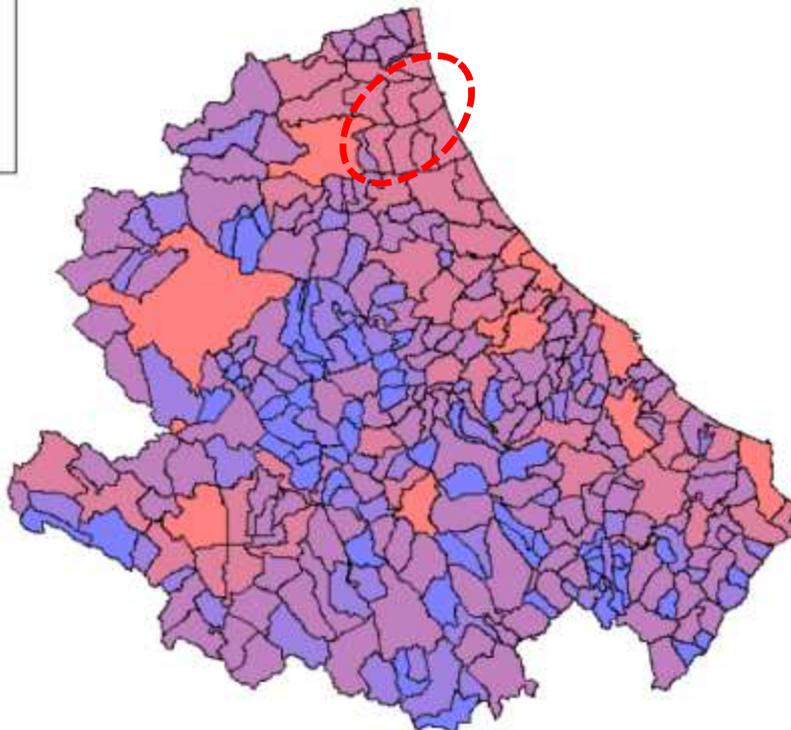
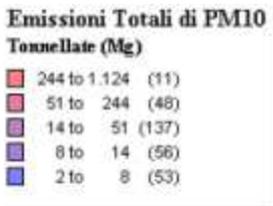


Figura 2-31. Emissioni di PM10 nel 2012 per comune

**Emissioni Totali di COVNM
Tonnellate (Mg)**

766 to 2.256	(8)
232 to 766	(23)
102 to 232	(41)
42 to 102	(97)
6 to 42	(136)

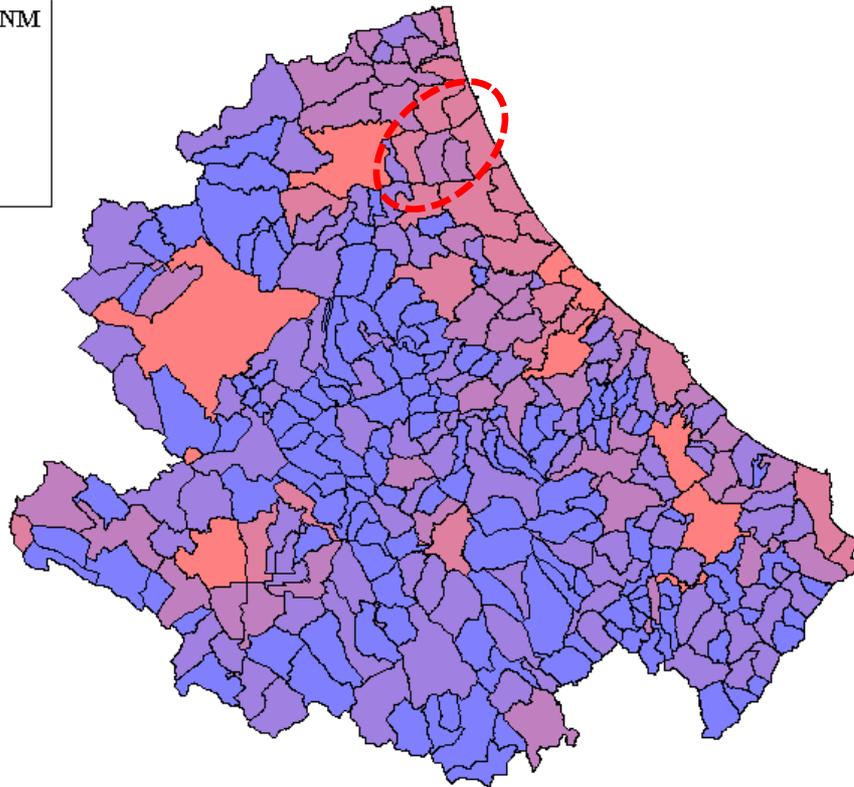


Figura 2-32. Emissioni di Ossidi di Azoto nel 2012 per comune

**Emissioni Totali di SOX
Tonnellate (Mg)**

65 to 259	(5)
9 to 65	(11)
3 to 9	(16)
1 to 3	(49)
0 to 1	(224)

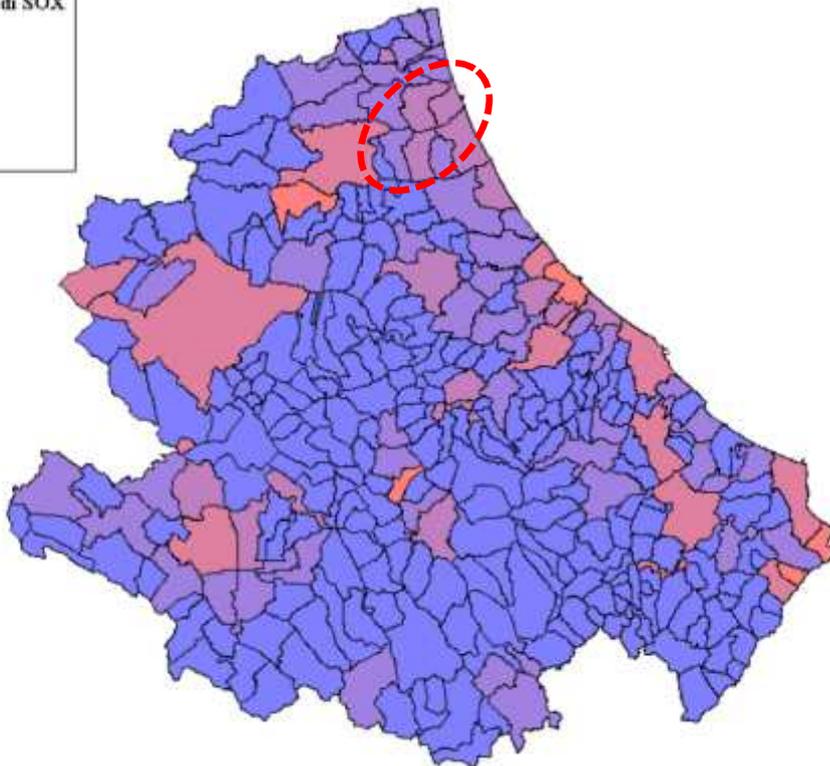


Figura 2-33. Emissioni di Ossidi di Zolfo nel 2012 per comune

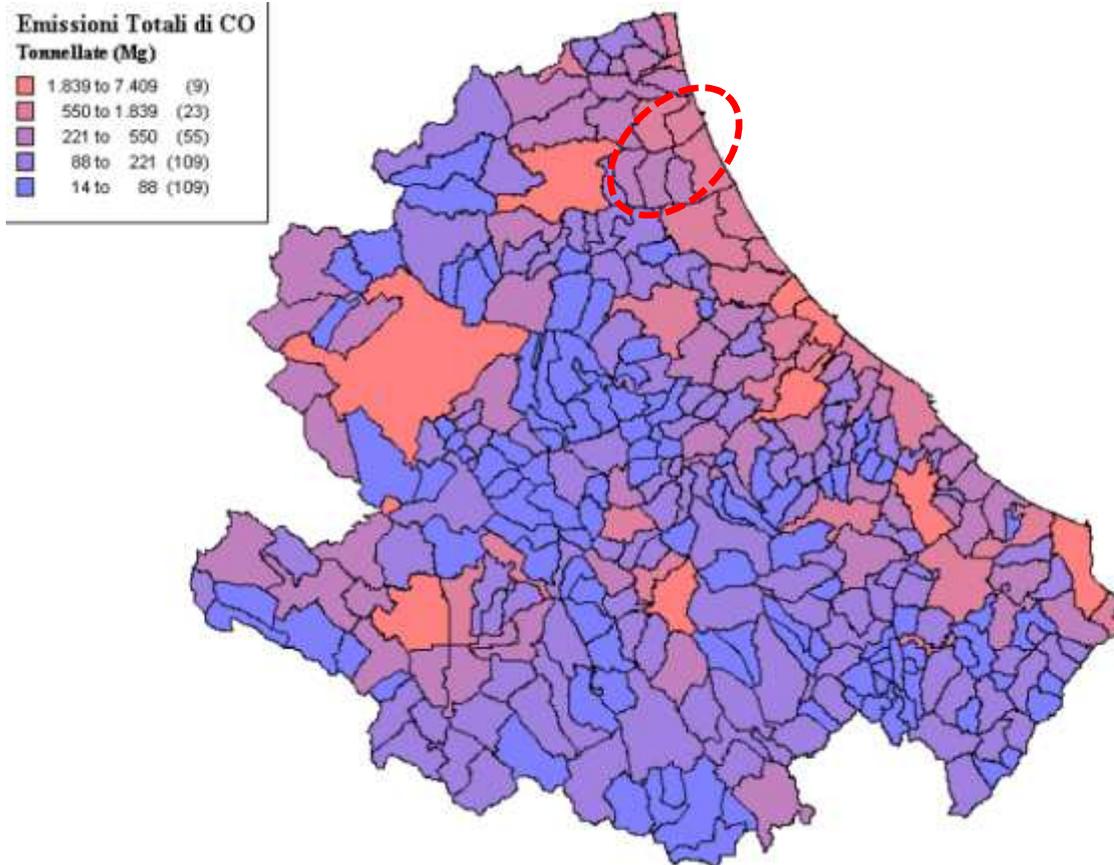


Figura 2-34. Emissioni di Monossido di carbonio nel 2012 per comune

Le carte del PRQA per l'anno 2012 e per il territorio in oggetto mostrano:

- Valori di emissioni di ossido di azoto NOx diffuse maggiori per la città di Teramo e Roseto degli Abruzzi, con intervallo compreso tra 1.892 e 222 Mg, mentre si attesta a valori medi compresi tra 222 e 65 Mg per il Comune di Giulianova e Notaresco;
- Valori di emissione totali di PM10 costanti per tutti i comuni interessati dal tracciato stradale e per i comuni limitrofi, compresi tra 244 e 51 Mg. Si rileva un deciso aumento di emissioni di Pm10 nel territorio comunale di Teramo (valori compresi tra 1.124 e 244 Mg). I dati confermano pertanto che la distribuzione delle particelle di tale inquinante non è solo da ascrivere al territorio urbano e ai mezzi di trasporto stradale ma anche alle zone rurali con prevalenza di attività agricole;
- Valori di Composti Organici volatili (COVNM) e di Monossido di Carbonio (CO) più elevati per la città di Teramo e che diminuiscono progressivamente in corrispondenza dei comuni della fascia costiera quali Giulianova e Roseto degli Abruzzi e, ancor più, verso i territori interni tra i quali anche il Comune di Notaresco;
- Valori mediamente bassi e omogeneamente distribuiti di Ossido di Zolfo (SOx) per tutti i Comuni interessati dall'intervento in progetto.

A seguito dell'inventario regionale delle emissioni di inquinanti in atmosfera effettuato nel corso dell'anno 2012 dalla Regione Abruzzo con Deliberazione di Giunta Regionale 1030 del 15.12.2015 è stata adottata la nuova zonizzazione del PRQA.

Essa prevede un agglomerato, costituito dalla conurbazione di Pescara-Chieti (Cod. IT1305) la cui area si estende nel territorio delle due province ed include i sei Comuni di Chieti, Pescara, Montesilvano, Spoltore, San Giovanni Teatino e Francavilla al mare per una popolazione residente al 2012 di 280.000 abitanti.

Il restante territorio abruzzese è stato suddiviso in due zone denominate rispettivamente:

- Zona a maggiore pressione antropica (Cod. IT 1306) (circa 800.000 ab. che comprende i Comuni di AQ, TE e altri 109)

- Zona a minore pressione antropica (Cod. IT 1307) (circa 255000 ab, 188 comuni).

2.1.5.2 La rete di monitoraggio

Nel 2017 è stata attivata la rete di rilevamento della qualità dell'aria della Regione Abruzzo. La rete è costituita da 16 centraline fisse ubicate sull'intero territorio regionale e la cui dislocazione è individuata nella cartina della Regione Abruzzo e nella tabella sottostante dove vengono inoltre riportate, il numero delle centraline presenti in ogni zona e nell'agglomerato, la loro ubicazione e gli inquinanti rilevati.

Per quanto attiene al posizionamento delle centraline, si applicano le seguenti definizioni:

- stazioni di misurazione di traffico*: stazioni ubicate in posizione tale che il livello di inquinamento sia influenzato prevalentemente da emissioni da traffico;
- stazioni di misurazione di fondo*: stazioni ubicate in posizione tale che il livello di inquinamento non sia influenzato prevalentemente da emissioni da specifiche fonti (industrie, traffico, riscaldamento) ma dal contributo integrato di tutte le fonti.

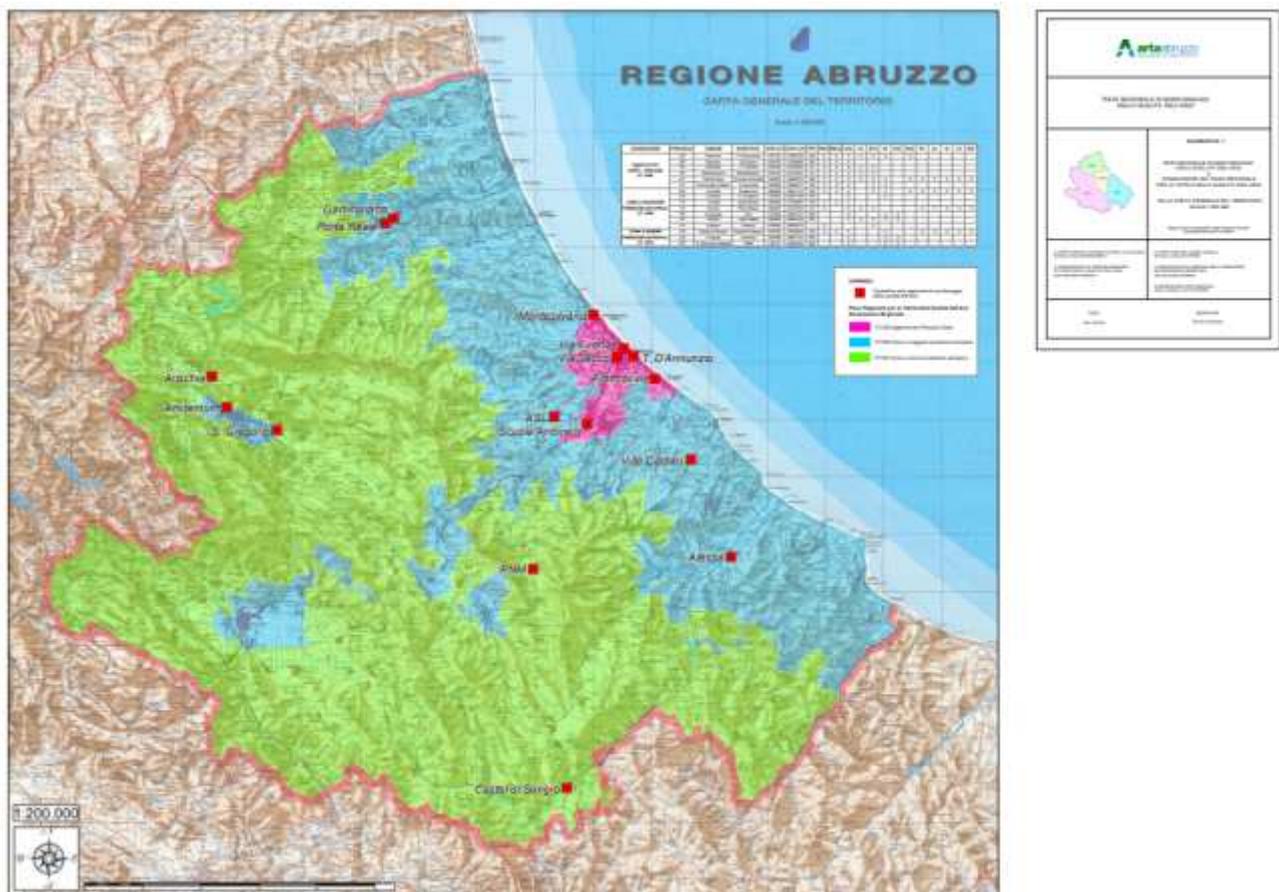


Figura 2-35. Ubicazione centraline rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria
(fonte: ARTA Abruzzo - <http://www.artaabruzzo.it/>)

	PROV.	COMUNE	NOME STAZ	UTM-X	UTM-Y	TIPO	PM10	PM2,5	NOx	CO	BTX	O3	SO2	Pb	As	Ni	Cd	BaP
	PE	Pescara	T. D'Annunzio	N 4700733 m	E 437102 m	UB	X	X	X	X	X	X	X					
Agglomerato	PE	Pescara	Via Sacco	N 4700366 m	E 434150 m	UB	X		X									
CHIETI - PESCARA	PE	Pescara	V. Firenze	N 4702020 m	E 435376 m	UT	X	X	X	X	X							
(IT 1305)	PE	Montesilvano	Montesilvano	N 4707801 m	E 430126 m	UT	X	X	X	X	X							
	CH	Chieti Scalo	Scuola Antonelli	N 4688783 m	E 429050 m	UB	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
	CH	Francavilla al Mare	Francavilla	N 4697015 m	E 429050 m	UB	X	X	X		X	X						
	AQ	L'Aquila	Amiternum	N 4691713 m	E 366938 m	UB	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
ZONA A	AQ	S Gregorio	S Gregorio	N 4687738 m	E 375604 m	SB			X		X	X						
MAGGIORE	TE	Teramo	Gammarana	N 4724660 m	E 395690 m	UB		X	X		X							
PRESSIONE ANTROPICA	TE	Teramo	Porta Reale	N 4723748 m	E 394297 m	UT	X		X	X				X	X	X	X	X
(IT 1306)	PE	Cepagatti	ASL	N 4690147 m	E 423332 m	RB			X		X	X						
	CH	Ortona	Villa Caldari	N 4682708 m	E 446950 m	SB			X	X	X	X						
	CH	Atessa	Atessa	N 4665673 m	E 453840 m	I	X			X	X							
ZONA A MINORE	AQ	Castel di Sangro	Castel di Sangro	N 4625609 m	E 425526 m	SB	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X
PRESSIONE ANTROPICA	AQ	L'Aquila	Arschia	N 4607123 m	E 364389 m	RB			X		X	X						
(IT 1307)	PE	S.Eufemia a Maiella	PNM	N 4663534 m	E 419701 m	RB			X		X	X						

Tabella 2-14. Individuazione delle centraline e degli inquinanti determinati (fonte: ARTA Abruzzo - <http://www.artaabruzzo.it/>)

Il rilevamento dei livelli di emissione per la definizione della qualità dell'aria viene gestita nella Regione Abruzzo da ARTA Abruzzo – Agenzia Regionale per la tutela dell'Ambiente.

Arta gestisce la rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria in base alle previsioni della D.G.R. n. 708 del 15/11/2016 e partendo dalle direttive contenute nel "Piano regionale per la tutela della qualità dell'aria 2007", tiene conto di tutte le norme di riferimento e, in particolare, di quelle contenute nel D.Lgs. 155/2010.

2.1.5.3 Analisi degli inquinanti monitorati

Ossidi di azoto

Pur essendo presenti in atmosfera diverse specie di ossidi di azoto, per quanto riguarda l'inquinamento dell'aria si fa quasi esclusivamente riferimento al termine NOx che sta ad indicare la somma pesata del monossido di azoto (NO) e del biossido di azoto (NO₂).

L'ossido di azoto (NO) è un gas incolore, insapore ed inodore; è anche chiamato ossido nitrico. È prodotto soprattutto nel corso dei processi di combustione ad alta temperatura assieme al biossido di azoto (che costituisce meno del 5% degli NOx totali emessi). Viene poi ossidato in atmosfera dall'ossigeno e più rapidamente dall'ozono producendo biossido di azoto. La tossicità del monossido di azoto è limitata, al contrario di quella del biossido di azoto che risulta invece notevole.

Il biossido di azoto è un gas tossico di colore giallo-rosso, dall'odore forte e pungente e con grande potere irritante; è un energico ossidante, molto reattivo e quindi altamente corrosivo.

Esiste nelle due forme N₂O₄ (forma dimera) e NO₂ che si forma per dissociazione delle molecole dimere. Il colore rossastro dei fumi è dato dalla presenza della forma NO₂ (che è quella prevalente).

Il ben noto colore giallognolo delle foschie che ricoprono le città ad elevato traffico è dovuto per l'appunto al biossido di azoto. Rappresenta un inquinante secondario dato che deriva, per lo più, dall'ossidazione in atmosfera del monossido di azoto.

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

Effetti sulla salute umana

L'azione sull'uomo dell'ossido di azoto è relativamente blanda. A causa della rapida ossidazione a biossido di azoto, si fa spesso riferimento esclusivo solo a quest'ultimo inquinante, in quanto risulta molto più tossico del monossido.

Gli effetti del biossido si manifestano poi dopo alcune ore dall'esposizione, rendendo difficile correlare tali disturbi all'esposizione ad aria inquinata.

Gli effetti tossici del NO₂ sull'uomo, in forme di gravità diverse, si hanno a livello dell'apparato respiratorio in quanto possono provocare irritazioni delle mucose, bronchiti e patologie più gravi come edemi polmonari.

I livelli di concentrazione dannose partono da valori molto bassi, già a 4-5 ug/m³ si ha irritazione alle mucose di naso ed occhi. Una sintomatologia precoce a carico delle prime vie aeree in soggetti con patologia polmonare può manifestarsi a partire da concentrazioni pari a 0,2 g/m³. In generale l'OMS raccomanda un'esposizione massima pari a 200 ug/m³ in un'ora in caso di guidatori ed un'esposizione media annuale non superiore a 40 ug/m³, limite recepito dalla legislazione italiana nel Dlgs 155/2010.

Effetti sull'Ambiente

Sulla vegetazione, gli ossidi di azoto hanno l'effetto di rallentare il processo della fotosintesi.

In alcuni casi, brevi periodi di esposizione a basse concentrazioni possono incrementare i livelli di clorofilla, lunghi periodi causano invece la senescenza e la caduta delle foglie più giovani. Il meccanismo principale di aggressione comunque è costituito dall'acidificazione del suolo: gli inquinanti acidi causano un impoverimento del terreno per la perdita di ioni calcio, magnesio, sodio e potassio e conducono alla liberazione di ioni metallici tossici per le piante.

Da notare che l'abbassamento del pH compromette anche molti processi microbici del terreno fra cui l'azotofissazione. Si stima inoltre che gli ossidi di azoto e i loro derivati contribuiscano alla formazione delle piogge acide.

Gli ossidi di azoto e i loro derivati danneggiano anche edifici e monumenti, provocando un invecchiamento accelerato in molti casi irreversibile.

Monossido di carbonio

Il monossido di carbonio (CO) è un gas incolore, inodore, infiammabile, e molto tossico. Si forma durante le combustioni delle sostanze organiche, quando sono incomplete per difetto di aria (cioè per mancanza di ossigeno). Le emissioni naturali e quelle antropogeniche sono oramai dello stesso ordine di grandezza, e questo fa chiaramente comprendere quale sia il trend inquinante che si è instaurato nel corso dell'ultimo secolo. Il monossido di carbonio è estremamente diffuso soprattutto nelle aree urbane a causa dell'inquinamento prodotto dagli scarichi degli autoveicoli.

Gli effetti sull'ambiente sono da considerarsi trascurabili, mentre gli effetti sull'uomo sono particolarmente pericolosi. La sua pericolosità è dovuta alla formazione con l'emoglobina del sangue di un composto fisiologicamente inattivo, la carbossiemoglobina, che impedisce l'ossigenazione dei tessuti. A basse concentrazioni provoca emicranie, debolezza diffusa, giramenti di testa; a concentrazioni maggiori può provocare esiti letali.

Effetti sulla salute umana

Il monossido di carbonio (CO) inalato si lega con l'emoglobina, una proteina presente a livello dei globuli rossi e deputata al trasporto dell'ossigeno, formando la carbossiemoglobina (COHb). Tale legame è molto più stabile (circa 200-300 volte) di quello formato tra emoglobina ed ossigeno, in questo modo il CO impedisce il normale trasporto dell'ossigeno ai tessuti periferici, determinando effetti tossicologici di diversa entità. Per concentrazioni ambientali di CO inferiori a 5 mg/m³, corrispondenti a concentrazioni di COHb inferiori al 3%, non si hanno effetti apprezzabili sulla salute, negli individui sani, mentre in pazienti con affezioni cardiache, anche basse concentrazioni possono provocare una crisi anginosa.

Per le sue caratteristiche l'ossido di carbonio rappresenta un inquinante molto insidioso, soprattutto nei luoghi chiusi dove si può accumulare in concentrazioni letali.

A causa del traffico automobilistico la popolazione urbana è spesso soggetta a lunghe esposizioni a basse concentrazioni.

La lenta intossicazione da ossido di carbonio prende il nome di ossicarbonismo e si manifesta con sintomi nervosi e respiratori.

Effetti sull'ambiente

Gli effetti prodotti dal monossido di carbonio sull'ambiente possono ritenersi del tutto trascurabili

Particolato atmosferico

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

Le particelle sospese sono sostanze allo stato solido o liquido che, a causa delle loro piccole dimensioni, restano sospese in atmosfera per tempi più o meno lunghi; vengono indicate come polveri totali sospese o PTS e loro frazioni più fini PM10 e PM2,5 (Particulate Matter).

Il PM10 è definito come il materiale particolato atmosferico avente diametro inferiore a 10 µm, il PM2,5 avente diametro inferiore a 2,5 µm.

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

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

- gli aerosol, costituiti da particelle solide o liquide sospese in aria e con un diametro inferiore a 1 µm;
- le foschie, date da goccioline con diametro inferiore a 2 µm;
- le esalazioni, costituite da particelle solide con diametro inferiore ad 1 µm e rilasciate solitamente da processi chimici e metallurgici;
- il fumo, dato da particelle solide di solito con diametro inferiore ai 2 µm e trasportate da miscele di gas;
- le polveri (vere e proprie), costituite da particelle solide con diametro fra 0,25 e 500 µm;
- le sabbie, date da particelle solide con diametro superiore ai 500 µm.

Le particelle primarie sono quelle che vengono emesse come tali dalle sorgenti naturali ed antropiche, mentre le secondarie si originano da una serie di reazioni chimiche e fisiche in atmosfera. Le particelle fini sono quelle che hanno un diametro inferiore a 2,5 µm, le altre sono dette grossolane. Da notare che il particolato grossolano è costituito esclusivamente da particelle primarie.

Le polveri PM10 rappresentano il particolato che ha un diametro inferiore a 10 µm, mentre le PM2,5, che costituiscono circa il 60% delle PM10, rappresentano il particolato che ha un diametro inferiore a 2,5 µm.

Effetti sulla salute umana

Per valutare l'impatto del particolato sulla salute umana è possibile distinguere la frazione di particelle in grado di penetrare nelle vie respiratorie (naso, faringe, laringe), di diametro aerodinamico < 10 µm (PM10), e una frazione in grado di giungere fino alle parti inferiori dell'apparato respiratorio (trachea, bronchi, alveoli polmonari) con particelle di diametro aerodinamico < 2,5 µm (PM2.5). L'inquinamento da PM10 è riscontrabile soprattutto in ambito urbano dove si genera un maggiore concentrazione prodotta dagli scarichi delle automobili.

Tutti questi fenomeni sono molto più gravi se le particelle hanno assorbito sostanze acide (come il biossido di zolfo, gli ossidi di azoto ecc.). Per la particolare struttura della superficie, le particelle possono assorbire dall'aria sostanze chimiche cancerogene.

Effetti sull'Ambiente

Il particolato dei fumi e delle esalazioni provoca diminuzione della visibilità atmosferica; allo stesso tempo diminuisce anche la luminosità assorbendo o riflettendo la luce solare.

Le polveri sospese favoriscono il verificarsi dei fenomeni delle nebbie e delle piogge acide, causa di effetti di erosione e corrosione dei materiali e dei metalli e determina processi di degrado degli edifici e dei monumenti.

Le polveri, possono depositarsi sulle foglie delle piante ostacolando, in tal modo, il processo della fotosintesi.

Gli effetti del particolato sul clima della terra sono ampiamente discussi. È dato certo infatti che un aumento del particolato in atmosfera comporta una diminuzione della temperatura terrestre per un effetto di riflessione e schermatura della luce solare, effetto questo, comunque, mitigato dalla riflessione delle radiazioni infrarosse provenienti dalla terra.

Ozono

L'ozono è un gas tossico di colore bluastro, costituito da molecole instabili formate da tre atomi di ossigeno (O_3); queste molecole si scindono facilmente liberando ossigeno molecolare (O_2) ed un atomo di ossigeno estremamente reattivo ($O_3 \rightarrow O_2 + O$). Per queste sue caratteristiche l'ozono è quindi un energico ossidante in grado di demolire sia materiali organici che inorganici.

L'ozono è presente per più del 90% nella stratosfera (la fascia dell'atmosfera che va dai 10 ai 50 Km di altezza) dove viene prodotto dall'ossigeno molecolare per azione dei raggi ultravioletti solari. In stratosfera costituisce una fascia protettiva nei confronti delle radiazioni UV generate dal sole.

Per effetto della circolazione atmosferica viene in piccola parte trasportato anche negli strati più bassi dell'atmosfera (troposfera), nei quali si forma anche per effetto di scariche elettriche durante i temporali.

Nella troposfera in genere è presente a basse concentrazioni e rappresenta un inquinante secondario particolarmente insidioso. Viene prodotto nel corso di varie reazioni chimiche in presenza della luce del sole a partire dagli inquinanti primari, in modo particolare dal biossido di azoto (per maggiori informazioni vedi il cap. dedicato allo smog fotochimico).

Gli effetti sull'uomo di una eccessiva esposizione all'ozono riguardano essenzialmente l'apparato respiratorio e gli occhi; da segnalare anche l'azione nociva nei confronti della vegetazione e quella distruttiva nei confronti dei materiali.

Benzene

Il benzene è un idrocarburo aromatico strutturato ad anello esagonale ed è costituito da 6 atomi di carbonio e 6 atomi di idrogeno (formula C_6H_6). Anche conosciuto come benzolo, rappresenta la sostanza aromatica con la struttura molecolare più semplice e per questo lo si può definire il composto-base della classe degli idrocarburi aromatici.

Il benzene a temperatura ambiente si presenta come un liquido incolore che evapora all'aria molto velocemente. E' caratterizzato da un odore pungente e dolciastro che la maggior parte delle persone può già percepire alla concentrazione di 1,5-4,7 ppm (nell'acqua, dove si dissolve piuttosto lentamente, il sapore inizia a sentirsi a 0,5-4,5 ppm).

Il benzene è una sostanza altamente infiammabile, ma la sua pericolosità è dovuta principalmente al fatto che è un carcinogeno riconosciuto per l'uomo. A seguito di esposizioni variabili da meno di 5 anni a più di 30, molte persone hanno sviluppato varie forme di leucemia. Esposizioni a lungo termine e a concentrazioni relativamente basse possono colpire il midollo osseo e la produzione del sangue, quelle a breve termine e ad alti livelli possono provocare sonnolenza, giramenti, perdita di coscienza e morte.

Pur essendo la pericolosità del benzene ampiamente dimostrata da numerose ricerche mediche, per il suo ampio utilizzo questa sostanza è praticamente insostituibile. Molte industrie lo utilizzano per produrre altri composti chimici come lo stirene, il cumene (per realizzare varie resine) ed il cicloesano (per creare il nylon e molte fibre sintetiche). Il benzene viene anche utilizzato per produrre alcuni tipi di gomme, lubrificanti, coloranti, inchiostri, collanti, detergenti, solventi e pesticidi. Il benzene è inoltre un componente delle benzine dove costituisce fino all'1% in volume. La produzione mondiale annua di benzene supera ormai i 30 milioni di tonnellate ed è dovuta per la maggior parte alla distillazione del petrolio, anche se una proporzione notevole di benzene viene ancora ottenuta dalla distillazione dell'olio di catrame di carbon fossile.

Oltre al benzene vengono spesso considerati anche il toluene e gli xileni, anch'essi idrocarburi aromatici, indicati complessivamente con la sigla BTX.

Effetti sulla salute umana e sull'ambiente

L'esposizione al benzene avviene essenzialmente per inalazione (circa il 99% del benzene assunto), per contatto cutaneo o per ingestione (consumo di cibo o di bevande contaminate). Gli effetti tossici provocati da questo composto organico hanno caratteristiche diverse e colpiscono organi sostanzialmente differenti sulla base della durata dell'esposizione.

La sua scarsa solubilità all'acqua ne favorisce l'azione di inquinamento delle falde acquifere, dove si concentra e ne viene ostacolato il naturale processo di decadimento e trasformazione in altre sostanze, portando nei casi più gravi al blocco dell'utilizzo di tali fonti d'acqua per attività umane.

2.1.5.4 Le Centraline di Riferimento

Per la valutazione della qualità dell'aria nella zona oggetto di intervento, sono state considerate le seguenti stazioni presenti nel territorio di Teramo, essendo quelle più rappresentativa per tipologia e per ubicazione:

- Stazione di GAMMARANA
Tipo stazione: Fondo (Background) Urbano
Latitudine: 42.661778
Longitudine: 13.721706
(Sistema di coordinate WGS84)
Zona: Maggiore Pressione Antropica
Inquinanti rilevati: PM2,5 · NO2 ·
- Stazione di Porta Reale
Tipo stazione: Traffico Urbano
Latitudine: 42.65838
Longitudine: 13.7104
(Sistema di coordinate WGS84)
Zona: Maggiore Pressione Antropica
Inquinanti rilevati: NO2 · PM10 · C6H6 · CO

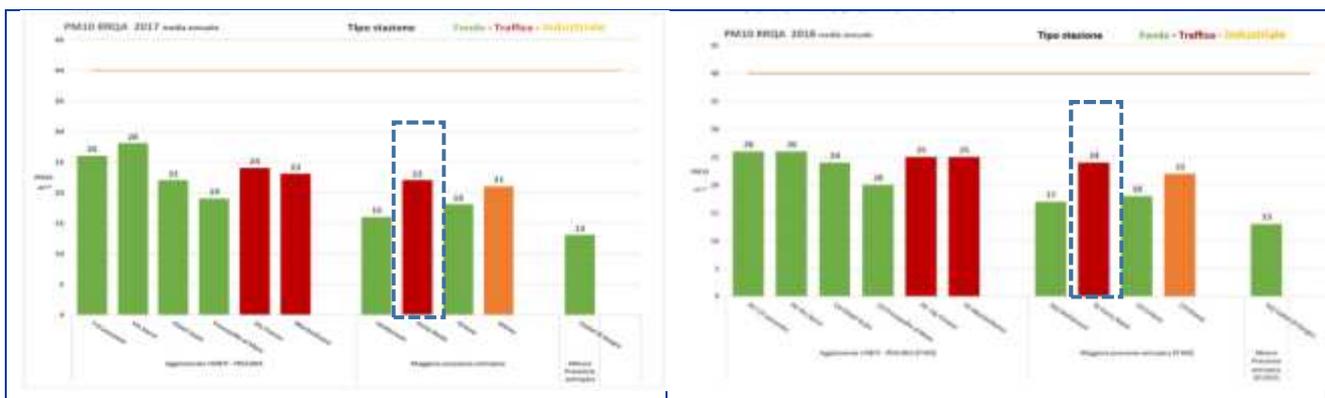
Le centraline da traffico rappresentano le concentrazioni più elevate degli inquinanti alle quali la popolazione può trovarsi esposta in maniera diretta o indiretta. Le centraline di fondo rappresentano invece la esposizione media della popolazione agli inquinanti misurati.

A partire dal 2017 ARTA provvede a pubblicare report relativi lo stato della qualità dell'aria che comprende anche la città di **Teramo** nella quale sono riportati anche i dati relativi alle due stazioni di monitoraggio sopra indicate.

Per una valutazione esaustiva, si riportano di seguito i grafici degli anni dal 2017 al 2020 tratti dai Report sulla qualità dell'aria pubblicati da "ARTA Abruzzo" (<http://www.artaabruzzo.it>).

Si ritiene di dover esaminare anche l'anno 2020 in quanto anche se non sufficientemente indicativo a causa del periodo di lock down determinato dal covid 19 risulta di interesse per l'andamento del Particolato da polveri di PM10 e PM2,5.

PARTICOLATO ATMOSFERICO PM10



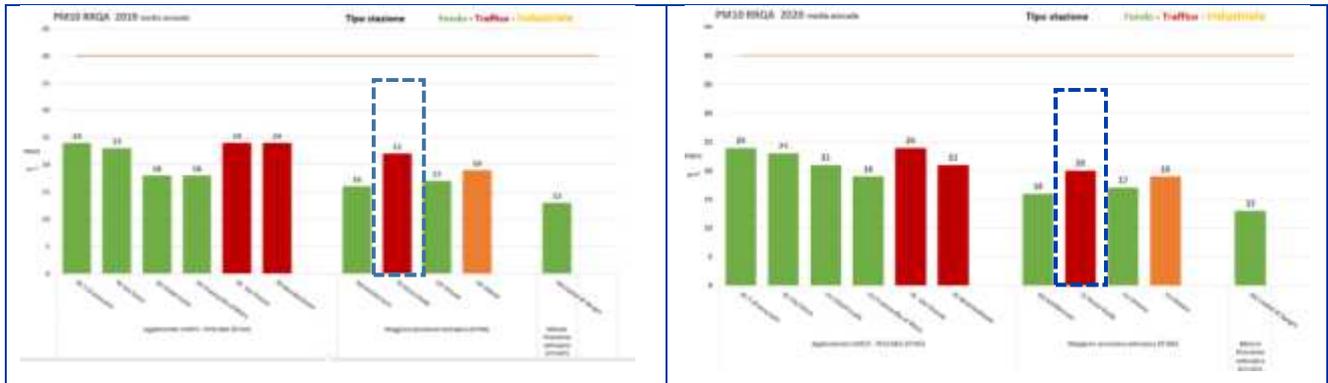


Figura 2-36. Valori medi annuali di Pm10 riferiti al periodo compreso tra il 2017 e il 2020 (fonte: ARTA Abruzzo - <http://www.artaabruzzo.it/>)

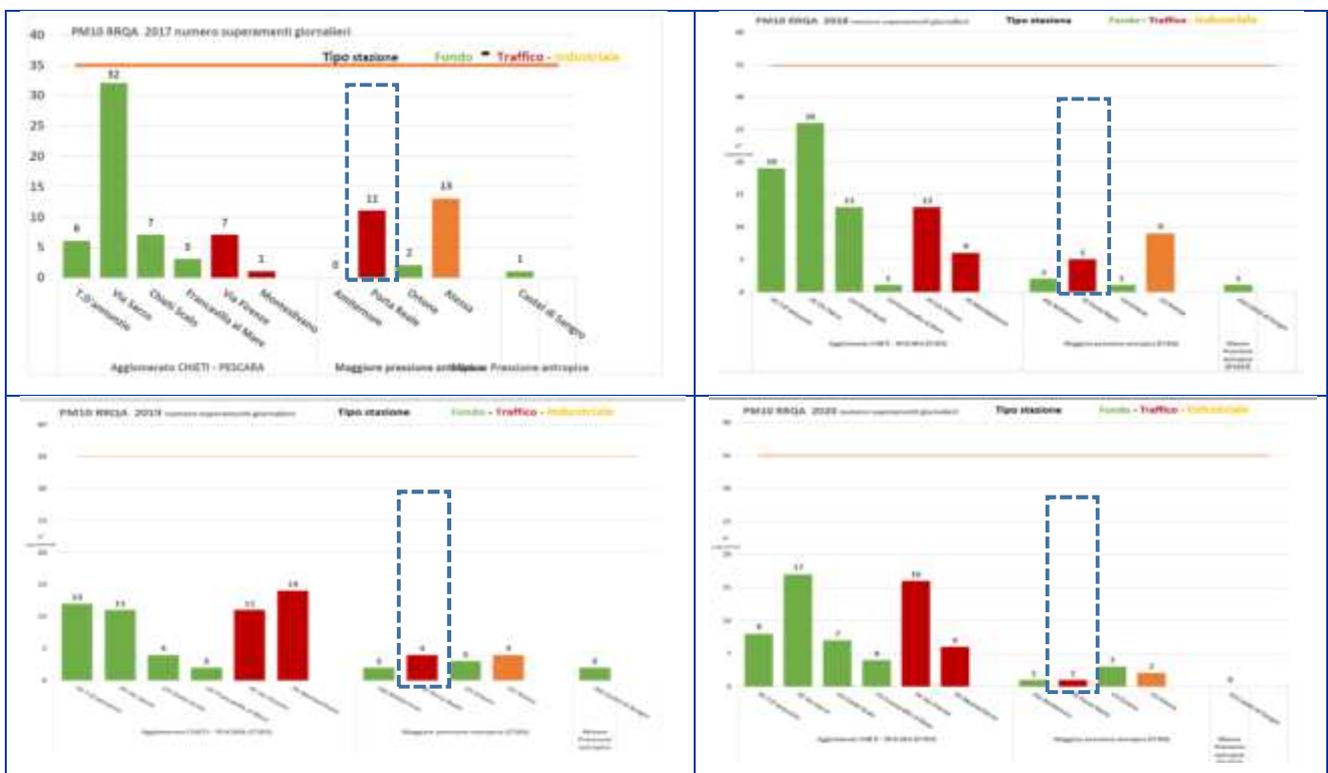


Figura 2-37. Numero superamenti giornalieri di Pm10 riferiti al periodo compreso tra il 2017 e il 2020 (fonte: ARTA Abruzzo - <http://www.artaabruzzo.it/>)

Dalla Figura 2-36 si evince che per il periodo 2017-2020, la media annuale giornaliera di **polveri sottili (PM10)**, nella regione Abruzzo non ha mai raggiunto il valore di 40 µg/m³, che è il limite imposto dalla norma per l'anno civile, in nessuna postazione di misurazione. Neanche il limite di 35 superamenti annui del valore di 50 µg/m³ è stato mai raggiunto in nessuna centralina della regione sebbene a Pescara la centralina di Via Sacco abbia raggiunto un valore molto alto di superamenti.

Per la stazione di traffico di Porta Reale ubicata a Teramo si rilevano inoltre valori pressoché costanti e variabili da 24 µg/m³ (valore medio annuale più elevato riferito all'anno 2018) e 20 (valore medio annuale più elevato riferito all'anno 2020).

PARTICOLATO ATMOSFERICO PM2,5

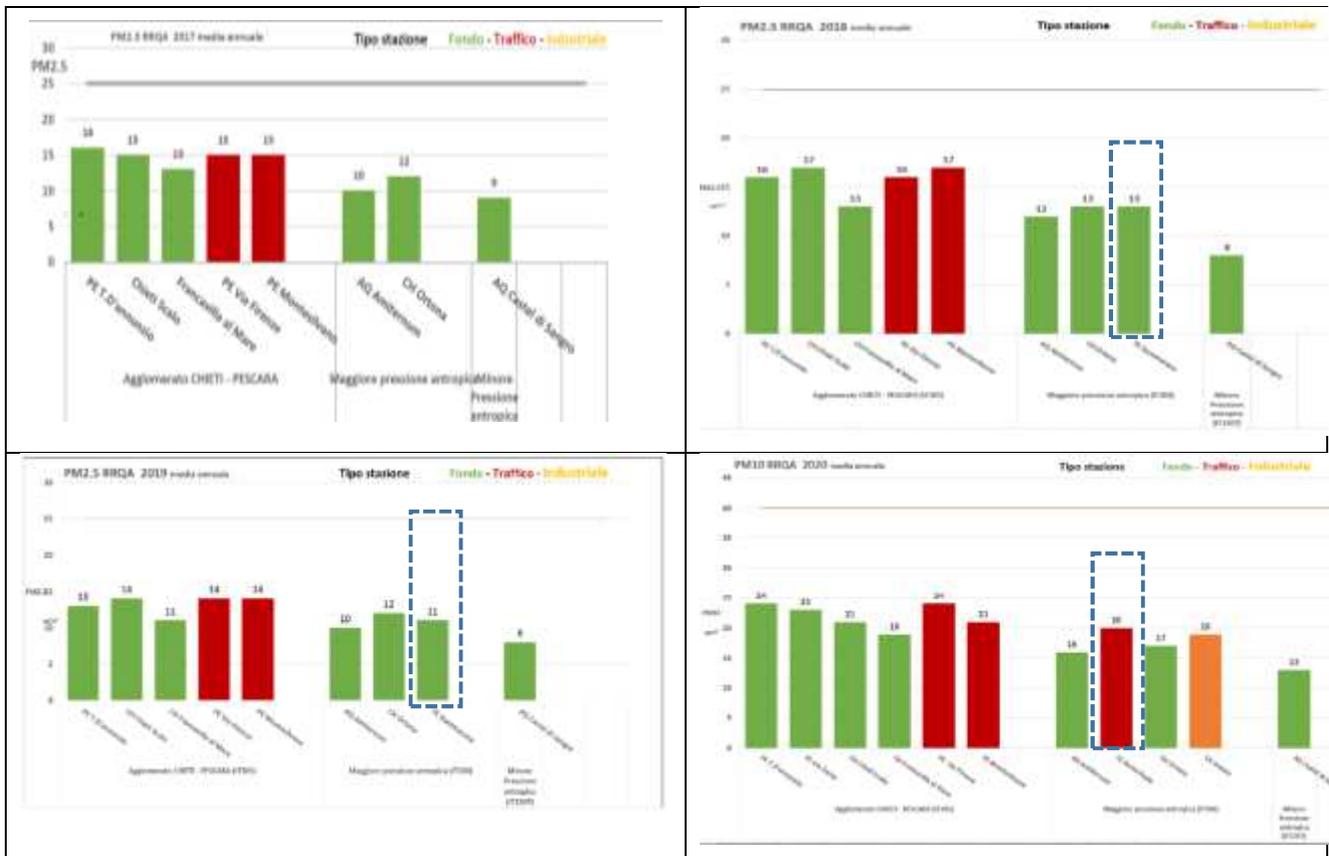


Figura 2-38. Valori medi annuali e numero superamenti giornalieri di PM2,5 riferiti al periodo compreso tra il 2017 e il 2020 (fonte: ARTA Abruzzo - <http://www.artaabruzzo.it/>)

Il **PM 2,5**, per tutto il periodo considerato, ha lo stesso andamento del particolato sottile. Il valore medio in tutte le centraline è risultato praticamente simile in ciascuna zona del territorio regionale e comunque sempre inferiore al valore obiettivo di 25 µg/m³ da raggiungere come media annuale. Il valore medio registrato nelle centraline ubicate nell'agglomerato ha raggiunto valori superiori rispetto alle stazioni di misurazione poste nelle zone a maggiore pressione antropica e a quella a minore pressione antropica che presenta una media di PM 2,5 molto bassa.

BIOSSIDO DI AZOTO NO2

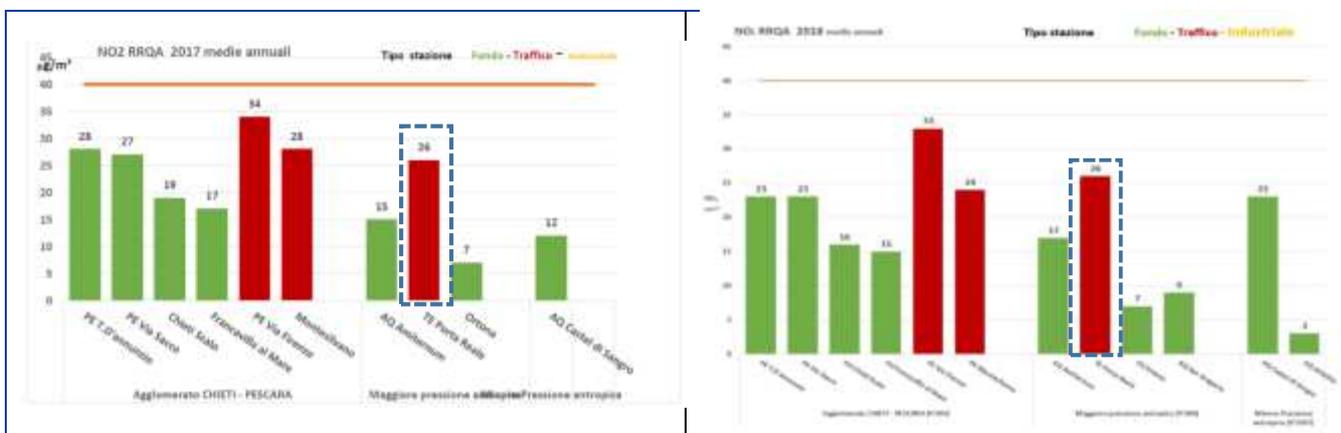




Figura 2-39. Valori medi annuali di NO2 riferiti al periodo compreso tra il 2017 e il 2020 (fonte: ARTA Abruzzo - <http://www.artaabruzzo.it/>)

OSSIDO DI AZOTO NOx

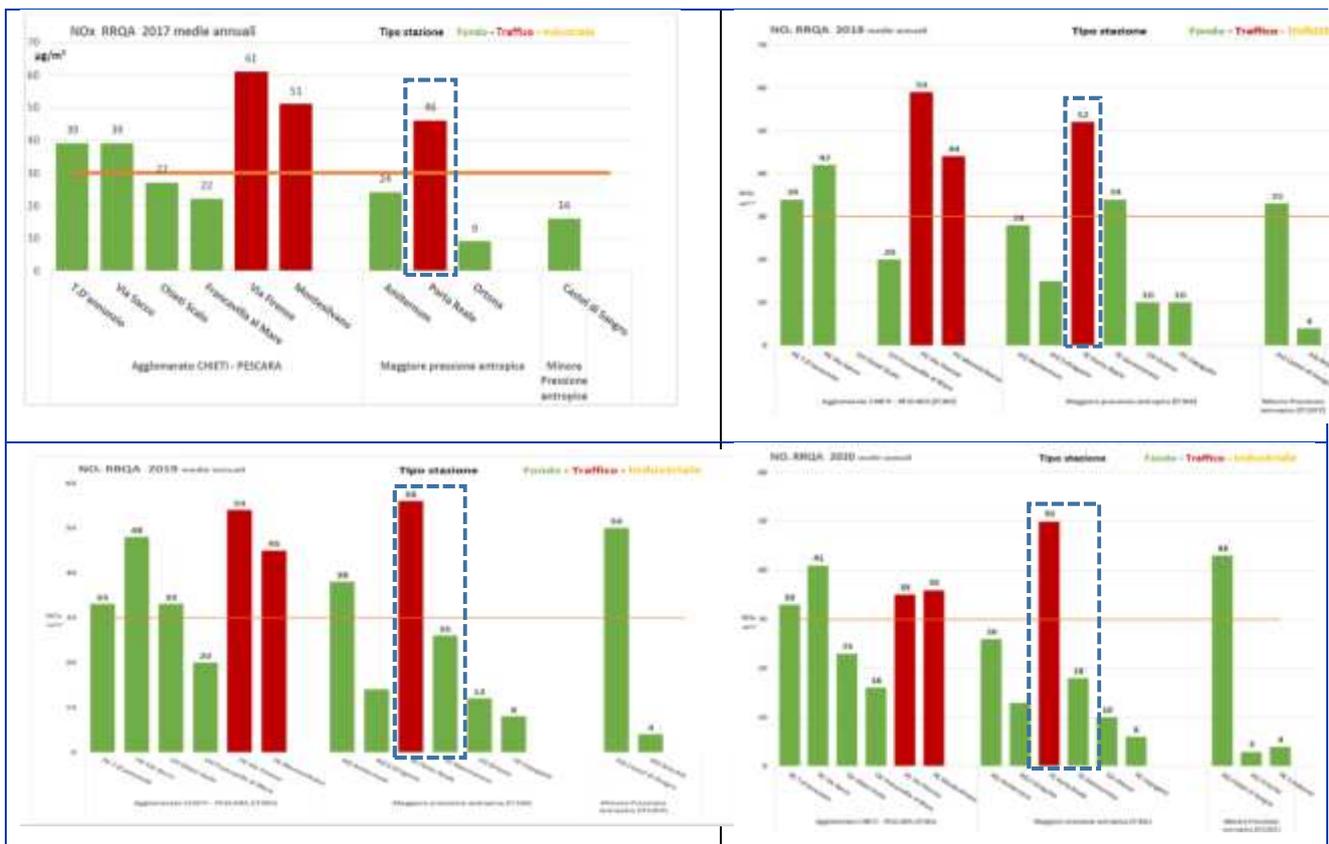


Figura 2-40. Valori medi annuali di NO2 riferiti al periodo compreso tra il 2017 e il 2020 (fonte: ARTA Abruzzo - <http://www.artaabruzzo.it/>)

BENZENE

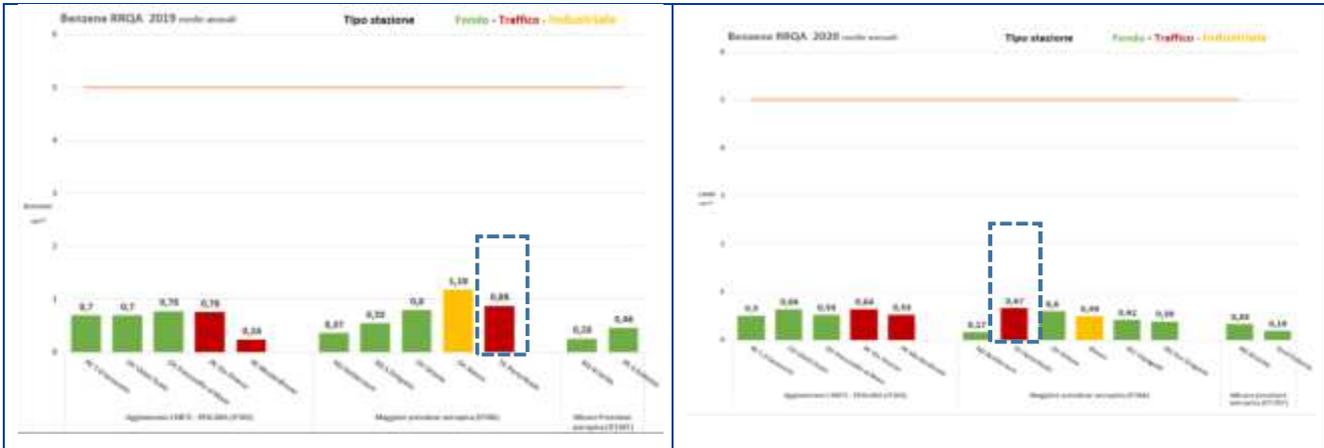


Figura 2-41. Valori medi annuali di Benzene riferiti al periodo compreso tra il 2019 e il 2020 (fonte: ARTA Abruzzo - <http://www.artaabruzzo.it/>)

Dai grafici emerge che per tutti gli anni esaminati, riferiti ai dati più recenti, il valore annuale di **Ossidi di Azoto (NOx)** di 30 µg/m³, previsto dalla norma come livello critico per la vegetazione, è stato superato in tutte le centraline dell'agglomerato e nella centralina di traffico di Teramo (zona a maggiore pressione antropica).e, nel 2018, unico anno in cui è stata riportata la rilevazione, anche dalla stazione di fondo di Gammarana ove risulta un valore medio annuale di 34 µg/m³.

Per il **Biossido di Azoto (NO2)** il valore medio di 40 µg/m³ da non superare nell'anno civile è stato rispettato in tutte le centraline della Regione. Anche in questo caso si evidenzia che i valori medi riscontrati nell'agglomerato risultano più elevati rispetto a quelli registrati nella zone antropiche. L'origine prevalente di traffico che caratterizza questo inquinante determina infatti che i valori delle centraline da traffico presentano valori medi annuali più elevati. Una concentrazione media annuale significativamente alta sebbene inferiore al valore limite di legge - è stata registrata nella centralina di traffico di Porta Reale a Teramo per gli anni 2019 e 2020.

Esaminando i valori delle medie annuali del **Benzene** si osserva che il valore limite di 5 µg/m³ per questo inquinante non è mai stato raggiunto e che tali valori medi per il periodo 2019-2020 sono tutti molto bassi.

Nel corso degli stessi anni risulta che i valori misurati degli inquinanti Monossido di Carbonio (CO) e Anidride Solforosa (SO₂) sono sempre stati nettamente inferiori ai corrispondenti valori limite in tutte le stazioni e per tutto il periodo dell'anno. Analogo discorso è stato rilevato per i metalli quali il **Piombo**, l' **Arsenico**, **Cadmio** e **Nichel** i cui valori sono risultati sempre ampiamente al di sotto dei corrispondenti valori obiettivo. A partire dal 2018 è stata anche eseguita con sistematicità la determinazione del **Benzo(a) Pirene** su particolato PM₁₀. Il valore limite di 1,0 ng/m³ come media sull'intero anno civile è stato anch'esso rispettato nel corso dello stesso anno e del seguente 2019 e 2020.

Una considerazione viene posta inoltre in riferimento allo stato della qualità dell'aria durante il periodo di "Lock down" per l'anno 2020 per contrastare la diffusione della malattia da Covid 19. A tal fine si riportano di seguito i grafici, stralciati dal report "Relazione sulla Qualità dell'Aria 2020" di ARTA Abruzzo alla stazione di fondo Parco Gammarana di Teramo che come riportato, insieme alla stazione di Porta Reale di Teramo rappresenta una delle due stazioni più vicine all'area di intervento.

Gli inquinanti presi in considerazione sono il Biossido di Azoto (NO₂) il particolato PM 2,5.

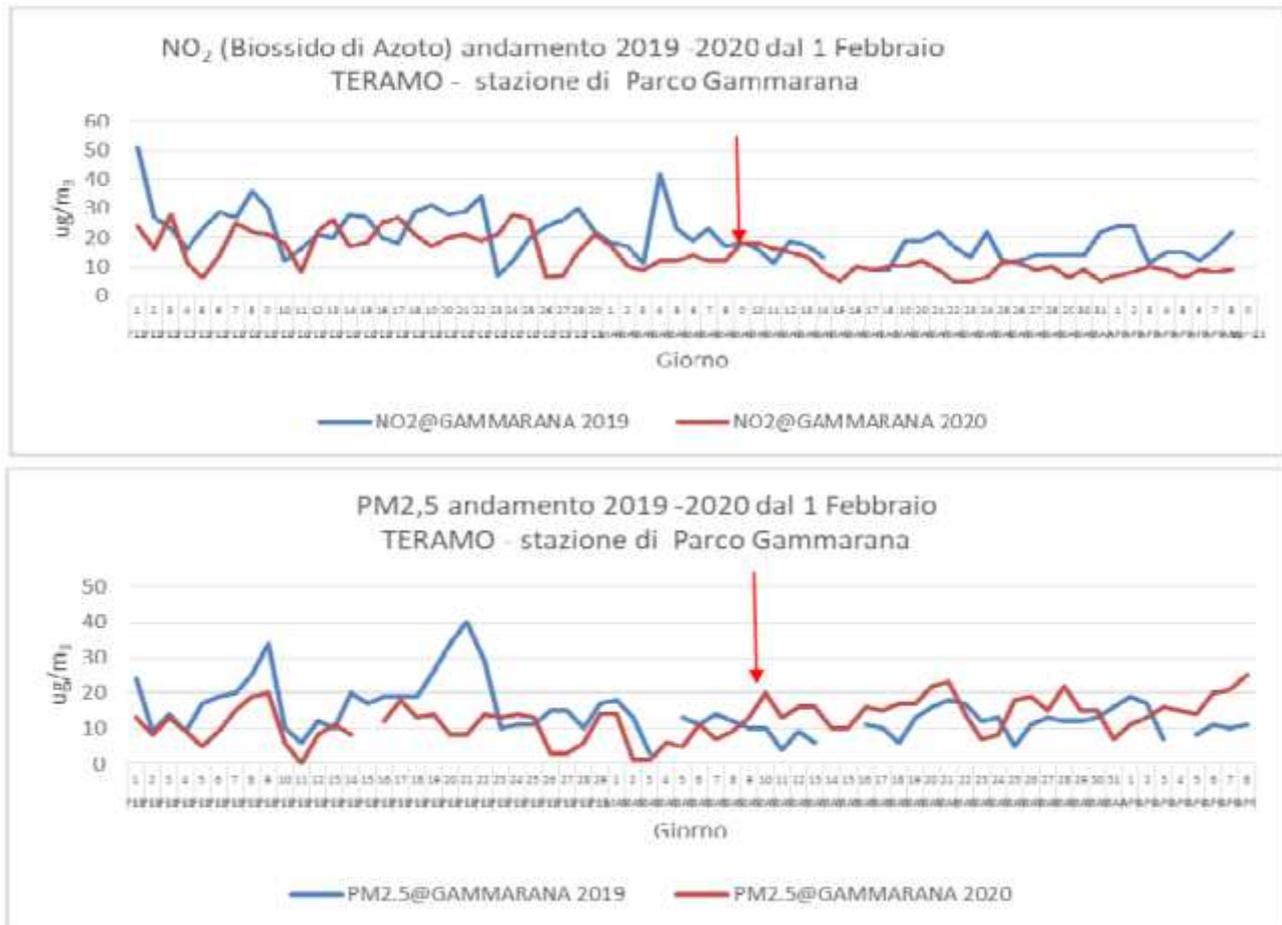


Figura 2-42. Andamento 2019-2020 dal 1 febbraio riferiti al periodo compreso tra il 2019 e il 2020 (fonte: ARTA Abruzzo - <http://www.artaabruzzo.it/>)

Dai grafici riportati in *Figura 2-42* emerge un evidente riduzione della concentrazione degli Ossidi di Azoto a seguito del blocco delle attività (a partire dal 10 marzo per l'intera Regione Abruzzo) rispetto al periodo immediatamente precedente.

