
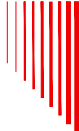







S.S. 78 "SARNANO - AMANDOLA"
LAVORI DI ADEGUAMENTO E/O MIGLIORAMENTO TECNICO FUNZIONALE DELLA SEZIONE STRADALE IN T.S. E POTENZIAMENTO DELLE INTERSEZIONI - 2° STRALCIO

PROGETTO DEFINITIVO

IMPRESA ESECUTRICE		GRUPPO DI LAVORO ANAS:	
			
GRUPPO DI PROGETTAZIONE		RESPONSABILE DEI LAVORI:	
(Mandataria)  S.A.G.I. s.r.l. Società per l'Ambiente, la Geologia e l'Ingegneria Via Pasubio,20 63074 San Benedetto del Tronto (AP) Tel. e Fax 0735.757580 e-mail: info@sagistudio.it PEC: info@pec.sagistudio.it		VISTO: RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: Ing. Marco Mancina (ANAS S.p.A.)	
(Mandanti)     		PROTOCOLLO:	DATA:

N. ELABORATO:	CAPITOLO R – AMBIENTE CAPITOLO R1 – STUDIO IMPATTO AMBIENTALE PARTE 2 – LO SCENARIO DI BASE
R102	

CODICE PROGETTO			NOME FILE	REVISIONE	SCALA
PROGETTO	LIV.PROG.	ANNO	-		
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	CODICE ELAB. <input type="text" value="T001A00AMBRE02"/>	<input type="text" value="A"/>	-
D					
C					
B					
A	EMISSIONE		Ottobre 2023	-	-
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO APPROVATO

INDICE

1. IL CONTESTO AMBIENTALE	3
1.1. POPOLAZIONE E SALUTE UMANA	3
1.1.1. <i>Inquadramento tematico</i>	3
1.1.2. <i>Le principali fonti di disturbo della salute</i>	3
1.1.3. <i>distribuzione della popolazione e contesto demografico</i>	3
1.1.4. <i>Il profilo epidemiologico</i>	8
1.1.5. <i>Fattori di pressione</i>	13
1.2. BIODIVERSITÀ	14
1.2.1. <i>inquadramento climatico e biogeografico</i>	14
1.2.2. <i>Inquadramento vegetazionale e floristico</i>	14
1.2.3. <i>Inquadramento faunistico</i>	17
1.2.4. <i>Gli habitat</i>	18
1.2.5. <i>Struttura e funzionalità degli ecosistemi</i>	19
1.2.6. <i>Aree ad elevato valore naturalistico</i>	21
1.2.7. <i>Le reti ecologiche</i>	24
1.3. SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	27
1.3.1. <i>Inquadramento territoriale</i>	27
1.3.2. <i>suolo</i>	27
1.3.3. <i>Uso del suolo</i>	29
1.3.4. <i>Sistema colturale</i>	32
1.3.5. <i>Struttura e produzione delle aziende agricole</i>	32
1.3.6. <i>La zootecnica</i>	33
1.3.7. <i>I prodotti e i processi agroalimentari di qualità</i>	33
1.4. GEOLOGIA E ACQUE	36
1.4.1. <i>Geologia Stratigrafica</i>	36
1.4.2. <i>geomorfologia</i>	38
1.4.3. <i>idrogeologia</i>	39
1.5. ATMOSFERA E CLIMA	41
1.5.1. <i>Inquadramento tematico</i>	41
1.5.2. <i>Riferimenti normativi</i>	41
1.5.3. <i>Inquadramento meteo-climatico</i>	43
1.5.4. <i>Analisi emissiva</i>	58
1.5.5. <i>Analisi dello stato della qualità dell'aria</i>	63
1.6. SISTEMA PAESAGGISTICO: PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI	72
1.6.1. <i>Il contesto paesaggistico di area vasta</i>	72

1.6.2.	<i>Il paesaggio nell'accezione strutturale: la struttura del paesaggio nell'area di intervento</i>	74
1.6.3.	<i>Il paesaggio nell'accezione cognitiva: aspetti percettivi ed analisi dell'intervisibilità</i>	78
1.7.	RUMORE	80
1.7.1.	<i>Inquadramento tematico</i>	80
1.8.	QUADRO CONOSCITIVO	80
1.8.1.	<i>Classificazione acustica del territorio</i>	80

1. IL CONTESTO AMBIENTALE

1.1. POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

1.1.1. INQUADRAMENTO TEMATICO

Lo scopo di questa analisi è di individuare le potenziali interferenze sullo stato di salute degli abitanti residenti in prossimità dell'opera oggetto.

La salute è garantita dall'equilibrio tra fattori inerenti allo 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.

La relazione fra salute e livelli quotidiani di inquinamento risulta, invece, molto più complessa; molte malattie, infatti, sono causate da una combinazione di più fattori, di ordine economico, sociale e di stile di vita e ciò rende difficile isolare gli elementi di carattere specificamente ambientale.

La caratterizzazione dello stato attuale del fattore ambientale in esame è strutturata in tre fasi:

- analisi delle principali fonti di disturbo per la salute umana;
- analisi del contesto demografico e della distribuzione della popolazione;
- analisi del profilo epidemiologico sanitario condotto attraverso il supporto di studi epidemiologici e di dati statistici.

La prima fase di analisi vede l'individuazione dei principali fattori che possono avere effetti sulla salute umana.

1.1.2. LE PRINCIPALI FONTI DI DISTURBO DELLA SALUTE

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.

Nello specifico, le principali azioni che possono avere effetti sulla salute umana si riconducono in primo luogo alla produzione di emissioni atmosferiche ed acustiche relative alla fase di cantiere ed esercizio riconducibili all'intervento in esame.

Con riferimento agli effetti dell'inquinamento atmosferico sull'uomo, si è soliti distinguere effetti di tipo acuto a breve latenza ed effetti cronici.

I principali inquinanti che sono considerati nocivi per la salute umana e sono di interesse per il progetto in esame riguardano gli ossidi di azoto ed il particolato.

sono state dunque prese in considerazione le principali patologie legate agli effetti attribuibili allo svolgimento delle attività di cantiere per una infrastruttura stradale e che possono essere:

- patologie cardiovascolari;
- patologie respiratorie;
- patologie polmonari;
- patologie tumorali;
- alterazioni del sistema immunitario e delle funzioni psicologiche e psicomotorie

1.1.3. DISTRIBUZIONE DELLA POPOLAZIONE E CONTESTO DEMOGRAFICO

Il presente paragrafo riporta l'analisi della demografia e della distribuzione della popolazione nell'area in esame in riferimento all'ambito regionale, provinciale e comunale. In particolare, lo scopo è quello di verificare se la presenza dell'infrastruttura rappresenta un fattore enfaticamente sul sistema antropico complessivo del territorio rispetto alla salute della popolazione.

Secondo i dati Istat¹, riferiti al 1° gennaio 2019, la popolazione residente nella regione Marche ammonta a poco più di 1 milione e mezzo di abitanti, ripartiti pressoché equamente tra uomini e donne

Regione Marche			
Età [anni]	Uomini	Donne	Totale
0-4	28.828	27.324	56.152
5-14	69.891	65.682	135.573
15-24	73.705	67.083	140.788
25-34	79.337	76.821	156.158
35-44	100.690	100.784	201.474
45-54	119.181	121.710	240.891
55-64	102.509	108.756	211.265
65-74	82.975	91.450	174.425
75+	81.972	121.623	203.595
Totale	739.088	781.233	1.520.321

Tabella 1 Popolazione residente nella Regione Marche

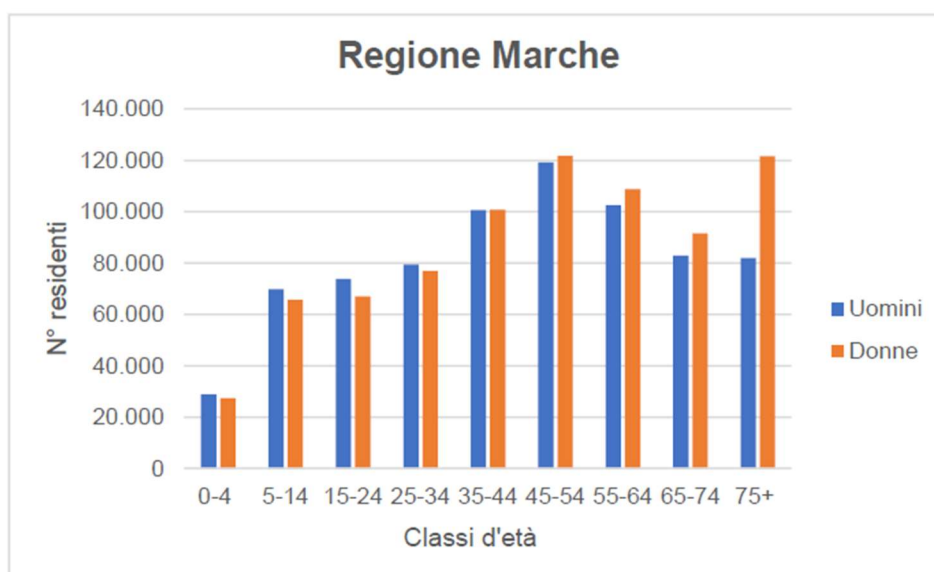


Figura 1 Distribuzione popolare residente nella Regione Marche distinta per tipologia e fascia d'età

Per quanto concerne il contesto provinciale, nel seguito si riportano i dati inerenti alle due province coinvolte dall'intervento in oggetto, Fermo e Macerata.

La popolazione della provincia di Fermo si attesta attorno i 172 mila abitanti, suddivisi in 84 mila uomini e 88 mila donne

Provincia di Fermo			
Età [anni]	Uomini	Donne	Totale
0-4	3.253	2.983	6.236
5-14	7.683	7.156	14.839
15-24	8.534	7.671	16.205
25-34	9.278	8.997	18.275
35-44	11.228	11.251	22.479
45-54	13.144	13.582	26.726
55-64	12.135	12.739	24.874
65-74	9.473	10.249	19.722
75+	9.596	13.729	23.325
Totale	84.324	88.357	172.681

Tabella 2 Popolazione residente nelle Regione di Fermo

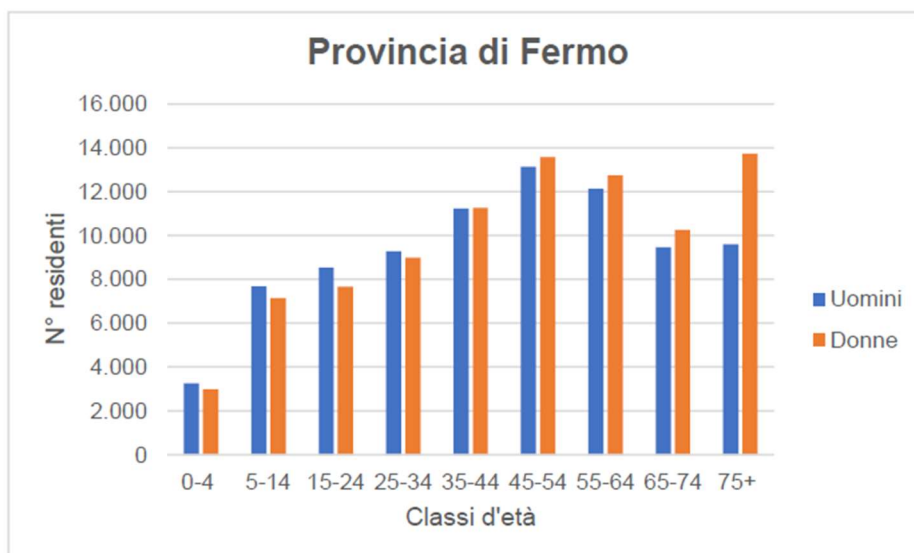


Figura 2 Distribuzione popolazione residente in provincia di Fermo distinta per tipologia e fascia d'età

Per quanto riguarda la provincia di Macerata, gli abitanti residenti ammontano a 313 mila, ripartiti in 152 mila uomini e circa 161 mila donne, si può constatare come la distribuzione della popolazione ricalca quella della provincia di Fermo,

Provincia di Macerata			
Età [anni]	Uomini	Donne	Totale
0-4	6.024	5.902	11.926
5-14	14.265	13.422	27.687
15-24	14.947	13.802	28.749
25-34	16.934	16.321	33.255
35-44	20.618	20.645	41.263
45-54	23.915	24.159	48.074
55-64	21.100	22.191	43.291
65-74	17.121	18.724	35.845
75+	17.264	25.668	42.932
Totale	152.188	160.834	313.022

Tabella 3 Popolazione residente nella provincia di Macerata

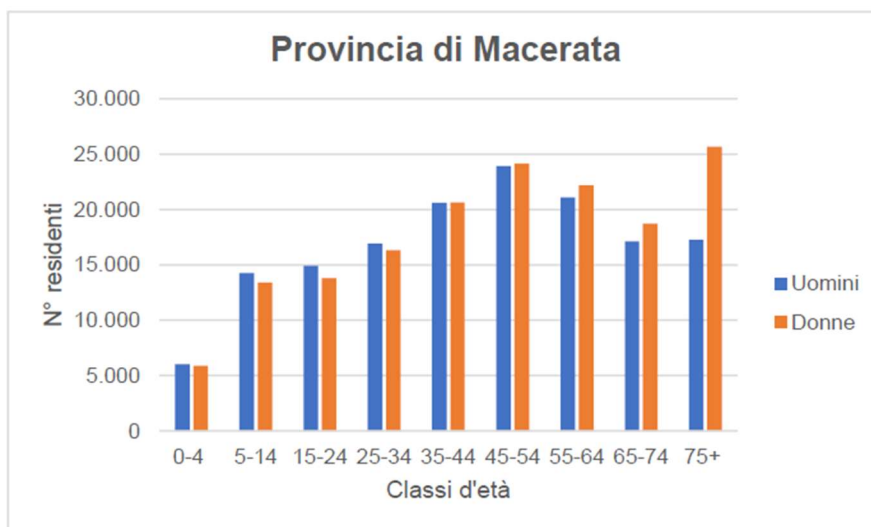


Figura 3 Distribuzione popolazione residente in Provincia di Macerata distinta per tipologia e fascia d'età

Relativamente al contesto comunale, nel seguito si riportano i dati demografici inerenti ai due comuni coinvolti dal progetto in esame, il Comune di Sarnano e Amandola, nel Comune di Sarnano risiedono poco più di 3 mila abitanti

Comune di Sarnano			
Età [anni]	Uomini	Donne	Totale
0-4	55	56	111
5-14	117	121	238
15-24	161	130	291
25-34	151	157	308
35-44	199	186	385
45-54	194	249	443
55-64	225	233	458
65-74	206	201	407
75+	205	316	521
Totale	1.513	1.649	3.162

Tabella 4 Popolazione residente nel comune di Sarnano

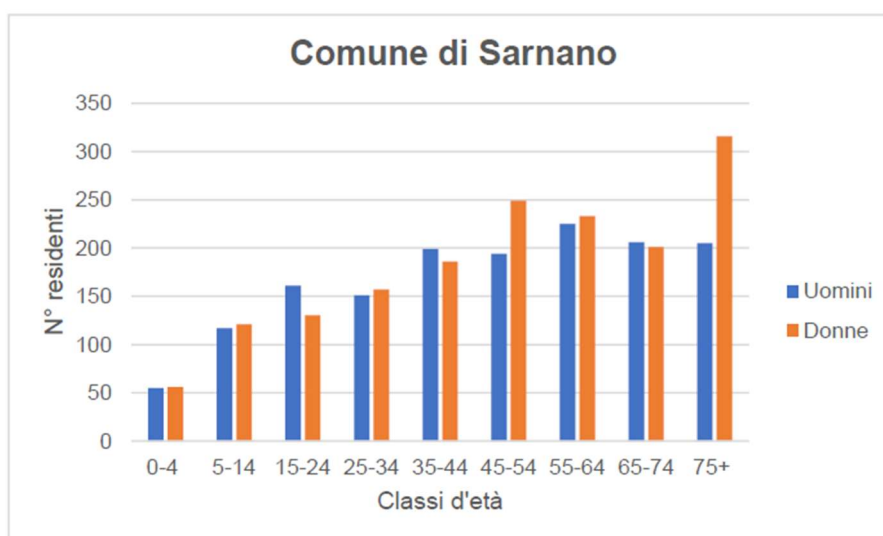


Figura 4 Distribuzione popolazione residente nel comune di Sarnano distinta per tipologia e fascia d'età

Nel Comune di Amandola la popolazione totale residente ammonta a poco meno di 3,5 mila abitanti, suddivisi equamente tra uomini e donne

Comune di Amandola			
Età [anni]	Uomini	Donne	Totale
0-4	38	53	91
5-14	112	117	229
15-24	156	155	311
25-34	208	180	388
35-44	214	187	401
45-54	259	261	520
55-64	303	302	605
65-74	203	192	395
75+	212	333	545
Totale	1.705	1.780	3.485

Tabella 5 Popolazione residente nel comune di Amandola

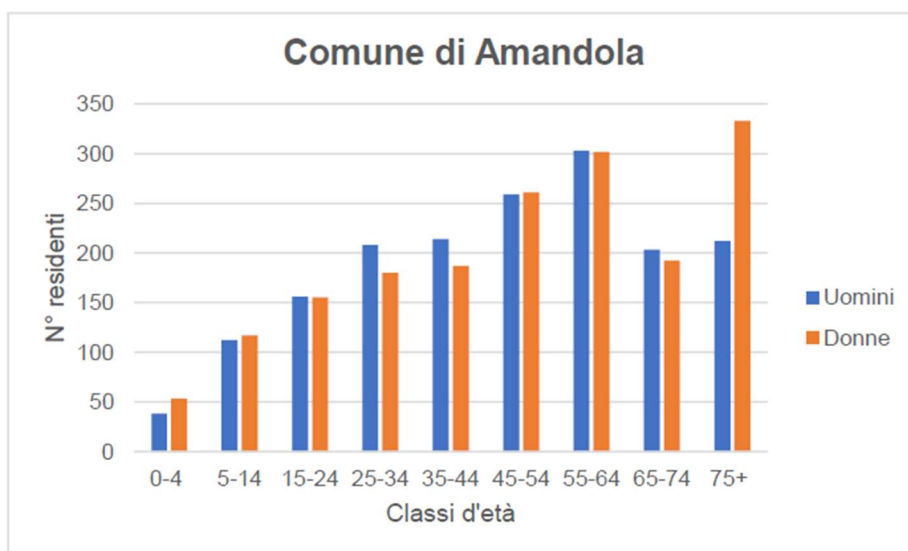


Figura 5 Distribuzione popolazione residente nel comune di Amandola distinta per tipologia e fascia d'età

1.1.4. IL PROFILO EPIDEMIOLOGICO

Per un corretto quadro dello stato di salute della popolazione sono state identificate le cause d'interesse per le quali analizzare gli indicatori epidemiologici:

- evidenze epidemiologiche relative all'infrastruttura oggetto d'indagine, secondo gli orientamenti proposti dal progetto SENTIERI (*Studio Epidemiologico Nazionale dei Territori e degli Insediamenti Esposti a rischio da Inquinamento*)
- sulla base delle evidenze tossicologiche relative agli inquinanti identificati come d'interesse.

Secondo lo studio SENTIERI per quanto riguarda gli indicatori sanitari da sottoporre a valutazione, vengono indicate due aree di interesse, una relativa al fenomeno della mortalità e l'altra riferita al fenomeno della ospedalizzazione; riscontrando che tra le opere non ve ne è una simile all'intervento di progetto, vengono presi in esame gruppi di patologie di interesse generale.

Sulla scorta delle indicazioni fornite dalle Linee guida del Sistema Nazionale per la Protezione dell'ambiente (SNPA), sono state identificate le principali cause di decesso e ospedalizzazione associate ad inquinanti

le patologie indicate ed associate alle fonti di esposizione sono:

Patologie
<i>Tumori maligni</i>
Tutti i tumori (mortalità) / Tutti i tumori maligni (morbosità)
Tumori maligni apparato respiratorio e organi intratoracici (solo mortalità)
Tumori maligni trachea, bronchi e polmoni
<i>Sistema cardiovascolare</i>
Malattie del sistema circolatorio
Malattie ischemiche del cuore
Disturbi circolatori encefalo
<i>Apparato respiratorio</i>
Malattie dell'apparato respiratorio
Broncopneumopatia cronico ostruttiva - BPCO
<i>Sistema nervoso e organi di senso</i>
Malattie del sistema nervoso e organi di senso
Disturbi psichici (solo mortalità)

Tabella 6 Patologie potenzialmente connesse all'opera

In merito ai dati di mortalità, nel seguito sono riportati i dati registrati dall'Istat, con riferimento all'ultima annualità disponibile rappresentata dal 2019, in termini di numero di decessi, tasso grezzo di mortalità e tasso di mortalità standardizzato, relativamente a tre livelli: provinciale, regionale e nazionale.

Tasso grezzo di mortalità

Dati ISTAT-HFA: Numero decessi/Popolazione x 10.000

Il tasso grezzo esprime il numero di decessi medio annuale che si verifica per ogni causa di mortalità ogni 10.000 residenti.

Tasso standardizzato di mortalità

Dati ISTAT-HFA: $\frac{\sum_i T_i \cdot p_{se_i}}{\sum_i p_{se_i}} * 10.000$

con:

- $T_i = n_i / p_i$ = tasso di mortalità nella popolazione in osservazione nella i-esima classe di età;
- n_i = eventi osservati in tutto il periodo nella popolazione in osservazione nella classe i-esima di età;
- p_i = popolazione residente nella i-esima classe di età;
- p_{se_i} = popolazione regionale nella i-esima classe di età.

Mortalità

Ciascuna delle tabelle riportata nel seguito è relativa ad una specifica causa di mortalità analizzata su scala nazionale, regionale e provinciale

	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Tumori	Fermo	285	219	38,40	26,11	31,89	16,94
	Macerata	532	434	34,76	27,39	29,23	17,64
	Marche	2.544	2.058	34,58	26,21	29,25	17,35
	Italia	99.384	79.921	34,20	26,11	32,07	19,09
Tumori maligni apparato respiratorio e organi intratoracici	Fermo	75	29	10,22	3,52	8,54	2,36
	Macerata	111	28	7,45	1,87	6,34	1,26
	Marche	576	238	7,99	3,05	6,84	2,17
	Italia	25.465	11.009	8,77	3,60	8,20	2,77
Tumori maligni trachea, bronchi e polmoni	Fermo	69	26	9,51	3,18	8,01	2,10
	Macerata	107	28	7,06	1,87	6,01	1,26
	Marche	521	219	7,21	2,81	6,19	1,99
	Italia	22.854	10.163	7,87	3,32	7,36	2,56

Tabella 7 Decessi causa tumori (HFA 2022- anno 2019)

Per quanto riguarda i decessi legati alle patologie del sistema cardiovascolare si fa riferimento alle malattie del sistema circolatorio, alle malattie ischemiche del cuore ed ai disturbi circolatori dell'encefalo.

	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Malattie del sistema circolatorio	Fermo	332	409	42,44	48,59	33,53	23,88
	Macerata	593	723	40,16	45,60	31,97	21,64
	Marche	2.720	3.447	36,52	44,35	29,85	21,68
	Italia	97.340	125.108	33,35	40,89	31,88	24,10

Tabella 8 Decessi causa malattie del sistema circolatorio (HFA 2022 - anno 2019)

		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
		Malattie ischemiche del cuore	Fermo	134	121	17,00	14,64
Macerata	221		209	14,97	13,10	11,93	6,20
Marche	1011		977	13,51	12,49	11,09	6,12
Italia	32853		29132	11,24	9,52	10,68	5,67

Tabella 9 Decessi causa malattie ischemiche del cuore (HFA2022 - anno 2019)

	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Disturbi circolatori encefalo	Fermo	91	118	11,41	13,62	8,82	6,77
	Macerata	164	201	11,01	12,54	8,65	6,06
	Marche	668	873	8,87	11,13	7,18	5,60
	Italia	22.186	32.888	7,63	10,75	7,29	6,37

Tabella 10 Decessi causa disturbi circolatori dell'encefalo (HFA 2022 - anno 2019)

Tra le tre differenti malattie legate al sistema cardiovascolare si evidenzia una netta differenza sia in termini assoluti di decessi, sia in termini di tasso di mortalità, caratterizzata da valori maggiori per le malattie del sistema circolatorio rispetto alle ischemie del cuore e disturbi circolatori dell'encefalo, poiché queste rappresentano una quota parte delle prime.

Per quanto concerne le patologie dell'apparato respiratorio, sono state considerate le malattie totali dell'apparato respiratorio e le malattie bronco-pneumopatiche croniche ostruttive (BPCO).

	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Malattie apparato respiratorio	Fermo	74	88	8,80	10,56	6,94	5,53
	Macerata	163	127	10,82	7,80	8,54	3,90
	Marche	785	705	10,62	9,02	8,67	4,57
	Italia	28.108	25.549	9,67	8,36	9,27	5,02

Tabella 11 Decessi causa malattie dell'apparato respiratorio

	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
BPCO	Fermo	34	39	4,04	4,54	3,19	2,41
	Macerata	85	51	5,74	3,24	4,49	1,74
	Marche	356	274	4,81	3,52	3,92	1,82
	Italia	13.725	10.780	4,73	3,53	4,52	2,14

Tabella 12 Decessi causa malattie BPCO (HFA 2022 - anno 2019)

Per le patologie dell'apparato respiratorio, sia per la totalità delle malattie che per quelle polmonari croniche ostruttive, si nota un quadro di sostanziale omogeneità tra gli indicatori standardizzati, in cui è possibile evidenziare, per la popolazione maschile, la superiorità del dato nazionale, mentre per quella femminile di quello fermano.

Con riferimento alle patologie del sistema nervoso e degli organi di senso si possono osservare i valori di mortalità relativi all'anno 2019.

	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Malattie del sistema nervoso e organi di sensi	Fermo	54	72	7,25	8,51	5,65	4,61
	Macerata	112	112	6,99	7,36	5,59	3,77
	Marche	420	601	5,72	7,73	4,68	4,04
	Italia	13.489	16.887	4,65	5,53	4,38	3,53

Tabella 13 Decessi causa malattie del sistema nervoso e organi di senso (HFA 2022 - anno 2019)

	Area	Decessi		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Disturbi psichici	Fermo	39	68	4,64	7,83	3,60	3,61
	Macerata	52	78	3,50	5,18	2,69	2,41
	Marche	301	504	4,03	6,44	3,27	3,04
	Italia	8.694	17.372	3,00	5,69	2,88	3,24

Tabella 14 Decessi causa disturbi psichici (HFA 2022 - anno 2019)

Morbosità

Vengono riportati i valori di tre parametri specifici rappresentati dal numero di dimessi, dal tasso grezzo di dimissione e dal tasso di dimissione standardizzato. I dati sono forniti dall'Istat e sono relativi all'annualità 2019, ogni tabella è relativa ad una causa specifica di dimissione.

	Area	Dimissioni		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Tumori maligni	Fermo	1.033	845	122,80	95,92	106,89	76,82
	Macerata	1.903	1.438	125,51	89,71	110,74	73,32
	Marche	9.985	8.208	135,41	105,35	119,12	85,18
	Italia	341.621	278.745	118,10	91,48	110,70	77,09
Tumori maligni trachea, bronchi e polmoni	Fermo	96	48	11,41	5,45	9,87	4,28
	Macerata	174	84	11,48	5,24	10,04	4,36
	Marche	954	479	12,94	6,15	11,26	5,00
	Italia	31.563	16.027	10,91	5,26	10,19	4,41

Tabella 15 Dimissione dei malati di tumori (HFA 2022 - anno 2019)

I tassi standardizzati di dimissione mettono in luce un quadro in cui il dato marchigiano risulta superiore rispetto ai dati relativi agli altri contesti territoriali analizzati.

Di seguito si riportano i valori di morbosità relativi alle patologie del sistema circolatorio, di cui fanno parte le malattie del sistema circolatorio, le malattie ischemiche e i disturbi circolatori dell'encefalo.

	Area	Dimissioni		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Malattie del sistema circolatorio	Fermo	2.293	1.449	272,59	164,49	236,08	112,07
	Macerata	3.473	2.323	229,05	144,92	198,36	100,65
	Marche	18.068	12.811	245,01	164,42	214,19	111,97
	Italia	642.750	449.888	223,27	147,66	209,49	111,43

Tabella 16 Dimissione malattie del sistema circolatorio (HFA 2022 - anno 2019)

	Area	Dimissioni		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Malattie ischemiche del cuore	Fermo	766	299	91,06	33,94	78,02	24,35
	Macerata	847	296	55,86	18,47	48,84	13,63
	Marche	4.689	2.091	63,59	26,84	55,67	19,20
	Italia	180.367	72.595	62,37	23,83	57,79	18,59

Tabella 17 Dimissione malattie ischemiche del cuore (HFA 2022 - anno 2019)

	Area	Dimissioni		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Disturbi circolatori encefalo	Fermo	357	296	42,44	33,60	35,39	20,74
	Macerata	638	531	42,08	33,13	35,52	21,44
	Marche	2.859	2.719	38,77	34,90	33,09	23,09
	Italia	106.261	101.476	36,74	33,31	34,36	24,15

Tabella 18 Dimissione disturbi circolatori dell'encefalo (HFA 2022 - anno 2019)

La totalità delle malattie del sistema circolatorio e per le patologie ischemiche del cuore, i dati standardizzati della provincia di Fermo sono più elevati in confronto a quelli regionali e nazionali, con differenze che risultano più marcate nel caso della popolazione maschile rispetto a quella femminile.

I valori di morbosità corrispondenti a patologie dell'apparato respiratorio sono riportati, distinguendo le malattie dell'apparato respiratorio dalle malattie polmonari croniche ostruttive (BPCO).

	Area	Dimissioni		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Malattie apparato respiratorio	Fermo	1107	911	131,60	103,42	121,25	80,64
	Macerata	1788	1454	117,92	90,71	108,51	73,42
	Marche	9326	7953	126,47	102,08	117,29	79,96
	Italia	350028	288023	121,02	94,53	120,15	80,65

Tabella 19 Dimissione malattie apparato respiratorio (HFA 2022 - anno 2019)

Dalla tabella appena riportata emerge che per la popolazione maschile c'è un quadro caratterizzato dalla superiorità del tasso standardizzato fermano in linea con quello nazionale, con differenze maggiormente marcate rispetto ai dati maceratesi e marchigiani.

	Area	Dimissioni		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
BPCO	Fermo	11	22	1,31	2,50	1,28	2,36
	Macerata	63	64	4,15	3,99	3,76	2,70
	Marche	289	304	3,92	3,90	3,48	2,87
	Italia	20.693	17.773	7,15	5,82	7,05	4,90

Tabella 20 Dimissione malattie BPCO (HFA 2022 - anno 2019)

Per le malattie polmonari croniche ostruttive si può invece rilevare come il tasso standardizzato nazionale, sia, con differenze abbastanza consistenti, maggiore rispetto a quello degli altri due contesti considerati.

Di seguito i valori di morbosità delle malattie del sistema nervoso

	Area	Dimissioni		Tasso grezzo		Tasso standardizzato	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Malattie del sistema nervoso e organi di senso	Fermo	509	444	60,15	50,40	57,57	48,03
	Macerata	939	867	61,86	54,09	60,13	50,49
	Marche	5.080	4.642	68,84	59,56	66,13	55,12
	Italia	182.452	176.526	63,02	57,89	61,71	53,77

Tabella 21 Dimissione malattie del sistema nervoso (HFA 2022 - anno 2019)

I dati Istat esaminati hanno consentito di avere un quadro del contesto demografico, evidenziando che tra i diversi gruppi di riferimento analizzati (livello regionale, provinciale, comunale) gli andamenti della distribuzione della popolazione nelle diverse fasce di età considerate sono in linea tra loro.

Dallo studio del contesto epidemiologico effettuato sui dati messi a disposizione dall'Istat, è stato possibile confrontare lo stato di salute relativo alle Province di Fermo e Macerata con i valori dell'ambito regionale marchigiano e nazionale. Ne è emerso che le cause di decesso maggiormente incidenti sulla provincia risultano essere le malattie del sistema circolatorio, seguite dai tumori maligni e dalle malattie ischemiche del cuore.

Per quanto riguarda le cause di ospedalizzazione quelle che influiscono di più sono le malattie del sistema circolatorio seguite dalle malattie dell'apparato respiratorio e dai tumori maligni.

Da tali confronti è possibile affermare che allo stato attuale non esistono sostanziali differenze tra i valori di mortalità e di ricoveri relativi alle patologie potenzialmente collegate alle attività pertinenti con l'opera oggetto di studio tra le province e il contesto regionale e nazionale. È pertanto possibile escludere fenomeni specifici rispetto all'infrastruttura in esame.

