

COMUNE DI RAVENNA

PIANO DI AMPLIAMENTO DEL CAMPEGGIO ADRIA - CASALBORSETTI

RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE
E VALORIZZAZIONE NATURALISTICA

AMPLIAMENTO DEL CAMPEGGIO ADRIA ATTRAVERSO LA RIQUALIFICAZIONE PROMOZIONE E INCENTIVAZIONE DELL'ATTIVITA' PRODUTTIVA ESISTENTE

COMMITTENTE:

CAMPING ADRIA SRL

VIA SPALLAZZI 30 CASALBORSETTI 48123 RAVENNA



ARC-LAB

Arch. MARA BOTTONI Arch. AIDA MORELLI

Via Magazzini Posteriori, 41
48122 Ravenna (RA) - Italia
Tel: (+39) 0544 35345
info@studioarclab.eu - www.studioarclab.eu



STUDIO VERDE

Dott. for. GIOVANNI GRAPEGGIA

Via Luigi Galvani, 4
47122 Forlì (FC) - Italia
Tel: (+39) 0543 705445
segreteria@studio-verde.it - www.studio-verde.it



Ing. GIOVANNI MINORI
collaboratore Ing. LETIZIA PRETOLANI

Via Don Minzoni, 116
48121 Ravenna (RA) - Italia
Tel: (+39) 0544 38567
giovanniminori@libero.it



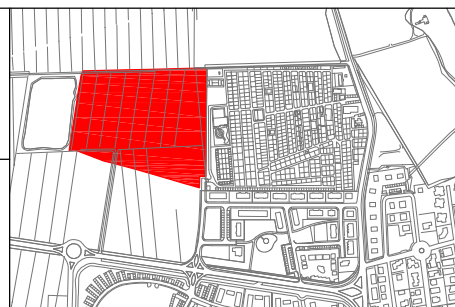
**SERVIZI INTEGRATI
GESTIONALI AMBIENTALI**

Via Circonvallazione Piazza Armi, 130
48122 Ravenna (RA) - Italia
Tel: (+39) 0544/1882201, Fax: 0544/422417
segreteria@servin-c.it - www.servin-c.it



**STUDIO TECNICO
CORTESI**
di FABIO SAVIOLI

Via Garigliano, 9/1
48022 Lugo (RA) - Italia
Tel: (+39) 0545 30750
info@studiocortesi.com - www.studiocortesi.com



1

0

rev.

05/08/2024

data

redatto

verificato

approvato

RELAZIONE SULLE EMISSIONI IN ATMOSFERA

ELABORATO R.12.1

INDICE

1	PREMESSA	2
2	PIANO ARIA INTEGRATO REGIONALE PAIR 2030	3
3	CARATTERISTICHE DI PROGETTO.....	5
4	STATO DELL'INQUINAMENTO.....	10
5	EMISSIONI IN ATMOSFERA ATTESE DAL PROGETTO	12
6	STIMA DELLA CO₂ STOCCATA DALLE NUOVE PIANTUMAZIONI.....	13

1 PREMESSA

Il presente documento è stato elaborato a seguito della richiesta di integrazioni al progetto presentate in fase di Conferenza di Servizi e specificatamente si riferisce a:

ai sensi del PAIR 2030 art. 27, si specifica che l'istanza di VIA può concludersi positivamente qualora il progetto presentato prevede le misure volte a ridurre l'effetto delle emissioni PM10, NOX, SO2, COV, NH3 introdotte. Il proponente dovrà presentare una relazione relativa alle conseguenze in termini di emissioni e alle misure volte a ridurre l'effetto.

Al riguardo si specifica che il progetto si riferisce ad un ampliamento di un campeggio e l'intervento di ampliamento si pone in continuità con la struttura turistico-ricettiva all'aria aperta esistente, realizzata nel 1967 e gestita dalla società Camping Adria srl.