Nel periodo di *lockdown* non vi è stato invece un crollo né del particolato PM 10 né del PM2,5. Tali inquinanti risentono infatti delle condizioni meteo climatiche che, come si evince dalla stessa Relazione di ARTA, nella prima metà del mese di febbraio (ma anche negli ultimi 4 giorni e nella prima decade di marzo del 2020) in cui i livelli di inquinamento sono risultati più bassi, sono state effettivamente caratterizzate da forte ventilazione e, occasionalmente, da deboli precipitazioni. Questi fattori potrebbero aver determinato la riduzione degli inquinanti. Anche analizzando l'andamento meteo del corrispondente periodo del 2019, emerge infatti che i periodi con ventilazione ridotta e regimi di stabilità atmosferica hanno determinato accumulo di inquinanti.

2.1.6 LO SCENARIO ATTUALE: ANALISI DELLA CONCENTRAZIONI

2.1.6.1 Strumentazione di Misura, Campionamento e Analisi

Lo studio atmosferico condotto nell'ambito della progettazione definitiva è stato sviluppato sulla base del monitoraggio ambientale effettuato utilizzando la seguente strumentazione di campionamento, rilevazione ed analisi:

- Analizzatore SO₂ : Horiba, modello APSA 370
Metodo di misura: Fluorescenza ultravioletta secondo UNI EN 14212:2012
Analizzatore certificato TUV e MCerts

- Analizzatore NO-NO₂-NO_x: Horiba, modello APNA 370
 Metodo di misura: Chemiluminescenza secondo UNI EN 14211:2012
 Analizzatore certificato TUV e MCerts
- Analizzatore CO : Horiba, modello APMA 370
 Metodo di misura: Spettroscopia infrarossa non dispersiva secondo UNI EN 14626:2012
 Analizzatore certificato TUV e MCerts
- Analizzatore O₃ : Horiba, modello APOA 370
 Metodo di misura: Fotometria ultravioletta secondo UNI EN 14625:2012
 Analizzatore certificato TUV e MCerts
- Analizzatore Benzene e COV: Synspec – Syntech Spectras, modello GC955
 Metodo di misura: Gascromatografia – rivelatore a fotoionizzazione (PID) secondo EN 14662-3
 Analizzatore certificato LUBW

Per la determinazione del PM10 e PM2,5 è stata utilizzata la seguente strumentazione:

- campionatore sequenziale automatico bicanale FAI Instrument, modello Hydra Dual Sampler, dotati di teste di prelievo FAI LSV-PM2,5 e LSV-PM10 (UNI EN 12341), e pompe di aspirazione operanti a 2,3 m³/h;
- cabina climatica per condizionamento filtri - AQUARIA mod. Activa;
- bilancia analitica di precisione GIBERTINI E50S.

Inoltre la stazione mobile è equipaggiata con:

- stazione meteo completa DAVIS, con palo telescopico da 10 m
- modem
- PC per acquisizione dati+monitor.

Le procedure di elaborazione dei dati sono così sintetizzabili:

1. Trasformazione del segnale in ingresso (unità di tensione, corrente, ecc.) nelle unità di concentrazione (ppm, ppb, mg/m³, ecc.).
2. Calcolo della media dei valori elementari (media di 1 minuto).
3. Una volta acquisiti i dati elementari è possibile procedere al calcolo della media oraria.
4. I dati orari vengono memorizzati associandoli al parametro di validità corrispondente.
5. Vengono calcolati percentuale di raccolta dati, valori medi giornalieri, mensili, annuali, medie mobili su 8 e su 3 ore, AOT40 ecc., vengono effettuati i confronti con i valori limite e le soglie fissate dalla legge, i progressivi annuali dei valori ed il numero dei superamenti dei valori di legge.
6. Vengono emessi dei report di riepilogo delle misure eseguite.

La scelta del punto di monitoraggio ambientale, indicata nella seguente figura, è stata effettuata al fine di verificare, in un punto rappresentativo del tracciato di progetto, le attuali concentrazioni dei parametri della qualità dell'aria giornaliera.

Le caratteristiche del punto di monitoraggio scelto sono le seguenti:

Punto di misura	Ubicazione	Coordinate GPS	Coordinate UTM 33 T(m)
ATM-01	Via Brecciola n. 27, 64021 Giulianova (TE)	N 42° 44' 06.03" E 13° 58' 10.02"	415641,13 E 4731903,47N

Tabella 2-15. Caratteristiche del punto di monitoraggio

Parametri	03/06/2021	04/06/2021	05/06/2021	06/06/2021	07/06/2021	08/06/2021	09/06/2021	10/06/2021	11/06/2021	12/06/2021	13/06/2021	14/06/2021	15/06/2021	16/06/2021	17/06/2021	18/06/2021
PM10 Val.Limite 50 µg/m ³	-	28,1	27,5	27,1	20,1	15,7	23,0	20,2	18,1	21,6	14,5	19,7	23,9	25,6	18,6	22,2
PM2,5 Val.Limite 25 µg/m ³	-	15,1	14,3	13,2	8,7	5,1	10,6	8,1	9,0	9,5	6,2	10,2	10,9	12,1	7,5	10,5
CO Val.Limite 10 mg/m ³	0,282	0,313	0,307	0,302	0,263	0,268	0,253	0,280	0,263	0,275	0,290	0,273	0,281	0,292	0,275	0,265
NO µg/m ³	0,70	0,84	0,81	0,64	0,39	0,64	0,74	0,86	0,79	0,81	0,98	0,77	0,70	0,65	0,80	0,62
NO₂ Val.Limite 200 µg/m ³	4,7	4,6	4,5	3,5	2,3	3,8	4,4	5,0	4,6	4,8	5,8	4,5	4,1	3,8	4,7	3,5
NO_x µg/m ³	5,4	5,4	5,3	4,1	2,7	4,4	5,1	5,9	5,4	5,6	6,8	5,3	4,8	4,4	5,5	4,2
SO₂ Val.Limite1 25 µg/m ³	0,272	0,288	0,288	0,278	0,270	0,251	0,262	0,270	0,266	0,277	0,260	0,258	0,274	0,255	0,257	0,277
O₃ Val.Limite1 20 µg/m ³	21,1	18,4	19,8	17,7	18,2	18,5	18,2	16,4	18,3	16,5	17,5	15,9	16,9	17,9	18,0	18,5
Benzene Val.Limite 5 µg/m ³	0,69	0,64	0,60	0,66	0,60	0,68	0,66	0,71	0,66	0,79	0,69	0,57	0,75	0,80	0,70	0,67
Velocità vento m/s	0,4	1,1	0,8	0,7	0,9	1,2	1,7	1,5	1,5	1,6	1,2	1,6	1,3	1,1	1,4	0,7
Press. Atm hPa	1020	1021	1018	1015	1015	1015	1014	1014	1014	1016	1015	1016	1017	1015	1015	1016
Um. Rel. %	66	71	73	75	83	81	75	69	68	70	60	66	63	69	71	77
Temperat ura °C	21,2	21,4	22,2	22,3	20,6	20,9	21,7	22,6	22,3	22,2	23,8	21,4	20,1	20,6	22,1	20,0
Rad.Solar e Glob. W/m ²	285	301	197	197	235	232	273	279	291	308	298	307	323	256	309	82
Precipitaz Mm	0	0	0	0,8	4,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabella 2-16. Risultati monitoraggio strumentale

Dalla tabella precedente, dove risultano evidenziati i valori max registrati, si evince che per il periodo di monitoraggio i valori massimi di PM10 e PM2,5, CO e SO₂ si sono verificati nel medesimo giorno che coincide con il giorno in cui è stata registrata anche la massima pressione atmosferica. Tali valori risultano comunque sufficientemente al di sotto dei valori limiti di norma così come per gli altri tipi di inquinanti rilevati.



Figura 2-43.Indicazione punto di Monitoraggio (ortofoto: Google Earth)

2.1.6.2 I modelli di simulazione utilizzati

MODELLO DI SIMULAZIONE “CALINE 4”

Per lo studio è stata utilizzata l’interfaccia utente del modello Caline 4 sviluppata da Maind Srl.

Il modello Caline è inserito nella serie dei "Regulatory Models" dell'US-EPA, ed è indicato dall’Istituto Superiore della Sanità (ISTISAN 93/36) per la valutazione e gestione della qualità dell’aria in scenari caratterizzati dal traffico veicolare.

Il modello di calcolo Caline 4 è stato sviluppato dal CALTRANS californiano (Californian Institute of Transportation). Caline 4 nasce espressamente per implementare il protocollo del CO, ma permette lo studio anche di altre specie chimiche (es. NOx e gas inerti) e del particolato emessi dalle sorgenti stradali.

Lo studio della diffusione viene affrontato in termini gaussiani utilizzando il concetto della “Mixing Zone”, definita come un’area di spessore pari alla dimensione della strada + 3 m a destra e + 3 m a sinistra di essa, per tenere conto della dispersione orizzontale di inquinante legata alla scia generata dal movimento dei veicoli. Nella “Mixing Zone” si assume che la turbolenza e l’emissione siano costanti.

Per lo studio della diffusione del biossido di azoto (NO2) viene utilizzato il metodo “Discrete Parcel Method”, a causa della reattività in atmosfera di questo inquinante. Il metodo stima il tasso di trasformazione di NO2 in NO e viceversa in base alla concentrazione di fondo di ozono.

Lo studio modellistico delle ricadute di inquinanti è stato effettuato utilizzando i dati di traffico forniti dal committente e i dati meteorologici forniti dalla Maind Srl.

Infine i dati di simulazione ottenuti dal Caline 4, sono stati post-processati per la verifica dei limiti di legge mediante software RunAnalyzer, della stessa Maind Srl.

DOMINIO DI CALCOLO

Gli input progettuali

Il dominio di calcolo preso come riferimento per le simulazioni, di estensione pari a circa 30 Km², è stato scelto in modo da consentire la rappresentazione dei principali effetti delle ricadute al suolo delle emissioni di inquinanti atmosferici dovute alle sorgenti stradali considerate intorno all'area oggetto di studio.

Il dominio definito per le simulazioni del traffico veicolare è compreso tra le seguenti coordinate:

Localizzazione coordinata	Coordinata UTM 33T
NE	416344 m E - 4732783 m N
NW	410391 m E - 4732836 m N
SE	416296 m E - 4727701 m N
SW	410361 m E - 4727775 m N

Le simulazioni modellistiche sono state effettuate per tutti i recettori individuati e per ogni ora dell'anno, utilizzando in input i dati inerenti la meteorologia, le sorgenti di emissione stradale, ed i valori di fondo misurati.

Successivamente, i dati in output sono stati rielaborati per calcolare su base annuale i parametri statistici indicati dalla normativa italiana (D.Lgs. 155/10) per la descrizione della qualità dell'aria, mediante il software RunAnalyzer della Maind Srl.

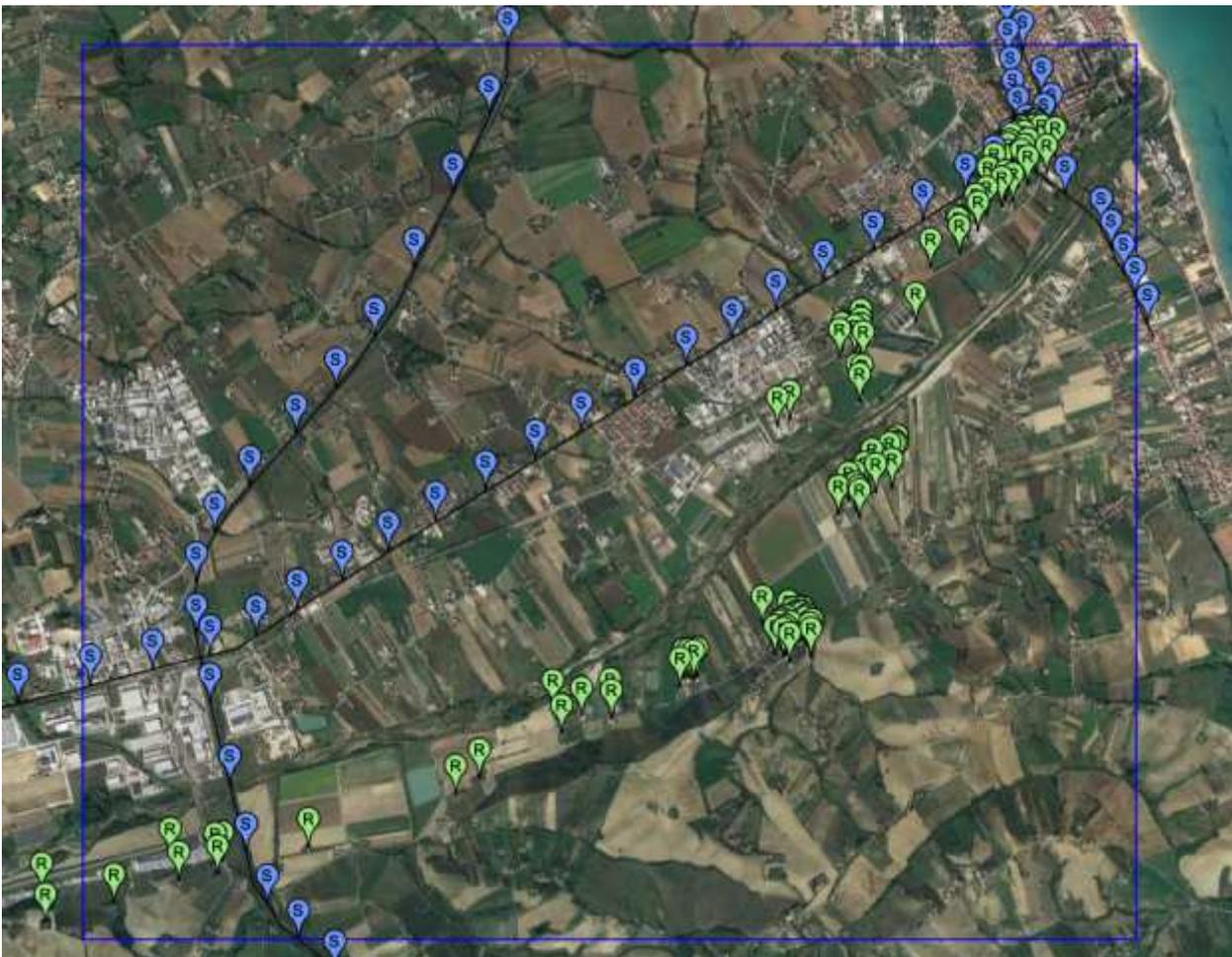


Figura 2-44. Planimetria Dominio di Calcolo

Per gli input dei dati meteorologici richiesti dal modello di calcolo sono stati elaborati i dati relativi all'anno 2020, forniti da Mains srl i quali sono stati ricostruiti per il punto richiesto attraverso un'elaborazione "mass consistent" effettuata con il modello meteorologico CALMET all'interno del quale è stata utilizzata la risoluzione geomorfologica di 500 m.

All'interno del dominio di calcolo, esteso per circa 30 Km², sono stati individuati n. 104 ricettori discreti posti entro i 250 mt dai cigli della strada di nuova realizzazione.

Gli input sono relativi al traffico medio giornaliero sia per lo scenario attuale (ante operam), che per lo scenario di progetto (post-operam). Lo scenario di progetto (post operam) è stato valutato, all'anno 2038, e lo scenario attuale (ante operam) all'anno 2019.

Si precisa che nella modellizzazione è stato considerato il contributo emissivo sia della strada di nuova realizzazione (solo per lo scenario di progetto), che delle strade principali presenti nell'area in esame, ovvero S.S.80 racc, S.S.80, Autostrada A14, e S.S. 16.

I dati sono riassunti nella seguente tabella:

SCENARIO ANTE OPERAM				
Strada			TGM veicoli leggeri	TGM veicoli pesanti
S.S. 80 racc.			35357	3351
S.S. 80			7729	161
Autostrada A14			26346	6109
S.S. 16			31600	2274
SCENARIO POST OPERAM				
Strada			TGM veicoli leggeri	TGM veicoli pesanti
Strada di nuova realizzazione			10844	234
S.S. 80 racc.			46182	2560
S.S. 80			546	37
Autostrada A14			32708	8207
S.S. 16			39230	2052

Tabella 2-17. TGM veicoli leggeri e pesanti relativi allo scenario ante operam e post operam desunti dallo studio del traffico

Poiché il modello di simulazione richiede come dati di input i volumi medi orari, i dati forniti sono stati elaborati e riferiti a tale periodo.

FATTORI DI EMISSIONE

Per la stima delle ricadute al suolo dei vari inquinanti occorre associare ai veicoli circolanti ogni ora i relativi valori di emissione di inquinanti.

Il calcolo dei quantitativi di inquinanti emessi è basato su fattori di emissione espressi in g/km/veicolo. Tali fattori sono stati ricavati dalla "Banca dati dei fattori di emissione medi per il parco circolante in Italia" dell'ISPRA in SINAnet (<https://fetransp.isprambiente.it/#>).

All'interno della presente banca dati, i fattori di emissione sono suddivisi per tipologia di strade (urbane, extra-urbane e autostradali) e di veicoli (autovetture, veicoli pesanti, bus, motociclette, ecc.).

Nel presente studio sono stati presi come riferimento i fattori di emissione relativi a strade extra-urbane e considerando il numero equivalente dei veicoli.

Di seguito si riporta l'elenco dei fattori di emissione utilizzati per tipologia di inquinante valutato:

Inquinante	Fattore di emissione (g/kg/veicolo)
CO	0,24
PM10	0,031
PM2,5	0,021
NO ₂	0,09
NO _x	0,27
SO ₂	0,0005
C ₆ H ₆	0,0022

Tabella 2-18. Fattori di emissione utilizzati per tipologia di inquinante valutato

RISULTATI DEL MODELLO DI CALCOLO

Nello studio atmosferico allegato al presente SIA (elaborato T00IA31AMBRE01_A), cui si rinvia per maggiori dettagli, sono dettagliati gli scenari *ante operam* e *post operam*, relativi agli inquinanti presi in considerazione, ad eccezione del CO di cui è richiesta la media mobile di 8 ore, calcolati dal modello di calcolo in corrispondenza dei n. 104 ricettori individuati all'interno della fascia dei 250 m dai cigli della strada di nuova realizzazione.

Per gli inquinanti SO₂, NO₂, e PM₁₀, sono stati inoltre valutati il numero di superamenti delle rispettive medie orarie e/o giornaliere, così come richiesto dal D. Lgs. 155/2010

I valori stimati sono quelli complessivi, ovvero costituiti dalla somma dei dati medi misurati esistenti allo stato attuale (dati comunque inseriti in input al modello), e di quelli calcolati dal modello che tengono conto delle infrastrutture stradali considerate.

Di seguito, invece, vengono riportati i risultati delle concentrazioni degli inquinanti di interesse stimati in corrispondenza dei punti ricettori specifici ove per ogni tipo di inquinante e per ciascuno degli scenari sono stati rilevati i maggiori valori, al fine di condurre, per ciascuno di essi, le verifiche con i limiti definiti in normativa.

In particolare, vengono riportati i valori relativi a:

- Ossidi di Azoto NO_x;
- Biossido di Azoto NO₂;
- Monossido di Carbonio CO;
- Particolato PM₁₀;
- Particolato PM_{2.5};
- Benzene C₆H₆

Ossidi di Azoto (NO_x)

Ricettore	Coordinate UTM 33 T	Tipologia	Scenario ante operam (µg/m ³) (media annuale)	Scenario post operam (µg/m ³) (media annuale)	Valore limite (µg/m ³) (media annuale)
R98	X(m) 415778 Y(m) 4732156	Residenziale/abitat.	9,260	9,740	30
R97	X(m) 415849 Y(m) 4732045	Att. produttiva/commerc	8,980	9,890	30

Tabella 2-19. Valori di concentrazione media annua di NO_x riferita ai ricettori in cui si sono registrati i maggiori valori

Dall'analisi dei livelli di concentrazione di NO_x, non sono emerse criticità per tutti i ricettori. I Ricettori ove sono stati segnalati i maggiori livelli di ossido di Azoto si riferiscono ai ricettori R98 per lo scenario attuale e

R97 per lo scenario di progetto. Tali ricettori sono tra loro molto vicini e risultano ubicati in corrispondenza della prevista rotatoria di collegamento alla SS16 in corrispondenza della parte terminale del progetto.

In tale zona converge attualmente il traffico proveniente dalla SS 80, interessata dal termine della Teramo-Mare e dallo svincolo autostradale della A-14 di Mosciano S. Angelo in direzione est verso la costa adriatica; inoltre sempre da direzione est giunge in tale zona anche buona parte del traffico proveniente da Giulianova Mare e dalla SS 16 Adriatica.

Biossido di Azoto (NO₂)

Ricettore	Coordinate UTM 33 T	Tipologia	Scenario ante operam ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (media annuale)	Scenario post operam ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (media annuale)	Valore limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (media annuale)
R98	X(m) 415778 Y(m) 4732156	Residenziale/abitat.	8,330	8,770	40
R97	X(m) 415849 Y(m) 4732045	Residenziale/abitat.	8,080	8,900	40

Tabella 2-20. Valori di concentrazione media annua di NO₂ riferita ai ricettori in cui si sono registrati i maggiori valori

Dall'analisi dei livelli di concentrazione di NO₂, non sono emersi superamenti del valore normativo. Il recettore residenziale più critico è risultato R98 per la situazione attuale, in cui si registra una concentrazione media annua totale di NO₂ pari a 8,330 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, e il recettore R97 per lo scenario di progetto con una concentrazione media annua totale di NO₂ pari a 8,900 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Monossido di Carbonio (CO):

Ricettore	Coordinate UTM 33 T	Tipologia	Scenario ante operam (mg/m ³) (media annuale)	Scenario post operam (mg/m ³) (media annuale)	Valore limite (mg/m ³) (media annuale)
R98	X(m) 415778 Y(m) 4732156	Residenziale/abitat.	0,3000	0,3000	10
R97	X(m) 415849 Y(m) 4732045	Residenziale/abitat.	0,2990	0,3010	10

Tabella 2-21. Valori di concentrazione media annua di NO₂ riferita ai ricettori in cui si sono registrati i maggiori valori

Dall'analisi dei livelli di concentrazione di NO₂, sono emersi valori ampiamente al di sotto del limite normativo di 10 mg/m³. Il recettore residenziale più critico, come nei casi precedenti, è risultato R98 per la situazione attuale, nel quale si registra una concentrazione media annua totale di NO₂ pari a 0,300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e il recettore R97 per lo scenario di progetto con 0,3010 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per lo scenario post operam.

Particolato PM10:

Ricettore	Coordinate UTM 33 T	Tipologia	Scenario ante operam ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (media annuale)	Scenario post operam ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (media annuale)	Valore limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (media annuale)
R98	X(m) 415778 Y(m) 4732156	Residenziale/abitat.	22,60	22,70	40
R97	X(m) 415849 Y(m) 4732045	Residenziale/abitat.	22,50	22,70	40

Tabella 2-22. Valori di concentrazione media annua di PM10 riferita ai ricettori in cui si sono registrati i maggiori valori

Dall'analisi dei livelli di concentrazione di PM10, non sono emersi superamenti del valore normativo, sia in termini di media annua. I ricettori residenziali più critici per lo scenario ante operam sono risultati l'R98 e R99, nel quale si registra una concentrazione media annua totale di PM10 pari a 22,60 mentre per lo scenario post operam è risultato l'R97 con valori pari a 22,70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. E' comunque da evidenziare che per tutti i ricettori esaminati i valori si mantengono pressoché costanti.

Particolato PM2.5:

Ricettore	Coordinate UTM 33 T	Tipologia	Scenario ante operam ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (media annuale)	Scenario post operam ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (media annuale)	Valore limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (media annuale)
R98	X(m) 415778 Y(m) 4732156	Residenziale/abitat.	10,70	10,80	25
R97	X(m) 415849 Y(m) 4732045	Residenziale/abitat.	10,70	10,80	25

Tabella 2-23. Valori di concentrazione media annua di PM2,5 riferita ai ricettori in cui si sono registrati i maggiori valori

Dall'analisi dei livelli di concentrazione di PM2.5, non sono emersi superamenti del valore normativo. Il recettori residenziali più critici sono ancora una volta risultati l'R97–R98-R99 che mostrano lo stesso valore di PM2,5 nello stato attuale mentre per lo scenario post operam si riconfermano il recettore R98 e R97 con per avere valori maggiori. Come per il PM10, anche per il particolato di PM2,5 mostra valori pressochè uniformi in tutti i recettori.

Benzene (C6H6)

Ricettore	Coordinate UTM 33 T	Tipologia	Scenario ante operam ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (media annuale)	Scenario post operam ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (media annuale)	Valore limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (media annuale)
R97	X(m) 415849 Y(m) 4732045	Residenziale/abitat.	0,730	0,737	5
R98	X(m) 415778 Y(m) 4732156	Residenziale/abitat.	0,732	0,736	5

Tabella 2-24. Valori di concentrazione media annua di (C6H6) riferita ai ricettori in cui si sono registrati i maggiori valori

Dall'analisi dei livelli di concentrazione di Benzene, si rilevano valori nettamente al disotto del valore normativo. Il recettore residenziale più critico è risultato R97 eR98 rispettivamente per lo scenario a seguito della realizzazione del progetto e pero lo scenario attuale.

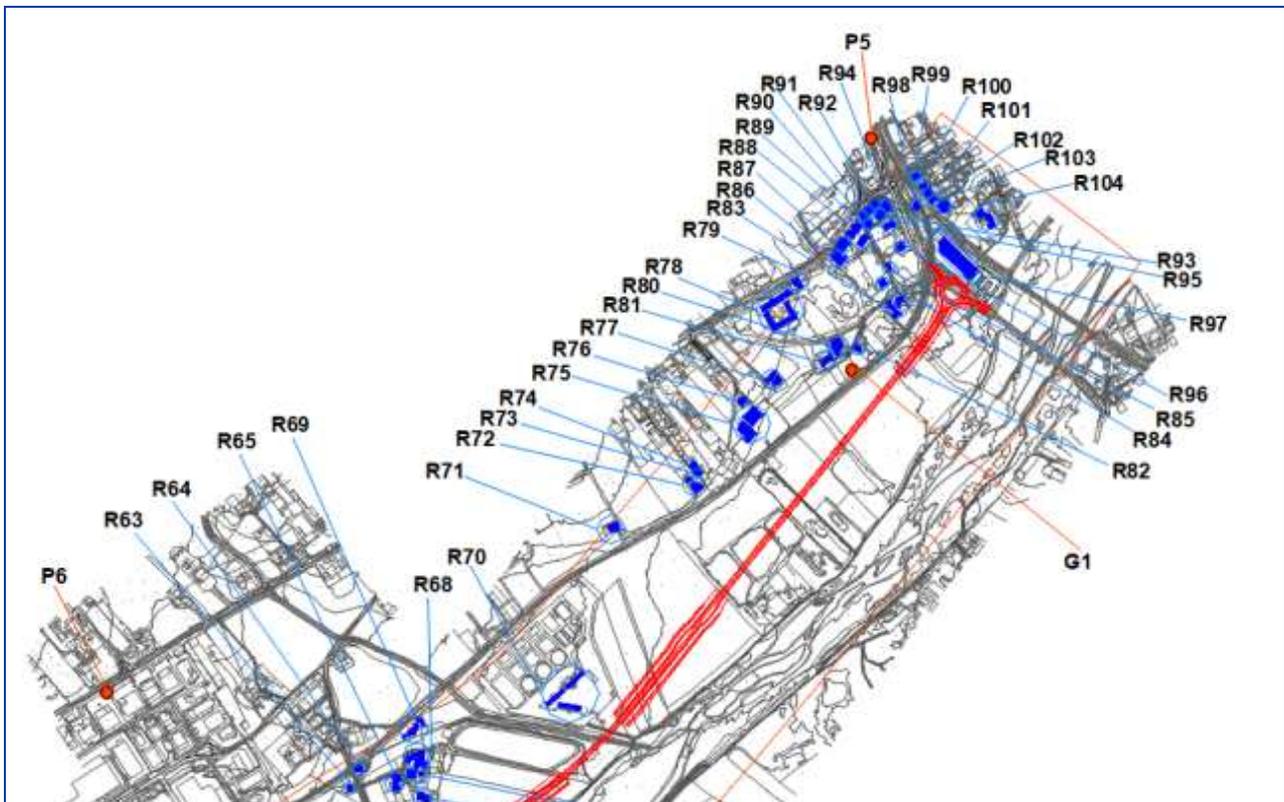


Figura 2-45. Planimetria ubicazione Recettori

2.2 GEOLOGIA E ACQUE

2.2.1 INQUADRAMENTO TEMATICO

La presente parte dello studio analizza gli aspetti della componente Geologica e delle Acque del territorio interessato dal progetto; in particolare di seguito verrà analizzata: la geomorfologia, la geologia, la stratigrafia, la sismicità, l'idrogeologia e l'idrografia, la pericolosità da frane e alluvioni, nonché lo stato qualitativo ambientale delle acque superficiali e sotterranee dell'area interessata.

Per una caratterizzazione generale di dette componenti sono stati analizzati i principali strumenti di pianificazione ambientale di riferimento quali:

- Piano di Gestione del Rischio di Alluvione (PGRA)
- Piano Stralcio di Difesa dalle Alluvioni
- Piano stralcio di bacino per l'assetto Idrogeologico dei bacini idrografici di rilievo regionale abruzzese e del bacino interregionale del fiume Sangro "fenomeni gravitanti e processi erosivi" (PAI)
- Piano d'area della Media e Bassa Valle del Tordino

Per l'analisi e la stima dell'entità dei potenziali impatti per la componente Suolo, Sottosuolo ed Acque si rinvia alla Parte IV del SIA.

2.2.2 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

In relazione all'assetto geomorfologico e morfostrutturale il territorio abruzzese, come desunto dal *Piano d'area della media valle del Tordino*, della Provincia di Teramo approvato con Delibera di C.P.2011-022 del 31.05.2011, si suddivide fondamentalmente in tre zone:

Una zona occidentale montuosa (Monte Gorzano e Montagna di Campli) che presenta fenomeni morfogenetici legati sia all'azione della gravità che delle acque correnti superficiali. Tra i movimenti in massa prevalgono le frane per crollo o ribaltamento e le frane per scorrimento. Coni e falde di detrito sono forme di accumulo ricorrenti. Le forme erosive più diffuse sono legate all'approfondimento dell'erosione in alveo e alla presenza, in alcuni casi, di scarpate di erosione fluvio-torrentizia.

Una zona collinare interna, dove affiorano i depositi torbiditici della Laga, caratterizzata dalla presenza di un numero notevolissimo di movimenti franosi per scorrimento e colamento, nonché di movimenti lenti di versante. Meno frequenti risultano le forme erosive, quali scarpate di erosione fluvio-torrentizia, fenomeni di intensa erosione laterale, approfondimento dell'erosione in alveo ecc. Aree calanchive sono presenti nella zona tra Campli e Teramo.

Una zona orientale, compresa tra la costa e l'allineamento S. Nicolò a Tordino-Castellalto, in cui rientra l'area di interesse, in una fascia altimetrica che raggiunge i 250-350 metri s.l.m., caratterizzata dalla presenza prevalente di forme erosive, di origine fluvio-torrentizia, attive e quiescenti. I litotipi, prevalentemente argillosi del ciclo pliopleistocenico, vengono frequentemente interessati dalle incisioni dei corsi d'acqua principali e dei loro affluenti, che condizionano la locale morfologia dell'area, dando origine a scarpate di erosione fluvio-torrentizia, a fenomeni di erosione laterale e di approfondimento dell'erosione in alveo e a fenomeni di erosione calanchiva (Castellalto, Collepietro, Colle Crocetta). In questa zona prevalgono i fenomeni erosivi su quelli dovuti all'azione della gravità.

Il territorio in cui è compresa l'area interessata dal tracciato stradale di progetto, risulta ubicata nella porzione settentrionale della Regione Abruzzo ad Est della città di Teramo nel settore di avanfossa con quote più basse rispetto al settore di catena e con litotipi di età compresa tra il Miocene e l'Olocene.

La viabilità di progetto ricade nel basso corso del Bacino del Fiume Tordino. Il tracciato, superata l'Autostrada A14, prosegue in destra idraulica per poi attraversare in viadotto il Fiume Tordino e proseguire in sinistra idraulica fino all'innesto con la SS16.

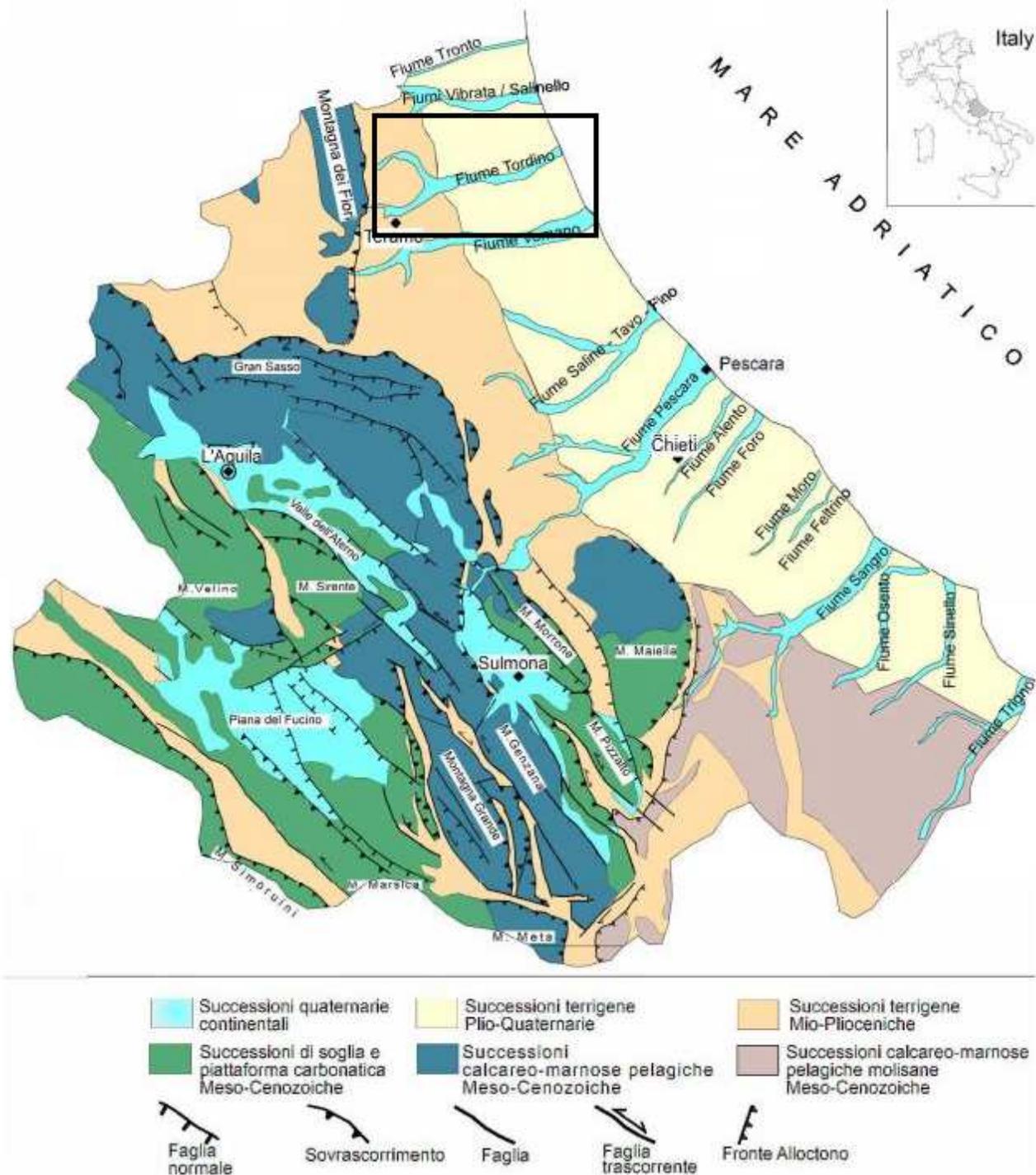


Figura 2-46. - Schema geologico strutturale della Regione Abruzzo (da Guide Geologiche Regionali – Abruzzo, vol. 10)

Dal punto di vista orografico l'area è caratterizzata dalla piana alluvionale di fondovalle del Fiume Tordino nel suo tratto terminale che va da località Mosciano S. Angelo (distante circa 7 km dalla foce) a località Cologna Marina (distante circa 800 m dalla foce).

Il bacino idrografico del Fiume Tordino, dell'estensione di 472 kmq, è di forma allungata, subrettangolare, orientato nella direzione O-SO - E-NE; la sua linea spartiacque settentrionale segna per circa 40 km il confine con il bacino del fiume Salinello, per altri 17 km il confine con il bacino del fiume Tronto, mentre la linea spartiacque meridionale segna, per tutta la sua lunghezza, il confine con il bacino del Fiume Vomano.

L'intero bacino comprende diversi piani altitudinali ma è caratterizzata sostanzialmente da una **stretta vallata fluviale**, della larghezza media di circa 500 metri, che si presenta regolarmente piatta e da un contorno del paesaggio collinare più dolce di natura argilloso-sabbiosa e modellato secondo dorsali e vallette fluviali piuttosto ampie con fianchi debolmente acclivi.

Il fondovalle, compreso tra questi due vasti complessi collinari che dai rilievi appenninici portano fino al mare Adriatico, partendo da una altitudine di 140 metri s. l. m. (località San. Nicolò al Tordino) procede, degradando fino al mare, con una pendenza media di 0,72 %.

Le colline circostanti degradano verso il letto del fiume con una pendenza molto varia presentando, nella maggior parte dei casi, dolci degradazioni senza interruzione ma che talvolta sono rotte da ampie fratture calanchive che terminano a strapiombo sulla sottostante vallata (tratti settentrionali del bacino) rendendo così il profilo della valle trasversale e asimmetrico.

2.2.3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'assetto geologico-strutturale del bacino del fiume Tordino mette in risalto la prevalenza dei depositi torbiditici della Formazione della Laga, in particolare delle facies pelitico-arenacee, che affiorano in tutto il settore centro-occidentale del bacino. Solo una parte del bacino idrografico riguardante la porzione sommitale del bacino idrografico del torrente Fiumicino, affluente in sinistra idrografica del fiume Tordino, precisamente ricadente nei bacini del fosso Bianco e del fosso Grande, interessa le formazioni carbonatiche della Montagna di Campli.

Procedendo da ovest verso est, si ha l'accavallamento della struttura di M. Gorzano, con strati subverticali e rovesciati, al disopra del fianco occidentale dell'anticlinale della Montagna dei Fiori la quale presenta sempre il fianco orientale raddrizzato e sovrascorso verso est sui membri più recenti della Formazione della Laga, a loro volta parzialmente sovrascorsi sulle Marne del Vomano.

Nella zona occidentale del bacino, in trasgressione sui depositi sopra descritti, affiorano i sedimenti del ciclo marino plio-pleistocenico, con prevalenza dei litotipi argillosi con intercalazioni sabbiose. I depositi di tetto, costituiti da conglomerati e sabbie gialle, del pleistocene inferiore, si ritrovano infatti solo alla sommità del rilievo di Bellante.

Tra i depositi continentali sono particolarmente diffusi quelli alluvionali, soprattutto nel tratto terminale del fiume, in sinistra idrografica nel comune di Giulianova; nelle zone montuose più interne (M. Gorzano e Montagna di Campli) sono diffusi i detriti di versante.

I depositi alluvionali recenti e antichi nella media e bassa valle del fiume risultano terrazzati secondo vari ordini. Le scarpate di terrazzo alluvionale in alcuni casi si presentano ancora ben conservate.

Nelle figure seguenti viene riportato rispettivamente uno schema geologico tratto dal Servizio Geologico d'Italia (1963) come semplificato da Centamore ed altri (1992) e una carta schematica geolitologica tratta dallo studio Ambientale Fluviale del Piano d'Area della Media e Bassa Valle del Tordino della Provincia di Teramo.

Schema Geologico

(tratto dal Serv. Geol. D'Italia, 1963 a.b, 1969 semplificato da Centamore ed altri 1992)

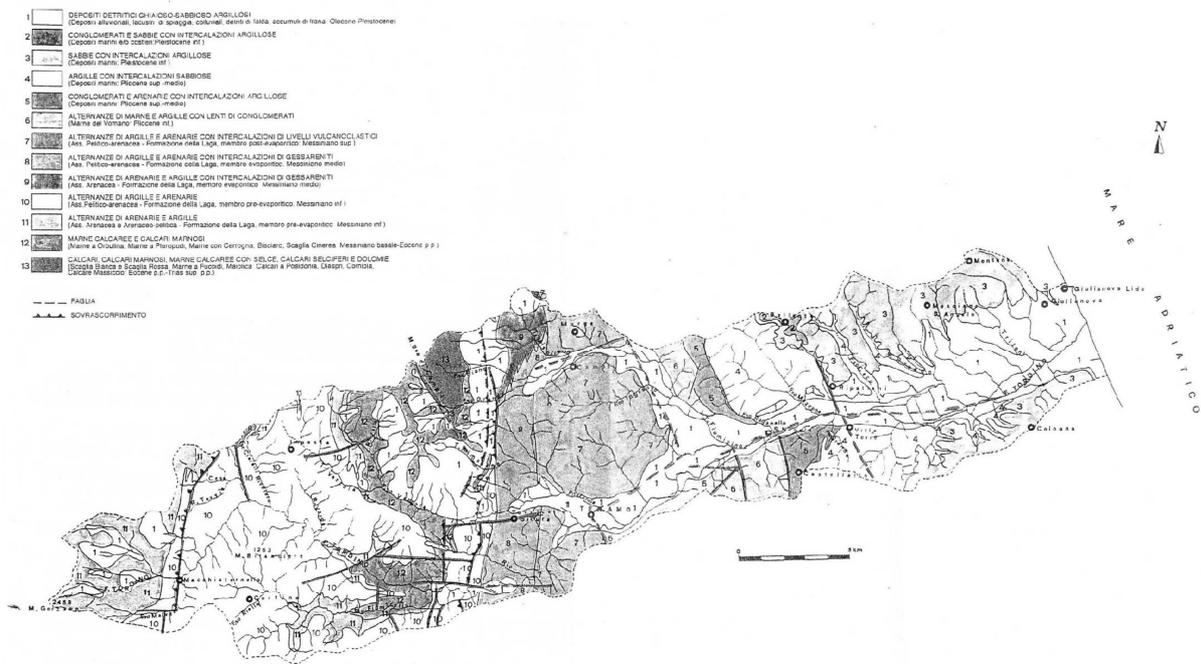


Figura 2-47. - Schema geologico tratto dal Servizio Geologico d'Italia (1963) semplificato da Centamore ed altri (1992)

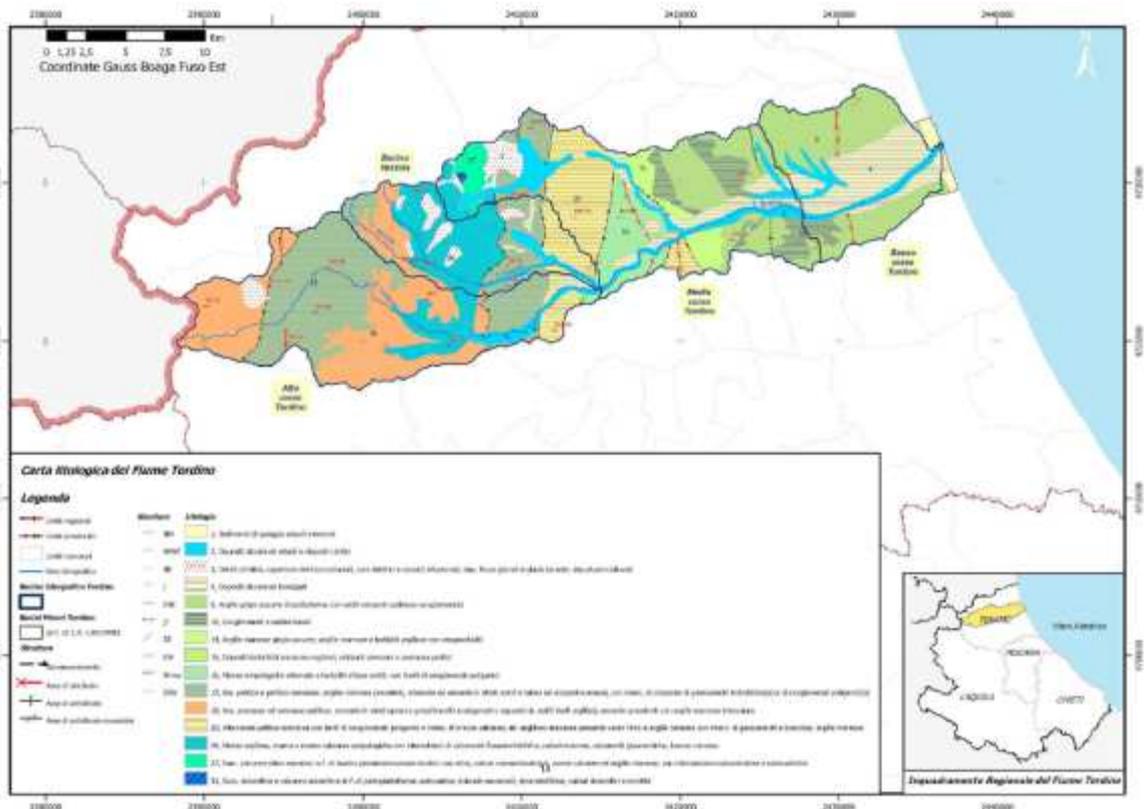


Figura 2-48. - Carta Geolitologica schematica tratta dallo studio Ambientale Fluviale del Piano d'Area della Media e Bassa Valle del Tordino della Provincia di Teramo.

2.2.4 STRATIGRAFIA

Dalla Carta Geologica al 50000 dell'ISPRA in cui viene delimitata la zona di intervento e la relativa legenda si evince l'area interessata dal tracciato stradale di progetto è caratterizzata da una successione stratigrafica che comprende a partire dal termine più antico le seguenti formazioni geologiche:

Formazione di Mutignano (FMT)

Depostasi in discordanza sulla formazione delle Marne del Vomano e sulla parte più alta della formazione di Cellino, corrisponde ad una potente successione pelitica.

In corrispondenza della zona di interesse la formazione si presenta con argille marnose grossolane stratificate con livelli di sabbie fini e limi.

Questa formazione affiora a destra idrografica del fiume Tordino a poca distanza dal tracciato stradale di progetto, e si rinviene nel sottosuolo a profondità variabile.

Lo spessore complessivo affiorante è non inferiore a 200 metri.

Sintema di Valle Majelama

Questa formazione affiora in sinistra idrografica del fiume Tordino con il subsintema di Casal Thaulero e corrisponde a ghiaie e sabbie in matrice limoso-sabbiosa e con a luoghi livelli decimetrici di sabbie medio-fini. Lo spessore è compreso tra i 10 ed i 20 metri.

Depositi Olocenici

Corrispondono ai litotipi affioranti nella zona interessata dal tracciato stradale e sono costituiti da ghiaie, sabbie e limi con lenti di argilla. Lo spessore è compreso tra gli 8 ed i 10 metri.



Figura 2-49. Carta Geologica al 50000 riferita all'area di intervento (Fonte ISPRA)



Figura 2-50. Legenda Carta Geologica al 50000 riferita all'area di intervento (Fonte ISPRA)

2.2.4.1 Situazione stratigrafica lungo il tracciato

Il tracciato del lotto in oggetto è ubicato nel settore settentrionale della Regione Abruzzo, ad Est del capoluogo della Provincia di Teramo, nei territori comunali di Giulianova, Roseto degli Abruzzi e Notaresco.

L'infrastruttura di progetto che si sviluppa pressoché in adiacenza al Fiume Tordino, si inserisce su un territorio che come accertato da successive campagne di indagini geologiche effettuate nel corso del PFTE e preliminarmente alla redazione del progetto definitivo, risulta caratterizzato, partendo dal basso, dalla formazione del Mutignano, al cui interno si distingue l'associazione pelitica caratterizzata da argille marnose grigie stratificate, il cui spessore nel complesso è stimato dell'ordine di 200 metri.

Al di sopra si hanno i depositi fluviali e di conoide alluvionale, che possono affiorare soprattutto in sinistra idrografica del F. Tordino. Si tratta di ghiaie e sabbie con clasti ben arrotondati, in matrice limoso-sabbiosa. Lo spessore alla grande scala è mediamente di 10-20 metri.

Come descritto nella relazione geologica, i sondaggi eseguiti (anno 2018) hanno messo in evidenza un assetto stratigrafico omogeneo quale quello descritto sopra, con una copertura di origine più recente di terreno vario ma in genere limoso argilloso, che comprende il coltivo.

Le opere maggiori che si presentano lungo l'asse principale sono:

- Ponticello (L = 11 m – Progr. km 1+111)
- Sottovia scatolare (L = 17.80 m – Progr. km 2+490)
- Sottovia scatolare (L = 23.70 m – Progr. Km 3+303)
- Cavalcavia (Progr. km 3+515)
- Sottovia scatolare (L = 16.10 m – Progr. km 4+321)
- Sottovia scatolare (L = 17.00 m – Progr. km 0+037 dalla rotatoria 2)
- Sottovia scatolare (L = 16.20 m – Progr. km 0+874)
- Viadotto 1 (L = 560 m – da Progr. 0+880 circa a Progr. 1+448 circa).

La maggior parte del tracciato si sviluppa in rilevato, con spessore al massimo di circa 7÷8 metri. Solo in corrispondenza della rotatoria 2 l'altezza del rilevato diventa dell'ordine di 10 metri.

La sequenza stratigrafica dell'area interessata dal tracciato in progetto è descritta nel Profilo Geotecnico (Elaborati T00GE02GETFG01-04_A di progetto) ove in corrispondenza delle verticali indagate sono rappresentati i log stratigrafici e, direttamente in corrispondenza delle verticali esaminate, i risultati delle prove penetrometriche SPT e delle letture piezometriche laddove presenti.

L'esame d'insieme dei risultati porta al seguente schema stratigrafico:

1. Lo **strato 1**, considerato come terreno naturale, è materiale prevalentemente limoso-argilloso, poco o mediamente plastico; nel complesso è compatto, grazie alla posizione della superficie piezometrica posta ad almeno 3.5 metri dal piano campagna. A modificare in parte il giudizio sopra espresso, concorre il fatto che in qualche sondaggio è stato individuato terreno di riporto, (compreso anche rifiuto solido urbano), legato certamente a movimenti terra pregressi. La disomogeneità di questo strato e la variabilità geotecnica che ne consegue necessitano attenzione nel caso dello studio del comportamento dei rilevati maggiori.
2. Lo **strato 2**, non coesivo in quanto sabbioso-ghiaioso, è ben addensato e di buone caratteristiche geotecniche. Anche in questo caso la sua definizione è complicata dalla presenza di zone in cui esso è stato parzialmente asportato e sostituito con materiale di riporto, di caratteristiche peggiori. I risultati delle analisi granulometriche mostrano che è sempre presente una certa componente limosa, anche se modesta; In qualche caso prevale il contenuto di ghiaia.
3. Lo **strato 3** rappresenta la formazione marnosa, coesiva e molto compatta. I valori della sua resistenza al taglio non drenata (c_u) sono sempre molto elevati; quelli misurati sulle carote del terreno al momento della loro estrazione dal carotiere sono più elevati di quelli, dello stesso tipo, misurati in laboratorio sui campioni indisturbati. Ciò suggerisce che la curva ricavata dalle prove di laboratorio rappresenti il limite inferiore di questo parametro. Lo strato 3 presenta, in alcuni casi, un cappellaccio di alterazione, la cui consistenza è almeno la metà di quella del materiale non alterato; lo spessore di questo strato secondario è limitato a pochi metri.

Il Profilo Geotecnico riporta in primo luogo i confini tra le varie unità stratigrafiche, già delineati sulla base delle indagini geologiche.

Con questo supporto di base sono state poi definiti i tre strati o unità lito-stratigrafiche ritenute omogenee in termini di comportamento meccanico.

Le unità geotecniche individuate nel presente lavoro sono le seguenti:

- **Strato 1: depositi terrigeni** (argille e limi di formazione recente) da poco a mediamente consistenti. Localmente possono essere sostituiti da materiale di riporto, anche caotico.
- **Strato 2: depositi fluviali e di conoide alluvionale** (ghiaie e sabbie limose), di grado di addensamento da discreto a buono.
- **Strato 3: Formazione del Mutignano** (argilla limosa molto compatta, sovra consolidata, di origine marina). Con riferimento alle massime profondità investigate, la sua resistenza al taglio aumenta con la profondità così come si riduce la deformabilità.

Dalle letture piezometriche nei vari fori di sondaggio, risulta che la falda presenta un livello di quota variabile da circa 3 a 4 metri sotto il piano campagna (p.c.). Da un punto di vista generale il livello piezometrico appare legato all'asta fluviale adiacente, messa in comunicazione con lo strato 2, molto permeabile. Lo strato 3, quasi impermeabile al confronto con quello soprastante, confina inferiormente la falda, le cui escursioni sono così legate sostanzialmente a quelle del corso d'acqua. In superficie sono presenti zone di umidità che sono legate a piccole falde sospese all'interno dello strato 1, probabilmente dovute all'attività antropica (scarichi superficiali) o a piccole incisioni nel terreno che raccolgono l'acqua in occasione di forti precipitazioni.

2.2.4.2 Sintesi della Caratterizzazione Geotecnica

Il terreno di fondazione è caratterizzato, dal punto di vista stratigrafico, da una relativa omogeneità. Esso viene schematizzato nella successione di tre strati e cioè, a partire dall'alto:

Strato 1: terreno prevalentemente limoso o sabbioso limoso, di discrete caratteristiche meccaniche, ma molto eterogeneo e difficilmente parametrizzabile. Comprende infatti zone in cui il terreno naturale è stato ricoperto o parzialmente sostituito da materiale di riporto di diversa natura. Nei casi in cui ciò non è avvenuto, e con esclusione dello strato di coltivo, si possono stimare i parametri di resistenza e di deformabilità come di seguito indicato:

- Terreno mediamente plastico (nella facies coesiva)
- peso di volume totale, $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$
- contenuto d'acqua naturale $w_n < 30\%$
- Resistenza al taglio non drenata, $c_u = 100 \text{ kPa}$ (valore indicativo)
- Angolo di resistenza al taglio, $\phi' = 28^\circ$
- Coesione apparente, $c' \approx 0 \text{ kPa}$
- Modulo di deformazione non drenato, $E_U = 20000 \text{ kPa}$
- Modulo di deformazione drenato, $E = 15000 \text{ kPa}$
- Permeabilità, $k > 2 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$

Lo spessore dello strato 1 è estremamente variabile, potendo essere pressoché assente e quindi limitato al solo terreno coltivo (come ad esempio nel sondaggio BH14) oppure raggiungere spessori dell'ordine di 7÷8 metri (BH06 e BH13).

Tenuto conto della posizione della superficie piezometrica, che in pratica è posizionata al tetto dello Strato 2, come viene descritto sotto, lo strato 1 va considerato saturo solo nella sua parte bassa o laddove siano presenti zone di raccolta dell'acqua superficiale. Per questo, i parametri non drenati vanno considerati solo parzialmente rappresentativi del reale comportamento meccanico di questo strato.

Strato 2: questo strato è caratterizzato dalla prevalenza di terreno non coesivo, di origine alluvionale; esso presenta variazioni di spessore pronunciate. Questa situazione è quasi certamente dovuta alla presenza di zone in cui il materiale naturale è stato asportato e successivamente sostituito con altro materiale, riportato. Ciò risulta evidente, ad esempio, nel caso del sondaggio BH13. Lo spessore caratteristico di questo strato è dell'ordine di 5÷12 metri. In qualche caso esso è quasi del tutto assente. Sulla base delle prove di laboratorio e delle prove in sito, i parametri geotecnici dello strato sono stati definiti come appresso indicato:

- Densità relativa, $D_r = 70\div 80\%$
- Angolo di resistenza al taglio, $\phi' = 37^\circ$

- Coesione apparente, $c' = 0$ (la presenza di orizzonti semi-coesivi non è significativa)
- Modulo di deformazione drenato, E : esso viene stimato dai valori di N_{60} , attraverso le correlazioni approssimate (Tan et al. 1991), che per il valore medio $NSPT = 39$ colpi /30 cm e per le ghiaie sabbiose forniscono la relazione ed il valore:
$$E_s = 600 (N_{60}+6) + 2000 \approx 30000 \text{ [kPa]}$$
- Permeabilità $k = 2 \cdot 10^{-5} \div 4 \cdot 10^{-5}$ m/s (il valore inferiore è indicativo per il flusso in direzione verticale)
- Velocità delle onde di taglio, $v_s = 150 \div 250$ m/s.

Strato 3: è lo strato di base e il suo tetto si colloca a una profondità rispetto al piano campagna che va un minimo di circa 5 metri (BH15) ad un massimo di 16÷17 metri (BH18 e BH31). Al di sopra è quasi sempre presente lo strato 2, salvo i casi in cui si individua la presenza di uno strato intermedio, costituito da argilla limosa di alterazione; esso è stato individuato nelle zone comprese tra i sondaggi BH14 e BH18, tra i sondaggi BH27 e BH28, e tra i sondaggi BH38 e BH41. Lo spessore dell'interstrato varia da 1 metro (BH14) a un massimo di 7 metri (BH18). Esso va ascritto, molto probabilmente, all'alterazione della sottostante argilla marnosa molto compatta. Nel seguito si riassumono le caratteristiche geotecniche dell'argilla marnosa molto compatta.

- Terreno di plasticità medio-bassa (Indice plastico $IP = 20\%$)
- peso di volume totale, $\gamma = 20.5 \text{ kN/m}^3$
- contenuto d'acqua naturale $w_n \leq 20\%$
- Indice di consistenza: $I_c = 0.8 \div 1$
- Resistenza al taglio non drenata, $c_u \geq 700 \text{ kPa}$ (condizione di materiale non alterato)
- Resistenza al taglio non drenata, $c_u = 200 \text{ kPa}$ (strato superiore della marna, alterato)
- Angolo di resistenza al taglio, $\phi' = 26^\circ$
- Coesione apparente, $c' = 10 \div 30 \text{ kPa}$,
- Modulo di deformazione non drenato, $E_U = 40000 \div 80000 \text{ kPa}$,
- Modulo di deformazione drenato, $E = 30000 \div 60000 \text{ kPa}$ (in funzione della profondità, orientativamente da 10 m a 30 m)
- Permeabilità, $k \leq 2 \cdot 10^{-8}$ m/s
- I valori inferiori di coesione apparente c' e del modulo non drenato E_U sopra definiti sono da attribuire alla parte sommitale dello strato 3, alterata, mentre quelli maggiori si riferiscono al materiale non alterato, più profondo.

Livello della falda: il livello piezometrico è determinato dall'alimentazione idrica attraverso lo strato 2, permeabile. Esso risale nello strato 1, prevalentemente limoso, per capillarità, fino a profondità sotto il pc. di circa 3 ÷ 5 metri. Localmente vi possono essere episodi di falde sospese al suo interno, per cui non si possono escludere soggiacenze inferiori.

2.2.5 SISMICITÀ

La legislazione antisismica italiana, ha introdotto normative tecniche specifiche per le costruzioni di edifici, ponti ed altre opere in aree geografiche caratterizzate dal medesimo rischio sismico.

Sino al 2003 il territorio nazionale era classificato in tre categorie sismiche a diversa severità.

Nel 2003 sono stati emanati i criteri di nuova classificazione sismica del territorio nazionale, basati sugli studi e le elaborazioni più recenti relative alla pericolosità sismica del territorio, ossia sull'analisi della probabilità che il territorio venga interessato in un certo intervallo di tempo (generalmente 50 anni) da un evento che superi una determinata soglia di intensità o magnitudo.

Con Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, sulla Gazzetta Ufficiale n. 105 dell'8 maggio 2003 sono stati emanati i criteri di nuova classificazione sismica del territorio nazionale, basati sugli studi e le elaborazioni più recenti relative alla pericolosità sismica del territorio, ossia sull'analisi della probabilità che il territorio venga interessato in un certo intervallo di tempo (generalmente 50 anni) da un evento che superi una determinata soglia di intensità o magnitudo.