1.1.5. FATTORI DI PRESSIONE

Il paragrafo è dedicato alla verifica dell'eventuale presenza di fattori di pressione nello studio in esame, nello specifico:

- Stabilimenti a rischio di incidente rilevante;
- Siti di interesse nazionale e regionale.

Dalle analisi effettuate nell'intorno dei Comuni interessati dall'infrastruttura emerge:

- la totale assenza di stabilimenti a rischio di incidente rilevante;
- la presenza di n. 1 sito di Interesse Nazionale, rappresentato dal sito di Falconara Marittima, localizzato a circa 85 Km a nord dell'opera in oggetto, pertanto non ricadente nell'ambito di interesse del tracciato in esame (per maggiori approfondimenti si rimanda a quanto riportato nella trattazione effettuata nell'ambito del fattore "Geologia e acque")
- la presenza di n. 1 sito di interesse regionale, rappresentato dal sito "Basso bacino del fiume Chienti", il quale non risulta in prossimità del tratto stradale in esame, non costituendo alcuna criticità.

Alla luce delle ricerche effettuate è possibile affermare come non sussistano fattori di pressione rilevanti per l'opera in progetto.

1.2. BIODIVERSITÀ

1.2.1. INQUADRAMENTO CLIMATICO E BIOGEOGRAFICO

Al fine di consentire una lettura esaustiva del territorio, finalizzata ad integrare aspetti naturali del paesaggio con le caratteristiche morfologiche e territoriali, è stata elaborata una classificazione basata sulla categoria di ecoregione. Le ecoregioni (o regioni ecologiche) sono definite come “porzioni più o meno ampie di territorio ecologicamente omogenee, nelle quali specie e comunità naturali interagiscono in modo discreto con i caratteri fisici dell’ambiente”.

L’area interessata dal progetto, prendendo in considerazione la carta delle ecoregioni d’Italia (redatta nel 2018 da Carlo Blasi et al.), ricade tra due sottosezioni

- Sottosezione Appennino Umbro – Marchigiano 1C2a: caratterizzata da un clima temperato semi- continentale e oceanico sui rilievi appenninici più interni; la piovosità media annua è compresa tra 772 e 2.156 mm, con una temperatura media annua compresa tra 6° e 15°C. Le serie vegetazionali prevalenti sono la serie neutro basifila dell’Appennino centro - adriatica a *Ostrya carpinifolia* (27%) e la serie neutro basifila dell’Appennino Umbro - Marchigiano a *Quercus cerris* (13%). La superficie territoriale di tale area viene destinata alla matrice naturale e seminaturale per il 56%, di cui boschi (42%) e praterie e arbusteti (13%); le aree agricole ricoprono il 41%, di cui terre arabili (22%) e aree eterogenee (15%); le superfici artificiale coprono il 2% del totale.
- Sottosezione Appennino Laziale – Abbruzzese 1C2b: caratterizzata da un clima temperato oceanico sui rilievi interni e più alti, temperato semi- continentale nelle valli più interne e semi- continentale di transizione lungo la costa adriatica. La piovosità media annua è compresa tra 630 e 1.771 mm, e le temperature annue sono comprese tra gli 8° ed i 17°C. Le serie vegetazionali prevalenti sono la serie neutro basifila cento- appenninica a *Fagus sylvatica* (15%) e la serie neutro basifila sud- appenninica a *Fagus sylvatica* (13%). La superficie territoriale di tale sottosezione risulta destinata per il 67% alla matrice naturale e seminaturale, con boschi per il 40% e praterie e arbusteti per il 24%; la matrice agricola ricopre il 34%, con terre arabili per il 13% ed aree eterogenee per il 14%; le superfici artificiali occupano il 2% del totale.

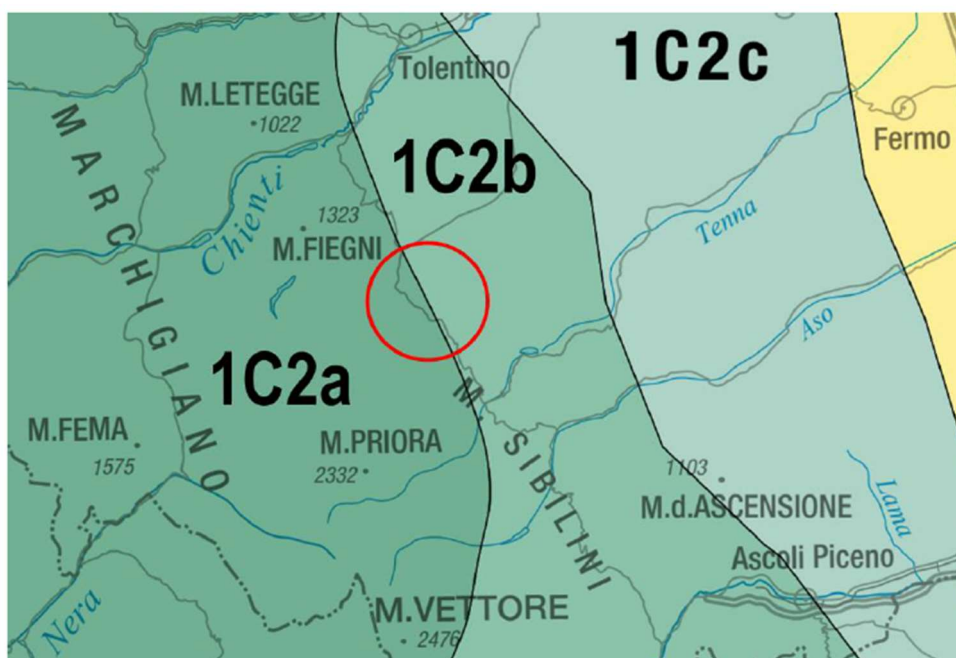


Figura 6 Stralcio carta delle Ecoregioni d’Italia

1.2.2. INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE E FLORISTICO

Il paesaggio vegetale delle Marche si organizza in base all’assetto geomorfologico dato dalla catena appenninica e dalla costa, che costituiscono le maggiori evidenze geomorfologiche nell’ambito delle quali si collocano i settori collinari.

La vegetazione forestale è essenzialmente costituita da faggete a partire da circa 850-1000 metri e sino al limite altitudinale superiore del bosco, Tali fitocenosi possono essere distinte in due aspetti di cui uno prettamente microtermo, con strato arboreo pressoché monospecifico a faggio (*Fagus sylvatica*) ed uno in cui a tale specie se ne aggiungono numerose altre.

Il limite tra queste due tipologie di faggeta può essere individuato tra circa 1.100-1.250 metri. Nelle zone sottostanti (sotto gli 850-1.000 metri) dominano i boschi misti del tipo strutturale degli orno-ostrieti e talvolta delle cerrete; grazie all'individuazione delle Unità Ecologico Funzionali (UEF), in ambito dello sviluppo della Rete ecologica, è possibile individuare le serie vegetazionali di tale unità, in cui ricade l'area di progetto:

- Serie del carpino nero. Asparago acutifolii-Ostryo carpinifoliae asparago acutifolii Sigm 0,41%;
- Serie del carpino nero. Hieracio murori-Ostryo carpinifoliae asparago acutifolii Sigm 1,68%;
- Serie del carpino nero. Hieracio murori-Ostryo carpinifoliae luzulo forsteri Sigm 8,00%;
- Serie del carpino nero. Scutellario columnae-Ostryo carpinifoliae pruno avii Sigm 29,67%;
- Serie del cerro. Aceri obtusati-Querco cerridis teucro siculi Sigm 2,59%;
- Serie del cerro. Daphno laureolae-Querco cerridis Sigm 0,27%;
- Serie del frassino meridionale. Rubio peregrinae-Fraxino oxycarpae Sigm 0,07%;
- Serie del pioppo nero. Salici albae-Populo nigrae populo nigrae Sigm 0,02%;
- Serie del salice bianco. Rubo ulmifolii-Salico albae Sigm 4,28%;
- Serie della farnia. Fraxino oxycarpae-Querco roboris Sigm 0,38%;
- Serie della roverella. Erico arborea-Querco pubescentis violi albae Sigm 4,72%;
- Serie della roverella. Peucedano cervariae-Querco pubescentis peucedano cervariae Sigm 20,63%;
- Serie della roverella. Peucedano cervariae-Querco pubescentis rusco aculeati Sigm 19,03%;
- Serie della roverella. Roso sempervirentis-Querco pubescentis erico arborae Sigm 2,29%;
- Serie della roverella. Roso sempervirentis-Querco pubescentis querco pubescentis Sigm 2,48%.

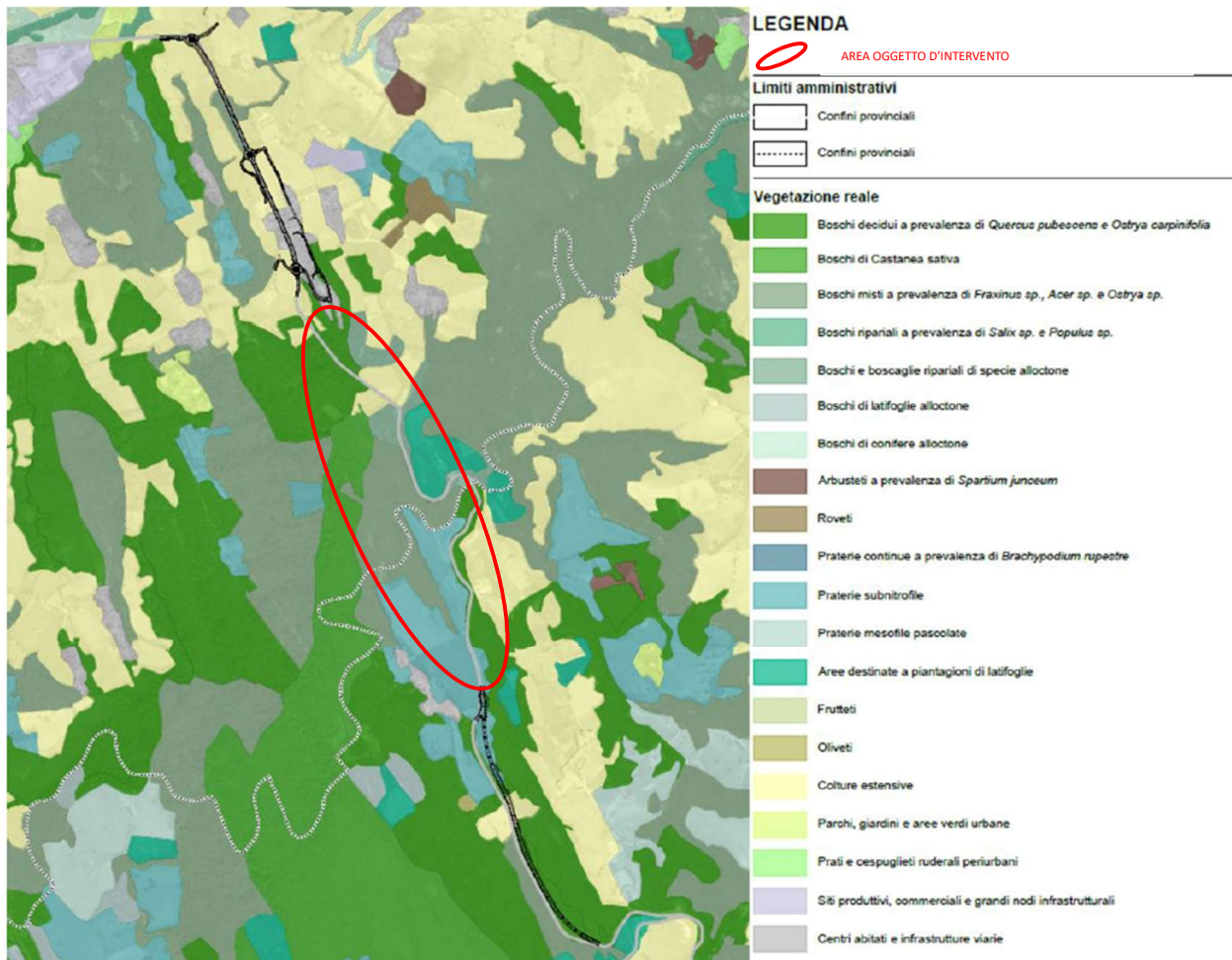


Figura 7 Stralcio della tavola della vegetazione reale

1.2.3. INQUADRAMENTO FAUNISTICO

A livello dell'intero territorio regionale la fauna ha subito gli effetti negativi dell'antropizzazione del territorio. La Regione ospita un territorio in cui la matrice naturale è ancora particolarmente presente, tanto che risultano oggi presenti specie rare ed ecologicamente importanti, per quanto riguarda il contesto territoriale nel quale si inserisce l'area di progetto, la presenza di habitat forestali, anche se relitti, e habitat aperti, favorisce in quest'area la frequentazione di diverse specie animali e l'utilizzazione come area di passaggio.

- Mammiferi

La classe dei mammiferi, nell'area in esame è rappresentata da specie di notevole interesse conservazionistico quali il lupo appenninico (*Canis lupus*), insieme a specie euriecie e opportuniste come la volpe (*Vulpes vulpes*), la donnola (*Mustela nivalis*), la faina (*Martes foina*), il cinghiale (*Sus scrofa*), che utilizzano anche risorse di origine antropica.

- Rettili

Per la classe dei rettili, famiglia Lacertidae sono presenti: la lucertola muraiola (*Podarcis muralis*), la lucertola campestre (*Podarcis sicula*) e il ramarro (*Lacerta bilineata*); per la famiglia Colubridae le specie sono: il biacco (*Hierophis viridisflavus*), il cervone (*Elaphe quatuorlineata*); per la famiglia Viperidae si rileva la presenza della vipera (*Vipera aspis*).

- Anfibi

La classe degli anfibi è rappresentata dagli anuri: rospo comune (*Bufo bufo*), diffuso e relativamente abbondante in tutta la regione, ancorché nella Lista Rossa dei vertebrati italiani nella categoria vulnerabile; la rana verde italiana (*Rana bergeri*); l'endemismo appenninico (*Rana italica*), a distribuzione collinare e montana. Gli urodeli sono presenti con la salamandra comune (*Salamandra salamandra*), l'ortolano *Emberiza hortulana*,

- Uccelli

La classe degli uccelli è ben rappresentata, con specie distribuite nei diversi habitat: boschi, prati e campi coltivati, fiumi e torrenti, ambienti periurbani. Sono presenti: il falco pellegrino *Falco peregrinus*, probabilmente è presente anche il congenere lanario *Falco biarmicus*, più raro e vulnerabile; la generalista poiana *Buteo buteo*; Il gheppio *Falco tinnunculus*; l'allocco *Stix aluco* e la civetta *Athene noctua*, tra i rapaci notturni; latottavilla *Lullula arborea*, lo storno *Sturnus vulgaris*, in espansione nella regione; la ballerina bianca *Motacilla alba*, tra i paridi la cinciallegra *Parus major* e la cinciarella *Cyanistes caeruleus*; tra i silvidi la capinera *Sylvia atricapilla*, l'occhiocotto *Sylvia melanocephala* e il lui piccolo *Phylloscopus collybita* il fringuello *Fringilla coelebs*; il pettirosso *Erithacus rubecula*; il codirosso spazzacamino *Phoenicurus ochruros*; il cardellino *Carduelis carduelis*; lo scricciolo *Troglodytes troglodytes*; ancora le specie più generaliste: la passera d'Italia *Passer italiae*, la passera mattugia *Passer montanus*, la cornacchia grigia *Corvus cornix*, la gazza *Pica pica*, la taccola *Corvus monedula*; il merlo *Turdus merula* e la ghiandaia *Garrulus glandarius*; i migratori rondine *Hirundo rustica*, il balestruccio *Dalichon urbicus*, il rondone *Apus apus*; la tortora *Streptopelia turtur*; il colombaccio *Columbus palumbus*.

- Invertebrati

Tra gli invertebrati si segnalano: gli odonati: *Calopteryx splendens*, *Libellula depressa*, *Platycnemis pennipes*; i lepidotteri diurni: *Iphiclidides podalirius*, *Lasiommata megera*, *Aglais urticae*, *Boloria pales*, *Coenonympha glycerion*, *Colias alfacariensis*, *Erebia cassioides*, *Issoria lathonia*, *Lampides boeticus*, *Lasiommata megera*, *Lycaena hippothoe*, *Lysandra coridon*, *Melitaea varia*, *Nymphalis polychloros*, *Parnassius apollo*, *Pieris brassicae*, *Pieris napi*, *Polyommatus dorylas*.

1.2.4. GLI HABITAT

Al fine di caratterizzare gli habitat presenti e produrre la relativa carta nell'ambito di studio si è preso come riferimento la Carta della Natura relativa alla Regione Marche.

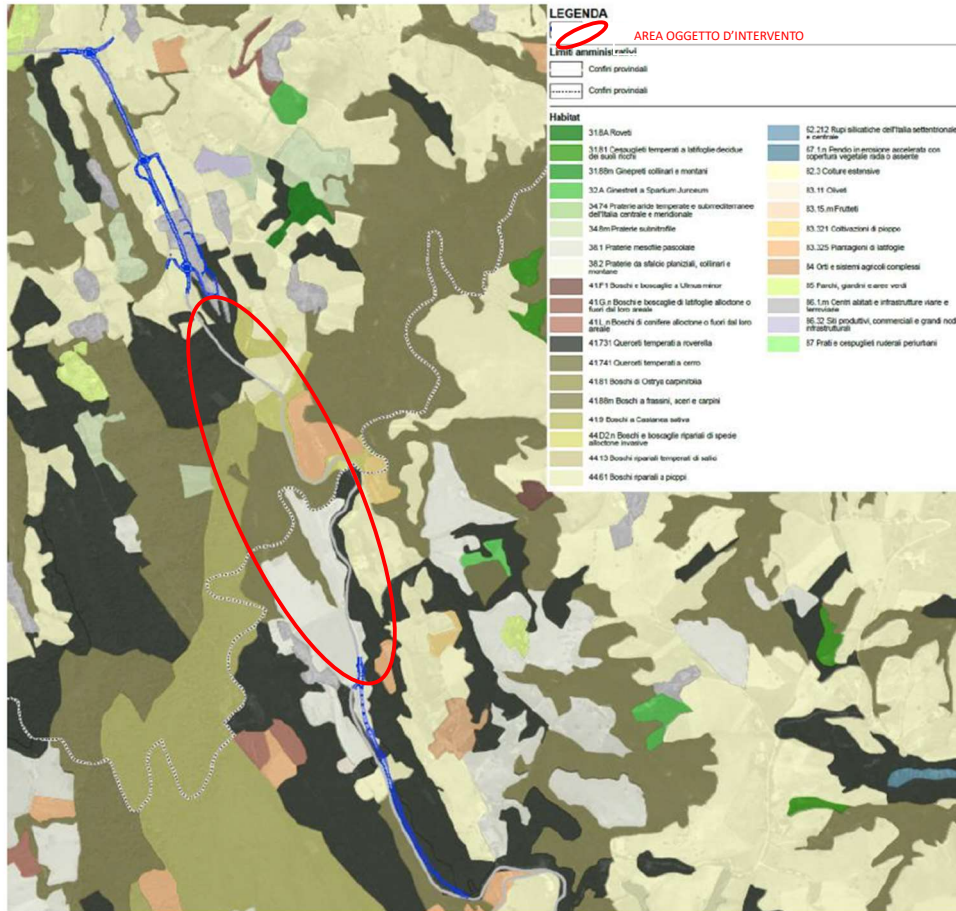


Figura 8 Stralcio della tavola degli habitat

Inoltre, dalle informazioni di tipo vettoriale rese disponibili dalla Regione Marche, è possibile individuare le diverse tipologie di habitat di interesse comunitario:

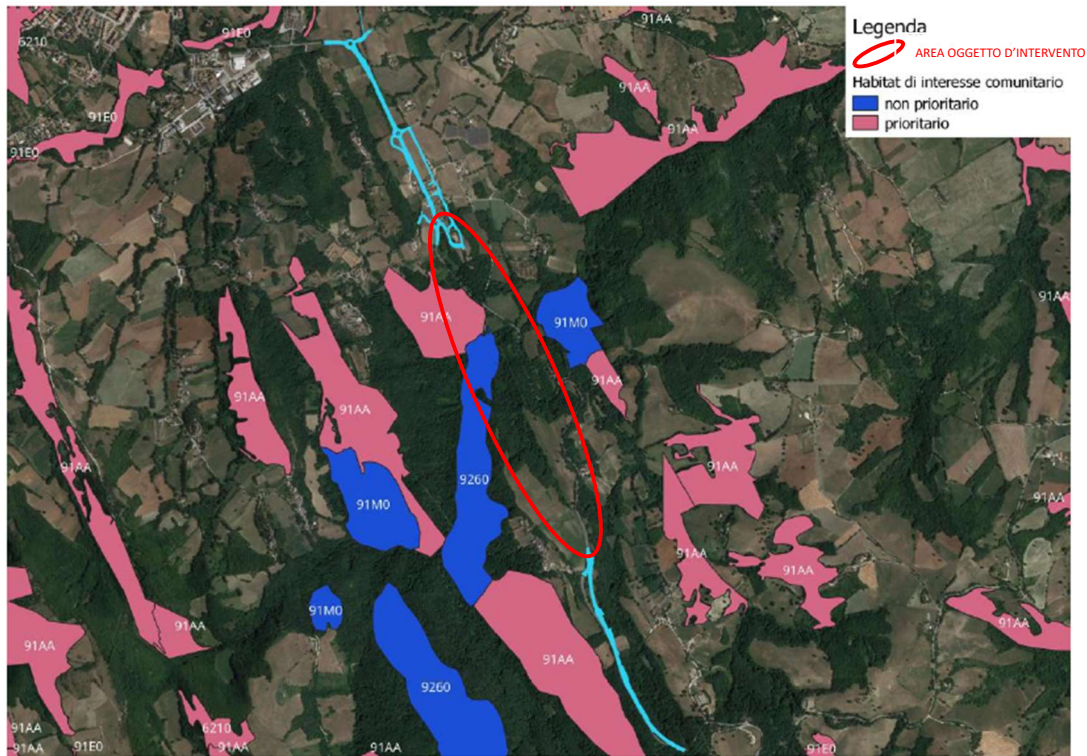


Figura 9 Habitat di interesse comunitario presenti nelle vicinanze del tracciato

Come si evince dalla figura 35 l'area oggetto di intervento è circondata da habitat di interesse comunitario sia "prioritario" che "non prioritario"

1.2.5. STRUTTURA E FUNZIONALITÀ DEGLI ECOSISTEMI

L'individuazione delle principali unità ecosistemiche presenti nell'area di indagine è stata ricavata attraverso la fotointerpretazione delle immagini satellitari e mediante l'analisi delle differenti classi di copertura del suolo e della vegetazione dell'area indagata, si osservano le seguenti tipologie ecosistemiche:

- Ecosistema agricolo;

costituisce un ecosistema seminaturale, che si differenzia da quelli naturali, per la propria origine, dovuta all'azione dell'uomo, le specie animali che caratterizzano questo ecosistema sono legate alla vegetazione naturale originaria residua. I fattori fisici e chimici che interagiscono con le comunità vegetali e animali a formare l'ecosistema agricolo si differenziano da quelli presenti negli ecosistemi naturali, in quanto vi è anche la presenza dell'uomo, che modifica i normali processi fisico-chimici ad esempio utilizzando i fertilizzanti, innaffiando quando non piove, selezionando le piante più idonee ai propri scopi, ecc.

- Ecosistema forestale;

è rappresentato dalle coperture boschive, che fungono da habitat per molte specie animali. L'ecosistema forestale, infatti, ha una struttura che si presenta più complessa rispetto a quella degli altri ecosistemi e quindi tali ambienti possono ospitare un maggior numero di specie animali. In tale ecosistema sono stati anche inclusi, data la loro estensione, le aree caratterizzate da vegetazione arborea ed arbustiva in evoluzione

- Ecosistema arbustivo;

Gli ecosistemi arbustivi sono aree di transizione legati ai processi di colonizzazione del bosco e ai processi di abbandono di aree agricole, Nel conteste territoriale in esame tale ecosistema risulta

caratterizzata principalmente da aree costituite da superfici a scarsa copertura erbacea, su cui si sviluppa per lo più la fisionomia arbustiva risulta

- Ecosistema antropico.

Si tratta di un ecosistema artificiale, ma che in particolari situazioni ecologiche, può dar luogo a diverse tipologie di nicchie e ambienti, attirando alcune specie animali o vegetali, specializzatesi nel viverci. È il caso della vegetazione ruderale, della quale fanno parte specie vegetali specializzate nel colonizzare e vivere lungo muri, nelle fessure e su pavimentazioni stradali. Si tratta comunque di specie a basse esigenze ecologiche e con un'elevata adattabilità.

Infine, una parte della superficie territoriale in esame risulta costituita dall'ecosistema fluviale, sono ecosistemi complessi, dovuto ad esempio in termini di diversità delle comunità presenti nell'ambiente acquatico, determinate, in primo luogo, dalla diversità delle forme fluviali, dal "water force" e dall'andamento temporale delle portate.

Di seguito si riporta la tavola delle unità ecosistemiche sviluppata sulla base delle informazioni di uso del suolo.

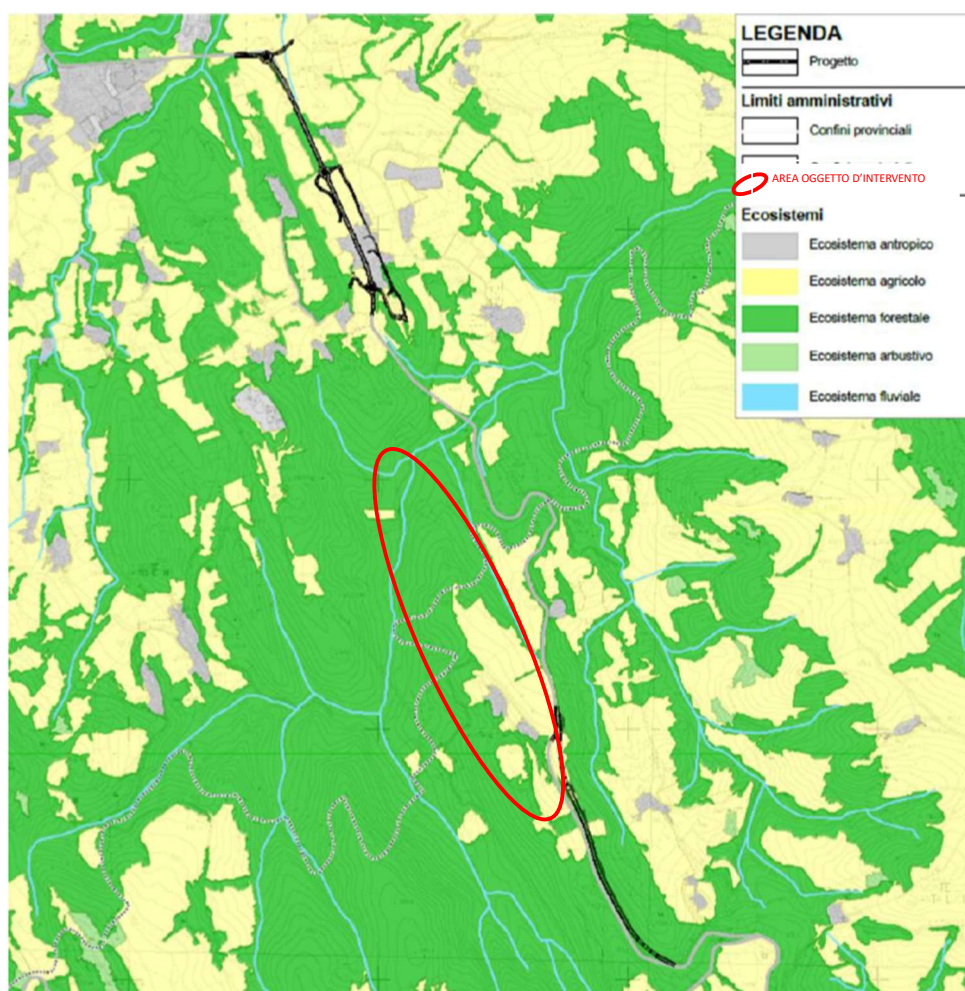


Figura 10 Stralcio della tavola delle unità ecosistemiche

1.2.6. AREE AD ELEVATO VALORE NATURALISTICO

Vengono considerate le zone di interesse naturalistico-conservazionistico quelle che costituiscono dei potenziali serbatoi di biodiversità e sono rappresentate da Aree Naturali Protette, Siti della Rete Natura 2000, IBA (Important Bird Areas) e zone Ramsar.

Nel contesto territoriale nel quale si inserisce l'area del progetto, è possibile individuare le seguenti aree sottoposte a vincolo naturalistico e/o conservazionistico:

- EUAP0002 “Parco nazionale dei Monti Sibillini”;

Il Parco Nazionale dei Monti Sibillini, istituito nel 1993, nel quale ricade il tratto a sud del progetto in esame, si estende per circa 70.000 ettari tra le Marche e l'Umbria, comprendendo le province di Ascoli Piceno, Fermo, Macerata e Perugia. La vegetazione cambia man mano che ci si sposta dallo zoccolo basale dei Sibillini, posto ad un'altitudine media di 500 metri, alle cime più elevate. La fauna comprende 50 specie di mammiferi, 150 specie di uccelli e oltre 20 specie tra rettili e anfibi

- IBA095 “Monti Sibillini”;

L'IBA 095 “Monti Sibillini” ricade a cavallo del confine umbro. L'area è caratterizzata da vaste praterie d'alta quota, boschi di latifoglie ed ambienti rocciosi. L'IBA include il Parco nazionale dei Monti Sibillini (EUAP0002) e la ZPS “dalla gola del Fiastrone al Monte Vettore” oltre alle ZSC successivamente descritte.

Specie	Categoria IUCN Red List	Stagionalità	Criterio IBA
<i>Alectoris graeca</i>	NT	Stanziale	C6
<i>Caprimulgus europaeus</i>	LC	Migratore	C6
<i>Circaetus gallicus</i>	LC	Migratore	C6
<i>Aquila chrysaetos</i>	LC	Stanziale	C6
<i>Falco biarmicus</i>	LC	Stanziale	B2, C2, C6
<i>Falco peregrinus</i>	LC	Stanziale	C6
<i>Lanius collurio</i>	LC	Migratore	C6
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	LC	Stanziale	C6
<i>Anthus campestris</i>	LC	Migratore	C6
<i>Emberiza hortulana</i>	LC	Migratore	C6

Tabella 22 Criteri di attribuzione IBA e categorie IUCN per le specie target

- ZPS IT5330029 “Dalla Gola del Fiastrone al Monte Vettore”;

Con designazione del DGR delle Marche n° 1701 dell'01/08/2000 tale ZPS copre un'estensione pari a 26.611 ettari, all'interno della ZPS vengono riportati 20 habitat di interesse comunitario, di cui 8 con carattere prioritario

Codice	Estensione (ha)	Valutazione			
		Rappresentatività	Superficie relativa	Conservazione	Giudizio globale
6110	23,95	B	C	B	C
6210	5929,2	B	C	B	B
6220	61,21	B	C	B	B
6230	382,22	A	C	A	A
7220	2,66	A	C	A	A
9180	10,64	A	C	A	A
91AA	904,82	B	C	B	B
9210	5045,68	B	C	B	B

Tabella 23 Habitat prioritari presenti nella ZPS

- **6110: Formazione erbose rupicole calcicole o basofile dell'Alyso-Sedion albi**

- **6210:** Formazione erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia)
- **6220:** Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea
- **6230:** Formazione erbose a Nardus, ricche di specie, su substrato siliceo delle zone montane (e delle zone submontane dell'Europa continentale)
- **7220:** Sorgenti pietrificanti con formazione di tufi (Cratoneurion)
- **9180:** Foreste di versanti, ghiaioni e valloni del Tilio-Acerion
- **91AA:** Boschi orientali di quercia bianca
- **9210:** Faggeti degli Appennini con Taxus e Illex

- ZSC IT5330017 "Gola del Fiastrone";

Con designazione DM 05/12/2016 - G.U. 302 del 28-12-2016, tale ZSC copre una superficie di 2.553. All'interno della ZSC, vengono riportati 14 habitat di interesse comunitario, di cui 6 prioritario

Codice	Estensione (ha)	Valutazione			
		Rappresentatività	Superficie relativa	Conservazione	Giudizio globale
6110*	5,87	C	C	B	C
6210*	302,05	A	C	A	A
6220*	9,19	C	C	B	C
7220*	25,53	A	C	A	A
91AA*	230,82	B	C	B	B
9210*	82,22	C	C	B	B

Tabella 24 Habitat prioritari presenti nella ZSC Gola del Fiastrone

Nel Formulario Standard della ZSC in esame sono presenti specie faunistiche, presenti nell'Art. 4 della Direttiva 2009/147/EC e nell'annesso II della Direttiva 92/43/EEC, tra le quali si osservano il calandro (*Anthus campestris*), il lanario (*Falco biarmicus*), il falco pellegrino (*Falco peregrinus*), l'averla piccola (*Lanius collurio*) e la tottavilla (*Lullula arborea*) per le specie di uccelli; la trota dell'Atlante (*Salmo trutta macrostigma*) per i pesci e il lupo grigio (*Canis lupus*) per i mammiferi

- ZSC IT5330003 "Rio Terro";

Con designazione DM 05/12/2016 - G.U. 302 del 28-12-2016, tale ZSC copre un'estensione pari a 1.815 ettari. All'interno della ZSC, vengono riportati 11 habitat di interesse comunitario, di cui 4 avete carattere prioritario

Codice	Estensione (ha)	Valutazione			
		Rappresentatività	Superficie relativa	Conservazione	Giudizio globale
6110*	0,18	C	C	B	C
6210*	229,4	B	C	B	B
91AA*	153,18	C	C	B	C
9210*	173,86	B	C	B	B

Tabella 25 Habitat prioritari presenti nella ZSC Rio Terro

Nel Formulario Standard della ZSC in esame sono presenti specie faunistiche, presenti nell'Art. 4 della Direttiva 2009/147/EC e nell'annesso II della Direttiva 92/43/EEC, tra le quali si osservano principalmente specie di uccelli, tra cui si citano il calandro (*Anthus campestris*), l'aquila reale (*Aquila chrysaetos*), il falco pellegrino (*Falco peregrinus*) e la tottavilla (*Lullula arborea*); la Euphydryas aurinia per le specie di invertebrati; il lupo grigio (*Canis lupus*) per i mammiferi e il barbone adriatico (*Himantoglossum adriaticum*) per le piante.