Per le caratteristiche progettuali si rimanda agli elaborati di progetto.

■ Perimetro area ampliamento campeggio
■ Perimetro campeggio Adria



Figura 1.1 – Intervento proposto

2 PIANO ARIA INTEGRATO REGIONALE PAIR 2030

Il nuovo Piano Aria Integrato Regionale (PAIR 2030) dell'Emilia-Romagna è stato approvato con deliberazione dell'Assemblea Legislativa n. 152 del 30 gennaio 2024 ed è entrato in vigore dalla data di pubblicazione sul BURERT n. 34 del 6 febbraio 2024.

L'orizzonte temporale del nuovo Piano è al 2030, in linea con i percorsi previsti dal Patto per il Lavoro e per il Clima approvato dalla Regione Emilia-Romagna nel dicembre 2020, dall'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile, dall'Accordo di Parigi, dal Quadro 2030 per il clima e l'energia dell'Unione Europea e dalla Direttiva NEC (National Emission Ceilings). Il nuovo piano, in continuità con quello precedente, si pone l'obiettivo dettato dalle norme europee e nazionali di raggiungere, nel più breve tempo possibile, livelli di qualità dell'aria ambiente volti a evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso, perseguire il mantenimento dei livelli di qualità dell'aria, laddove buona, e migliorarla negli altri casi.

Le misure attuate dalla Regione Emilia-Romagna a partire dal 2002 hanno permesso di ottenere nel tempo un significativo miglioramento della qualità dell'aria. Permangono, tuttavia, alcune criticità legate al superamento in alcune aree del valore limite giornaliero del particolato (PM_{10}), del valore limite annuale del biossido di azoto (NO_2) e del valore obiettivo dell'ozono (O_3). PM_{10} e ozono sono inquinanti con prevalente o totale componente secondaria; quindi, il Piano deve agire non solo sulle emissioni degli inquinanti primari ma anche sulle emissioni di precursori degli inquinanti secondari, ovvero su PM_{10} , $PM_{2.5}$, NO_x , ammoniaca (NH_3), composti organici volatili (COV) e biossido di zolfo (SO_2).

Nel corso del 2021, congiuntamente alle altre Regioni del bacino padano, sono state introdotte misure straordinarie per la qualità dell'aria, al fine di dare attuazione alla sentenza di condanna della Corte di giustizia dell'Unione Europea del 10/11/2020 per il superamento del valore limite giornaliero di PM_{10} .

Queste misure hanno portato al coinvolgimento di tutti i Comuni di pianura, interessati da situazioni di superamento del valore limite del PM_{10} , ampliando pertanto in modo sostanziale la platea dei soggetti attuatori e l'estensione delle aree coinvolte. Il nuovo piano si inserisce in un contesto di strategie europee che pongono sfidanti obiettivi per la salvaguardia dell'ambiente in generale, con ricadute positive anche sull'inquinamento atmosferico, quali il "Green Deal europeo" e il "Fit for 55". Il "Green Deal" è una nuova strategia, presentata l'11 dicembre 2019 dalla Commissione Europea, il cui obiettivo è sostanzialmente quello di raggiungere la neutralità climatica entro il 2050. Al fine di supportare e dare concretezza al processo di transizione ecologica contemplato nel Green Deal, il 14 luglio 2021 la Commissione Europea ha adottato il Pacchetto clima "Fit for 55: realizzare l'obiettivo climatico dell'Unione Europea per il 2030 lungo il cammino verso la neutralità climatica, che contiene una serie di proposte legislative volte a ridurre le emissioni di gas serra di almeno il 55 % entro il 2030 rispetto ai livelli del 1990 ed a conseguire gli obiettivi climatici.