Il provvedimento detta i principi generali sulla base dei quali le Regioni, a cui lo Stato ha delegato l'adozione della classificazione sismica del territorio (Decreto Legislativo n. 112 del 1998 e Decreto del Presidente della Repubblica n. 380 del 2001 - "Testo Unico delle Norme per l'Edilizia"), hanno compilato l'elenco dei comuni con la relativa attribuzione ad una delle quattro zone, a pericolosità decrescente, nelle quali è stato riclassificato il territorio nazionale.

La classificazione in quattro zone risulta come di seguito elencato

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

I criteri per l'aggiornamento della mappa di pericolosità sismica sono stati definiti successivamente nell'Ordinanza del PCM n. 3519/2006, che ha suddiviso l'intero territorio nazionale in quattro zone sismiche secondo intervalli di accelerazione (a_g), con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni.

Zona	Accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni	Accelerazione orizzontale massima convenzionale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico
1	$0,25 < a_g \leq 0,35g$	0,35 g
2	$0,15 < a_g \leq 0,25g$	0,25
3	$0,05 < a_g \leq 0,15g$	0,15
4	$\leq 0,05g$	0,05

Tabella 2-25. Suddivisione delle zone sismiche in relazione all'accelerazione di picco su terreno rigido con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (a_g) (OPCM 3519/06)

Al 30.4.2021 la normativa di classificazione sismica a livello regionale dell'Abruzzo è la Delibera di Giunta Regionale n. 438 del 29.03.2005.

Come evidenziato dalle figure di seguito riportate tutti i comuni interessati dall'opera di progetto rientrano in **zona sismica 3**.

PROVINCIA	COMUNE	ZONA SISMICA
TERAMO	Giulianova	3
	Notaresco	3
	Roseto degli Abruzzi	3

Tabella 2-26. Classificazione sismica dei Comuni interessati dal Progetto



Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della protezione civile
UFFICIO III – Attività Tecnico-Scientifiche per la previsione e la prevenzione dei Rischi - Servizio Rischio Sismico
Classificazione sismica al 30 aprile 2021

Recepimento da parte delle Regioni e delle Province autonome dell'OPCM 20 marzo 2003, n. 3274 e dell'OPCM 28 aprile 2006, n. 3519

Atti di recepimento al 31 gennaio 2020: Abruzzo: DGR 29/3/03, n. 438; Basilicata: DCR 19/11/03, n. 731; Calabria: DGR 10/2/04, n. 47; Campania: DGR 7/11/02, n. 5447;
Emilia Romagna: DGR 23/07/10, n. 1164; Friuli Venezia Giulia: DGR 6/5/10, n. 945; Lazio: DGR 22/5/09, n. 367; Liguria: DGR 17/03/17, n. 216; Lombardia: DGR 11/7/14, n. N/2129;
Marche: DGR 29/7/03, n. 1948; Molise: DGR 20/9/06, n. 194; Piemonte: DGR 15 febbraio 2019, n. 17-8404; Puglia: DGR 2/3/04, n. 153; Sardegna: DGR 30/3/04, n. 13/31;
Sicilia: DGR 19/12/03, n. 408; Toscana: DGR 26/5/14, n. 421; Trentino Alto Adige-South Tyrol: DGR 6/11/06, n. 4047; Trentino: DGR 27/12/12, n. 2919/5049/2020-21.3; Umbria: DGR 18/9/12, n. 1111;
Veneto: DGR n. 344 del 09 marzo 2021; Valle d'Aosta: DGR 4/10/13 n. 1603

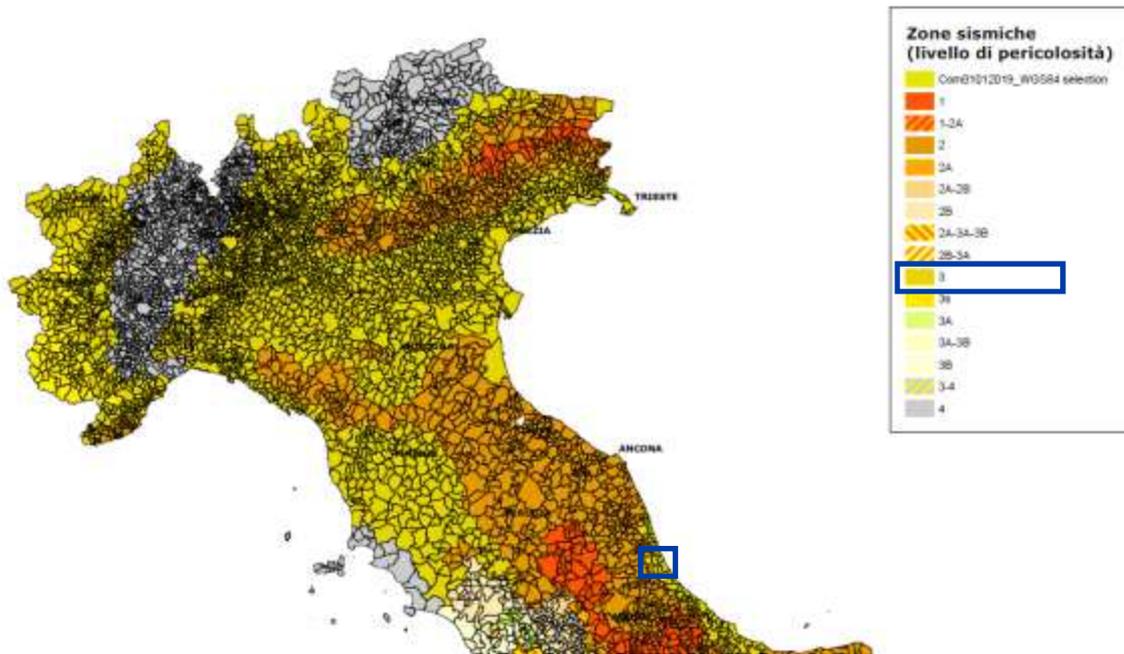


Figura 2-51. Classificazione sismica nazionale aggiornata al 30 aprile 2021 (Dipartimento della protezione civile10)

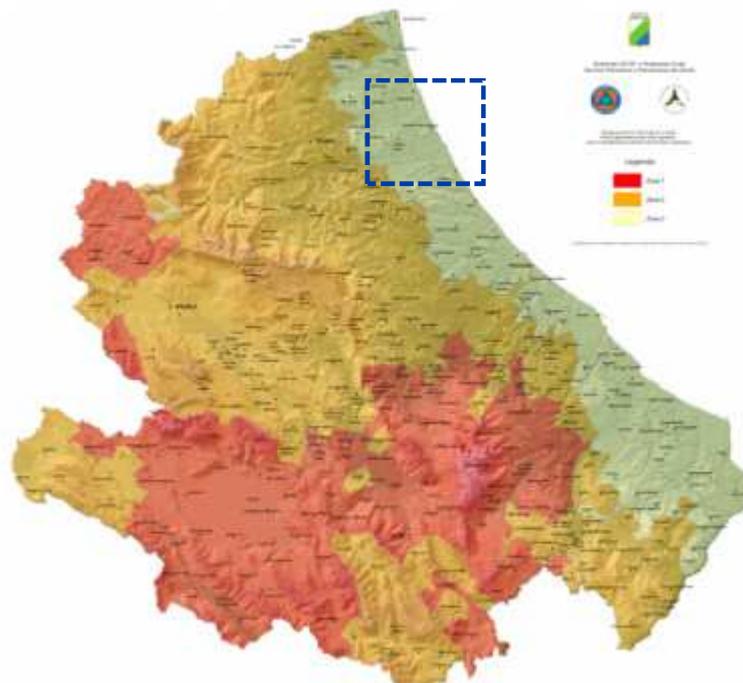
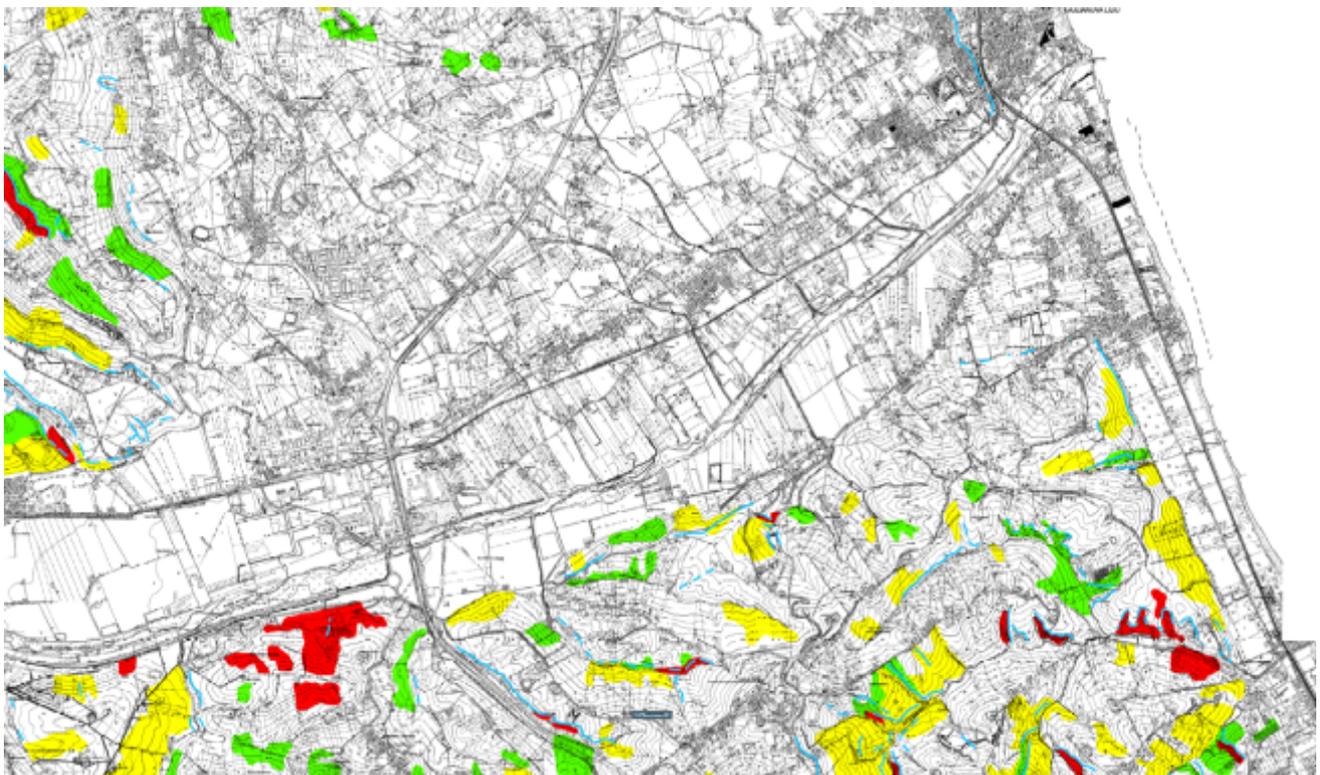


Figura 2-52. Mappa sismica regionale (Fonte Dir. OO.PP. e Protezione Civile S. Previsione e Prevenzione dei Rischi)

2.2.6 PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA

Il Piano Stralcio di Bacino per l'assetto idrogeologico dei bacini di rilievo regionale abruzzesi e del bacino interregionale del fiume Sangro - Fenomeni Gravitativi e Processi Erosivi (PAI), redatto secondo gli indirizzi della L. 183/1989 e del D.L. 180/1998 e s.m.i. ed approvato con Delibera Regionale n.94/7 del 29/01/2008, si delinea come strumento di gestione del territorio compatibile con le dinamiche naturali e del territorio stesso, nell'ottica di uno sviluppo sostenibile. La normativa di attuazione del PAI disciplina 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- Aree interessate da Dissesti in attività o riattivati stagionalmente.)**, **elevata (P2 Aree interessate da Dissesti con alta possibilità di riattivazione.)** e **moderata (P1- Aree interessate da Dissesti con bassa possibilità di riattivazione.)**.



CLASSI DI PERICOLOSITA'



Figura 2-53. - Stralcio PAI - CARTA DELLA PERICOLOSITA' DA FRANA - Tavola 339E - rielaborata ai sensi della Determina Dirigenziale ADS del 29 novembre 2021, n. 31

Dalla figura seguente relativa allo stralcio del PAI vigente, rielaborato ai sensi della Determina Dirigenziale ADS del 29 novembre 2021, n. 31, inquadrato nell'intorno del Fiume Tordino ove si inserisce l'infrastruttura di progetto, emerge che la prevista variante SS80 dalla A14(Mosciano S. Angelo) alla SS16(Giulianova) non intersecano nessuna delle perimetrazioni del PAI, ma si sviluppa in prossimità di aree segnalate come orli di scarpata in erosione fluviale con processi di dissesto attivo o quiescente.



Figura 2-54

		STATO DI ATTIVITA'		
		ATTIVO	QUIESCENTE	NON ATTIVO
FORME, PROCESSI E DEPOSITI PER ACQUE CORRENTI SUPERFICIALI	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia			
	Alveo con erosione laterale o sponda in erosione			
	Alveo con tendenza all'approfondimento			
	Solco da ruscellamento concentrato			
	Superficie a calanchi e forme similari			
	Superficie con forme di dilavamento prevalentemente diffuso			
	Superficie con forme di dilavamento prevalentemente concentrato			
	Conoide alluvionale			
	Cono di origine mista			
	Depressione palustre			

Figura 2-55

Il tratto di SS80 in progetto, si avvicina in maniera significativa alle sponde in erosione in due punti distinti:

- 1) in corrispondenza dello svincolo iniziale
- 2) in prossimità dello svincolo Coste di Lanciano

Dal confronto di fotogrammi storici, risulta evidente la spiccata propensione del Fiume Tordino a non avere un andamento ben definito in un alveo regolare ma con caratteristiche intermedie tra un alveo sinuoso a tratti meandriforme o intrecciato, tipico di una morfologia transizionale, caratterizzata da un alveo relativamente largo e poco profondo, costituito in gran parte da barre emerse. Il canale di magra divaga all'interno dell'alveo, alternando continuamente la posizione sui due lati, e scorrendo quindi spesso a contatto con una delle due sponde (definizione IDRAIM). Si riporta in *Figura 2-56*, *Figura 2-57*, *Figura 2-58* l'evoluzione temporale del processo di erosione fluviale, particolarmente accentuato in corrispondenza di un'installazione di serre sulla strada comunale di Coste Lanciano.



Figura 2-56. Ortofoto fonte Google Earth - anno 2004



Figura 2-57. Ortofoto fonte Google Earth - anno 2018



Figura 2-58. Ortofoto rilievo settembre 2020

2.2.7 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Le unità idrogeologiche presenti nel territorio esaminato sono evidenziate dalla **Carta dei complessi Idrogeologici** che evidenzia che l'area interessata dal tracciato di progetto, ricade all'interno di **complessi fluvio lacustri**.

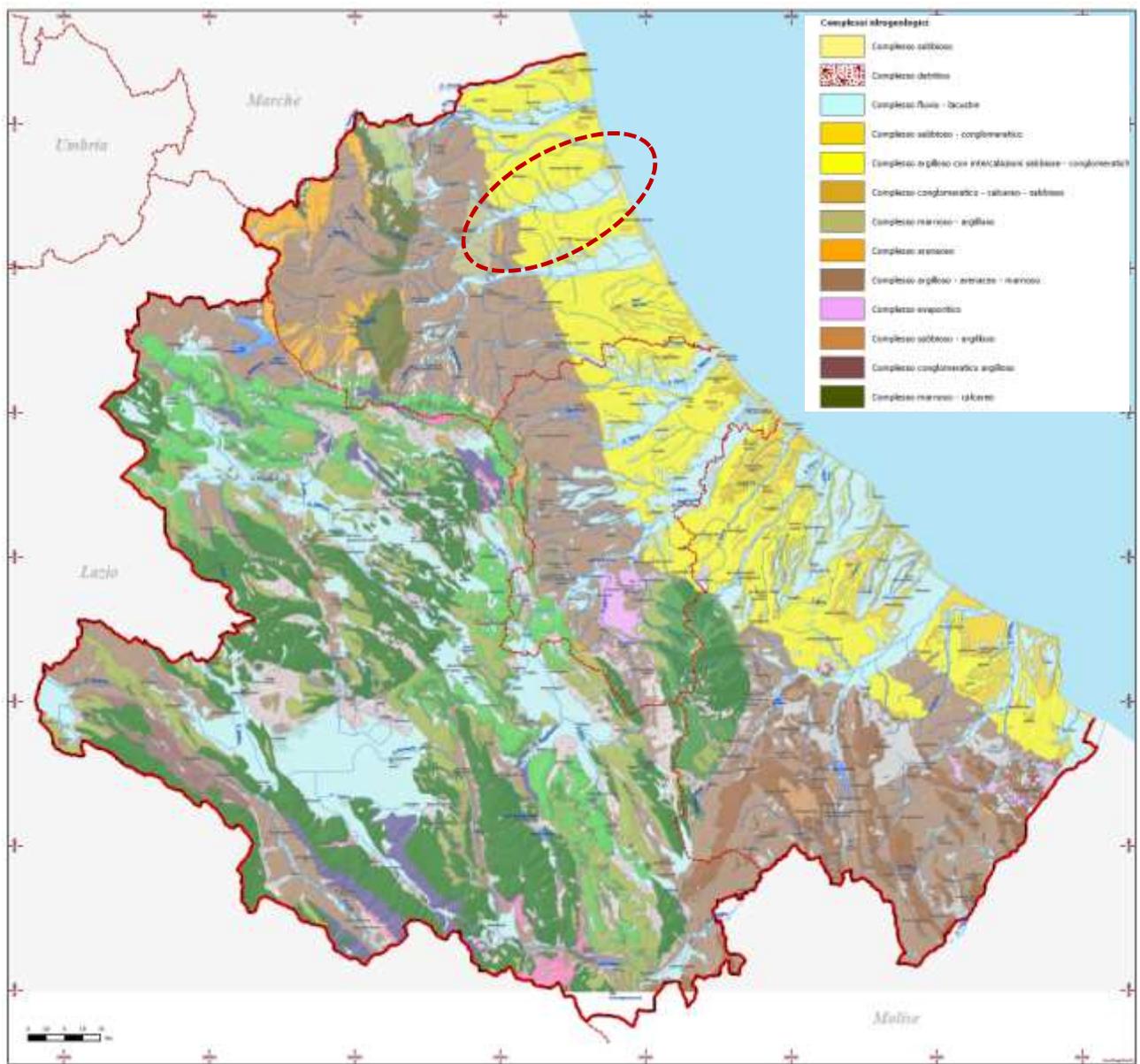
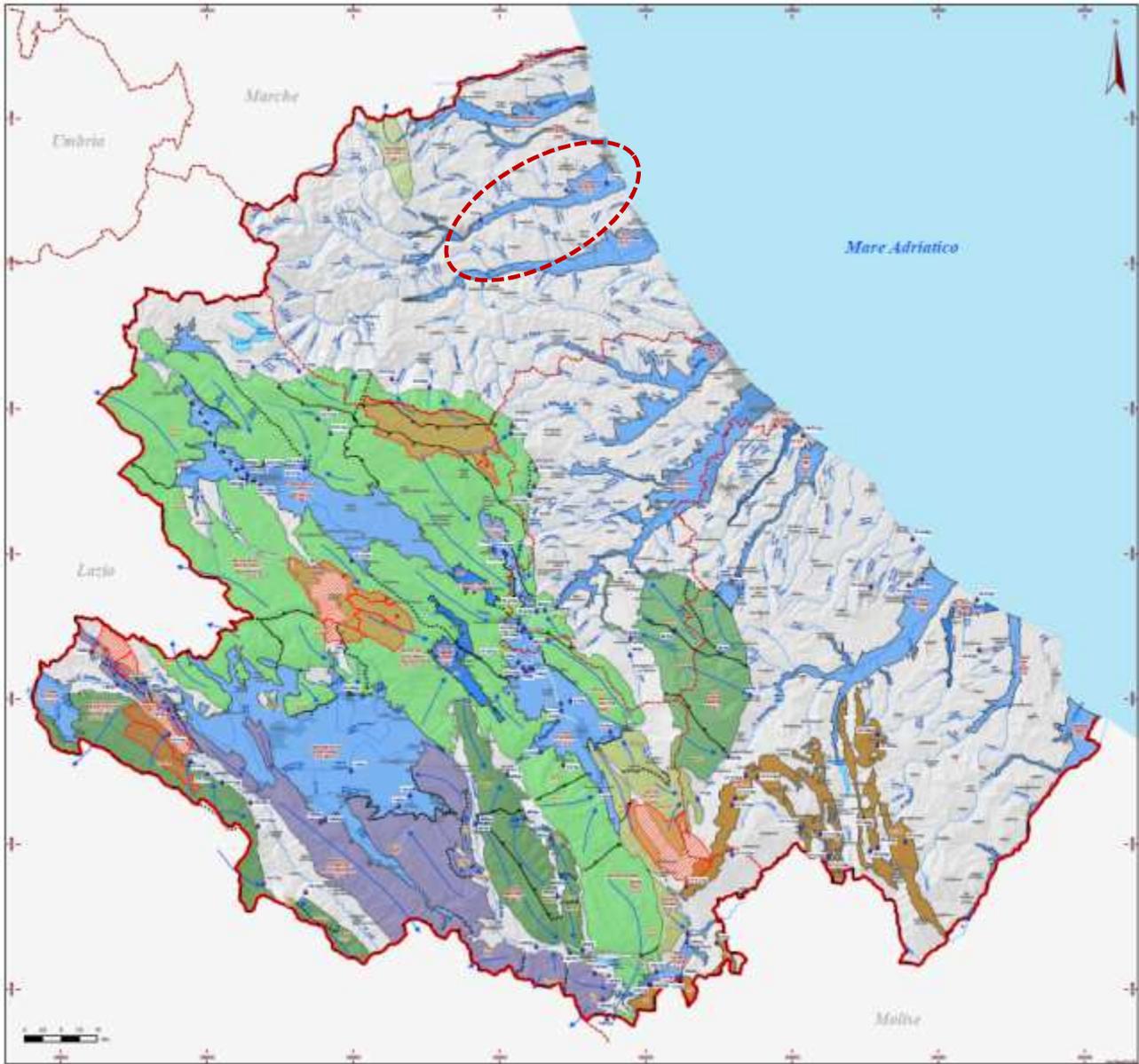


Figura 2-59. Carta dei Complessi Idrogeologici (con individuazione area intervento)
(Fonte Piano di Tutela delle Acque Regione Abruzzo- allegato 1-4)

Nello specifico la Carta Idrogeologica tratta dal Piano di Tutela delle Acque della Regione Abruzzo mostra come l'area in oggetto ricade interamente all'interno del perimetro litologico del **Corpo idrico sotterraneo significativo della Piana del Tordino (TO)** ove "l'acquifero è costituito da depositi alluvionali di fondo valle. Essi sono caratterizzati da alternanze irregolari di sabbie, limi e ciottoli aventi generalmente forma lenticolare (Pliocene-Olocene). Ai margini dei depositi alluvionali recenti affiorano quelli antichi terrazzati, costituiti da conglomerati con sabbie e limi. Essi sono posti a quota più elevata dei precedenti. Il substrato "impermeabile" è costituito dal "Flysch della Laga", nel tratto più occidentale, dai depositi plio-pleistocenici nel tratto orientale".



- Rete idrografica
- Laghi
- Corpi idrici sotterranei principali significativi in successioni carbonatiche
- litologia prevalente
- Carboni
- Carboni, calcari dolomitici e dolomie
- Carboni e calcari marmosi
- Carboni marmosi, tranne i calcari con selce
- Carboni e calcari seliferi
- Carboni, calcari con selce e calcari marmosi
- Corpi idrici sotterranei principali significativi in successioni fluvio-lacustri
-
- Corpi idrici sotterranei secondario significativo
-
- Corpi idrici sotterranei di interesse
- Corpi idrici sotterranei di interesse in successioni calcareo-marmose-argillose
- Corpi idrici sotterranei di interesse in successioni fluvio-lacustri

Figura 2-60. Carta Idrogeologica con individuazione area intervento
(Fonte Piano di Tutela delle Acque Regione Abruzzo- allegato 1-5)

Si riporta di seguito la caratterizzazione di dettaglio dell'acquifero tratta dalla Relazione Idrogeologica allegata al Piano di Tutela delle Acque ove vengono descritti gli acquiferi che costituiscono i "corpi idrici sotterranei significativi" ricadenti nel territorio della Regione Abruzzo.

In riferimento ai limiti idrogeologici e allo schema di circolazione idrica sotterranea:

l'acquifero è delimitato:

- dai depositi flyschoidi costituiti essenzialmente da alternanze di argille siltose con sottili intercalazioni arenacee e da peliti con intercalazioni di marne gessose, talora bituminose (Miocene sup.); essi, infatti, hanno un grado di permeabilità relativa molto basso e, talora, pressoché nullo;
- dai depositi prevalentemente argillosi a luoghi intercalati con sabbie, conglomerati e calcareniti (Pleistocene inf.-Pliocene medio); essi, infatti, hanno un grado di permeabilità relativa basso e, talora, pressoché nullo.

A causa della sostanziale eterogeneità che caratterizza la giacitura dei vari litotipi (con lenti più o meno estese e tra loro interdigitate a depositi con differente grado di permeabilità) che costituiscono l'acquifero fluvio-lacustre, la circolazione idrica sotterranea può essere considerata preferenzialmente basale, anche se si esplica secondo "falde sovrapposte" (appartenenti, quasi sempre, ad un'unica circolazione).

La capacità ricettiva dell'acquifero fluvio-lacustre è complessivamente buona nei confronti dell'alimentazione diretta (fenomeno, questo, molto facilitato dalla morfologia piatta degli affioramenti).

Anche per quest'area di piana è stata realizzata una campagna di indagini svolta alla fine degli anni '70 che ha permesso di ricostruire la carta delle isopiezometriche e della resistività delle acque).

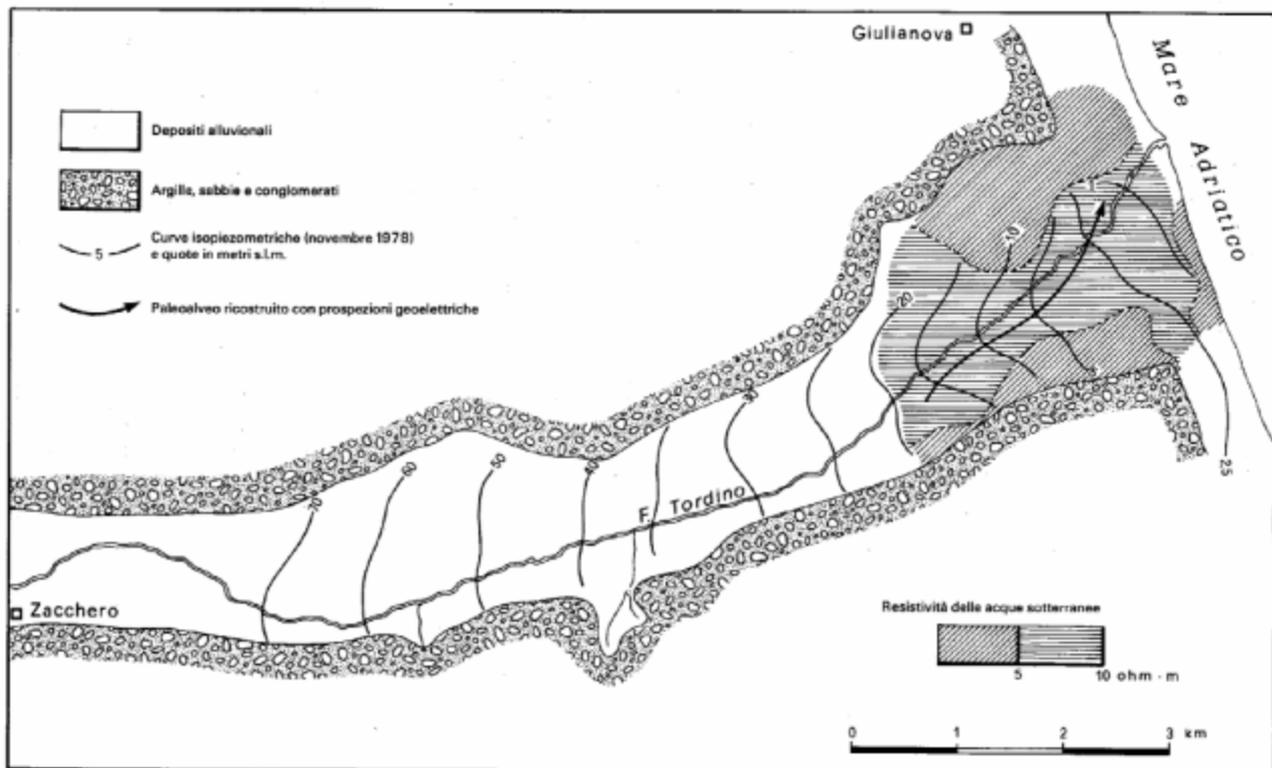


Figura 2-61. Schema idrogeologico della Piana del Tordino, relativo alla fine degli anni '70 (da Celico P., 1983/a) (fonte Relazione Idrogeologica allegata al Piano di Tutela delle Acque della Regione Abruzzo)

In sinistra orografica esiste anche in questo caso un paleoalveo marcato da una zona di drenaggio preferenziale. Esso si congiunge a quello evidenziato, tramite prospezioni geoelettriche, in prossimità della costa. Per quanto riguarda i rapporti fiume-falda, la carta delle isopiezometriche indica che il fiume drena le acque sotterranee. Si può notare che, come per le precedenti, all'epoca dei rilevamenti (fine anni '70) non

esistevano problemi di ingressione marina. Infatti, se si esclude un tratto costiero molto ristretto posto in destra orografica del corso d'acqua (dove la resistività scende sotto il valore di 5 ohm/m), nella rimanente parte di acquifero si ripropone lo stesso schema visto in precedenza: un'ampia fascia alluvionale prossima al fiume contiene una falda meno mineralizzata rispetto a quella proveniente dalle colline adiacenti. Anche negli ultimi anni non sembrano evidenti fenomeni ingressione marina (Desiderio & Rusi, 2004/b).

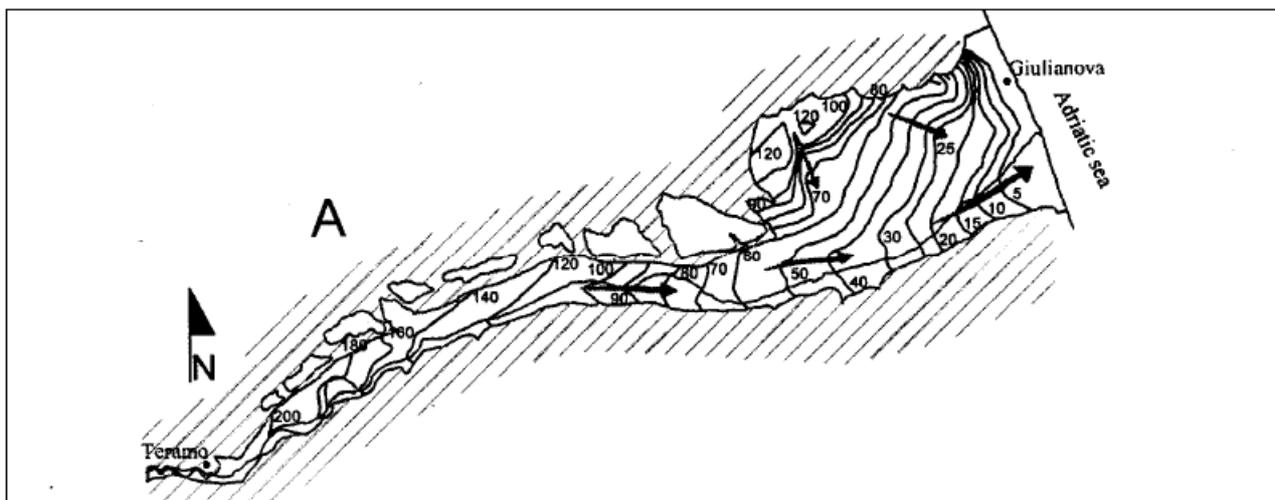


Figura 2-62. Schema idrogeologico della Piana del Tordino (da Desiderio & Rusi, 2004/b) (fonte Relazione Idrogeologica allegata al Piano di Tutela delle Acque della Regione Abruzzo)

Per quanto riguarda il livello di falda della specifica area di intervento i sondaggi effettuati hanno dimostrato, come già rilevato nel precedente paragrafo relativo alla Situazione stratigrafica lungo il tracciato, che il livello piezometrico è determinato dall'alimentazione idrica attraverso lo strato 2, di origine alluvionale permeabile. Tale livello risale nello strato superiore prevalentemente limoso, per capillarità, fino a profondità sotto il pc. di circa 3 ÷ 5 metri. Localmente vi possono essere episodi di falde sospese al suo interno, per cui non si possono escludere soggiacenze inferiori.

2.2.8 INQUADRAMENTO IDROGRAFICO

L'idrografia dell'area di studio è contraddistinta da un reticolo ben sviluppato, caratterizzato dal bacino del F. Tordino. Il Bacino del Fiume Tordino è di competenza dell'Autorità dei Bacini Regionali Abruzzesi, un'Autorità di Bacino di rilievo regionale istituita con la Legge Regionale della Regione Abruzzo n. 81 del 16/09/1998.

Si riporta di seguito la caratterizzazione amministrativa e fisiografica del bacino idrografico del Fiume Tordino, sulla base della suddivisione dello stesso nelle sezioni alto, medio e basso corso, tratta dalla relativa scheda Monografica del Piano di Tutela della Acque della Regione Abruzzo.

Caratteristiche del bacino idrografico			
Nome bacino	Area totale (Km ²)	Sezione	Area (Km ²)
Fiume Tordino	448,49	Alto Corso	218,69
		Medio Corso	152,72 *
		Basso Corso	77,61

* Tale superficie è comprensiva del sottobacino del Fiume Vezzola che sarà trattato nella sezione a parte.

Tabella 2-27. Caratterizzazione fisiografica del Fiume Tordino (fonte : <https://www.regione.abruzzo.it/pianoTutelaacque>)

Nome bacino	Provincia	Numero Comuni	Area del bacino ricadente nella Provincia (Km ²)	% Area totale del bacino ricadente nella Provincia
Fiume Tordino	Teramo	17	448,49	100

Comuni appartenenti al bacino idrografico				
Sezione	Comune	Provincia	Estensione sulla sezione del bacino (Km ²)	ATO di appartenenza
Alto Corso	Campoli	TE	1,73	3
	Cortino	TE	59,23	3
	Crognaleto	TE	7,28	3
	Montorio al Vomano	TE	0,29	3
	Rocca Santa Maria	TE	46,56	3
Alto Corso Medio Corso	Teramo	TE	100,28	3
	Torricella Sicura	TE	54,2	3
	Valle Castellana	TE	0,79	3
Medio Corso	Campoli	TE	46,81	3
	Canzano	TE	3,79	3
	Civitella del Tronto	TE	2,79	3
Medio Corso Basso Corso	Bellante	TE	26,21	3
	Castellalto	TE	15,13	3
	Mosciano Sant'Angelo	TE	36,95	3
	Notaresco	TE	13,16	3
Basso Corso	Giulianova	TE	21,78	3
	Morro D'oro	TE	1,31	3
	Roseto Degli Abruzzi	TE	10,71	3

Tabella 2-28. Caratterizzazione amministrativa del Fiume Tordino
(fonte: <https://www.regione.abruzzo.it/pianoTutelaacque>)

Il fiume Tordino, individuato quale corso d'acqua significativo di primo ordine, nasce a 2000 m s.l.m.m. tra i monti Gorzano (2458 m s.l.m.) e Pelone (2259 m s.l.m.), situati nella catena dei monti della Laga. Scorre interamente nel territorio della provincia di Teramo e confina a destra con il bacino del fiume Vomano e a sinistra con quello del Tronto e del Salinello. Nella prima parte del suo percorso, il Tordino, caratterizzato da un regime di tipo torrentizio, è orientato O-E, poi cambia direzione nei pressi dell'abitato di Padula, dove curva verso NE fino a raggiungere il piccolo nucleo di Fiume. Fino a Teramo descrive un ampio arco con apertura a Nord e infine, orientato SO-NE, si dirige verso il mare Adriatico, dove sfocia fra Giulianova e Cologna Spaggia.

Come molti fiumi che sfociano nel medio e basso versante Adriatico, il suo percorso è perpendicolare alla catena montuosa d'origine. Il regime idrologico del fiume è molto variabile e risulta strettamente dipendente dalle precipitazioni. Il Tordino riceve anche numerosi contributi dagli affluenti e dai "fossi" maggiori.

A destra, dopo circa 5 km, il primo apporto idrico si deve al fosso Molvese, più a valle riceve il fosso di Elce e infine, a 21,5 km dalla sua sorgente il Fiumicello, che origina a sua volta da numerosi fossati e sorgenti che scendono dalle pendici del monte Bilanciere.

A sinistra il numero di affluenti è maggiore: il fosso della Cavata, il Rivettino (a 7 km), il Castiglione (a 10,5 km), il Rivoletto (a 11,6 km); contributi minori vengono dal Rio Verde, dal fosso dell'Inferno, dal torrente Fiumicino e dal torrente Vezzola.

Dal punto di vista morfologico la valle fluviale presenta caratteristiche così diverse che permettono di individuare 3 distinti settori:

- il settore più alto, con valli ripide e pareti boscate che conferiscono al paesaggio un tipico aspetto montano;
- il settore centrale, che giunge fino sotto a Castellalto, dove la valle si allarga e le morfologie diventano collinari,
- il settore terminale, costituito dall'ampia pianura alluvionale circondata da basse colline. Tale fondovalle presenta una sezione asimmetrica con sviluppo della piana sulla sinistra idrografica del corso d'acqua.

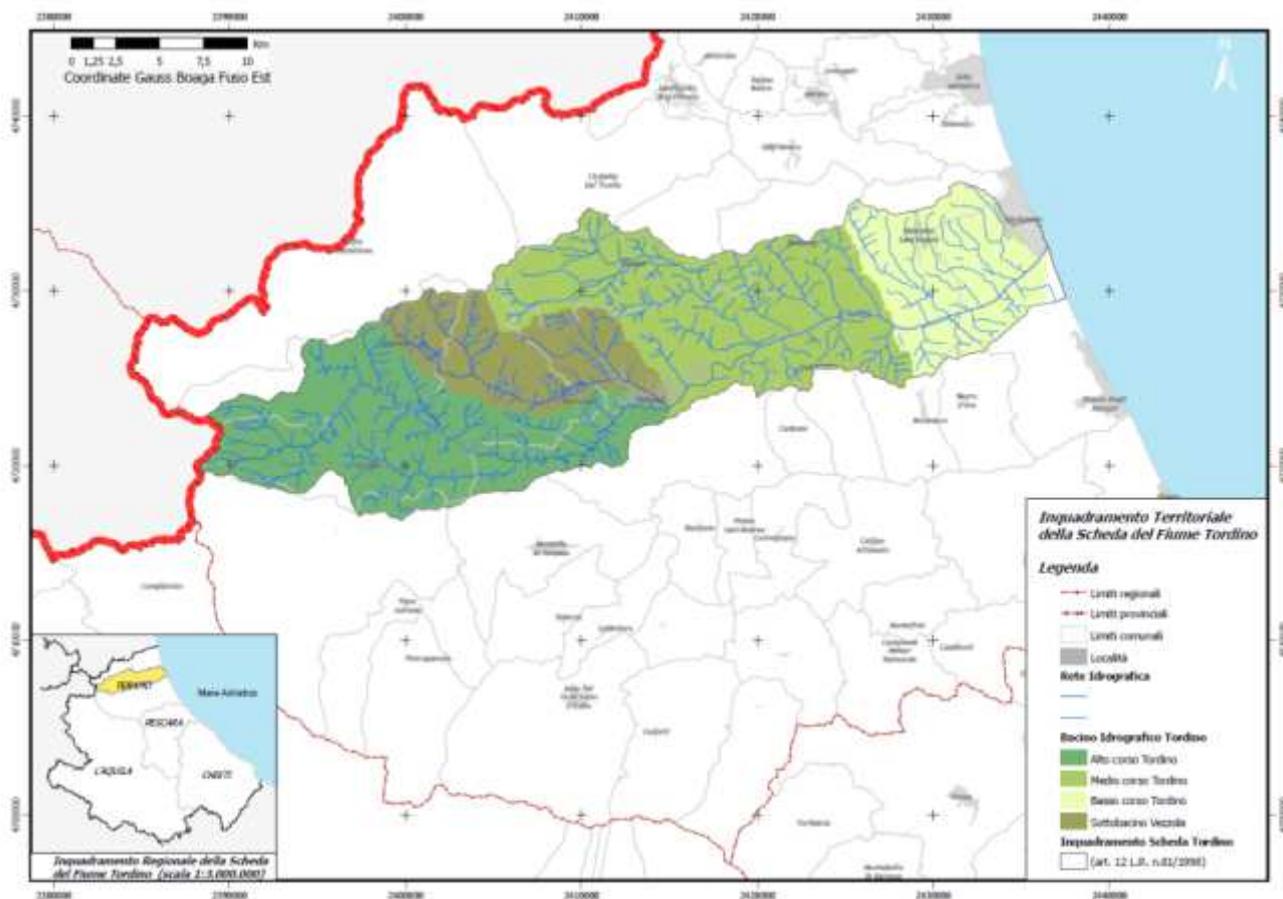


Figura 2-63. Inquadramento Bacino del Fiume Tordinense

2.2.9 PERICOLOSITÀ E RISCHIO ALLUVIONI

Il **Piano Stralcio Difesa Alluvioni (PSDA)**, approvato con delibera regionale n.94/5 del 29/01/2008 per il territorio dei bacini regionali e con delibera del Consiglio regionale n. 101/5 del 29/04/2008 per il territorio del bacino interregionale del fiume Sangro, individua e perimetra le aree di pericolosità idraulica attraverso la determinazione dei livelli corrispondenti a condizioni di massima piena valutati con i metodi scientifici dell'idraulica.

In tali aree di pericolosità idraulica il Piano ha la finalità di evitare l'incremento dei livelli di pericolo e rischio idraulico, impedire interventi pregiudizievoli per il futuro assetto idraulico del territorio, salvaguardare e disciplinare le attività antropiche, assicurare il necessario coordinamento con il quadro normativo e con gli strumenti di pianificazione e programmazione in vigore.

Il PSDA ha individuato, sulla base dei criteri del D. L. 180/98, per i corsi d'acqua principali le aree a rischio alluvionale da sottoporre a misure di protezione e rispetto alle quali programmare quelle azioni (opere, vincoli e direttive) che permettano di raggiungere un assetto fisico compatibile con la sicurezza idraulica.

La distribuzione della pericolosità idraulica è stata zonizzata in funzione del limite di inondazione per i tempi di ritorno di 50, 100 e 200 anni in 4 classi: molto elevata (P4), elevata (P3), media (P2) e moderata (P1).

Classi di pericolosità idraulica [Q50 - Q100 - Q200] (*)

	Pericolosità molto elevata $h_{50} > 1\text{m}$ $v_{50} > 1\text{m/s}$		Reticolo idrografico
	Pericolosità elevata $1\text{m} > h_{50} > 0.5\text{m}$ $h_{100} > 1\text{m}$ $v_{100} > 1\text{m/s}$		
	Pericolosità media $h_{100} > 0\text{m}$		
	Pericolosità moderata $h_{200} > 0\text{m}$		

Figura 2-64. Legenda Classi di pericolosità idraulica del PSDA

(*) Pericolosità idraulica. Per ogni riga il verificarsi di almeno una delle condizioni riportate, in assenza delle condizioni delle righe immediatamente superiori, sancisce l'appartenenza alla classe di pericolosità idraulica.



Figura 2-65 Pericolosità idraulica in corrispondenza del Fiume Tordino

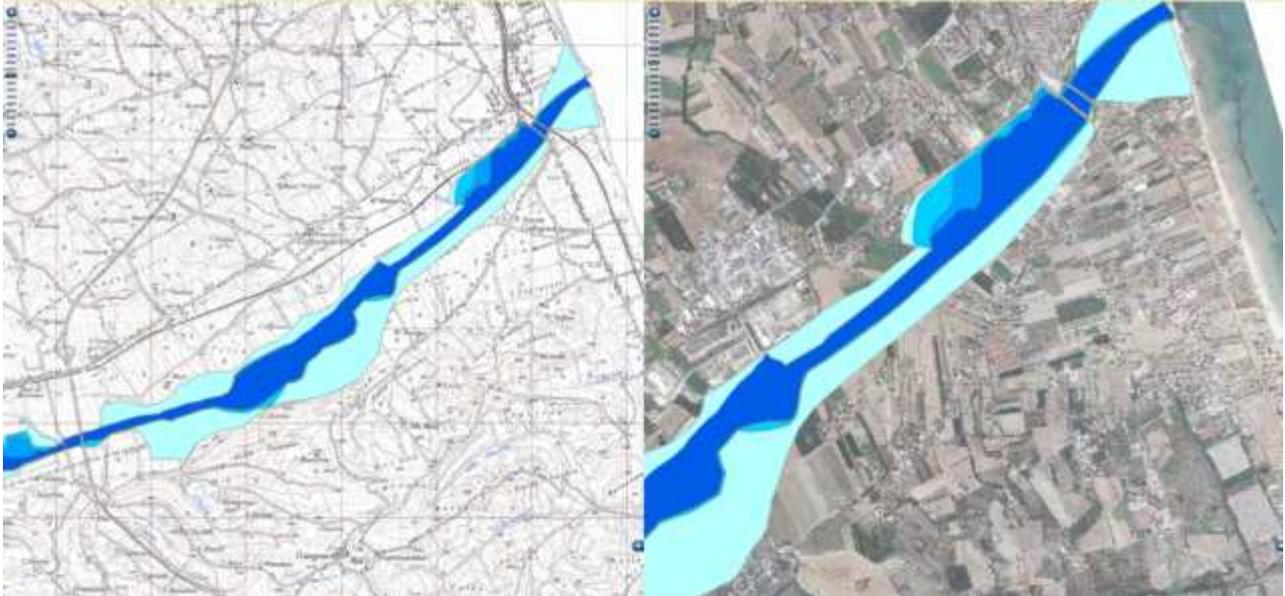


Figura 2-66. Pericolosità Idraulica nella zona oggetto di intervento

Così come definito nell'Art. 7 comma 3 delle Norme di Attuazione del PSDA: allo scopo di impedire l'aumento delle situazioni di pericolosità nelle aree di pericolosità idraulica perimetrata dal PSDA, tutti i nuovi interventi, opere, attività previsti dallo stesso PSDA devono essere tali da:

- a. non compromettere la riduzione delle cause di pericolosità, né la sistemazione idraulica a regime;
- b. Conservare o mantenere le condizioni di funzionalità dei corsi d'acqua, facilitare il normale deflusso delle acque ed il deflusso delle piene;
- c. Non aumentare il rischio idraulico;
- d. Non ridurre significativamente la capacità di laminazione o invasamento nelle aree interessate;
- e. Favorire quando possibile la formazione di nuove aree inondabili e di nuove aree permeabili;
- f. Salvaguardare la naturalità e la biodiversità degli alvei.

L'infrastruttura di progetto interferisce con aree di pericolosità idraulica fino alla classe P4.

2.2.9.1 Norme di attuazione PSDA

Per gli interventi in progetto, le Norme di Attuazione del PSDA prevedono la redazione di uno studio di compatibilità idraulica nell'intento di prevenire l'aumento delle condizioni di rischio idraulico provocati da uno sviluppo del territorio, all'interno di aree caratterizzate da un grado di pericolosità idraulica, in modo incompatibile con la capacità della rete idrografica.

2.2.10 OBIETTIVI DELLO STUDIO DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA

Gli interventi da realizzarsi nelle aree di pericolosità idraulica nei casi previsti dalle Norme di Attuazione, devono essere corredate da uno studio di compatibilità idraulica che dimostri la coerenza con quanto proposto dal PSDA e si dimostri, che l'intervento è stato progettato rispettando il vincolo di non aumentare il livello di pericolosità e di rischio esistente (fatto salvo quello intrinsecamente connesso all'intervento stesso) e di non precludere la possibilità di eliminare o ridurre le condizioni di pericolosità e rischio mediante azioni future.

Lo studio di compatibilità deve:

- 1) descrivere e valutare gli effetti idrologici ovvero definire la variazione della risposta idrologica dei terreni in seguito alla trasformazione dell'area;

- 2) descrivere e valutare gli effetti idraulici ovvero la situazione di pericolosità idraulica sia dell'area in oggetto sia di quelle limitrofe al corso d'acqua nel tratto di valle;
- 3) Suggestire tecniche costruttive o azioni compensative volte a ridurre o eliminare l'impatto dell'intervento in progetto.

Gli effetti idrologici vengono descritti attraverso:

- L'inquadramento della situazione attuale dello sfruttamento dell'area in riferimento all'uso del suolo, al grado di permeabilità delle superfici quantificando le aree omogenee, i sistemi di raccolta e smaltimento delle acque.
- La definizione dello stato di progetto mettendo in evidenza le modifiche apportate allo stato di fatto;
- La valutazione dell'eventuale diminuzione della permeabilità media dell'area;
- la valutazione della modifica della risposta idrologica, quantificando la variazione dei deflussi totali trasferiti al corpo idrico ricettore a seguito dell'intervento di progetto ed il loro eventuale incremento

Gli effetti idraulici dovranno mettere in evidenza le eventuali modifiche che verranno apportate alla morfologia dell'alveo fluviale attraverso:

- inquadramento dello stato attuale della situazione di pericolosità, riportando i risultati del PSDA, facendo riferimento non solo all'area oggetto d'intervento ma anche alle aree limitrofe a valle del corpo idrico che potrebbero subire delle ripercussioni a causa della realizzazione delle opere di progetto;
- evidenziare eventuali sottrazioni al fiume di aree idonee all'espansione in caso di verificarsi di eventi di piena eccezionali;
- valutazione di eventuali modifiche al regime idrometrico che potrebbe avere effetti negativi sulla sicurezza del territorio a causa dell'aumento del livello o della dimensione delle aree a pericolosità idraulica.

2.2.11 QUALITA' DELLE ACQUE SUPERFICIALI

Per la descrizione della qualità dei corsi d'acqua del fiume Tordino sono state prese in esame le considerazioni emergenti dai risultati della campagna di monitoraggio svolta da ARTA Abruzzo nell'ambito del Piano di Tutela delle Acque della Regione Abruzzo nel quinquennio 2010-2015 e quelli del 2019 che rappresentano gli ultimi dati disponibili pubblicati sempre da ARTA nel Documento "MONITORAGGIO DELLE ACQUE SUPERFICIALI - Attuazione Direttiva 2000/60/CE, D. Lgs 152/06 e s.m.i., D.M. 260/10, D.Lgs. 172/15".

L'assetto normativo vigente

La norma europea di riferimento sulle acque superficiali è la Direttiva 2000/60/CE, nota come Direttiva quadro sulle acque, che chiama gli Stati membri a identificare e analizzare le acque, classificarle per bacino e per distretto idrografico di appartenenza e ad adottare piani di gestione e programmi di misure adattati a ciascun corpo idrico.

La Direttiva è stata recepita in Italia sia con la L. 308 del 15/12/2004 che in particolare, successivamente con il D.Lgs. 152/06, che nella Parte III disciplina la tutela delle acque dall'inquinamento e la gestione delle risorse idriche.

In attuazione del D.Lgs. 152/06 sono stati emanati:

- il D.M. 131/2008, in cui si dettano i criteri per la caratterizzazione dei corpi idrici (tipizzazione, individuazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni);
- il D.M. 56/09, in cui si definiscono i criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e per il controllo dello stato ecologico e chimico delle acque superficiali nel bacino idrografico, anche ai fini della predisposizione dei piani di gestione e di tutela delle acque della Regione;
- il D.M. 260/10 che riporta i criteri per la classificazione dello stato di qualità.

Il monitoraggio condotto da ARTA Abruzzo, effettuato sulla base della Direttiva 2000/60/CE e del D. LGS 152/06 e s.m.i., D.M. 260/10, D.Lgs. 172/15 prevede una classificazione dello stato di qualità dei corpi idrici che avviene in funzione dello Stato Chimico e dello Stato Ecologico secondo lo schema generale tratto dal documento "Risultati anno 2015 e classificazione definitiva sessennio 2010-2015" messo a disposizione da ARTA Abruzzo, riportato di seguito.

Lo Stato Ecologico è definito sulla base dei seguenti elementi di qualità:

- **Elementi biologici:** vengono considerati i macroinvertebrati bentonici, le diatomee, le macrofite e la fauna ittica. La valutazione della qualità delle comunità biologiche è espressa come grado di scostamento tra i valori osservati e quelli riferibili a situazioni prossime alla naturalità, in assenza di pressioni antropiche significative dette condizioni di riferimento (RC). Lo scostamento è espresso come Rapporto di Qualità Ecologica (RQE) tra i valori osservati e quelli di riferimento per il lo stesso “Tipo” fluviale indagato.
- **Elementi fisico-chimici a sostegno:** comprendono parametri chimico-fisici per la valutazione delle condizioni di ossigenazione e dei nutrienti (LIMeco per i corpi idrici fluviali e LTLeco per i corpi idrici lacustri).
- **Elementi chimici a sostegno (altri inquinanti specifici):** sono sostanze inquinanti comprese nell’Allegato VIII della Direttiva 2000/60/CE considerate rilevanti a scala nazionale di singolo Stato Membro; per queste sostanze sono stati fissati gli Standard di Qualità ambientale (SQA) nazionali riportati nella tabella 1/B del DM 260/10.

La classe dello Stato Ecologico è attribuita al corpo idrico in base al più basso dei valori riscontrati per gli elementi di qualità chimici e biologici.

Gli Elementi Idromorfologici comprendono aspetti connessi alla valutazione dell’assetto idromorfologico del corpo idrico. A differenza degli altri elementi di qualità, l’idromorfologia entra nel sistema di classificazione solo per la conferma della classe di Stato Ecologico “Elevato”.

Lo Stato Chimico è definito sulla base del superamento degli Standard di Qualità ambientale (SQA) per le sostanze prioritarie riportate nell’Allegato X della Direttiva 2000/60/CE. Gli Standard sono definiti a livello europeo dalla Direttiva 2008/105/CE, e recepiti nella tabella 1/A del DM 260/10, recentemente aggiornata ed integrata dal D.Lgs.172/15.

Nella figura seguente si riporta lo stralcio dell’Allegato 3 della Relazione ARTA inerenti i risultati della campagna di monitoraggio 2010-2015 riferito allo Stato Ecologico e Chimico sui corpi idrici superficiali. Tali dati saranno confrontati con quelli dell’ultima campagna di monitoraggio svolta nell’anno 2019 e pubblicati nel Documento 2019 redatto da ARTA Abruzzo nell’ambito della Convenzione annuale “Attuazione della Direttiva 2000/60/CE e del Decreto D.Lgs. 152/06 e s.m.i., D.Lgs. 30/09, D.Lgs. 56/09 e D.M. 260/10 - Monitoraggio acque superficiali, acque sotterranee, fitofarmaci, nitrati” stipulata con il Servizio Gestione e Qualità delle Acque del Dipartimento Governo del Territorio e Politiche Ambientali, al fine di verificarne lo stato degli inquinanti nel corso degli anni.

I risultati relativi alla campagna di monitoraggio 2010-2015 sono riportati nella tabella seguente che rappresenta lo stralcio riferito al solo Fiume Tordino quale corpo idrico fluviale interessato dal progetto.

Il tratto fluviale di interesse è : CI_Tordino_5 dove sono presenti le seguenti stazioni di monitoraggio:

- R1303TD8 Teramo inceneritore;
- R1303TD9 in località ColleranESCO nel Comune di Giulianova.

Lo specifico tratto si sviluppa dalla zona poco a valle della città di Teramo dove riceve le acque di scarico del depuratore comunale della città e prosegue il suo corso interamente nella zona pianiziale, dove si collocano il maggior numero delle attività produttive.

CORPO IDRICO	Tipologia di rete 2010-15	STATO ECOLOGICO I CICLO OPERATIVO (2010-12)							STATO ECOLOGICO II CICLO OPERATIVO (2013-15)								
		STATO ECOLOGICO	Diatomee	Macrofite	Macrobentos	Fauna ittica	Inquinanti specifici (TAB. 1/B)	LIMeco	STATO CHIMICO (TAB. 1/A)	STATO ECOLOGICO	Diatomee	Macrofite	Macrobentos	Fauna ittica	Inquinanti specifici (TAB. 1/B)	LIMeco	STATO CHIMICO (TAB. 1/A)
CI_Tordino_5	O	SCARSO	0,80	0,00	0,30	0,45	BUONO	0,48	BUONO	SCARSO	0,67	0,70	0,33	0,50	BUONO	0,30	BUONO
R1303TD8	O	stazione inserita nel 2014							SCARSO	0,43	0,76	0,32	0,52	BUONO	0,48	BUONO	
R1303TD9	O	SCARSO	0,80	0,30	0,45	BUONO	0,48	BUONO	SCARSO	0,57	0,57	0,33	0,34	BUONO	0,30	BUONO	

Tabella 2-29. Stato Ecologico e dello Stato Chimico dei corpi idrici superficiali: Ciclo Sessennale 2010-15 rete di Sorveglianza e Il Ciclo Triennale 2013-15 rete Operativa (Fonte: <https://www.artaabruzzo.it/>)

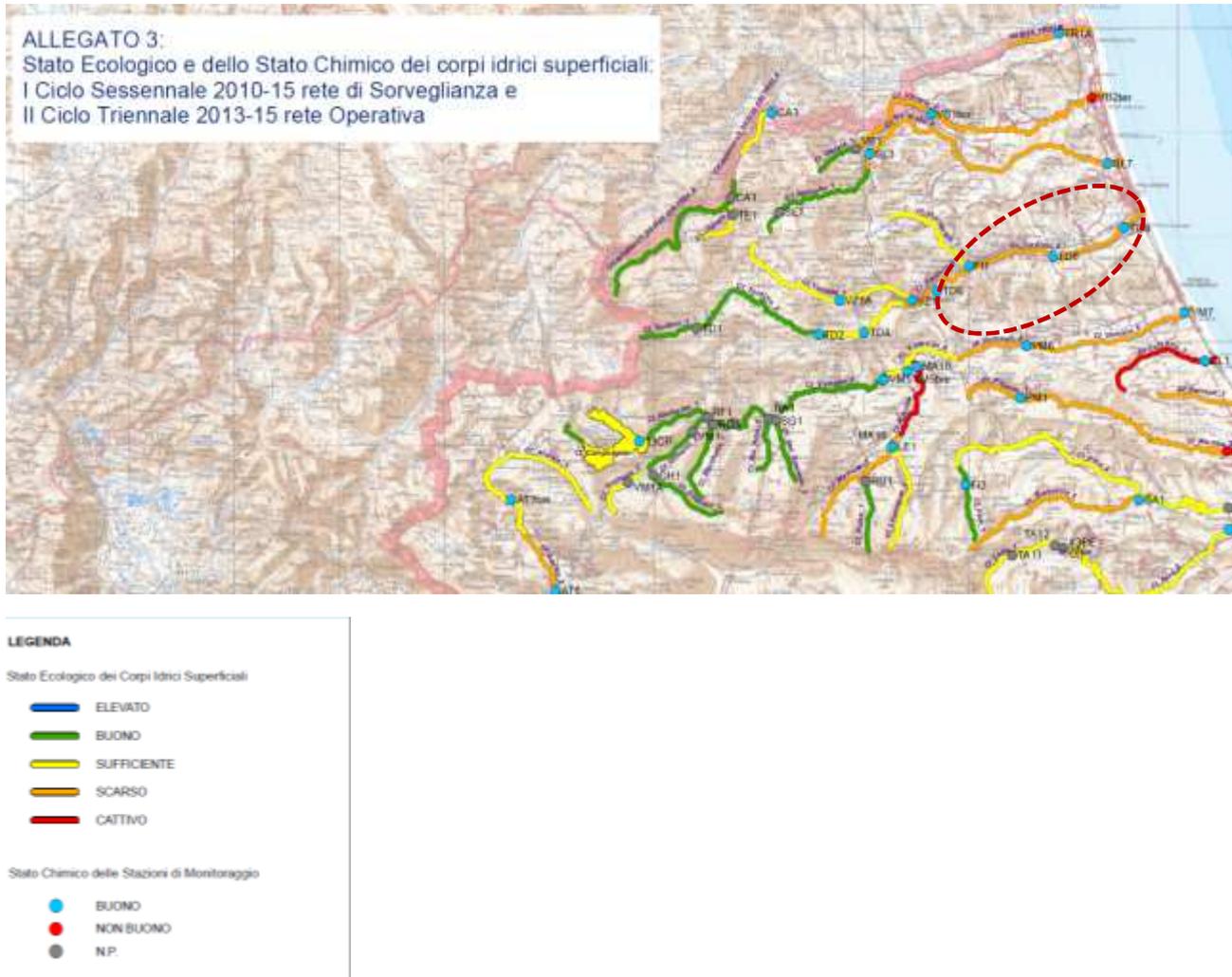


Figura 2-67. Allegato 3 Stato Ecologico e dello Stato Chimico dei corpi idrici superficiali: Ciclo Sessennale 2010-15 rete di Sorveglianza e Il Ciclo Triennale 2013-15 rete Operativa(Fonte: <https://www.artaabruzzo.it/>)

L'allegato 3 del Documento riferito allo Stato Ecologico e dello Stato Chimico dei corpi idrici superficiali: "Ciclo Sessennale 2010-15 rete di Sorveglianza e Il Ciclo Triennale 2013-15 rete Operativa" rileva dunque uno **stato ecologico scarso** e uno **stato chimico buono** in corrispondenza delle zone monitorate facenti parte del basso corso del fiume Tordino.