- ZSC IT5330005 "Monte Castel Manardo - Tre Santi";

Con designazione DM 05/12/2016 - G.U. 302 del 28-12-2016, tale ZSC copre un'estensione pari a 1.631 ettari. All'interno del formulario standard della ZSC, vengono riportati 17 habitat di interesse comunitario, di cui 7 avete carattere prioritario,

Codice	Estensione (ha)	Valutazione			
		Rappresentatività	Superficie relativa	Conservazione	Giudizio globale
6110*	4,08	C	C	B	C
6210*	534,33	A	C	A	A
6220*	4,57	C	C	B	C
6230*	93,98	B	C	B	B
9180*	0,49	A	C	A	A
91AA*	6,69	C	C	B	C
9210*	495,83	B	C	B	B

Tabella 26 Habitat prioritari presenti nella ZSC Monte Castel Manardo – Tre Santi

Nel Formulario Standard della ZSC in esame sono presenti specie faunistiche, presenti nell'Art. 4 della Direttiva 2009/147/EC e nell'annesso II della Direttiva 92/43/EEC, tra le quali si citano il calandro (*Anthus campestris*), la civetta (*Athene noctua*), la poiana (*Buteo buteo*) e il codirossone (*Monticola saxatilis*) tra le specie di uccelli; *Euphydrias aurinia* per gli invertebrati; il lupo grigio (*Canis lupus*) per i mammiferi; il barbone adriatico (*Himantoglossum adriaticum*) per le piante e il cervone (*Elaphe quatuorlineata*) per i rettili.

- ZSC IT5340019 “Valle dell'Ambro”;

Con designazione DM 05/12/2016 - G.U. 302 del 28-12-2016, tale ZSC copre un'estensione pari a 2.020 ettari. All'interno del formulario standard della ZSC, vengono riportati 16 habitat di interesse comunitario, di cui 7 avete carattere prioritario

Codice	Estensione (ha)	Valutazione			
		Rappresentatività	Superficie relativa	Conservazione	Giudizio globale
6110*	3,64	B	C	B	B
6210*	533,23	B	C	B	B
6220*	5,45	B	C	B	B
6230*	18,18	B	C	B	B
7220*	0,2	A	C	A	A
9180*	0,4	A	C	A	A
9210*	576,66	B	C	B	B

Tabella 27 habitat prioritari presenti nella valle ZSC Valle dell'Ambro

Nel Formulario Standard della ZSC in esame sono presenti specie faunistiche, presenti nell'Art. 4 della Direttiva 2009/147/EC e nell'annesso II della Direttiva 92/43/EEC, tra le quali si citano il calandro (*Anthus campestris*), il falco pellegrino (*Falco peregrinus*), l'averla piccola (*Lanius collurio*) e il gracchio corallino (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) tra le specie di uccelli; la trota dell'Atlante (*Salmo trutta macrostigma*) per le specie di pesci; il cerambice del faggio (*Rosalia alpina*) per gli invertebrati; il lupo grigio (*Canis lupus*) per i mammiferi; il barbone adriatico (*Himantoglossum adriaticum*) per le piante e la vipera dell'Orsini (*Vipera ursinii*) per i rettili.

- ZSC IT5330002 “Val di Fibbia - Valle dell'Acquasanta”;

Con designazione DM 05/12/2016 - G.U. 302 del 28-12-2016, tale ZSC copre un'estensione pari a 3.131 ettari. All'interno del formulario standard della ZSC, vengono riportati 12 habitat di interesse comunitario, di cui 5 avete carattere prioritario

Codice	Estensione (ha)	Valutazione			
		Rappresentatività	Superficie relativa	Conservazione	Giudizio globale
6210*	449,17	B	C	B	B
6220*	3,76	B	C	B	C
7220*	31,32	B	C	B	B
9180*	4,7	A	C	A	A
91AA*	66,7	C	C	B	C
9210*	946,35	B	C	B	B

Tabella 28 Habitat prioritari presenti nella ZSC Val di Fibbia - Valle dell' Acquasanta

Nel Formulario Standard della ZSC in esame sono presenti specie faunistiche, presenti nell'Art. 4 della Direttiva 2009/147/EC e nell'annesso II della Direttiva 92/43/EEC, tra le quali si osservano principalmente specie di uccelli, tra cui si citano il calandro (*Anthus campestris*), l'aquila reale (*Aquila*

chrysaetos), l'averla piccola (*Lanius collurio*) e il gracchio corallino (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*); la trota dell'Atlante (*Salmo trutta macrostigma*) per le specie di pesci; *Euphydryas aurinia* e la falena dell'edera (*Euplagia quadripunctaria*) per gli invertebrati; il lupo grigio (*Canis lupus*) per i mammiferi; ed il barbone adriatico (*Himantoglossum adriaticum*) per le piante.

- ZSC IT5330001 “Monte Ragnolo e Monte Meta (versante occidentale)”

Con designazione DM 05/12/2016 - G.U. 302 del 28-12-2016, tale ZSC copre un'estensione pari a 997 ettari. All'interno del formulario standard della ZSC, vengono riportati 8 habitat di interesse comunitario, di cui 5 avete carattere prioritario,

Codice	Estensione (ha)	Valutazione			
		Rappresentatività	Superficie relativa	Conservazione	Giudizio globale
6110*	0,4	C	C	B	C
6210*	609,43	A	C	A	A
6220*	4,09	B	C	B	C
91AA*	22,12	C	c	B	C
9210*	48,44	B	C	B	B

Tabella 29 Habitat prioritari presenti nella ZSC Monte Ragnolo e Monte Meta (versante occidentale)

Nel Standard della ZSC in esame sono presenti specie faunistiche, presenti nell'Art. 4 della Direttiva 2009/147/EC e nell'annesso II della Direttiva 92/43/EEC, tra le quali si osservano principalmente specie di uccelli, tra cui si citano il calandro (*Anthus campestris*), l'aquila reale (*Aquila chrysaetos*), il falco pellegrino (*Falco peregrinus*) e l'averla piccola (*Lanius collurio*); *Euphydryas aurinia* e la falena dell'edera (*Euplagia quadripunctaria*) per gli invertebrati; ed il lupo grigio (*Canis lupus*) per i mammiferi.

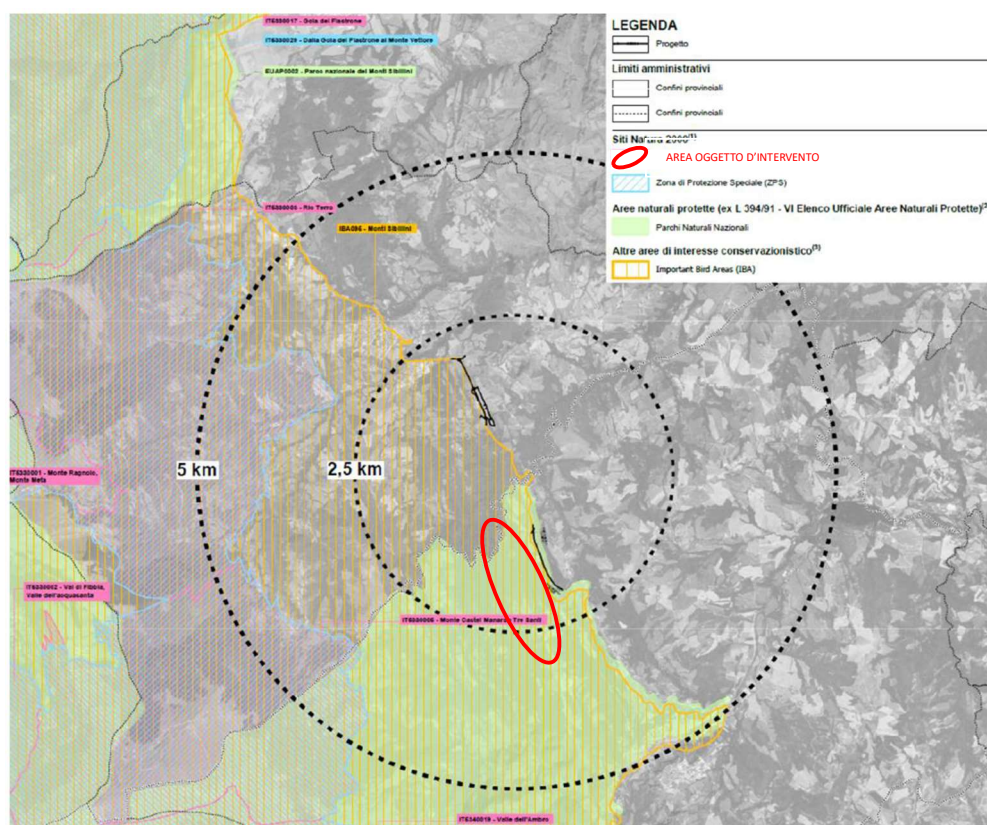


Figura 11 Stralcio Tav Aree protette e siti natura 2000

1.2.7. LE RETI ECOLOGICHE

Per un corretto approccio dello studio in oggetto bisogna conoscere le porzioni di territorio funzionali alla conservazione delle specie selvatiche ossia le reti ecologiche.

Negli ultimi anni la nozione di rete ecologica è utilizzata all'interno di molti ambiti scientifici, come riferimento teorico ed applicativo della funzionalità ambientale di un territorio. Con Legge Regionale

n. 2 del 5 febbraio 2013 la Regione Marche si è dotata di una norma che istituisce e disciplina la Rete ecologica (REM), grazie alla quale si riconosce la conservazione della biodiversità naturale e la tutela del paesaggio come valori condivisi a vantaggio della collettività.

La REM rappresenta lo strumento di analisi, interpretazione e gestione della realtà ecologica regionale più completo e avanzato, da mettere a disposizione dei vari livelli di programmazione e pianificazione del territorio, al fine di integrare concretamente la conservazione della biodiversità, richiesta in sede internazionale e nazionale, con le politiche di sviluppo.

La R.E.M. è definita con atto della Giunta regionale ed è costituita da:

- a) i nodi e le loro aree contigue, quali aree di maggiore pregio ecologico, rappresentate in particolare dai Siti della Rete Natura 2000, dalle Aree floristiche di cui alla legge regionale 30 dicembre 1974, n. 52 (Provvedimenti per la tutela degli ambienti naturali), dalle Oasi di protezione faunistica di cui alla legge regionale 5 gennaio 1995, n. 7 (Norme per la protezione della fauna selvatica e per la tutela dell'equilibrio ambientale e disciplina dell'attività venatoria);
- b) le continuità naturali, nelle loro diverse articolazioni, quali aree di collegamento lineare per gli habitat e le specie di elevato pregio naturalistico;
- c) i frammenti di habitat, quali aree di collegamento non lineare per gli habitat e le specie di elevato pregio naturalistico;
- d) il restante sistema di elementi naturali diffusi del tessuto ecologico regionale.

Inoltre, la R.E.M. è articolata secondo i seguenti elementi territoriali:

- 1) le Unità ecosistemiche, elementi costitutivi che sono definiti dalle caratteristiche botaniche e faunistiche del tessuto ecologico regionale;
- 2) le Unità ecologico-funzionali, quali ambiti territoriali che contengono le informazioni sulle caratteristiche del sistema biologico e antropico, sulle criticità e sulle opportunità della R.E.M.

L'area oggetto di intervento ricade all'interno della 'area buffer dei nodi

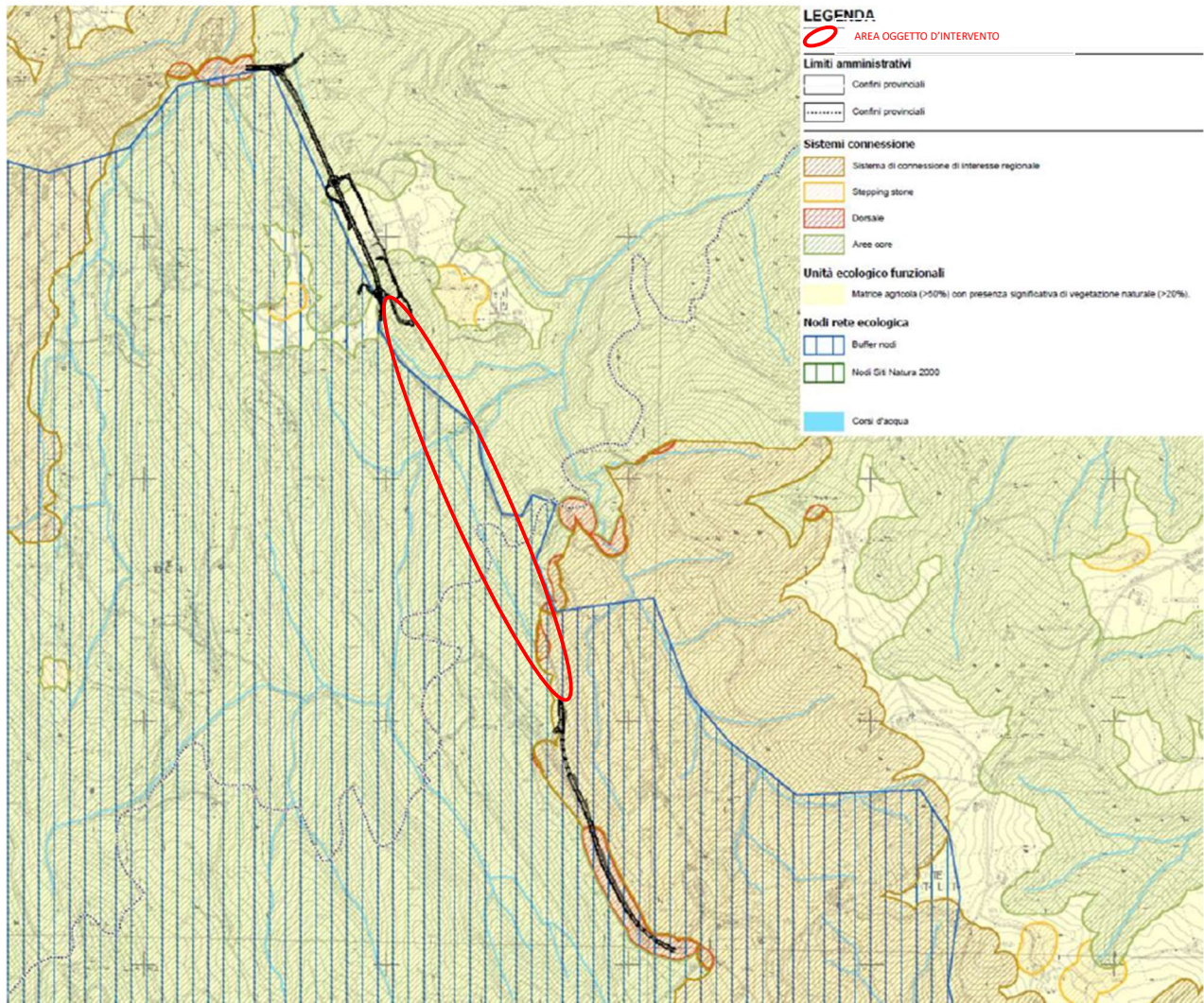


Figura 12 Stralcio Tavola dell'ecosomaico e rete ecologica

1.3. SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE

1.3.1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Le Marche occupano il settore centro-orientale della penisola italiana per una superficie di 969.349 ettari. La Regione è caratterizzata dalla scarsa presenza di aree pianeggianti di un certo rilievo; le pianure occupano solamente l'11% del territorio regionale, limitate ai fondivalle ed alle zone intorno alle foci dei fiumi. Dal punto di vista morfologico, la superficie regionale, risulta essere in forte contrasto tra la porzione occidentale, prevalentemente montuosa (36%), e quella orientale, più a carattere collinare (35%).

Il progetto in esame ricade nei territori comunali di Sarnano e Amandola, rispettivamente nelle provincie di Macerata e Fermo.

La Provincia di Macerata consta una superficie di 896,44 Km² di montagna interna, una superficie di 1.257,34 Km² di collina interna e una superficie di 620,42 Km² di collina litoranea; quella di Fermo è caratterizzata da una superficie di 579,34 Km² di montagna interna, una superficie di 722,06 Km² di collina interna e una superficie di 824,96 Km² di collina litoranea.

Il territorio della Provincia di Fermo è caratterizzato da una morfologia estremamente varia dove l'elemento più rappresentativo è sicuramente l'area collinare. Rispetto alla linea di costa si possono individuare, a grandi linee, tre fasce omogenee che ne caratterizzano l'andamento e che procedono in senso trasversale: la fascia costiera, quella collinare e la zona montana.

1.3.2. SUOLO

In base alla Comunicazione della Commissione Europea n. 179/2002, con il termine suolo si definisce lo strato superiore della crosta terrestre, formato da particelle minerali, materia organica, acqua, aria e organismi viventi. Tale strato assicura una serie di funzioni chiave, a livello ambientale, sociale ed economico, indispensabili per la vita. L'agricoltura e la silvicoltura, ad esempio, dipendono dal suolo per l'apporto di acqua e nutrienti e per l'innesto delle radici. Il suolo svolge inoltre un ruolo centrale per la protezione dell'acqua e lo scambio di gas con l'atmosfera, grazie a funzioni di magazzinaggio, filtraggio, tampone e trasformazione. Oltre a costituire un habitat a sé, esso è un elemento del paesaggio e del patrimonio culturale ed una fonte di materie prime.

1.3.2.1. Consumo del suolo

Il Rapporto del Sistema Nazionale per la Protezione Ambientale (SNPA) "Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici" definisce il consumo di suolo come "un processo associato alla perdita di una risorsa ambientale fondamentale, limitata e non rinnovabile, dovuta all'occupazione di una superficie originariamente agricola, naturale o seminaturale con una copertura artificiale". La principale causa di degrado del suolo in Europa è costituita dall'impermeabilizzazione, fattore che comporta un rischio accresciuto di inondazioni, contribuisce ai cambiamenti climatici, minaccia la biodiversità, provoca la perdita di terreni agricoli fertili e aree naturali e seminaturali, concorre infine, insieme alla diffusione urbana e alla progressiva e sistematica distruzione del paesaggio, soprattutto rurale, alla perdita delle capacità di regolazione dei cicli naturali e di mitigazione degli effetti termici locali (Commissione Europea, 2012).

I dati, aggiornati al 2018, per la Regione Marche⁸ collocano i valori di suolo coperto artificialmente (67.905 ha pari al 7,24% della superficie regionale) sotto la media nazionale (7,64%), come si può osservare in FIGURA; si registra un costante leggero incremento nel triennio 2016-2018 (+291 ha rispetto al 2016, +137 rispetto al 2017), riscontrabile in tutte le provincie.

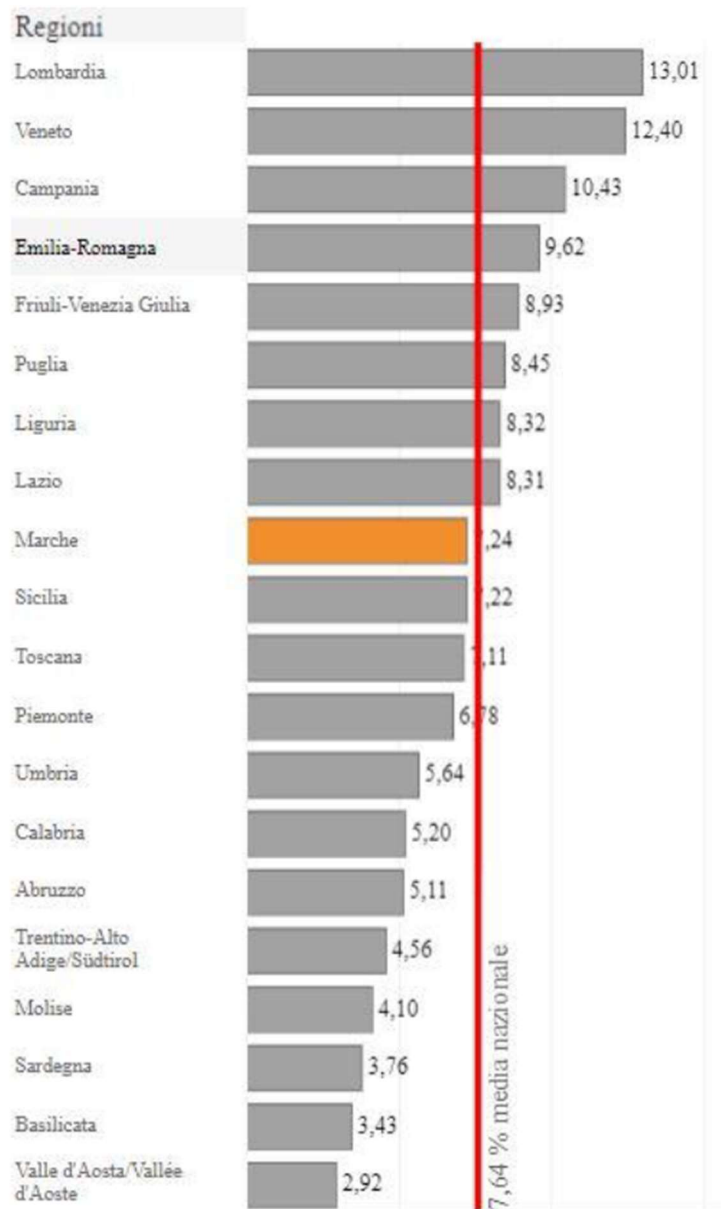


Figura 13 Percentuali di suolo consumato per le Regioni Italiane

Per quanto riguarda i territori comunali interessati dalla realizzazione dell'opera in esame, Sarnano e Amandola, si registra un consumo di suolo per entrambi i comuni del 4% sul totale della superficie comunale.

1.3.3. USO DEL SUOLO

Secondo la definizione della Comunità Europea, l'uso del suolo (Land Use) è il riflesso delle interazioni tra l'uomo e la copertura del suolo e costituisce quindi una descrizione di come il suolo venga impiegato in attività antropiche. Il contesto territoriale nel quale si inserisce l'area del progetto risulta per lo più caratterizzata da superfici agricole e da aree naturali.

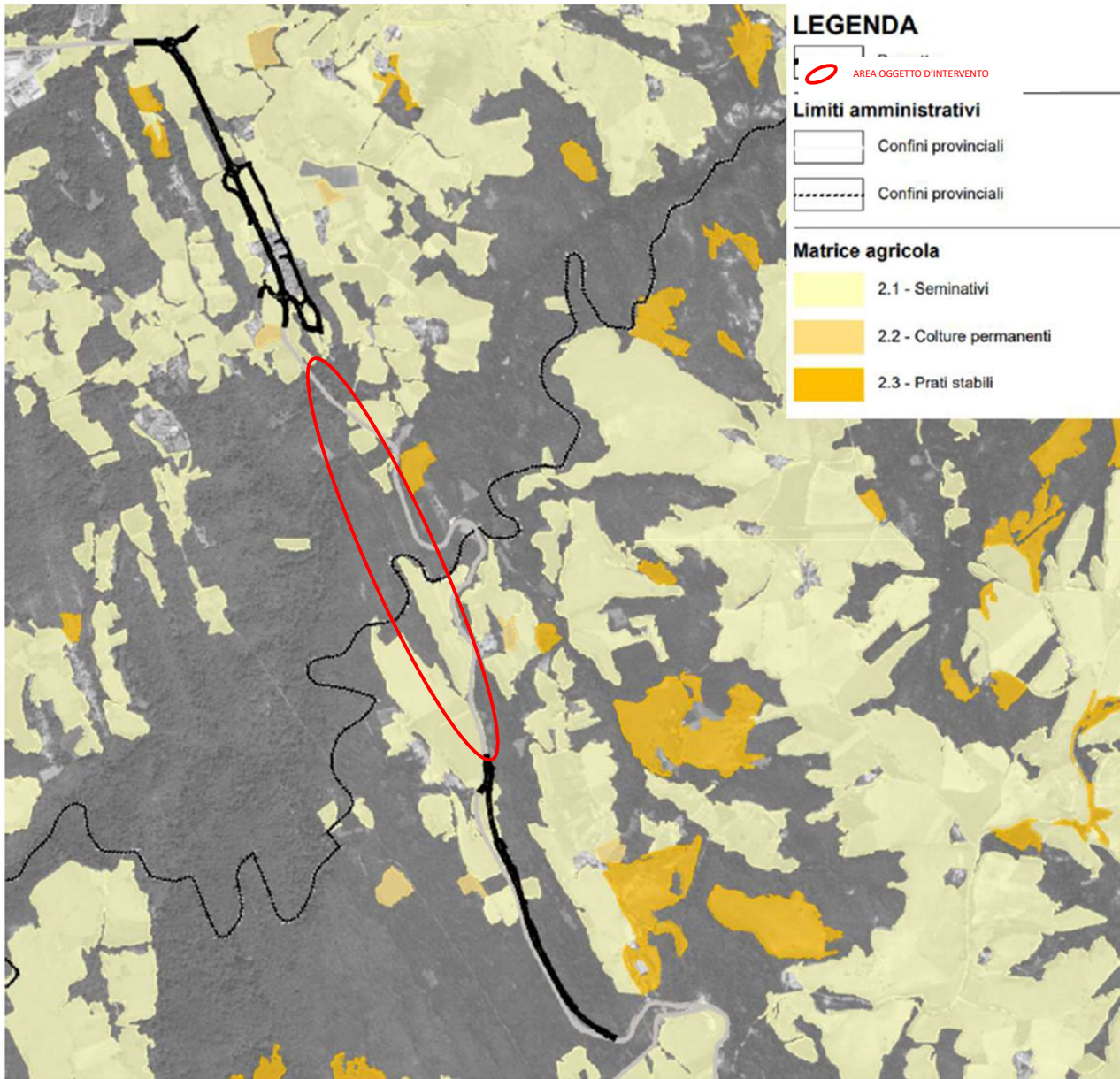


Figura 14 Stralcio della tavola di uso del suolo matrice agricola

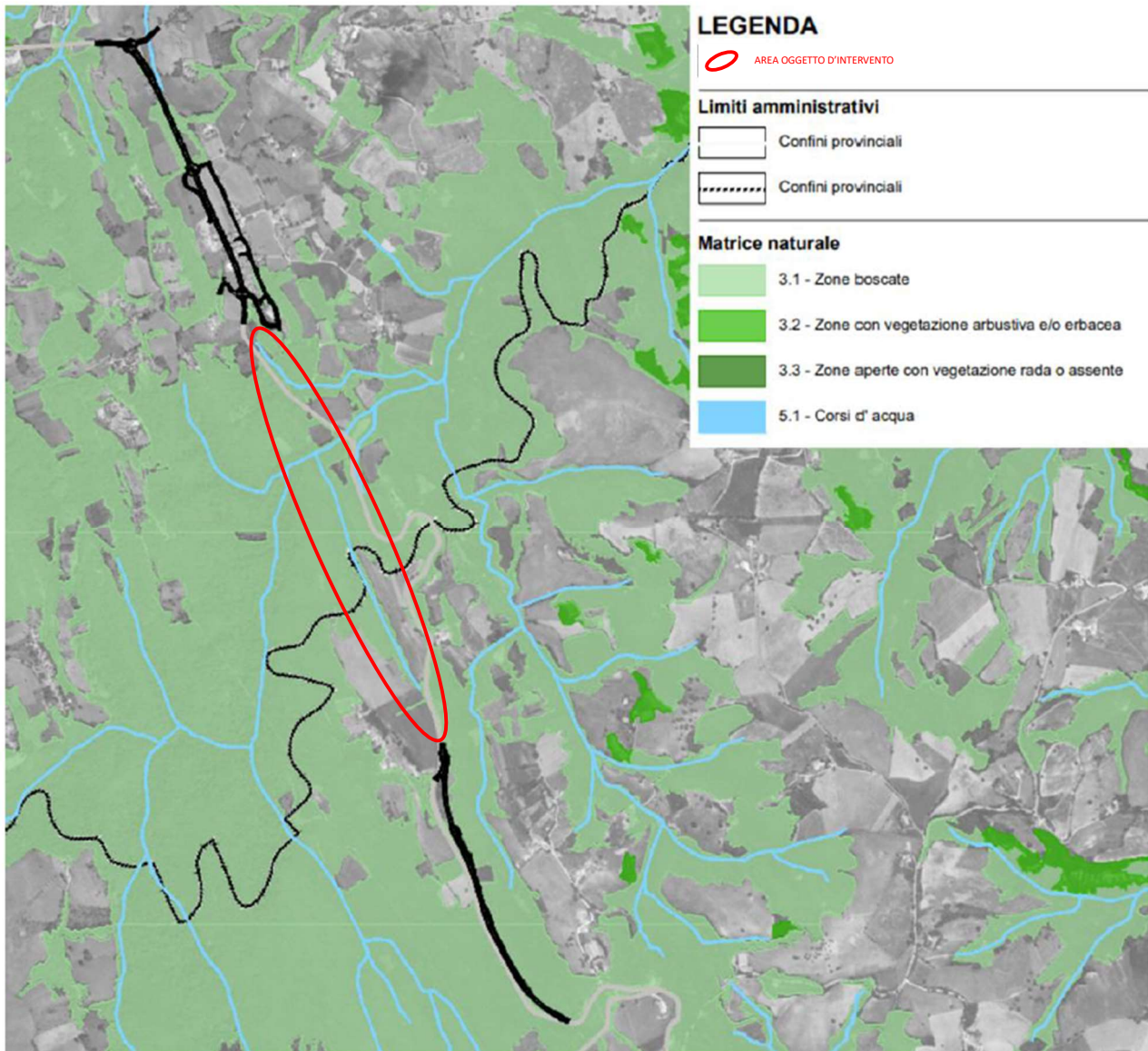


Figura 1516 Stralcio della tavola di uso del suolo matrice naturale

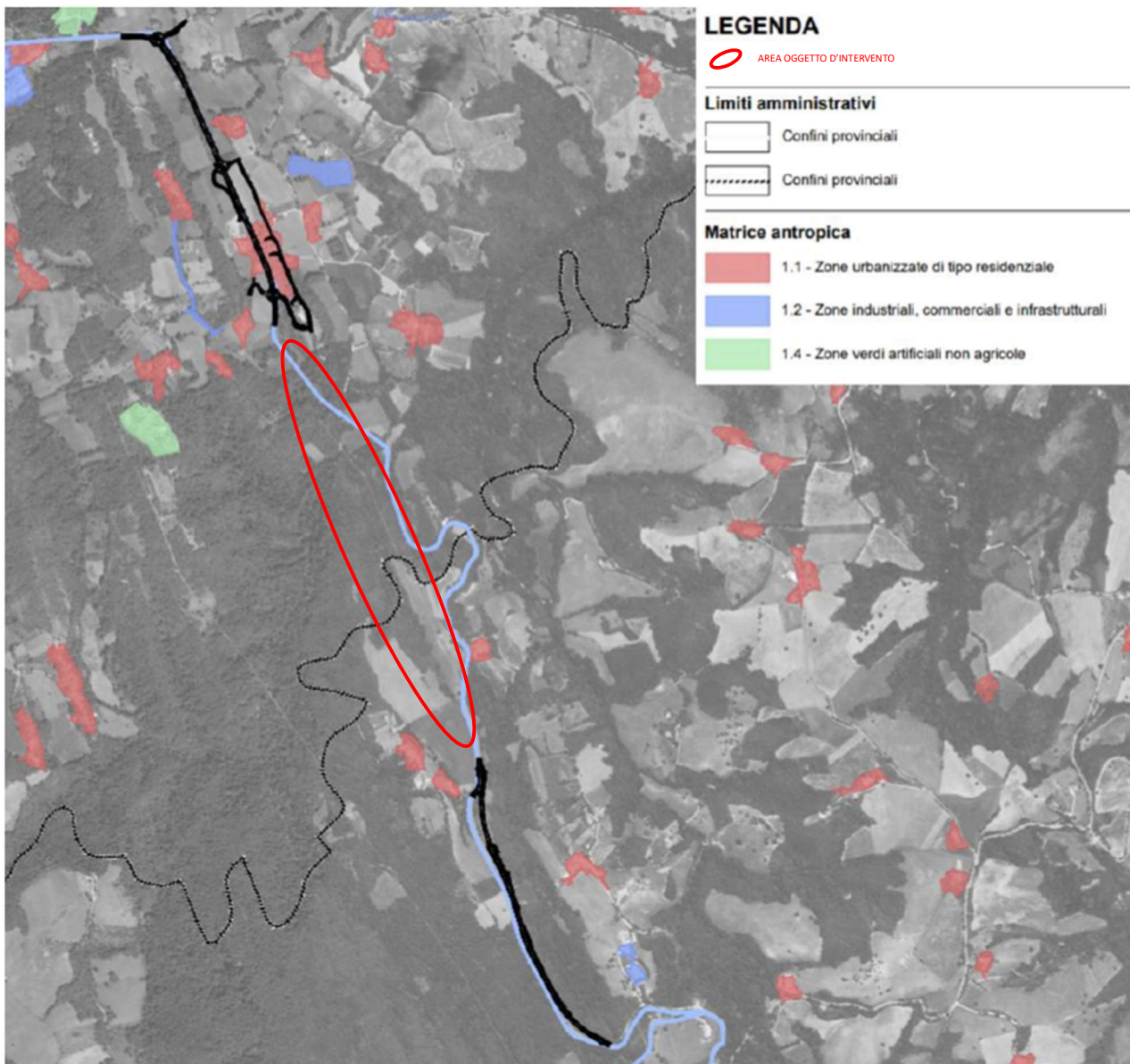


Figura 17 Stralcio della tavola di uso del suolo matrice antropica

1.3.4. SISTEMA COLTURALE

La superficie agricola utilizzata (SAU) regionale ammonta a 471.828 ettari mentre la superficie totale (SAT) è pari a 675.773 ettari.