L'obiettivo quindi del PAIR 2030 è il rientro, nel più breve tempo possibile, nei valori limite di qualità dell'aria, stabiliti dalla normativa vigente, per PM_{10} e NO_2 , che tutt'ora non sono ancora rispettati, affinché la popolazione esposta a concentrazioni eccessive di questi inquinanti raggiunga lo 0%:

- valore limite giornaliero di PM_{10} : $50 \mu g/m^3$, (non più di 35 giorni di superamento all'anno);
- valore limite annuale di NO_2 : $40 \mu g/m^3$.

Con la zonizzazione regionale, approvata con DGR 2001/2011, il territorio è stato ripartito in un agglomerato urbano, relativo a Bologna ed ai comuni limitrofi, ed in tre zone di qualità dell'aria (Appennino, Pianura Est, Pianura Ovest). Per quanto riguarda la cartografia delle aree di superamento su base comunale dei valori limite di PM_{10} ed NO_2 , approvata con D.A.L. n. 51/2011, da valutazioni effettuate da ARPAE, si è osservato che le aree di superamento vengono pressoché a coincidere con le zone Pianura Ovest, Pianura Est e Agglomerato. Nel PAIR 2030 si è ritenuto opportuno, pertanto, ai fini dell'attuazione delle misure di risanamento della qualità dell'aria, di assimilare la cartografia delle aree di superamento a quella della zonizzazione, per le zone "agglomerato", "pianura est" e "pianura ovest", essendo di fatto tutte le zone di pianura soggette al superamento dei valori limite di PM_{10} e/o NO_2 .

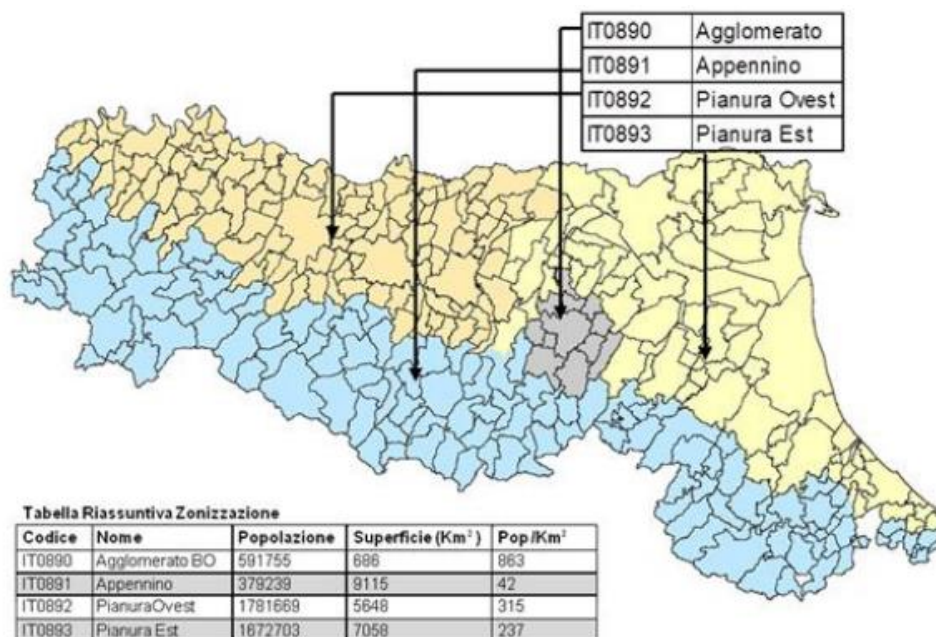


Figura 2.1 - La zonizzazione del territorio dell'Emilia-Romagna - 2019 (Fonte: PAIR 2030)

La richiesta di integrazioni da parte degli Enti si riferisce a quanto riportato nelle Norme tecniche di attuazione del piano ed in particolare all'art. 27 della sezione IV *misure in materia di attività produttive*, di cui si riporta l'enunciato.