Al fine di verificare lo stato attuale si analizzano nel proseguo i dati del monitoraggio del 2019 e del quinquennio 2015-2019 rilevati da ARTA Abruzzo sempre in corrispondenza delle due stazioni sopra indicate come desunti da Documento "Monitoraggio delle Acque Superficiali Attuazione Direttiva 2000/60/CE, D.Lgs 152/06 e s.m.i., D.M. 260/10, D.Lgs. 172/15" attività svolte nell'anno 2019:

Qualità degli elementi chimici a sostegno per lo Stato Ecologico

Indice LIMeco nel quinquennio 2015-2019

L'indice LIMeco è un descrittore dello stato trofico del fiume.

Indice LIMeco nel quinquennio 2015-2019

Corpo idrico	Stazione	Tipologia di rete 2015-20	LIMeco 2015	LIMeco 2016	LIMeco 2017	LIMeco 2018	LIMeco 2019	LIMeco nel triennio 2015-2017*
Cl_Aterno_1	R1307AT3bis	O	0,61	0,63	0,75	0,72	0,71	0,66
Cl_Aterno_2	R1307AT6	O	0,45	0,42	0,26	0,54	0,29	0,38
	R1307AT9	O	0,49	0,28	0,34	0,38	0,36	0,37
	R1307AT12	O	0,31	0,38	0,45	0,43	0,41	0,38
Cl_Aterno_3	R1307AT15	O	0,41	0,43	0,51	0,52	0,63	0,45
	R1307AT15bis	O	0,41	0,34	0,58	0,51	0,59	0,44
Cl_Gizio_1	R1307GI44	S-N (Rif)	0,88	0,78	0,91	0,88	0,94	0,86
Cl_Gizio_2	R1307GI45	O	0,56	0,61	0,77	0,55	0,59	0,65
Cl_Raio_1	R1307RA29	O	0,27	0,2	0,30	0,28	0,24	0,26
Cl_Sagittario_1	R1307SA36bis	S	0,94	0,88	0,81	0,88	0,94	0,88
Cl_Sagittario_2	R1307SA40	O	0,48	0,57	0,54	0,44	0,6	0,53
Cl_Tasso_1	R1307TS1	S	0,64	0,77	0,72	0,63	0,88	0,71
Cl_Vera_1	R1307VE33	O	n.p.	n.p.	n.p.	0,63	1,0	n.p.
	R1307VE34	O	0,52	0,65	0,65	0,45	0,45	0,61
Cl_Giovenco_1	N005GV13	S-N (Rif)	0,81	0,78	0,94	0,88	0,83	0,84
Cl_Giovenco_2	N005GV15	O	0,54	0,48	0,52	0,64	0,71	0,51
Cl_Liri_1	N005LR1	S	0,72	0,75	0,88	0,88	1,0	0,78
Cl_Liri_2	N005LR9	O	0,45	0,47	0,40	0,25	0,66	0,44
Cl_Turano_1	N010TU2	S	1	0,81	0,75	0,94	1,0	0,85
	N010TU2bis	O	0,28	0,41	0,34	0,38	0,55	0,34
Cl_Imele_1	N010IM6	O	0,5	0,28	0,38	0,41	0,64	0,39
Cl_Imele_2	N010IM11	O	0,47	0,13	0,29	0,30	0,36	0,30
ClCastellano1_00.I028.025.TR01.A	I028CA1	S	0,88	0,94	0,88	0,84	0,84	0,94
Cl_Tevera_1	I038TE1	O	1,00	1,00	1,00	0,92	0,89	1,00
Cl_Vibrata_1	R1301VB1	S	0,83	0,78	0,55	0,69	0,68	0,72
Cl_Vibrata_2	R1301VB1bis	O	0,32	0,16	0,3	0,32	0,45	0,24
	R1301VB2ter	O	0,29	0,3	0,41	0,39	0,34	0,34
Cl_Salinello_1	R1302SL1	S-N (Rif)	1,00	1,00	1,00	0,92	0,86	1,00
Cl_Salinello_2	R1302SL3	O	0,75	0,91	0,89	0,73	0,81	0,84
	R1302SL7	O	0,62	0,67	0,58	0,41	0,47	0,63
	R1303TD1	S-N (Rif)	1,00	1,00	1,00	0,83	0,94	1,00
Cl_Tordino_2	R1303TD2	S/Suppl.	0,94	0,98	1,00	0,85	1,00	0,97
Cl_Tordino_3	R1303TD4	O	0,86	0,97	0,91	0,80	0,75	0,91
Cl_Tordino_4	R1303TD6	O	0,66	0,67	0,59	0,50	0,47	0,63
Cl_Tordino_5	R1303TD8	I (attiva dal 2014 al 2018)	0,34	0,5	0,41	0,53	n.p.	0,42
Cl_Tordino_5	R1303TD9	O	0,38	0,34	0,4	0,63	0,46	0,39

Legenda: * dato definitivo per il Ciclo triennale Operativo; dato parziale per il Ciclo sessennale di Sorveglianza; (



Tabella 2-30. Indice LIMeco quinquennio 2015-2019 (Fonte: <https://www.artaabruzzo.it/>)

Il **livello di inquinamento espresso dai Macrodescrittori per lo Stato Ecologico (LIMeco) del corso d'acqua del fiume Todino**. Nell'anno 2019 per il periodo considerato e per la stazione del basso corso del Tordino (R1303TD8- R1303TD9), si rileva una sostanziale uniformità dei valori per la stazione R1303TD8 – Teramo inceneritore mentre maggiormente variabili risultano quelli della stazione di monitoraggio R1303TD9 in località Notaresco.

In particolare:

- **Stazione R1303TD8:** L'indice risulta *sufficiente* per l'anno 2015, 2016 e 2017 per poi migliorare e diventare *buono* nell'anno 2018 che rappresenta l'anno con i dati più recenti;

- Stazione R1303TD9: L'indice varia dal livello *scarso* dell'anno 2017 che rappresenta il valore più basso del quinquennio analizzato fino al livello *buono* nel 2018, Il valore tende a diminuire nel 2019 attestandosi comunque su un livello *sufficiente*.

Per tutte le altre stazioni di monitoraggio presenti lungo il bacino del Tordino i valori per gli anni compresi tra il 2016 e il 2019 l'indice risulta elevato.

Altri inquinanti specifici non appartenenti all'elenco di priorità (tabella 1/B del D.Lgs. 172/15) nel quinquennio 2015-2019

Corpo Idrico	Stazione	Tipologia di rete 2015-20	Elementi chimici a sostegno monitorati nel 2019	Classe nel 2015	Classe nel 2016	Classe nel 2017	Classe nel 2018	Classe nel 2019	Classe nel triennio 2015-2017*
Cl_Aterno_1	R1307AT3bis	O	-	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.
	R1307AT6	O	arsenico, toluene	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO
	R1307AT9	O	arsenico, toluene	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO
Cl_Aterno_2	R1307AT12	O	arsenico, toluene	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO
	R1307AT15	O	arsenico, toluene	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO
Cl_Aterno_3	R1307AT15bis	O	-	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.
	R1307GI44	S-N (Rif)	-	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.
Cl_Gizio_1	R1307GI45	O	-	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.
Cl_Raio_1	R1307RA29	O	-	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.
Cl_Sagittario_1	R1307SA36bis	S	fitofarmaci_2	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	ELEVATO	n.p.
Cl_Sagittario_2	R1307SA40	O	-	n.p.	n.p.	n.p.	ELEVATO	n.p.	n.p.
Cl_Tasso_1	R1307TS1	S	-	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.
Cl_Vera_1	R1307VE33	O	-	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.
	R1307VE34	O	-	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.
Cl_Giovenco_1	N005GV13	S-N (Rif)	-	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.
Cl_Giovenco_2	N005GV15	O	fitofarmaci_2	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO
Cl_Liri_1	N005LR1	S	-	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.
Cl_Liri_2	N005LR9	O	-	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.
	N010TU2	S	-	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.
Cl_Turano_1	N010TU2bis	O	arsenico, toluene,	SUFF. [SQA-MA toluene (6,45 µg/L)]	ELEVATO	ELEVATO	BUONO (toluene)	ELEVATO	SUFF. [SQA-MA 2015 toluene (6,45 µg/L)]
Cl_Imele_1	N010IM6	O	arsenico, toluene, fitofarmaci_2	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO	BUONO (toluene)	ELEVATO	ELEVATO
Cl_Imele_2	N010IM11	O	arsenico, toluene, fitofarmaci_2	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO
ClCastellano1_00.1028.025.TR01A	1028CA1	S	-	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.
Cl_Tevera_1	1038TE1	O	-	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.
Cl_Vibrata_1	R1301VB1	S	-	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.
Cl_Vibrata_2	R1301VB1bis	O	cromo, fitofarmaci_2	ELEVATO	ELEVATO	BUONO (metolacolor, toluene)	SUFF. [SQA-MA metolacolor (0,12 µg/L)]	ELEVATO	BUONO
	R1301VB2ter	O	cromo, fitofarmaci_2	SUFF. [SQA-MA metolacolor (0,156 µg/L)]	BUONO (metolacolor)	BUONO (metolacolor, terbutilazina)	BUONO (metolacolor - terbutilazina)	ELEVATO	SUFF. [SQA-MA 2015 metolacolor (0,156 µg/L)]
Cl_Salinello_1	R1302SL1	S-N (Rif)	fitofarmaci_2	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	ELEVATO	n.p.
Cl_Salinello_2	R1302SL3	O	cromo, fitofarmaci_2	ELEVATO	ELEVATO	BUONO (terbutilazina)	ELEVATO	ELEVATO	BUONO
	R1302SL7	O	cromo, fitofarmaci_2	ELEVATO	ELEVATO	BUONO (metolacolor)	BUONO (metolacolor, terbutilazina desethyl)	ELEVATO	BUONO
Cl_Tordino_1	R1303TD1	S-N (Rif)	fitofarmaci_2	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	ELEVATO	n.p.
Cl_Tordino_2	R1303TD2	S/Suppl.	-	ELEVATO	ELEVATO	ELEVATO	BUONO (metolacolor)	n.p.	ELEVATO
Cl_Tordino_3	R1303TD4	O	-	BUONO (xilene, toluene)	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	BUONO
Cl_Tordino_4	R1303TD6	O	-	BUONO (toluene)	BUONO (xilene, toluene)	n.p.	n.p.	n.p.	BUONO
Cl_Tordino_5	R1303TD8	O (dal 2014 al 2018)	-	BUONO (toluene)	ELEVATO	BUONO (toluene)	n.p.	n.p.	BUONO
Cl_Tordino_5	R1303TD9	O	toluene, fitofarmaci_2	BUONO (toluene)	BUONO (toluene)	BUONO (toluene)	ELEVATO	BUONO (metolacolor)	BUONO

Legenda: * dato definitivo per il Ciclo triennale Operativo; dato parziale per il Ciclo sessennale di Sorveglianza; **fitofarmaci_2:** Ametrina, Benalaxil, Carbofuran, Cicloato, Clorotalonil, Clorpirifos Metile, Clorprofam, Endosulfan II, Endosulfan Solfato, Eptacloro, Fenarimol, Fenitrotion, Forate, Linuron, Mefenoxam (Metalaxil R), Metalaxil, Metobromuron, Metolacolor, Miclobutanil, Oxadiazon, Oxadixil, Paration Etile, Paration Metile, Pendimetalin, Procimidone, Prometrina, Propazina, Propizamide, Terbutilazina, Terbutilazina Desethyl, Triadimenol (Baytan), Sommatoria Pesticidi; **Per la classe BUONO**, tra parentesi sono indicati gli inquinanti che hanno registrato concentrazioni superiori al limite di quantificazione strumentale, senza superamenti dell'SQA-MA; **Per la classe Sufficiente**, tra parentesi sono indicati gli inquinanti che hanno registrato concentrazioni superiori all'SQA-MA; **n.p.:** non previsto sulla base all'analisi delle pressioni.

Tabella 2-31. Altri inquinanti specifici non appartenenti all'elenco di priorità (tabella 1/B del D.Lgs. 172/15) nel quinquennio 2015-2019 (Fonte: <https://www.artaabruzzo.it/>)

Anche nel 2019 la stazione CI_Tordino_5-R1303TD9 monitorata, che risulta quella di maggiore interesse per la progettazione in oggetto, rientra in classe *Buona* e, quindi, nell'obiettivo comunitario. Analizzando il corso del quinquennio 2015-2019 si rileva che l'indice si mantiene sempre alto tanto da raggiungere il livello elevato nel corso del 2018 per la concentrazioni di toluene nel limite normativo.

Sostanze prioritarie per lo Stato Chimico

Nel 2019, il monitoraggio delle sostanze prioritarie, pericolose e non pericolose, indicate nella tabella 1/A del D.Lgs. 172/15 per la valutazione dello Stato Chimico, è stato condotto da ARTA su 112 stazioni fluviali.

Di seguito, si riportano i risultati ottenuti, con evidenza delle stazioni ubicate in prossimità dell'area interessata dall'intervento di progetto, ove sono indicati tra parentesi, per la classe Non Buono, gli inquinanti che hanno registrato concentrazioni superiori agli standard normativi.

Sostanze prioritarie della tabella 1/A del D.Lgs. 172/15 nel quinquennio 2015-2019 per lo Stato Chimico

Corpo Idrico	Stazione	Tipologia di	Sostanze monitorate nel 2019	Stato Chimico 2015	Stato Chimico 2016	Stato Chimico 2017	Stato Chimico 2018	Stato Chimico 2019	STATO CHIMICO nel triennio 2015-2017*
CI_Vibrata_1	R1301VB1	S	piombo, nichel, cadmio, 1,2-dicloroetano, diclorometano, tetracloroetilene, tricolorometano, tricloroetilene, fitofarmaci_1, cadmio, nichel, diclorometano, tetracloroetilene, tricolorometano, 1,2-dicloroetano, tricloroetilene, tetracloroetilene, tetracloruro di carbonio	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	BUONO	n.p.
CI_Vibrata_2	R1301VB1bis	O	fitofarmaci_1, cadmio, nichel, diclorometano, tetracloroetilene, tricolorometano, 1,2-dicloroetano, tricloroetilene, tetracloroetilene, tetracloruro di carbonio	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO
	R1301VB2ter	O	fitofarmaci_1, Cadmio, 1,2-dicloroetano, diclorometano, mercurio, nichel, piombo, tetracloroetilene, tetracloruro di carbonio, tricloroetilene, tricolorometano	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO
CI_Salinello_1	R1302SL1	S-N (Rif)	1,2-dicloroetano, antracene, benzene, benzo(a)pirene, benzo(b)fluorantene, benzo(g,h,i)perilene, benzo(k)fluorantene, cadmio, diclorometano, esaclorobutadiene, fluorantene, indeno(1,2,3-c,d)pirene, mercurio, naitalene, nichel, piombo, tetracloroetilene, triclorobenzene, tetracloruro di carbonio, tricloroetilene, tricolorometano	n.p.	n.p.	n.p.	n.p.	BUONO	n.p.
CI_Salinello_2	R1302SL3	O	fitofarmaci_1, 1,2-dicloroetano, diclorometano, mercurio, nichel, piombo, tetracloroetilene, tetracloruro di carbonio, tricloroetilene, tricolorometano	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO
	R1302SL7	O	fitofarmaci_1, 1,2-dicloroetano, diclorometano, mercurio, nichel, piombo, tetracloroetilene, tetracloruro di carbonio, tricloroetilene, tricolorometano	BUONO	NON BUONO (SCAM 2015 (1,3 µg/l))	BUONO	BUONO	BUONO	NON BUONO (SCAM 2015 (1,3 µg/l))
CI_Tordino_1	R1303TD1	S-N (Rif)	fitofarmaci_1	n.p.	n.p.	n.p.	BUONO	BUONO	n.p.
CI_Tordino_2	R1303TD2	S/Suppl	antracene, benzene, cadmio, tetracloruro di carbonio, 1,2-dicloroetano, diclorometano, DEHP, fluorantene, esaclorobutadiene, piombo, mercurio, naitalene, nichel, ottilfenolo, IPA, benzo(a)pirene, benzo(b)fluorantene, benzo(k)fluorantene, benzo(g,h,i)perilene, indeno(1,2,3,cd)pirene, tetracloroetilene, tricloroetilene, triclorobenzene, tricolorometano	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO
CI_Tordino_3	R1303TD4	O	tetracloruro di carbonio, 1,2-dicloroetano, diclorometano, tetracloroetilene, tricloroetilene, triclorobenzene, tricolorometano	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO
CI_Tordino_4	R1303TD6	O	antracene, benzene, cadmio, tetracloruro di carbonio, 1,2-dicloroetano, diclorometano, fluorantene, esaclorobutadiene, piombo, mercurio, naitalene, nichel, IPA tot, benzo(a)pirene, benzo(b)fluorantene, benzo(k)fluorantene, benzo(g,h,i)perilene, indeno(1,2,3,cd)pirene, tetracloroetilene, tricloroetilene, triclorobenzene, tricolorometano	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	NON BUONO (SCAM 2015 (0,26 µg/l))	BUONO
CI_Tordino_5	R1303TD8	O	-	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	n.p.	BUONO
CI_Tordino_5	R1303TD9	O	antracene, benzene, cadmio, tetracloruro di carbonio, 1,2-dicloroetano, diclorometano, fluorantene, esaclorobutadiene, piombo, mercurio, naitalene, nichel, IPA tot, benzo(a)pirene, benzo(b)fluorantene, benzo(k)fluorantene, benzo(g,h,i)perilene, indeno(1,2,3,cd)pirene, tetracloroetilene, tricloroetilene, triclorobenzene, tricolorometano, fitofarmaci_1	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO

Legenda: *: dato definitivo per il Ciclo triennale Operativo; dato parziale per il Ciclo sessennale di Sorveglianza; **: in CI_Osento_1 il valore del Nichel di febbraio è stato considerato anomalo per errore analitico. **fitofarmaci_1:** Atrazina, Atrazina Desethyl, Alaclor, Aldrin, Dieldrin, Endrin, Isodrin, Alfa BHC, Beta BHC, Delta BHC, Lindano (Gamma BHC), Clorpirifos Etile, Esaclorobenzene, Simazina, Trifluralin, 2,4 DDE, 2,4 DDD, 2,4 DDT, 4,4' DDE, 4,4' DDD, 4,4' DDT, DDT Totale; **Screening:** tutti i parametri di tab. 1/A analizzabili dai laboratori Artà.

Tabella 2-32. Sostanze prioritarie della tabella 1/A del D.Lgs. 172/15 nel quinquennio 2015-2019 per lo Stato Chimico nel quinquennio 2015-2019 (Fonte: <https://www.artaabruzzo.it/>)

Lo stato Chimico determinato dalla presenza di Sostanze prioritarie della tabella 1/A del D.Lgs. 172/15 per le stazioni interessate risulta per il quinquennio 2015-2019 costantemente *Buono*.

Dalla analisi svolta circa lo stato ambientale delle acque superficiali sulla base dei dati desunti dai documenti di Arta Abruzzo sopra richiamati, si evince che la qualità del corpo idrico del Tordino nell'ultimo quinquennio 2015-2019 risulta parzialmente migliorata rispetto al Sessennale 2010-15.

2.2.12 QUALITÀ DELLE ACQUE SOTTERRANEE

Per la descrizione della qualità dei corpi idrici sotterranei significativi sono state prese come riferimento I dati del monitoraggio effettuato da Arta Abruzzo e dalla Regione Abruzzo per il Corpo Idrico sotterraneo principale significativo “Piana del Tordino” effettuato nell’ambito del progetto regionale “Monitoraggio Acque Sotterranee riferita al secondo ciclo sessennale 2015-2020 che rappresentano anche gli ultimi dati disponibili messi a disposizione da Arta - Regione Abruzzo. Il monitoraggio chimico ha riguardato la ricerca dei parametri di base e su alcuni punti d’acqua anche la ricerca di alcuni parametri addizionali.

N.	CORPO IDRICO	N° SITI DEL MONITORAGGIO CHIMICO	N° SITI DEL MONITORAGGIO CHIMICO CON SUPERAMENTO VALORI SOGLIA/STANDARD	PERCENTUALE DELL'AREA/VOLUME DEL CORPO IDRICO CON SUPERAMENTI	CLASSE DI QUALITÀ CHIMICA
1	Montagna dei Fiori	0	0	0	N.C. _B (1)
2	Monte Cornacchia - Monti della Meta	12	1	<20*	BUONO (1)
3	Monte della Maiella	6	1	<20*	BUONO
4	Monte Genzana - Monte Greco	4	0	0	BUONO (1)
5	Monte Marsicano	8	1	<20*	BUONO
6	Monte Morrone	3	0	N.D.*	N.C. _A (BUONO)
7	Monte Porrara	2	0	0	N.C. _B (BUONO)
8	Monte Rotella	1	0	0	N.C. _B (BUONO)
9	Monte Secine - Monti Pizzi - Monte Vecchio - Monte Castellano	4	0	0	BUONO
10	Monte Velino - Monte Giano - Monte Nuria	3	0	0	BUONO (1)
11	Monti Simbruini - Monti Ernici - Monte Cairo	8	0	0	BUONO (1)
12	Monti del Gran Sasso - Monte Sirente	26	2	<20*	BUONO
13	Piana del Foro	16	7	44	SCADENTE (2)
14	Piana del Pescara	19	7	37	SCADENTE (2)
15	Piana del Saline	23	13	57	SCADENTE
16	Piana del Salinello	10	3	30	SCADENTE (2)
17	Piana del Sangro	28	9	32	SCADENTE (2)
18	Piana del Sirello	13	3	23	SCADENTE (2)
19	Piana del Tordino	33	19	58	SCADENTE
20	Piana del Trigno	16	9	50	SCADENTE (1)
21	Piana del Tronto	19	12	63	SCADENTE (1) (2)
22	Piana del Vibrata	30	27	90	SCADENTE
23	Piana del Vomano	37	18	49	SCADENTE (2)
24	Piana del Tirino	7	6	86	SCADENTE
25	Piana del Fucino e dell'Imele	18	7	39	SCADENTE
26	Piana dell'Alta Valle dell'Aterno	9	1	11	BUONO
27	Piana di Castel di Sangro	8	0	0	BUONO
28	Piana di Oricola	12	5	42	SCADENTE
29	Piana di Sulmona	15	4	27	SCADENTE

Legenda: * decurso dalle Relazioni dell'Università di Chieti inviate alla Regione Abruzzo (Prot. n. 2021-UNCHD05-0000327 del 23/02/2021 e prot. ARTA n. 48936 del 08/10/2021); N.D. non disponibile; N.C._A non classificabile ai sensi dell'art.4 del D.Lgs.30/09; N.C._B non classificabile ai sensi del prf. 4.2.1 dell'Al.4 al D. Lgs. 30/09; [...] Classificazione con i dati disponibili; (1) corpo idrico interregionale la cui classificazione è parziale, in quanto riferita al solo territorio abruzzese; (2) presenza di

Tabella 2-33. Stato qualità chimica dei corpi idrici sotterranei della Regione Abruzzo tratta da Allegato I Progetto regionale “Monitoraggio Acque sotterranee” Rete di monitoraggio acque sotterranee e stato di qualità chimica dei corpi idrici sotterranei (D.Lgs 30/09 e D.M. 6 luglio 2016 – sessennio 2015-2020) (Fonte: <https://www.artaabruzzo.it/>)

Nella figura seguente, ove sono individuati i punti di prelievo di inquinamento con individuazione della zona in cui ricade l'intervento in oggetto, si rileva una maggiore presenza di punti d'acqua con raggiungimento del 58% del valore standard/soglia e un conseguente *valore globale* del corpo sotterraneo *scadente*.

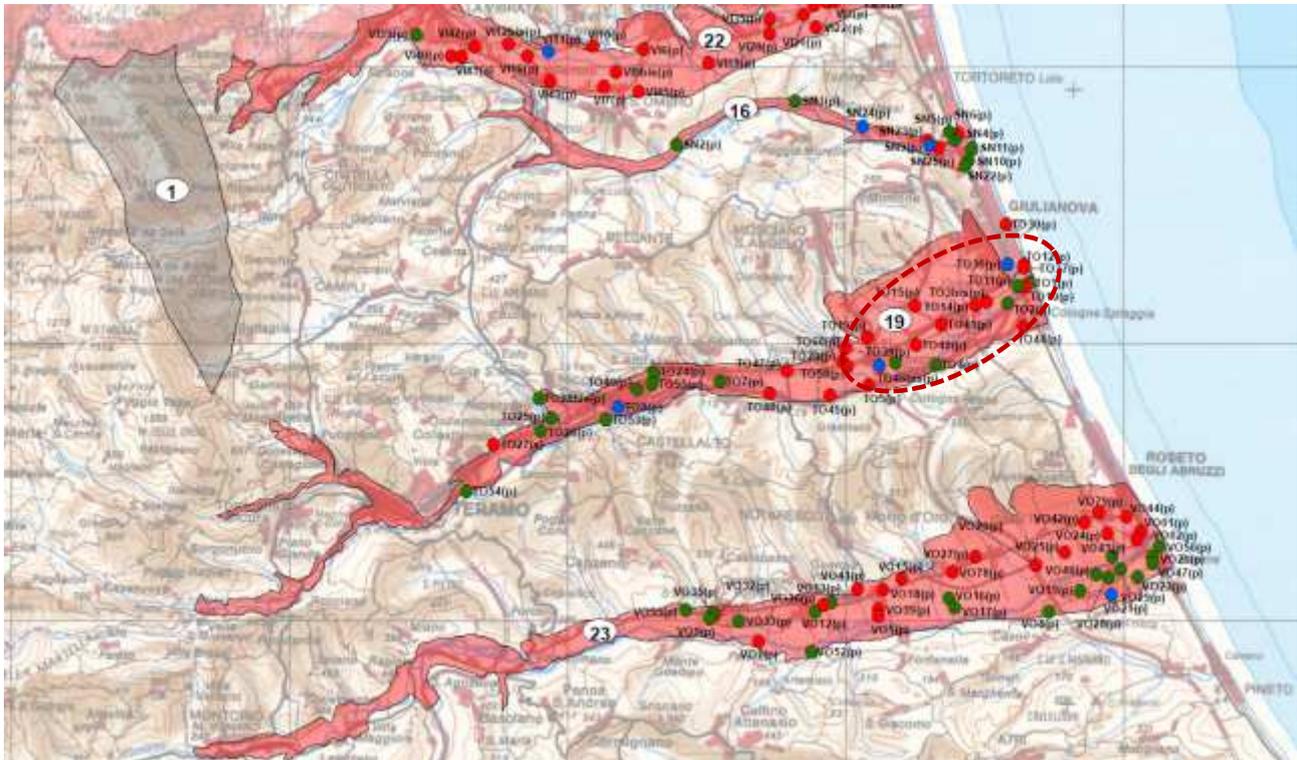


Figura 2-68. ALLEGATO 1- Progetto regionale "Monitoraggio Acque sotterranee" Rete di monitoraggio acque sotterranee e stato di qualità chimica dei corpi idrici sotterranee (D.Lgs 30/09 e D.M. 6 luglio 2016 – sessennio 2015-2020)

La figura successiva (Figura 2-68) mostra i valori medi dei nitrati registrati nella falda di subalveo per l'anno 2020. Dalla Carta delle distribuzioni si evince che l'area di intervento risulta interessata per buona parte del tracciato in zone con concentrazioni dei nitrati in falda di subalveo > di 50 mg/l. Tali livelli diminuiscono progressivamente procedendo verso est. In corrispondenza dell'innesto con la SS 16, ove si prevede la fine dell'intervento di variante della SS 80, l'indice risulta ≤ a 25 mg/l. presentando pertanto un livello "buono".

Dalla consultazione del Piano di Tutela delle Acque – Allegato A1.7 si rileva che la Piana del Tordino, insieme alla Piana del Piomba-Saline-Tavo-Fino, alla Piana del Basso Sangro, alla Piana del Trigno e alla Piana dell'Alta Valle Aterno sono state fatte rientrare, a scopo cautelativo, tra le "zone potenzialmente vulnerabili a pericolosità media" in quanto caratterizzate, in qualche punto di monitoraggio delle acque sotterranee, da valori dei nitrati fuori limite di legge o prossimi ad esso. Il piano definisce quali zone potenzialmente vulnerabili a pericolosità media quelle zone in cui i dati di monitoraggio rilevati sono compresi

nell'intervallo 25 ÷ 40 mg/l ($25 \leq \text{NO}_3 < 40$ mg/l), con eventuali episodi superiori a 40 mg/l ($\text{NO}_3 > 40$ mg/l).

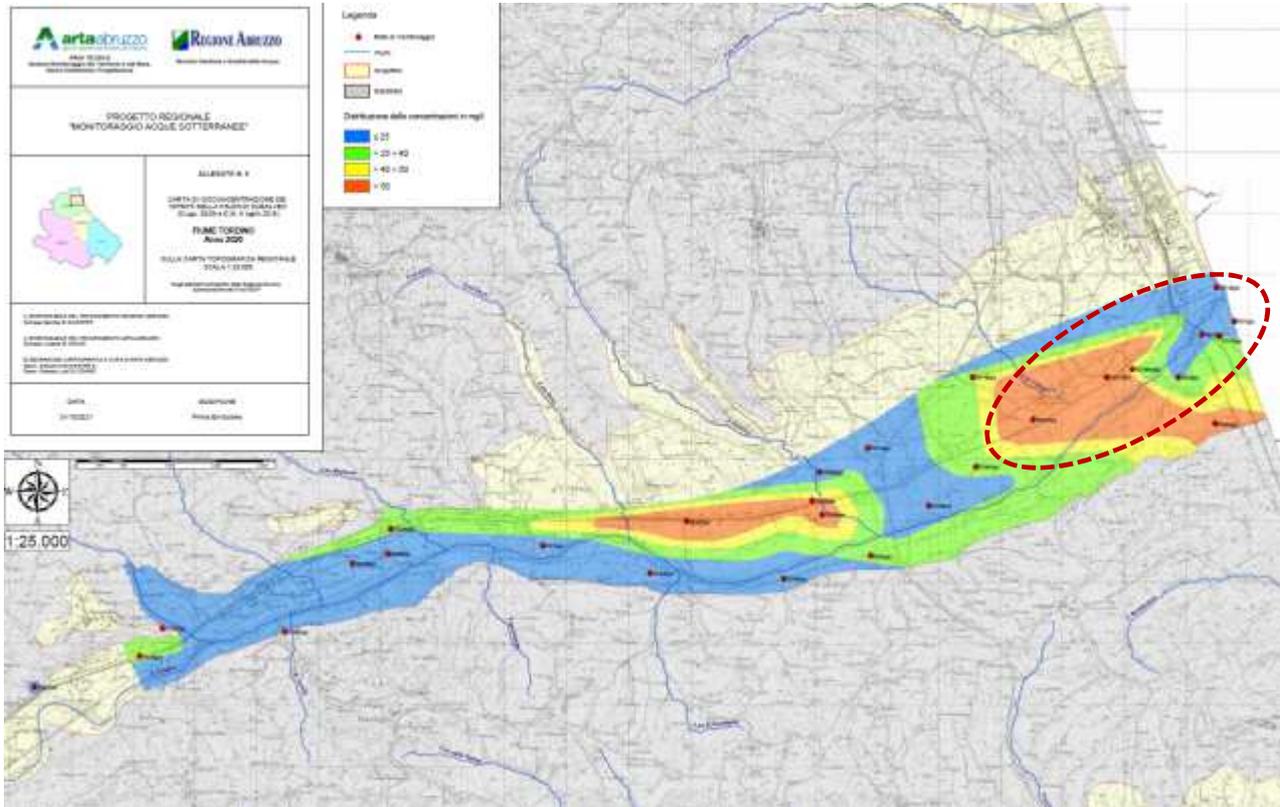


Figura 2-69. ALLEGATO 4- Progetto Regionale “Monitoraggio Acque sotterranee” Carta di Isoconcentrazione dei Nitrati nella Falda di Subalveo del Fiume Tordino (Fonte: <https://www.artaabruzzo.it/>)

2.2.13 STATO CHIMICO ATTUALE DELLE ACQUE SOTTERRANEE IN CORRISPONDENZA DELLA INFRASTRUTTURA DI PROGETTO

In fase di progettazione definitiva nell’ambito della campagna di Indagini Ambientali sono state effettuate delle prove di laboratorio su campioni prelevati sulle aree che saranno occupate dal tracciato della Variante alla S.S. 80 dalla A14 (Mosciano S. Angelo) alla S.S. 16 (Giulianova) IV Lotto.

Si riporta di seguito la planimetria di progetto con individuazione dei punti di campionamento delle acque sotterranee.



Figura 2-70. Individuazione punti di campionamento e sondaggi acque sotterranee effettuate nel 2021 in fase preliminare alla progettazione definitiva in oggetto

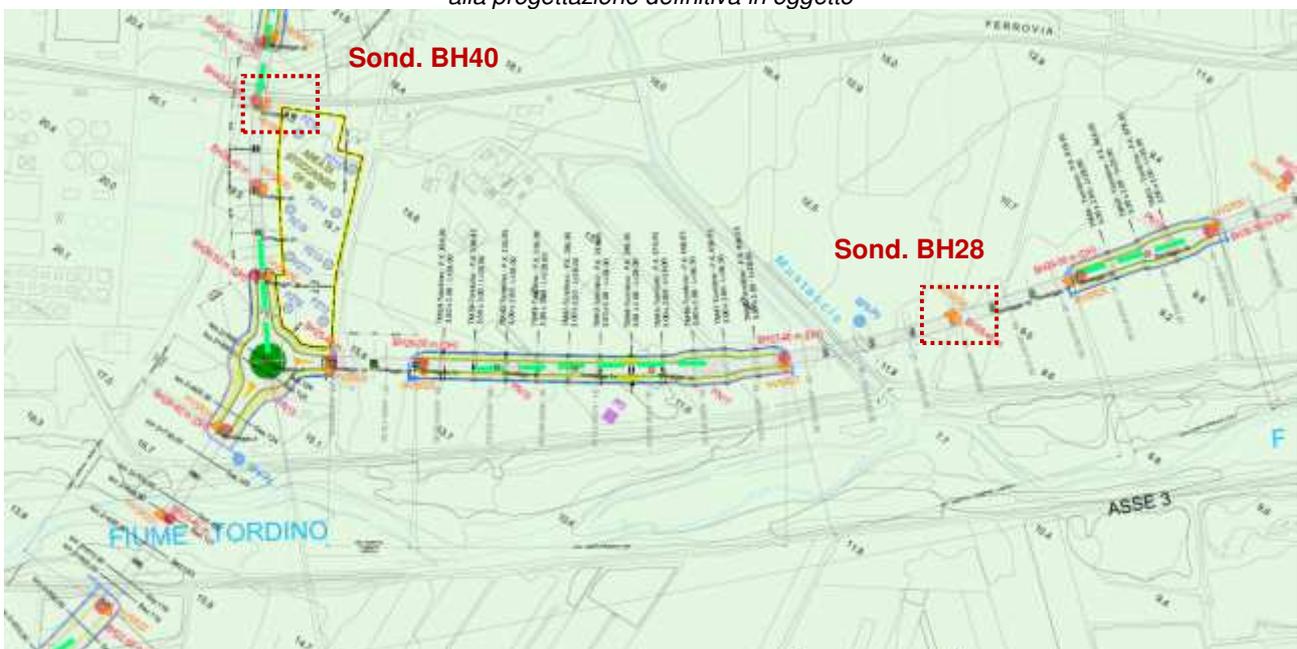


Figura 2-71. Individuazione punti di campionamento e sondaggi acque sotterranee effettuate nel 2021 in fase preliminare alla progettazione definitiva in oggetto

I sondaggi BH17 e BH18 hanno riguardato punti in cui il progetto prevede attraversamenti in sottopasso, il sondaggio BH40 ha riguardato invece la zona del sottopasso ferroviario mentre il sondaggio BH28 è stato effettuato in corrispondenza della pila del viadotto di attraversamento del fosso Mostaccio.

Nella tabella seguente vengono riportati i valori risultanti dai campioni prelevati.

DESCRIZIONE	UM		21LA02634	21LA03057	21LA03452	21LA04698	21LA12285
DESCRIZIONE		D. Lgs 152/06 acque sotterranee	BH18 - C1 (Piezometro) 18/02/2021	Sond BH40 - Campione C1 (Piezometro) 26/02/2021	Sond BH28 - C1 (Piezometro) 03/03/2021	Sond BH17 - C1 (Piezometro) 17/03/2021	BH43 C1 02/07/2021
DATA CAMPIONAMENTO							
arsenico	µg/l	10	1,4	2	1,4	< 1,0	< 1,0
cadmio	µg/l	5	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
cobalto	µg/l	50	< 1,0	< 1,0	1,2	3,9	< 1,0
cromo totale	µg/l	50	< 1,0	2,6	3,8	< 1,0	4
cromo (VI)	µg/l	5	< 0,5	< 0,5	3,2	< 0,5	3,9
mercurio	µg/l	1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
nicel	µg/l	20	3,4	3,2	3,8	3,9	1,6
piombo	µg/l	10	0,28	4,7	3,5	< 0,10	0,49
rame	µg/l	1000	< 1,0	1,6	9	< 1,0	1,4
zinco	µg/l	3000	2,6	3,7	10	2,9	7,9
Politiclici aromatici:							
benzo(a)antracene	µg/l	0,1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
benzo(a)pirene	µg/l	0,01	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
benzo(b)fluorantene	µg/l	0,1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
benzo(k)fluorantene	µg/l	0,05	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
benzo(g,h,i)perilene	µg/l	0,01	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
crisene	µg/l	5	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
dibenzo(a,h)antracene	µg/l	0,01	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
indeno(1,2,3-c,d)pirene	µg/l	0,1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
pirene	µg/l	50	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
sommatoria (31, 32, 33, 36)	µg/l	0,1	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
idrocarburi totali (espressi come n-esano)	µg/l	350	< 10	110	< 10	< 10	83
Aromatici:							
benzene	µg/l	1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
etilbenzene	µg/l	50	< 0,1	0,13	< 0,1	< 0,1	< 0,1
stirene	µg/l	25	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
toluene	µg/l	15	0,6	0,8	0,5	0,11	0,23
p-xilene	µg/l	10	0,18	0,4	0,2	0,13	0,17

Tabella 2-34. Valori Pacchetto acque sotterranee sui campioni prelevati

Dai risultati ottenuti è emerso che nessuno dei campioni prelevati ha presentato concentrazioni maggiori ai limiti riportati all'interno della Tabella 1 colonna A dell'Allegato 5 alla parte IV del D. Lgs 152/2006.

2.3 SUOLO E TERRITORIO

2.3.1 INQUADRAMENTO TEMATICO

L'analisi del territorio sia a scala vasta che a scala locale, con particolare riferimento all'area in cui si inserisce l'infrastruttura di progetto, è stata svolta sulla base della Carta dell'Uso del Suolo desunta dalla Cartografia consultabile sul geoportale della Regione Abruzzo, oltre ai documenti di approfondimento del Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Teramo di specifico ambito locali, tra i quali rientra il Piano d'Area della Media e Bassa Valle del Tordino, e dal Documento dello studio "Distretto agroalimentare di qualità" della provincia di Teramo.

In riferimento al sistema colturale e all'identificazione delle aree agricole sono stati considerati principalmente: la struttura e la produzione delle aziende agricole, analizzando i dati di superficie agricola totale e utilizzata; il numero delle aziende agricole; gli allevamenti; i prodotti e i processi produttivi agroalimentari di qualità, con riferimento ai prodotti DOP, IGP e IGT. I suddetti dati sono stati desunti da quanto rilevato dal 6° Censimento dell'agricoltura del 2010 (Censimento più recente al momento della redazione del presente SIA).

2.3.2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il Piano Territoriale di Coordinamento della Regione Abruzzo fa rientrare il territorio oggetto di intervento nell'ambito della Pianura Alluvionale di tipo semiestensivo "vallivo" e nell'unità ambientale "Pianura alluvionale caratterizzata da paesaggio con pattern insediativo vallivo arteriale".

Come si legge sull'Allegato 2 del PTCP, tale unità si "caratterizza per il pattern insediativo costituito prevalentemente da insediamenti "arteriali" a debole complessità e scarsa profondità, impostati sulla viabilità di collegamento infravalliva tra i nuovi centri consolidati di fondovalle posti sui terrazzi più antichi ed i centri di crinale e di mezza costa del versante opposto, in corrispondenza dei nodi della stessa viabilità con le aste delle statali di fondovalle.

Lungo gli stessi collegamenti si collocano anche i maggiori insediamenti produttivi strutturati (aree industriali ed aree N.S.I.), che occupano l'intera profondità della piana fino ai margini degli alvei (Bellante, Mosciano S. A., Collianelice, Castelnuovo Vomano, Notaresco, Roseto) e per molti dei quali è in atto un processo di riconversione commerciale legata alla grande distribuzione.

All'interno di questa "maglia" insediativa, in continua "competizione" con le spinte espansive degli insediamenti, il territorio agricolo è quasi interamente destinato a seminativo irriguo e, particolarmente nel tratto terminale della valle del Vomano, alle colture ortofrutticole".

Dal punto di vista orografico l'area è caratterizzata dalla piana alluvionale di fondovalle del Fiume Tordino nel suo tratto terminale che va da località Mosciano S. Angelo (distante circa 7 km dalla foce) a località Cologna Marina (distante circa 800 m dalla foce).

L'intero bacino comprende diversi piani altitudinali ma è caratterizzata sostanzialmente da una stretta vallata fluviale, della larghezza media di circa 500 metri, che si presenta regolarmente piatta e da un contorno del paesaggio collinare più dolce di natura argilloso-sabbiosa e modellato secondo dorsali e vallette fluviali piuttosto ampie con fianchi debolmente acclivi.

2.3.3 USO DEL SUOLO

Analizzando Carta dei suoli della Regione Abruzzo - ARSSA - Sotto Sistemi, che definisce la caratterizzazione dei suoli in funzione dell'assetto idrogeologico, del rischio di erosione oltre che in relazione all'aspetto suolo-vegetazione, si rileva che l'area in oggetto è caratterizzata dalle seguenti unità.

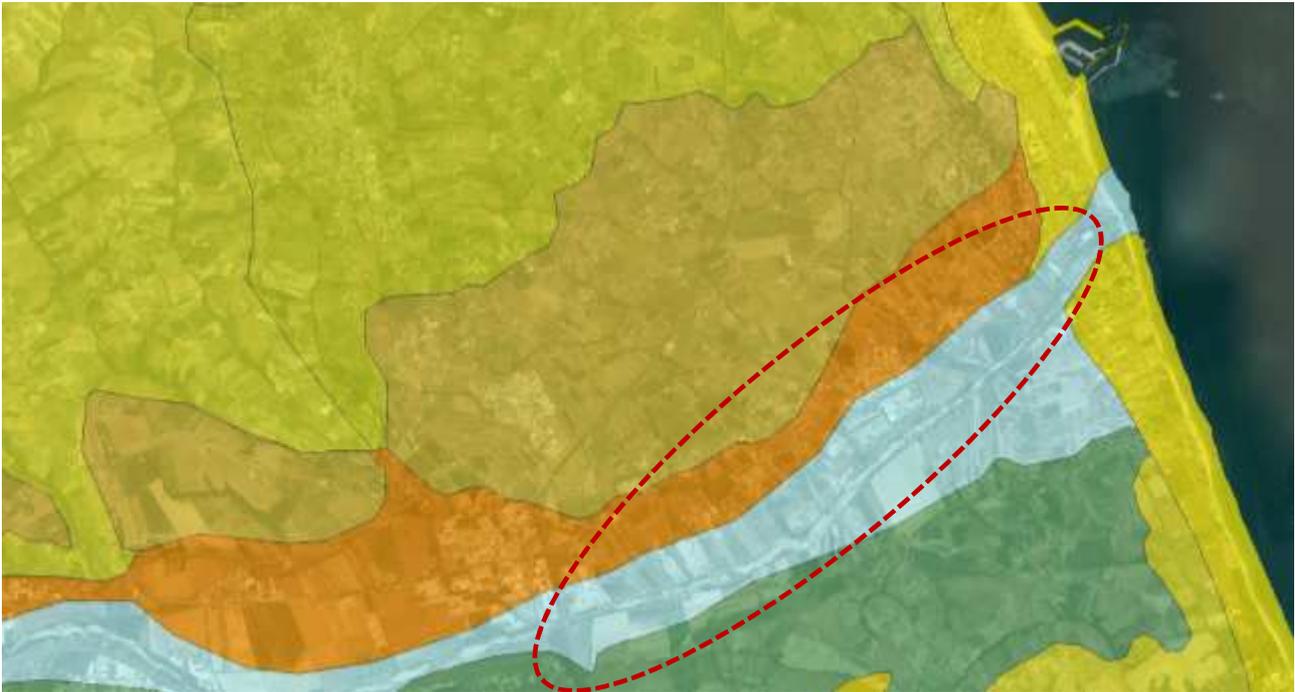


Figura 2-72. Unità Cartografiche –Carta dei Suoli della Regione Abruzzo – Sottosistemi con individuazione area intervento (fonte: <http://geoportale.regione.abruzzo.it/>)

Unità Cartografica	Fisiografia e litologia	Uso del suolo e vegetazione
 A1a	Fascia litoranea costiera con substrati incoerenti litoranei sabbiosi e sabbioso-ghiaiosi.	Superfici artificiali: 59%. Superfici agricole: 28% (seminativi: 16%, colture arboree: 4% zone eterogenee: 7%). Spiagge dune e piane di sabbia: 3%
 A2a	Fondovalle dei fiumi principali e relativi terrazzi alluvionali. Substrati costituiti da sedimenti alluvionali ghiaiosi, sabbiosi e limoso-argillosi.	Superfici artificiali: 17%. Superfici agricole: 64% (seminativi 38%, colture arboree 12%, zone eterogenee 7%). Formazioni riparie: 13%
 A2c	Terrazzi fluviali recenti a quote più alte del fondovalle attuale. Substrati costituiti da sedimenti ghiaioso-sabbiosi e limoso-argillosi interdigitati o sottoposti a sedimenti colluviali argilloso-limosi.	Superfici artificiali: 28%. Superfici agricole: 64% (seminativi 40%, colture arboree 13%, zone eterogenee 14%).
 A4a	Versanti lineari. Substrati costituiti da sedimenti marini argilloso-limosi.	Superfici artificiali: 5%. Superfici agricole: 88% (seminativi 35%, oliveti 28%)

Tabella 2-35. Unità Cartografiche –Carta dei Suoli della Regione Abruzzo – Sottosistemi

La "Carta dell'uso del suolo" disponibile sul Geoportale della Regione Abruzzo e riferita all'anno 2013 (ultimo aggiornamento disponibile), in riferimento ai differenti livelli, caratterizza i suoli in cui rientra l'area oggetto di intervento come riportato nella tabella e in figura di seguito riportate.

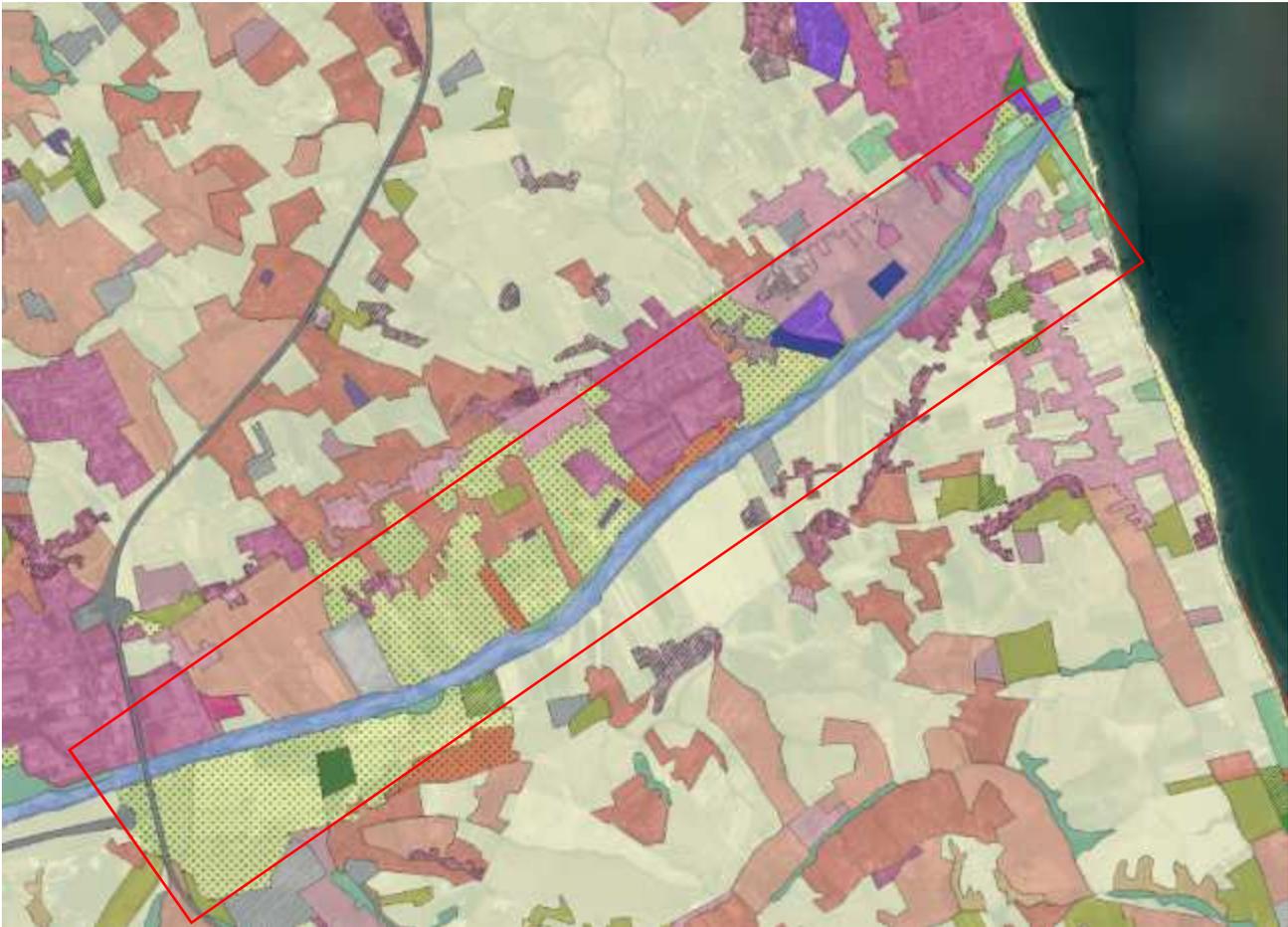


Figura 2-73. Carta uso del Suolo 2013 della Regione Abruzzo (fonte: <http://geoportale.regione.abruzzo.it/>)

Uso del suolo 2013	1 livello	2 livello	3 livello	4 livello
	Superfici Agricole Utilizzate	Seminativi	Seminativi in aree irrigue	Seminativi semplici
	Territori Boscati e Ambienti Semi-Naturali	Ambienti Seminaturali caratterizzati da vegetazione arbustiva e/o erbacea	Formazioni riparie	Formazioni riparie
	Ambiente delle Acque	Acque Continentali	Bacini d'acqua	Bacini con prevalente utilizzazione per scopi irrigui
	Ambiente delle Acque	Acque Continentali	Corsi d'acqua, canali	Fiumi, torrenti e fossi
	Superfici Artificiali	Zone estrattive, cantieri, discariche e terreni abbandonati	Cantieri	Cantieri
	Superfici Agricole Utilizzate	Colture Permanenti	Vigneti	Vigneti
	Superfici Agricole Utilizzate	Zone Agricole Eterogenee	Colture temporanee associate a colture permanenti	Colture temporanee associate a colture permanenti
	Ambiente delle Acque	Acque Continentali	Bacini d'acqua	Bacini d'acqua

Usso del suolo 2013	1 livello	2 livello	3 livello	4 livello
	Territori Boscati e Ambienti Semi-Naturali	Ambienti Seminaturali caratterizzati da vegetazione arbustiva e/o erbacea	Brughiere cespuglieti	e Brughiere e cespuglieti
	Superfici Agricole Utilizzate	Seminativi	Seminativi in aree non irrigue	Seminativi in aree non irrigue
	Superfici Agricole Utilizzate	Seminativi	Seminativi in aree irrigue	Vivai
	Superfici Agricole Utilizzate	Colture Permanenti	Frutteti e frutti minori	Frutteti e frutti minori
	Insedimento Produttivo	Insedimento Produttivo	Insedimento industriale, commerciale e dei grandi impianti di servizio pubblico e privato	Insedimento industriale o artigianale con spazi annessi
	Superfici Agricole Utilizzate	Zone Agricole Eterogenee	Sistemi colturali e particellari complessi	Sistemi colturali e particellari complessi
	Superfici Artificiali	Insedimento Produttivo	Reti ed aree infrastrutturali stradali, ferroviarie e spazi accessori, aree per grandi impianti di smistamento merci	Reti stradali e spazi accessori

Tabella 2-36. Legenda Carta uso del Suolo 2013 della Regione Abruzzo (fonte: <http://geoportale.regione.abruzzo.it/>)

Nell'ambito dell'analisi della componente in esame è stata redatta, inoltre, in scala 1:10000, la "Carta dell'uso del suolo" elaborata sulla base della cartografia di uso del suolo sopra riportata, con successivo approfondimento tramite fotointerpretazione, redatta su un'area più vasta di quella strettamente inerente le opere di progetto e in riferimento alle differenti matrici: *agricola; antropica; naturale*.

Da una analisi immediata della carta dell'uso del suolo emerge chiaramente come tutto l'ambito d'esame è caratterizzato da una utilizzazione prevalentemente agricola in riva destra (sud) del fiume Tordino e antropica-produttiva in riva sinistra (nord).

Nell'ambito in esame, la superficie più estesa riferita alla *matrice agricola* risulta quella definita dalle colture a seminativo semplice con prevalenza dei seminativi in aree non irrigue rispetto a quelle irrigue. La zona a nord est sulla sinistra idraulica del fiume Tordino appare inoltre una vasta area con colture permanenti a vigneti.

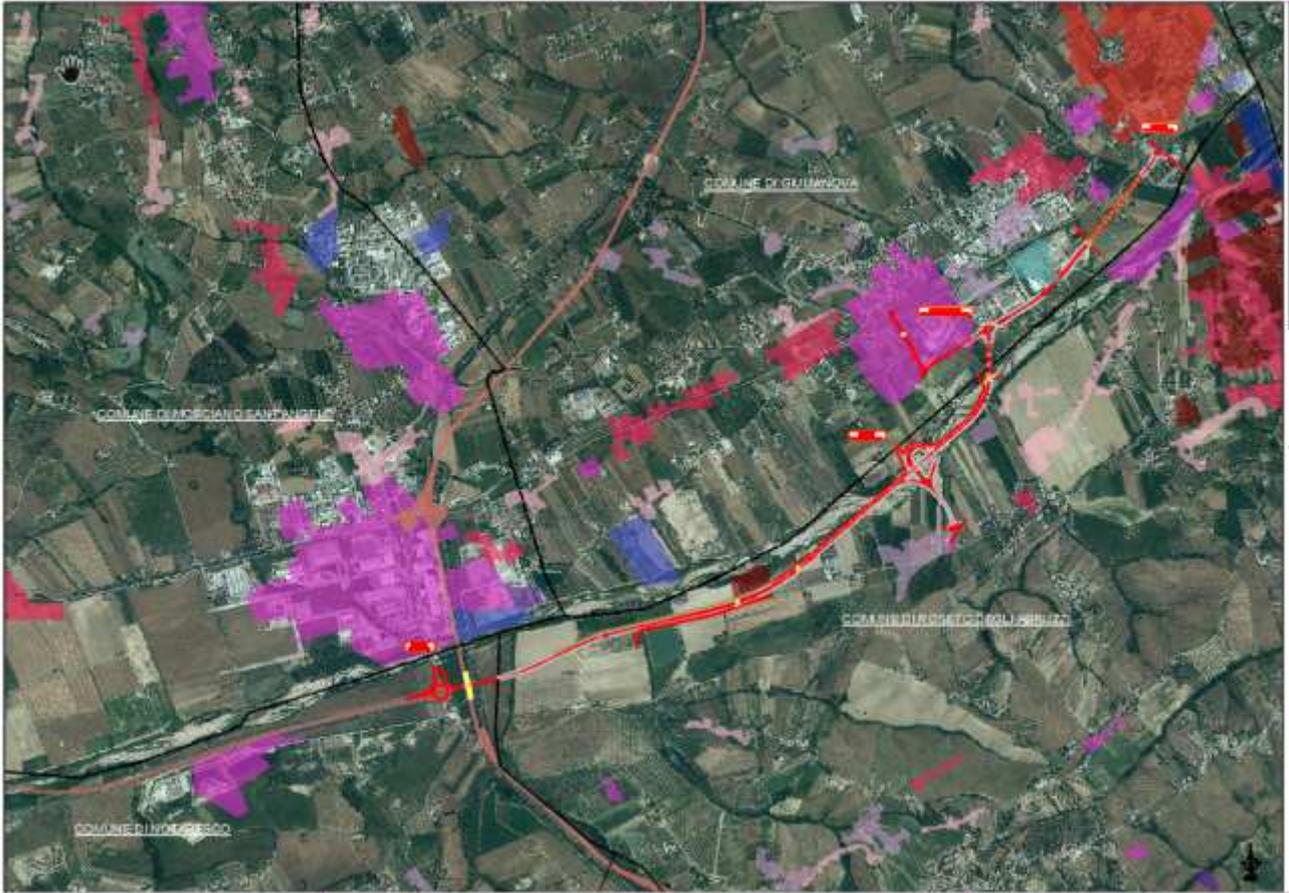
L'ambito si caratterizza per essere densamente urbanizzato in conseguenza della presenza dei due territori comunali di Giulianova e Roseto degli Abruzzi che rappresentano, sicuramente, i due centri costieri di maggiore importanza a livello provinciale. Uno degli elementi che connotano tale territorio è la contiguità fisica di aree produttive, insediamenti residenziali, attività terziarie e plurifunzionali con evidenza del fenomeno insediativo residenziale in territorio agricolo.

Oltre al centro principale di Giulianova, che con l'abitato di Giulianova Lido costituisce il maggiore agglomerato urbano, lungo la viabilità interna principale definita dalla SS 80 sono presenti numerosi insediamenti industriali e artigianali; le zone di campagna sono gestite in maniera abbastanza capillare, con appezzamenti mai troppo grandi; la coltivazione praticata è mista, con zone a frutteto alternate a zone di colture estensive e orti. Questa parcellizzazione ha comportato la realizzazione di numerosi abitati sparsi, case isolate, edifici ad uso rurale che caratterizzano la zona basso collinare circostante il fiume Tordino. La zona circostante lo svincolo autostradale è intensamente edificata, con strutture di servizio, zone industriali e artigianali. La sponda sud risulta meno intensamente sfruttata nella porzione più interna mentre, in prossimità della fascia costiera, sono presenti aree produttive e di sfruttamento delle cave di ghiaia presenti tutt'ora alla foce del fiume.

Tutta l'area è stata sfruttata come cava di ghiaia e pietrisco, fino ad anni relativamente recenti: ancora molte cave sono visibili, non accessibili ma ben distinguibili; in molte di queste sono stati ricavati gli invasi per la raccolta di acqua, particolarmente presenti nella porzione di suolo in interesse.