I dati attualmente disponibili si riferiscono solamente ad informazioni a livello nazionale e regionale, non consentendo di approfondire le analisi a livello provinciale. Nei territori comunali interessati dal progetto si osserva come il territorio sia principalmente destinato all'utilizzo agricolo, e come, le superfici colturali siano abbastanza diversificate tra i comuni stessi.

Territorio	seminativi	Vite	Olivi	Agrumeti	Frutteti	Prati e pascoli
Marche	374.856,24	16.917,47	13.514,67	41,85	4.494,55	57.516,39
Macerata	107.239,62	2.218,8	3.166,33	7,36	471,17	28.130,93
Sarnano	925,61	5,23	4,93	0,05	5,27	1.158,73

Tabella 30 SAU per tipologia di coltura agricola (ISTAT 6° censimento generale dell'agricoltura)

Territorio	Seminativi	Vite	Olivi	Agrumeti	Frutteti	Prati e pascoli
Marche	374.856,24	16.917,47	13.514,67	41,85	4.494,55	57.516,39
Fermo	41.498,96	1.710,84	1.655,86	2,07	1.145,94	3.747,55
Amandola	2.004,36	18,29	15,12	-	25,36	439,31

Tabella 31 SAU per tipologia di coltura agricola (ISTAT 6° censimento generale dell'agricoltura)

La distribuzione territoriale per utilizzazione dei terreni nel 2010 indica il territorio della provincia di Macerata come la provincia più agricola della regione, poiché la quota percentuale di questa provincia raggiunge, con i suoi 142.121 ettari di SAU, circa un terzo del totale complessivo della SAU marchigiana. In particolare, Macerata è la provincia più rappresentativa nell'estensione dei terreni dedicati alla coltivazione dell'orzo, dei legumi secchi, delle foraggere avvicendate, nei prati permanenti e pascoli.

1.3.5. STRUTTURA E PRODUZIONE DELLE AZIENDE AGRICOLE

Prendendo in considerazione i dati del 6° Censimento dell'agricoltura del 2010, nelle Marche risultano attive 44.866 aziende agricole. I dati attualmente disponibili si riferiscono solamente ad informazioni a livello nazionale e regionale, non consentendo di approfondire le analisi a livello provinciale.

Di seguito si riportano i dati relativi al numero di aziende per classi di SAU nei comuni interessati dal progetto (i dati per la provincia di Macerata e Fermo sono solo da considerarsi come da confronto)

Territorio	0,01-0,99 ettari	1-1,99 ettari	2-2,99 ettari	3-4,99 ettari	5-9,99 ettari	10-19,99 ettari	20-29,99 ettari	30-49,99 ettari
Macerata	1287	1768	1367	2104	2093	1454	503	420
Sarnano	10	17	14	27	34	7	7	4
Fermo	1116	1147	839	1135	1079	200	200	147
Amandola	17	24	18	40	52	35	19	8

Tabella 32 Numero di aziende agricole per classi di SUA (ISTAT 6° censimento generale dell'agricoltura)

1.3.6. LA ZOOTECNICA

Il settore zootecnico nella Regione Marche in passato interessava la totalità delle aziende agrarie, specie quelle condotte a “mezzadria”; i bovini di razza Marchigiana fornivano la forza per il traino dei mezzi e degli attrezzi agricoli mentre l'allevamento dei suini, ovi-caprini, pollame e conigli aveva carattere familiare e contribuiva al sostentamento e piccolo reddito delle famiglie contadine.

L'avvento della meccanizzazione agraria ha comportato la specializzazione dell'allevamento della razza bovina Marchigiana per la produzione della carne, significativa la produzione di carne certificata IGP “Vitellone Bianco dell’Appennino Centrale” e certificata dalla “Bovinmarche Allevatori Marchigiani Soc. Coop. Consortile Agricola” con il sistema integrato di etichettatura delle carni bovine conforme al regolamento 1760/2000 CEE, approvato dal Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali. Al 31/12/2020 la consistenza zootecnica regionale era la seguente

Specie allevata	N. capi	N. allevamenti
Bovini da latte	6.524	95
Bovini da carne	40.650	3.340
Bufalini	734	103
Equini	6.499	4.827
Ovini	131.849	2.255
Caprini	7.749	1.639
Suini	113.918	891
Avicoli	4.704.623	429 (*)
Conigli	194.707	209 (*)

Tabella 33 Dati al 31/12/202 sono esclusi i capi e gli allevamenti di tipo familiare

1.3.7. I PRODOTTI E I PROCESSI AGROALIMENTARI DI QUALITÀ

La Regione Marche è nota storicamente per l'ampia diffusione della pratica dell'agricoltura biologica, rappresentandone una delle sedi di sperimentazione di un modello innovativo di agricoltura ecosostenibile. L'agricoltura biologica è una tecnica colturale soggetta a certificazione volontaria di processo, che non fa uso di fertilizzanti di sintesi, che applica costantemente le buone pratiche agricole e pone un particolare riguardo al mantenimento della biodiversità dell'ambiente agricolo.

Riguardo la superficie agricola – che viene destinata a tecniche biologiche, si osserva un aumento percentuale del 6,1%, passando dai 98.554 ai 104.567 ettari, inoltre, la principale superficie agricola biologica viene destinata ai seminativi, di cui la maggior parte risulta utilizzata per le colture di cereali e foraggiere per circa il 47,5% del totale; un'altra parte importante delle superfici biologiche regionali risultano destinate alla viticoltura ed olivicoltura, rispettivamente di 5.885 ha e 2.956 ha.

	Cereali	Colture proteiche*	Piante da radice	Colture industriali	Colture foraggere	Altre colture da seminativi	Ortaggi**	Frutta***	Frutta in guscio	Agrumi	Vite	Olivio	Totale
ITALIA	330.284	47.523	3.704	36.408	396.748	23.460	65.082	37.074	50.612	36.808	109.423	242.708	1.993.236
Abruzzo	4.604	423	229	335	9.566	187	1.242	225	97	65	4.546	3.603	42.681
Basilicata	37.127	9.058	8	1.395	17.239	202	3.838	1.625	433	998	930	5.468	103.234
Calabria	11.951	1.559	344	340	35.822	2.273	1.821	3.293	3.025	11.733	3.983	71.007	208.292
Campania	8.415	1.837	91	537	11.076	625	3.382	2.547	8.683	168	2.191	9.647	69.096
Emilia-Romagna	31.310	1.473	760	4.893	64.973	1.610	8.022	3.130	1.636	42	5.158	1.118	166.525
Friuli-Venezia Giulia	1.718	93	23	1.131	2.370	11	254	322	48	0	1.600	58	12.800
Lazio	17.542	1.697	168	1.298	38.134	612	6.337	2.823	8.777	16	2.293	8.928	144.035
Liguria	85	0	6	108	110	4	71	25	64	1	54	400	4.335
Lombardia	25.077	368	90	3.375	12.623	82	2.783	691	86	3	4.055	292	56.557
Marche	18.861	3.732	387	4.392	30.837	1.873	2.887	549	507	3	5.885	2.956	104.567
Molise	3.203	585	23	697	2.726	53	1.158	256	193	2	511	1.068	11.964
Piemonte	10.614	719	227	2.562	6.221	167	1.776	2.856	3.221	10	3.945	60	50.786
P.A. Bolzano	160	6	37	29	114	3	61	2.725	22	0	416	5	11.846
P.A. Trento	50	0	38	31	60	31	111	1.106	55	0	1.259	92	6.906
Puglia	59.639	10.523	113	2.837	28.799	4.322	15.045	6.571	7.861	1.944	16.952	73.200	266.274
Sardegna	6.253	195	105	243	16.418	5.539	771	297	165	90	1.608	3.615	120.828
Sicilia	50.828	11.970	137	911	61.589	2.544	6.317	3.542	13.638	21.660	30.084	38.584	370.622
Toscana	24.414	2.364	269	3.136	43.074	2.774	5.506	1.219	1.261	41	14.857	16.036	143.656
Umbria	6.340	386	67	1.337	8.561	222	1.842	139	668	29	1.085	6.151	46.595
Valle d'Aosta	6	0	3	1	554	0	4	6	2	0	21	0	3.296
Veneto	12.086	533	578	6.821	5.883	326	1.854	3.126	173	0	7.990	419	48.338

* Colture proteiche, leguminose, da granella

** Ortaggi freschi, meloni, fragole, funghi coltivati

*** La frutta comprende "frutta da zona temperata", "frutta da zona subtropicale", "piccoli frutti"

Figura 18 Distribuzione regionale delle superfici biologiche per i principali orientamenti produttivi in ITALIA (Bio in cifre 2020)

Particolare importanza su scala regionale risulta essere la produzione di prodotti a marchio certificato di qualità. Per valorizzare e tutelare le numerose eccellenze agroalimentari del territorio, la Regione Marche si avvale da anni di tutti gli strumenti messi a disposizione dalla normativa comunitaria e nazionale, tra cui le forme di qualificazione della Denominazione di Origine Protetta (DOP) e l'Indicazione Geografica Protetta (IGP).

<i>Provincia di Macerata</i>		
Vini	Colli Maceratesi	DOP
	Verdicchio dei Castelli di Jesi	DOP
	Castelli di Jesi Verdicchio Riserva	DOP
	Marche	IGP
Prodotti a base di carne	Ciauscolo	IGP
	Mortadella Bologna	IGP
	Salamini italiani alla cacciatora	DOP
Oli e grassi	Marche	IGP
Formaggi	Formaggio di Fossa di Sogliano	DOP
Carni fresche (e frattaglie)	Agnello del centro Italia	IGP
	Vitellone bianco dell'Appennino centrale	IGP
<i>Provincia di Fermo</i>		
Vini	Falerio	DOP
	Marche	IGP
Prodotti a base di carne	Ciauscolo	IGP
	Mortadella Bologna	IGP
	Salamini italiani alla cacciatora	DOP
Oli e grassi	Marche	IGP
Formaggi	Formaggio di Fossa di Sogliano	DOP
Carni fresche (e frattaglie)	Agnello del centro Italia	IGP
	Vitellone bianco dell'Appennino centrale	IGP
Ortofrutta e cereali	Oliva Ascolana del Piceno	DOP

Tabella 34 Elenco dei prodotti a marchio di qualità prodotti nella provincia di Macerata e di Fermo (Mipaaf)

Tuttavia, dall'analisi tramite immagini satellitari dell'area in esame non si riscontrano superfici agricole potenzialmente attribuibili alla produzione dei suddetti prodotti a marchio di qualità certificato.

1.4. GEOLOGIA E ACQUE

1.4.1. GEOLOGIA STRATIGRAFICA

1.4.1.1. Geologia generale

L'ammodernamento della strada in oggetto è posto al confine tra i comuni di Amandola a sud e Sarnano a nord sviluppandosi tutta nella fascia pedemontana dove comunque, le litologie prevalenti sono qui appresentate dalle "Arenarie della Laga".

In sintesi, la geologia della fascia pedemontana, da ovest verso est è rappresentata prima da litologie calcaree della successione Umbro -Marchigiana (Trias Sup. – Pleistocene) per poi passare, proprio nella nostra zona d'interesse a litologie prevalentemente arenacee che vanno dalle "Arenarie Massive" a membri "Arenacei" ed "Arenaceo-Pelitici". L'età dei vari membri delle "Formazioni Arenacee" è attribuibile al Messiniano e, l'origine di questa potente successione, è dovuta alla sedimentazione di sequenze torbiditiche prodotte da frane sottomarine che vanno dalla sedimentazione di "canale" ("Arenarie Massive") e "prossimale" (Arenaceo Pelitica) alla sedimentazione "distale" (Pelitico – Arenaceo).

La nostra area è interessata principalmente dalla Formazione "Arenacea Massiva" indicata nella Carta Ambiente Fisico delle Marche

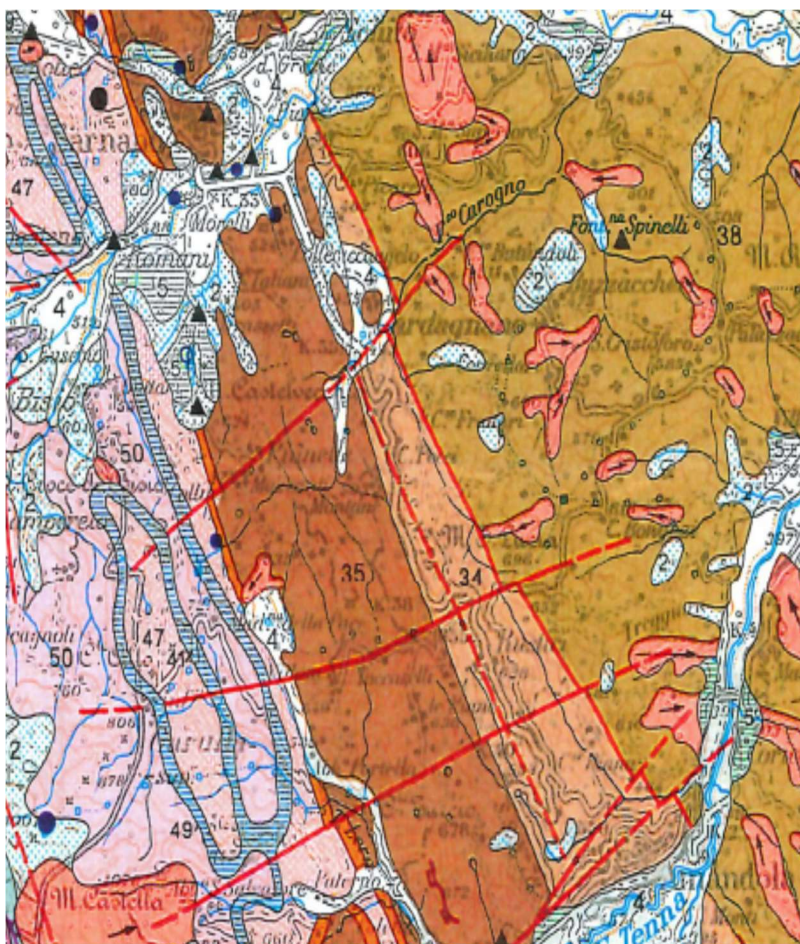


Figura 19 Stralcio Cartografico Ambiente fisico delle Marche

In sintesi, l'area compresa tra Amandola e Servigliano che borda sia a destra che a sinistra la S.S.78 in esame fa parte, geologicamente, della "Formazione della Laga" formatasi durante il Messiniano attraverso

1.4.1.2. Geologia di sito

Le "Arenarie Massive" sono le litologie prevalenti che, nell'espletamento del "Progetto di Adeguamento", si incontreranno sui luoghi di lavoro. Detti terreni non sono, comunque sempre in affioramento essendo a luoghi coperti da litologie di origine "continentale" la cui caratteristica

litostratigrafica di fondo, è comunque sempre sabbiosa. In sintesi, si ha la seguente sequenza stratigrafica dal basso verso l'alto:

- Arenarie Massive. Delle caratteristiche litostratigrafiche di questo terreno si è parlato sopra;
- Depositi eluvio-colluviali. Terreni di copertura prevalentemente sabbiosi – sabbioso limosi con, a luoghi, pezzame di arenarie di varie dimensioni. La litologia di questi terreni è il prodotto della sedimentazione di materiale prodotto dal disfacimento delle formazioni in posto. Lo spessore della coltre detritica e la sua estensione risultano essere più tosto limitate nella parte sud dell'area mentre, risulta più estesa e con spessori maggiori nell'area di confine nord, dell'area d'interesse

1.4.1.3. Elementi geo strutturali

L'estratto della "Carta Geologica dei Depositi Neogenici – Quaternari edita dall'Università di Camerino" che segue, schematizza la situazione tettonica che ha coinvolto la zona. La carta evidenzia la presenza di faglie la cui direzione è sia, sia in senso appenninico con direzione NNW – SSE (come la direzione delle stratificazioni) che trasversali con direzione ENE – WSW. Le strutture tettoniche dislocano la "formazione arenacea", strutturalmente disposta in zona con stratificazione verticale e/o sub verticale la cui direzione è parallela alle dislocazioni tettoniche disposte in senso appenninico. Questa situazione geo strutturale determina in prossimità delle lineazioni tettoniche la formazione di materiale detritico dovute allo sfregamento tettonico (tipo breccie di frizione).



Figura 20 Stralcio cartografico depositi neogenici

1.4.2. GEOMORFOLOGIA

Siamo in ambiente pedemontano dove, in riferimento alle litologie presenti, si alternano morfologie acclivi a morfologie più dolci. In questa situazione morfologica molto eterogenea osservando la zona di più stretto interesse, si può dire che tutto l'adeguamento della strada interessa morfologie stabili che non presentano segni di instabilità né potenziali né in atto.

Il rilevamento effettuato non ha infatti evidenziato la presenza di nicchie di distacco, gradini morfologici, contropendenze, zone di accumulo, aree con presenza di canali erosivi e/o aree di erosione diffusa, altro in campo geomorfologico

In questa situazione tutte le lavorazioni che riguardano l'adeguamento della S.S.78 Picena soprattutto gli scavi ed i movimenti terra, non incontreranno difficoltà morfologiche e, con la cura e l'accortezza di operare in sicurezza e con il giusto approccio operativo non si manifesteranno situazioni di pericolo geomorfologico. Al contrario si potranno manifestare difficoltà operative nell'effettuare gli scavi la dove questi interessano le "Arenarie Massive" anche se questi terreni, sono da considerare come "materiale lapideo tenero

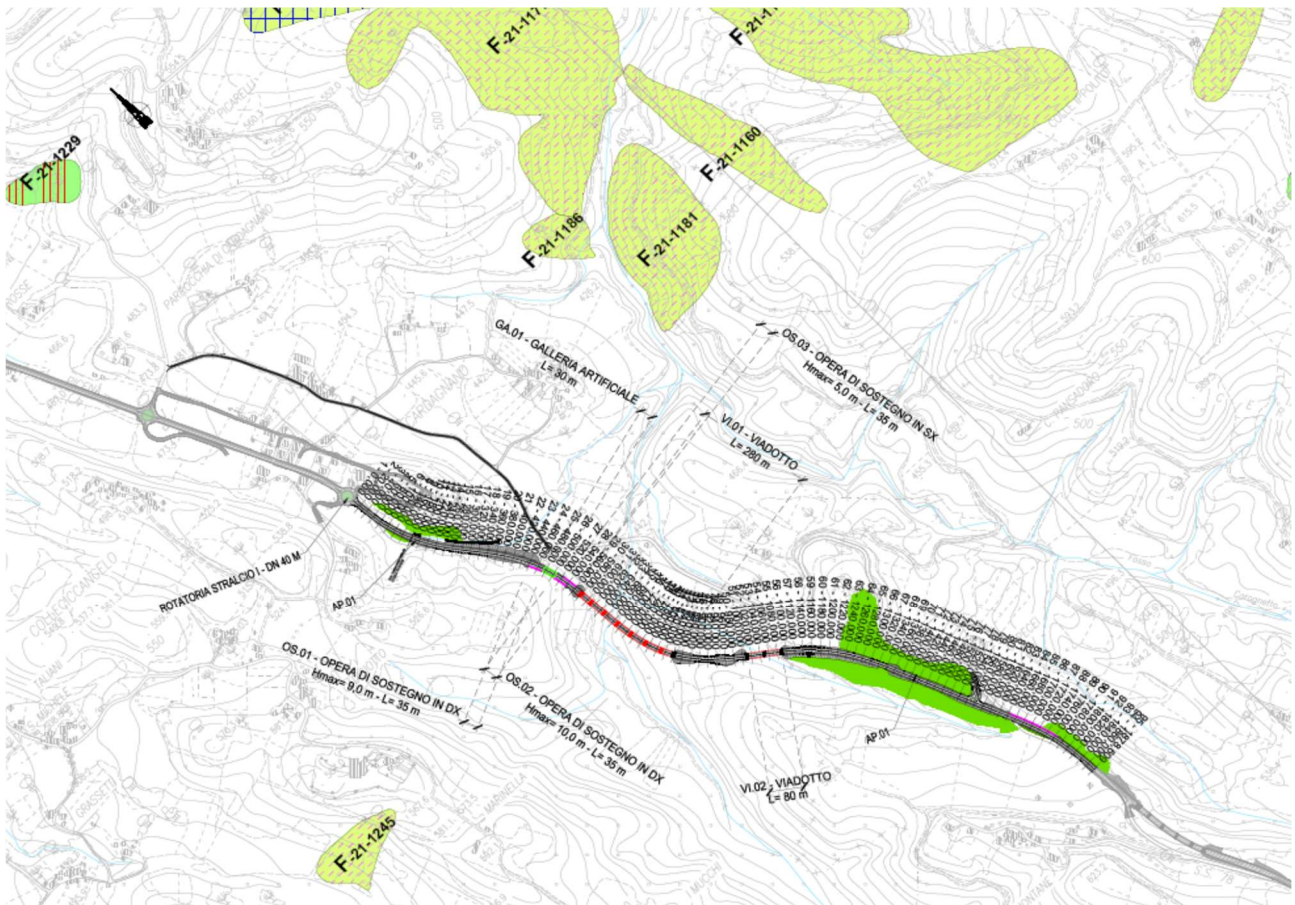
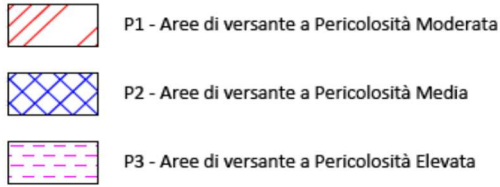


Figura 21Stralcio Cartografico PAI (Piano Regionale di Bacino Regionale Marche)

Livello di pericolosità (art.11-Aree di versante in dissesto - Norme di Attuazione)



Livello di rischio (art.11-Aree di versante in dissesto - Norme di Attuazione)

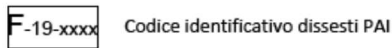
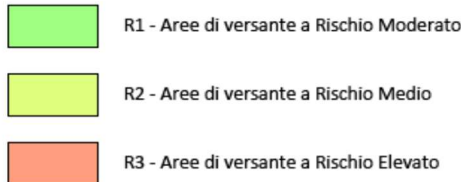


Figura 22 Legenda PAI

Situazioni di rischio a “Pericolosità Elevata” si riscontrano nella parte alta della cartografia là dove le litologie da “Sabbie Massive” passano a “Pelitico Arenacee o Pelitiche”. Il passaggio dalle sabbie cementate e sabbie a terreni più argillosi modifica sostanzialmente la situazione morfologica rendendola più precaria. È evidente che la situazione di precarietà che la carta evidenzia, non interessa l’area oggetto di intervento.

1.4.3. IDROGEOLOGIA

Sotto l’aspetto idrogeologico non esistono in zona particolari situazioni idrogeologiche che possono interferire con le opere di progetto né queste con le eventuali falde. L’area di più stretto interesse non è interessata da terrazzi alluvionali che sono invece presenti più a nord e a nord-est (piana alluvionale del Tenna) ma, al di fuori del nostro tracciato stradale. Il tracciato stradale come si è visto interessa terreni formazionali arenacei e terreni di copertura sabbioso limosi quest’ultimi, di modesto spessore che non consentono il formarsi di falde importanti.

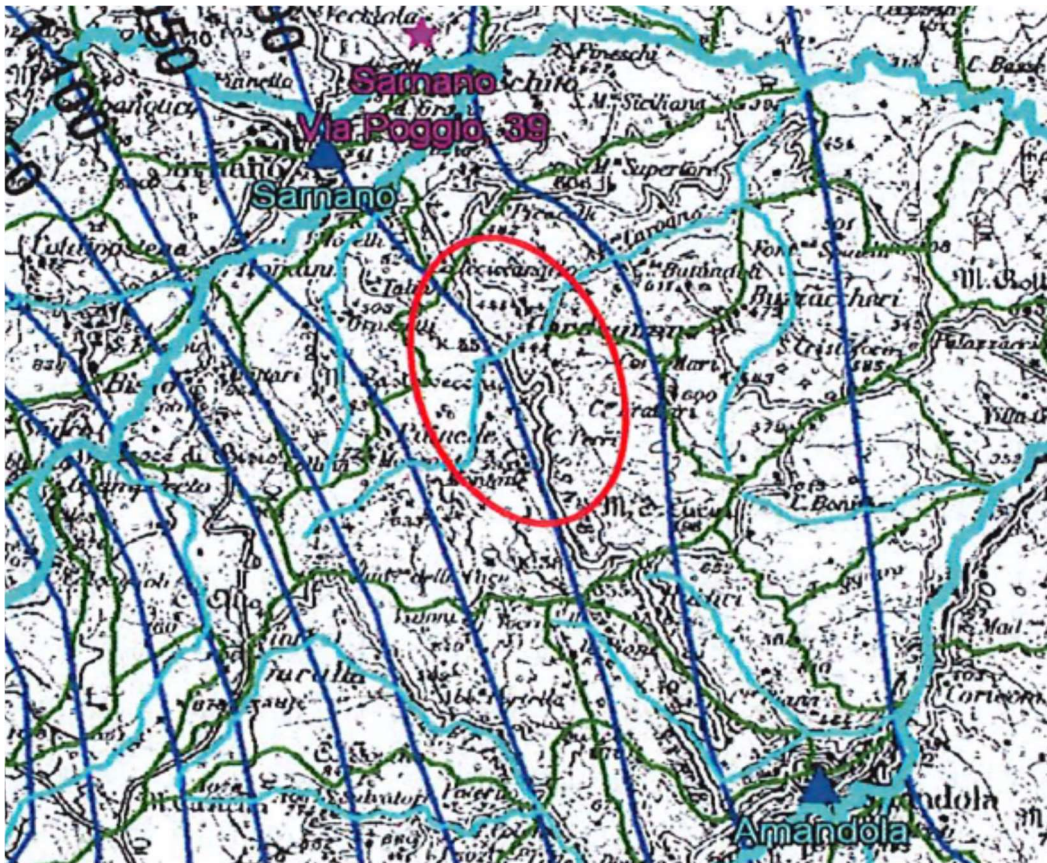


Figura 23 Stralcio cartografico Piano di tutela acque Regione Marche

Si può concludere dicendo che la idrogeologia di profondità, che nel sito è veramente povera (assenza di falde importanti) che, quella di superficie (scorrimento delle acque meteoriche fossi , canali, scoli) non influenzano ne viene influenzata dalle opere in progetto

1.5. ATMOSFERA E CLIMA

1.5.1. INQUADRAMENTO TEMATICO

Il presente paragrafo è volto ad analizzare gli aspetti relativi allo stato attuale del fattore ambientale “Atmosfera”.

Le fasi che hanno caratterizzato tale studio sono le seguenti:

- analisi meteo-climatica;
- analisi emissiva;
- analisi della qualità dell'aria.

Il processo operativo dell'analisi del fattore ambientale Atmosfera ha pertanto riguardato, innanzitutto, l'**analisi meteo-climatica** partendo dai dati registrati dalle centraline meteorologiche appartenenti al Centro Funzionale della Protezione Civile della Regione Marche presenti nel Sistema Informativo Regionale Meteo-Idro-Pluviometrico (SIRMIP) dal 1994 al 2020.

Tale analisi ha permesso di caratterizzare il regime termico, pluviometrico e anemometrico con l'obiettivo di avere un quadro meteoroclimatico storico di riferimento.

Stesso studio è stato svolto con i dati meteo-climatici relativi all'anno 2022, prendendo come riferimento le stesse centraline meteo, considerata rappresentativa delle condizioni climatiche circostanti l'area in esame.

Confrontando queste due analisi meteo-climatiche è stato possibile valutare la bontà del dato meteo attuale, al fine di escludere la possibilità che il 2022 fosse un valore anomalo.

Per analizzare lo **stato attuale delle emissioni di inquinanti**, invece, si è fatto riferimento ai dati dell'Inventario delle Sorgenti Emissive della Regione Marche (riferiti al 2016, ultimo anno disponibile), dai quali è stato possibile ricavare i valori emissivi a livello regionale e provinciale; è stata poi condotta l'analisi sulla qualità dell'aria, partendo dai riferimenti legislativi Europei, Nazionali e Regionali.

Lo strumento principale per la definizione della **qualità dell'aria** è costituito dalle centraline per il monitoraggio della qualità dell'aria. Nella Regione Marche tale rete di centraline è gestita da ARPA Marche. Al fine di avere una prima caratterizzazione della qualità dell'aria in prossimità dell'area di intervento è stata valutata la centralina della rete che risultasse più prossima e al tempo stesso fosse rappresentativa di un ambito territoriale simile

1.5.2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Di seguito si riportano i principali riferimenti normativi, Europei e Nazionali, che caratterizzano il fattore ambientale Atmosfera ed in particolare riferiti alla qualità dell'aria:

- Direttiva 04/107/CE relativa all'“arsenico, cadmio, mercurio, nichel e idrocarburi policiclici aromatici in aria” che fissa il valore obiettivo per la concentrazione nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, mercurio, nichel e idrocarburi policiclici aromatici;
- Direttiva 08/50/CE 107/CE relativa alla “qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa”. Ha ribadito i contenuti della direttiva 2004/107/CE, aggiungendo il PM2.5 tra gli inquinanti da monitorare.
- Decreto Legislativo 152/2006 “Norme in materia ambientale”
- Decreto Legislativo 128/2010 “Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152”, recante norme in materia ambientale;
- Decreto Legislativo 155/2010, “Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa”, recepisce la Direttiva 2008/50/CE 107/CE, quest'unica norma ribadisce i fondamenti del controllo dell'inquinamento atmosferico e i criteri di monitoraggio contenuti nei precedenti decreti ed introduce, in base alle nuove

evidenze epidemiologiche, tra gli inquinanti da monitorare anche il PM2.5, ormai ben noto per la sua pericolosità;

- Legge Regionale 7 aprile 2000, n. 43 “Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento atmosferico. Prima attuazione del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria”;
- • Legge Regionale 26 aprile 2000, n. 44 “Disposizioni normative per l'attuazione del decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112 “Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle Regioni ed agli Enti locali”.