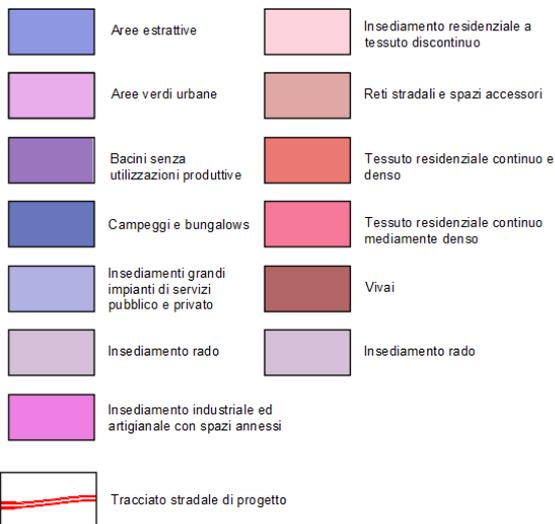


Figura 2-74. Carta Uso del Suolo Matrice Agricola



USO DEL SUOLO

AREE A MATRICE ANTROPICA



Fonte: Regione Abruzzo, Ambiente e Territorio (<http://www.regioneabruzzo.it>)

Figura 2-75. Carta Uso del Suolo Matrice Antropica

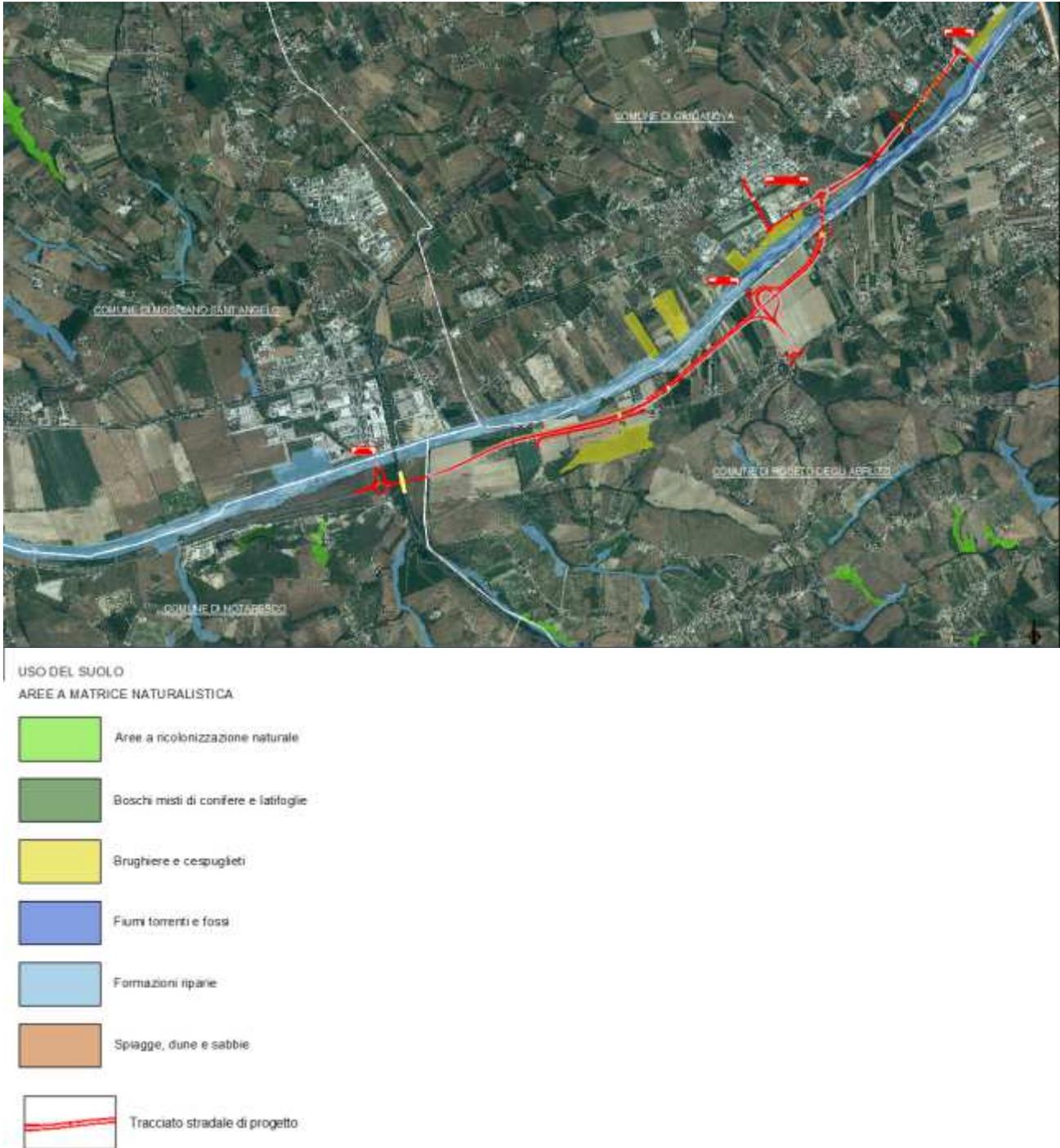


Figura 2-76. Carta Uso del Suolo Matrice Naturalistica

2.3.4 PATRIMONIO AGROALIMENTARE

L'Abruzzo vanta un patrimonio alimentare e gastronomico di incredibile varietà e originalità, frutto di lavorazioni artigianali, tramandate nel corso dei secoli.

Il sistema agroalimentare teramano poggia la propria competitività su alcuni pilastri: la qualità del prodotto vinicolo, la qualità dell'olivicoltura, la coltura degli ortaggi, tipica della Val Vomano .

Per il subsistema Tordino, la specializzazione produttiva è legata all'istituzione del "Distretto agroalimentare di qualità", quale progetto di territorio che si dovrà avvalere della diffusa presenza di attività terziarie e centri di ricerca

L'8 Settembre 2008 il Consiglio Provinciale ha approvato l'accordo quadro per la costituzione del Distretto agroalimentare (DAQ) della Provincia di Teramo.

La perimetrazione del DAQ della Provincia di Teramo che comprende 21 Comuni, riflette i caratteri del territorio sia in ordine alle specificità produttive, sia alla qualità ambientale ed antropica, sia soprattutto in ordine al livello di significatività del sistema produttivo agroalimentare locale.

Tra i comuni rientranti nella DAQ ci sono anche i Comuni direttamente interessati dall'intervento di progetto.

Nello studio preliminare per il riconoscimento formale del distretto, viene descritto il settore agroalimentare della Provincia di Teramo e vengono inquadrare le diverse filiere facendo riferimento, come fonte principale di dati, al Piano di Sviluppo Rurale della Regione Abruzzo.

Nel suddetto studio si rileva che *"Un prodotto alimentare si può considerare tipico, quando in esso si realizza la concomitanza di alcuni fattori, che sono riconducibili alla loro cosiddetta memoria storica, alla localizzazione geografica delle aree di produzione, alla qualità della materia prima impiegata nella loro produzione ed alle relative tecniche di preparazione"*

Dalla definizione sopra enunciata si desume che un prodotto per essere definito tipico deve possedere le seguenti caratteristiche:

- essere presente in un circoscritto territorio, che presenta caratteristiche ambientali, sociali e culturali specifiche;
- utilizzare le materie prime di qualità, garantite da una lunga tradizione tramandata negli anni;
- seguire una tecnica di preparazione, che si rifà all'esperienza degli artigiani, agli strumenti utilizzati, ai tempi specifici di preparazione, ai mezzi e alle metodologie tramandate, anche attraverso una memoria storica.

L'Unione Europea ha intensificato il suo impegno circa la valorizzazione dei prodotti agricoli ed alimentari, d'origine e tipici adottando una serie di atti normativi in materia di produzioni tipiche, tra i quali i principali sono:

- *il Regolamento (CE) N. 510/2006* del Consiglio del 20 marzo, relativo alla protezione delle indicazioni geografiche (IGP) e delle denominazioni d'origine dei prodotti (DOP);
- *il Regolamento (CE) n.2082/92* del Consiglio, del 14 luglio 1992, di attestazione di specificità, riferito ai prodotti realizzati con materie prime o con metodi tradizionali.

Il significato delle "denominazioni e marchi di qualità" che l'Unione Europea ha assegnato ai prodotti provenienti dalla sua migliore tradizione agroalimentare sono:

- DOP (Denominazione di Origine Protetta)
- IGP (Indicazione Geografica Protetta)
- STG (Specialità Tradizionale Garantita)

Per i vini la legislazione comunitaria parla di:

- IGT (Indicazione Geografica Tipica)

- DOC (denominazione d'origine controllata)
- DOCG (denominazione di origine controllata e garantita)
- VQPRD (vini di qualità prodotti in una regione determinata)

2.3.4.1 Prodotti tipici della provincia di Teramo

I prodotti agroalimentari con denominazioni comunitarie, inclusi i vini, rappresentano una realtà significativa, che abbraccia un mercato pari quasi all'8% della PLV (produzione lorda vendibile) agricola italiana.

I prodotti alimentari tipici hanno acquisito un marchio di qualità sopra elencato, perché hanno risposto a canoni specifici richiesti dai disciplinari comunitari. L'ente che per primo ha avuto la facoltà di certificare i prodotti tipici è il Ministero delle Politiche Agrarie e Forestali, successivamente tale compito è stato commissionato ad enti privati.

Come desunto dal *Documento Il Distretto Agroalimentare di Qualità della Provincia di Teramo*, attualmente si registrano i seguenti prodotti tipici:

Prodotti DOP e IGP nella provincia di Teramo

N.	Prodotto	Cat.	Tipologia	Numero regolamento CE	Data pubblicazione sulla GUCE	Struttura di controllo
1	Oliva Ascolana del Piceno	D.O.P.	Ortofrutticoli e cereali	Reg. CE n. 1855 del 14.11.05	GUCE L. 297 del 15.11.05	A.P.
2	Pretuziano delle Colline Teramane	D.O.P.	Olio di oliva	Reg. CE n. 1491 del 25.08.03	GUCE L. 214 del 26.08.03	A.P.
3	Salamini italiani alla cacciatora	D.O.P.	Carni trasformate	Reg. CE n. 1778 del 07.09.01	GUCE L. 240 del 08.09.01	O.P.
4	Vitellone bianco dell'Appennino Centrale	I.G.P.	Carni	Reg. CE n. 134 del 20.01.98	GUCE L. 15 del 21.01.98	O.P.

Legenda: D.O.P.=Denominazione di Origine Protetta; I.G.P.=Indicazione Geografica Protetta; A.P.=Associazione produttori; O.P. = Organizzazione produttori

Tabella 2-37. Prodotti DOP e IGP nella provincia di Teramo

Tabella Vini DOCG – DOC della Provincia di Teramo

N.	Nome Vino	Tipo	Decr riconoscimento E Decr. Modifica
1	Montepulciano d'Abruzzo Colline Teramane	DOCG	DM 20.02.03
2	Controguerra	DOC	DM 20.08.96 DM 21.03.06
3	Montepulciano d'Abruzzo sottozone Montepulciano d'Abruzzo Casauria o Terre di Casauria e Terre dei Vestini	DOC	DPR 24.05.68 DPR 14.07.75 DM 23.10.92 DM 24.09.01 DM 06.09.02 DM 15/05/03 DM 29.03.03

4	Trebbiano d'Abruzzo	DOC	DPR 28.06.72 DM 23.10.92 DM 24.09.01 DM 06.09.02 DM 15/05/03
---	---------------------	-----	---

Legenda: Dpr=Decreto Presidente della Repubblica; Dpcm=Decreto Presidente Consiglio Ministri; Dm=Decreto Ministeriale

Tabella 2-38. Tabella Vini DOCG – DOC della provincia di Teramo

Direzione Generale per la Qualità dei Prodotti Agroalimentari QPA VII Comitato Nazionale Tutela e Valorizzazione Vini IGT – Regione Abruzzo - Elenco e riferimenti normativi al 19.06.2007.

N.	Nome Vino	Tipo	Decr riconoscimento e Decr. Modifica
2	Colli Aprutini	IGT	DM 18.11.95 DM 18.01.05

Legenda: Dm=Decreto Ministeriale

Tabella 2-39. Tabella Vini IGT– DOC della provincia di Teramo

2.3.4.2 Prodotti tradizionali della provincia di Teramo

Prodotti tradizionali della Provincia di Teramo

CATEGORIA	Nr	PRODOTTI TRADIZIONALI
LATTE E DERIVATI	12	Cacio Di Vacca Bianca
		Caprino abruzzese
		Formaggi e ricotta di stazzo
		Formaggio del Buongustaio
		Formaggio puntato o Marcetto
		Giuncata e giuncatella abruzzese, Sprisciocca
		Pecorino d'Abruzzo
		Pecorino di Atri
		Pecorino marcetto o cacio marcetto
		Pecorino sott'olio
		Ricotta stagionata di pecora, ricotta salata
		Scamorza abruzzese
SALUMI E CARNI	15	Annoia
		Arrosticini di pecora
		Capra alla neretese
		Micischia, Vicischia, Vicicchia, Mucischia
		Porchetta abruzzese
		Salame abruzzese
		Salame Aquila
		Salsiccia di Fegato
		Salsiccia di maiale sott'olio
		Soppressata Abruzzese
		Tacchino alla canzanese
		Tacchino alla neretese
		Ventricina di Crognaleto
		Ventricina teramane
Vitellone Bianco Dell'Appennino Centrale		
PANE E PIZZE	5	Pane con le patate, Pagnotta
		Pane di mais
		Parozzo

CATEGORIA	Nr	PRODOTTI TRADIZIONALI
		Polifemo
		Turbo
PASTE E CEREALI	1	Farro d'Abruzzo
PESCE E CONSERVE	1	Sgombro sott'olio
DOLCI E GELATI	3	Cicerchiata
		Fiadone
		Pizzelle, Nevole, Ferratele
ORTAGGI E CONSERVE	4	Confettura di pomodori rossi
		Confettura di pomodori verdi
		Conserven di pomodoro, polpa e pezzetti di pomodoro
		Olive Intosso
FUNGHI E CONSERVE	3	Funghi essiccati
		Funghi porcini sott'olio
		Tartufi d'Abruzzo
FRUTTA E CONSERVE	3	Cotognata e marmellata di mele cotogne
		Marrone di Valle Castellana
		Mosto cotto
CONDIMENTI, AROMI E SPEZIE	2	Peperoncino secco dolce, Saracone, Bastardone, Farfullone
		Peperoncino secco piccante, Diavoleto, diavolicchio, lazzaretto, lupiccant, l'amaro
OLI E GRASSI		Olio Pretuziano delle Colline Teramane
LIQUORI E INFUSI	2	Centerba, cianterba
		Ratafia, rattafia
GRAPPE DI MONOVITIGNO E DISTILLATI	14	Grappa di Aglianico
		Grappa di Barbera
		Grappa di Bombino bianco
		Grappa di Cabernet (Cabernet Sauvignon)
		Grappa di Cabernet Franc
		Grappa di Canaiolo nero
		Grappa di Chardonnay
		Grappa di Cilieggiolo
		Grappa di Malvasia
		Grappa di Montepulciano
		Grappa di Passerina
		Grappa di Pecorino
		Grappa di Trebbiano d'Abruzzo
		Grappa di Fermentino

Tabella 2-40. Prodotti tradizionali della Provincia di Teramo

2.3.4.3 L'agricoltura tradizionale

Nella Provincia di Teramo, dall'ARSSA (Agenzia regionale per i servizi di sviluppo agricolo - Abruzzo), sono stati censiti anche i prodotti tradizionali del territorio:

L'attività agricola della provincia di Teramo non si differenzia, nei suoi caratteri generali, dal resto della agricoltura abruzzese.

Resta pertanto da registrare molto diffusa la presenza delle cosiddette "microaziende", cioè aziende con una Superficie agricola utilizzata (SAU) spesso al di sotto di un ettaro. Se da un lato l'eccessiva frammentazione delle superfici aziendali in una moltitudine di corpi fondiari è caratteristica tipica del sistema produttivo regionale e tratto comune all'intera agricoltura appenninica italiana, d'altro canto si osserva un pur lento ma

efficace processo di riorganizzazione del settore verso forme orientate a produzioni più redditizie e, per questo, meglio compatibili con le esigenze del mercato, quali principalmente le olivicole e vitivinicole soprattutto lungo la collina litoranea.

L'evoluzione della agricoltura della Provincia di Teramo conferma il trend regionale ove si evidenzia una sostanziale tenuta delle produzioni ortofrutticole, un incremento significativo del settore vitivinicolo ed una perdita di competitività delle produzioni dell'alta collina e montagna.

2.3.5 SISTEMA COLTURALE

Nella Provincia di Teramo, come per il resto del territorio regionale, la distribuzione delle aziende segue l'orografia del territorio mettendo in evidenza una maggiore concentrazione nella fascia costiera e collinare.

Il Censimento Generale dell'Agricoltura offre una fotografia del Paese che consente di delineare un quadro informativo - statistico dettagliato e aggiornato sulla struttura del sistema agricolo e zootecnico a livello , regionale e locale. L'ultimo censimento dell'agricoltura cui poter attingere i dati è quello riferito all'anno 2010.

Le informazioni di seguito riportate sono tratte dal 6° Censimento agricoltura Regione Abruzzo (<http://statistica.regione.abruzzo.it>).

La Superficie Agricola Totale (SAT) della Regione Abruzzo è pari al 63,8% dell'intero territorio regionale, mentre la quota effettivamente utilizzata come Superficie Agricola (SAU) è pari al 42,1%.

A fronte della diminuzione delle aziende agricole e zootecniche attive, la superficie agricola totale (SAT) è aumentata del 5,7% per complessivi 687.200 ettari, mentre la superficie agricola utilizzata (SAU) risulta pari a 453.628 ettari, con un incremento del 5,2%.

L'aumento della SAT e della SAU è in controtendenza rispetto al dato nazionale che registra una diminuzione media rispettivamente di 1 e 0,2 ettari per azienda.

La dimensione media delle aziende abruzzesi è cresciuta in 10 anni del 22,2%, passando da 8,5 ettari di SAT nel 2000 a 10,3 ettari nel 2010; simile proporzione di crescita si è avuta per la SAU (+20,7%).

Il grafico sottostante dimostra comunque una generale diminuzione delle aziende agricole cui però non corrisponde una analoga diminuzione della SAT (Superficie Agraria Totale e della SAU (Superficie Agraria Utilizzata.)

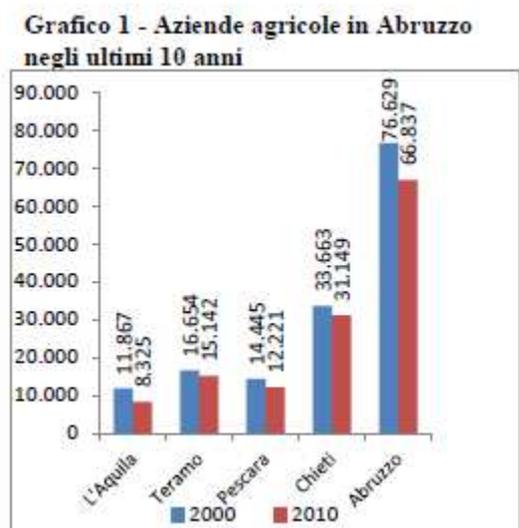


Figura 2-77. Grafico Aziende agricole in Abruzzo suddiviso per provincia

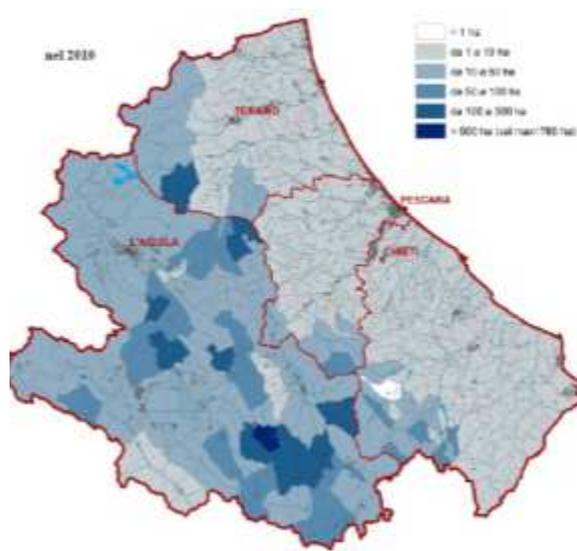


Figura 2-78. Localizzazione delle aziende per SAU

Nella provincia di Teramo la Superficie Agricola Utilizzata (SAU) nel 2010 ha avuto un incremento medio del 5,8% rispetto al 2000 e un aumento della Superficie Aziendale Totale (SAT) pari al 8,5% e un numero delle

aziende che scende da 16654 a 15.142 (variazione del 9,1%). La diminuzione della SAT e del numero di aziende rispecchia l'andamento regionale, seppure con percentuali diverse, dello stesso periodo.

La regione Abruzzo presenta una quota di superficie agricola investita a seminativi pari al 40% della SAU. I seminativi che investono la maggiore superficie in ettari, comprendo colture annuali e, in prevalenza, frumento, orzo, mais patata, ma anche l'erba medica e le ortive.

La coltura dei **seminativi** è praticata con intensità maggiore nelle colline litoranee e interne del teramano.

L'analisi della carta di uso del suolo ha dimostrato che buona parte delle aree oggetto di intervento hanno un attuale uso agricolo in cui prevale il tipo di coltura a seminativi di tipo irriguo e non concentrate, in particolar modo, in destra idraulica del fiume Tordino.

Le coltivazioni legnose agrarie tra cui la vite, l'olivo, gli agrumi ed i fruttiferi, coprono l'11,7% della SAT e il 17,7% della SAU e rappresentano le colture più diffuse tra le aziende per una percentuale pari all'86,2%. Tali colture sono prevalenti sulla fascia costiera e nelle zone collinari interne.

Il 52,6% della superficie agricola totale è coperta da prati permanenti e pascoli (27,5% della SAT e 41.7% della SAU) e da boschi (25,5 della SAT e 38.6% della SAU).

I boschi hanno un peso di rilievo sulla superficie totale e rappresentano la terza coltura in Abruzzo in termini di superficie coltivata, pari al 25% della SAT. Relativamente alle superfici a bosco si rilevava che essa non comprende le superfici forestali ma esclusivamente soltanto le superfici boscate annesse alle aziende agricole.

Le viti per produzione di uva occupano l'attività di 18.673 aziende per una superficie totale di 32.496 ettari, cioè il 4,7 % della SAT e il 7,2 % della SAU.

La superficie dedicata alla coltivazione di uva per la produzione di vini DOC e DOCG, ammonta a 15.842 ettari (29,1% della SAU ed il 26,3% della SAT). Per la produzione di vini di qualità DOC e DOCG vengono utilizzati il 48,7% degli ettari piantumati a vite.

La distribuzione delle diverse coltivazioni a livello provinciale rispecchia le peculiarità territoriali di ciascuna zona: Per la provincia di Teramo prevalgono terreni collinari dove sono praticate maggiormente le colture dei seminativi e delle coltivazioni legnose agrarie.

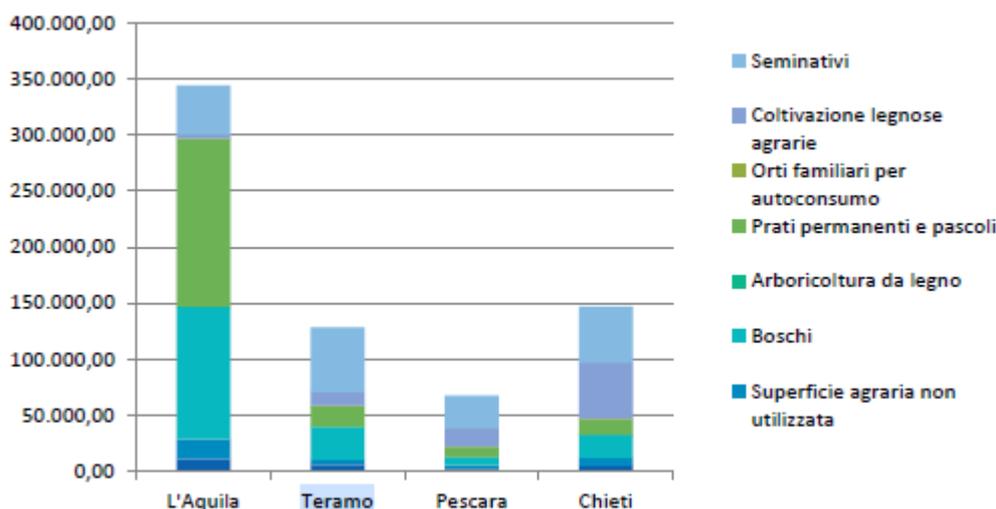


Figura 2-79. Grafico relativo alla Superficie Agricola totale per provincia (valori in Ha) (<http://statistica.regione.abruzzo.it>)

	L'Aquila	Teramo	Pescara	Chieti	ABRUZZO
Superficie totale (Ha)	503.446	194.826	122.467	258.670	1.079.409
SAU (Ha)	197.065 39,1%	88.166 45,2%	54.531 44,5%	113.865 44,0%	453.628 42,0%
SAT (Ha)	344.058 68,3%	128.665 66,0%	67.590 55,1%	146.885 56,7%	687.200 63,6%

Tabella 2-41. SAU, SAT e percentuale nella regione Abruzzo con riferimento al territorio provinciale (<http://statistica.regione.abruzzo.it>)

Teramo è la provincia abruzzese con la più alta percentuale di seminativi in termini di superficie, pari a 58.302 ettari, con un'incidenza su SAT e SAU rispettivamente del 45% e 66% con 12.231 aziende che vi si dedicano.

La coltura più diffusa è costituita dai cereali per la produzione di granella, con un'incidenza del 28,1% sulla SAU, ed è prevalentemente coltivata sulle colline litoranee di Giulianova e Roseto degli Abruzzi, su quelle teramane e nelle zone dei fiumi Mavone e Fino.

Le foraggere avvicendate sono pari al 26% e vi si dedicano 6.704 aziende; sono coltivate soprattutto sulle colline interne, su quelle litoranee e sul versante settentrionale del Gran Sasso.

Le piante industriali coprono il 2,5% della SAU e sono coltivate da 360 aziende, mentre i legumi secchi incidono per l'1,6% e sono prodotti da 487 aziende diffuse maggiormente sulle colline litoranee e teramane.

Le *coltivazioni legnose agrarie*, delle quali l'olivo rappresenta il 68%, costituiscono il 13% della SAU con 13.323 aziende interessate.

I *prati permanenti e pascoli* hanno un'incidenza del 19,8% sulla SAU con 1.839 aziende interessate, localizzate principalmente sul versante settentrionale del Gran Sasso e Monti della Laga.

L'incidenza dei *boschi* è del 22,5% della SAT con 4.166 aziende interessate.

Analizzando i dati per la provincia di Teramo si rileva che le principali tipologie di coltivazione negli anni 2000 e 2010 in ettari, dimostra un aumento dei seminativi che passano da 56.947,97 a 58302,43 ettari, un aumento delle coltivazioni legnose agrarie che si attestano nel 2010 a 11.170 ettari rispetto ai 10.807 del 2000, un aumento dei prati e pascoli da 17507 nel 2010 rispetto a 15971 del 2000 e infine anche un aumento dei boschi che risulta al 2010 pari a 2940 ettari rispetto ai 20414,55 ettari rilevati nel 2000.

2.3.6 LA STRUTTURA E LA PRODUZIONE DELLE AZIENDE AGRICOLE

A livello regionale la proprietà si conferma il tipo di possesso più diffuso, con un totale di 49.644 pari al 74,28% del totale. La provincia di Teramo registra una percentuale più alta rispetto alla media regionale e pari a 80,38%. Sebbene la proprietà sia il titolo di possesso predominante, si registra una tendenza all'aumento dei terreni in affitto o in uso gratuito.

L'azienda individuale è la forma giuridica più diffusa con 65.832 aziende su un totale di 66.837. Le aziende individuali coprono il 53,8% della superficie totale delle aziende in Abruzzo.

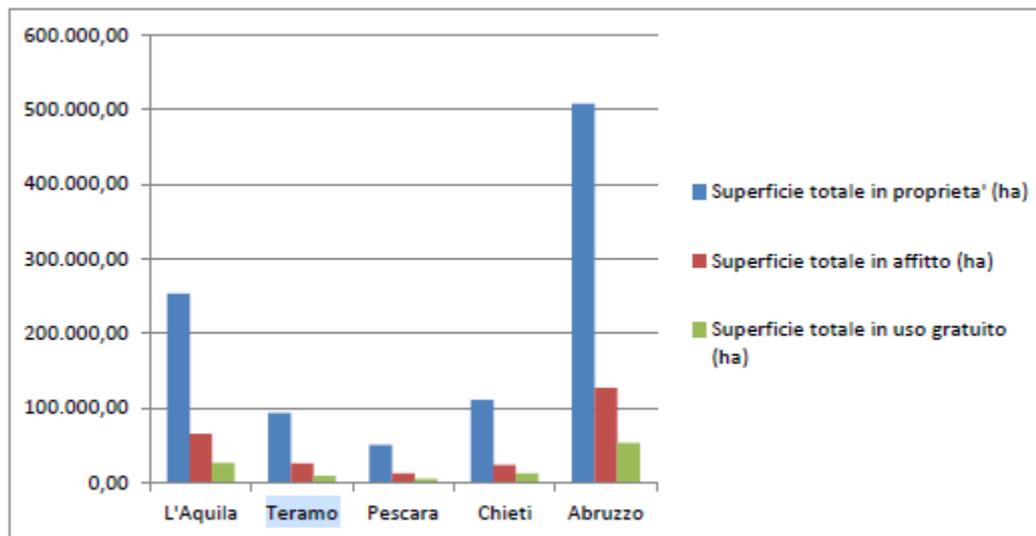


Figura 2-80. Titolo di possesso dei terreni (SAT In ettari)
(<http://statistica.regione.abruzzo.it>)

Le aziende gestite direttamente dal conduttore e dai suoi familiari rappresentano il 98,8% del totale, confermandosi come forma di conduzione più diffusa. Rispetto ai dati rilevati dal censimento del 2000, aumenta di circa il 51,5% il numero dei capi azienda con almeno 80 anni, mentre si registra una diminuzione in tutte le altre classi di età.

Il 34,4% delle aziende agricole rilevate nel 2010 sono gestite da donne.

Dall'analisi del grado di scolarizzazione del capo azienda si osserva che il 4% non ha alcun titolo di studio, il 37% ha la licenza elementare, il 30% la licenza media inferiore, il 5% un diploma di qualifica, il 19% un diploma di scuola media superiore e solo il 5% possiede una laurea.

Il tasso di informatizzazione aziendale in Abruzzo risulta essere basso, la provincia Teramo risulta nella media con un tasso percentuale del 10,9% per l'anno 2010.

2.3.7 VALORE AGRONOMOICO DEL TERRITORIO INTERESSATO

Dal geoportale della Regione Abruzzo è stato infine possibile rilevare, per il territorio in cui rientra l'intervento, il valore agronomico in funzione dei tre parametri di riferimento *basso, medio e alto*.

Dall'immagine seguente si evince che il valore più basso risulta per le aree con preminenza di coltura a seminativo semplice in aree non irrigue; le aree con coltura a seminativo in aree irrigue vengono classificate di valore medio mentre il valore alto viene attribuito ad aree con coltura legnose ovvero oliveti e vigneti.

Quest'ultimi terreni risultano in misura molto limitata rispetto ai precedenti e sporadicamente distribuiti lungo il corso del Fiume Tordino. In particolare tale valore viene assunto dai terreni con impianto di vivai e frutteti. Solo lungo la fascia costiera si assiste a un incremento di terreni il cui valore agronomico viene classificato di tipo alto.



Livelli cartografici:
Sistema delle Conoscenze Condivise - Valori - Valore Agronomico
val_ag
■ alto
■ medio
■ basso
Ortofoto digitale AGEA 2013

Figura 2-81. Sistema delle Conoscenze Condivise – Valore Agronomico- (Fonte Geoportale Regione Abruzzo)

2.3.8 LA ZOOTECNICA

Le aziende zootecniche nel 2010 rappresentano l'11,6% delle aziende censite nella regione Abruzzo. La maggior concentrazione di aziende zootecniche si registra nelle province di L'Aquila e Teramo.

L'incidenza più alta delle aziende zootecniche sul totale delle aziende agricole censite è stata registrata nella provincia dell'Aquila, con il 30,2% di aziende che possiedono allevamenti; segue Teramo con il 17%, Pescara con il 10,9% e infine Chieti con il 4,3%.

Il 51% delle aziende zootecniche abruzzesi alleva i bovini, il 41% alleva gli ovini, le percentuali sono in diminuzione rispetto al 2000.

Provincia	Tipologia di allevamento									
	Capi									
	Bovini	Bufalini	Equini	Ovini	Caprini	Suini	Avicoli	Conigli	Struzzi	Alveari
L'Aquila	28.098	32	8.785	110.953	8.170	15.275	168.419	85.936	70	5.504
Teramo	24.317	45	1.283	56.794	2.409	44.369	3.155.425	55.235	31	2.962
Pescara	14.722	1	775	24.121	1.617	10.572	1.105.227	40.410	0	427
Chieti	11.429	25	528	18.149	2.193	24.678	2.204.776	66.408	24	15.088
Abruzzo	78.566	103	11.371	210.017	14.389	94.894	6.633.847	247.989	125	23.981

Tabella 2-42. Capi per tipologia di allevamento e per provincia nel 2010 (<http://statistica.regione.abruzzo.it>)

Le aziende che allevano bovini e ovini sono soprattutto aziende di piccole dimensioni, infatti più della metà di esse possiede un numero di capi inferiore a 10 e 20 rispettivamente.

Il numero medio di capi di bovini per azienda abruzzese è 20, inferiore alla media nazionale di 45; per gli ovini il numero medio di capi è 66, anch'esso inferiore alla media nazionale di 132.

Nella provincia di Teramo sono abbastanza diffusi anche gli allevamenti di suini, risultano nel 42% delle aziende zootecniche. Per gli ovini si registra invece una diminuzione del 26%.

In linea con l'andamento nazionale, nell'ultimo decennio, l'aumento di capi più significativo spetta agli equini che registrano un incremento di circa il 34% con 11.371 capi. Di questi circa il 77% si trova nella provincia dell'Aquila.

Le avicole costituiscono il 19% delle aziende abruzzesi. Teramo possiede la percentuale più alta di aziende (36%) e di capi (48%), dovuta alla presenza di grandi aziende a distribuzione nazionale che allevano polli da carne. Non a caso questi ultimi costituiscono il 90% del totale di capi avicoli allevati in Abruzzo, e di questi il 50% si trova nella provincia di Teramo.

La percentuale di bovini e di ovini da allevamento biologico su scala regionale è superiore a quella che si registra a livello nazionale.

Come rilevato dalla figura seguente, Teramo alleva capi biologici in percentuale maggiore rispetto alle altre provincie, ad eccezione degli avicoli e dei conigli. Infatti capi avicoli biologici nella provincia di Teramo sono solo 1800 su più di 3.000.000 di capi allevati. I conigli da allevamento biologico sono quasi del tutto assenti in Abruzzo.

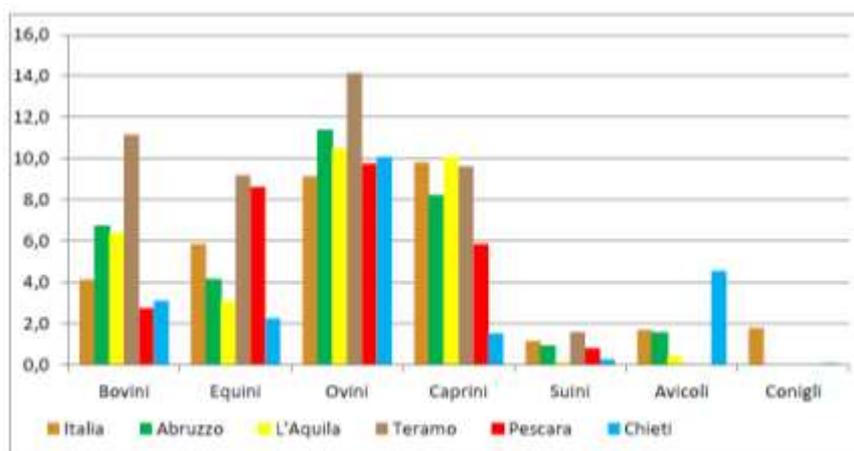


Figura 2-82. Incidenza dei capi da allevamento biologici sul totale di capi allevati nel 2010 (valori percentuali) (<http://statistica.regione.abruzzo.it>)

2.4 BIODIVERSITÀ

2.4.1 INQUADRAMENTO TEMATICO

Si definisce ecosistema “l'insieme degli organismi viventi (fattori biotici) e della materia non vivente (fattori abiotici) che interagiscono in un determinato ambiente costituendo un sistema autosufficiente e in equilibrio dinamico”.

La Convenzione ONU sulla Diversità Biologica definisce la biodiversità come la varietà e variabilità degli organismi viventi e dei sistemi ecologici in cui essi vivono, evidenziando che essa include la diversità a livello genetico, di specie e di ecosistema.

La caratterizzazione del funzionamento e della qualità di un sistema ambientale è necessaria per stabilire gli effetti significativi determinati dalle opere in progetto sull'ecosistema e sulle formazioni ecosistemiche presenti al suo interno.

La caratterizzazione dei livelli di qualità della vegetazione, della flora e della fauna presenti nel sistema ambientale in esame è da compiersi tramite lo studio della situazione presente e della prevedibile incidenza su di esse delle opere progettuali.

Nell'inquadramento della biodiversità a livello di area vasta e di area locale oltre alla *Cartografia tratta dal Geoportale del Ministero dell'Ambiente e transizione Ecologica* e dal *Geoportale della Regione Abruzzo* si è fatto riferimento al *Piano D'area della Media e Bassa Valle del Tordino della Provincia di Teramo* e, nello specifico, al relativo *Documento “Aspetti Faunistici e Rurali” (a cura del Dott. G.Castiglione)*.

Ai fini dello studio dell'ecosistema è stato effettuato preliminarmente un breve inquadramento territoriale e bioclimatico dell'area in oggetto.

L'analisi climatica di una specifica area risulta, infatti, importante per comprendere meglio il significato ecologico della presenza di determinate specie vegetali e floristiche e per la determinazione della loro possibile evoluzione.

L'inquadramento territoriale viene delineato al fine di avere una visione generale del contesto ambientale nel quale si inserisce il progetto in esame.

2.4.2 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO BIOCLIMATICO

L'ambito di studio è riferito al bacino idrografico del fiume Tordino il quale si presenta lungo il suo sviluppo di forma allungata, sub-rettangolare, orientato nella direzione O-SO - E-NE; la sua linea spartiacque settentrionale segna, per tutta la sua lunghezza, il confine con il bacino del fiume Salinello, mentre la linea spartiacque meridionale definisce il confine con il bacino del fiume Vomano.

L'intero bacino comprende diversi piani altitudinali ma è caratterizzata, nel suo tratto finale, sostanzialmente da una stretta vallata fluviale, della larghezza media di circa 500 metri.

Sotto il profilo orografico il territorio del bacino risulta costituito sostanzialmente da tre settori facilmente delineabili:

- *territorio montano* che occupa il territorio a ovest della città di Teramo costituito in larga parte dalla catena montana Monti della Laga;
- *collinare interno* costituito da un paesaggio da alte colline, spesso aspre e con pendenze elevate al punto da aver impedito lo sviluppo dell'agricoltura e consentito lo sviluppo di boschi. In tale ambito rientra anche la città di Teramo;
- *collinare litoraneo* costituito da colline con pendenze attenuate, alternate da fossi e valli fluviali. La fascia costiera è costituita dal litorale, che si presenta sabbioso e sabbioso-ciottoloso fino a divenire solo ghiaioso in prossimità della foce.

Il territorio in oggetto rientra nell'ambito collinare litoraneo e, nello specifico nella bassa valle del Tordino.

In accordo con la classificazione di Köppen e Geiger, i territori comunali interattati ricadono in Zona Climatica classificata Cfa.

La zona “C” è caratterizzata da Climi Temperati – caldo piovosi ove il mese più freddo ha una temperatura media inferiore a 18° C ma superiore a -3°C.

La Sottozona “f” attesta il Clima temperato umido in tutte le stagioni, con precipitazioni abbondanti in tutti i mesi e assenza di una stagione asciutta, mentre il codice “a” indica che la temperatura media del mese più caldo è superiore a 22 °C.

In base alla Carta Fitoclimatica d'Italia (cfr. Figura 2.83), l'area di interesse ricade nel Bioclima mediterraneo oceanico-semicontinentale del medio e basso Adriatico dello Ionio e delle isole maggiori (Mesomediterraneo/termomediterraneo secco-subumido).

I principali elementi climatici di interesse sono la temperatura e le precipitazioni e la loro distribuzione annua.

Nei Comuni interessati il clima è temperato, con valore di piovosità media annuale che si attesta intorno ai 650-700 mm. Le temperature medie annue si attestano intorno ai 16°C.

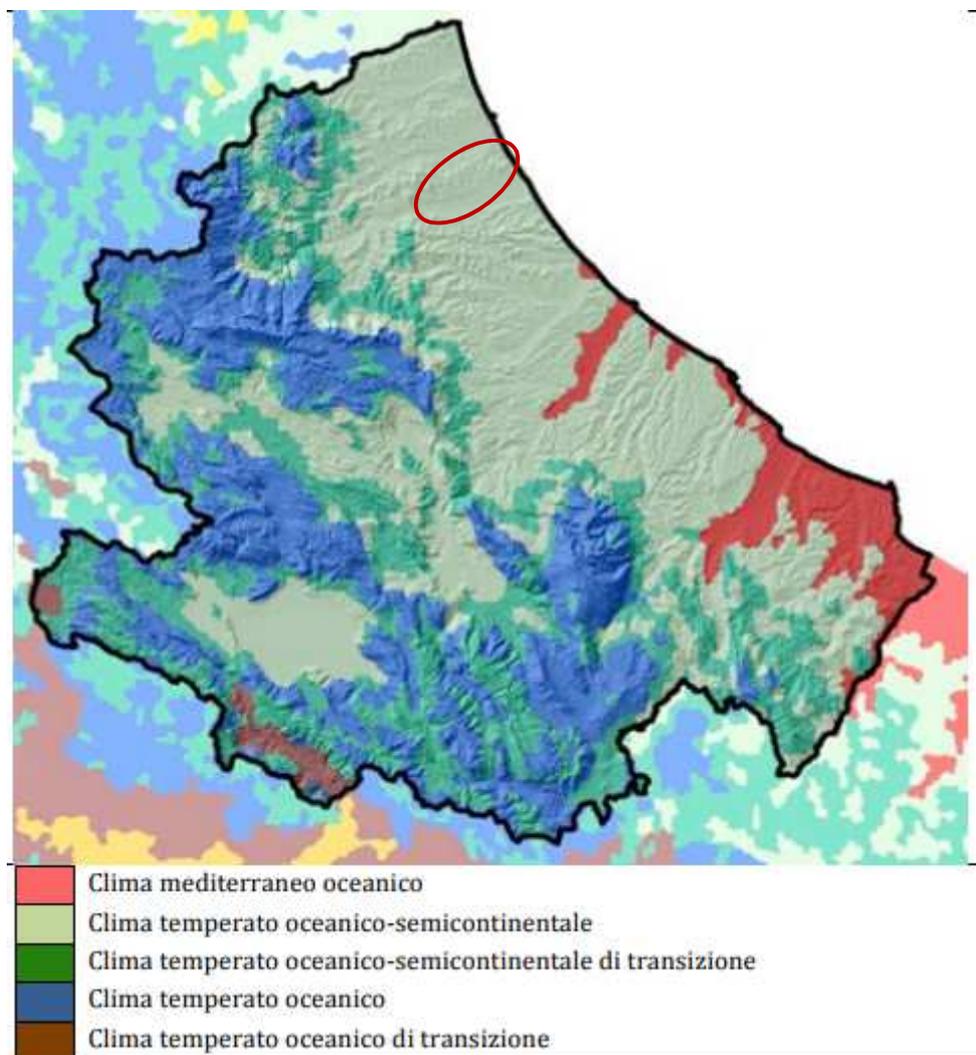


Figura 2-83. Distribuzione dei bioclimi in Abruzzo (fonte: Piano Faunistico Venatorio 2019-2023 Regione Abruzzo)

2.4.3 HABITAT – VEGETAZIONE E FLORA

Il bacino è caratterizzato dalla presenza di una buona varietà di habitat con numerose zone di interesse naturalistico. Il corso del Fiume Tordino attraversa diversi ambiti, passando da zone fortemente antropizzate ad altre, caratterizzate da un assetto vegetazionale con presenza di boschi di Pioppo, Salice bianco, Salice rosso, Pioppo bianco, Ontano nero, Roverella.

Fitti sottoboschi riempiono gli spazi tra i diversi alberi, con piante di Pungitopo, Rovi, Equiseti, Ortiche, Felci.

Gli habitat più caratteristici identificabili nella zona sono:

- habitat d'acqua dolce: acque stagnanti, fiumi alpini con vegetazione riparia legnosa, fiumi mediterranei a flusso permanente;
- lande e arbusteti temperati: boscaglie subartiche, lande alpine e boreali;
- formazioni erbose naturali e seminaturali: rupicole calcicole, secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo, percorsi substepnici di graminacee, praterie magre da fieno a bassa altitudine;
- habitat rocciosi: pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica, pareti rocciose silicee con vegetazione casmofitica;
- foreste di versante, faggete degli Appennini con Taxus ed Ilex.

Secondo quanto contenuto all'interno del *Documento "Aspetti Faunistici, floristici e rurali"* del Piano d'Area del Tordino, "la vegetazione reale dell'intero bacino idrografico del fiume Tordino, laddove essa si è preservata all'incuria dell'uomo, si presenta, nella maggior parte delle situazioni, discordante da quella potenziale naturale (ovvero quella che, in un determinato territorio, sarebbe capace di installarsi naturalmente in equilibrio con l'ambiente) e ben più disomogenea da questa nella forma. Tale discordanza dalla situazione potenziale a quella reale, come accade normalmente su tutto il territorio nazionale, si attenua procedendo dalla costa alla montagna; qui le cenosi forestali sono rimaste pressoché originarie o almeno hanno conservato molto della loro naturalità.

In questa sezione la vegetazione reale è stata inquadrata in base al carattere di composizione e struttura e correlate all'ambiente climatico e pedologico. In tal modo sarà possibile individuare all'interno dell'area di bacino, i territori relativamente omogenei sotto il profilo ecologico e caratterizzati dalla predominanza di una formazione vegetale primaria, naturale o seminaturale, le cui tracce sono ancora presenti. Per questa analisi è fatto riferimento alla zonazione altitudinale solitamente utilizzata in fitogeografia con la distinzione del territorio provinciale in piani e orizzonti di vegetazione, riportata sinteticamente nella seguente tabella".

PIANI ALTITUDINALI	ORIZZONTI	ALTITUDINE	TEMPERATURE	RECIPITAZIONI
Piano Basale	Orizzonte delle Sclerofille	0-500 m s.l.m.	8-28 °C	500-800 mm
	Orizzonte delle Latifoglie eliofile	500-1.000 m s.l.m.	0-20 °C	800-1.100 mm.
Piano Montano	Orizzonte delle Latifoglie sciafile	800-1.800 m s.l.m.	-3-16 °C	1.000-1.300 mm
Piano Cacuminale	Orizzonte delle Praterie d'altitudine	1.800-2.900 m s.l.m.	-10-10 °C	1.200-1.500 mm

Tabella 43 - Zone altitudinali di vegetazione presenti nel territorio del bacino del fiume Tordino

Il tracciato di progetto ricade all'interno del Piano altitudinale del Piano Basale. Fanno parte di questo orizzonte i territori del bacino del Tordino ascrivibili alla fascia costiera e all'entroterra, a suo diretto contatto, fino ad una altitudine approssimativa di circa 400 metri s.l.m., ovvero fino all'abitato di Teramo.

Esso comprende alcune limitate stazioni a temperature più elevate, con valori che vanno dai 9-10 °C del mese più freddo ai 26-28 °C di quello più caldo (*Lauretum sottozona calda*), e stazioni meno calde, la maggioranza del territorio, con temperature con valori minimi di 8-9 °C e massimi di 24-25 °C (*Lauretum*

sottozona fredda). I valori medi annui di temperatura sono, comunque, sempre superiori ai 12 °C mentre le precipitazioni risultano piuttosto basse con valori di 500-800 mm annui.

Si riporta, di seguito, in riferimento al territorio in interesse, la descrizione delle differenti fasce come tratte dal suddetto *Documento del Piano D'area del Tordino "Aspetti Faunistici e Rurali"* (a cura del Dott. G.Castiglione).

Orizzonte delle sclerofille - Fascia litoranea

Partendo dal livello del mare si può constatare come la fascia litoranea dei territori Comunali di Giulianova e Roseto degli Abruzzi, sia per la sua intensa urbanizzazione e viabilità, che per l'utilizzazione balneare dell'intero tratto costiero, abbia perduto quasi completamente le originarie formazioni di vegetazione mediterranea sempreverde dominate dalle latifoglie.

“Un elemento caratteristico è qui rappresentato dalle pinete, talvolta estese, a *Pinus pinaster*, *Pinus halepensis* e *Pinus pinea* impiantate ad opera dell'uomo principalmente sulla costa a protezione dai venti marini ed attualmente al servizio di campeggi, stabilimenti balneari ed aree sosta con tipico sottobosco a gariga o completamente inesistente.

Sulla costa sono quasi inesistenti le associazioni tipiche spontanee della macchia mediterranea, frutto dell'utilizzo capillare e dell'incuria dell'uomo negli ambienti costieri (pascolo, esbosco a raso, incendio, ecc.). In alcuni tratti dell'autostrada A-14, invece, sulle falesie sovrastanti vegeta, tra l'altro, l'*Ampelodesma tenax Link*, la cui presenza, secondo alcuni autori (Fenaroli L., 1970), oltre ad essere indicatrice dell'area coperta dalla macchia, denuncerebbe la degradazione di associazione primaria di lecceta per le principali ragioni antropiche di quelle stazioni.

I pochi ambienti che conservano fitocenosi molto interessanti, unici spunti di vegetazione naturale in un ambito completamente antropizzato, sono quelli in prossimità dell'area di foce. Qui accanto ad un modesto apparato deliziale, è possibile osservare una vegetazione molto sviluppata. In particolare qui la vegetazione è costituita principalmente da associazioni palustri a *Phragmites australis*, con densi popolamenti che impegnano gli argini e le zone con acqua bassa e lenta, che si alternano a formazioni forestali di Pioppo bianco (*Populetaliae albae*).

A parte sparute stazioni di *Convolvulus soldanella* e *Cakile maritima*, sono del tutto assenti le specie colonizzatrici delle spiagge ascrivibili ai *Cakiletalia maritimae*, *Salsola kali*, *Ammophila arenaria*, *Medicago littoralis*, *Lotus creticus*, *Sporobolus arenarius*, che laddove esistenti contribuiscono fattivamente al processo di ricostituzione dunale (Adamoli L., Febbo D., Pirone G., 1997)”.



Figura 2-84. *Phragmites australis* e *Populetaliae albae*

Orizzonte delle sclerofille – Territori pianiziali

I territori pianiziali del Fiume Tordino prospicienti l'area di foce, risultano contraddistinti da una razionale e quasi completa utilizzazione agricola, indice della loro grande potenzialità produttiva, oltre che da un'intensa rete viaria ed una fitta maglia di edificato sia di tipo residenziale e sia di tipo industriale.

Esso appare dominato dalle coltivazioni agrarie, soprattutto seminativi non irrigui e seminativi arborati, mentre i nuclei di vegetazione naturale sono relegati ad ambiti molto marginali (siepi, aree o manufatti in abbandono, fossi di scolo, ecc.) inutilizzabili dal punto di vista produttivo.

Questa utilizzazione antropica delle risorse naturali ed in particolare relativamente a quella dei suoli agricoli ha condotto dunque la vegetazione reale del piano basale e collinare ad una situazione che si discosta più o meno nettamente da quella potenziale citata.

Ai margini dei campi e dei fossi di scolo è facile osservare in primavera i gialli fiori del farfaro (*Tussilago farfara*) e le fronde dell'equiseto (*Equisetum arvense*), mentre le siepi ospitano piante rampicanti o volubili come il vilucchio (*Convolvulus sepium*), la dulcamara (*Solanum dulcamara*) e il luppolo (*Humulus lupulus*).

I terreni abbandonati o compattati, in particolare quelli argillosi, sono colonizzati da associazioni a orzo selvatico (*Hordeum murinum*), bromo (*Bromus sterilis*) e gramigna (*Cynodon dactylon* e *Agropyrum repens*).

Tra le specie avventizie che caratterizzano vistosamente il paesaggio vegetale delle pianure fluviali come anche dei più bassi rilievi, meritano un cenno la robinia (*Robinia pseudoacacia*) e l'ailanto (*Ailanthus altissima*). In particolare la robinia, introdotta dall'America settentrionale nel XVII Sec., è oggi un elemento comune nelle siepi, argini e scarpate stradali oltre che nei cedui collinari, dove l'assetto attuale è un ceduo a robinia e roverella. L'ailanto, un secolo più tardi, venne invece dalla Cina per diffondersi soprattutto lungo strade, fossi, scarpate e corsi d'acqua principali in associazioni ripicole.



Figura 2-85. *Ailanthus altissima* e *Robinia pseudoacacia*

Le colture agrarie, con il loro suolo poco coperto e quindi tale da offrire scarsa concorrenza offrono ampie possibilità di diffusione a specie spontanee locali (apofite) ed ancora alle cosiddette “avventizie” trasportate più o meno volontariamente dall'uomo (antropofite) e provenienti da paesi diversi a clima simile o talvolta molto diverso dal nostro. I raggruppamenti di queste “malerbe” sono ampiamente condizionati dai trattamenti che il suolo subisce in relazione alle coltivazioni ed alla copertura propria della specie coltivata.

Nella coltura del frumento, ad esempio, predominano così i papaveri (*Papaver rhoeas*), le anagallidi (*Anagallis arvensis*) ed i fiordalisi (*Centaurea cyanus*), in quella del mais l'amaranto (*Amaranthus retroflexus*), la persicaria (*Polygonum persicaria*), il falso convolvolo (*Polygonum convolvulus*) e alcune setarie (*Setaria glauca*, *S. viridis*, *S. verticillata*). È comunque lungo i corsi d'acqua che possono ritrovarsi ancora raggruppamenti vegetali poco influenzati dall'uomo, come le fasce a canne palustri (*Phragmites communis*) e grandi carici (*Carex spp.*) seguiti all'esterno da una fascia arborea a salici (*Salix spp.*), pioppi (*Populus Spp.*), ecc..

Orizzonte delle latifoglie eliofile

Fanno parte di questo orizzonte i territori del bacino del Tordino appartenenti alla fascia sub appenninica e dell'entroterra a suo ridosso fino ad una altitudine approssimativa di circa 1.000 metri s.l.m.; il tracciato di progetto non rientra dunque all'interno di quest'area.

Vegetazione ripariale

Lungo i corsi d'acqua possono ritrovarsi, almeno per le zone collino-planiziarie fortemente antropizzate, le cenosi forestali più interessanti dell'intero territorio provinciale.

Le formazioni ripariali arboree della fascia collino-planiziale, a tratti molto fitte e continue e a tratti più rade e discontinue, presentano un certo interesse che risiede non tanto nella loro rilevanza dal punto di vista botanico, mancando esse di specie rare o di un ampio spettro floristico, ma soprattutto nella loro caratteristica di “naturalità”, cioè di spontaneità indotta dagli eventi naturali e con lo scarso intervento umano.

Questa striscia di vegetazione è formata solitamente da una doppia fascia boscata, con o senza mantello esterno, cioè una sorta di binario verde sulle sponde ed i terrazzi fluviali, che contiene l'alveo e che, al suo esterno, segna i confini con i coltivi che attraversa.

Le zone prive di vegetazione arborea sono, invece, quelle del greto sassoso che costituisce l'espansione dell'alveo alle esondazioni stagionali del fiume; in tali aree, povere o sprovviste del tutto di substrato terroso, edificano solo strati erbacei o arbustivi affatto stabili.

Le fasce boscate ripariali presentano ampiezze molto variabili: da pochi metri appena, ed è il caso dei piccoli fossi in cui la vegetazione arborea viene contenuta ad un semplice filare, ad alcune centinaia di metri, come talvolta capita vedere nei fondovalle dove i terreni agricoli attraversati dal fiume che sono stati abbandonati da più anni diventano espansioni pionieristiche della vegetazione fluviale.

Il greto ciottoloso e pietroso, invaso costantemente dalle piene primaverili è per lo più privo di vegetazione con qualche presenza colonizzatrice di carici (*Carex sp. d.*) giunchi (*Juncus sp. d.*) e, nelle zone meno umide, di *Urtica dioica*, *Carex pendula*, *Clematis vitalba*, *Rubus ulmifolius*, *Amarantus spp.* E *Robinia pseudoacacia* le quali, laddove il substrato apportato è maggiore, esprimono una copertura anche molto densa.

Su tali ambienti, in una eventuale stabilità degli strati pedologici, edifica una tipica associazione golenale, il *Salicetum albae*, caratterizzata dalle specie arboree tipicamente igofile, termofile e mesofile quali salici (*Salix alba*, *S. purpurea*, *S. triandra*, *S. eleagnos*) e pioppi (*Populus alba*, *P. nigra*) che costituiscono le principali cenosi di ripa con vario grado di pionierismo.

In particolare, sulle neoformate spiaggette di suoli alluvionali argillosi, sabbiosi e limosi, si segnala la tipica associazione pioniera, il *Salicetum triandre*, composta dal salice da ceste (*Salix triandra*) con esemplari di salice comune (*Salix alba*) allo stato arbustivo.

Gli individui di tali formazioni sono molto vari con altezze fino a 25 metri e diametri variabilissimi fino a 60 cm. Le zone del fiume con acqua stagnante, ma più comunemente anche i laghetti collinari a scopo irriguo, sono contornate da fitti canneti di cannuccia (*Phragmites communis*, *Glyceria maxima*, ecc.), e di tifa (*Typha latifolia*) ma popolate anche da *Mentha aquatica*, *Veronica beccabunga*, *Polygonum amphibium*, *Ranunculus scleratus*, ecc..

Il mantello esterno della copertura arborea è occupato da qualche ridotto nucleo di canna (*Arundo donax*) ma più spesso dalla robinia (*Robinia pseudoacacia*), dall'alieno (*Ailanthus altissima*), accompagnate nello strato arbustivo da ligustro (*Ligustrum vulgare*), sambuco (*Sambucus nigra*), prugnolo (*Prunus spinosa*), sanguinello (*Cornus sanguinea*) e nello strato epifitico dalle perenni volubili quali rovo (*Rubus ulmifolius*), vitalba (*Clematis vitalba*), vite selvatica (*Vitis vinifera subsp. Sylvestris*), edera (*Hedera helix*) e luppolo (*Humulus lupulus*).



Figura 2-86. - Estesi canneti in area di estuario

2.4.4 Habitat - Vegetazione e Flora del Contesto Locale

Scendendo nel dettaglio delle aree interessate dall'intervento, dalla **Carta Forestale della Regione Abruzzo** si rilevano le seguenti tipologie di **formazioni riparie**:

- *Pioppo salicenetico ripariale;*
- *Arbusteto a prevalenza di rose, rovi e prugnolo;*
- *Robinieto, ailanteto;*
- *Latifoglie di invasione miste e varie*



	Pioppo salicenetico ripariale
	Arbusteto a prevalenza di rose, rovi e prugnolo
	Robinieto, ailanteto
	Latifoglie di invasione miste e varie

Figura 2-87. – Carta Forestale della Regione Abruzzo riferita al territorio oggetto di intervento
(Fonte: Geoportale Regione Abruzzo)

La *Carta della Natura* elaborata da Ispra, realizzata congiuntamente con le Regioni, individua lo stato dell'ambiente naturale, evidenziando i valori naturali ed i profili di vulnerabilità territoriale, identifica inoltre unità territoriali omogenee dal punto di vista ambientale e attribuisce, a ciascuna unità, dei valori di qualità e vulnerabilità ambientale. Tali valori sono identificati attraverso "indici sintetici" calcolati applicando modelli specifici, costruiti su quattro "indicatori":

- Valore ecologico,
- Sensibilità ecologica,
- Pressione antropica
- Fragilità ambientale.

Il *Valore Ecologico* viene inteso con l'accezione di pregio naturale e per la sua stima si calcola un set di indicatori riconducibili a tre diversi gruppi: uno che fa riferimento a cosiddetti valori istituzionali, ossia aree e habitat già segnalati in direttive comunitarie; uno che tiene conto delle componenti di biodiversità degli habitat ed un terzo gruppo che considera indicatori tipici dell'ecologia del paesaggio come la superficie, la rarità e la forma dei biotopi, indicativi dello stato di conservazione degli stessi.

La *Sensibilità Ecologica* è determinata in funzione di quanto un biotopo è soggetto al rischio di degrado derivato da danni non esclusivamente di origine antropica.

Gli indicatori per la determinazione della *Pressione Antropica* forniscono una stima indiretta e sintetica del grado di disturbo indotto su un biotopo dalle attività umane e dalle infrastrutture presenti sul territorio.

La *Fragilità Ambientale* deriva dalla combinazione della Pressione Antropica con la Sensibilità Ecologica, secondo una matrice che mette in relazione le rispettive classi.

Di seguito si descrivono le tipologie di habitat cartografate dalla Carta della Natura per il territorio interessato dall'intervento evidenziandone le peculiarità in ambito regionale e l'Indice complessivo di Valutazione.

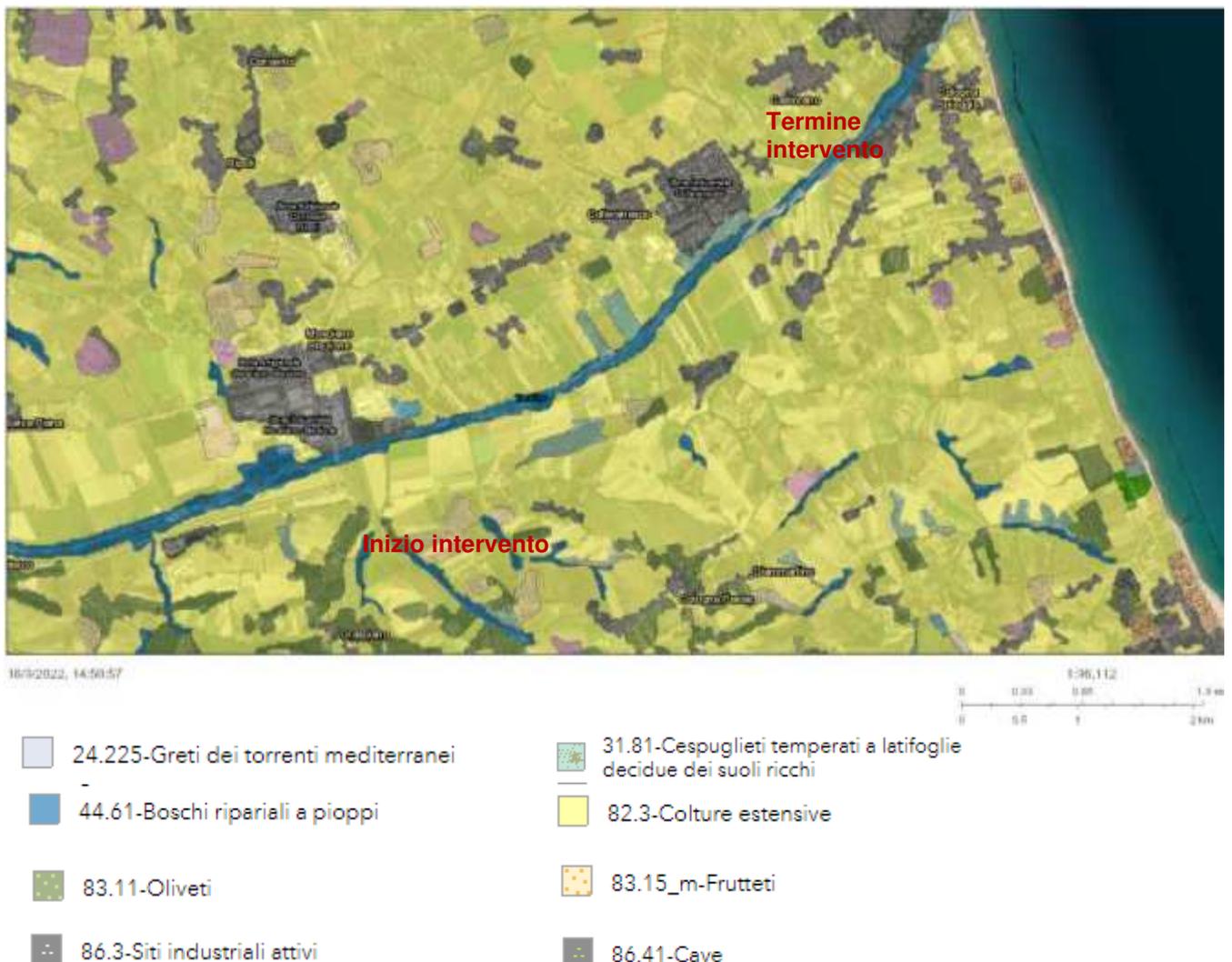


Figura 2-88. Carta della Natura (Fonte Geoportale ISPRA)

- **Habitat: 24.225 - Greti dei torrenti mediterranei - identificativo biotopo : ABR991**

Vegetazione erbacea e aspetti di greto nudo lungo le alluvioni dei fiumi mediterranei della regione biogeografica mediterranea, comprendenti: *Artemisia campestris* subsp. *variabilis*, *Glaucium flavum*,

Erucastrium nasturtiifolium, Lactuca viminea, Oenothera biennis, Plantago indica, Scrophularia canina subsp. Canina.

- **Habitat: 31.8A – Roveti - Identificativo del biotopo: ABR6096**

Si tratta di formazioni submediterranee dominate da rosaceae sarmentose e arbustive accompagnate da un significativo contingente di lianose. Sono aspetti di degradazione o incespugliamento legati a leccete, ostrieti, querceti e carpineti termofili.

- **Habitat: 44.61 - Boschi ripariali a pioppi - Identificativo biotopo : ABR24183**

Foreste alluvionali multi-stratificate dell' area mediterranea.

Sono caratterizzate da Populus alba, Fraxinus angustifolia, Ulmus minor, Salix alba, Alnus glutinosa. Populus alba, Populus nigra, Populus tremula (dominanti), Alnus glutinosa, Fraxinus angustifolia, Salix alba, Ulmus minor (codominanti), Brachypodium sylvaticum, Clematis vitalba, Cornus sanguinea, Eupatorium cannabinum, Prunus avium, Salvia glutinosa (altre specie significative).

- **Habitat: 82.3 - Colture estensive Identificativo del biotopo: ABR30569**

Si tratta di aree agricole tradizionali con sistemi di seminativo occupati specialmente da cereali autunno-vernini a basso impatto e quindi con una flora compagna spesso a rischio. Si possono riferire qui anche i sistemi molto frammentati con piccoli lembi di siepi, boschetti, prati stabili etc

- **Habitat: 83.11 – Oliveti Identificativo del biotopo: ABR35476**

Si tratta di uno dei sistemi colturali pi pi diffuso dell'area mediterranea. Talvolta rappresentato da oliveti secolari su substrato roccioso, di elevato valore paesaggistico, altre volte da impianti in filari a conduzione intensiva. A volte lo strato erbaceo pu essere mantenuto come pascolo semiarido ed allora pu risultare difficile da discriminare rispetto alla vegetazione delle colture abbandonate.

- **Habitat: 83.15 – Frutteti Identificativo del biotopo: ABR36477**

Vanno qui riferite tutte le colture arboree e arbustive da frutta ad esclusione degli oliveti, degli agrumeti e dei vigneti. Sono stati quindi radunati in questa categoria i castagneti da frutto di coltura (83.12), i frutteti a noci (83.13), i mandorleti (83.14) e i noccioleti.

Dall'analisi della Cartografia seguente, emergono i seguenti **indici complessivi di Valutazione** :

- *Valore Ecologico da basso a medio e alto* in corrispondenza del corso del fiume Tordino e di sporadiche porzioni di suoli limitrofi non interessate dall'intervento.
- *Sensibilità Ecologica da molto bassa a medio*. Il valore medio viene rilevato anche in questo caso lungo il corso d'acqua e di ulteriori tre porzioni di suoli in sinistra idraulica del fiume che risultano comunque esterne al tracciato di progetto.
- *Pressione antropica da media a alta*.
- *Fragilità Ambientale da molto bassa a media e alta* nel tratto più a est e verso la zona della foce del fiume Tordino. Un ulteriore area a fragilità ambientale elevata è quella compresa tra la zona industriale di Collihanesco e le sponde dello stesso Fiume. Per tale area la Carta della Natura rileva la presenza di Roveti (habitat 31.8A).

Le aree con presenza di fragilità elevate non interferiscono con il tracciato di progetto.



Cartografia di Carta della Natura

Carte degli habitat regionali (scala 1:50.000 e 1:25.000)

Indici complessivi di valutazione

Valore Ecologico

- Molto basso
- Basso
- Medio
- Alto
- Molto alto
- Non valutato

Figura 2-89. Valore Ecologico
(Fonte Geoportale ISPRA)



Cartografia di Carta della Natura

Carte degli habitat regionali (scala 1:50.000 e 1:25.000)

Indici complessivi di valutazione

Sensibilità Ecologica

- Molto bassa
- Bassa
- Media
- Alta
- Molto alta
- Non valutato

*Figura 2-90. Sensibilità Ecologica
(Fonte Geoportale ISPRA)*



Cartografia di Carta della Natura

Carte degli habitat regionali (scala 1:50.000 e 1:25.000)

Indici complessivi di valutazione

Pressione Antropica

- Molto bassa
- Bassa
- Media
- Alta
- Molto alta
- Non valutato

*Figura 2-91. Pressione Antropica
(Fonte Geoportale ISPRA)*



Cartografia di Carta della Natura

Carte degli habitat regionali (scala 1:50.000 e 1:25.000)

Indici complessivi di valutazione

Fragilità Ambientale

- Molto bassa
- Bassa
- Media
- Alta
- Molto alta
- Non valutato

*Figura 2-92. Fragilità Ambientale
(Fonte Geoportale ISPRA)*

Per un'ulteriore analisi delle informazioni sull'area vasta è stata inoltre consultata la Carta Geobotanica regionale che fornisce la qualità ambientale associata agli Habitat individuati in funzione delle informazioni raccolte attraverso la carta della vegetazione reale, della vegetazione potenziale, fitoclimatica e delle unità di paesaggio.



Livelli cartografici:
Sistema delle Conoscenze Condivise - Valori - Emergenze floristico vegetazionali
Sistema delle Conoscenze Condivise - Valori - Qualità geobotanica
Qual_geo
■ alto
■ medio
■ basso
Ortofoto digitale AGEA 2013

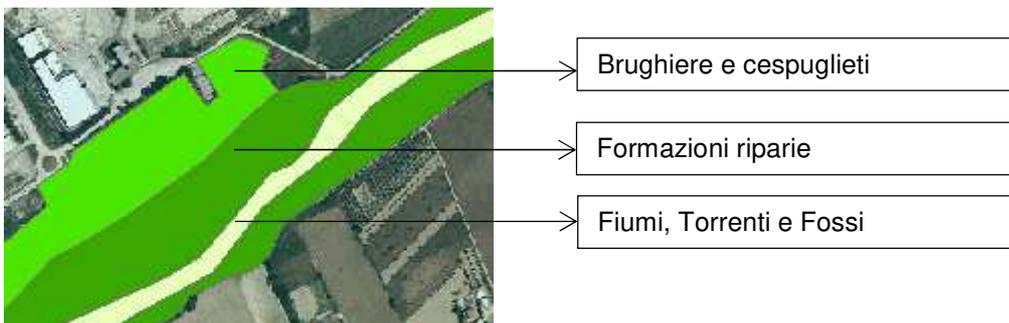


Figura 2-93. Carta Geobotanica e emergenze floristico vegetazionali

2.4.5 Fauna

Le informazioni seguenti in merito alla fauna caratterizzante l'area vasta e quella a livello locale sono tratte anch'esse dal Documento "Aspetti Faunistici, floristici e Rurali" del Piano D'area Vasta del Tordino della Provincia di Teramo.

Le principali macro-aree ambientali relative all'area oggetto d'intervento sono le seguenti:

- **Aree antropiche:** quelli dei centri urbani, comprese le aree periferiche industrializzate, le strade e le zone a verde pubblico;
- **Aree del paesaggio rurale:** dominati dalle colture agricole ma con presenza di aspetti floristici spontanei;
- **Aree umide:** quelli relativi agli ambienti acquatici del fiume e dei suoi affluenti.

L'analisi della fauna per una più agevole lettura verrà pertanto effettuata con riferimento alle suddette macro-aree.

Fauna delle aree antropiche

In generale le aree antropizzate non costituiscono ambienti per lo stanziamento della fauna, sia come numero di specie che come varietà, a causa del disturbo arrecato non solo dalla presenza dell'uomo ma anche dalle varie attività ad esso ricollegate e dalle modifiche apportate all'ambiente naturale originario

La fauna di un territorio, infatti, non è statica ma dinamica, cioè muta col trascorrere del tempo a causa dei processi di estinzione, evoluzione, e sostituzione, determinati da fattori naturali e sempre più antropici.

La Fauna presente in aree antropiche è solitamente quella che, per proprie caratteristiche di opportunismo e versatilità ai vari ambienti, è in grado di sfruttare a proprio beneficio una serie di situazioni di degrado che solitamente rappresentano un limite per la presenza e lo sviluppo della fauna selvatica.

Nell'area di studio "le aree faunistiche del paesaggio antropico sono reperibili sia in prossimità degli insediamenti residenziali, sia in quelli industriali. Queste ultime in particolare assumono sempre più nella vallata del fiume Tordino una rilevanza a tal punto che le numerose aree industriali, costituiscono ormai quasi una fascia collaterale all'asta fluviale senza soluzione di continuità dall'abitato di Teramo fino a Giulianova.

In tali ambienti è possibile reperire i comunissimi piccoli roditori (*Mus musculus*, *Apodemus sylvaticus* e *Rattus norvegicus*) e tra i carnivori la volpe (*Vulpes vulpes*), la faina (*Martes foina*), e la donnola (*Mustela nivalis*).

La volpe è una delle specie più diffuse del territorio regionale e provinciale, malgrado l'attiva caccia e i regolari sforzi di controllo numerico cui è annualmente sottoposta. La volpe è specie territoriale e la sua presenza/abbondanza in un dato territorio risente molto della disponibilità trofica. La sua ampia adattabilità ai vari ambienti, e la capacità di avvantaggiarsi delle situazioni di degrado, comporta dunque che le aree maggiormente vocate per la specie siano quelle degli ambienti maggiormente antropizzati costituiti da ambienti naturali limitrofi ai nuclei abitativi o alle periferie urbane.



Figura 2-94. *Vulpes vulpes* e *Martes foina*

Ambiti ad alta vocazionalità per la specie sono dunque quelli della fascia collinare litoranea e localmente negli altri ambienti antropizzati.

L'ornitofauna trova una maggiore integrazione in questi ambienti; in particolare, nei centri trovano rifugio il passero (*Passer domesticus*), lo storno (*Sturnus vulgaris*), il rondone (*Apus apus*) e, nell'ultimo decennio, anche la tortora dal collare orientale (*Streptopelia decaocto*).

Un discorso a parte meritano i *corvidi*, gruppo costituito da specie tutte ben distribuite e diffuse sul territorio provinciale, che hanno rilevanza dal punto di vista gestionale in quanto dotate di buona capacità di adattamento alle diverse e mutate situazioni ambientali. Esse sono infatti considerate da molti autori come responsabili dell'insuccesso riproduttivo di molte specie faunistiche, uccelli e mammiferi, e dunque considerate come uno degli importanti fattori limitanti lo sviluppo di popolazioni faunistiche. Le specie maggiormente presenti nelle aree degradate ed antropizzate della vallata del Tordino sono principalmente la gazza (*Pica pica*), la cornacchia (*Corvus corone*) e la taccola (*Corvus monedula*).

La gazza rappresenta senza dubbio il corvide più rappresentato e più comune dell'intero territorio provinciale; la cornacchia risulta invece presente in maniera incostante sul territorio analizzato e diffusa quasi esclusivamente nelle aree maggiormente degradate delle zone industriali e delle periferie connesse, nelle pianure agricole intensive ed in vicinanza di discariche. Anche la distribuzione della taccola è legata alle aree più antropizzate rappresentate principalmente da manufatti realizzati dall'uomo quali ponti, torri, ecc., dove la sua presenza entra in forte competizione con le colonie dei piccioni.



Figura 2-95. - *Pica pica* e *Corvus Corone*

Sempre più numerose anche le specie di uccelli che frequentano le aree verdi pubbliche anche all'interno di quartieri urbanizzati, quali upupa (*Upupa epops*), capinera (*Sylvia atricapilla*) e le famiglie *Turdidae* (merlo, pettirosso, stiaccino, ecc.) e *Fringillidae* (fringuello, verdone, cardellino, ecc.) quasi al completo.

Gli uccelli notturni, soprattutto i rapaci barbagianni (*Tito alba*), civetta (*Athene noctua*) e assiolo (*Otus scops*), devono invece la loro presenza soprattutto ai piccoli roditori che qui abbondano.

Nelle pianure adiacenti l'ultimo tratto fluviale in prossimità dell'estuario di foce, dominate dall'agricoltura altamente specializzata, fino al tratto di litorale ghiaioso della foce, vive una nutrita colonia di gabbiani reale (*Larus argentatus*) e di gabbiani comune (*Larus Ridibundis*).

Fauna delle aree rurali

L'ecosistema degli ambienti rurali analizzati è costituito dalle coltivazioni agricole con isole di vegetazione naturale residua ovvero un complesso ecologico sostanzialmente artificiale che ha sostituito le cenosi boschive originarie.

La specie di fauna che frequenta questi ambienti è direttamente ricollegata alle colture in atto nello specifico territorio oltre che agli sporadica presenza di lembi di vegetazione naturale.

Nei campi agricoli planiziali, più intensamente coltivati, regnano soprattutto quelle specie ornitiche, che fungono da indicatori faunistici, che si adattano a situazioni di impoverimento degli aspetti naturali dell'ambiente agrario quali gazze (*Pica pica*), cornacchie (*Corvus corone subspp.*) e taccole (*Curvus monedula*).

Tra le specie ornitiche nidificanti nelle pianure coltivate della pianura fluviale citiamo la quaglia, (*Coturnix coturnix*), la calandra (*Melanocorypha calandra calandra*), la clandrella (*Calandrella cinerea*), la cappellaccia (*Galerida cristata*).

Le specie di mammiferi frequentatrici dei campi coltivati sono qui, oltre alla ubiquitaria volpe, tra i roditori la lepre (*Lepus europaeus*) il topo (*Apodemus sylvaticus*) e la comunissima arvicola (*Arvicola terrestris*), tra i mustelidi il tasso (*Meles meles*), la faina (*Martes foina*), la donnola (*Mustela nivalis*), e gli insettivori riccio (*Erinaceus europaeus*) e toporagno (*Sorex araneus*). La volpe risulta specie ubiquitaria e presente in maniera costante e diffusa sull'intero territorio provinciale.

Come noto la lepre è specie che presenta una valenza ecologica particolarmente ampia, con grande capacità di adattamento ai più svariati ambienti, dalla pianura coltivata, alla montagna provvista di buona copertura arborea alle alte praterie montane, ambienti tutti nei quali può raggiungere localmente buone densità. Attualmente in Abruzzo è accertata la presenza della sola lepre comune (*Lepus europaeus*), specie distribuita quasi ovunque nella regione. Sulla presenza della lepre italiana (*Lepus corsicanus*) sul territorio regionale, l'INFS (Trocchi V., F. Riga 2005. *I Lagomorfi in Italia. Linee guida per la conservazione e gestione*), cita la Regione Abruzzo come il limite settentrionale, sul versante adriatico, della sua distribuzione.



Figura 2-96. - *Lepus europaeus* e *Meles meles*

Tra gli uccelli che frequentano i campi agricoli e le aree rurali in genere, per valenza ecologica e dimensione, occorre citare le specie dei *galliformi*: il fagiano (*Phasianus colchicus*), la starna (*Perdix perdix*) e la quaglia (*Coturnix coturnix*).

Tra i rapaci diurni, oltre quelli già citati nelle aree urbane e che eleggono i campi a loro area vitale, ricordiamo: la poiana (*Buteo buteo*), il gheppio (*Falco tinnunculus*) ed in prossimità delle discariche il nibbio bruno (*Milvus migrans*).

Durante il periodo di passo numerose sono le specie avifaunistiche migratrici che frequentano gli ambienti rurali del bacino del fiume Tordino, principalmente tordi e merli (*Turdus.spp.*), passeriformi, *Columbidi*, ecc.. Le specie di *Columbidi* presenti nelle aree agricole sono ascrivibili alla tortora selvatica (*Streptopelia turtur*), alla tortora dal collare orientale (*Streptopelia decaocto*).

La tortora selvatica (*Streptopelia turtur*), così denominata per distinguerla dalla tortora dal collare (*Streptopelia decaocto*), è specie esclusivamente migratrice di passo estivo (da maggio a settembre) e nidificante. Nei territori della valle del Tordino frequenta i territori occupati dalle colture cerealicole e oleaginose (girasole), alternate a boschetti anche di origine ripariale. Gli uccelli "minori" nidificanti che frequentano gli spazi aperti delimitati dalle siepi ed alberature meritano di essere ricordati: l'averla piccola (*Lanius collurio*), il canapino (*Hippolais poliglotta*), l'usignolo (*Luscinia megarhuncos*), il verdone (*Carduelis chloris*).



Figura 2-97. - *Perdix perdix* e *Lanius collurio*

Fauna degli ambienti umidi e fluviali

I sistemi fluviali e gli ambienti umidi in genere rappresentano, particolarmente nelle fasce ambientali della collina litoranea e della collina interna del territorio provinciale, i pochi ambiti in cui è possibile rilevare caratteristiche ambientali che conservano ancora un certo grado di naturalità.

In particolare occorre sottolineare la valenza faunistica e biologica in generale delle aree di foce, legate soprattutto alla localizzazione strategica rispetto alle rotte migratorie principali, che li rende punto nodali per una fitta schiera di uccelli acquatici migratori.

La rilevanza della foce del Fiume Tordino in tal senso emerge anche dalla sua inclusione nella lista, redatta dall'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, delle zone umide italiane in cui sono censiti annualmente le presenze avifaunistiche (*IWRB census*).

L'avifauna acquatica del territorio provinciale è strettamente dipendente dalle condizioni di ricettività degli ambienti umidi residui ma anche dei bacini artificiali, cave abbandonate ecc..

Il Piano d'area della vallata del Tordino non può che ribadire la rilevanza strategica dell'ambiente fluviale affinché i programmi di gestione e i progetti che la possano interessare siano sottoposti a severa verifica ambientale al fine di garantire l'uso sostenibile delle risorse naturali.

Le poche zone umide presenti nell'alveo del fiume Tordino, anche se spesso di origine artificiale, come le cave o gli invasi artificiali, rivestono grande importanza per la sosta, durante le migrazioni, e per la riproduzione di moltissime specie di uccelli acquatici.

In questi ambienti costituiti da acqua stagnante e vegetazione spondale intricata, onnipresenti sono il Porciglione (*Rallus aquaticus*) e la comunissima Gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*).

Nelle cave abbandonate e nei laghetti collinari transitano di frequente anche altri uccelli presenti nell'area durante le migrazioni e legate alla presenza di abbondante pesce nelle acque, come gli Ardeidi, rappresentati dalla Nitticora (*Nitticorax nitticorax*) e gli aironi (*Ardea spp.*). Questi uccelli sono strettamente dipendenti dagli ambienti acquatici, provvisti di vegetazione igrofila adatta, sufficientemente estesa e ben strutturata per la collocazione dei loro nidi, e pur non rappresentando dei validi indicatori biologici, testimoniano una buona presenza di pesci nei tratti interessati.

L'Airone cinerino (*Ardea cinerea*) e la Garzetta (*Egretta garzetta*), sono in generale le due specie più frequenti che mostrano un continuo incremento numerico soprattutto nei due principali corsi: il Vomano ed il Tordino. Decisamente meno frequenti sono quelle del Tarabusino (*Ixobrychus minutus*) e della Sgarza dal ciuffo (*Ardeola ralloides*), presenti durante le migrazioni e nel periodo estivo.

Anche il basso corso dei fiumi, con la graduale riduzione del cadente, presenta generalmente le migliori condizioni ambientali per ospitare la maggior parte della fauna acquatica. In particolare occorre segnalare l'area di foce che per localizzazione strategica tra il mare e la terraferma costituisce un importante punto di snodo delle rotte migratorie dell'avifauna acquatica.



Figura 2-98. - *Ardea cinerea* e *Egretta garzetta*

In sosta o in transito presso la foce del Tordino, inserita recentemente nella Riserva Naturale Regionale del *Borsacchio*, troviamo diversi Anseriformi, tra i principali l'Alzavola (*Anas crecca*), il Mestolone (*Anas clypeata*), il Fischione (*Anas penelope*) e il Moriglione (*Aythya ferina*). L'area vanta già numerose nidificazioni di avifauna acquatica, quali la Folaga (*Fulica atra*), il Germano reale (*Anas platyrhynchos*), la Marzaiola (*Anas querquedula*), l'Airone cinerino (*Ardea cinerea*).

Tra le presenze occasionali è opportuno citare anche lo Svasso piccolo (*Podiceps nigricollis*), il Tuffetto (*Tachybaptus ruficollis*) e il sempre più presente Cormorano (*Phalacrocorax carbo*).

Negli invasi derivati dalle trascorse attività di escavazione delle ghiaie, come ad esempio quelli presenti nel basso-medio corso del Tordino, si è sviluppata spesso una folta vegetazione spondale che ha consentito la ricolonizzazione di alcune specie avifaunistiche, talvolta anche di grande validità sotto il profilo naturalistico. Qui, oltre ai più comuni Rallidi, spesso vive anche il tarabusino (*Ixobrychus minutus*) ed il tuffetto (*Tachybaptus ruficollis*). Assieme al comune Topino (Riparia riparia), in alcuni di queste cave con pareti esposte a picco, si è riprodotto scavando il proprio nido in colonia il Gruccione (*Merops apiaster*).

Nei torrenti e fossi affluenti, disposti in direzione nord-sud, la discreta eterogeneità degli ambienti (buona copertura arborea, alveo mobile, zone allagate, fragmiteti, ecc.), fornisce un buon valore ecotonale che rende, tali aste, recettive a diverse specie avifaunistiche e faunistiche

La scarsa qualità chimico-fisica delle acque che qui si incontrano, purtroppo, costituiscono un fattore limitante allo sviluppo delle popolazioni animali di insetti, anfibi e pesci, principalmente, ma anche di uccelli e mammiferi che dei primi si nutrono. In questi ambienti spesso costituiti da acqua stagnante e vegetazione spondale intricata, onnipresenti sono il porciglione (*Rallus aquaticus*) e la comunissima gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*). Sulle sponde fangose dei torrenti e fossi presenti, nei canneti e nei forteti in genere, durante il periodo più rigido dell'inverno, si alimenta di notte la sfuggente beccaccia (*Scolopax rusticola*) per poi rientrare nei forteti e nei boschetti presenti.

Altri uccelli presenti legati soprattutto alle formazioni arboree ripariali del territorio analizzato citiamo il picchio verde (*Picus viridis*), il picchio rosso maggiore (*Picoides major*), il torcicollo (*Jynx torquilla*), l'upupa (*Upupa epops*), il cuculo (*Cuculus canorus*), la tortora selvatica (*Streptopelia turtur*) e numerosi passeriformi.

Tra i rapaci diurni si annovera lo sparviere (*Accipiter nisus*) e tra quelli notturni la civetta (*Ayhyene noctua*), l'assiolo (*Otus scops*) ed il barbagianni (*Tito alba*). Tra i mammiferi che frequentano gli ambienti fluviali in esame, oltre ai comuni carnivori (*volpe, faina, donnola, tasso*), vanno citate le specie alloctone ed invasive come la nutria (*Myocastor coypus*), il ratto nero (*Rattus rattus*) ed il surmolotto (*Rattus norvegicus*).

2.4.6 Ecosistemi e Connessioni ecologiche

La ricognizione del sistema ambientale ha consentito di identificare una serie diversificata di suoli alcuni dei quali caratterizzati da una condizioni prevalentemente naturale. Sono proprio tali suoli che determinano la formazione di una rete ecologica, che appare molto importante ai fini della conservazione della biodiversità e della ricostituzione di corridoi ecologici anche tra i vari ambiti territoriali quali, ad esempio, quello montano e quello litoraneo. La fase di interpretazione, ha consentito di stabilire successioni tipiche, diffusioni prevalenti e associazioni ricorrenti di tali suoli in condizione naturale, determinando (insieme con elementi più specifici di interesse paesaggistico) un quadro d'insieme formato nei seguenti ambiti: ambito litoraneo, ambito della media collina, ambito della media e alta collina e, infine, ambito della alta collina.

In particolare gli ambiti in cui rientra l'area di progetto sono quelli di seguito riassunti:

- l'ambito litoraneo, quello più prossimo alle piane di fondovalle e in vista della costa, della prima collina e coincidente con le contrade diffusamente urbanizzate, è caratterizzato da significativa povertà di suoli in condizioni naturali, potendosi rilevare, oltre al litorale sabbioso (che in condizioni naturali, ormai non è), solo sporadiche presenze relitte di pinete litoranee e collinari, alcune parti in cui si conservano prati stabili e brughiere in ambiente salmastro (è il caso della porzione litoranea della riserva di Borsacchio), limitate e residue estensioni di macchia mediterranea, poco significativa presenza di ambienti umidi e formazioni riparie (con eccezione per l'area di Borsacchio, per il territorio di Cologna e per il fosso di Montone);

- l'ambito della media collina, abbondantemente segnato e attraversato non solo dalle piane alluvionali dei fiumi principali, lungo il cui corso si rinvengono importanti estensioni di vegetazione tipica degli ambienti umidi, ma soprattutto da un reticolo molto fitto e pervasivo di piccoli fossi che danno luogo a una interessante trama di ambienti spesso riconnessi, caratterizzati da presenza di vegetazione ripariale.

2.5 PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE

Per paesaggio si intende il territorio espressivo di identità, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali, umani e dalle loro interrelazioni. (art. 131 co. 1 del Codice dei Beni Culturali).

A partire dalla promulgazione della Convenzione Europea del Paesaggio, resa esecutiva a livello nazionale con legge 9 gennaio 2006, n.14(art. 133) fino alla emanazione del Codice dei beni culturali e del paesaggio, si assiste a una nuova concezione di paesaggio cui corrisponde la disposizione di nuove regole per la tutela.

Al concetto di paesaggio viene pertanto attribuita una accezione più ampia che ingloba il patrimonio culturale che nel suo valore più ampio ingloba in modo unitario i beni storici, monumentali, le caratteristiche naturali il patrimonio agrario e forestale e tutti gli elementi i cui “segni” permeano l'identità del territorio.

Il Codice tutela il paesaggio relativamente a quegli aspetti e caratteri che costituiscono rappresentazione mater

In relazione a tali concetti, il territorio è stato analizzato dal punto di vista dei caratteri e delle relazioni visivo percettive del paesaggio. Considerando che ogni ambito territoriale ha una connotazione geomorfologico, ecologico- culturale, storico-insediativo propria l'area di interesse dal punto di vista dello studio del paesaggio e del patrimonio culturale viene individuata a partire dall'analisi dell'area vasta nella quale emergono i sistemi paesaggistici prevalenti e come si sono strutturati e modificati nel corso delle trasformazioni storiche del territorio. In secondo luogo, restringendo il campo ad una scala di maggiore dettaglio, è stata analizzata la struttura del paesaggio nella sua configurazione attuale con tutti gli elementi caratterizzanti che ne fanno parte.

L'inquadramento dell'area vasta, con riferimento agli specifici ambiti in cui rientra l'intervento, è stata effettuata sulla base *dei Documenti del Piano Paesistico Regionale e del Piano d'Area delle Media e Bassa Valle del Tordino*.

Per l'area di dettaglio l'analisi è stato effettuato sulla base della fotointerpretazioni ; sull' individuazione delle caratteristiche visuali e percettive dello specifico contesto paesaggio in cui sarà inserita l'infrastruttura al fine di valutarne i potenziali cambiamenti.

2.5.1 IL PAESAGGIO DELLA PIANURA

La pianura del Tordino è sempre stato un territorio fortemente condizionato dai peculiari caratteri fisici e dalla naturale vocazione agricola, elementi che hanno inciso sugli assetti e paesaggi agrari, vincolata la struttura insediativa ed organizzata la rete infrastrutturale. Ma è stata soprattutto la forte azione dell'uomo ad incidere la propria forma sulla valle e stravolgere l'antico paesaggio agrario: il disboscamento dei terreni, la realizzazione di canali di sgrondo delle acque, l'introduzione di nuove tecniche agrarie, ecc..

Il paesaggio attuale che il tempo ci ha consegnato è il risultato delle trasformazioni ambientali prodotte dalla bonifica, caratterizzato da vaste distese a seminativi; si tratta di un paesaggio sostanzialmente impoverito nei suoi contenuti storici e formali. Qui la pianura irrigua costituisce un riferimento costante e di discreta panoramicità nel paesaggio dell'area di studio. Il continuo alternarsi dei campi ad insediamenti residenziali e produttivi, ed ad una fitta rete stradale di collegamento e servizio, ha parzialmente compromesso l'antico fascino dei grandi spazi aperti, che andrebbero maggiormente salvaguardati.

Da una analisi immediata della carta dell'uso del suolo emerge come i territori della bassa e media pianura del Tordino siano caratterizzati da una utilizzazione agricola e sociale (antropica) piuttosto spinta. I suoli sono qui molto fertili, completamente pianeggianti, profondi, generalmente facilmente lavorabili e praticamente privi di limitazioni, e quindi adatti ad un'ampia gamma di coltivazioni anche fortemente intensive. Nella generalità dei casi la composizione fondiaria risulta dominata dalla piccola o media proprietà e caratterizzata da una buona varietà delle qualità colturali, con una discreta estensione della monocoltura (seminativi irrigui, colture industriali, ecc.). Solo nelle aree più vaste dominate dalle ampie pianure irrigue si concentra una proprietà fondiaria di media dimensione e a sistemi produttivi più intensivi.

Il paesaggio è dominato dalle colture a seminativo che, malgrado la disponibilità idrica, sono per la maggior parte dei casi in asciutta: i cereali autunno-vernini e le colture foraggere restano ancora le produzioni principali del comparto. Assieme ad esse numerose anche le produzioni orticole in pieno campo, che talvolta

prevedono anche l'utilizzo di strutture temporanee in film plastici (serre fredde, teli pacciamanti, ecc.). Frequenti anche le consociazioni con le colture arboree come l'olivo, spesso piantumato semplicemente a filare servente di strade e capezzagne. Laddove l'olivo non è coltivato in maniera specializzata, si assiste al suo allevamento in promiscuità con i cereali invernali o con le foraggere. Tipica è la forma di copertura mista con un seminativo in rotazione (erba medica o cereale invernale) e l'oliveto sistemato con sestri ampi.

Negli ultimi anni i campi in abbandono sulla parte terminale della pianura, solitamente di origini residuali agli sviluppi in aree industriali o residenziali, sono sempre più utilizzati al pascolo ovino. Si tratta normalmente di settori pianeggianti degradati, più spesso collegati a settori collinari in aree calanchive o in erosione. Tale attività se da un lato consente il controllo della vegetazione nelle aree in abbandono e marginali garantendone il sostegno economico, dall'altro costituisce una forte limitazione al processo di rinaturalizzazione degli ambiti naturali fluviali. Infatti laddove il pascolo interessa anche le fasce di vegetazione spontanea in alveo o sugli argini e nei terreni di pertinenza ad essi, esso attua un significativo impedimento allo sviluppo in tali siti della vegetazione spontanea con ciò che ne consegue in termini naturalistici o idraulici.

Nell'ultimo tratto della vallata, in particolare dall'abitato di Grasciano fino al mare, le situazioni di degrado della vegetazione sono imputabili proprio all'attività del pascolo ovino, legato spesso anche al fenomeno dello sviluppo degli incendi. Le sistemazioni idrauliche, laddove esistenti, risultano ancora piuttosto arcaiche e tradizionalmente impegnate esclusivamente nella realizzazione di fossi di sgrondo delle acque in eccesso.

2.5.2 IL PAESAGGIO DELLA COLLINA LITORANEA

Il paesaggio agricolo collinare litoraneo della bassa vallata del Tordino è caratterizzato generalmente da una morfologia di dolci crinali, ampiamente coltivati, con limitatissimi scampoli di vegetazione spontanea ed un processo di urbanizzazione inarrestabile tipico della Città Lineare Adriatica.

Caratteristici sono a tal proposito quelli della collina litoranea a nord del Tordino, nei territori compresi tra i centri di Colliaranesco, Mosciano e Giulianova. La collina appare qui appena accennata, depressa, docile. Tale aspetto ha stimolato recenti spinte edificatorie residenziali con tessuto rado: ne risulta che le reti viarie di ogni genere e dimensioni e gli edificati dominano il paesaggio, relegando le coltivazioni ad occupazioni dei suoli marginali. Il grado di Frammentazione del paesaggio raggiunge in quest'area la sua massima espressione offrendo un panorama di accostamenti incongrui e non omogenei e contribuendo alla perdita di identità dei luoghi.

Gli spazi aperti rimanenti sono assimilabili a degli scampoli che tuttavia per le pregevoli caratteristiche dei suoli, spesso hanno un elevato valore geobotanico e agronomico fintanto che costituiscono un flebile ma ancora presente ostacolo al dilagare dell'urbanizzazione e impermeabilizzazione dei suoli. Tali scampoli, dal punto di vista agronomico, sono appunto terreni fertili, pianeggianti o lievemente ondulati, profondi o poco profondi, dotati di un clima di tipo mediterraneo con limitate escursioni termiche, ed interessati da modeste limitazioni (struttura, ristagno, ecc.), con attitudini produttive molto vaste.

I fondi agricoli profondamente segnati dalla fitta rete viaria, sono principalmente occupati da piccoli orti familiari, orticole di pieno campo, foraggere, cereali ed olivi, sia intensivi che promiscui. Minima la presenza di ambiti naturali con vegetazione spontanea arborea concentrata perlopiù in prossimità dell'alveo. D'altro aspetto il settore collinare litoraneo a sud del Tordino, nei territori Rosetani, tra Cologna paese, Montepagano ed il mare, ricompresa oggi nella Riserva Naturale del Borsacchio, dove il paesaggio agricolo ha conservato gran parte della sua valenza produttiva e salvaguardato il suo valore paesaggistico.

Qui oltre alle tradizionali produzioni collinari, in alcune aree (Cologna) si rilevano anche attività zootecniche bovine di un certo rilievo, con produzioni foraggere di pieno campo e pascolo diretto.

La ceduzione dei boschetti misti a quercia, olmo, tamerice, disseminati a pelle di leopardo in tutta l'area, oggi è pratica di molto ridotta, ma anni di attività intensiva ha provocato mutazioni importanti come il suo degrado con intrusioni delle specie alloctone invadenti, quali robinia ed ailanto in particolare.

2.5.3 LA STRUTTURA DEL PAESAGGIO NELL'AREA DI INTERVENTO

Scendendo nel dettaglio riguardo l'individuazione delle caratteristiche strutturanti il paesaggio del territorio specifico, è da dire che l'area oggetto di intervento, si inserisce in un contesto caratterizzato per lo più da un paesaggio agricolo antropizzato e frammentato.

Da una analisi immediata della carta dell'uso del suolo emerge chiaramente come tutto l'ambito d'esame ha una prevalente utilizzazione agricola in riva destra (sud) del fiume Tordino e antropica-produttiva in riva sinistra (nord).

Nell'area di interesse sono localizzate le principali vie di comunicazione strategiche: la SS. 80 "del Gran Sasso di Italia" che collega Teramo a Giulianova, la S.S. 80 Raccordo di Teramo che collega la A24 e la A14 nei pressi dello svincolo di Mosciano Sant'Angelo e la linea ferroviaria Teramo-Giulianova che si ricollega alla dorsale ferroviaria adriatica.



Figura 2-99. – Ortofoto con inquadramento dell'area

Tali condizionamenti hanno favorito lo sviluppo di insediamenti produttivi in particolare in riva sinistra del Tordino, in agro del Comune di Giulianova laddove sono presenti agglomerati di carattere produttivo nella zona di Colleranesco.

In riva destra del Tordino, che si sviluppa in prevalenza in agro del Comune di Roseto, sono presenti aree attualmente a vocazione agraria, nonché insediamenti antropici a ridosso della esistente viabilità provinciale (SP 20A) e comunale denominata "Coste di Lanciano".

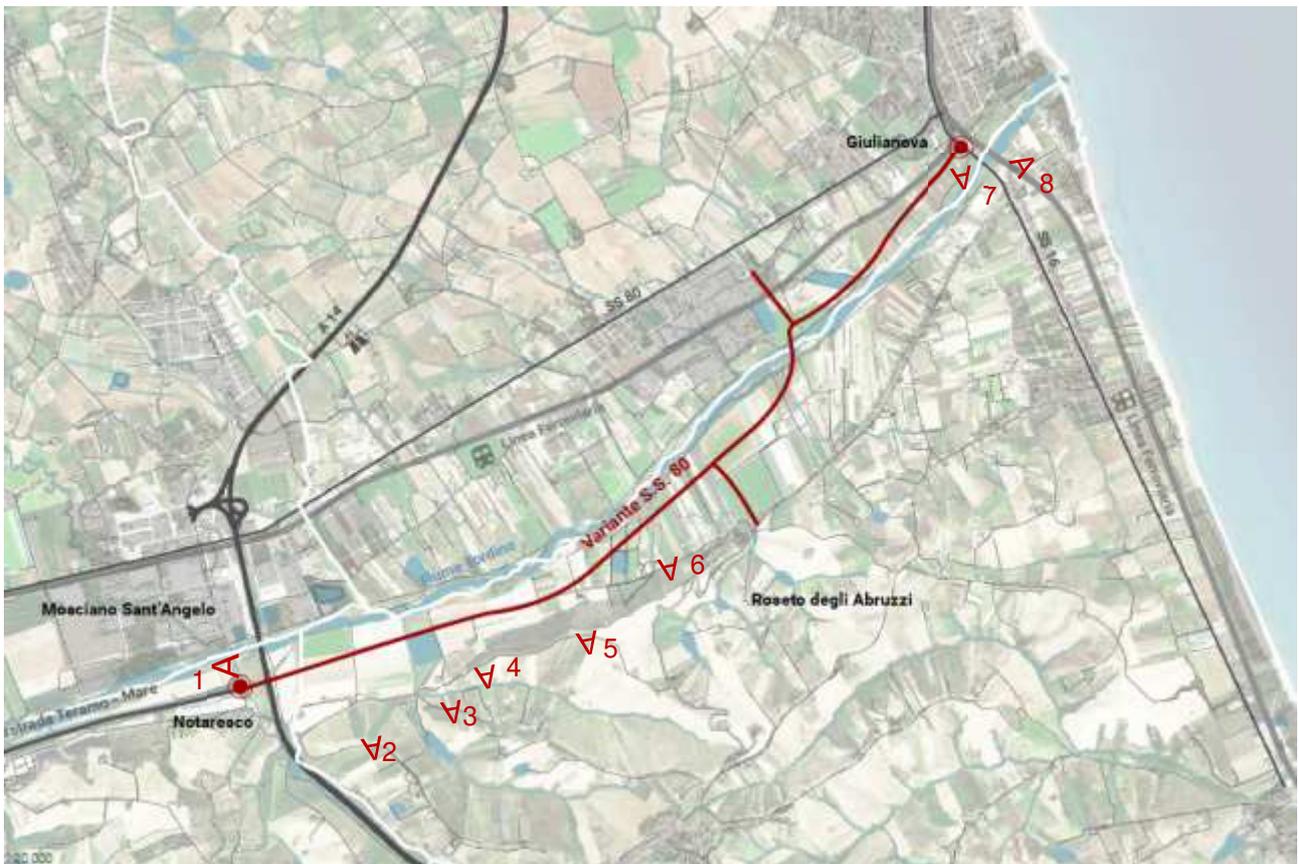
Le aree che gravitano a ridosso della S. S.16 Adriatica nel Comune di Giulianova, nei pressi della foce del Tordino, presentano anch'esse un elevato grado di urbanizzazione.

In particolare l'infrastruttura di progetto si sviluppa principalmente nella parte meridionale dell'alveo del fiume Tordino caratterizzata da terreni alluvionali che si sono depositati alla base delle colline che salgono verso Cologna Paese, zona attualmente adibita a coltivazione. Anche in questa zona sono note, e sono evidenti in alcuni punti, cave di materiale (ghiaia) attive fino ad un recente passato. Come nella sponda nord molte di queste aree hanno subito un rinterro recente al fine di sfruttare la superficie per coltivazioni. Sono comunque

presenti alcuni laghi artificiali ricavati nei volumi scavati abbandonati. Verso est la vallata si restringe ed è presente un abitato più fitto che si sviluppa lungo la viabilità principale ma che, in alcune zone, si è sviluppato anche verso il fiume.

In particolare, percorrendo il tracciato della nuova infrastruttura di progetto, si evidenzia infatti che il primo tratto che si sviluppa subito dopo l'attraversamento in sottovia scatolare (L= 40.00 m) dell'autostrada A14, il paesaggio risulta prettamente agricolo con prevalenza dell'uso dei suoli a seminativo e con terreni che si estendono fino alle sponde del fiume Tordino.

La presenza di seminativi è poi interrotta dall'invaso artificiale denominato Lago Overfisc (Foto 3) riservato alla pesca sportiva che rimane subito a valle dell'asse stradale di progetto fino al punto in cui lo stesso asse si congiunge alla Strada Comunale Coste di Lanciano.



Carta uso del suolo con inquadramento dell'intervento e individuazione dei punti fotografici



Vista nord della zona in cui si inserisce il primo tratto di intervento compreso tra il Km 0+0.00 e il Km 1+300.00 innesto su strada comunale Lanciano (Fonte Google Earth)



Foto 1 - Vista verso est da autostrada dell'area in cui si inserisce l'infrastruttura stradale di progetto (Fonte Google maps)



Foto 2 – Terreni ad uso seminativo interessati dall'intervento(Fonte Google maps)



Foto 3 – Bacino Artificiale (Fonte Google maps)



Foto 4: Vista in corrispondenza dell'area si prevede l'innesto sulla S.C. Coste Lanciano(Fonte Google maps)

A ovest, in sinistra idraulica del fiume, tale contesto risulta interrotto da zone antropizzate per presenza di aree industriali e artigianali quali la zona PIP del Comune di Mosciano S. Angelo e con presenza di una parcellizzazione degli appezzamenti di terreno che, in larga parte, risultano caratterizzati dalla presenza di abitazioni che denotano come lo sviluppo urbano abbia interessato anche le zone agricole. Una particolarità non trascurabile del locale paesaggio agricolo di questa zona risiede nel fatto che alla minore estensione degli appezzamenti corrisponde una prevalenza di coltivi specializzati quali l'oliveto.

La percezione visiva generale è, pertanto, quella tipica della collina litoranea ove attorno ai terreni pianeggianti, tra i quali risultano ubicate le aree interessate dal progetto, si aprono i crinali delle colline lungo i quali è possibile cogliere l'evidenza di alcuni lembi di aree boscate.



Foto: Aree Boschive



Foto: Uliveti disposti a filari lungo la strada

Procedendo verso nord est in destra idraulica, quando la viabilità di progetto si discosta dalla Strada Comunale Lanciano, il paesaggio dei seminativi lascia il posto a colture orticole in pieno campo che, talvolta, prevedono anche l'utilizzo di strutture temporanee con teli, ecc. e consociazioni con le colture arboree come l'olivo, spesso piantumato semplicemente a filare posto lungo il perimetro di strade. In questa parte di territorio gli appezzamenti di terreno risultano ridimensionati rispetto a quelli più estesi dei seminativi. Alcuni vigneti caratterizzano inoltre le prime pendici delle colline circostanti.



Foto 6: vista area intervento da SC Coste di Lanciano

Tra lo svincolo coste di Lanciano e prima ancora che il tracciato di progetto prosegua in sinistra idraulica per il quale è previsto il primo viadotto di attraversamento del fiume Tordino, si torna a cogliere il paesaggio dei vasti terreni a seminativo e delle colture orticole che si estendono fino a interessare le sponde del fiume per essere, poi, interrotte dalle vegetazione tipica ripariale. In tale zone la vegetazione risulta poco influenzata dall'azione dell'uomo, ed è caratterizzata da fasce a canne palustri e carici seguiti all'esterno da una fascia arborea a salici e pioppi.



Foto 6: Terreni con colture a seminativi e ortaggi interessati dall'intervento (Fonte Google maps)

Con il previsto viadotto di attraversamento del fiume Tordino, si assiste al repentino passaggio dal contesto agricolo a quello prettamente antropizzato con la presenza del nucleo industriale di ColleranESCO, del vecchio depuratore dismesso e del nuovo depuratore della città di Giulianova. A servizio di tali nuclei si rilevano una serie di infrastrutture di carattere locale oltre naturalmente alla line ferroviaria Teramo Giulianova e della attuale SS 80 che nello specifico tratto da Mosciano Sant'Angelo a Giulianova assume la connotazione di una vera e propria strada urbana.

I caratteri paesaggistici di quest'ambito risultano pertanto decisamente minori, a causa della presenza non solo delle aree produttive ma anche dalle espansioni recenti e dalla presenza del sistema infrastrutturale. Tali elementi, congiuntamente, impediscono la percezione delle visuali circostanti. Ne risulta in sintesi una qualità percettiva molto scarsa ed una evidente esigenza di riordino dei collegamenti stradali cui potrà certamente contribuire il progetto di adeguamento della SS 80 in oggetto considerando che la finalità dell'intervento è infatti quella di migliorare il collegamento tra la costa giuliese servita dalla S.S. 16 "Adriatica", l'area teramana già attualmente servita dalla S.S. 80 "Raccordo di Teramo" e le principali infrastrutture esistenti (autostrada A14-svincolo di Mosciano Sant'Angelo, linea ferroviaria Teramo-Giulianova, stazione di Mosciano).



Vista parte terminale dell'intervento Comune di Giulianova (Fonte Google Earth)



Foto: Affluente Fiume Tordino



Foto: Vista fiume Tordino da SS16 (Fonte Google maps)

Nell'ultimo tratto, quando l'infrastruttura di progetto si sviluppa in parallelo tra il corso del Tordino e la ferrovia, e si prevede il viadotto a 14 campate per l'attraversamento delle cave dismesse e dei suoli agricoli in zona attualmente interessata da allagamenti classificati ad elevata pericolosità idraulica, il paesaggio diventa prettamente periurbano. In tale contesto la SS16, su cui la variante alla SS80 oggetto di intervento ha fine con innesto in rotonda, l'asse ferroviario della linea adriatica delle FSI segnano il margine con la fascia costiera ove si sviluppa la località marina di Giulianova Lido.



Foto 7: Vista in corrispondenza della prevista rotonda di progetto di innesto alla SS16 Fine intervento (Fonte Google maps)

A valle il corso del fiume Tordino, prima della foce, è segnato dalla tipica vegetazione ripariale che si sviluppa anche su aree limitrofe segnate da un profondo stato di abbandono.



Foto 8: vista ovest fiume Tordino da SS 16 (Fonte Google maps)

Dall'analisi effettuata in relazione all'inserimento paesaggistico di dettaglio, emerge che l'infrastruttura di progetto nel suo sviluppo si inserisce in un contesto non omogeneo ove il continuo alternarsi dei campi ad

insediamenti produttivi e la fitta rete stradale di collegamento principale e di servizio, ha privato la pianura degli originari spazi aperti.

Nelle visuali a lungo raggio, la percezione del paesaggio permette comunque ancora di cogliere, almeno nel tratto iniziale dell'intervento, le lievi ondulazioni della morfologia del territorio dettata dalle zone collinari che scendono verso la piana e di focalizzare, fino a dove la configurazione territoriale lo permette, gli sporadici lembi di naturalità che caratterizzano le pendici e altri luoghi artificiali del contesto.



Inserimento Paesaggistico dell'Infrastruttura (inserimento su fonte google earth) - vista da sud-est



Inserimento Paesaggistico dell'Infrastruttura (inserimento su fonte google earth)



Inserimento Paesaggistico dell'Infrastruttura (inserimento su fonte google earth) - vista da ovest

2.5.4 PATRIMONIO STORICO CULTURALE

2.5.4.1 Inquadramento del patrimonio storico archeologico del territorio

Per comprendere al meglio il contesto paesaggistico e territoriale di riferimento risulta opportuno inquadrare l'area oggetto di intervento in riferimento all'aspetto storico e archeologico. Tale ambito è stato indagato e il risultato di ricerca ha portato alla redazione, nell'ambito del PFTE, del Documento di Valutazione del Potenziale Archeologico, redatto dalla Società Cooperativa Archeologica ARA, che ha permesso di valutare l'eventuale impatto dell'opera in progetto sul patrimonio archeologico.

La descrizione del mutamento o della permanenza delle presenze antiche, lette assieme alle regole insediative (modalità di relazione fra rilievo/ infrastruttura/insediamenti; relazione con il sistema ambientale; modalità d'uso delle risorse) ha dato spessore temporale all'individuazione delle 'invarianti strutturali', e ha consentito di definire in forma complessa gli ambiti di paesaggio, come previsto dal Codice dei beni culturali e paesaggistici.

La ricerca storica e archeologica nella valle del Tordino è stata purtroppo molto limitata e, in alcune zone, tardiva rispetto all'intensa edificazione che ha interessato l'area. In particolare, risulta poco nota la fascia meridionale, che ricade nei comuni di Roseto degli Abruzzi e Notaresco. La fascia a settentrione del fiume è stata oggetto di una intensa attività di studio solo recentemente, confluita nell'importante lavoro di sintesi della collana *Documenti dell'Abruzzo Teramano, VII, 1. Teramo e la valle del Tordino, Pescara 2006, a cura di L. Franchi dall'Orto*.

Per l'inquadramento storico culturale dell'area in oggetto si riporta di seguito una sintesi storica tratta dalla Relazione Archeologica preventiva facente parte degli elaborati dello studio Archeologico svolto nell'ambito dello PFTE.

Il territorio oggetto del presente studio è caratterizzato per la presenza di un importante centro urbano, Giulianova, localizzato all'estremità est dell'opera in progetto. In corrispondenza dell'abitato sono note numerose testimonianze di tipo archeologico che indicano la presenza dell'antica città di *Castrum Novum* in un'area prossima all'attuale abitato di Giulianova Lido. La città, colonia di diritto romano, determina, fin dalla sua fondazione, un radicale cambiamento nella gestione del territorio, con la diffusione di numerosi insediamenti minori in prossimità della costa e la creazione di importanti assi viari che catalizzarono tutte le scelte di gestione del territorio. Tale impostazione ha quindi influenzato molto la carta delle evidenze archeologiche, determinando una presenza molto fitta di siti in prossimità della fine del tratto stradale progettato. Le testimonianze si sviluppano, principalmente, lungo il basso crinale delle colline a nord del fiume Tordino, seguendo l'allineamento della attuale S.S. 80, corrispondente alla antica viabilità che conduceva ad Interamnia, e lungo la linea di costa anche in questo caso seguendo l'allineamento della viabilità antica, ricalcata dalla viabilità moderna.

In età preistorica gli insediamenti sono attestati principalmente nell'interno, in siti di altura o di crinale.

Evidentemente il tipo di terreni (dune costiere, ghiaie fluviali, limi collinari) non permettevano uno sfruttamento delle risorse adeguato; nella zona di nostro interesse è attestato un sito nella zona di *Cologna Spiaggia* risalente all'età eneolitica e due siti sono invece relativi all'età del Bronzo.

Anche l'età preromana risulta sottorappresentata negli studi dell'area. Il territorio doveva ricadere nell'area di influenza pretuzia, ma non ci sono ritrovamenti significativi che possano testimoniare tale facies. Il basso corso del Tordino non sembrerebbe intensamente abitato: solo saggi della fine del XX secolo hanno individuato alcuni livelli di IV secolo a.C. in via Gramsci (Giulianova), dove sono state individuate strutture murarie riferibili ad abitazioni o officine/impianti produttivi. È un dato molto importante perché testimonia che il sito di *Castrum Novum* era già frequentato, e probabilmente era già sfruttato come approdo, prima della fondazione della colonia romana. L'insediamento preromano non è noto nelle dimensioni e nei contorni; pertanto, non sono da escludere altre presenze anche nel territorio.

Agli inizi del III secolo a.C. il territorio *pretuzio* viene conquistato da Roma, che fonda alcuni importanti avamposti per controllare il territorio. Il centro di *Interamnia* diventa un importante capisaldo; *Castrum Novum*, colonia di diritto romano, si insedia in corrispondenza di un precedente approdo. All'età romana sono riferibili la maggiore quantità di testimonianze catalogate per l'area d'interesse e descrivono un quadro piuttosto articolato dell'insediamento nell'area.

Il centro di *Castrum Novum* ovviamente determina molte scelte insediative: in parte definito anche nei confini urbani (alcuni tratti delle mura erano visibili fino al XIX secolo), anche il suburbio e le campagne circostanti sono ricche di testimonianze materiali, tra cui elementi strutturali viari (porzioni di basolato, un ponte su un torrente affluente del Tordino, alcuni monumenti funebri a torre allineati lungo la via per Interamnia) e numerose ville, individuate anche in zone prossime alla città.

I ritrovamenti più significativi sono in corrispondenza del c.d. “Bivio Bellocchio”, ovvero nella zona circostante l’incrocio tra la S.S. 80 e la S.S. 16. I resti di domus (con pavimenti musivi) sono stati trovati sia nella porzione a nord (via Gramsci e via Turati) che nella porzione a sud della S.S. 80 (zona di via Brecciola, dove doveva essere l’accesso sud e il collegamento con l’approdo fluviale). In questa zona è presente un’area archeologica piuttosto estesa in cui alcune strutture sono conservate e in parte visibili; molte altre strutture sono state individuate nel corso dei lavori per la costruzione degli edifici tuttora presenti. I ritrovamenti sono tutti al di fuori dell’area strettamente interessata dai lavori.

Per l’età altomedievale e bassomedievale sono riportate poche attestazioni certe. L’abitato di *Castrum Novum* si contrae progressivamente e modifica la propria conformazione fino ad essere un fortilizio di dimensioni ridotte.

Nelle campagne l’insediamento è più rarefatto, evidentemente coagulato intorno ad alcuni centri monastici o ecclesiastici posti in zone più distanti dall’area di interesse. Sulla costa sembrerebbe rimanere solo *Castrum Novum*, poi *Kastro Nobo* e successivamente *Castrum Sancti Flaviani*, l’unico centro di un certo interesse. Il ritrovamento di sepolture e materiali sporadici di età altomedievale nel territorio segna comunque una frequentazione di crinale, se non proprio di altura, come è abbastanza tipico dell’epoca.

L’insediamento risulta quindi di tipo sparso e poco consistente fino alla “rifondazione” di Giulianova nel XV secolo.

2.5.4.2 Cenni di carattere archeologico

I terreni attraversati interessano sostanzialmente aree agricole o zone di espansione di piccole e medie attività produttive, già previste nei vigenti P.R.G. dei Comuni interessati.

Dall’esame della documentazione disponibile, dalla bibliografia relativa al territorio in esame, pur essendo tale territorio non privo di presenza archeologiche, **non risultano nella fascia interessata dall’intervento in oggetto dirette interferenze con aree di significativo interesse archeologico-monumentale.**

In particolare dall’esame del PTP di rilevano per ciascun Comune interessato le seguenti aree e beni di interesse archeologico localizzate nelle vicinanze dell’intervento in esame:

Comune di Giulianova

- Loc. Colleranesco
 - Resti dell’insediamento di Mausolei
- Loc. Giulianova Stazione
 - Resti di ponte ed aree archeologiche
 - Resti di abitato con parco alla foce del Tordino
- Loc. Colle Parere
 - Torre merlata del XV sec.

Comune di Roseto degli Abruzzi

- Loc. Cologna
 - Nucleo rurale
 - Chiesa di S.Nicola del XVII sec.
- Loc. Colle Cardinale
 - Necropoli e resti di elmo ostrogoto

- Loc. Case Bruciate
 - Resti di abitato

Si riportano di seguito le considerazioni conclusive riportate all'interno della Relazione Archeologica.

La carta del Potenziale Archeologico ha evidenziato per la parte terminale del progetto un potenziale alto derivato dall'antico insediamento di Castrum Novum, localizzato al margine sud della città di Giulianova, in prossimità di Giulianova Lido. Il percorso arriverebbe infatti in prossimità della località Brecciola (poco distante dal c.d. Bivio Bellocchio, altra area archeologica che ha restituito importanti testimonianze) dove sono noti alcuni ritrovamenti significativi e dove risulterebbero presenti, da fonti storiche, alcune fortificazioni ancora visibili nel XIX secolo.

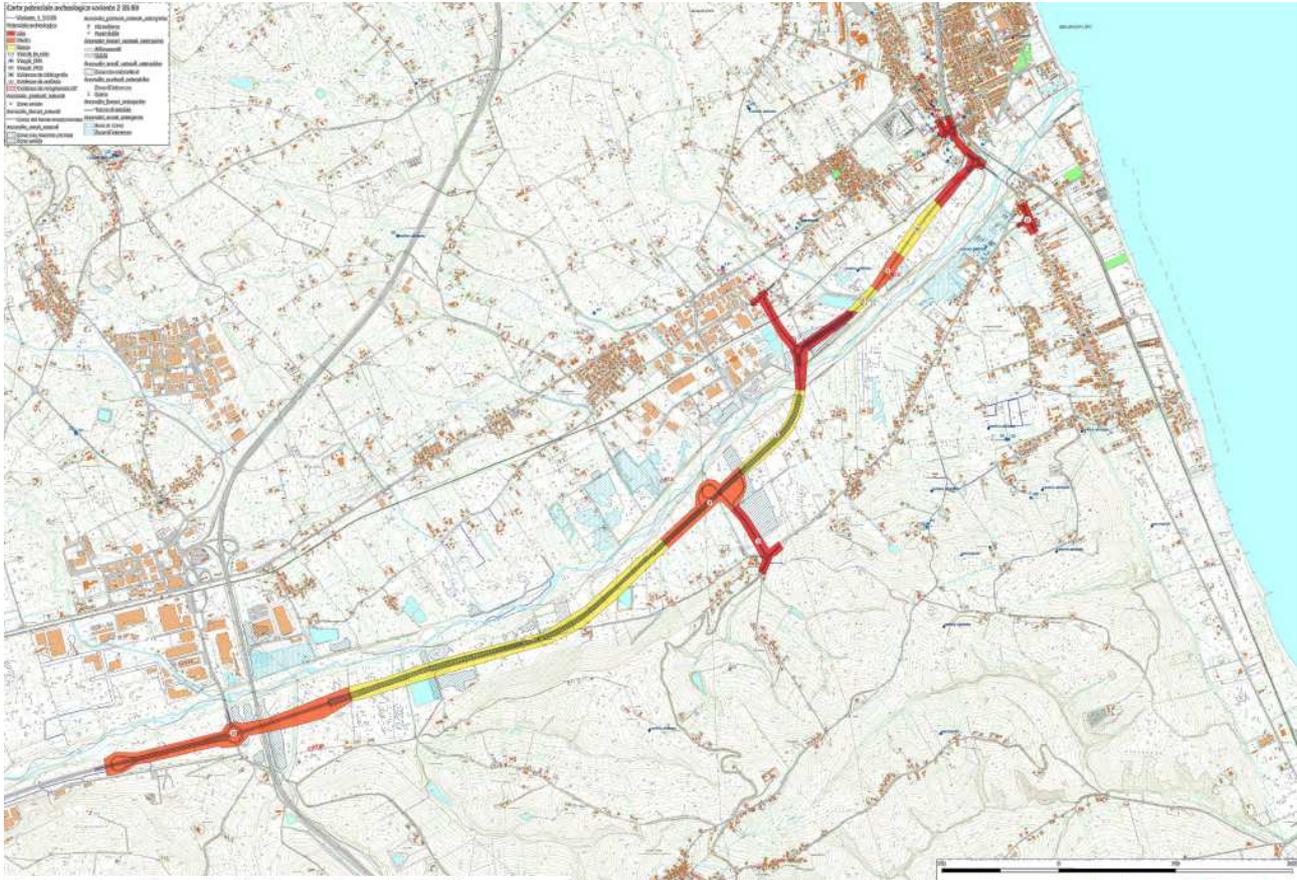
La stessa S.S. 16 ha interessato strutture archeologiche dell'insediamento romano, individuate, in parte, nella scarpata che delimita a nord la strada. L'abitato doveva estendersi ancora verso sud, quindi qualsiasi lavoro nell'area potrebbe potenzialmente interessare un contesto ricco di testimonianze archeologiche.