Il D.Lgs. 155/2010, oltre a fornire una metodologia di riferimento per la caratterizzazione delle zone (zonizzazione), definisce i valori di riferimento che permettono una valutazione della qualità dell'aria, su base annuale, in relazione alle concentrazioni dei diversi inquinanti.

Di seguito vengono riportati il riepilogo degli adeguamenti normativi stabiliti dal D.Lgs. 155/2010, agli allegati XI e XII

inquinante	Indicatore normativo	Periodo mediazione	Valore stabilito	Margine tolleranza	N° superamenti consentiti
Biossido di Zolfo SO ₂	Valore limite protezione salute umana	1 ora	350µ/m ³		24
	Valore limite protezione salute umana	24 ore	125 µ/m ³		3
	Soglia allarme	3 ore consecutive in una stazione con rappresentatività > 100 kmq	500µ/m ³		
	Livelli critici per la vegetazione	Anno civile inverno	20µ/m ³		
Biossido di azoto NO ₂	Valore limite protezione salute umana	1 ora	200µ/m ³		18
	Valore limite protezione salute umana	Anno civile	40µ/m ³		
	Soglia allarme	3 ore consecutive in una stazione con rappresentatività > 100 kmq	400µ/m ³		
Ossidi di azoto NOx	Livelli critici per la vegetazione	Anno civile	30µ/m ³		
Particolato PM ₁₀	Valore limite protezione salute umana	24 ore	50µ/m ³		35
	Valore limite protezione salute umana	Anno civile	40µ/m ³		

Particolato fine PM _{2.5}	Valore limite protezione salute umana	Anno civile	25µ/m ³		
Piombo	Valore limite protezione salute umana	Anno civile	0,5µ/m ³		
Benzene	Valore limite protezione salute umana	Anno civile	5µ/m ³		
Monossido carbonio	Valore limite protezione salute umana	Massima media su 8h consecutive	10mg/m ³		
Arsenico	Valore obiettivo	Anno civile	6ng/m ³		
Cadmio	Valore obiettivo	Anno civile	5ng/m ³		
Nichel	Valore obiettivo	Anno civile	20ng/m ³		
Benzo(a)pirene	Valore obiettivo	Anno civile	1ng/m ³		

1.5.3. INQUADRAMENTO METEO-CLIMATICO

1.5.3.1. Aspetti generale

Nel valutare l'inquadramento meteo-climatico si terrà conto di due aspetti:

- Il Dato Storico nel contesto dell'intervento definendo in un arco temporale le condizioni climatiche che hanno caratterizzato l'area in esame;
- Il Dato Meteorologico attuale (riferito al 2022) al fine di verificarne la coerenza con il dato storico.

1.5.3.2. Il dato storico

L'analisi meteorologica è stata effettuata sulla base dei dati forniti dal Centro Funzionale della Protezione Civile della Regione Marche presenti nel Sistema Informativo Regionale Meteo-Idro-Pluviometrico (SIRMIP) che raccoglie i dati registrati da ogni stazione di rilevamento. Nello specifico, è bene sottolineare che ogni stazione è equipaggiata al fine di effettuare il monitoraggio di specifici parametri meteo-climatici. Pertanto, dunque, sono state scelte due stazioni di rilevamento più vicine all'area di oggetto di studio e per le quali erano disponibili i dati necessari alle analisi.



Figura 24 Localizzazione stazione di monitoraggio

Il primo aspetto analizzato nella trattazione del dato storico riguarda il regime termico, di seguito si riportano i dati principali circa le temperature nei tre decenni di analisi

Mese	Tmin media	T media	Tmax media	Tmin media 1990-1999	Tmin media 2000-2009	Tmin media 2010-2019	T media 1990-1999	T media 2000-2009	T media 2010-2019	Tmax media 1990-1999	Tmax media 2000-2009	Tmax media 2010-2019
Gennaio	0,18	5,27	10,86	0,65	0,65	0,65	5,78	4,53	5,77	10,90	9,88	11,63
Febbraio	0,48	6,24	12,35	0,61	0,61	0,61	6,35	5,38	6,68	12,10	11,80	12,30
Marzo	2,83	9,27	15,92	2,75	2,75	2,75	9,16	8,91	10,37	15,56	15,67	17,06
Aprile	5,85	12,47	19,22	5,30	5,30	5,30	11,62	12,25	14,02	17,93	19,12	21,02
Maggio	10,09	17,10	24,18	9,74	9,74	9,74	16,55	17,48	17,29	23,36	25,08	24,17
Giugno	14,03	21,53	29,02	13,34	13,34	13,34	20,43	21,52	22,52	27,51	29,55	29,99
Luglio	15,53	23,52	31,50	15,13	15,13	15,13	22,76	23,88	23,69	30,40	32,46	31,62
Agosto	15,98	24,02	32,25	15,55	15,55	15,55	23,46	23,83	24,92	31,38	32,42	33,31
Settembre	12,49	19,52	26,94	12,34	12,34	12,34	19,45	18,90	20,41	26,55	26,44	27,89
Ottobre	9,20	15,25	21,75	9,10	9,10	9,10	15,17	15,19	15,84	21,24	21,77	22,48
Novembre	5,44	10,51	15,93	5,14	5,14	5,14	10,14	10,04	11,52	15,13	15,76	17,12
Dicembre	1,44	6,36	11,76	1,72	1,72	1,72	6,29	5,74	7,02	10,87	10,76	13,56

Tabella 35 Regime Termico (Sistema Informativo Regionale Meteo-Idro-Pluviometrico)

Vedendo la temperatura media registrata nei tre decenni si nota come le temperature si attestino tra 5,3°C e 24°C

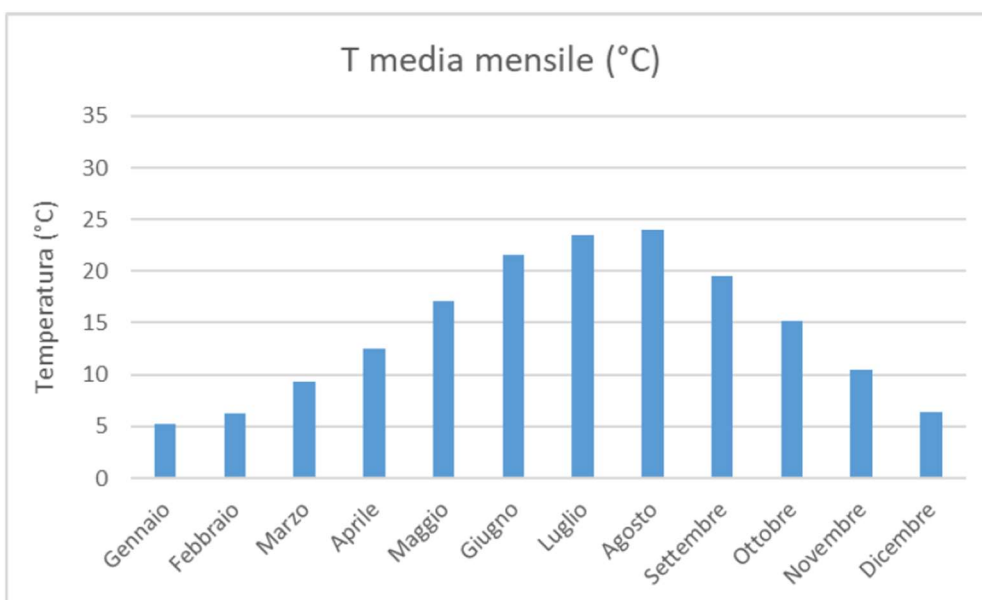


Figura 25 Temperatura media nelle tre decadi di riferimento (Sistema Informativo Regionale Meteo-Idro-Pluviometrico)

Si osserva come i valori massimi variano tra i 10,9°C e i 32°C rispettivamente stimate nei mesi di gennaio e agosto, mentre le minime medie variano tra i 0,2°C e 16°C, dati registrati sempre nei due mesi sopra riportati,

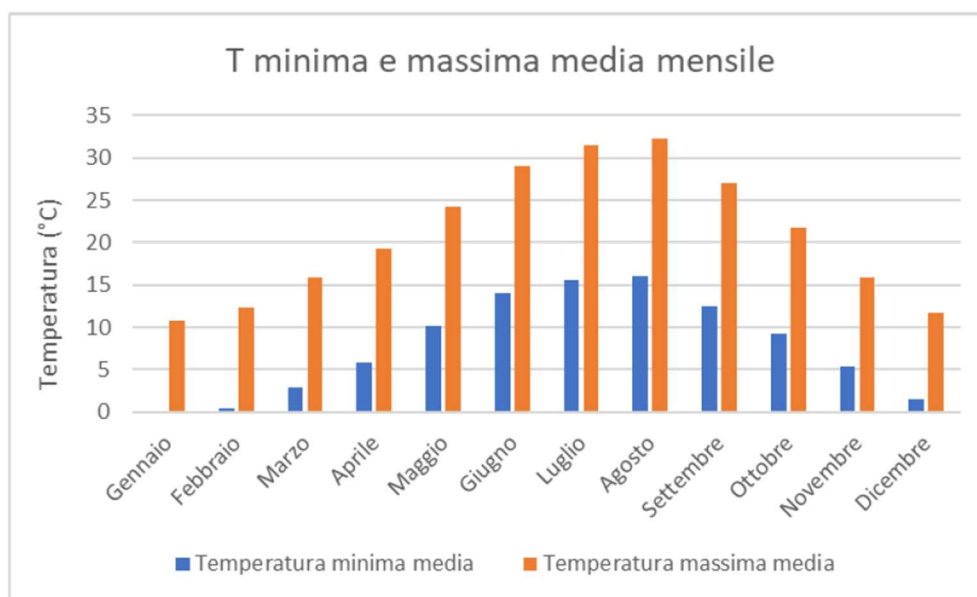


Figura 26 Temperatura massima e media nelle tre decadi di riferimento (Sistema Informativo Regionale Meteo-Idro-Pluviometrico)

Al fine di poter valutare l'evoluzione della temperatura è possibile fare riferimento ai valori di temperatura minima e massima media mensile analizzata nelle tre differenti decadi di riferimento (1990 – 1999; 2000 – 2009; 2010 – 2019),

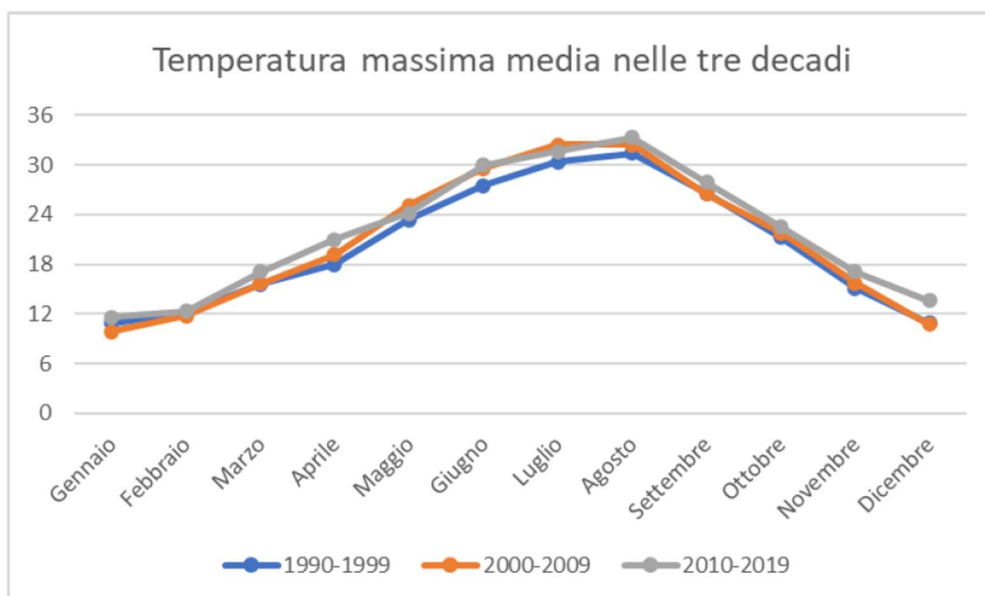


Figura 27 Temperatura massima media suddivisa per decadi (Sistema Informativo Regionale Meteo-Idro-Pluviometrico)

In figura 38 si può notare nel corso dei decenni un aumento generale delle temperature che risulta essere più marcato in termini di differenza tra la temperatura stimata nella decade più recente e quella relativa al periodo 1990-1999 nei mesi e nel mese di dicembre, È proprio in quest'ultimo mese che l'aumento percentuale rispetto alla prima decade risulta essere il più marcato, essendo pari al 25%

l'analisi delle temperature minime medie mensili ha messo in evidenza come per il mese di dicembre si osservi una variazione negativa per il periodo 2010-2019, pari al -8% rispetto al periodo 1990-1999, Per i mesi invernali di febbraio e marzo si registra un aumento considerevole per la terza decade, con temperature massime medie mensili che raggiungono una variazione percentuale per quest'ultimo mese del 182%

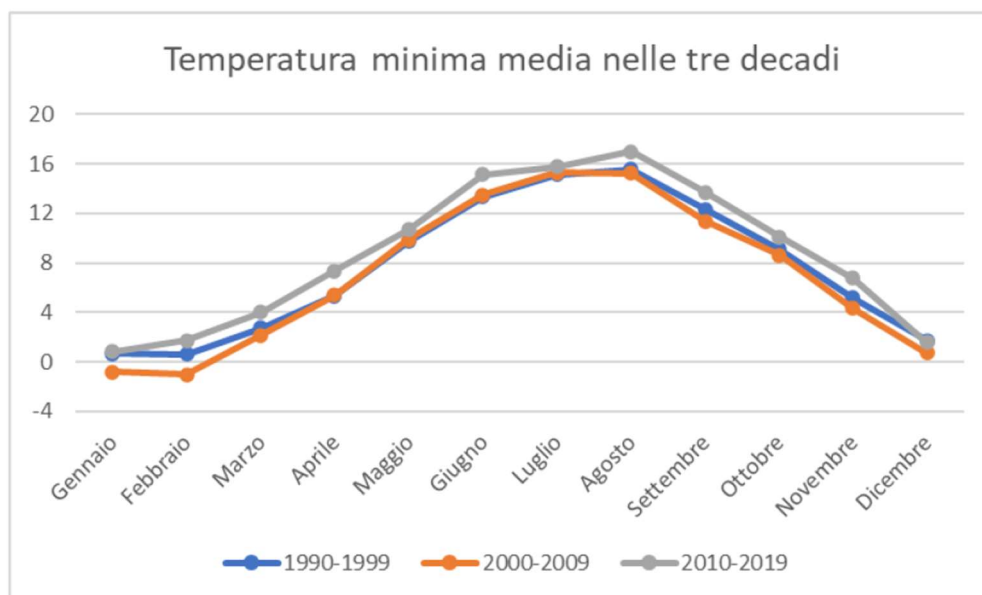


Figura 28 Temperatura minima media suddivisa per decadi (Sistema Informativo Regionale Meteo-Idro-Pluviometrico)

Il regime pluviometrico è definito attraverso i dati registrati e riportati di seguito, sono anche riportati i dati circa l'umidità registrata nonché la presenza di nebbia e di copertura nuvolosa,

Mese	Precipitazione media mensile	N,giorni medi >1mm	N,giorni medi >5mm	N,giorni medi >10mm	N,giorni medi >50mm
Gennaio	57,6	7,33	3,30	1,60	0,07
Febbraio	57,8	7,47	3,77	1,67	0,00
Marzo	72,4	7,77	3,63	1,97	0,10
Aprile	77,0	8,67	4,20	2,47	0,17
Maggio	73,4	8,63	4,53	2,47	0,03
Giugno	69,2	6,63	3,87	2,13	0,20
Luglio	49,9	5,20	2,60	1,67	0,07
Agosto	47,0	4,83	2,87	1,63	0,00
Settembre	80,7	7,57	4,60	2,70	0,10
Ottobre	72,0	7,73	4,10	2,47	0,07
Novembre	96,8	9,47	5,13	2,73	0,23
Dicembre	96,0	9,70	4,83	2,70	0,30

Figura 29 Regime Pluviometrico (Sistema Informativo Regionale Meteo-Idro-Pluviometrico)

Il primo aspetto di analisi fa riferimento alla precipitazione totale media mensile registrata dalla stazione di riferimento in termini di millimetri

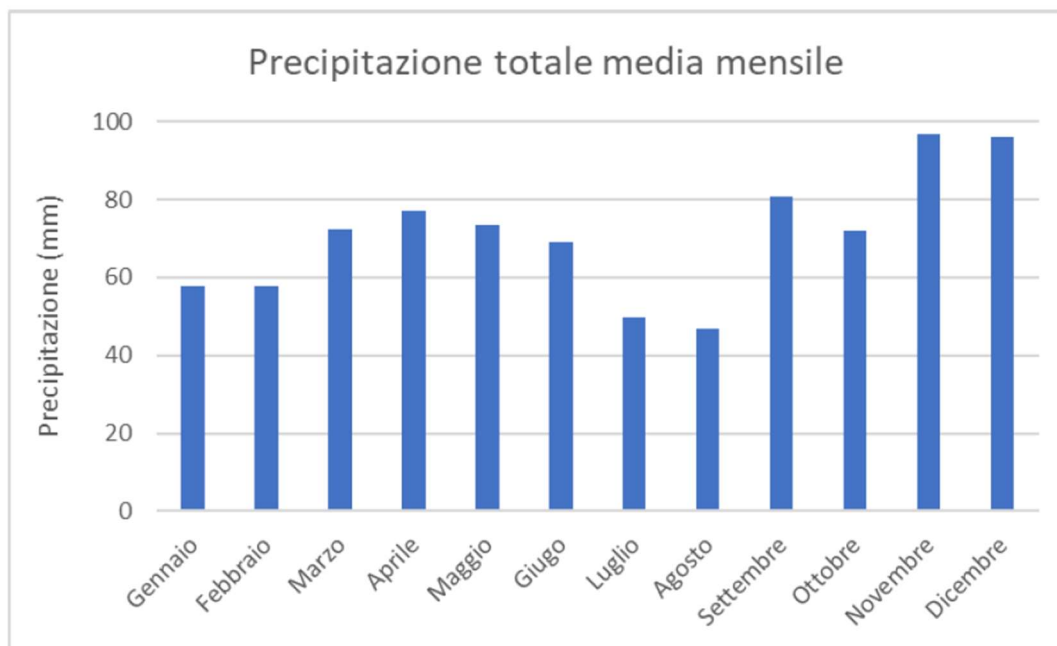


Figura 30 Precipitazione totale media mensile (Sistema Informativo Regionale Meteo-Idrico-Pluviometrico)

È possibile notare come il mese con la media mensile più elevata sia novembre con circa 100mm di precipitazione, mentre il mese maggiormente asciutto è agosto con un valore di circa 47 mm, viene anche effettuata un'analisi circa il numero di giorni in cui si verifica il superamento di determinati valori di soglia. Vengono riportati il numero medio di giorni con precipitazione superiori ad 1, 5, 10 e 50mm

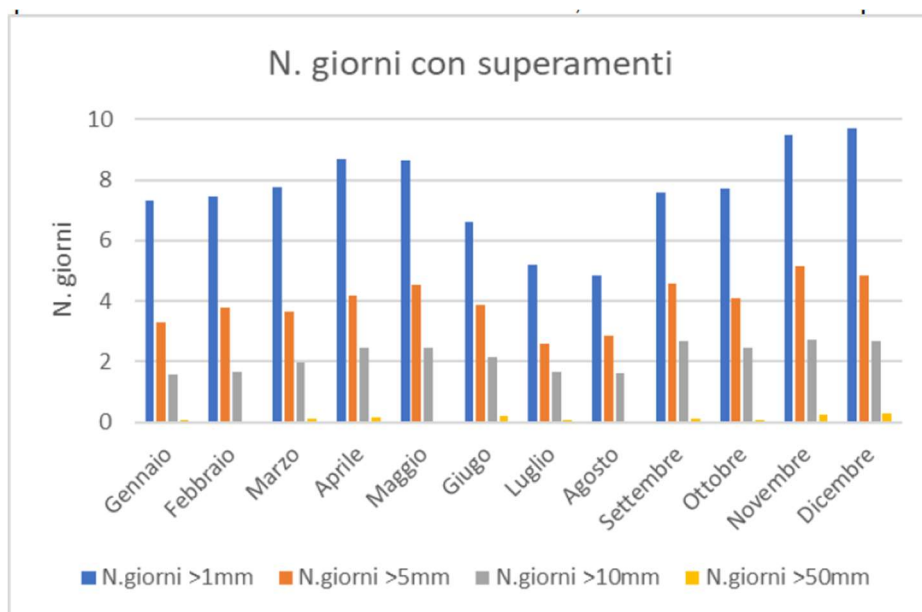


Figura 31 N° di giorni medio al mese con precipitazioni superiori a 1, 5, 10 e 50 mm di precipitazione (Sistema Informativo Regionale Meteo-Idro-Pluviometrico)

Riguardo il regime anemometrico è possibile identificare si la direzione, sia l'entità espressa in m/s, suddivise nelle seguenti classi:

- 0,5-5 m/s;
- 6-10 m/s;
- >10 m/s.

I valori registrati dalla centralina di riferimento sono riportati di seguito.

Nello specifico, i dati sono divisi per ciascuna stagione nei seguenti intervalli temporali giornalieri;

- H. 00-05;
- H. 06-11;
- H. 12-17;
- H. 18-23.

Storico inverno h.00-05																
Velocità venti (m/s)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNNW	NW	NNW
0,5 - 5 m/s	1.2%	0.9%	3.6%	3.9%	11.3%	3.5%	1.3%	1.0%	2.1%	3.0%	5.2%	3.2%	4.3%	2.8%	2.0%	1.2%
6 - 10 m/s	0.5%	0.3%	0.4%	0.3%	1.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.3%	0.6%	1.9%	1.7%	1.5%	0.7%	0.1%	0.2%
>10 m/s	0.5%	0.4%	0.2%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.2%	0.7%	1.5%	1.8%	0.8%	0.1%	0.0%	0.2%
Storico inverno h.06-11																
Velocità venti (m/s)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNNW	NW	NNW
0,5 - 5 m/s	1.0%	0.9%	4.0%	3.9%	11.4%	5.8%	1.6%	0.9%	1.8%	2.8%	5.8%	3.6%	4.5%	2.7%	1.6%	0.8%
6 - 10 m/s	0.6%	0.3%	0.6%	0.3%	1.1%	0.1%	0.0%	0.0%	0.2%	0.6%	2.1%	1.6%	1.3%	0.6%	0.1%	0.2%
>10 m/s	0.3%	0.2%	0.1%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.6%	1.3%	1.4%	0.7%	0.2%	0.0%	0.1%
Storico inverno h.12-17																
Velocità venti (m/s)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNNW	NW	NNW
0,5 - 5 m/s	0.8%	1.0%	4.4%	4.4%	10.9%	8.0%	2.0%	0.8%	1.7%	2.8%	7.1%	5.2%	6.2%	2.9%	1.2%	0.7%
6 - 10 m/s	0.4%	0.4%	0.4%	0.3%	0.7%	0.1%	0.0%	0.0%	0.3%	0.5%	1.8%	1.8%	1.6%	0.7%	0.1%	0.3%
>10 m/s	0.3%	0.2%	0.1%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.4%	1.4%	1.3%	0.7%	0.3%	0.0%	0.0%
Storico inverno h.18-23																
Velocità venti (m/s)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNNW	NW	NNW
0,5 - 5 m/s	1.1%	0.9%	3.5%	3.9%	12.2%	4.3%	1.2%	0.8%	1.7%	2.6%	5.3%	3.8%	4.2%	2.8%	2.2%	1.0%
6 - 10 m/s	0.5%	0.3%	0.4%	0.3%	0.8%	0.2%	0.0%	0.0%	0.2%	0.4%	1.7%	1.7%	1.4%	0.5%	0.1%	0.2%
>10 m/s	0.3%	0.4%	0.3%	0.1%	0.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.2%	0.7%	1.6%	1.4%	0.9%	0.2%	0.0%	0.2%

Figura 32 Regime Anemometrico, stagione Inverno (Sistema Informativo Regionale Meteo-Idro-Pluviometrico)

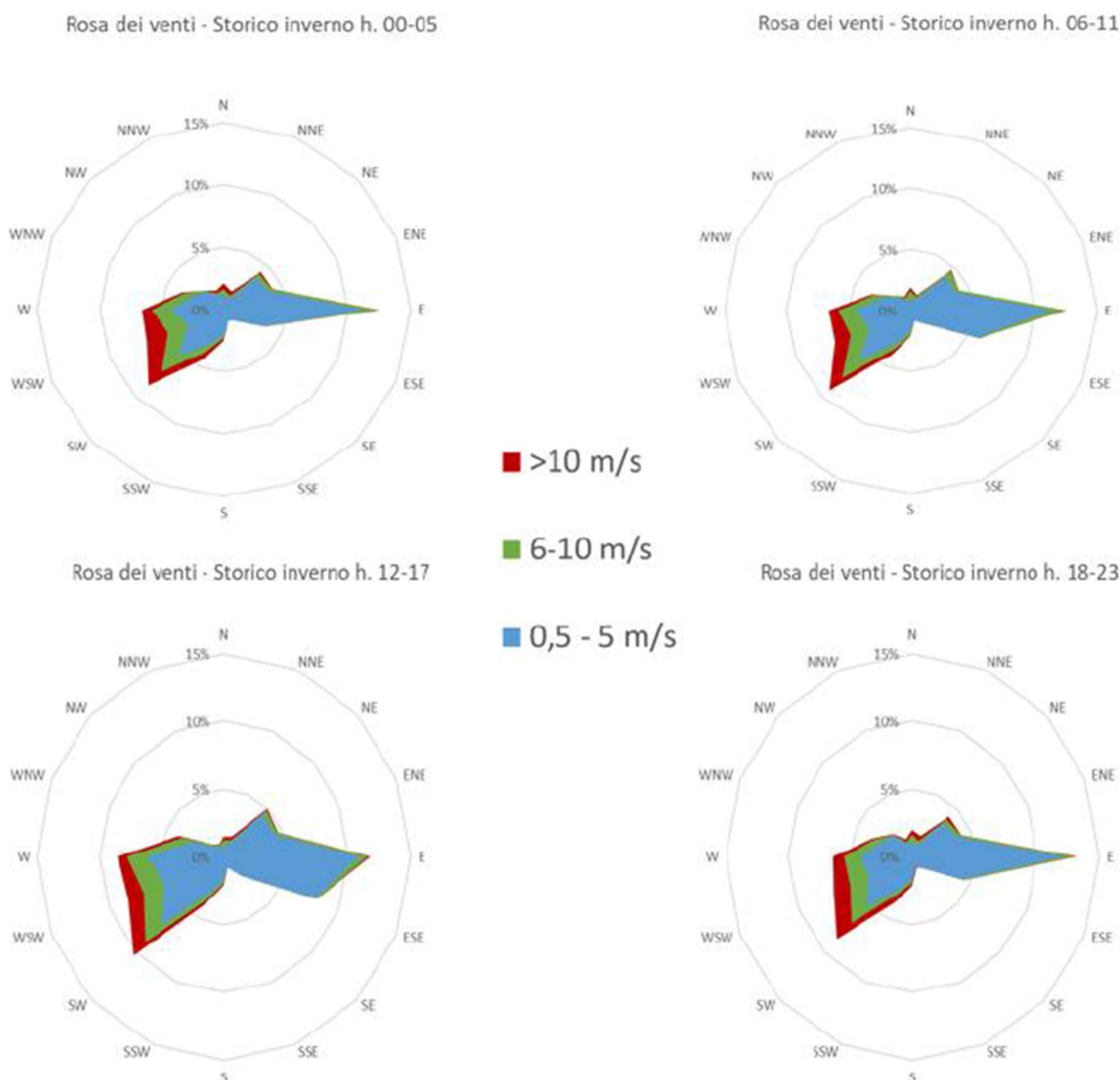


Figura 36 Regime anemometrico invernale nei 4 intervalli orari di riferimento (Sistema Informativo Regionale Meteo-Idro-Pluviometrico)

L'analisi dei diagrammi mostra per la stagione invernale una prevalenza di venti con direzione da E, W e WSW. Non si osservano sostanziali differenze tra i quattro intervalli temporali analizzati. Le velocità sono concentrate principalmente nella prima classe per i venti provenienti da Est; viceversa, si osserva la presenza di venti che spirano in direzione opposta ai quali è associato un contributo moderato di venti che spirano con velocità maggiori di 6 m/s.

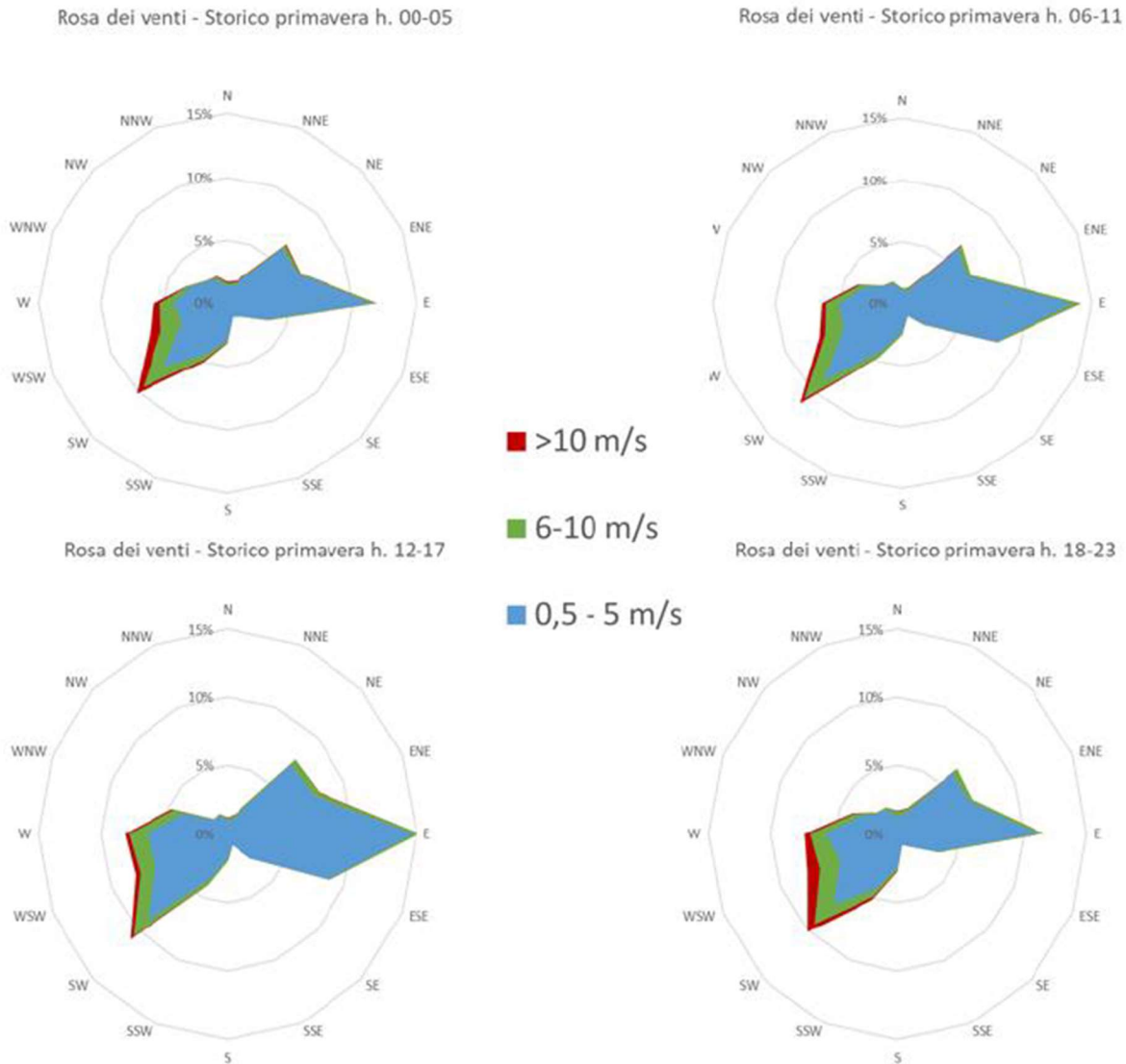


Figura 37 Regime anemometrico primaverile nei 4 intervalli orari di riferimento (Sistema Informativo Regionale Meteo-Idro-Pluviometrico)

Anche per la stagione primaverile si osserva la stessa tendenza dei venti a spirare da E, Ovest e WSW. Le velocità dei venti rimangono più marcate nell'intervallo 0,5-5 m/s rispetto alla stagione precedente.

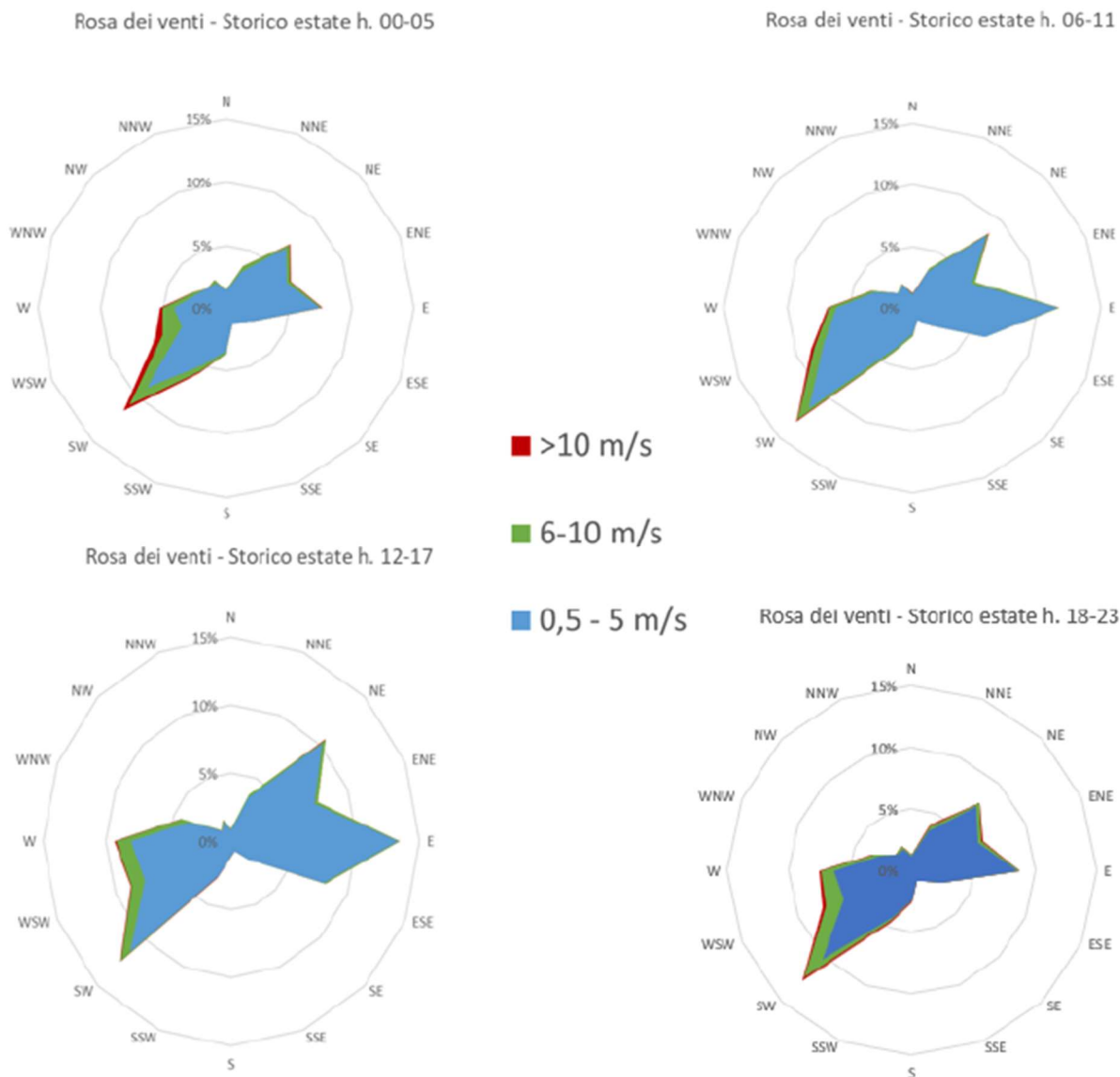


Figura 38 Regime anemometrico estivo nei 4 intervalli orari di riferimento (Sistema Informativo Regionale Meteoidro-Pluviometrico)

Anche per la stagione estiva la direzione E rimane la più frequente, oltre alla direzione SW. Relativamente alle velocità associate, rispetto alle precedenti stagioni tale valore è inferiore ai 5 m/s nella maggior parte delle ore.

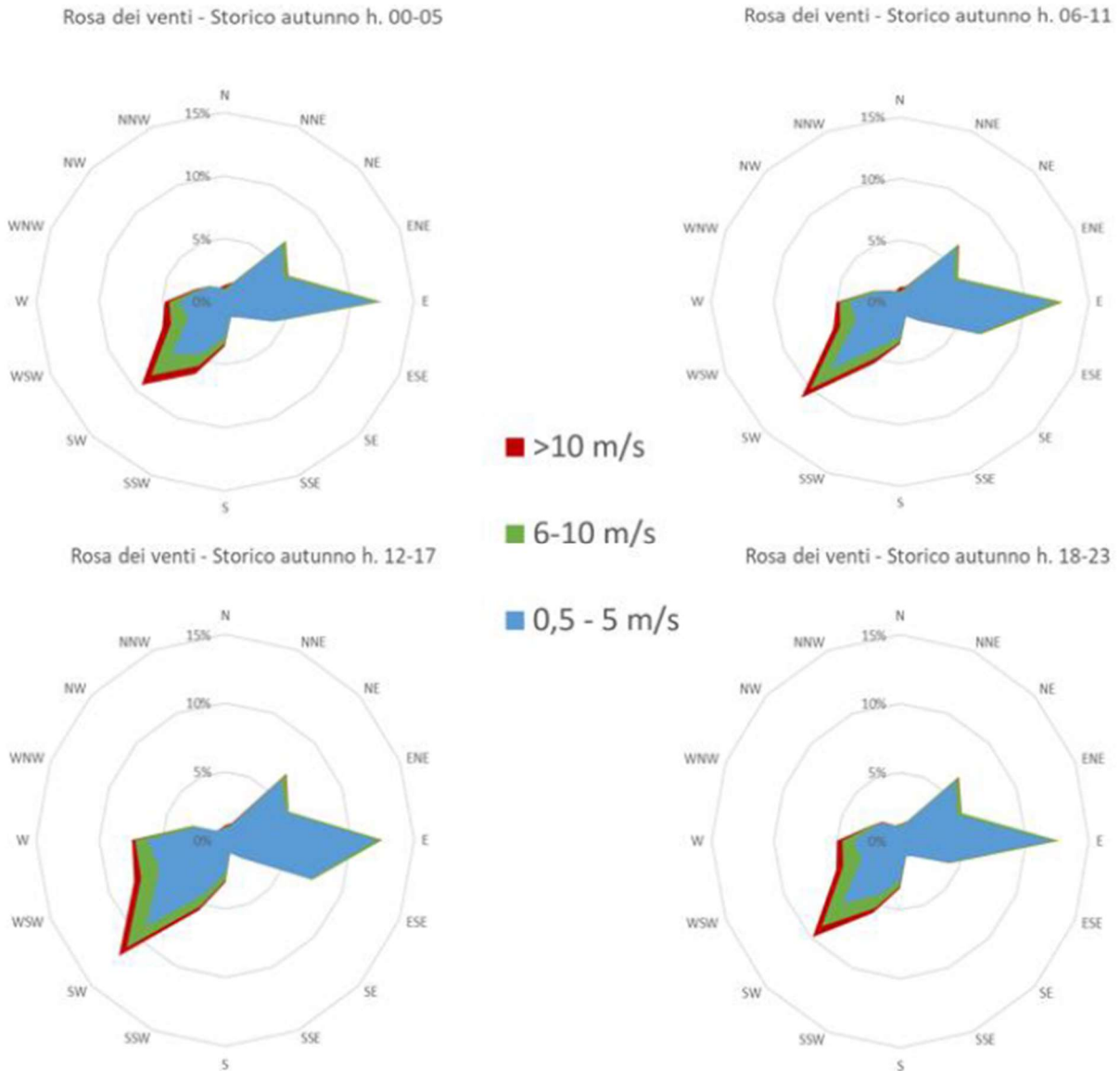


Figura 39 Regime anemometrico autunnale nei 4 intervalli orari di riferimento (Sistema Informativo Regionale Meteo-Idro-Pluviometrico)

Relativamente alla stagione autunnale, l'andamento dei venti e le velocità ad essi associate sono pressoché uguali al periodo invernale.

1.5.3.3. Il dato attuale: anno 2022

I dati meteorologici vengono costantemente rilevati dagli osservatori e dalle stazioni per poi essere aggregati per l'utilizzo, la trasmissione e l'archiviazione, al fine di potere definire e valutare lo stato meteoroclimatico dell'area di interesse.

In particolare, i dati meteorologici relativi al dato attuale (anno 2022) sono stati ricavati a partire dalle misurazioni registrate dalle due stazioni meteorologiche appartenenti al Sistema Informativo Regionale Meteo-Idro-Pluviometrico, già utilizzate per effettuare l'analisi storica dei principali parametri meteoroclimatici caratterizzanti il territorio.

Nello specifico, le stazioni di monitoraggio scelte hanno registrato, per l'anno 2022, misurazioni con una frequenza di 10 minuti, per un totale di 6 misurazioni l'ora.

I principali parametri meteorologici utilizzati sono:

- **Temperatura:** la temperatura dell'aria viene espressa in gradi centigradi (°C). Affinché la rilevazione sia rappresentativa, i termometri sono ubicati ad un'altezza variabile tra 1,25 e 2 metri dal suolo su terreno controllato (quale manto erboso), protetti da precipitazioni e radiazione incidente in apposita capannina (con apertura a nord), mantenendo libera la circolazione dell'aria.
- **Vento:** le unità di misura adottate per il vento sono: per l'intensità, che corrisponde alla velocità dell'aria rispetto al suolo, il nodo (KT, corrisponde a 1,852 km/h) e per la direzione di provenienza, il grado sessagesimale (si assume come valore 0 la calma di vento e 360 il nord). Lo strumento di misura, chiamato anemometro, è posto lontano da ostacoli, ad un'altezza di 10 metri dal suolo.
- **Pressione:** le unità di misura utilizzate sono l'hectoPascal [hPa] e il millibar [mb], che coincidono numericamente. I barometri sono di tipo a colonna di mercurio oppure a capsule aneroidi (interfacciate da regoli o sensori) ed indicano la pressione misurata al livello della stazione.

Per quanto riguarda le temperature nell'anno di riferimento, si registrano temperature maggiori nei mesi estivi di giugno, luglio e agosto, con un massimo assoluto di 36 °C nel mese di agosto.

Nei mesi invernali e nei primi giorni di aprile le temperature spesso scendono sotto gli 0 °C, registrando un minimo assoluto pari a -4 °C nei mesi di gennaio e di marzo. In generale, la media annua è pari a circa 14,2°C.

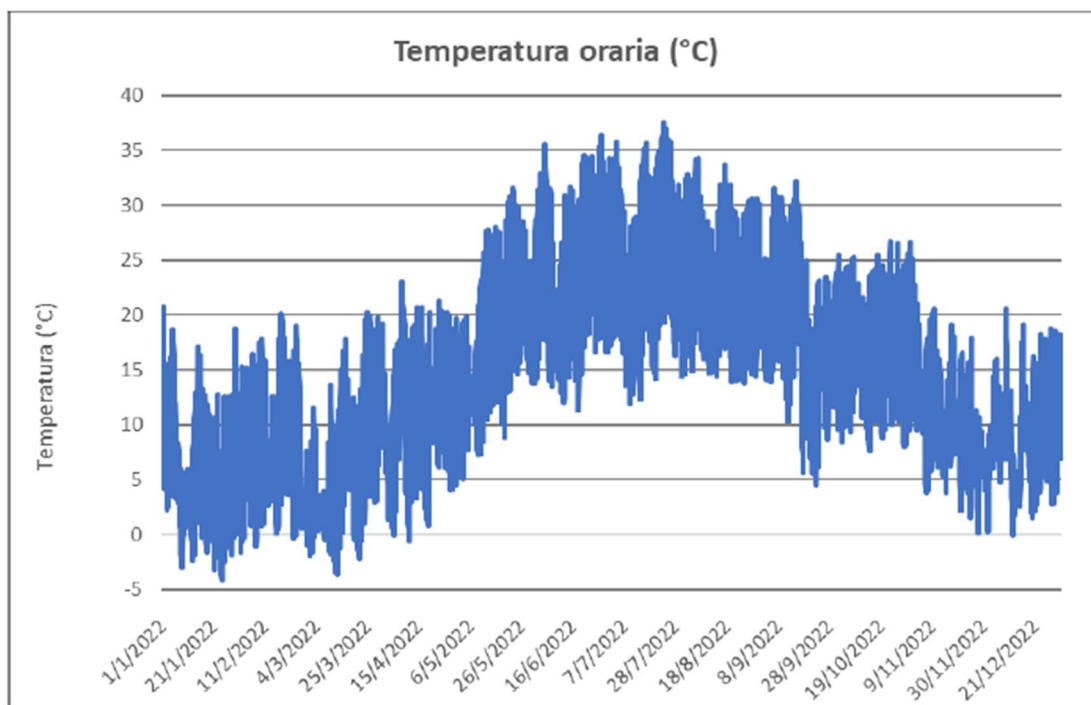


Figura 40 Temperatura oraria (Sistema Informativo Regionale Meteo-Idro-Pluviometrico)

L'intensità del vento registrata assume dei picchi di valore principalmente nei mesi invernali e autunnali, presentando però un valore massimo ad inizio aprile, pari a 25 m/s. La velocità dei venti si mantiene pari a circa 3,40 m/s.

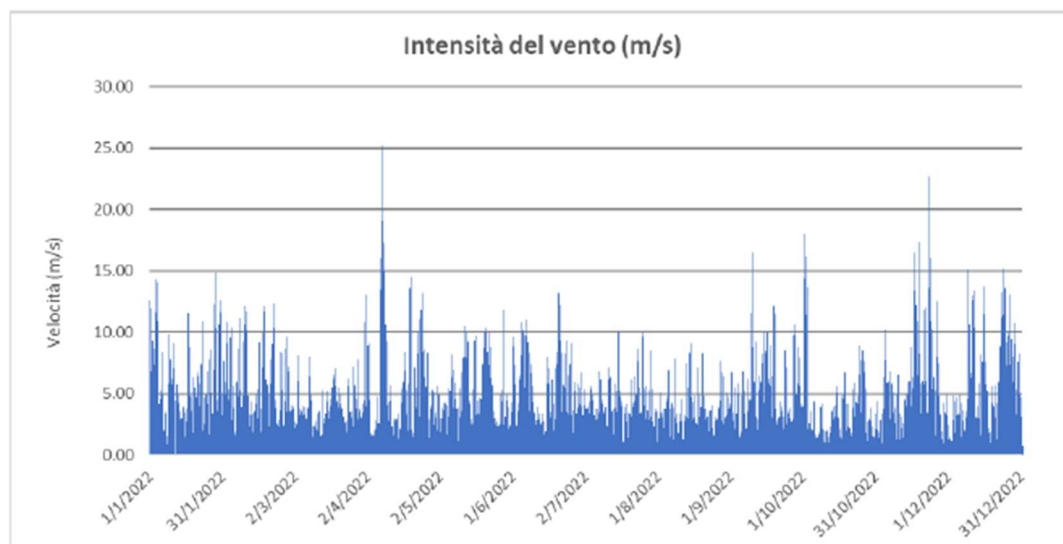


Figura 41 Intensità del vento (Sistema Informativo Regionale Meteo-Idro-Pluviometrico)

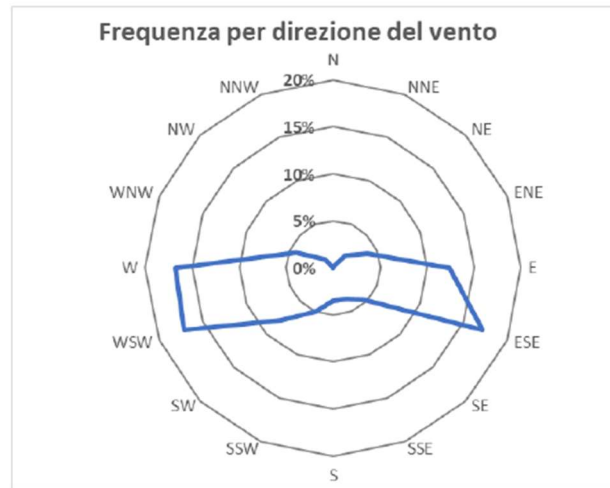


Figura 42 Frequenza per direzione di vento (Sistema Informativo Regionale Meteo-Idro-Pluviometrico)

In relazione alla frequenza percentuale per direzione del vento, si nota come le direzioni prevalenti registrate siano NNE, che si verifica in circa il 18% delle ore dell'anno e S (15% delle ore dell'anno).

Il grado di nuvolosità viene calcolato in ottavi, dove, ad esempio, il valore 8 risulta essere quello in cui si ha il più alto grado di copertura.

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

Figura 43 Grado di nuvolosità

Dal grafico riguardante la frequenza del grado di nuvolosità, si nota una bassa frequenza di grado di nubi della classe 8, mentre la frequenza più alta è registrata nella classe di nuvolosità 3 o 4.

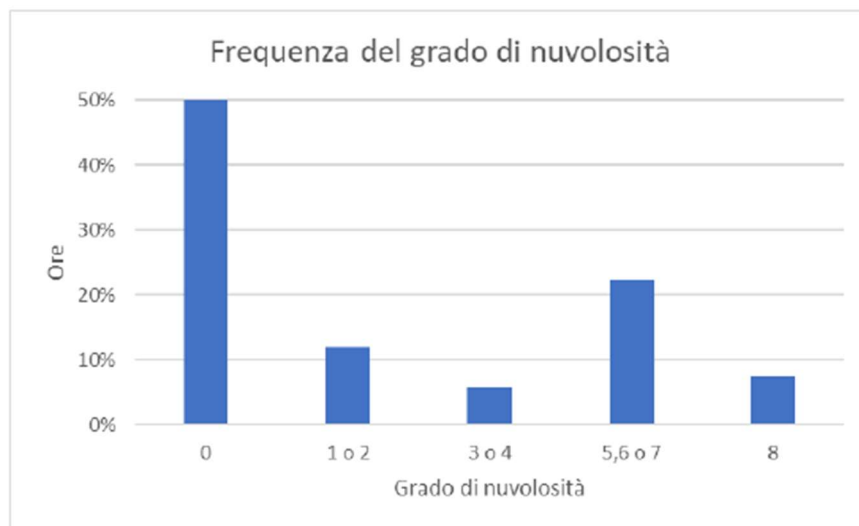


Figura 44 Frequenza del grado di nuvolosità (Sistema Informativo Regionale Meteo-Idro-Pluviometrico)

Alla luce di quanto esposto nei paragrafi precedenti in relazione all'aspetto meteorologico, è possibile evidenziare in generale, sia in termini anemometrici che termici, una buona corrispondenza del dato

attuale relativo al 2022 con i dati provenienti registrati dalle centraline meteorologiche di riferimento per il periodo 1990-2020. Pertanto, può essere considerato attendibile l'intervallo di analisi per l'anno 2022.

1.5.4. ANALISI EMISSIVA

Con riferimento all'Inventario Nazionale delle Emissioni in Atmosfera del 2022, realizzato dall'ISPRA, è stato possibile delineare il quadro nazionale italiano delle emissioni in atmosfera per il periodo compreso tra il 1990 ed il 2020 relativo ai principali inquinanti ossia gli ossidi di azoto (NOx), il particolato (PM10 e PM2,5) e il monossido di carbonio (CO)

Inventario Nazionale Italiano- Emissioni 1990-2020

Inventario Nazionale Italiano- Emissioni 1990-2020										
Emissioni di NOx [Gg]:										
Macro-Attività	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2017	2018	2019	2020
Combustione nei settori dell'energia e della trasformazione	457,4	344,3	172,6	117,9	81,3	52,4	45,6	41,6	38,7	34,0
Combustione impianti non industriale	64,2	65,5	64,8	74,9	85,5	86,2	87,3	86,4	85,9	82,9
Combustione industriale	250,6	182,4	154,0	155,5	99,7	60,2	54,4	53,3	52,2	45,3
Processi produttivi	29,9	31,0	9,2	16,0	10,7	9,5	10,7	10,5	10,5	9,3
Solventi e altri usi del prodotto	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	777,3	628,9	422,1	327,6	283,3	286,1	270,9	213,3
Altre fonti mobili e macchine	261,5	258,5	260,1	233,0	183,1	127,3	122,9	129,0	129,8	128,3
Trattamento e smaltimento rifiuti	2,9	3,1	2,6	2,9	2,6	2,4	2,4	2,3	2,3	2,4
Agricoltura	61,7	64,1	63,3	59,6	49,5	49,9	51,6	49,5	48,9	55,0
TOTALE	2124,5	1988,6	1504,1	1288,9	934,7	715,7	658,4	658,9	639,3	570,6

Tabella 36 Emissioni nazionali di NOx (INEA 2022 - ISPRA)

Inventario Nazionale Italiano – Emissioni 1990 -2020										
Emissioni di PM10 (Gg)										
Macro-Attività	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2017	2018	2019	2020
Combustione nei settori dell'energia e della trasformazione	44,8	39,6	18,4	5,9	2,8	1,2	0,9	0,8	0,7	0,6
Combustione impianti non industriale	67,8	71,2	68,6	68,6	123,1	106,8	113,0	95,1	94,0	89,9
Combustione industriale	27,6	25,1	18,6	17,9	12,4	7,7	7,8	8,0	7,3	6,7
Processi produttivi	30,1	29,1	26,0	27,6	20,3	13,7	13,2	13,6	13,6	12,3
Estrazione e distribuzione di combustibili fossili	0,7	0,6	0,6	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
Solvente ed altri usi del prodotto	2,8	2,8	3,8	3,8	3,4	2,6	2,3	2,3	2,2	2,0
Trasporti stradali	58,7	57,6	52,6	46,3	33,3	24,4	20,9	20,4	19,4	15,5
Altre fonti mobili e macchine	31,6	32,1	30,5	25,1	15,9	10,0	9,0	9,0	8,8	8,8
Trattamento e smaltimento rifiuti	5,4	5,6	5,5	5,8	5,3	5,8	6,5	6,3	6,3	6,5
Agricoltura	33,5	34,2	33,0	30,2	22,9	23,1	23,2	23,1	23,2	23,2
TOTALE	302,5	297,4	257,1	231,5	239,8	195,0	196,5	178,4	176,1	165,7

Tabella 37 Emissioni nazionali di PM10 (INEA 2022 - ISPRA)

Inventario Nazionale Italiano- Emissioni 1990-2020										
Emissioni di PM2,5 [Gg]:										
Macro-Attività	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2017	2018	2019	2020
Combustione nei settori dell'energia e della trasformazione	30,1	27,8	12,7	3,7	1,8	0,8	0,6	0,6	0,5	0,4
Combustione impianti non industriale	66,9	70,6	67,9	67,9	121,8	105,6	111,7	94,0	92,8	88,8
Combustione industriale	19,9	18,3	14,0	13,6	9,8	6,3	6,4	6,5	6,1	5,6
Processi produttivi	14,2	13,6	11,5	12,1	9,7	6,9	6,3	6,4	6,3	5,6
Estrazione e distribuzione di combustibili fossili	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Solventi ed altri usi del prodotto	2,7	2,7	3,3	3,2	2,9	2,3	2,1	2,1	2,0	1,8
Trasporti stradali	52,9	51,0	45,5	39,0	26,5	17,5	14,7	13,9	13,5	10,6
Altre fonti mobili e macchine	31,5	32,0	30,4	25,0	15,9	9,7	8,8	8,9	8,8	8,8
Trattamento e smaltimento rifiuti	5,0	5,2	5,2	5,4	4,9	5,5	6,1	6,0	2,5	6,2
Agricoltura	7,1	7,0	6,9	6,5	5,3	5,4	5,4	5,3	5,3	5,3
TOTALE	230,4	228,2	197,4	176,4	198,6	159,9	162,2	143,7	137,8	133,2

Tabella 38 Emissioni nazionali di PM2,5 (INEA 2022 - ISPRA)

Inventario Nazionale Italiano- Emissioni 1990-2020										
Emissioni di CO [Gg]:										
Macro-Attività	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2017	2018	2019	2020
Combustione nei settori dell'energia e della trasformazione	58,9	54,1	54,4	53,9	34,5	39,9	44,5	39,6	38,6	39,0
Combustione impianti non industriale	795,1	894	913,1	930,4	1664,9	1395,4	1475,5	1289,1	1267,8	1204,6
Combustione industriale	305,6	410,9	314,6	326	233,6	92,8	81,9	80,8	112,2	87,9
Macro-Attività	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2017	2018	2019	2020
Processi produttivi	223,7	139,8	129,2	143,6	105,0	63,6	71,8	70,8	69,6	60,0
Solvente ed altri usi del prodotto	5,1	5,1	5,7	5,3	5,1	4,4	4,3	4,2	4,0	3,9
Trasporti stradali	4874,5	5106,1	2973,8	1681,2	776,3	479,3	403,6	386,5	389,6	294,0
Altre fonti mobili e macchine	480,5	402,5	302,9	263,4	193,9	132,0	118,7	122,9	123,7	126,6
Trattamento e smaltimento rifiuti	40,7	46,9	45,4	50,5	47,2	47,0	46,0	44,3	44,0	44,9
Agricoltura	12,5	12,2	12,1	13,1	12,5	12,7	12,4	12,2	12,0	12,1
TOTALE	6796,5	7071,6	4751,1	3467,4	3073,0	2267,2	2258,6	2050,5	2061,5	1872,8

Tabella 39 Emissioni nazionali di CO (INEA 2022 - ISPRA)

La valutazione del quadro emissivo a livello regionale è stata svolta prendendo come riferimento l'inventario delle sorgenti emissive. L'ultimo aggiornamento dell'inventario, risalente al 2019, contiene il quadro emissivo per ciascun macrosettore, dei principali inquinanti il cui ultimo aggiornamento, pubblicato nel 2019, ha come intervallo temporale di riferimento l'anno 2016.

Per identificare le diverse tipologie di sorgenti di emissione in modo univoco e confrontabile con gli inventari realizzati dalle altre regioni, sono state utilizzate la classificazione e la nomenclatura SNAP 97, definite nell'ambito del progetto CORINAIR. Nello specifico, la nomenclatura SNAP 97 definisce le sorgenti emissive in 11 macrosettori, così definiti:

- Macrosettore 1: Combustione – Energia e industria di trasformazioni;
- Macrosettore 2: Combustione – Non industriale;
- Macrosettore 3: Combustione – Industria;
- Macrosettore 4: Processi produttivi;
- Macrosettore 5: Estrazione, distribuzione combustibili fossili geotermico;
- Macrosettore 6: Uso di solventi;
- Macrosettore 7: Trasporti stradali;
- Macrosettore 8: Altre sorgenti mobili;
- Macrosettore 9: Trattamento e smaltimento rifiuti;
- Macrosettore 10: Agricoltura;
- Macrosettore 11: Altre sorgenti di emissione ed assorbenti.

Dall'analisi delle risultanze riportate nell'Inventario, a livello regionale si evince che:

- per le emissioni di ossidi di azoto (NOX), monossido di carbonio (CO) e particolato inferiore ai 2,5µm (PM2,5) queste sono principalmente dovute al macrosettore «Trasporto su strada», responsabile rispettivamente del 50%, 78% e 72% delle emissioni.
- per il PM10, la principale fonte emissiva è rappresentata dal macrosettore “Combustione non industriale”, responsabile di circa il 62% delle emissioni.

Macrosettore	CO (Mg/anno)	Nox (Mg/anno)	PM10 (Mg/anno)	PM2.5 (Mg/anno)
Processi energetici	68,1	135,1	8,1	0,0
Combustione non industriale	22291,2	2248,4	3498,1	0,0
Combustione industriale e altri processi	177,9	948,8	42,3	35,0
Processi produttivi	553,2	2256,9	524,1	0,0
Estrazione e distribuzione di combustibili fossili	16,2	206,1	7,8	0,0
Uso di solventi	0,0	0,0	400,1	0,0
Trasporto su strada	82871,0	10939,0	643,9	482,5
Altre sorgenti mobile e macchinari	866,8	4733,8	164,1	151,0
Trattamento e smaltimento rifiuti	0,0	0,0	0,0	0,0
Agricoltura	0,0	153,1	0,0	0,0
Totale	106844,3	21621,1	5288,5	668,5

Tabella 40 Ripartizione delle emissioni per i macrosettori della Regione Marche per l'anno 2016 (elaborazione dati inventario delle sorgenti emissive 2019)

Sempre in riferimento all'Inventario Regionale delle emissioni, è stato possibile effettuare l'analisi emissiva a livello provinciale, con specifico riferimento alle province di Fermo e Ascoli Piceno. Per quanto riguarda la provincia di Fermo risulta:

- Per il monossido di carbonio (CO) le principali fonti emmissive risultano appartenere al macrosettore “Combustione non industriale” e “Trasporto su strada”, responsabili rispettivamente del 48% e 49% delle emissioni;
- Per gli ossidi di azoto (NOX), e PM2.5 la principale fonte emmissiva è rappresentata dal “Trasporto su strada”, responsabile rispettivamente del 60% e del 74% delle emissioni;
- Per il PM10 la principale fonte emmissiva è rappresentata dal macrosettore “Combustione non industriale”, responsabile del 67% delle emissioni.

Macrosettore	CO (Mg/anno)	Nox (Mg/anno)	PM10 (Mg/anno)	PM2.5 (Mg/anno)
Processi energetici	9,7	24,8	3,3	0,0
Combustione non industriale	2481,2	223,3	390,8	0,0
Combustione industriale e altri processi	13,1	63,4	0,9	0,9
Processi produttivi	0,0	51,3	68,4	0,0
Estrazione e distribuzione di combustibili fossili	0,0	0,0	0,0	0,0
Uso di solventi	0,0	0,0	45,4	0,0
Trasporto su strada	2567,0	970,3	55,1	41,2
Altre sorgenti mobile e macchinari	78,2	247,0	13,2	13,1
Trattamento e smaltimento rifiuti	0,0	0,0	0,0	0,0
Agricoltura	0,0	13,6	0,0	0,0
Totale	5149,1	1593,7	577,1	55,2

Tabella 41 Ripartizione delle emissioni per i macrosettori della Provincia di Fermo per l'anno 2016 (elaborazione dati inventario delle sorgenti emmissive 2019)

Stesso discorso può essere fatto a livello emmissivo per la provincia di Ascoli Piceno, dove di seguito si riportano il conto emmissivo riferito ad ogni inquinante per ciascun macrosettore:

Macrosettore	CO (Mg/anno)	Nox (Mg/anno)	PM10 (Mg/anno)	PM2.5 (Mg/anno)
Processi energetici	5,7	13,4	1,4	0,0
Combustione non industriale	2993,6	281,6	470,9	0,0
Combustione industriale e altri processi	15,5	78,3	2,1	1,9
Processi produttivi	0,0	27,6	34,6	0,0
Estrazione e distribuzione di combustibili fossili	0,0	0,0	0,0	0,0
Uso di solventi	0,0	0,0	45,4	0,0
Trasporto su strada	1240,6	1501,0	92,5	68,3
Altre sorgenti mobile e macchinari	79,0	258,0	13,4	13,2
Trattamento e smaltimento rifiuti	0,0	0,0	0,0	0,0
Agricoltura	0,0	5,9	0,0	0,0
Totale	4334,4	2165,8	660,3	83,4

Tabella 42 Ripartizione delle emissioni per i macrosettori della Provincia di Ascoli Piceno per l'anno 2016 (elaborazione dati inventario delle Sorgenti emmissive 2019)

1.5.5. ANALISI DELLO STATO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

1.5.5.1. La pianificazione e programmazione sulla qualità dell'aria

Il D.Lgs. 4 agosto 1999, n. 351, recepimento della direttiva 1996/62/CE in materia di valutazione e gestione preliminare della qualità dell'aria-ambiente, definisce le strategie complessive e le scadenze temporali per il raggiungimento degli obiettivi di qualità dell'aria. Ossidi e biossido di azoto.

Tramite tale decreto, dunque, la Regione Marche ha approvato il "Piano di Risanamento e Mantenimento della Qualità dell'Aria Ambiente".

La Regione Marche ha inoltre approvato, sulla base di quanto disposto dal D.Lgs. 155/2010 il quale prevede che l'intero territorio nazionale sia suddiviso in zone e agglomerati da classificare ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente.