Seguendo il tracciato verso ovest, pur dovendo rilevare che molti terreni non sono risultati accessibili, sono state individuate solo 5 Unità Topografiche di cui le UT 2, 3 e 4 si trovano prossime al percorso. Le UT sono caratterizzate da una bassissima densità e non sono riferibili mai con certezza a strutture o insediamenti ma dovrebbero essere relative ad aree di spargimento ed indiziare, quindi, una frequentazione dell'area legata verosimilmente a strutture localizzate in zone limitrofe. Potrebbero essere più significative l'UT 4, molto vicina al centro abitato antico, e l'UT 3, prossima ad un'area segnalata come di interesse nel PRP (ma priva di altri riscontri documentali). L'UT 2 si trova in prossimità dell'area industriale di Colleranesco. Il rischio qui è da considerare alto anche per la bassa visibilità e per la presenza di strutture che impediscono la visione dei terreni. L'area potrebbe essere interessata da strutture periferiche, considerando che, in prossimità dalla S.S. 80, in quest'area sono note numerose evidenze archeologiche.

Proseguendo verso ovest le aree interessate dal progetto non presentano problematiche significative, anche in conseguenza del fatto che, in molti punti, è stato possibile verificare da sezioni occasionali che si tratta in gran parte di terreni di riporto recente. La presenza di UT 5 potrebbe indicare, nell'ultimo tratto, la possibilità di insediamenti pedecollinari. Sono documentate alcune ville nelle alture di Notaresco e Mosciano Sant'Angelo: nelle aree a quota inferiore potrebbero essere presenti tracce della viabilità antica e insediamenti secondari.

Dalla Relazione dello Studio Archeologico si evince che dalle foto aeree non è stato possibile ottenere dati significativi. Le numerose anomalie individuate si sono rivelate essere le tracce delle attività estrattive o di altre azioni moderne; al momento di verificare le anomalie sul terreno, nessuna si è rivelata essere di alcun interesse archeologico, forse anche a causa della visibilità del terreno, in molti casi bassa o nulla.

Analizzando nello specifico il tracciato stradale previsto in progetto riferito alla Carta del Potenziale Archeologico, si rileva che in via cautelativa, è stato valutato un potenziale alto oltre che in prossimità dell'innesto con la S.S.16, anche lungo i tratti dei raccordi alla viabilità attuale, sia verso nord (S.S. 80) che verso sud (Coste di Lanciano), prossimi alle strade che ripercorrerebbero le viabilità antiche. Un potenziale medio viene attribuito alle aree già interessate da lavori di urbanizzazione (tratto di Colleranesco) e in prossimità dalla S.P. 22, ovvero il margine ovest dell'opera, data la vicinanza con l'importante villa di Grasciano e, sebbene di età non identificabile, con l'UT 5.



Carta potenziale archeologico variante 2 SS 80

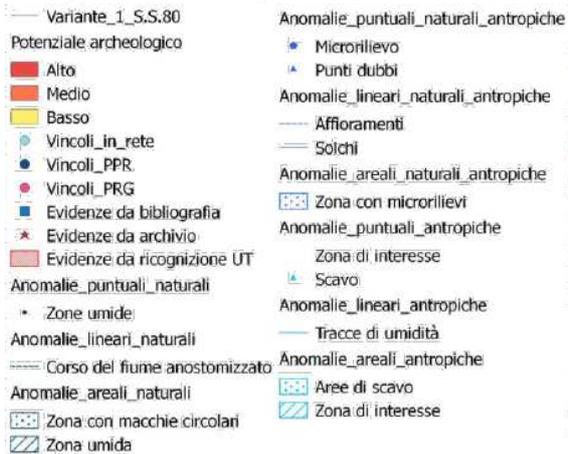


Figura 2-100. Carta del Potenziale Archeologico

2.6 RUMORE E VIBRAZIONI

In relazione al rumore e alle vibrazioni, la caratterizzazione della qualità ambientale consente di definire le modifiche introdotte dalle opere in progetto, verificarne la compatibilità con gli standard esistenti, con equilibri naturali e salute pubblica.

Lo **studio acustico** condotto ha avuto il compito di accertare le emissioni acustiche indotte dal traffico veicolare lungo l'infrastruttura viaria sui ricettori maggiormente esposti alle emissioni sonore riconducibili all'attività stessa e valutare il potenziale impatto acustico previsionale prodotto dall'esercizio e funzionamento dell'opera in condizioni standard sui ricettori localizzati lungo l'asse di progetto.

2.6.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La legislazione in materia di acustica ha l'obiettivo di minimizzare i rischi per la salute dell'uomo, garantendo così la vivibilità degli ambienti abitativi, lavorativi e di svago e una buona qualità della vita per tutti i cittadini. La compatibilità ambientale sotto il profilo acustico è vincolata in Italia al rispetto dei limiti assoluti di zona, disciplinati disciplinato sia da norme generali (art. 844 C.C. ed art. 659 C.P.) che specifiche (D.P.C.M. 1/3/91, L.447/95, D.P.C.M. 14/11/97, ecc.). Queste ultime stabiliscono, tra l'altro, sia i limiti massimi di accettabilità, sia la strumentazione e le metodiche di rilevamento.

La legge quadro sull'inquinamento acustico, 26/10/95, n.447, all'art. 1 stabilisce "i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico, ai sensi e per gli effetti dell'art.117 della costituzione".

Tale legge, inoltre, definisce le competenze dello Stato, delle Regioni, delle Province e dei Comuni (artt. 3-4-5-6) e dispone (art. 8), in materia di impatto acustico, che "i progetti sottoposti a valutazione di impatto ambientale ai sensi dell'articolo 6 della legge 8 luglio 1986, n. 349, ferme restando le prescrizioni di cui ai decreti del Presidente del consiglio dei Ministri 10 Agosto 1988, n. 377, e successive modificazioni, e 27 Dicembre 1988 pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 4 del 5 gennaio 1989, devono essere redatti in conformità alle esigenze di tutela dall'inquinamento acustico delle popolazioni interessate".

Attualmente, in attesa che i Comuni effettuino la zonizzazione acustica del territorio, richiesta già dal D.P.C.M. 1/3/91 e successivamente dalla Legge Quadro sul rumore n.447/95, i valori limite delle sorgenti sonore sono fissati dal D.P.C.M. 14/11/97. All'art. 3 di tale decreto, indicati nell'allegata tabella C, sono stabiliti i valori limite assoluti di immissione riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti. Con riferimento al rumore prodotto dalle infrastrutture stradali, il comma 2 dello stesso articolo, precisa che tali limiti assoluti di immissione, non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza individuate da appositi decreti attuativi. All'esterno di tali fasce, tali sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione. Lo stesso decreto, all'art. 4 precisa che i valori limite differenziali, riferiti all'interno degli ambienti abitativi, non si applicano per il rumore prodotto dalle infrastrutture stradali.

La stessa Legge stabilisce che in attesa che i Comuni provvedano alla zonizzazione acustica, al posto dei valori indicati nella tabella C, si applicano i seguenti limiti di cui all'art. 6 comma 1 del D.P.C.M. 1/3/91.

Zonizzazione	Limite diurno Leq dB(A)	Limite Notturno Leq dB(A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (*): Aree residenziali dal valore storico, artistico e ambientale	65	55
Zona B (*): Aree residenziali completamente o parzialmente sviluppate diverse dalla Zona A	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Tabella 2-44 (*) Zone di cui all'art. 2 del decreto ministeriale 2 aprile 1968, n. 1444

Il Decreto del Ministero dell'Ambiente 29 novembre 2000 stabilisce i 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 e abbattimento del rumore.

La Legge Regionale 12 febbraio 2002, n.3 dal titolo "Norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico" detta "norme per la tutela dell'ambiente esterno ed abitativo, per la salvaguardia della salute pubblica da alterazioni conseguenti all'inquinamento acustico proveniente da sorgenti sonore, fisse o mobili, e per la riqualificazione ambientale" (art.1 comma 1). All'art. 13 della stessa Legge, vengono dettate norme circa la prevenzione dell'inquinamento acustico da traffico veicolare: "nella costruzione di nuove strade e nelle opere di ristrutturazione di quelle esistenti, devono essere utilizzate tecnologie tali da consentire il contenimento o la riduzione del livello equivalente di pressione sonora ponderato (A) [Leq(A)] al valore stabilito dalla legge. Gli enti appaltanti sono incaricati del controllo e verificano la conformità della progettazione e dell'esecuzione delle costruzioni edilizie ed infrastrutture dei trasporti ai criteri emanati dai ministri competenti. Il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato (A) [Leq(A)] prodotto dal traffico veicolare non deve superare i limiti di zona."

L'art. 17, commi 3 e 4, relativi al rumore prodotto dalle attività dei cantieri temporanei, stabilisce gli intervalli lavorativi tra le 7 e le 12 e tra le 15 e le 19, ed il limite di 70 dB del Leq(A) misurato in facciata dell'edificio maggiormente esposto, fatta salva la conformità dei macchinari utilizzati alla normativa della UE ed il ricorso a tutte le misure necessarie a ridurre il disturbo, e salvo deroghe autorizzate dal comune, sentita l'ASL competente.

Il D.P.R. n.142 del 30 Marzo 2004 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare" si applica:

- 1) alle infrastrutture esistenti, al loro ampliamento in sede ed alle nuove infrastrutture in affiancamento a quelle esistenti, alle loro varianti;
- 2) alle infrastrutture di nuova realizzazione.

Tipo di strada (secondo Codice della strada)	Sottotipi a fini acustici (secondo norme Cnr 1980 e direttive Put)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
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 strade 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			65	55
E - urbana di quartiere		30	<i>Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al DPCM in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6, c1, let. a) della L. n.447/1995</i>			
F - locale		30				

Tabella 2-45. Valori limite di immissione stabiliti da D.P.R. 142/2004

I valori limite di immissione stabiliti da questo decreto sono verificati, in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione, e devono essere riferiti al solo rumore prodotto dalle infrastrutture stradali.

In base alle infrastrutture stradali sono tracciati i limiti di immissione diurni e notturni differenziati per il tipo di struttura interessata all'inquinamento acustico da traffico veicolare e cioè per:

- scuole, ospedali, case di cura e di riposo;
- altri ricettori.

Tipo di strada (secondo Codice della strada)	Sottotipi a fini acustici (secondo norme Cnr 1980 e direttive Put)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
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 strade 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 - urbana di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al DPCM in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6, c1, let. a) della L. n.447/1995			
F - locale		30				

Tabella 2-46. Limiti di immissione diurni e notturni differenziati per il tipo di struttura interessata

Per le infrastrutture stradali esistenti i valori limite di immissione devono essere conseguiti mediante l'attività pluriennale di risanamento, in via prioritaria all'interno della fascia di pertinenza acustica per quanto riguarda scuole, ospedali, case di cura e di riposo e, per quanto riguarda tutti gli altri ricettori, all'interno della fascia più vicina all'infrastruttura.

Per le infrastrutture per cui si applicano le disposizioni del decreto, il rispetto dei valori limite dettati dal testo e, al di fuori della fascia di pertinenza acustica, il rispetto dei valori stabiliti nella tabella C del D.P.C.M. del 14 novembre 1997, è verificato in facciata degli edifici ad 1 m dalla stessa ed in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione nonché dei ricettori.

Qualora questi valori limite, non siano tecnicamente conseguibili, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche e di carattere ambientale si evidenzino l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui ricettori, deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti valutati al centro della stanza, a finestre chiuse, all'altezza di 1,5 metri dal pavimento:

- 1) 35dB(A) Leq notturno per ospedali, case di cura e di riposo;
- 2) 40dB(A) Leq notturno per tutti gli altri ricettori di carattere abitativo;
- 3) 45dB(A) Leq diurno per le scuole.

Nella valutazione degli effetti di disturbo delle vibrazioni sulla persona, la normativa di riferimento per la definizione dei livelli massimi ammissibili nelle diverse condizioni è la ISO 2631, recepita in modo sostanziale

dalla UNI 9614. I livelli massimi di vibrazione imposti per la limitazione del disturbo sulla persona sono più restrittivi di quelli relativi al danneggiamento degli edifici, riportati nella normativa UNI 9916.

2.6.2 PIANO DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO COMUNALE DI GIULIANOVA

Con Deliberazione di C.C. n.40 del 7.06.2013 è stato approvato il Piano Di Classificazione Acustica del territorio Comunale di Giulianova.

Il piano individua le Unità territoriali di riferimento (UTR) seguendo i limiti previsti da PRG.

Dalla Relazione del Piano emerge che le sorgenti sonore prevalenti nel territorio comunale si possono riassumere in:

- traffico veicolare di attraversamento (in particolare lungo la S.S. 16, la S.S. 80 e la S.S. 262);
- traffico veicolare locale (in particolare su via Gramsci, via per Mosciano e lungomare);
- presenza di un tratto della rete autostradale A14 (Bologna – Taranto) che attraversa la zona Nord-Ovest del Comune, passando nelle vicinanze della frazione Case di Trento;
- presenza dell'infrastruttura ferroviaria "Ancona – Pescara", che attraversa tutto il tessuto urbano di Giulianova Lido in direzione Nord-Sud ed è caratterizzata dal transito di convogli merci e passeggeri.
- presenza di attività produttive (industriali ed artigianali), commerciali e di servizi.

Il tessuto cittadino si sviluppa principalmente lungo due vie di comunicazione principali:

- la S.S. 16 (Nazionale Adriatica), che attraversa il centro di Giulianova Lido;
- la S.S. 80, che attraversa il territorio in direzione Ovest ed è la via di comunicazione preferenziale per raggiungere l'autostrada A14 e la Città di Teramo.

Tale viabilità principale influenza pesantemente il clima acustico dell'area in quanto caratterizzata da un elevato flusso veicolare, specialmente durante le ore diurne.

Con Determinazione della Regione Abruzzo n. 2/188 del 17/11/2004 le aree prospicienti le **infrastrutture ferroviarie**, sono individuate in una fascia di territorio larga 50 mt. a partire dalla mezzera dei binari più esterni e fiancheggiante l'intera linea. Per esse viene indicata l'inclusione nella classe IV, tranne nel caso in cui tali aree risultino già assegnate a classi superiori, nel qual caso conservano l'appartenenza a tali classi. Le U.T.R. di classe I conservano l'appartenenza alla propria classe anche se inserite totalmente o in parte all'interno delle suddette aree.

Per quanto concerne la classificazione delle aree prospicienti le **infrastrutture stradali**, la Determinazione della Regione Abruzzo n. 2/188 del 17/11/2004 prevede espressamente fasce di ampiezza variabile, non necessariamente coincidenti con le fasce di pertinenza di cui al D.P.R. n. 142 del 30/03/2004, come di seguito riportato:

Classe IV

Aree esterne ai centri abitati

Tipologia Stradale	Denominazione	Larghezza area prospiciente per lato
A	Autostrade	100 mt.
B	Strade extraurbane principali	100 mt.
C	Strade extraurbane secondarie	100 mt.

Aree interne ai centri abitati

Tipologia Stradale	Denominazione	Larghezza area prospiciente per lato
A	Autostrade	50 mt.
B	Strade extraurbane principali	50 mt.
C	Strade extraurbane secondarie	50 mt.
D	Strade urbane di scorrimento	50 mt.

Classe III

Tipologia Stradale	Denominazione	Larghezza area prospiciente per lato
E	Strade urbane di quartiere	30 mt.
F	Strade locali	30 mt.

Tabella 2-47. Larghezza aree prospicienti infrastrutture stradali in funzione della tipologia di strade come da Piano di Zonizzazione Acustica

Come risulta dalle figure seguenti l'intervento rientra prevalentemente in classe acustica III.

Sono classificate in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza i attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.

L'elaborato relativo alla Suddivisione del territorio comunale in classi omogenee riferite allo Stato di Progetto fa rientrare sempre l'infrastruttura in classe III e solo parzialmente in classe IV "Aree di intensa attività umana" nella quali sono ricomprese anche le "aree prevalentemente industriali".

Vengono classificate come Aree di Intensa Attività Umana le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.

La tav.3 "Classificazione delle Aree prospicienti le Infrastrutture stradali e ferroviarie" conferma per tali aree la classificazione in classe III.

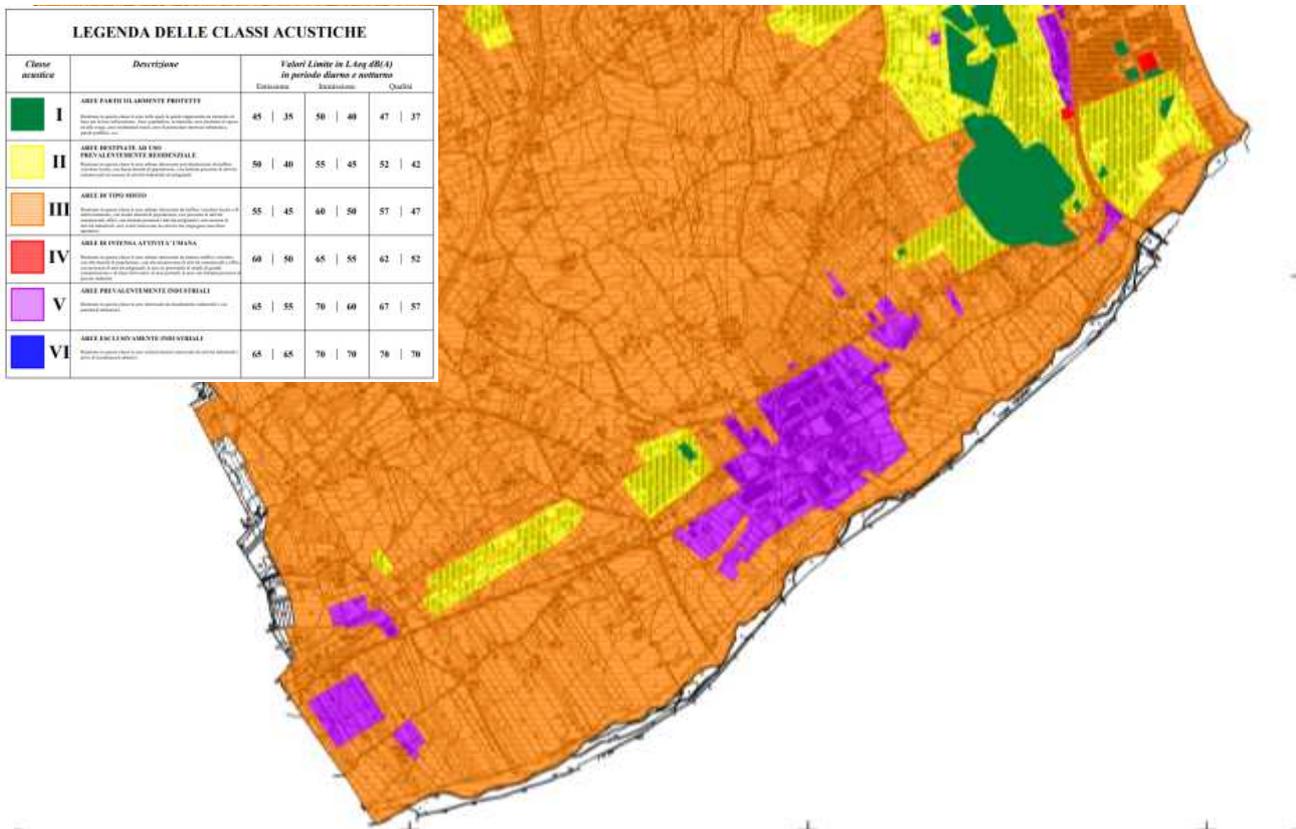


Figura 2-101. Estratto tav.1 Suddivisione del territorio comunale in classi omogenee: Stato di fatto

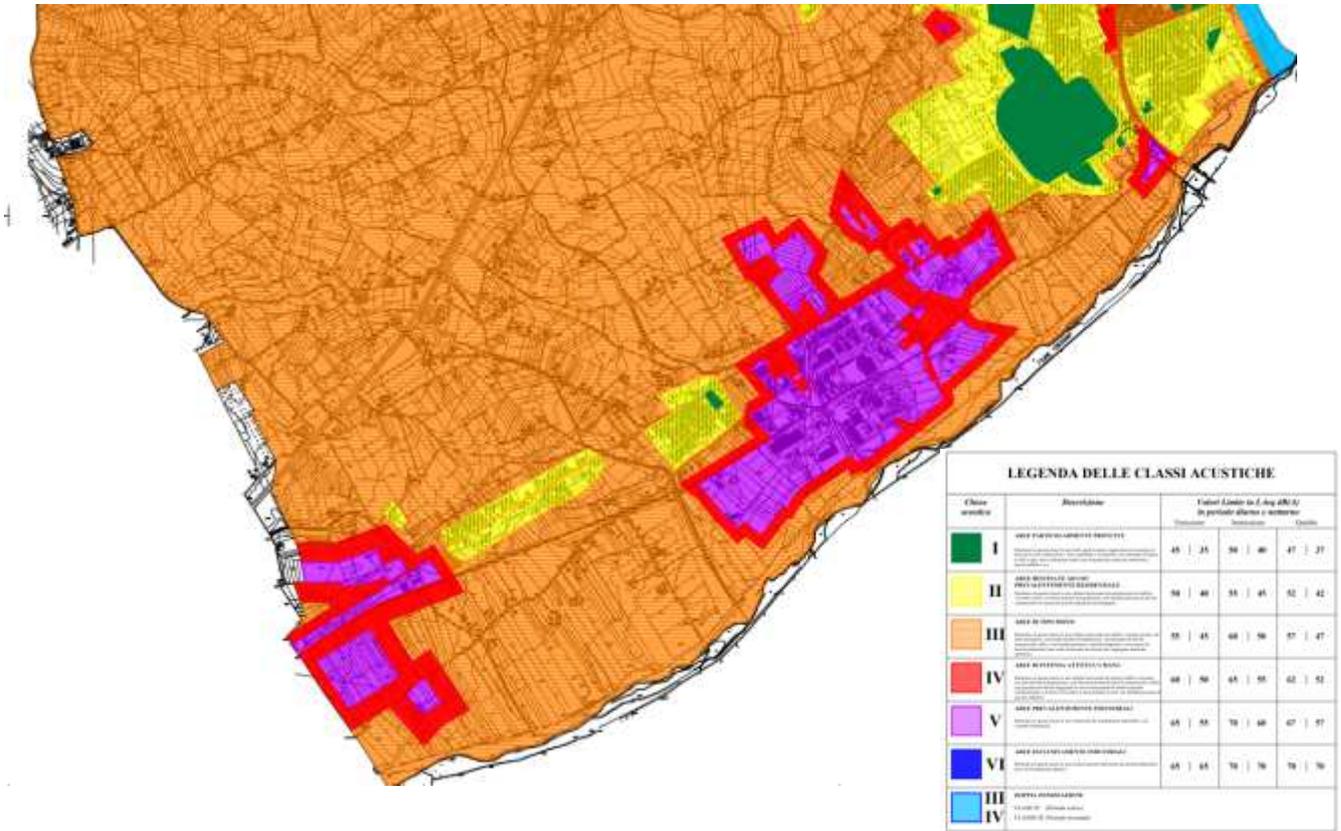


Figura 2-102. Estratto tav.2 Suddivisione del territorio comunale in classi omogenee: Stato di Progetto

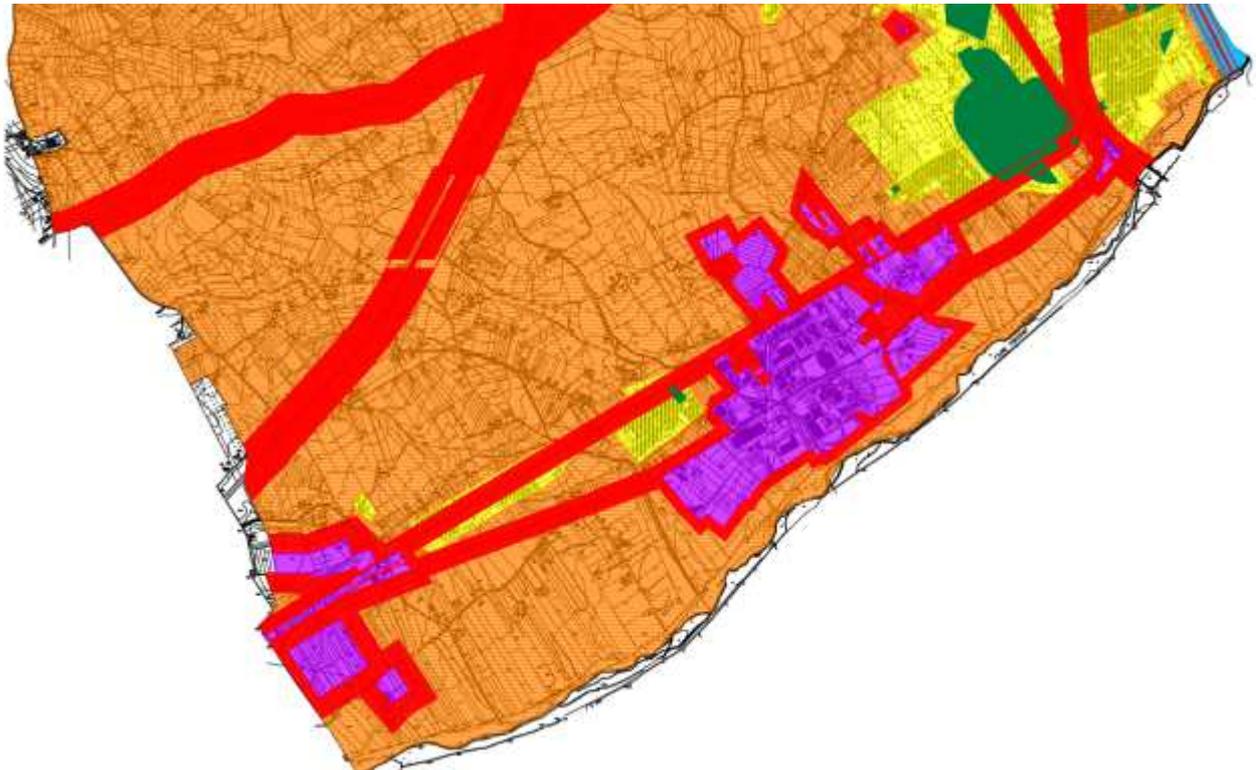


Figura 2-103. Estratto tav.3 Classificazione delle Aree prospicienti le Infrastrutture stradali e ferroviarie

2.6.3 PIANO DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO COMUNALE DI GIULIANOVA

Ai sensi dell'art 6 della Legge n. 447 del 26/10/1995, "Legge quadro sull'inquinamento acustico", il Comune di Roseto degli Abruzzi ha provveduto alla suddivisione del territorio in zone acustiche omogenee.

Per quanto concerne la scelta delle Unità Territoriali di Riferimento (UTR) per il Comune di Roseto degli Abruzzi sono stati utilizzati i limiti di P.R.G.

Anche con riferimento al territorio Comunale di Roseto degli Abruzzi l'infrastruttura di progetto rientra in class III.



Figura 2-104. Estratto Tav. 1 Carta della Classificazione acustica del Territorio di Roseto degli Abruzzi

LEGENDA DELLE CLASSI ACUSTICHE				
Classe acustica	Descrizione	Valori Limite in L _{eq} dBA (in parti distinte e notturne)		
		Giornata	Notturna	Nottata
I	AREE RESIDENZIALI SENSIBILI	45	35	47
II	AREE RESIDENZIALI AD USO DOMESTICO/PROFESSIVO/AMBIENTALE	50	40	52
III	AREE DI SERVIZIO	55	45	57
IV	AREE DI SERVIZIO A STRADA VELOCITÀ	60	50	62
V	AREE INDUSTRIALI E PROFESSIONALI	65	55	67
VI	AREE DI SERVIZIO A STRADA VELOCITÀ	65	55	67
III	AREE DI SERVIZIO	65	55	67
IV	AREE DI SERVIZIO A STRADA VELOCITÀ	65	55	67

CR Area di Criticità
(Assenza di UTR appartenenti a classi acustiche non contigue)

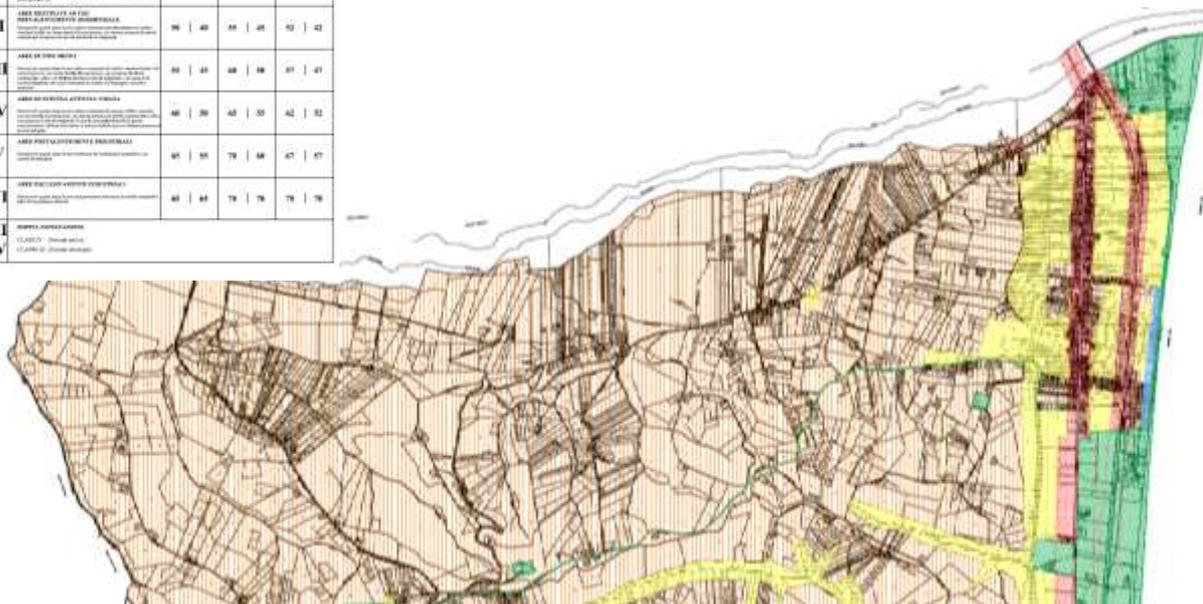


Figura 2-105. Estratto Tav. 1 Carta delle Infrastrutture e dei Trasporti della Classificazione acustica del Territorio di Roseto degli Abruzzi

2.7 STUDIO ACUSTICO

Nell'ambito della progettazione definitiva della Variante alla SS80 dalla A14 (Mosciano Sant'Angelo) alla S.S.16 (Giulianova) IV lotto è stato predisposto lo Studio acustico condotto per le seguenti situazioni:

- scenario ante operam, relativo alle attuali condizioni;
- scenario post operam, relativo alle condizioni di progetto.

Preliminarmente sono stati acquisiti i dati di traffico disponibili suddivisi per tipologia di traffico (pesanti/leggeri) e periodo di riferimento (diurno/notturno) sia per il tratto della SS80 oggetto della prevista variante di progetto, che per tutte le sorgenti stradali concorsuali, ovvero S.S.80Teramo Mare- racc, S.S.80, Autostrada A14, S.P.22 a, S.C. Coste Lanciano e S.S. 16. Nella modellizzazione acustica è stato inoltre considerato, in quanto sorgente concorsuale, il contributo dovuto al traffico ferroviario presente sul tratto Mosciano-Giulianova e sul tratto Roseto degli Abruzzi-Giulianova.

Dopo la fase di acquisizione dei dati, si è proceduto a pianificare e quindi eseguire rilievi strumentali. In particolare sono state eseguite tre tipologie di rilievi fonometrici in accordo con quanto stabilito dalla norma UNI 11143-1:2005 e dalle linee guida SNPA 28/2020:

- rilievi settimanali, necessari per la calibrazione del modello di calcolo in corrispondenza di ricettori esposti al rumore prodotto dall'infrastruttura stradale, nonché per la verifica dei livelli di rumore presenti allo stato attuale;
- rilievi di breve durata (15 min), necessari per la calibrazione del modello di calcolo in prossimità delle infrastrutture stradali esistenti;
- rilievo giornaliero, necessario per la modellizzazione e la calibrazione del modello di calcolo relativamente ai tratti ferroviari considerati.

La strada in progetto è classificata come strada extraurbana secondaria di nuova realizzazione ai sensi del D.P.R. 142/04, e pertanto si assumono i limiti di cui all'Allegato 1 Tabella 1 del D.P.R. 142/04, come di seguito riportato.

Strada	Tipo di strada	Sottotipi a fini acustici	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole (*), ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
				Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
Strada di nuova realizzazione	Extraurbana secondaria	C1	250	50	40	65	55

(*) per le scuole vale solo il limite diurno.

Tabella 2-48. all'Allegato 1 Tabella 1 del D.P.R. 142/04

Lo scenario di progetto (post-operam) è stato valutato all'anno 2038, e lo scenario attuale (ante operam) all'anno 2019. Si precisa che nel modello di simulazione sono stati inseriti anche i dati di traffico e le velocità dei veicoli suddivisi per tipologia di traffico (leggeri/pesanti) e periodo (diurno/notturno) di tutte le sorgenti stradali concorsuali individuate.

Per lo scenario ante operam sono stati valutati 104 ricettori. In particolare, ai fini della verifica del rispetto dei valori limite, si sono considerati gli edifici adibiti ad ambiente residenziale/abitativo e ad attività produttive/commerciali o ricreative, e la valutazione è stata eseguita ad 1 metro dalla facciata maggiormente esposta al rumore della strada ad un'altezza di 4 m, così come richiesto dal D.M. 16/03/98.

Per quanto riguarda i valori limite, si osserva quanto segue:

- se il singolo ricettore ricade nella fascia di pertinenza acustica di una infrastruttura stradale o ferroviaria, è stato considerato il limite di immissione relativo a quella infrastruttura (DPR 142/2004);
- se il singolo ricettore ricade in un'area in cui si sovrappongono più fasce di pertinenza acustica, è stato considerato il maggiore fra i valori limite di immissione previsti per le singole infrastrutture (DM 29/11/2000);

- se il singolo ricettore non ricade all'interno di una fascia di pertinenza acustica di una infrastruttura, è stato considerato il limite di immissione di cui alla zonizzazione acustica comunale adottata (DM 29/11/2000). Nel caso in esame sia il Comune di Giulianova, che il Comune di Roseto degli Abruzzi, come esposto ai paragrafi precedente hanno approvato il Piano di Zonizzazione Acustica, classificando le aree di interesse di Classe III – Aree di tipo misto, i cui limiti di immissione sono pari a 60 dBA in periodo diurno e 50 dBA in periodo notturno.

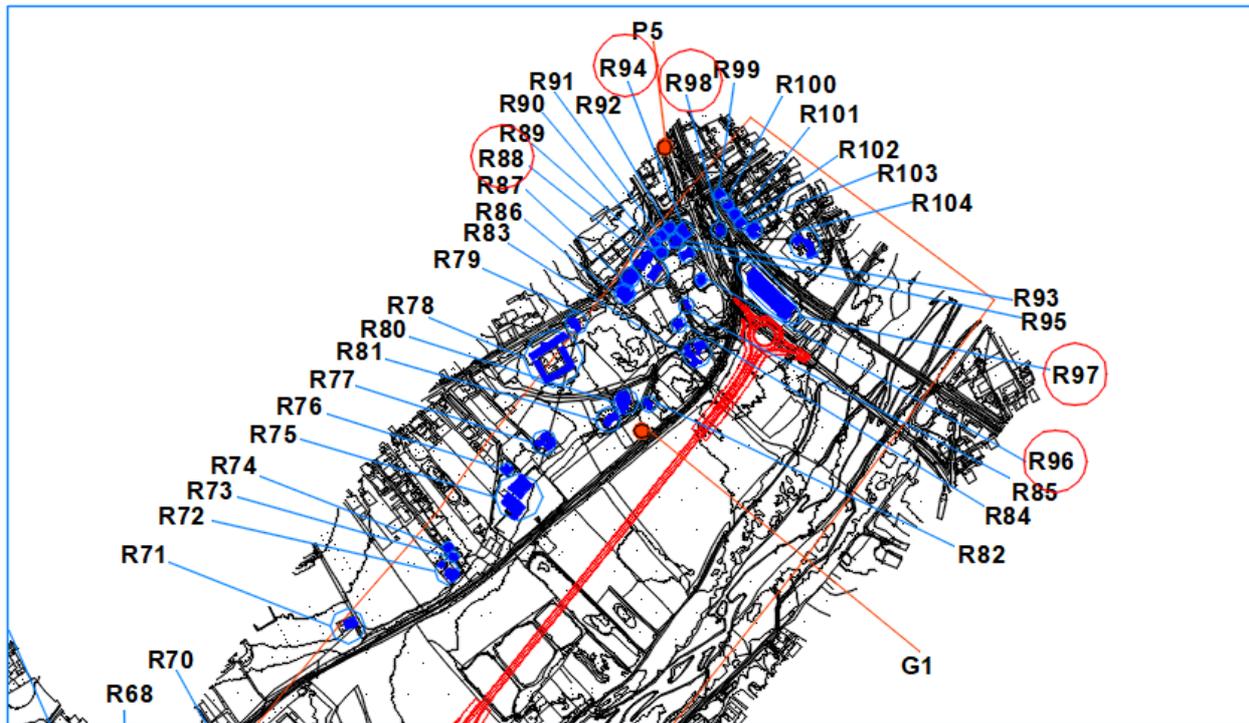


Figura 2-106. Stralcio Planimetria dei recettori e punti di misura con individuazione dei recettori in cui si è rilevato il superamento dei limiti di legge per lo scenario ante operam

Per tale scenario i rilievi effettuati hanno evidenziato il superamento dei limiti di legge presso cinque ricettori (R97, R98, R94, R96 e R88).

Anche per lo scenario post operam l'elaborazione ha riguardato un totale di n.104 ricettori

In particolare, ai fini della verifica del rispetto dei valori limite, si sono considerati gli edifici adibiti ad ambiente residenziale/abitativo e ad attività produttive/commerciali o ricreative, e la valutazione è stata eseguita ad 1 metro dalla facciata maggiormente esposta al rumore della strada ad un'altezza di 4 m, così come richiesto dal D.M. 16/03/98.

Per quanto riguarda i valori limite, si osserva quanto segue:

- se il singolo ricettore ricade nella fascia di pertinenza acustica di una infrastruttura stradale o ferroviaria, è stato considerato il limite di immissione relativo a quella infrastruttura (DPR 142/2004);
- se il singolo ricettore ricade in un'area in cui si sovrappongono più fasce di pertinenza acustica, è stato considerato il maggiore fra i valori limite di immissione previsti per le singole infrastrutture (DM 29/11/2000).

Per lo scenario post operam , allo stato di progetto, è stato rilevato il superamento dei limiti di legge presso quattro ricettori che coincidono con quelli dello scenario riferito allo stato attuale (R98, R94, R96 e R88).

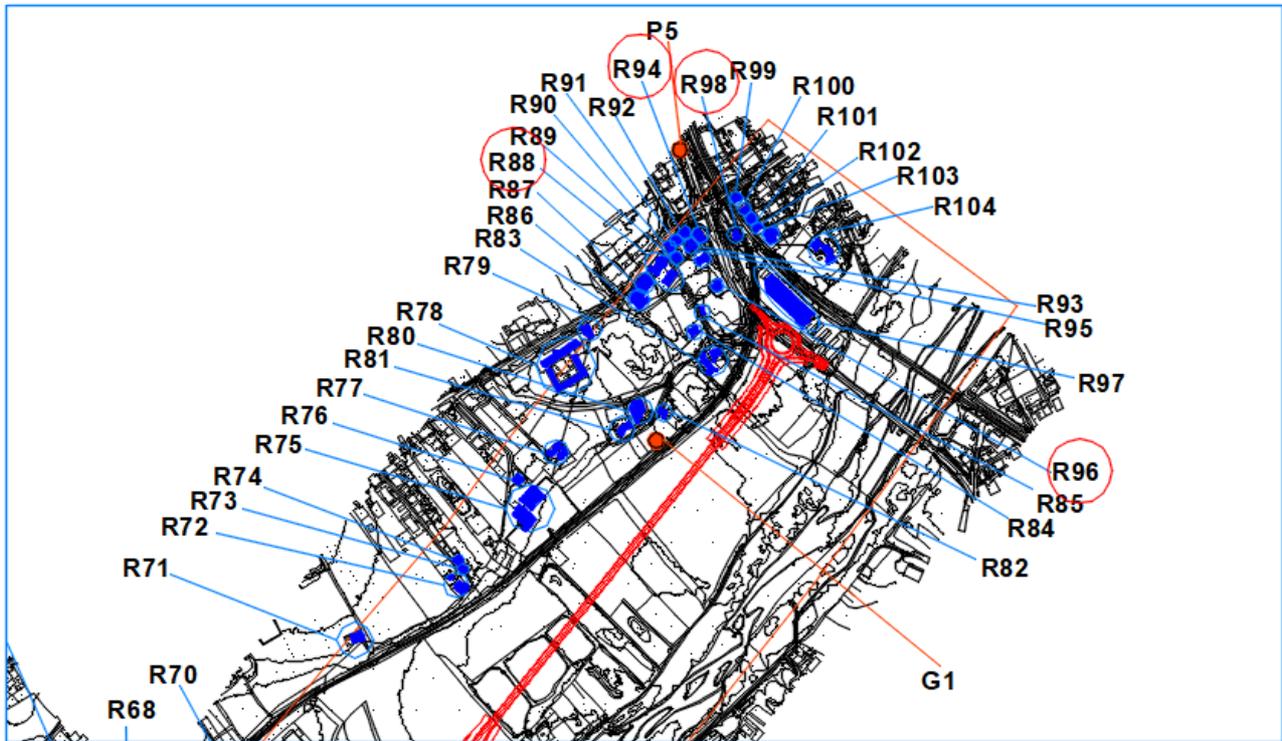


Figura 2-107. Stralcio Planimetria dei recettori e punti di misura con individuazione dei recettori in cui si è rilevato il superamento dei limiti di legge per lo scenario post operam

Come evidenziato in *Figura 2-106* e *Figura 2-107* i suddetti recettori sono ubicati in prossimità del tratto terminale dell'intervento ovvero nella zona già urbanizzata dove si ha presenza concomitante di più infrastrutture quali la linea ferroviaria, l'attuale sede stradale della SS80, la SS16 e ulteriore viabilità a livello locale.

In particolare i superamenti individuati sono da imputare essenzialmente alla SS16 (R94-R96-R98), ed alla SS80 (R88-edificio scolastico).

La coincidenza dei superamenti dei limiti normativi sui medesimi ricettori sia per lo stato attuale che per quello di progetto sta a indicare che la nuova strada non produrrà un significativo aumento dei livelli di rumore presso i recettori considerati.

A conferma di ciò, è stata condotta una valutazione di tipo quantitativo ai sensi del DM 29/11/2000 circa la valutazione della concorsualità delle sorgenti di rumore in riferimento, l'Allegato 4 del DM 29/11/2000 che stabilisce dei criteri per verificare se il contributo ai valori assoluti di immissione di una sorgente concorsuale, può essere trascurato.

**CRITERIO DI VALUTAZIONE DELLE PERCENTUALI DELL'ATTIVITÀ DI RISANAMENTO
DA ASCRIVERE A PIÙ SORGENTI SONORE CHE IMMETTONO RUMORE IN UN PUNTO**

Definizioni.

1. *Livello di immissione prodotto dalla sorgente i-esima* - L_i -

Rappresenta il valore di rumore immesso nell'ambiente esterno dalla singola sorgente i-esima.

2. *Valori limite assoluti di immissione* - L_{zona} -

3. *Livello di soglia* - L_s -

Definito come il livello cui deve pervenire, a seguito di risanamento, ogni singola sorgente, avente rumore egualmente ponderato.

$$L_s = L_{zona} - 10 \log_{10} N$$

dove N rappresenta il numero delle sorgenti interessate al risanamento.

Se il livello equivalente di rumore immesso da una sorgente è inferiore di 10 dB (A) rispetto al livello della sorgente avente massima immissione ed inferiore al livello di soglia calcolato con il numero di sorgenti diminuito di 1, il contributo della sorgente può essere trascurato.

A seguito di tale verifiche è risultato che, per la nuova infrastruttura stradale, sono soddisfatte entrambe le condizioni di cui sopra per tutti i recettori oggetto di superamento.

Il dettaglio della caratterizzazione della componente ambientale così come i rapporti di misura e i risultati delle simulazioni sono dettagliati negli specifici elaborati relativi allo studio acustico allegato al presente SIA cui si rinvia per maggiori dettagli.

2.8 SALUTE UMANA

2.8.1 INQUADRAMENTO TEMATICO

L'obiettivo dello studio sullo stato di qualità dell'ambiente, in relazione al benessere ed alla salute umana, è quello di verificare la compatibilità degli effetti diretti e indiretti del progetto con gli standard ed i criteri per la prevenzione dei rischi riguardanti la salute umana.

Nel XX secolo la salute, definita dall'Organizzazione mondiale della sanità (OMS) come "stato di completo benessere fisico, psichico e sociale e non semplice assenza di malattia", viene considerata un diritto e come tale si pone alla base di tutti gli altri diritti fondamentali che spettano alle persone.

Pertanto, in un'ottica medico-sociale moderna, la salute è garantita dall'equilibrio tra fattori inerenti lo stato di qualità fisico-chimica dell'ambiente di vita e quelli riguardanti lo stato di fruizione degli ambienti e le condizioni favorevoli per lo svolgimento delle attività, degli spostamenti quotidiani e di qualsiasi altra azione quotidiana.

Nei paragrafi successivi verrà pertanto definito lo stato di salute della popolazione presente all'interno del territorio, quale esito del confronto tra lo stato attuale e quello derivante dalle modificazioni apportate dal progetto.

La caratterizzazione dello stato attuale è strutturata secondo le seguenti fasi:

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

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

Nello specifico, le principali azioni che possono avere effetti sulla salute umana sono ricondotte principalmente alle emissioni atmosferiche ed acustiche prodotte dal traffico veicolare lungo l'infrastruttura stradale.

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

2.8.2 PRINCIPALI FONTI DI DISTURBO PER LA SALUTE UMANA

Le principali patologie che possono compromettere la salute dell'uomo in riferimento alla tipologia di opera prevista in progetto, risulta correlata alle potenziali fonti di disturbo derivanti dalle attività relative all'infrastruttura stradale in oggetto.

Nello specifico, le principali azioni che possono avere effetti sulla salute umana sono ricondotte principalmente alle emissioni atmosferiche ed acustiche prodotte dal traffico veicolare sulla infrastruttura stradale e che possono generare le seguenti patologie:

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

2.8.2.1 Inquinamento atmosferico e salute umana

Gli effetti dell'inquinamento atmosferico sull'uomo, possono essere distinti in effetti di tipo acuto a breve latenza ed effetti cronici. I primi si manifestano in modo episodico e sono in genere collegati a fenomeni di picco d'inquinamento atmosferico e comportano disturbi che interessano principalmente l'apparato respiratorio ed il sistema cardiovascolare. Nel lungo termine a fenomeni di esposizione ad elevati livelli di inquinamento atmosferico, gli effetti possono tradursi in malattie croniche (bronicopneumopatie croniche, ecc.).

I valori limite di tali inquinanti per la protezione della salute umani sono stati già riportati nel precedente paragrafo di analisi della specifica componente "Aria" cui si rinvia per maggiori dettagli.

I principali inquinanti che sono considerati nocivi per la salute umana con riferimento specifico alla tipologia di opera in progetto sono, in particolare, l'ossido di azoto ed il particolato, di seguito descritti in riscontro anche agli effetti sulla salute umana..

Ossidi di Azoto (NOx)

Pur essendo presenti in atmosfera diverse specie di ossidi di azoto, per quanto riguarda l'inquinamento dell'aria si fa quasi esclusivamente riferimento al termine NOx che sta ad indicare la somma pesata del monossido di azoto (NO) e del biossido di azoto (NO₂).

L'ossido di azoto (NO) è un gas incolore, insapore ed inodore; è anche chiamato ossido nitrico. È prodotto soprattutto nel corso dei processi di combustione ad alta temperatura assieme al biossido di azoto (che costituisce meno del 5% degli NOx totali emessi). Viene poi ossidato in atmosfera dall'ossigeno e più rapidamente dall'ozono producendo biossido di azoto. La tossicità del monossido di azoto è limitata, al contrario di quella del biossido di azoto che risulta invece notevole.

Il **biossido di azoto** (NO₂) è un gas tossico di colore giallo-rosso, dall'odore forte e pungente e con grande potere irritante; è un energico ossidante, molto reattivo e quindi altamente corrosivo.

Esiste nelle due forme N₂O₄ (forma dimera) e NO₂ che si forma per dissociazione delle molecole dimere. Il colore rossastro dei fumi è dato dalla presenza della forma NO₂ (che è quella prevalente).

La principale fonte di emissione degli ossidi di azoto è il traffico veicolare; altre fonti sono gli impianti di riscaldamento civili e industriali, le centrali per la produzione di energia e un ampio spettro di processi industriali.

Il biossido di azoto è un inquinante ad ampia diffusione che ha effetti negativi sulla salute umana e insieme al monossido di azoto contribuisce ai fenomeni di smog fotochimico (è precursore per la formazione di inquinanti secondari come ozono troposferico e particolato fine secondario) di eutrofizzazione e delle piogge acide.

L'NO₂ è un irritante polmonare, disturba la ventilazione, inibisce la funzione polmonare, incrementa la resistenza delle vie aeree, indebolisce la difesa contro i batteri, danneggia il sistema macrofagico, diminuisce l'attività fagocitaria, provoca edema polmonare, inattiva il sistema enzimatico cellulare, denatura le proteine e provoca le perossidazioni dei lipidi.

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

Una sintomatologia precoce a carico delle prime vie aeree in soggetti con patologia polmonare può manifestarsi a partire da concentrazioni pari a 0,2 g/m³

L'NO₂, attraverso il processo respiratorio alveolare, si combina con l'emoglobina esercitando un'azione di ossidazione sul ferro dell'anello prostetico. Questa reazione comporta una modificazione delle proprietà chimiche e fisiologiche dell'emoglobina dando luogo a formazione di metaemoglobina. Quest'ultima molecola non è più in grado di trasportare ossigeno e già a valori intorno al 3-4 % di metaemoglobina si manifestano disturbi a carico della respirazione.

Il biossido di azoto è capace di determinare reazioni di grado diverso a seconda della concentrazione dell'inquinante e della durata dell'esposizione:

- studi di tipo epidemiologico dimostrano una certa associazione tra livelli di NO₂ compresi tra 0.02-0.19 ppm e decremento di funzionalità respiratoria, associazione non legata solo al NO₂, ma anche ad altre sostanze quali anidride solforosa, materiale particolato ed ozono.
- Esposizioni di 10 minuti a livelli di NO₂ compresi tra 0.7 ppm e 2.0 ppm hanno come conseguenza un incremento nella resistenza del flusso respiratorio.
- L'odore dell'NO₂ è caratteristico ed apprezzabile a concentrazioni inferiori a 5ppm. Studi effettuati in atmosfere controllate hanno permesso di localizzare intorno a 0.11ppm la soglia di odorabilità.
- A concentrazioni di 10-20 ppm il gas esercita un'azione irritante sugli occhi, naso e sulle vie respiratorie.
- Numerosi sono gli effetti relativi all'esposizione industriale a ossidi di azoto, che vanno dalle leggere infiammazioni della mucosa del tratto tracheobronchiale, alle bronchioliti, alle bronchiopneumoniti, agli edemi polmonari acuti. Eventi questi che iniziano a comparire per concentrazioni prossime ai 25ppm.

La soglia indicata dall' O.M.S., considerando anche l'eventuale contemporanea presenza di altri inquinanti, è stabilita in 0.10÷0.17 ppm per un'ora da non superare più di una volta al mese. Nessuna indicazione viene data per quanto riguarda la soglia da non superare per esposizioni a lungo termine.

Per l'NO₂ il D.Lgs. 155/2010 prevede due valori limite: la media oraria di 200 g/m³ da non superare più di 18 volte nel corso dell'anno solare e la media annua di 40 g/m³.

Particolato atmosferico

Il **particolato** nella chimica ambientale, indica l'insieme delle sostanze solide o liquide sospese in aria che hanno dimensioni variabili da pochi nanometri a 100 µm.

La frazione con diametro inferiore a 10 µm viene indicata come PM₁₀. Le principali sorgenti di particolato sono: le centrali termoelettriche, le industrie metallurgiche, il traffico ed i processi naturali quali le eruzioni vulcaniche. Alle sorgenti artificiali si affiancano sorgenti naturali come l'erosione del suolo, incendi boschivi, etc..

Con riferimento alla salute umana il particolato arreca danni soprattutto al sistema respiratorio a seguito delle quantità delle particelle inalate, delle dimensioni delle particelle e specie assorbite.

Per valutare l'impatto del particolato sulla salute umana è possibile distinguere la frazione di particelle in grado di penetrare nelle vie respiratorie (naso, faringe, laringe), di diametro aerodinamico < 10 µm (PM₁₀), e una frazione in grado di giungere fino alle parti inferiori dell'apparato respiratorio (trachea, bronchi, alveoli polmonari) con particelle di diametro aerodinamico < 2.5 µm (PM_{2.5}).

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

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

L'inquinamento da PM₁₀ è riscontrabile soprattutto in ambito urbano dove si genera un maggiore concentrazione prodotta dagli scarichi delle automobili.

Nell'aria urbana, più dell'80% del PM₁₀ è formato da agglomerati di composti organici, prodotti per condensazione o sublimazione dei composti gassosi più pesanti emessi dai processi di combustione. Circa il 50% di questa frazione organica si produce nello smog fotochimico nella complessa reazione fra composti organici ed ossidi di azoto.

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

L'esposizione prolungata nel tempo anche a bassi livelli di PM10 e PM2,5 è associata all'aumento di disturbi respiratori come tosse e catarro, asma, diminuzione della capacità polmonare, riduzione della funzionalità respiratoria e bronchite cronica insieme ad effetti sul sistema cardiovascolare. L'esposizione al pulviscolo più piccolo (PM2,5) è stata associata ad un aumento della mortalità per malattie respiratorie e ad un maggior rischio di tumore delle vie respiratorie. I tumori sono stati collegati anche alla presenza di sostanze cancerogene attaccate alla superficie delle particelle (come gli idrocarburi policiclici aromatici-IPA nel caso della fuliggine) che, attraverso il PM2,5 possono arrivare fino alla parte più profonda dei polmoni, dove sono assorbite dall'organismo.

Le nuove Linee guida dell'OMS sulla qualità dell'aria riportano che riducendo il PM10 a 20 microgrammi per metro cubo si potrebbe arrivare a una riduzione della mortalità del 15%, attraverso la diminuzione dell'incidenza delle malattie dovute a infezioni respiratorie, delle malattie cardiache e del tumore al polmone. Per il PM2,5 l'OMS propone a tutela della salute valori guida per l'esposizione della popolazione pari a 10 microgrammi per metro cubo su base annuale.

Attualmente in Italia il D.lgs. 155/2010 stabilisce per la concentrazione in aria del PM₁₀, lo standard di riferimento di 40 g/m³ come valore obiettivo (media annuale). Per le polveri PM_{2,5}, definite respirabili in quanto capaci di penetrare fino agli alveoli polmonari, in assenza di normativa statale lo standard di riferimento è quello fissato dall'EPA, pari a 15 µm /m³.

Monossido di Carbonio

Il **monossido di carbonio** (CO) è un gas incolore, inodore, infiammabile, e molto tossico. Si forma durante le combustioni delle sostanze organiche, quando sono incomplete per difetto di aria (cioè per mancanza di ossigeno). Le emissioni naturali e quelle antropogeniche sono oramai dello stesso ordine di grandezza, e questo fa chiaramente comprendere quale sia il trend inquinante che si è instaurato nel corso dell'ultimo secolo. Il monossido di carbonio è estremamente diffuso soprattutto nelle aree urbane a causa dell'inquinamento prodotto dagli scarichi degli autoveicoli.

Gli effetti sull'ambiente sono da considerarsi trascurabili, mentre gli effetti sull'uomo sono particolarmente pericolosi. La sua pericolosità è dovuta alla formazione con l'emoglobina del sangue di un composto fisiologicamente inattivo, la carbossiemoglobina, che impedisce l'ossigenazione dei tessuti. A basse concentrazioni provoca emicranie, debolezza diffusa, giramenti di testa; a concentrazioni maggiori può provocare esiti letali.

Ossidi di zolfo (SO₂)

Gli **ossidi di zolfo** (SO₂) che si producono nella combustione di materiali contenenti zolfo, sono, insieme agli ossidi di azoto, i maggiori responsabili dei fenomeni di acidificazione delle piogge (H₂SO₄) a causa della notevole solubilità in acqua. Le principali sorgenti di SO₂ sono gli impianti dove si bruciano combustibili fossili, l'industria metallurgica, l'attività vulcanica. Relativamente al traffico veicolare, la sorgente è costituita dai motori diesel in quanto il gasolio contiene tracce di zolfo.

Gli strumenti di pianificazione di settore, prima analizzati, dimostrano come la riduzione delle emissioni in atmosfera sia uno degli obiettivi principali da raggiungere attraverso la previsione di azioni volte a garantire una migliore qualità dell'aria per l'uomo e per l'ambiente.

2.8.2.2 Inquinamento acustico e salute umana

Il fenomeno acustico consiste in una perturbazione della pressione atmosferica di carattere oscillatorio che si propaga attraverso un mezzo elastico (gas, liquido, solido) e si distingue in "suono" propriamente detto ed in "rumore".

Il *suono* rappresenta un fenomeno acustico gradevole, mentre il *rumore* è un suono indesiderato o meglio un suono che nel campo delle frequenze udibili può disturbare la quiete o la percezione dei segnali desiderati e provocare fastidio o danno alla salute.

Il *rumore* viene comunemente indicato come uno dei principali "inquinanti diffusi" e fattori di disturbo della vita moderna, come portatore di disturbi fisici di vario genere e come una delle principali cause del peggioramento della qualità della vita.

Colpisce in via diretta la salute dell'uomo sia perché ha la peculiarità di diffondersi al di là dei confini spaziali del luogo di emissione, sia perché è impossibile, per l'essere umano, bloccare la funzione uditiva che reagisce agli stimoli provocati dal rumore indipendentemente dalla volontà del soggetto.

La reazione al rumore è principalmente legata all'intensità del suono ed alla sua durata, ossia all'esposizione dell'individuo al rumore, che produce una serie di effetti classificabili come specifici e non specifici.

I danni specifici sono quelli direttamente collegati all'organo uditivo e valutabili in termini di perdita temporanea o permanente della facoltà uditiva o di difficoltà di percezione del parlato.

I danni non specifici, con reazioni temporanee o persistenti, producono spesso aumento della pressione sanguigna, sindrome di stress di tipo cronico, disturbi psichici, sintomi psicosomatici, disturbi comportamentali e/o attitudinali.

Quindi perché sussista inquinamento acustico è necessario che vi sia l'introduzione di rumore in un ambiente che può essere interno, ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane o esterno, che non sia circoscritto o racchiuso da costruzioni.

Nel Libro Verde della Comunità Europea (1996), viene stimato che circa il 20% della popolazione dell'Unione Europea, pari ad 80 milioni di persone, risulta esposto a livelli di rumore diurni superiori a 65 dB e che altri 170 milioni di persone risiedono in aree con livelli di rumore compresi tra 55 e 65 dB.