In particolare, il territorio marchigiano è stato suddiviso in due zone, di seguito riportate:

- Zona Costiera e valliva (IT1110), sottoposta ad un notevole carico emissivo, caratterizzati principalmente dalla presenza di sorgenti emissive per lo più di tipo industriale e stradale;
- Zona collinare e montana (IT1111), a cui appartengono tutti i comuni non appartenenti alla precedente zona.

Tale zonizzazione ha validità per tutti gli inquinanti oggetto di monitoraggio (polveri sottili PM10 e PM2.5, ossidi di azoto, piombo, monossido di carbonio, ossidi di zolfo, benzene, benzo(a)pirene e metalli), ad eccezione dell'ozono che, per la sua natura esclusivamente secondaria, è di fatto completamente indipendente dal criterio relativo alle fonti emissive locali.



Figura 45 Regione Marche, zonizzazione del territorio (Regione Marche)

Nello specifico, l'intervento oggetto del presente Studio d'Impatto Ambientale, localizzato nei comuni di Sarnano e Amandola, ricado all'interno della "Zona collinare e montana".

1.5.5.2. La rete di monitoraggio e la centralina di riferimento

La Regione Marche ha individuato una rete di stazioni di monitoraggio in siti fissi dei principali atmosferici individuati dal D. Lgs.155/2010.

Le stazioni di monitoraggio sono state acquisite in comodato d'uso dalla Regione e sono gestite da ARPA e sono rappresentative dell'esposizione media della popolazione conformemente a quanto stabilito dalla normativa vigente.

Nome zona	Nome stazione	Tipo stazione Eol	Tipo zona Eol
Zona Costiera	Pesaro Via Scarpellini	B	S
	Fano Via Montegrappa	T	U
	Senigallia	B	U
	Jesi	T	U
	Chiaravalle/2	B	S
	Falconara Scuola	I	S
	Ancona Cittadella	B	U
	Macerata Collevario	B	U
	Civitanova Marche Ippodromo S. Marone	B	R
	Fermo (nuova stazione)	B	U
	San Benedetto del Tronto	T	U
	Ascoli Piceno Monticelli	B	U
Zona Collinare e Montana	Urbino (nuova stazione)	B	U
	Genga	B	R
	Montemonaco	B	RNCA
	Nuova stazione da individuare	T	R
Conca Fabrianese	Fabiano	B	U

Figura 46 Schema di rete generale di misura della qualità dell'aria ambiente ai fini e ai sensi del D.Lgs. 155/2010

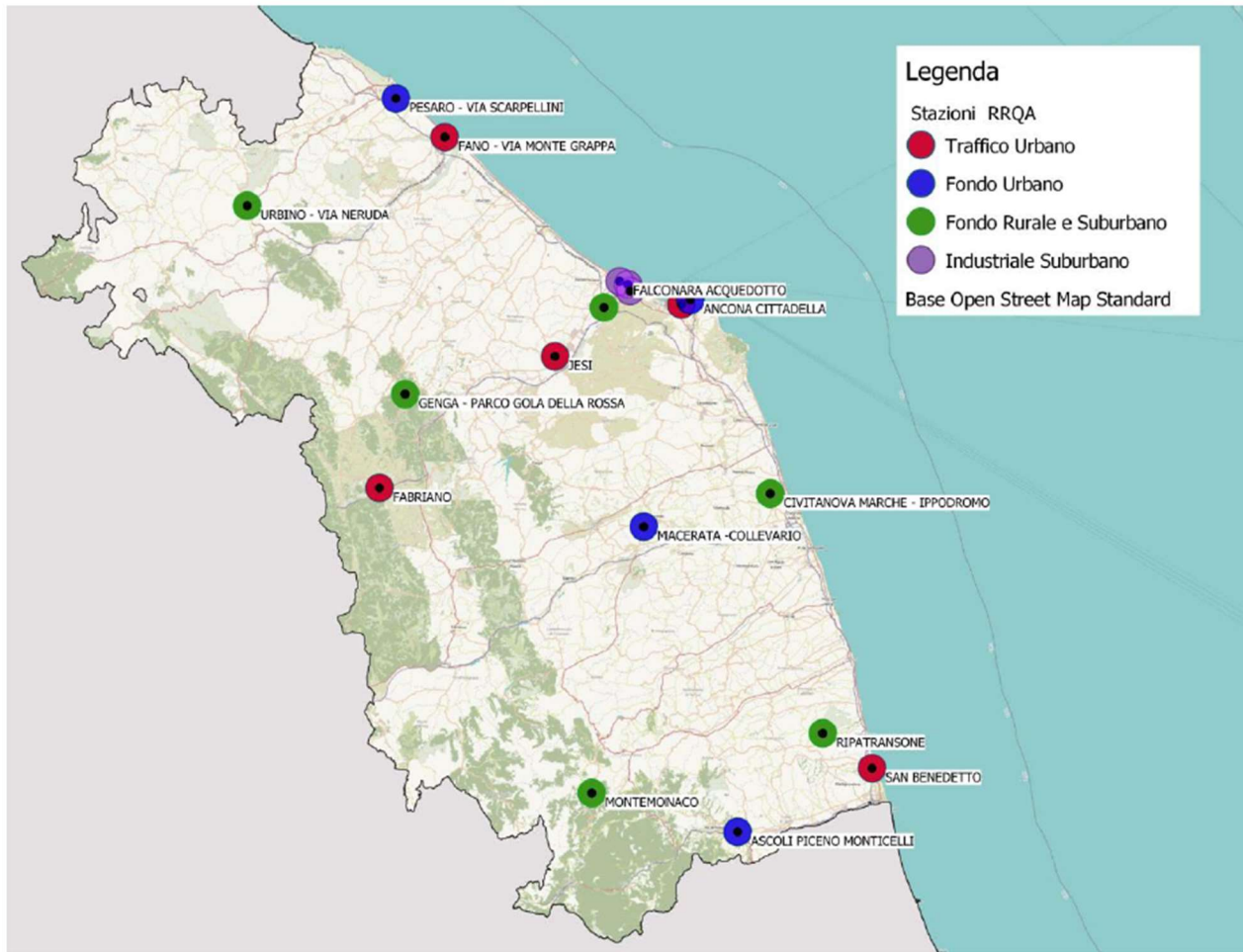


Figura 47 Localizzazione delle centraline per il monitoraggio atmosferico Regione Marche (ARPA Marche)

Relativamente all'area di studio del presente SIA, a valle di una prima analisi delle centraline presenti in prossimità dell'area di intervento, è stata scelta come stazione di riferimento quella più vicina e significativa in termini di tipologia e che, allo stesso tempo, monitorasse tutti gli inquinanti considerati nella presente analisi



Figura 48 Localizzazione della centralina per il rilevamento atmosferico di Morimano rispetto all'area di intervento (ARPA Marche)

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

Durante le combustioni l'azoto molecolare (N₂) presente nell'aria, che brucia insieme al combustibile, si ossida a monossido di azoto (NO). Nell'ambiente esterno il monossido si ossida a biossido di azoto (NO₂), che è quindi un inquinante secondario, poiché non viene emesso direttamente.

Tramite i dati orari di concentrazione registrati dalla centralina di Montemonaco è stato possibile analizzare l'evoluzione negli anni dell'inquinante NO_x; in particolare è stato preso in considerazione un intervallo temporale di 6 anni, dal 2017 al 2022. In particolare, sono stata analizzate per tale inquinante i valori di concentrazione media annua registrate dalla centralina di riferimento.

Effettuando un'analisi storica di tali valori si può notare come negli anni la concentrazione media di tale inquinante registrata abbia subito un incremento, passando dai 7,65 µg/m³ del 2017 ai 19,50 µg/m³ del 2022. Ciò nonostante, i valori registrati risultano sempre al di sotto del limite normativo, pari a 30 µg/m³.

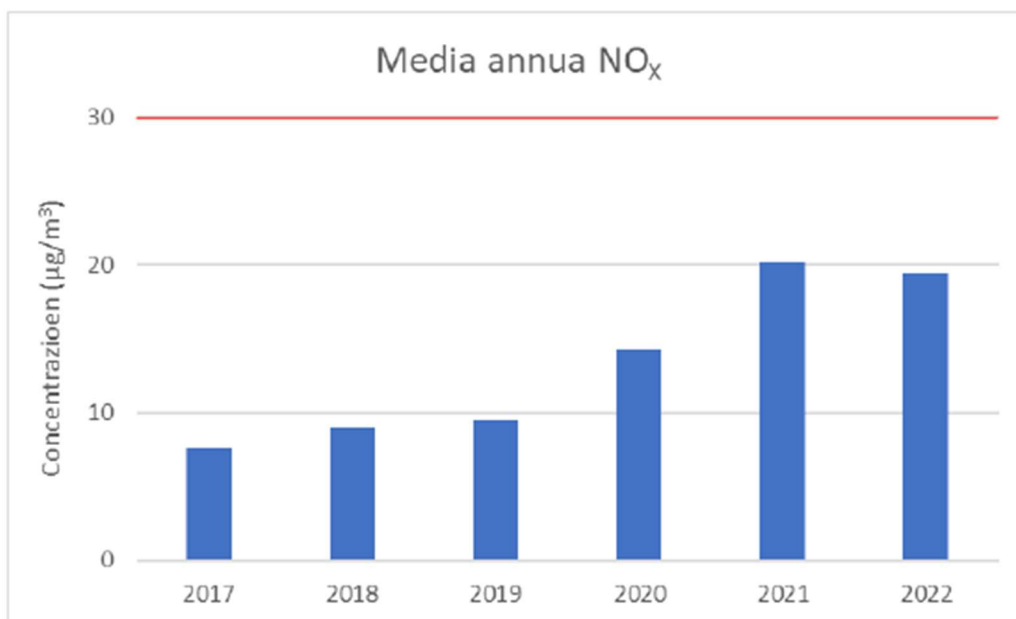


Figura 49 Concentrazione medie annue di NOx (elaborazione dati ARPA Marche)

I soli NOx, tuttavia, non forniscono dati sufficienti ad un'analisi completa del territorio e soprattutto non verificano i limiti normativi per la protezione della salute umana. Pertanto, è stato condotto uno studio analogo anche sul Biossido di Azoto NO₂. Sono stati riassunti, mediante un'analisi dei percentili i dati orari registrati dalla centralina di Montemonaco per il Biossido di Azoto nei 6 anni di riferimento.

In analogia a quanto visto per gli NOx, anche per quanto riguarda il biossido di azoto si registra un incremento nei valori di concentrazione media annua dal 2017, anno in cui tale valore risulta pari a 3,99 µg/m³, al 2022, con un valore di concentrazione media annua di 10,92 µg/m³.

I valori di concentrazione media annua risultano inferiori al rispettivo limite normativo di 40 µg/m³.

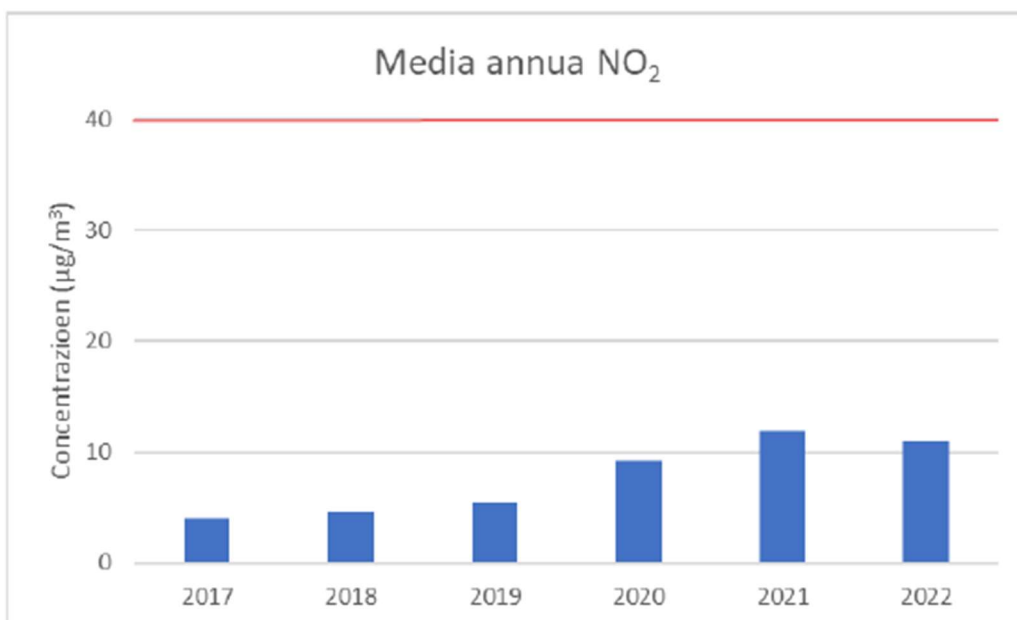


Figura 50 Concentrazione medie annue di NO₂ (elaborazione dati ARPA Marche)

Non si registrano, ad ogni modo, superamenti sulle concentrazioni medie orarie di biossido di azoto, il cui limite normativo risulta pari a 200 µg/m³.

Il dato di partenza delle analisi è relativo agli ossidi di azoto NOx. Con tale termine generalmente vengono indicate le due componenti più importanti, ovvero l'ossido di azoto NO ed il biossido di azoto NO2.

Tali ossidi sono prodotti dal processo di combustione e dipendono fortemente dalla temperatura e dalla presenza di ossigeno durante la combustione. In termini generali la produzione primaria di ossidi di azoto da combustione è perlopiù composta da ossido di azoto (90%) e solo da una quota parte di biossido di azoto (10%). Tuttavia, una volta emesso in atmosfera, l'NO prodotto nei processi di combustione si può convertire in NO2, costituendo così una produzione secondaria di biossido di azoto, nonché producendo ozono.

1.5.5.4. Particolato

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

Le particelle sospese, anche indicate come PM (Particulate Matter), sono sostanze allo stato solido o liquido che, a causa delle loro piccole dimensioni, restano sospese in atmosfera per tempi più o meno lunghi.

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

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

- gli aerosol, costituiti da particelle solide o liquide sospese in aria e con un diametro inferiore a 1 micron (1 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, 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 polveri PM10 rappresentano il particolato che ha un diametro inferiore a 10 μm e vengono anche dette polveri inalabili.

Per analizzare i valori di concentrazione del PM10 sono stati visionati i dati registrati dalla centralina di Montemonaco nello stesso arco di riferimento delle analisi effettuate per gli ossidi di azoto, ossia dal 2017 al 2022. Tali dati hanno permesso di comprendere l'evoluzione, in questo arco temporale, dell'inquinante.

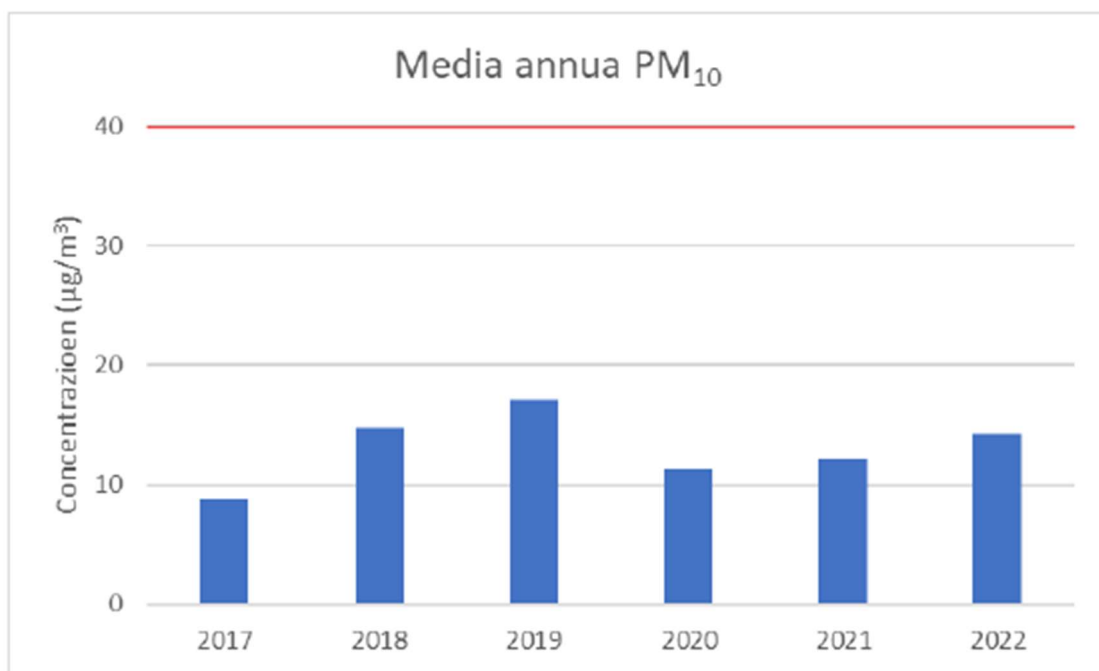


Figura 51 Concentrazione medie annue di PM10 µg/m³ (elaborazione dati ARPA Marche)

Per quanto riguarda invece le medie giornaliere, il cui limite normativo è di 50 µg/m³, si registrano superamenti per tutte le annualità di analisi.

Nello specifico, come si può osservare di seguito, emerge come il numero di superamenti registrati per il 2022 risulti essere pari a 2, di gran lunga inferiore al numero massimo ammissibile, pari a 35 superamenti.

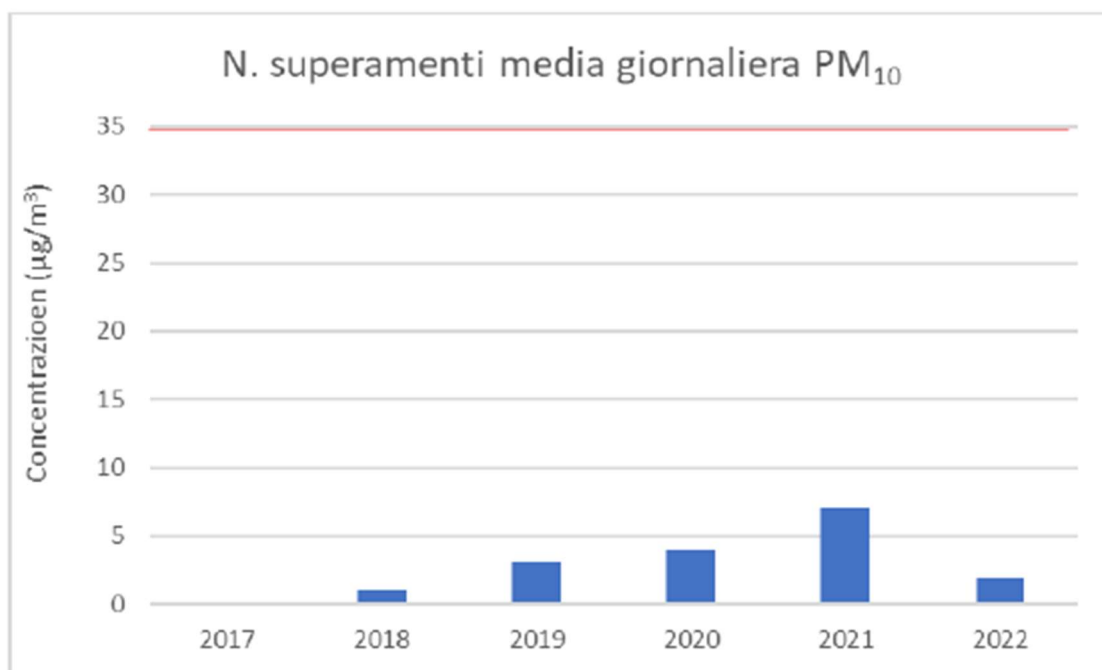


Figura 52 Numero di superamenti di PM10 µg/m³ anni 2016-2022 (elaborazione dati ARPA Marche)

1.5.5.5. benzene

Il benzene è un composto chimico che a temperatura ambiente e pressione atmosferica si presenta sotto forma di liquido volatile incolore altamente infiammabile, dall'odore caratteristico.

Dal punto di vista chimico, il benzene è un idrocarburo aromatico monociclico avente formula C₆H₆. È un costituente naturale del petrolio, ma viene anche sintetizzato a partire da altri composti chimici presenti nel petrolio stesso.

Il principale effetto di un'esposizione cronica al benzene è il danneggiamento dei tessuti ossei e la diminuzione delle cellule del midollo osseo, che può causare una diminuzione del tasso di globuli rossi nel sangue e un'anemia aplastica o una leucemia. Può anche dare origine a coaguli, difficoltà di coagulazione del sangue ed indebolimenti del sistema immunitario.

Il benzene è stato classificato dall'IARC come agente cancerogeno del gruppo 1

Per quanto concerne il Benzene, relativamente a tale inquinante sono state analizzate le medie annuali per il periodo di riferimento, tramite i dati messi a disposizione dalla centralina di Montemonaco

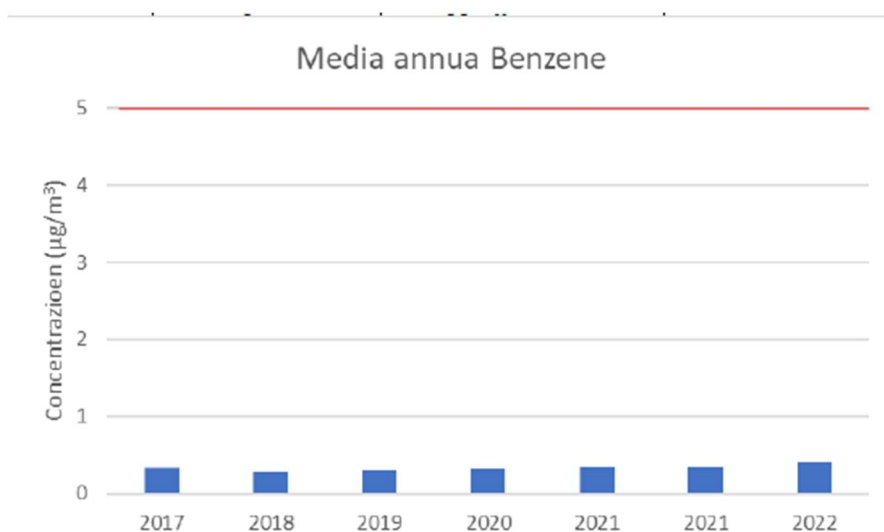


Figura 53 Medie annuali Benzene calcolate per gli anni 2017-2022 (elaborazione dati ARPA Marche)

1.5.5.6. Quadro sinottico dell'aria

Nel presente paragrafo si riassumono i valori di qualità dell'aria relativi alle centraline di Montemonaco per NO_x, NO₂, PM₁₀ e Benzene

La Tabella 2-49 nello specifico mostra i valori di riferimento all'anno 2022, anno di riferimento per le simulazioni

Centralina di riferimento	Inquinante	Valore di qualità dell'aria media annua 2021
Montemonaco (fondo rurale)	NO _x	19,50 µg/m ³
	NO ₂	10,92 µg/m ³
	PM ₁₀	14,20 µg/m ³
	PM _{2,5} (*)	8,52 µg/m ³
	Benzene	0,41 µg/m ³

1.

Tabella 43 Valori di qualità dell'aria media annua (2022)

1.6. SISTEMA PAESAGGISTICO: PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI

1.6.1. IL CONTESTO PAESAGGISTICO DI AREA VASTA

Il paesaggio presente nell'ambito di progetto ricade per il PPAR all'interno dell'Ambito paesaggistico G1 che corrisponde a quello dei Monti Sibillini

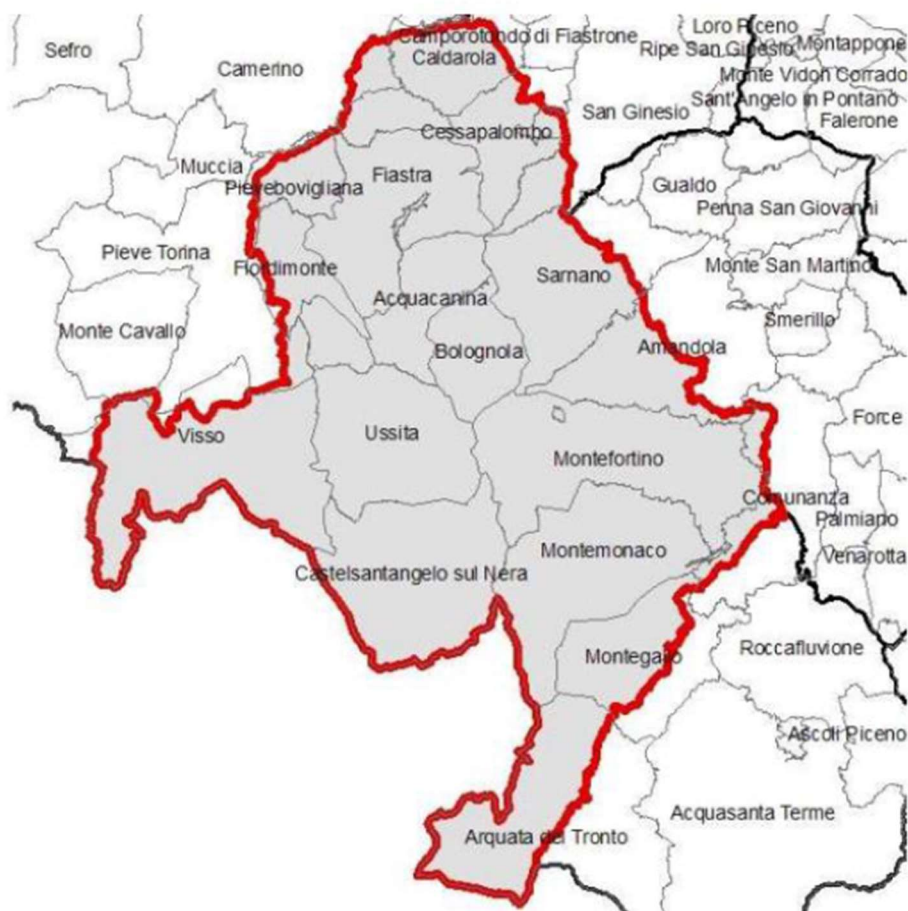


Figura 54 Comuni dell'ambito paesaggistico dei monti Sibillini

Il versante marchigiano è il più esteso e impervio: è qui che si trovano le cime più alte e i paesaggi più aspri quali le gole dell'Infernaccio e del Fiastrone; la Valle di Panico, la valle del Fluvione e quella dell'Ambro; lo scoglio del Diavolo e Pizzo Berro. Le antiche glaciazioni hanno dato origine al Lago di Pilato, posto ai piedi del Monte Vettore (m 1941 m.s.l.m.), Lago di Pilato che costituisce uno dei luoghi simbolo dell'intero ambito

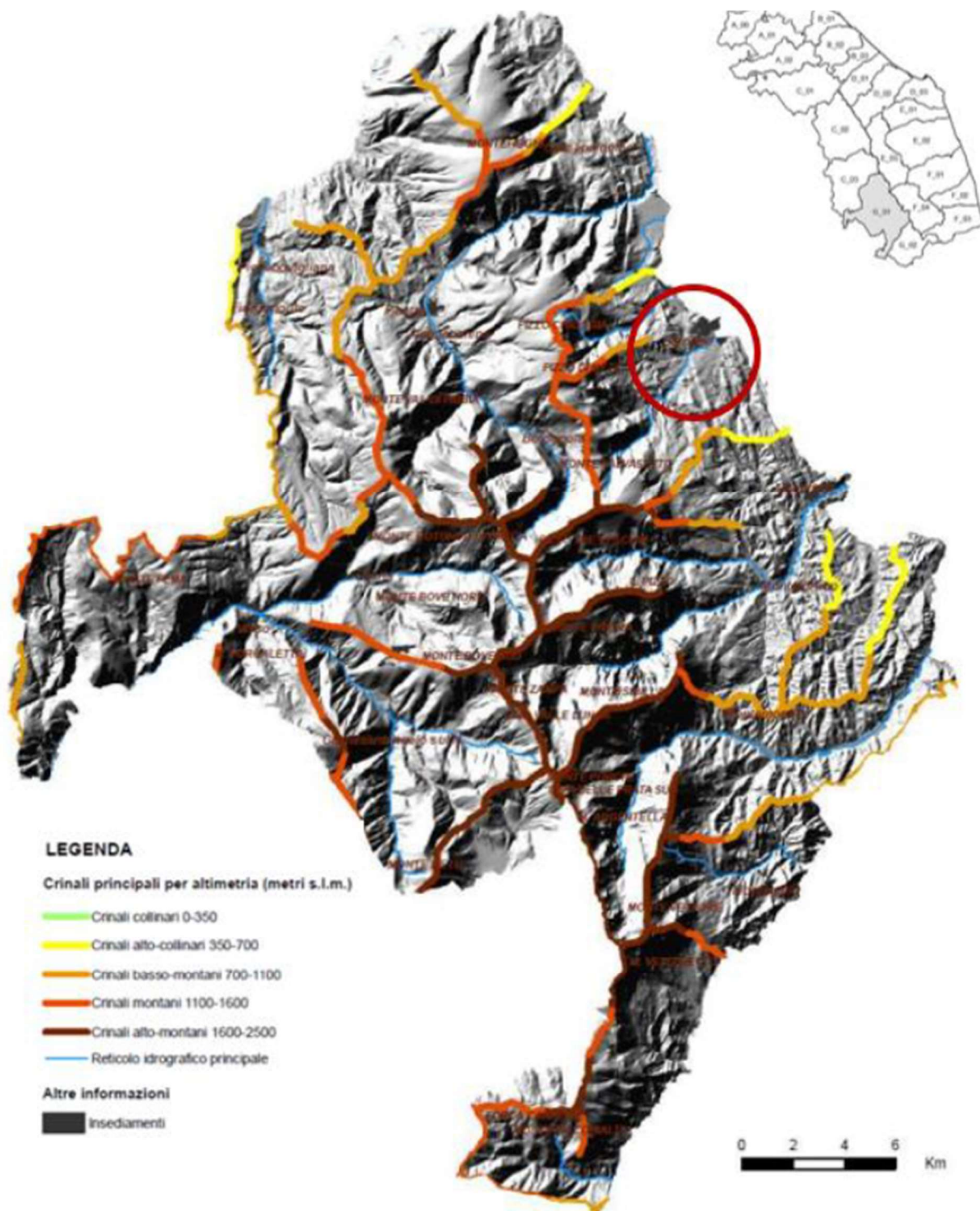


Figura 55 Stralcio Ambito G1 Monti Sibillini - Componenti morfologiche della struttura paesaggistica

1.6.2. IL PAESAGGIO NELL'ACCEZIONE STRUTTURALE: LA STRUTTURA DEL PAESAGGIO NELL'AREA DI INTERVENTO

Gli elementi strutturanti il paesaggio che lo restituiscono così come lo percepiamo oggi, possono essere scomposti considerando i seguenti elementi sistemici:

- Sistema della struttura ambientale;
- Sistema della struttura insediativa.

Il sistema della struttura ambientale si caratterizza nell'area presso Sarnano dalla presenza di crinali basso montani che si attestano intorno ai 700-1100 mt slm; È una struttura di paesaggio che trova la sua dominante nella dorsale appenninica e nella presenza di elementi naturali del reticolo idrografico che si irradiano nel territorio naturale boschivo

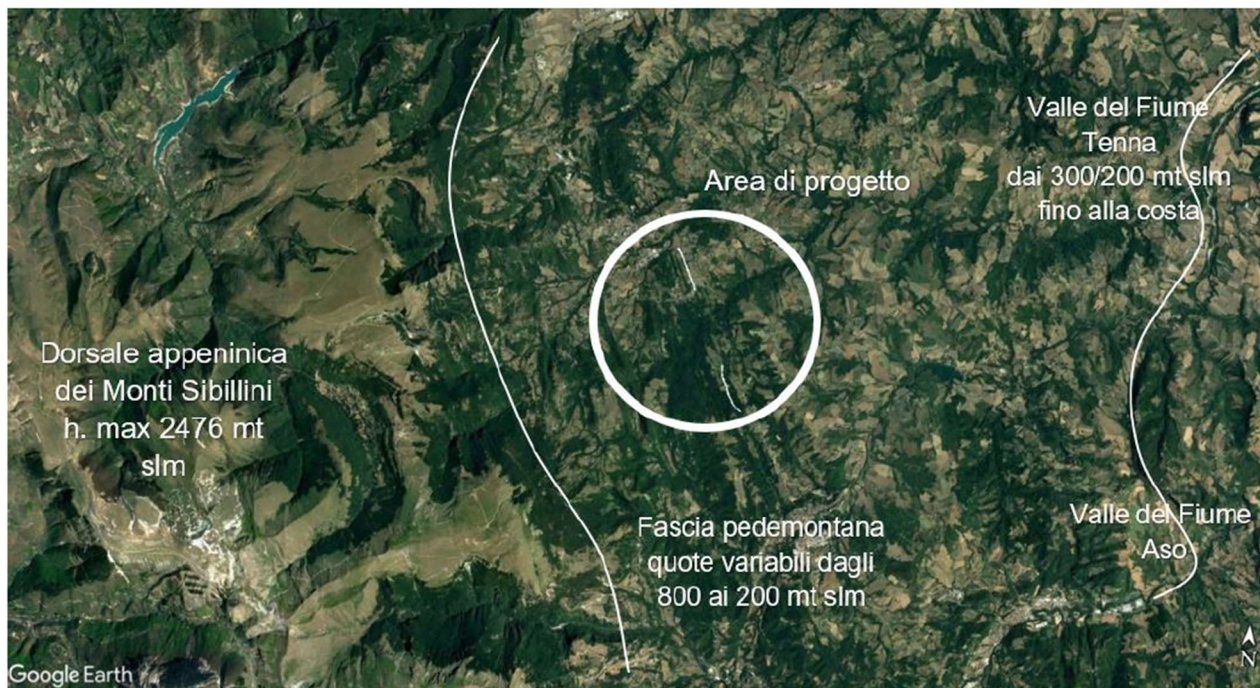


Figura 56 Vista aerea delle fasce altimetriche che comprendono l'ambito di progetto

Il percorso attuale della SS78 Picena (provinciale 237) attraversa il centro abitato di Sarnano nella zona di separazione fra il borgo storico (ad est) e quello moderno (ad ovest). Analizzando il territorio e il paesaggio si osserva che andando a sud da Sarnano ad Amandola il tracciato si sviluppa all'interno di un mosaico agricolo articolato da ampie zone boscate, rilevati, incisioni ed elementi idrografici che ne condizionano l'andamento

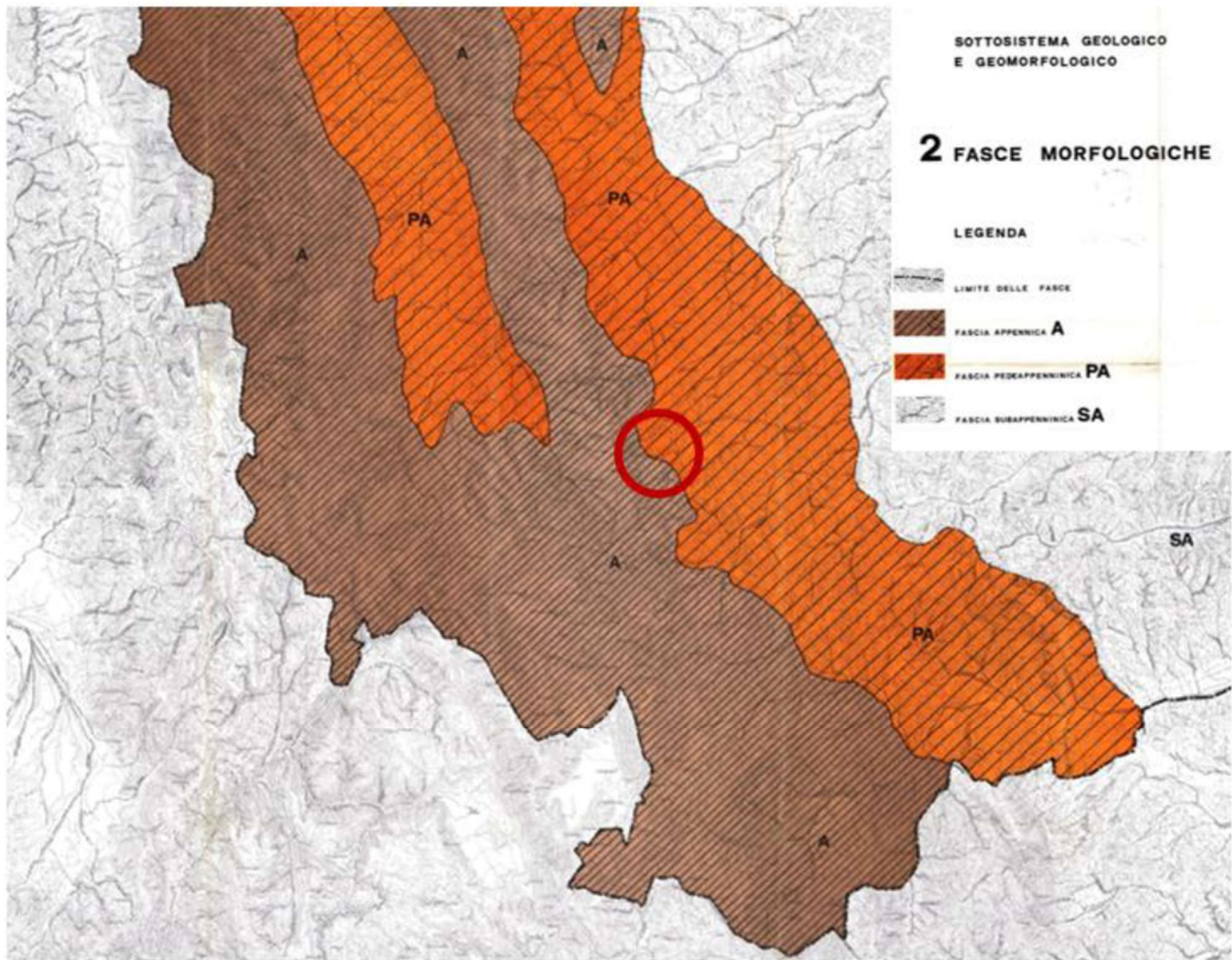


Figura 57 Carta delle fasce morfologiche del PPAR Marche Tav 2 - l'area d'intervento nei comuni di Sarnano e Amandola ricade a cavallo tra quella A e quella PA

Nella Tavola n.2 sud del PPAR, vengono individuate le fasce morfologiche; sulla base cartografica in scala 1: 100.000 che riporta l'idrografia e l'orografia, con copertura dell'intero territorio regionale, sono rappresentati con retinatura a colori le tre fasce morfologiche individuate dal piano paesistico:

- Fascia appenninica A
- Fascia pedeappenninica B
- Fascia subappenninica C

L'area indagata lungo la SP n.78 Picena – Sarnano-Amandola, ricade a cavallo tra la fascia A appenninica dei monti Sibillini e quella pedeappenninica PA

Il sistema della struttura insediativa è caratterizzato dalla presenza dei centri urbani collegati dalla SP78/SP237, il centro di Sarnano e quello di Amandola.

Le strade statali interessano solo marginalmente il comprensorio dei Sibillini; le provinciali assicurano invece in generale spostamenti nelle zone interne. Con quelle realizzate da comuni, consorzi di bonifica ed altri enti, la penetrazione è più capillare; molte sono state aperte in zone delicate dal punto di vista naturalistico e quelle a quote più alte risultano inutilizzabili per neve per oltre due terzi l'anno.

Attorno ai centri storici il paesaggio è dominato da un mosaico agrario colturale complesso con parti a dominante naturale, come graficizzato nella carta dei Paesaggi agrari-naturali ed insediamenti storici

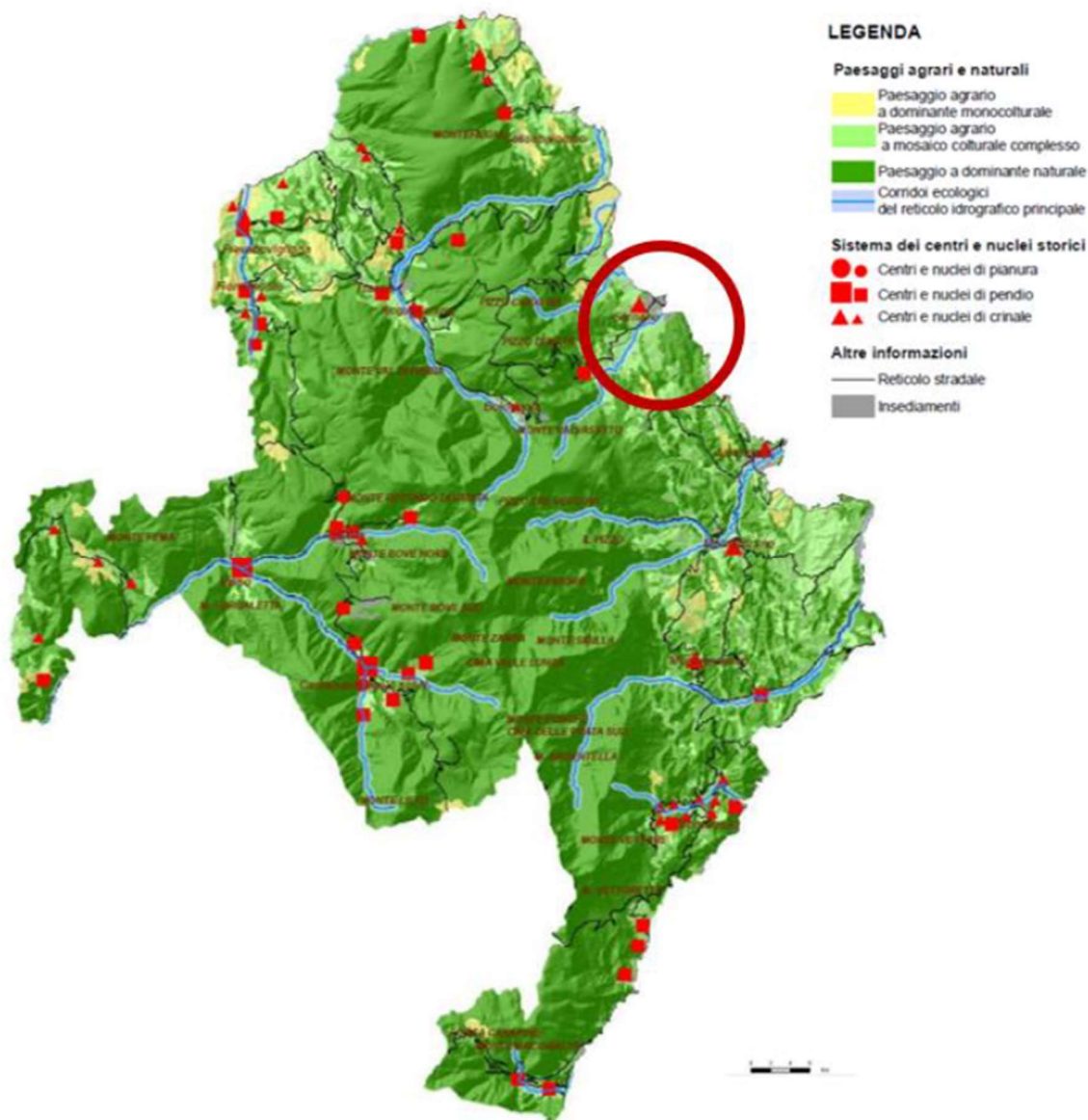


Figura 58 Stralcio Ambito G1 Monti Sibillini - Paesaggi agrari-naturale ed insediamenti storici

Nella carta del contesto e della struttura del paesaggio l'area oggetto di intervento ricade in zone, con uso del suolo a prevalenza "Aree boscate" intervallate da aree agricole a seminativo.

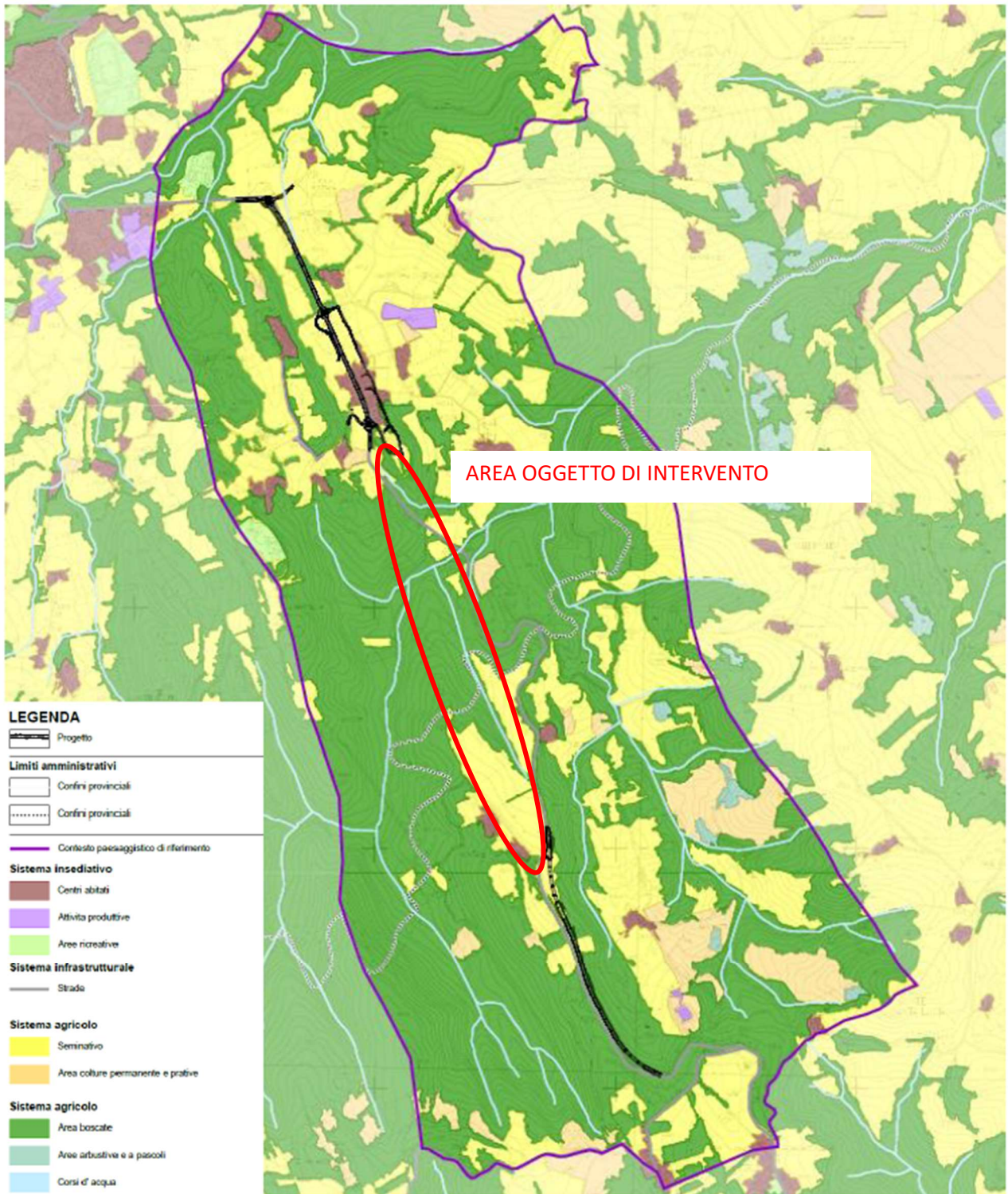


Figura 59 Carta del contesto e della struttura del paesaggio

1.6.3. IL PAESAGGIO NELL'ACCEZIONE COGNITIVA: ASPETTI PERCETTIVI ED ANALISI DELL'INTERVISIBILITÀ

Mediante la lettura percettiva del territorio è possibile evidenziare una parte consistente del tessuto di relazioni sensibili esistenti fra i segni del paesaggio naturale ed antropico. Tali segni sono considerati come componenti significative della visione e quindi immediatamente riconoscibili come struttura portante della stessa, sui quali si impenna la tutela e la valorizzazione delle aree afferenti, quindi da porre all'attenzione nello studio della percezione visiva.

I caratteri percettivi del paesaggio sono costituiti da quegli elementi significativi che segnano e strutturano l'organizzazione dello spazio, che rappresentano le relazioni che intercorrono in ogni area, con i luoghi significativi, sia di tipo naturale, che produttivo, oppure storico-architettonico ed archeologico, che esprimono quindi i caratteri propri di ogni territorio ed il loro valore. Questa analisi è un processo che permette l'identificazione di differenti tipologie di paesaggio, con i segni del territorio, i quali non solo li caratterizzano, ma permettono una lettura degli spazi in connessione o separazione con gli ambiti circostanti. Il paesaggio visibile è quindi identificabile con gli ecosistemi antropici e naturali.

Per evidenziare i nessi e le dinamiche intercorrenti fra i diversi sistemi di segni l'ottica percettiva di analisi del paesaggio, sono state individuate alcune caratteristiche geomorfologiche fondamentali del territorio di interesse, il quale genera una fitta maglia di segni che possono considerarsi i meno eludibili, se non i principali, riferimenti visivi del contesto. Quelli, cioè, che creano orizzonti (ad esempio i crinali) o che definiscono assialità talvolta di limitato "respiro" panoramico, come il fondovalle. Attorno a tali segni sono individuabili delle aree che seguono il tracciato e la cui ampiezza, variabile a seconda dell'elemento geomorfologico considerato, sta in rapporto diretto con l'altitudine dei luoghi considerati, ed in rapporto inverso con la pendenza degli stessi, delineando così il bacino di visuale di interesse.

Nel contesto individuato, come già descritto in precedenza, questi segni del territorio sono ben visibili ed emergono dalla lettura della "Carta della morfologia e della percezione visiva"

Questa carta tematica descrive l'ambito nel quale ricade l'intervento di progetto, riportando i caratteri significativi dell'analisi effettuata che, interpretando i segni del territorio, offre una lettura del paesaggio, con l'individuazione degli elementi portanti che permettono di identificarlo. Il paesaggio che si osserva che lungo la SP78 andando a sud da Sarnano ad Amandola si articola secondo un articolato mosaico agricolo composto da zone boscate, zone collinari, incisioni ed elementi idrografici che ne condizionano l'andamento della rete viaria; sono presenti, inoltre, centri urbani ed aree residenziali sorte lungo gli snodi di maggiore importanza dal punto di vista dei collegamenti stradali o che meglio si adattano alla morfologia dei luoghi.

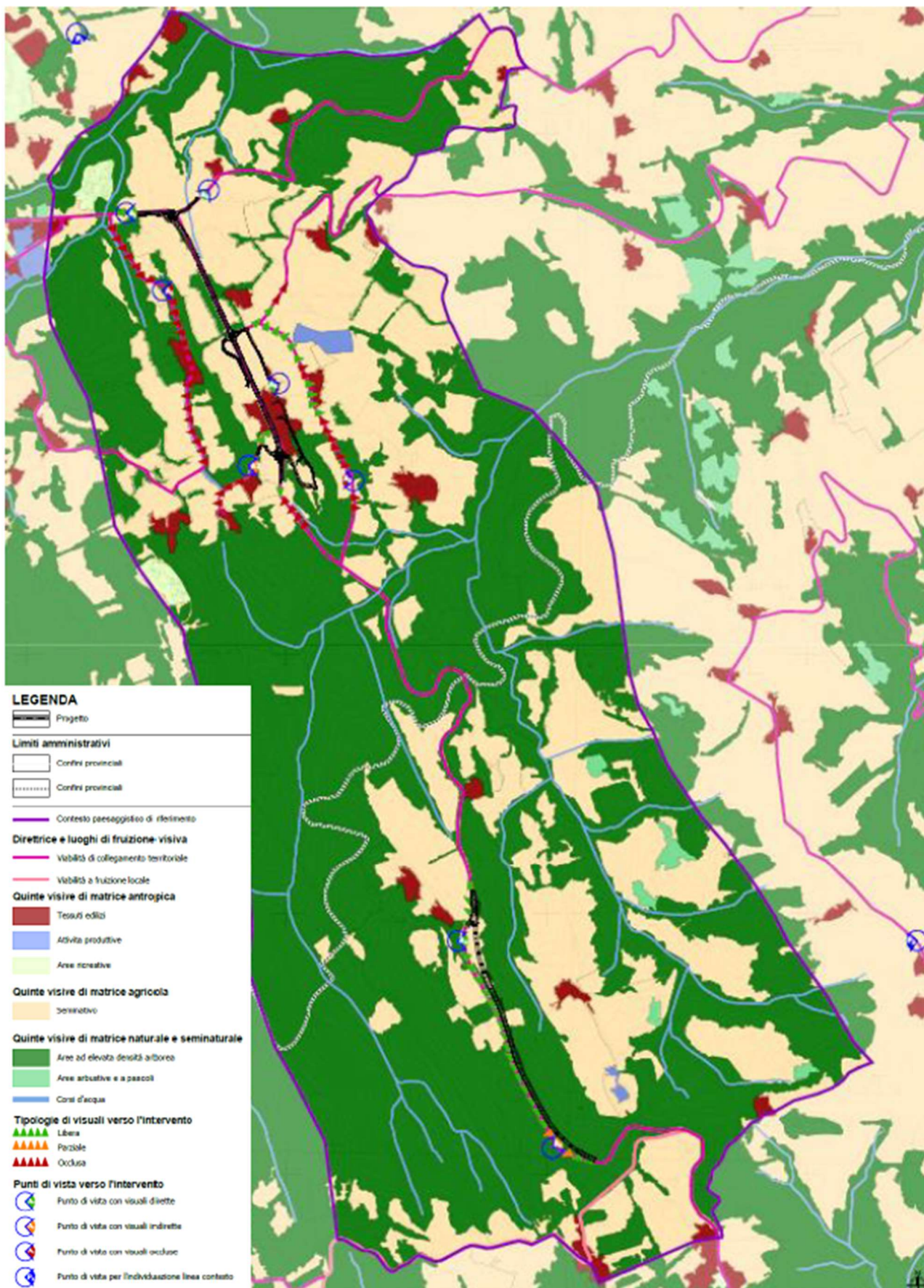


Figura 60 Carta della morfologia e della percezione visiva

1.7. RUMORE

1.7.1. INQUADRAMENTO TEMATICO

Lo studio acustico si pone come obiettivo quello di definire e valutare i potenziali impatti acustici indotti sia dalla fase di esercizio dell'asse stradale della statale n.78 "Picena" Sarnano-Amandola, che dalle attività di cantiere connesse alla realizzazione delle opere di progetto.

La metodologia considerata nell'analisi preliminare acustica si sviluppa in tre fasi: una prima dedicata alla definizione del quadro conoscitivo mediante l'individuazione del quadro normativo di riferimento, una seconda dedicata alla verifica del clima acustico indotto dal traffico veicolare e un'ultima sezione finalizzata alla verifica del rumore indotto dalle attività di cantiere connesse alla realizzazione dell'asse stradale di progetto.

Per quanto riguarda gli elementi normativi per la classificazione acustica del territorio si è fatto riferimento al quadro normativo nazionale in materia di inquinamento acustico che prevede l'individuazione di specifiche fasce di pertinenza acustica e relativi limiti in Leq(A) nel periodo diurno e notturno secondo i criteri stabiliti dal DPR 142/2004. Oltre tali fasce si considerano i valori territoriali individuati dai Comuni territorialmente competenti e definiti attraverso i Piani di Classificazione Acustica, qualora approvati e vigenti

1.8. QUADRO CONOSCITIVO

1.8.1. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO

Il quadro normativo nazionale in materia di inquinamento acustico prevede che il Comune territorialmente competente stabilisca i limiti acustici delle sorgenti sonore attraverso i criteri prestabiliti dal DPCM del 14/11/97.

L'asse di progetto si sviluppa lungo il territorio dei Comuni di Sarnano e Amandola nella provincia di Macerata.

I comuni interessati dalle opere in progetto hanno stabilito i limiti acustici territoriali secondo il DPCM 14/11/1997 attraverso il Piano Comunale di Classificazione Acustica in accordo a quanto previsto dalla normativa di riferimento regionale e nazionale.

In Tabella 2-63 si riporta lo stato autorizzativo dei Piani per i Comuni ricadenti all'interno dell'ambito di studio.

Provincia	Comune	Estremi di approvazione PCCA
Macerata	Sarnano	Approvato con D.C.C. n.30 del 25/11/2021
Macerata	Amandola	Approvato con D.C.C. n. 24 del 27/07/2015

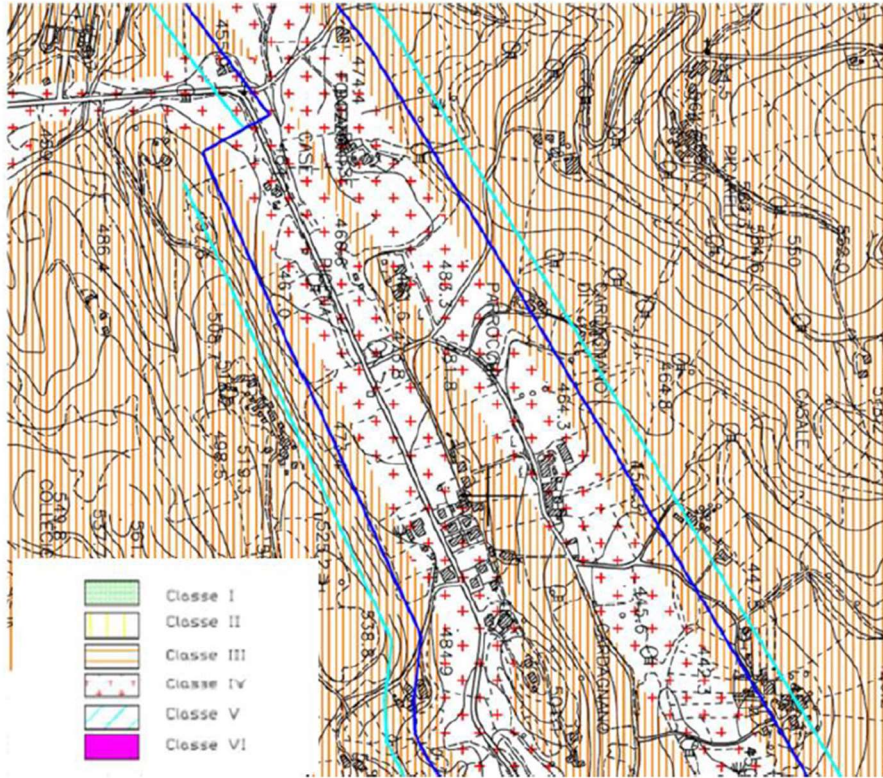


Figura 61 Stralcio del Piano di classificazione Acustica del comune di Sarnano

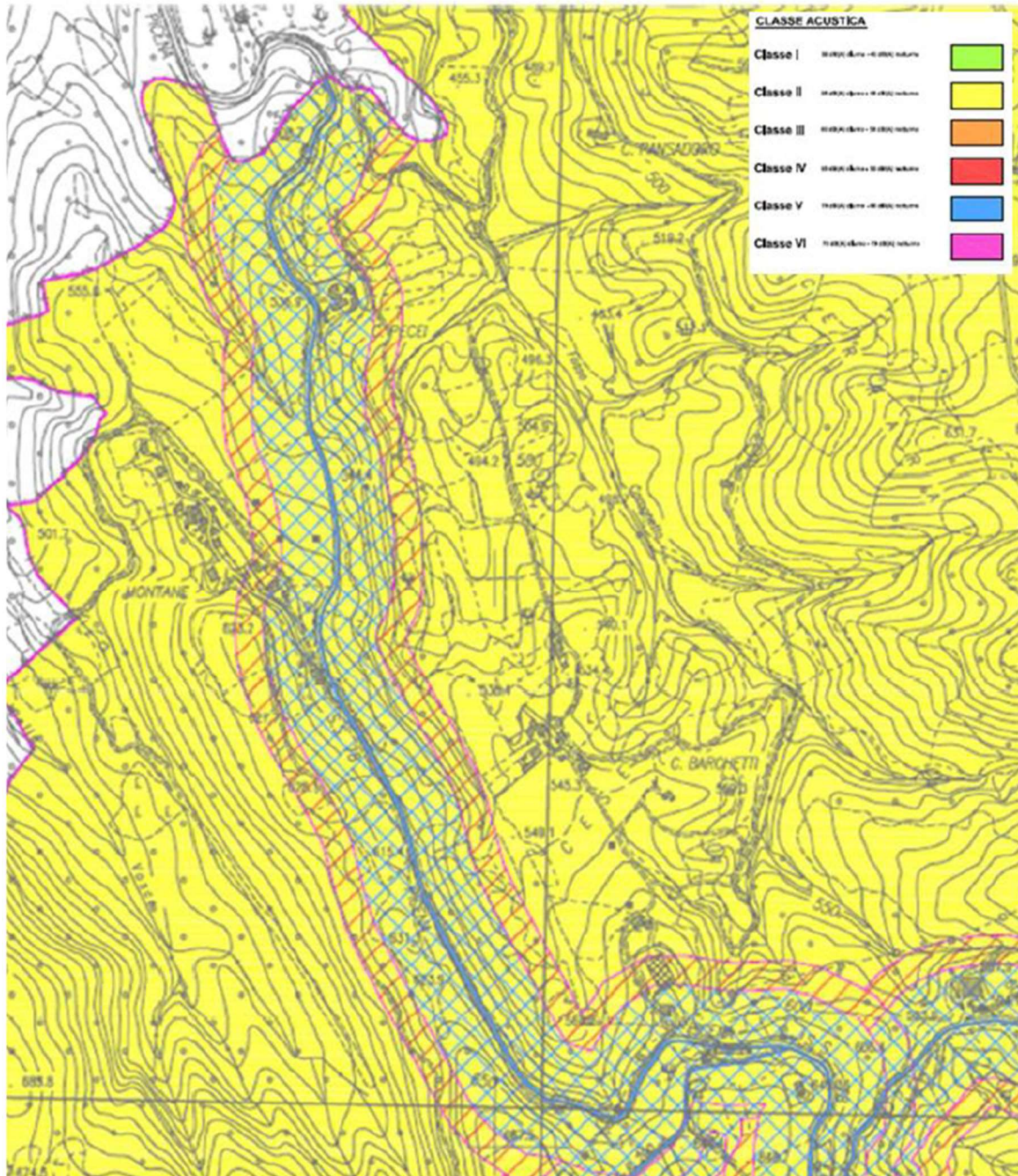


Figura 62 Stralcio del piano di classificazione acustica del comune di Amandola

Come si evince dalle figure, la quasi totalità del progetto si inserisce all'interno delle zone acustiche di classe 2, classe 3 e classe 4, rispettivamente definite, come indicato dal D.P.C.M. 14/11/1997, "Aree destinate ad uno prevalentemente residenziale", con limite acustico massimo di 55 dB(A) nel periodo diurno e di 45 dB(A) nel periodo notturno, "Aree di tipo misto", con limite acustico massimo di 60 dB(A) nel periodo diurno e 50 dB(A) nel periodo notturno e "Aree ad intensa attività umana", con limite di 65dB(A) nel periodo diurno e 55 dB(A) nel periodo notturno

Per quanto riguarda il rumore di origine stradale, questo è regolamentato dal DPR 142/2004 in accordo a quanto previsto dalla Legge 447/95. Tale DPR stabilisce in funzione della tipologia e categoria di strada i relativi limiti acustici diurni e notturni e le fasce di pertinenza acustica. Per quanto riguarda l'asse stradale di progetto, questo è classificato come strada variante ed assimilabile ad esistente (art.1 lettera h) del DPR 142/2004) di tipo Cb

1.8.1.1. Concorsualità con le infrastrutture di trasporto

Ai sensi del D.M.A. del 29/11/00, il rumore immesso in un'area in cui vi sia la concorsualità di più sorgenti, ovvero in un'area in cui vi sia la sovrapposizione di più fasce di pertinenza, non deve superare complessivamente il maggiore fra i valori limite di immissione previsti per le singole infrastrutture.

L'attività di risanamento viene quindi ripartita tra le infrastrutture concorrenti secondo il seguente criterio, volto a definire un nuovo valore limite per ogni sorgente:

$$L_s = L_{\text{zona}} - 10 \log N$$

Dove:

- L_s è il valore limite della specifica sorgente concorsuale;
- L_{zona} è il maggiore fra i valori limite di immissione previsti dalle singole infrastrutture;
- N è il numero di infrastrutture concorsuali.

Definendo come L_i il livello di immissione prodotto dalla sorgente i -esima, è fornita la seguente formula per il calcolo della percentuale di attività di risanamento da ascrivere alla sorgente j -esima:

$$P_j = \frac{10^{\left(\frac{L_j - L_s}{10}\right)}}{\sum_{i=1}^N 10^{\left(\frac{L_i - L_s}{10}\right)}} \cdot 100$$

Infrastruttura secondaria	Infrastruttura principale	
	Fascia A	Fascia B
	Fascia A	67 dB(A) Leq diurno 57 dB(A) Leq notturno
Fascia B	68,8 dB(A) Leq diurno 58,8 dB(A) Leq notturno	62 dB(A) Leq diurno 52 dB(A) Leq notturno

In alternativa al criterio sopra indicato l'attività di risanamento può anche essere ripartita attraverso un accordo fra le infrastrutture coinvolte, le regioni e le province autonome, i comuni e le province territorialmente competenti