Il rumore urbano è il risultato del contributo di molteplici sorgenti che possono essere così distinte:

- traffico veicolare;
- traffico aereo;
- traffico ferroviario;
- attività artigianali;
- attività industriali;
- attività commerciali;
- attività temporanee (cantieri, concerti, ecc.);
- attività ricreative.

Il traffico veicolare, in particolare, rappresenta una delle fonti più rilevanti di inquinamento acustico, che interessa il 9/10 della popolazione esposta a livelli superiori a 65 dB ed incide particolarmente nella valutazione di impatto ambientale.

Il rumore da traffico veicolare può essere causato da veicoli pesanti (camion, autotreni, autobus ed in generale veicoli con peso complessivo superiore a 35 quintali), veicoli leggeri (automobili, furgoni ed in generale veicoli con peso complessivo inferiore a 35 quintali) e motocicli.

La rumorosità prodotta dai veicoli ha origine da diverse componenti, in particolare: motore, resistenza dell'aria, rotolamento dei pneumatici, motorizzazioni accessorie (impianto di condizionamento, ventola del radiatore, ecc.), nonché dall'azionamento dei freni.

Il motore è sede di compressioni, scoppi, decompressioni che producono una quantità di rumore in funzione diretta del numero di giri.

Il *rotolamento dei pneumatici* sull'asfalto è fonte di rumore a seguito dell'intrappolamento e successivo rilascio di aria dalle cavità, nonché di vibrazioni sulla carrozzeria.

Il rumore derivante dalla resistenza dell'aria si rileva in genere solo a velocità superiore a 200 Km/h, quindi in campo estraneo al normale flusso del traffico stradale urbano.

Infine l'azione dei freni che si manifesta attraverso lo sfregamento fra ferodo e disco; se la pressione fra i due elementi è elevata si può provocare il trascinarsi del pneumatico sull'asfalto; l'azione combinata dei due fenomeni è causa di livelli elevati di rumorosità.

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

In generale quindi è da dire che le conseguenze per gli abitanti delle zone adiacenti ad arterie di traffico sostenuto possono essere significative sia in termini qualitativi che quantitativi.

Gli effetti del rumore vengono classificati in tre categorie, ovvero: *danno*, *disturbo* e *fastidio* ("annoyance").

Effetti di Danno

Gli effetti di danno si riferiscono ad alterazioni irreversibili o parzialmente irreversibili dovute al rumore che siano accertati dal punto di vista clinico, ad esempio, danni fisiologici uditivi ed extrauditivi, di tipo cardiovascolare, capacità di comprensione del parlato.

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

Effetti di Disturbo

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

- apparato cardiovascolare
- sistema nervoso centrale
- apparato digerente
- ghiandole endocrine
- senso dell'equilibrio
- vista
- sistema sessuale
- apparato respiratorio
- apparato muscolare
- psiche
- sonno
- vita di relazione

Conseguenze sull'apparato cardiovascolare

Con rumori intermittenti si osserva un'accelerazione della frequenza cardiaca, con conseguente minor gittata e minor nutrimento del cuore per riduzione del flusso nelle arterie coronarie. Tutti i ricercatori sono concordi nel ritenere che un rumore di intensità superiore a 70 dB (Lehman) determini una brusca contrazione dei vasi sanguigni con centralizzazione della circolazione e conseguente minor irrorazione sanguigna, maggior aggregazione dei globuli rossi e tendenza alla trombosi: questa reazione è tanto più accentuata quanto più intenso il rumore. Cessato il rumore, lo spasmo vascolare scompare tanto più lentamente quanto più lunga è stata l'esposizione.

Sia per motivi precedentemente esposti, sia per capacità di agire come stress e provocare la liberazione di una grande quantità di adrenalina, si può ritenere certa la capacità del rumore di provocare arteriosclerosi (la malattia la cui lesione specifica è l'arteriosclerosi).

Conseguenze sul sistema nervoso centrale

Già nei primi anni del Novecento furono messi in rilievo gli effetti del rumore improvviso sulla circolazione cerebrale. In seguito sono state stabilite precise correlazioni tra andamento dell'encefalogramma e intensità, qualità e durata della esposizione al rumore.

Conseguenze sull'apparato digerente

Studi meno recenti (Smith e Laird, 1930) parlano di azione inibitrice sulle secrezioni ghiandolari del tratto gastro-intestinale. Ciò sembrerebbe in accordo con il meccanismo di attivazione simpatica indotto dal rumore; indagini più recenti segnalano invece la secrezione gastrica di acido cloridrico. C'è comunque notevole accordo sul possibile effetto lesivo del rumore sull'apparato gastro-intestinale, che precocemente si traduce in inappetenza e disturbi digestivi e, alla lunga, in gastriti e talora ulcera. A ciò si devono aggiungere fenomeni spastici della cistifellea.

Conseguenze sulle ghiandole endocrine

Inizialmente aumenta l'attività di certe ghiandole endocrine per rispondere allo stress, ma successivamente tale eccessiva attività porta ad esaurimento funzionale, con minore capacità di resistenza ed adattamento agli eventi della vita. Tra le molte altre dannose conseguenze di queste alterazioni endocrine va ricordata la riduzione di alcune categorie di globuli bianchi, con conseguente diminuzione delle difese nei confronti di batteri e virus.

Conseguenze sul senso dell'equilibrio

Per livelli di rumore oltre i 110 dB si può avere una sensazione accentuata di vertigine e nausea, che produce insicurezza nel movimento e una minore capacità di autocontrollo.

Conseguenze sulla vista

Le conseguenze dirette sulla vista sono riconducibili a una diminuzione dell'acutezza visiva per difficoltà di accomodazione e dilatazione della pupilla, a una riduzione della percezione del rilievo e del riconoscimento dei colori, a un'alterazione della visione notturna. Per elevate intensità di rumore si può verificare un restringimento del campo visivo.

Conseguenze sull'apparato respiratorio

Il rumore aumenta la frequenza respiratoria, mentre diminuisce il volume corrente (volume di aria che viene scambiato ad ogni singolo atto respiratorio). Il consumo di ossigeno presenta una diminuzione costante, anche se non grande; alla lunga c'è la possibilità che anche questo fatto incida negativamente.

Conseguenze sull'apparato muscolare

Aumento del tono muscolare proporzionale all'intensità del rumore.

Conseguenze psicologiche

Il rumore produce sull'uomo effetti sul carattere, sul comportamento e sulla personalità.

Il rumore inoltre interferisce negativamente sul meccanismo dell'apprendimento determinando un susseguirsi di relazioni di allarme: i processi di memorizzare, confronto e sintesi sono così disturbati conseguente rallentamento nell'apprendimento.

Tra gli effetti psicologici provocati dal rumore ha notevole importanza la cosiddetta fastidiosità, dovuta in gran parte alla durata dello stimolo sonoro, oltre che alla sua intensità, alla sua frequenza e al timbro.

Disturbi del sonno

I disturbi del sonno possono manifestarsi già a livelli relativamente contenuti (attorno ai 30 dB(A)), specie in presenza di rumori stazionari continui. In situazioni particolari, si osservano disturbi del sonno anche a livelli inferiori. La ricerca dimostra altresì che nelle ore notturne, ove non siano rispettati i valori raccomandati, si possono manifestare sintomi quali malumore, stanchezza, mal di testa e ansia.

Effetti extra uditivi

La letteratura sull'argomento tratta diffusamente tali effetti del rumore che sono per lo più di tipo psicofisiologico, sociologico ed economico. I più importanti, si manifestano sotto forma di stress fisiologico che possono essere influenzati dalla *Fascia temporale* e alla *destinazione d'uso del territorio* nella quale si verifica il fenomeno. Si rileva infatti che l'intervallo diurno è evidentemente meno "sensibile" rispetto all'intervallo notturno e che Zone destinate ad attività esclusivamente industriali hanno ovviamente una "sensibilità" all'inquinamento acustico decisamente inferiore rispetto ad aree residenziali oppure ad aree con destinazione a uso scolastico e ospedaliero.

2.8.2.3 Vibrazioni e salute umana

Le vibrazioni sono oscillazioni di tipo meccanico che rappresentano un fenomeno desiderato in molti casi; più spesso, però, possono generare suoni e rumori non voluti. Per la valutazione della risposta corporea all'esposizione di vibrazioni è importante misurare l'accelerazione da esse generata: l'uomo, infatti, avverte più la variazione temporale di uno stimolo piuttosto che il suo perdurare.

Le vibrazioni trasmesse al corpo intero nel caso di persone presenti in edifici possono essere determinate da traffico veicolare (in particolare su rotaia e pesante), da macchine fisse in complessi industriali, da lavorazioni edili e stradali. Le vibrazioni dipendono dalla tipologia della sorgente, dalla distanza sorgente-edificio, dalle caratteristiche geomorfologiche del terreno e dalle tipologie strutturali degli edifici..

Spesso anche vibrazioni di lieve entità possono indurre, in elementi strutturali limitrofi, frequenze risonanti che, amplificandosi, generano vibrazioni più grandi e producono rumore.

2.8.3 DISTRIBUZIONE DELLA POPOLAZIONE E CONTESTO DEMOGRAFICO

2.8.3.1 Andamento demografico a Livello regionale e provinciale

Nel presente paragrafo vengono analizzati i dati relativi all'andamento demografico e alla distribuzione della popolazione nell'area in esame con riferimento all'ambito regionale, provinciale e comunale.

Secondo gli ultimi dati Istat al 1 gennaio 2021 , la popolazione residente nella Regione Abruzzo risulta pari 1.281.012 di abitanti, dei quali 625.585 (48,8%) uomini e 655.427 (51,2%) donne.

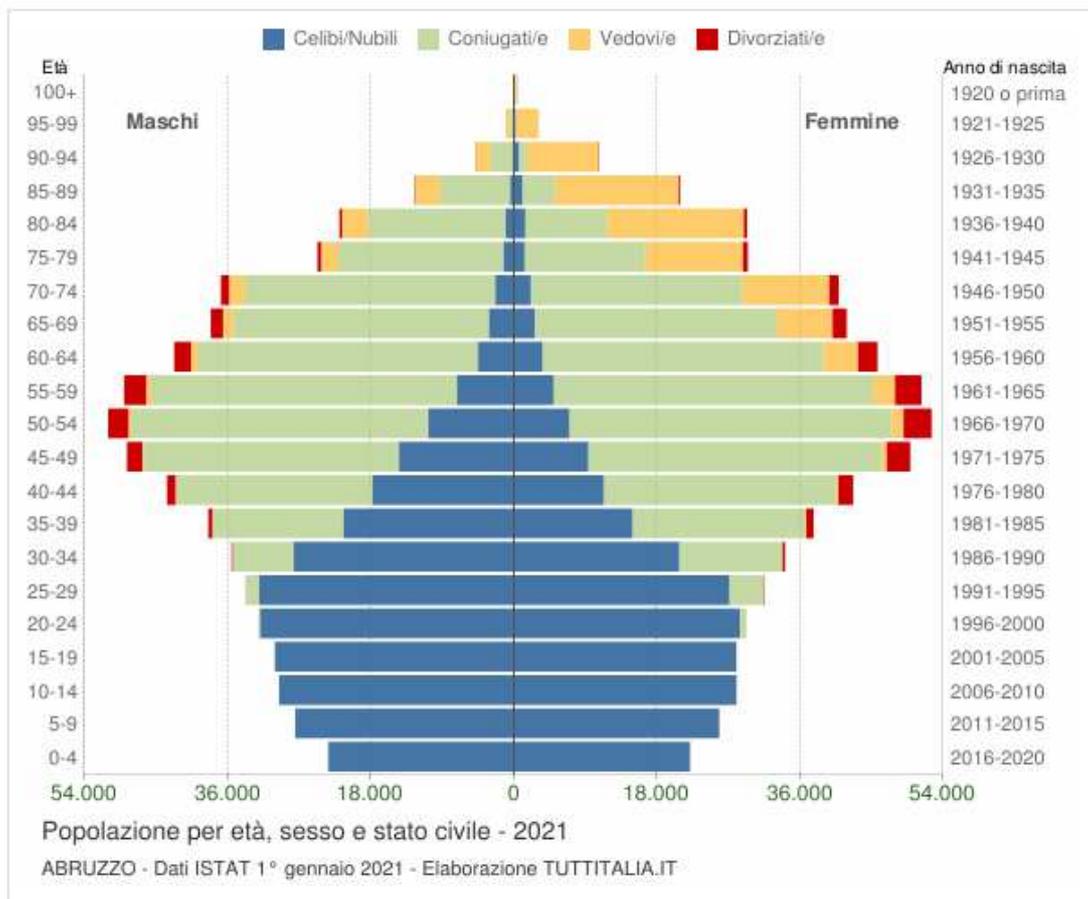


Figura 2-108. Composizione della popolazione residente in Abruzzo distinta per sesso e fascia d'età (fonte: elaborazione dati ISTAT - <https://www.tuttitalia.it/>)



Figura 2-109. Andamento della popolazione residente in Abruzzo (fonte: elaborazione dati ISTAT <https://www.tuttitalia.it/>)

Le nascite sono pari 8.237 persone, i decessi 16.027 con un saldo naturale di -7.790 unità. Il saldo "iscritti da altri comuni" e "cancellati per altri comuni" è di -763 unità. Gli iscritti dall'estero sono 5.445 e i cancellati per l'estero sono 3.340, con un saldo positivo pari a 1.699.

La piramide della popolazione, in analogia con l'andamento dell'Italia, mostra una regione con una popolazione con un alto indice di vecchiaia. Gli over 65 (22,9%) sono 316.711 di cui 140.040 maschi e 176.671 femmine. La popolazione con età inferiore a 15 anni è di 156.374. Gli ultra centenari (0,038%) sono 499, di cui 91 maschi e 408 femmine. Gli ultra centenari (0,038%) sono 485, di cui 92 maschi e 393 femmine.

Il grafico relativo alla popolazione residente nella regione dimostra inoltre un andamento di decrescita rispetto all'anno 2019. L'andamento della curva evidenzia inoltre che il minor tasso di popolazione residente è attestato all'anno 2001. Dopo tale anno si è assistito a una progressiva crescita che ha visto il suo picco nell'anno 2010 a seguito del quale si è assistito a una brusca diminuzione nell'anno 2011 e un andamento in lenta decrescita a partire dal 2013.



Figura 2-110. Andamento della popolazione residente in Provincia di Teramo (fonte: elaborazione dati ISTAT <https://www.tuttitalia.it/>)

In *Figura 2-110* è riportata la suddivisione per fasce di età della popolazione residente nella provincia di Teramo che rileva un andamento pressoché simile a quello riferito all'andamento della popolazione a livello Regionale.

La popolazione residente al 1 gennaio 2021 secondo i dati Istat in provincia di Teramo è pari a 301.104 abitanti.

Nel grafico successivo si riporta la variazione percentuale della popolazione della Provincia di Teramo rapportata a livello Regionale e Nazionale che denota un analogo andamento.

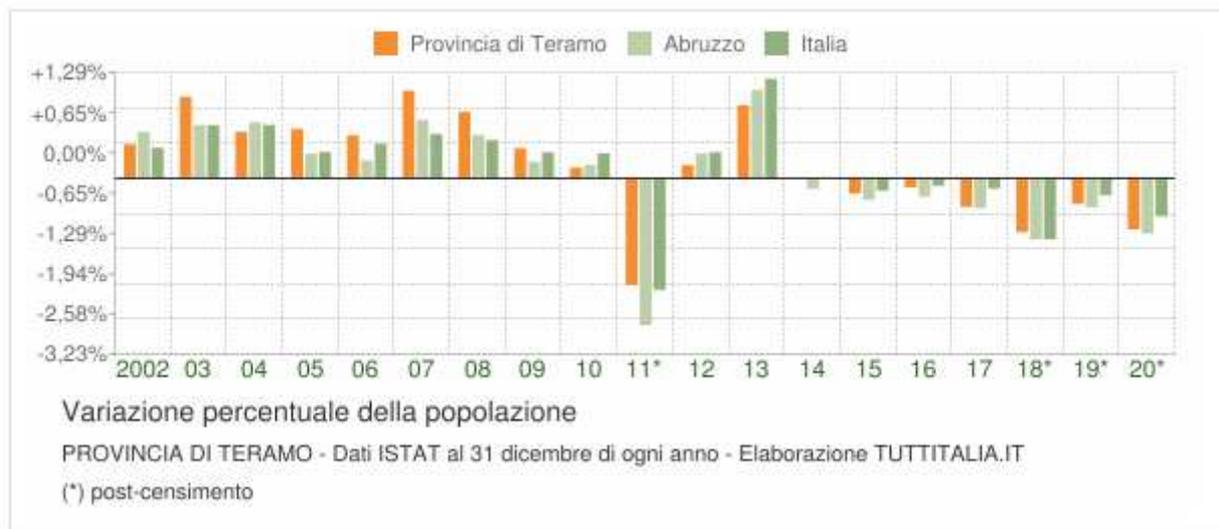


Figura 2-111. Variazione percentuale della popolazione (fonte: elaborazione dati ISTAT - <https://www.tuttitalia.it/>)

2.8.3.2 Andamento demografico a livello Comunale

Di seguito si riportano i principali dati demografici con riferimento ai tre Comuni interessati dal progetto.

2.8.3.2.1 Comune di Notaresco

Il comune di Notaresco ha registrato al 31 dicembre 2020 un numero di residenti pari a 6.433 abitanti.



Figura 2-112. Andamento della popolazione residente nel Comune di Notaresco (fonte: elaborazione dati ISTAT <https://www.tuttitalia.it/>)

Dall'analisi dell'andamento demografico della popolazione residente registrato nell'arco temporale 2001 – 2021 (con dati al 31 dicembre 2020) nel Comune di Notaresco, emerge un decremento tra il 2010 e il 2012, con una lieve ripresa nel successivo triennio ed una netta diminuzione tra il 2015 e il 2020.

E' infatti proprio nell'anno 2020 che si rileva il minor numero di abitanti residenti.

La tabella seguente mostra la variazione (assoluta e percentuale) della popolazione residente registrata nel Comune nel medesimo arco temporale di riferimento secondo i dati ISTAT per l'arco temporale 2001 – 2020.

Anno	Data rilevamento	Popolazione residente	Variazione assoluta	Variazione percentuale	Numero Famiglie	Media componenti per famiglia
2001	31 dicembre	6.764	-	-	-	-
2002	31 dicembre	6.758	-6	-0,09%	-	-
2003	31 dicembre	6.826	+68	+1,01%	2.422	2,82
2004	31 dicembre	6.817	-9	-0,13%	2.391	2,85
2005	31 dicembre	6.871	+54	+0,79%	2.384	2,88
2006	31 dicembre	6.873	+2	+0,03%	2.414	2,85
2007	31 dicembre	6.922	+49	+0,71%	2.463	2,81
2008	31 dicembre	6.979	+57	+0,82%	2.489	2,80
2009	31 dicembre	6.999	+20	+0,29%	2.529	2,77
2010	31 dicembre	6.979	-20	-0,29%	2.542	2,75
2011 ⁽¹⁾	8 ottobre	6.952	-27	-0,39%	2.534	2,74
2011 ⁽²⁾	9 ottobre	6.863	-89	-1,28%	-	-
2011 ⁽³⁾	31 dicembre	6.856	-123	-1,76%	2.548	2,69
2012	31 dicembre	6.833	-23	-0,34%	2.566	2,66
2013	31 dicembre	6.884	+51	+0,75%	2.541	2,71
2014	31 dicembre	6.891	+7	+0,10%	2.590	2,66
2015	31 dicembre	6.907	+16	+0,23%	2.651	2,61
2016	31 dicembre	6.841	-66	-0,96%	2.639	2,59
2017	31 dicembre	6.702	-139	-2,03%	2.568	2,61
2018*	31 dicembre	6.484	-218	-3,25%	(v)	(v)
2019*	31 dicembre	6.466	-18	-0,28%	(v)	(v)
2020*	31 dicembre	6.433	-33	-0,51%	(v)	(v)

(¹) popolazione anagrafica al 8 ottobre 2011, giorno prima del censimento 2011.

(²) popolazione censita il 9 ottobre 2011, data di riferimento del censimento 2011.

(³) la variazione assoluta e percentuale si riferiscono al confronto con i dati del 31 dicembre 2010.

(*) popolazione post-censimento

(v) dato in corso di validazione

Tabella 2-49. Variazione (assoluta e percentuale) della popolazione residente registrata nel Comune di Notaresco nel periodo 2001-2020 (fonte: elaborazione dati ISTAT <https://www.tuttitalia.it/>)

2.8.3.2.2 Comune di Roseto degli Abruzzi

Secondo l'ultimo censimento permanente della popolazione rilevati con cadenza annuale Istat i sono 25.429 gli abitanti residenti al 1 gennaio 2021 nel territorio comunale di Roseto degli Abruzzi.

Il grafico sottostante riferito all'andamento demografico della popolazione residente registrato nell'arco temporale 2001 – 2020 (con dati al 31 dicembre) nel Comune di Roseto degli Abruzzi mostra come si sia verificata una costante crescita nell'arco temporale indicato fino al 2019. Nel 2020 si assiste invece a una lieve diminuzione.



Figura 2-113. Andamento della popolazione residente nel Comune di Roseto degli Abruzzi (fonte: elaborazione dati ISTAT <https://www.tuttitalia.it/>)

Il grafico successivo dimostra infatti una inversione di tendenza rispetto alla variazione percentuali della popolazione a livello Provinciale e Regionale per il periodo 2013 -2019 per la quale il comune di Roseto degli Abruzzi registra un variazione in positivo.



Figura 2-114. Variazione percentuale della popolazione nel Comune di Roseto degli Abruzzi rapportata a livello Provinciale e Regionale (fonte: elaborazione dati ISTAT <https://www.tuttitalia.it/>)

La tabella successiva riporta la popolazione residente al 31 dicembre di ogni anno dal 2001 a 2020. Nel 2011 sono riportate due righe in più, su sfondo grigio, con i dati rilevati il giorno del censimento decennale della popolazione e quelli registrati in anagrafe il giorno precedente.

Anno	Data rilevamento	Popolazione residente	Variazione assoluta	Variazione percentuale	Numero Famiglie	Media componenti per famiglia
2001	31 dicembre	22.984	-	-	-	-
2002	31 dicembre	23.150	+166	+0,72%	-	-
2003	31 dicembre	23.420	+270	+1,17%	8.435	2,77
2004	31 dicembre	23.554	+134	+0,57%	10.102	2,33
2005	31 dicembre	23.831	+277	+1,18%	10.236	2,33
2006	31 dicembre	24.044	+213	+0,89%	10.402	2,31
2007	31 dicembre	24.533	+489	+2,03%	10.630	2,31
2008	31 dicembre	24.779	+246	+1,00%	10.817	2,29
2009	31 dicembre	24.887	+108	+0,44%	10.976	2,27
2010	31 dicembre	25.072	+185	+0,74%	11.108	2,26
2011 ⁽¹⁾	8 ottobre	25.242	+170	+0,68%	11.234	2,24
2011 ⁽²⁾	9 ottobre	24.940	-302	-1,20%	-	-
2011 ⁽³⁾	31 dicembre	25.011	-61	-0,24%	11.296	2,21
2012	31 dicembre	25.235	+224	+0,90%	11.508	2,19
2013	31 dicembre	25.463	+228	+0,90%	11.609	2,19
2014	31 dicembre	25.487	+24	+0,09%	11.682	2,18
2015	31 dicembre	25.537	+50	+0,20%	11.859	2,15
2016	31 dicembre	25.602	+65	+0,25%	10.740	2,38
2017	31 dicembre	25.588	-14	-0,05%	10.805	2,37
2018*	31 dicembre	25.524	-64	-0,25%	(v)	(v)
2019*	31 dicembre	25.582	+58	+0,23%	(v)	(v)
2020*	31 dicembre	25.429	-153	-0,60%	(v)	(v)

(1) popolazione anagrafica al 8 ottobre 2011, giorno prima del censimento 2011.

(2) popolazione censita il 9 ottobre 2011, data di riferimento del censimento 2011.

(3) la variazione assoluta e percentuale si riferiscono al confronto con i dati del 31 dicembre 2010.

(*) popolazione post-censimento

(v) dato in corso di validazione

Tabella 2-50. Variazione (assoluta e percentuale) della popolazione residente registrata nel Comune di Roseto degli Abruzzi nel periodo 2001-2020 (fonte: elaborazione dati ISTAT <https://www.tuttitalia.it/>)

2.8.3.2.3 Comune di Giulianova

Dall'analisi dell'andamento demografico della popolazione residente registrato nell'arco temporale 2001 – 2020 (con dati al 31 dicembre) nel Comune di Giulianova, emerge come si sia verificata una crescita pressoché costante nell'arco temporale; in particolare si evidenzia un decremento tra il 2010 e il 2011, una

successiva ripresa fino al 2014 ed una nuova lieve diminuzione tra il 2014 e il 2018 e, ancora, una ricrescita a partire dal 2018.



Figura 2-115. Andamento della popolazione residente nel Comune di Roseto degli Abruzzi (fonte: elaborazione dati ISTAT <https://www.tuttitalia.it/>)

Il grafico sottostante relativo alle variazioni annuali della popolazione di Giulianova espresse in percentuale a confronto con le variazioni della popolazione della provincia di Teramo e della regione Abruzzo mostrano la brusca diminuzione della popolazione a livello comunale nell'anno 2011 e, ancor più nell'anno 2018 determinato dal decremento del numero di nascite e dal saldo migratorio negativo.



Figura 2-116. Variazione percentuale della popolazione nel Comune di Giulianova rapportata a livello Provinciale e Regionale (fonte: elaborazione dati ISTAT <https://www.tuttitalia.it/>)

Anche per il Comune di Giulianova viene riportata la tabella relativa alla popolazione residente al 31 dicembre di ogni anno dal 2001 a 2020. Nel 2011 sono riportate due righe in più, su sfondo grigio, con i dati rilevati il giorno del censimento decennale della popolazione e quelli registrati in anagrafe il giorno precedente.

Anno	Data rilevamento	Popolazione residente	Variazione assoluta	Variazione percentuale	Numero Famiglie	Media componenti per famiglia
2001	31 dicembre	21.398	-	-	-	-
2002	31 dicembre	21.459	+61	+0,29%	-	-
2003	31 dicembre	21.634	+175	+0,82%	7.695	2,80
2004	31 dicembre	21.806	+172	+0,80%	8.604	2,53
2005	31 dicembre	21.955	+149	+0,68%	8.692	2,52
2006	31 dicembre	22.383	+428	+1,95%	8.872	2,51
2007	31 dicembre	22.963	+580	+2,59%	9.045	2,53
2008	31 dicembre	23.343	+380	+1,65%	9.158	2,54
2009	31 dicembre	23.505	+162	+0,69%	9.334	2,51
2010	31 dicembre	23.606	+101	+0,43%	9.449	2,49
2011 ⁽¹⁾	8 ottobre	23.786	+180	+0,76%	9.573	2,48
2011 ⁽²⁾	9 ottobre	23.199	-587	-2,47%	-	-
2011 ⁽³⁾	31 dicembre	23.188	-418	-1,77%	9.571	2,42
2012	31 dicembre	23.263	+75	+0,32%	9.649	2,41
2013	31 dicembre	23.949	+686	+2,95%	9.712	2,46
2014	31 dicembre	24.110	+161	+0,67%	9.818	2,45
2015	31 dicembre	24.050	-60	-0,25%	9.893	2,43
2016	31 dicembre	23.980	-70	-0,29%	9.936	2,41
2017	31 dicembre	23.875	-105	-0,44%	10.134	2,35
2018*	31 dicembre	23.151	-724	-3,03%	(v)	(v)
2019*	31 dicembre	23.286	+135	+0,58%	(v)	(v)
2020*	31 dicembre	23.464	+178	+0,76%	(v)	(v)

(¹) popolazione anagrafica al 8 ottobre 2011, giorno prima del censimento 2011.

(²) popolazione censita il 9 ottobre 2011, data di riferimento del censimento 2011.

(³) la variazione assoluta e percentuale si riferiscono al confronto con i dati del 31 dicembre 2010.

(*) popolazione post-censimento

(v) dato in corso di validazione

Tabella 2-51. *Variazione (assoluta e percentuale) della popolazione residente registrata nel Comune di Roseto degli Abruzzi nel periodo 2001-2020 (fonte: elaborazione dati ISTAT <https://www.tuttitalia.it/>)*

2.8.4 PROFILLO EPIDEMIOLOGICO SANITARIO

2.8.4.1 Caratterizzazione sanitaria

Nel presente paragrafo sono riportati in forma tabellare i dati di mortalità registrati dall'Istat, con riferimento all'annualità 2019, ultimo anno disponibile oltre che attendibile per assenza dei dati di mortalità da covid 19, in termini di numero di decessi, tasso di mortalità e tasso di mortalità standardizzato. Per tali indicatori sono esplicitati i casi di mortalità legati a patologie eventualmente correlate alle attività oggetto del presente studio.

Entrando nel dettaglio di seguito si elencano le patologie che potrebbero essere direttamente legate alla tipologia di opera in progetto:

- tumori;
- patologie del sistema cardiocircolatorio;
- patologie del sistema cerebrovascolare;
- patologie del sistema respiratorio;
- patologie del sistema nervoso.

Ogni tabella è relativa ad una specifica causa di mortalità e per ognuna sono stati distinti i valori di mortalità a livello nazionale, regionale e provinciale per l'area territoriale di riferimento. La prima tabella si riferisce al dato totale mentre le tabelle successive indicano i valori rapportati al tipo di malattia suddivisa per sesso, per tasso di mortalità e per tasso di mortalità standardizzato.

Area territoriale	Numero decessi	Tasso di mortalità per 1000 abitanti	Tasso di mortalità std per 1000 abitanti
Abruzzo	14796	113.57	81.87
Prov Teramo	3350	109.49	82.19
Italia	637448	106.24	85.52

Tabella 2-52: Numero decessi nell'anno 2019

Tumori	Area territoriale	Numero decessi		Tasso di mortalità		Tasso di mortalità std	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Tumori maligni	Teramo	511	353	34.12	22.6	..	..
	Abruzzo	1968	1483	30.95	22.24	27.36	15.85
	Italia	93609	75103	32.04	24.4	30.14	17.95
Tumori maligni trachea, bronchi, polmoni	Teramo	105	28	7.01	1.79	..	..
	Abruzzo	417	156	6.56	2.34	5.78	1.76
	Italia	22758	10118	7.79	3.29	7.26	2.54

Tabella 2-53: Numero decessi nell'anno 2019 per neoplasie indicate

In linea generale, per la tipologia di tumore analizzata, i valori risultano essere sempre maggiori negli uomini rispetto alle donne. Relativamente ai dati della provincia di Teramo, questi risultano essere pressoché in linea con i valori sia regionali che nazionali.

La successiva tabella relativa alle malattie del sistema cardiovascolare e del sistema nervoso mostra, al contrario, una maggior tasso di mortalità per le donne che anche in questo caso si attesta in linea con i livelli a carattere regionale e nazionale.

Malattie Sistema Circolatorio	Area territoriale	Numero decessi		Tasso di mortalità		Tasso di mortalità std	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
	Teramo	556	669	37.13	42.82	..	..
	Abruzzo	2454	3210	38.59	48.14	35.03	25.83
	Italia	96435	124558	33.01	4.46	33.29	23.72

Tabella 2-54: Numero decessi nell'anno 2019 da malattie del sistema circolatorio

Malattie ischemiche del cuore	Area territoriale	Numero decessi		Tasso di mortalità		Tasso di mortalità std	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
	Teramo	187	161	12.49	10.31	..	..
	Abruzzo	917	680	14.42	10.2	12.99	5.18
	Italia	32504	28990	11.12	9.42	11.03	5.58

Tabella 2-55: Numero decessi nell'anno 2019 da malattie ischemiche

Malattie dell'apparato respiratorio	Area territoriale	Numero decessi		Tasso di mortalità		Tasso di mortalità std	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
	Teramo	145	101	9.68	6.47	..	..
	Abruzzo	662	465	10.41	6.97	9.32	3.96
	Italia	27976	25450	9.58	8.27	9.66	4.94

Tabella 2-56: Numero decessi nell'anno 2019 da malattie dell'apparato respiratorio

Malattie del sistema nervoso	Area territoriale	Numero decessi		Tasso di mortalità		Tasso di mortalità std	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
	Teramo	78	105	5.21	6.4	..	..
	Abruzzo	374	467	5.88	..	5.19	..
	Italia	13438	16843	4.6	5.47	4.38	3.49

Tabella 2-57: Numero decessi nell'anno 2019 da malattie del sistema nervoso

Per le malattie dell'apparato respiratorio e ischemiche, i cui tassi di mortalità interessano in prevalenza gli uomini, i valori registrati per la Provincia di Teramo sono in linea con le tendenze regionali e nazionali.

Per un quadro più dettagliato, considerando un arco temporale più esteso si è fatto riferimento allo "Studio della Mortalità in Abruzzo" (<http://statistica.regione.abruzzo.it>) pubblicato dalla Regione Abruzzo nell'anno 2018 per il periodo dal 2003 al 2015. Lo studio riporta che le malattie del sistema circolatorio sono la principale causa di morte dei residenti in Abruzzo nel 2015, con 6.243 decessi di cui 2.763 maschi e 3.480 femmine. Tale causa riguarda il 41,3% dei decessi, una percentuale superiore a quella nazionale ed europea (circa 37%); seguono i decessi per neoplasie (C00-D48): 3.545 in totale (2.014 maschi e 1.531 femmine) che rappresentano il 23,4% del totale, un valore più basso sia di quello europeo sia di quello italiano che si attestano entrambe intorno al 27%. Al terzo posto si collocano i decessi per malattie del sistema respiratorio, in totale 1.018 (586 maschi e 432 femmine): tale causa provoca circa il 6,7% dei decessi rispetto al totale; complessivamente queste tre cause rappresentano circa il 71% delle cause di mortalità in Abruzzo. Le malattie del sistema nervoso e degli organi di senso, con 815 decessi (346 maschi e 469 femmine), si collocano al quarto posto e rappresentano il 5,4% dei decessi sul totale, seguite dalle malattie endocrine (671 decessi di cui 290 maschi e 381 femmine), con il 4,4% dei decessi.

Se nella graduatoria complessiva i decessi per *cause esterne di morbosità e mortalità* (V01-Y89) si collocano al sesto posto, nella suddivisione per sesso si osserva che complessivamente per i maschi tale ICD rappresenta la quarta causa di morte, la settima per le femmine, con un tasso standardizzato di mortalità, rispettivamente, pari a 54,7 e 26,6.

Per gli individui al di sotto dei 65 anni, tale ICD rappresenta la terza causa di morte sia per i maschi (25,2) sia per le femmine (5,8); per gli individui sopra i 65 anni, il tasso maschile è di 176,7, (settima causa di morte), il tasso femminile è di 112,3 (ottava causa di morte).

Gli accidenti di varia natura rappresentano il 54% dei decessi provocati da cause esterne. Tra questi si comprende anche gli *accidenti di trasporto* che rappresentano come dimostrato nella figura seguente circa il 14%.

Figura 1.2.12: Distribuzione dei decessi di residenti in Abruzzo per cause esterne (V01-Y89). Tutte le età. Anno 2015

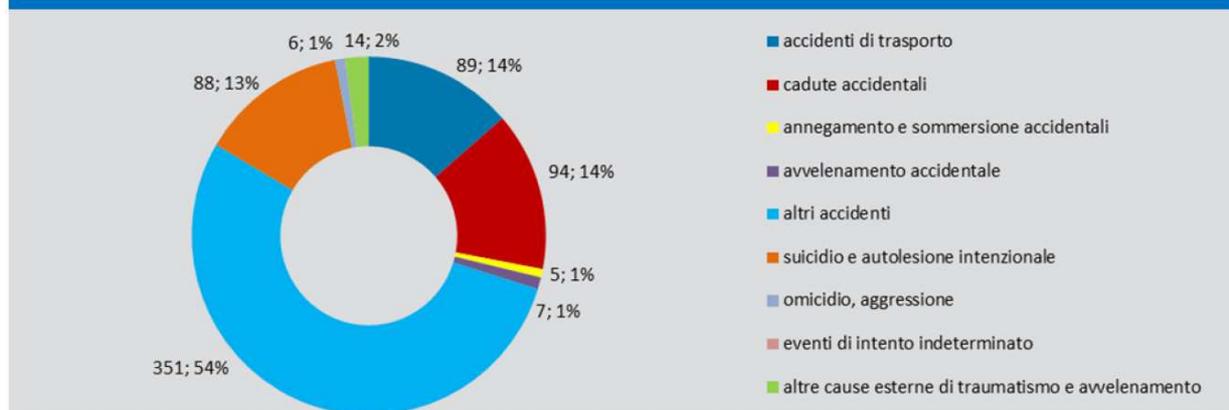


Figura 2-117. distribuzione dei decessi di residenti in Abruzzo nell'anno 2015" (<http://statistica.regione.abruzzo.it>)

Il tasso standardizzato relativo a "accidenti di trasporto" degli abruzzesi (6,3) registra un valore superiore alla media nazionale (5,7). Inoltre, il tasso di decesso per incidenti di trasporto risulta più alto per gli uomini (810,1) rispetto a quello delle donne (2,8). In generale *tra i decessi per cause esterne sono comunque i maschi a registrare i valori più alti.*

Tavola 1.2.16: Decessi dei residenti in Abruzzo per gruppi di causa e sesso. Tutte le età. Anno 2015

ICD10	Maschi	Femmine	Totale	%
Tutte le cause (A00-Y89) escluso S00-T98	7.239	7.886	15.125	100
Malattie infettive e parassitarie (A00-B99)	118	156	274	1,81
Neoplasie (C00-D48)	2.014	1.531	3.545	23,44
Malattie del sangue e del sistema immunitario (D50-D89)	39	56	95	0,63
Malattie endocrine, nutrizionali e metaboliche (E00-E90)	290	381	671	4,44
Disturbi psichici e mentali (F00-F99)	164	314	478	3,16
Malattie del sistema nervoso e degli organi di senso (G00-H95)	346	469	815	5,39
Malattie del sistema circolatorio (I00-I99)	2.763	3.480	6.243	41,28
Malattie del sistema respiratorio (J00-J99)	586	432	1.018	6,73
Malattie del sistema digerente (K00-K93)	307	324	631	4,17
Malattie della cute e del tessuto sottocutaneo (L00-L99)	11	22	33	0,22
Malattie del sistema osteomuscolare e del tessuto connettivo (M00-M99)	30	83	113	0,75
Malattie dell'apparato genitourinario (N00-N99)	136	160	296	1,96
Complicazioni della gravidanza, del parto e del puerperio (O00-O99)	-	-	-	-
Disturbi congeniti (P00-P96)	11	10	21	0,14
Malformazioni congenite ed anomalie cromosomiche (Q00-Q99)	14	18	32	0,21
Sintomi, segni e dati di laboratorio patologici non altrimenti classificati (R00-R99)	57	149	206	1,36
Cause esterne di morbosità e mortalità (V01-Y89)	353	301	654	4,32
Accidenti (V01-X59, Y85, Y86)	271	275	546	-
di cui incidenti di trasporto (V01-V99, Y85)	68	21	89	-
di cui cadute accidentali (W00-W19)	54	40	94	-
di cui altri incidenti (W20-W64, W75-X39, X50-X59, Y86)	138	213	351	-
di cui annegamento e sommersioni accidentali (W65-W74)	4	1	5	-
di cui avvelenamento accidentale (X40-X49)	7	-	7	-
Suicidio e autolesione accidentale (X60-X84, Y870)	74	14	88	-
Omicidio, aggressione (X85-Y09, Y871)	4	2	6	-
Eventi di intento indeterminato (Y10-Y34, Y872)	-	-	-	-
Altre cause esterne di morbosità e mortalità (rimanente di V01-Y89)	4	10	14	-

Tabella 2-58: Decessi dei residenti in Abruzzo nell'anno 2015" (<http://statistica.regione.abruzzo.it>)

Il raffronto delle analisi condotte riferite all'anno 2015 con quelle riferite all'anno 2019 conferma per le patologie prese in esame una corrispondenza della tipologia di decesso in riferimento al sesso.

2.8.4.2 Conclusioni

Dall'analisi del contesto epidemiologico effettuato sui dati messi a disposizione dall'Istat e dalla Regione Abruzzo nello "Studio della Mortalità in Abruzzo" pubblicato nell'anno 2018 (<http://statistica.regione.abruzzo.it>), è stato possibile confrontare lo stato di salute dell'ambito provinciale di Teramo e le aree di riferimento corrispondenti all'ambito regionale e all'intero territorio nazionale.

Da tale confronto risulta che allo stato attuale tra la provincia di Teramo e le suddette aree di riferimento, non emergono sostanziali differenze tra i valori di mortalità relativi alle patologie eventualmente collegate alle attività attinenti l'opera infrastrutturale in esame.

2.8.5 LA MORTALITÀ PER TRAUMATISMI

L'analisi della mortalità per traumatismi è fondamentale per monitorare l'esposizione al rischio di morte per cause esterne di diversi segmenti di popolazione, evitabile con misure di prevenzione primaria come il miglioramento della sicurezza delle strade, degli ambienti di lavoro e delle abitazioni e con campagne di sensibilizzazione sui fattori di rischio e sui metodi di prevenzione.

Al fine di caratterizzare puntualmente l'incidentalità nell'area di intervento si è fatto riferimento alle strade statali direttamente interessate all'asse di progetto:

- SS80 "del Gran Sasso d'Italia",
- SS80 racc "di Teramo".
- SS80 Var. di Teramo

I dati di incidentalità devono consentire la caratterizzazione del fenomeno con indici statistici rappresentativi la probabilità di accadimento dell'evento. I dati di incidentalità da considerare per l'analisi sono:

- n. incidenti/anno
- n. incidenti/anno con feriti
- n. incidenti/anno con morti.

Tali dati costituiscono le fondamenta dell'analisi; ne consegue l'importanza della attendibilità della fonte.

Si è fatto, quindi, riferimento ai dati desunti dalle pubblicazione ACI "Localizzazione degli incidenti stradali" degli anni 2018-2020, relativamente alle statali precedentemente elencate, che vengono riportati nella tabella seguente.

Strada	Regione Abruzzo Prov di Teramo			Incidenti			Incidenti mortali			Feriti		
	2018	2019	2020	2018	2019	2020	2018	2019	2020	2018	2019	2020
SS 080 - del Gran Sasso d'Italia	53	67	51	3	4	0	73	97				
SS 080 racc - di Teramo	17	22	11	0	1	1	16	28	37			
SS 080 Variante di Teramo	1	1	5	1	0	2	2	1	2			

Tabella 2-59: Serie storica ultimi 3 anni per l'intero percorso

Secondo studi interni di ANAS l'adeguamento di una strada esistente a sezione di tipo C1 ha come effetto la riduzione del 25% del numero degli incidenti, del 40% del numero dei feriti e del 60% del numero dei morti.

L'intervento in oggetto nell'ottica di migliorare il collegamento tra la costa giuliese servita dalla S.S. 16 "Adriatica", l'area teramana già attualmente servita dalla S.S. 80 "Raccordo di Teramo" e le principali infrastrutture esistenti (autostrada A14-svincolo di Mosciano Sant'Angelo, linea ferroviaria Teramo-Giulianova, stazione di Mosciano), ha anche la finalità di razionalizzare il traffico connesso agli insediamenti produttivi presenti in località "Colleranese" e zone limitrofe, attualmente gravanti sulla infrastruttura esistente della S.S. n° 80, non più rispondente alle necessità prestazionali sopravvenute per gli attuali flussi di traffico. L'arteria stradale di progetto è alternativa alla sede storica della S.S. 80 "del Gran Sasso d'Italia" che nel tratto compreso tra lo svincolo per il comune di Mosciano Sant'Angelo) e il Km

98+950 (termine tratta di competenza Anas) nel Comune di Giulianova, ha assunto i connotati di una viabilità di carattere locale a servizio degli insediamenti produttivi e residenziali ivi localizzati con conseguente decadimento del livello di servizio tipico di una viabilità extraurbana secondaria. Tale criticità che oltre a provocare disservizi in termini di congestione e riduzione significativa della velocità media sulla rete, determina dei forti fattori di rischio in termini di incidentalità stradale.

Tali fattori sono destinati ad accrescere in considerazione del previsto incremento dei flussi veicolari nel medio e lungo termine con un conseguente aumento della congestione e la riduzione significativa della velocità media sulla rete. E' stato inoltre dimostrato che il mantenimento delle attuali condizioni non comporterebbe alcun beneficio in termini di riduzione dell'incidentalità stradale.

2.8.6 ESPOSIZIONE ALL'INQUINAMENTO ACUSTICO ED ATMOSFERICO

Nel caso in esame, le analisi e riportate nello studio acustico hanno dimostrato che dalla simulazione dell'impatto acustico eseguita, sono stati rilevati alcuni superamenti dei limiti di legge relative alle condizioni attuali. I superamenti individuati sono da imputare essenzialmente alla SS16 (R94-R96-R98), ed alla SS80 (R88-edificio scolastico).

A conferma di ciò, è stata condotta una valutazione di tipo quantitativo ai sensi del DM 29/11/2000 circa la valutazione della concorsualità delle sorgenti di rumore. In particolare, l'Allegato 4 del DM 29/11/2000 stabilisce dei criteri per verificare se il contributo ai valori assoluti di immissione di una sorgente concorsuale, può essere trascurato.

Per il caso in esame risulta che, sono soddisfatte entrambe le condizioni di cui sopra per tutti i recettori oggetto di superamento.

Le analisi effettuate sulla componente Aria e Clima allo stato attuale non hanno evidenziato sui ricettori situazioni di criticità per la salute umana, infatti per tutti gli inquinanti vengono rispettati i limiti normativi di riferimento.

Non esistono pertanto elementi di criticità e interferenza con la salute della popolazione in quanto le emissioni degli agenti inquinanti relativamente all'intervento in oggetto, considerando i dati di input inseriti nel modello di simulazione (dati di traffico, fattori di emissione, dati meteo, ecc.), sono contenuti nei limiti di legge attualmente vigenti.

2.9 FATTORI DI PRESSIONE

Al fine di fornire un quadro conoscitivo completo, il presente paragrafo è dedicato alla verifica dell'eventuale presenza di fattori di pressione nell'ambito di studio in esame, ed in particolare di:

- stabilimenti a rischio di incidente rilevante,
- siti inquinati,
- discariche rifiuti pericolosi.

L'attuale riferimento legislativo a livello nazionale in materia di siti contaminati è costituito dal Titolo V della Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. e dai relativi allegati; il Decreto ha mutato l'approccio tabellare contemplato dal previgente D.M. 471/99 stabilendo due livelli di concentrazione soglia degli inquinanti che devono essere considerati nelle matrici ambientali e a cui corrispondono diverse modalità di intervento:

- CSC, concentrazioni soglia di contaminazione: per il suolo/sottosuolo ed acque sotterranee sono riportate nelle tabelle 1 e 2 dell'Allegato 5, e rappresentano valori di attenzione superati i quali occorre svolgere una caratterizzazione del sito;
- CSR, concentrazioni soglia di rischio: identificano i livelli di contaminazione residua accettabili sui quali impostare gli interventi di messa in sicurezza e/o bonifica e sono determinate caso per caso mediante l'applicazione della procedura di analisi di rischio sanitario ambientale sito specifica secondo i principi illustrati nell'Allegato 1.

In particolare un sito si considera:

- potenzialmente contaminato quando uno o più valori di concentrazione delle sostanze inquinanti rilevati nelle matrici ambientali risultano superiori ai valori di CSC, in attesa di espletare le operazioni

di caratterizzazione e di analisi di rischio sanitario e ambientale sito specifica che ne permettano di determinare lo stato o meno di contaminazione sulla base delle CSR;

- contaminato quando risultano superati i valori delle CSR determinati con l'applicazione della procedura di analisi di rischio di cui all'Allegato 1 alla parte quarta del D.Lgs. 152/06 sulla base dei risultati del piano di caratterizzazione;
- non contaminato quando la contaminazione rilevata nelle matrici ambientali è inferiore ai valori di CSC oppure, se superiore, è comunque inferiore ai valori di CSR determinate a seguito dell'analisi di rischio sanitario e ambientale sito specifica.

A partire dal 2002, su incarico della Regione Abruzzo, l'Arta ha controllato in modo sistematico i siti contaminati giungendo nel 2006 al completamento del primo censimento regionale, recepito con la D.G.R. n. 1529/06, in cui è stata pubblicata la "Anagrafe regionale dei siti a rischio potenziale". L'Agenzia aggiorna questa Anagrafe con regolarità e trasferisce periodicamente le informazioni alla Regione, che provvede all'adozione degli atti formali di aggiornamento entro il 31 dicembre di ogni anno. L'aggiornamento vigente è quello della D.G.R. del 22/11/2016 n. 764.

L'Inventario degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante, coordinato dal Ministero della Transizione Ecologica e predisposto dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), contiene l'elenco degli stabilimenti notificati ai sensi del decreto legislativo 26 giugno 2015, n. 105 e, per ciascun stabilimento, le informazioni al pubblico sulla natura del rischio e sulle misure da adottare in caso di emergenza.

Nella Regione Abruzzo sono compresi i seguenti siti:

2.9.1 SITI A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE

SITO DI INTERESSE NAZIONALE "BUSSI SUL TIRINO" - SIN

A seguito dell'individuazione di un'ampia porzione del territorio regionale interessata da fenomeni di inquinamento, con la DGR n. 859 del 13/08/2007 avente ad oggetto: "Discarica in località Bussi sul Tirino (PE) - Decreto Legislativo 3.04.2006, n. 152 e s.m.i. - Richiesta inserimento elenco siti d'interesse nazionale (S.I.N.)", la Regione ha richiesto al MATTM l'istituzione di un Sito di Interesse Nazionale (SIN), comprendente un'area definita SIN "Bussi sul Tirino". A tale richiesta della Regione Abruzzo sono seguite le seguenti determinazioni dirigenziali:

- DN3/05 del 17/01/2008 avente ad oggetto: "Discarica in località Bussi sul Tirino (PE) - Proposta di perimetrazione delle aree ai fini della richiesta di inserimento nell'elenco dei siti di interesse nazionale (S.I.N.) - Decreto Legislativo 03.04.2006, n. 152 e s.m.i. e D.M. 468/2001 e s.m.i.";
- DN3/42 del 10/03/2008 avente ad oggetto: "Rettifica determinazione dirigenziale DN3/05 del 17/01/08; in particolare con questa determina sono state inserite le aree di Bolognano e diga di Alanno

SITI DI INTERESSE REGIONALE - SIR

La L.R. 19.12.2007, n. 45 "Norme per la gestione integrata dei rifiuti", con la quale la Regione Abruzzo ha approvato il Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti (PRGR), pubblicata sul BURA n. 10 Straordinario del 21.12.2007, all'art. 55, comma 2, lett. a-bis) prevede:

"Omissis

a- bis) istituire Siti d'Interesse Regionale (SIR), in caso di aree potenzialmente contaminate di vasta estensione e di rilevanza socio-economica. .. omissis".

Attualmente i Siti di Interesse Regionale sono il SIR "Fiumi Saline e Alento" (ex SIN) ed il SIR "Chieti Scalo". Il Sito di Interesse Regionale (ex SIN "Fiumi Saline e Alento"), denominato: SIR "Fiumi Saline e Alento" è stato approvato con DGR n. 404 del 19.05.2014 <Istituzione e perimetrazione del Sito Il Sito di Interesse Regionale – SIR "Chieti Scalo", è stato istituito con DGR n. 121 dell'1/03/2010, pubblicato sul B.U.R.A. Speciale Ambiente n. 15 del 2 Aprile 2010.

L'intervento in oggetto non interferisce con alcuno di detti Siti.

2.9.2 ANAGRAFE DEI SITI INQUINATI

Dalla DGR n. 137/2014 è possibile dedurre ai sensi del Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. la “Anagrafe dei siti inquinati”. Il quadro generale dei siti contaminati della Regione Abruzzo è il seguente:

2.9.2.1 Discariche Dismesse

Provincia di TERAMO

n.	Scheda ARTA	Comune	Località	Coordinate geografiche (WGS 84)		Indice di pericolosità
1	TE220005	CORROPOLI	Ravigliano	42°49'38" N	13°51'22" E	80,645
2	TE210016	TORTORETO	Fondo Valle Salinello - S. P. 8	42°47'41" N	13°53'06" E	80,645
3	TE220001	TERAMO	Collatterrato	42°41'23" N	13°43'54" E	70,968
4	TE220018		Villa Turri di Poggio Cono	42°39'21" N	13°46'16" E	67,742
5	TE210022	BISENTI	C.da Chiovano	42°30'30" N	13°48'50" E	64,516
6	TE230004	ARSITA	Zona Prati - Ex discarica comunale	42°30'01" N	13°47'14" E	
7	TE210023	BELLANTE	S. Arcangelo	42°44'59" N	13°47'59" E	

Tabella 2-60:Elenco Discariche dismesse in Provincia di Teramo

2.9.2.2 Siti Industriali Dismessi

Provincia di TERAMO

n.	Codice Scheda	Ragione Sociale	Comune	Località	Coordinate geografiche (WGS 84)	
1	TE100008	Saig SpA	GIULIANOVA	Zona Industriale di Colleranesco	42°43'24" N	13°57'17" E
2	TE100010	Fornace di Gianpietro		SS16 Via G.Galilei	42°45'51" N	13°57'19" E
3	TE100011	Oleificio Scibilia		SS16 Via G.Galilei	42°45'51" N	13°57'23" E
4	TE100012	ADS Acciaierie del sud		Via Trieste	42°44'45" N	13°58'18" E
5	TE100017	Di Carlantonio	MONTORIO AL VOMANO	Loc. Venaquila SS. 80	42°34'44" N	13°35'48" E
6	TE100018	Briko SpA	NERETO	Colle Scarpone	42°49'44" N	13°47'50" E
7	TE100035	Foma	GIULIANOVA		--[non pervenute]--	
8	TE100036	Ex Spea	TERAMO		--[non pervenute]--	
9	TE100038	Ditta Cheope S.r.l.			--[non pervenute]--	
10	TE100039	Ditta Ivo Cretone	CASTELLALTO		--[non pervenute]--	
11	TE100040	Ex Allevamento Avicolo	ARSITA	--[non pervenuti]--	--[non pervenute]--	
12	TE100042	Ex Fornace Fiore	MARTINSICURO		--[non pervenute]--	
13	TE100044	Ex Villeroy & Boch Ex Spea	TERAMO		42°39'34" N	13°43'09" E
14	TE100047	Do.Mo. Srl di Ricci Umberto	CIVITELLA DEL TRONTO		42°45'54" N	13°39'26" E

Tabella 2-61:Elenco Siti Industriali dismessi in Provincia di Teramo

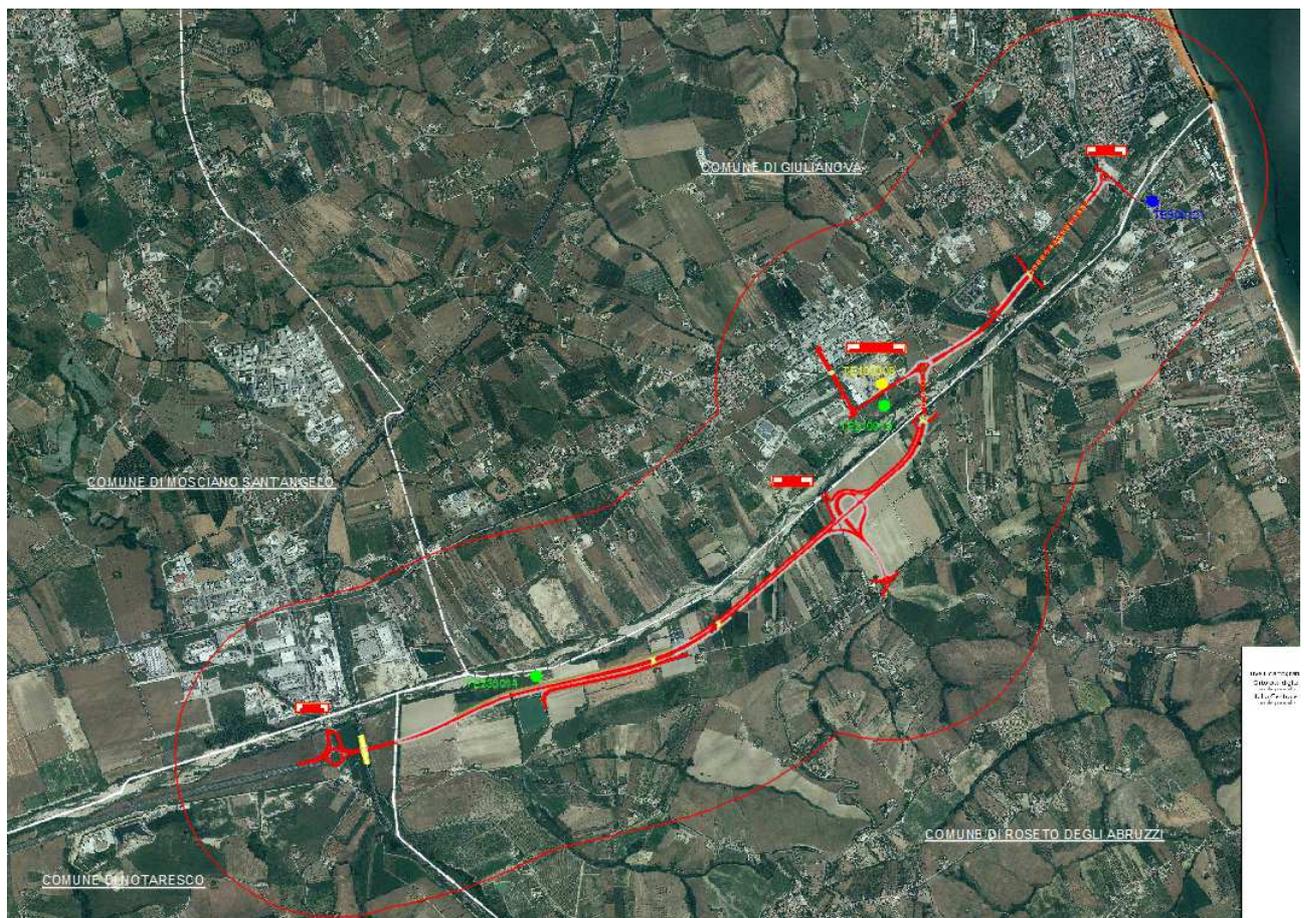
Si riporta di seguito uno stralcio dell'ubicazione, rispetto al tracciato di progetto, dei siti a rischio potenziale, inseriti all'interno dell'Anagrafe Regionale Abruzzo. Sono stati considerati i siti ricadenti all'interno di un'area

corrispondente ad un buffer di 1000 metri intorno al tracciato, come mostrato nello stralcio di seguito riportato.

Il tracciato seppur non interferisce direttamente con siti inquinati a rischio potenziale, risulta in alcuni punti ad esso molto prossimi. All'interno di un buffer di circa 1000 metri dai tracciati ricadono i seguenti siti registrati all'Anagrafe regionale dei siti a rischio potenziale.

Provincia	COMUNE	Località	Codice Scheda	Tipologia	Coord. Lat. e Long.
TE	Roseto degli Abruzzi	n.d.	TE900121	Sito potenzialmente contaminato	42°44'04" N 13°58'33" E
TE	Roseto degli Abruzzi	Coste Lanciano -	TE230014	Discarica dismessa	42°42'25" N 13°55'46" E
TE	Giulianova	ColleranESCO	TE210019	Discarica dismessa	42°43'20" N 13°57'21" E
TE	Giulianova	ColleranESCO	TE100008	Sito industriale dismesso	42°43'24" N 13°57'17" E
TE	Giulianova	n.d.	TE100034	Sito industriale dismesso	nd

Tabella 2-62: Siti a Rischio Potenziale inseriti all'interno dell'Anagrafe Regionale Abruzzo



- SITO POTENZIALMENTE CONTAMINATO
- SITO INDUSTRIALE DISMESSO
- DISCARICA DISMESSA

 Tracciato stradale di progetto e relativo Buffer (1000 m)

Figura 2-118. Individuazione Siti a Rischio Potenziale inseriti ricadenti in un buffer di 1000 m dall'infrastruttura stradale di progetto

E' da rilevare che nell'ambito delle indagini ambientali propedeutiche alla redazione della progettazione effettuate lungo la sede stradale di progetto e nelle zone prossime a quelle dei siti individuati, sono stati effettuati dei pozzetti esplorativi con prelievo dei campioni ambientali al fine di verificare il tipo di rifiuto per classificazione e conferimento a discarica.

Tutti i campioni analizzati hanno determinato che non si tratta di tipo di rifiuto pericoloso.

Per maggiori dettagli circa la caratterizzazione del pacchetto rifiuti si rinvia alla “*Relazione finale indagini ambientali SS80 Raccordo Teramo Mare – Variante S.S. 80 dalla A14 (Mosciano S. Angelo) alla S.S. 16 (Giulianova) – IV lotto*” redatta dalla C.P.G Lab s.r.l.- Laboratorio Analisi Studi e Ricerche Chimiche – Ambientali (www.cpglab.it) allegata al progetto.