Articolo 27

Procedure di valutazione di impatto ambientale

1. (P) La Valutazione d'impatto ambientale (VIA) relativa a progetti ubicati in zone di Pianura Est, Pianura Ovest e dell'Agglomerato di Bologna, si può concludere positivamente qualora il progetto presentato preveda le misure volte a ridurre l'effetto delle emissioni di PM₁₀, NO_x, SO₂, COV non metanici, NH₃ introdotte dall'intervento. Al fine di assicurare un'applicazione omogenea della disposizione di cui al presente comma la Giunta Regionale, in un'ottica di semplificazione amministrativa, emana apposite direttive ai sensi dell'articolo 15 della legge regionale 30 luglio 2015, n. 13 "Riforma del sistema di governo regionale e locale e disposizioni su Città Metropolitana di Bologna, Province, Comuni e loro Unioni".
2. (P) Il proponente del progetto sottoposto alle procedure di cui al comma 1, ha l'obbligo di presentare una relazione relativa alle emissioni per gli inquinanti PM₁₀, NO_x, SO₂, COV non metanici, NH₃ del progetto presentato nonché alle misure eventualmente necessarie alla riduzione dell'effetto di tali emissioni.
3. Le disposizioni di cui ai commi precedenti hanno valore di prescrizione.

Al proposito si ricorda che l'intervento riguarda la realizzazione di un campeggio in continuità con una struttura già esistente, pertanto pur trattandosi di una realtà produttiva avrà degli effetti sulla qualità dell'aria in termini di emissioni decisamente contenute.

3 CARATTERISTICHE DI PROGETTO

La componente ambientale è stata l'elemento fondamentale per la progettazione: l'intera area viene concepita come elemento di unione fra la matrice agricola, l'area del campeggio esistente e quella più naturale in prossimità della pineta. La continuità al campeggio esistente consente di destinare a questa nuova zona solo aree attrezzate sia per la sosta che per il campeggio; si specifica che nell'intervento non sono previste nuove volumetrie.



Figura 3.1 – L'area di intervento nel contesto territoriale

L'area sarà formata da una zona a parcheggio adiacente alla strada Dulcamara necessaria alla zona ricettiva all'aria aperta completamente immersa nel verde. Le piazzole saranno realizzate in materiale drenante e saranno completamente inerbite (ghiaia rinverdita) tale da garantire comunque una struttura portante, mentre i percorsi principali saranno in calcestruzzo.

Il verde di filtro fra l'area e la campagna è pensato come un bosco all'interno del quale si snoda parte della rete dei percorsi interni al nuovo campeggio che ingloba sia gli stalli per la sosta, sia le aree sportive e sia la raccolta dei reflui dei camper (già esistente nel Camping Adria).

La nuova zona di valorizzazione turistico-ricreativa, è stata pensata in continuità con il disegno del verde destinato alle attrezzature sportive per il benessere, con l'obiettivo di avere percorsi integrati sia con il sistema naturale, sia con la parte esistente in modo tale da dare la maggiore continuità possibile tra il sistema urbano e naturale.



Figura 3.2 – Sviluppo del progetto nel contesto territoriale

I dati di progetto sono riportati di seguito.

Superficie complessiva area di ampliamento	mq. 53.475,00
Viabilità principale carrabile in calcestre semipermeabile	mq. 4.315,00
Viabilità principale carrabile in calcestre semipermeabile pk	mq. 772,00
Viabilità secondaria carrabile in ghiaia rinverdata permeabile	mq. 2.581,00
Parcheggi in prato armato permeabile	mq. 786,00
Piazzole in erba dim.12 x 10 m. (tot. n.112)	mq. 13.440,00
Area schermata all'aperto	mq. 356,00
Area ad uso comune	mq. 31.225,00

La progettazione mira ad attuare le previsioni e le prescrizioni del regolamento urbanistico, ovvero un'area campeggio in continuità con l'esistente senza nuovi volumi.

Le opere consistono essenzialmente nella realizzazione di un'area per la sosta roulottes e/o camper, piazzole per tende, parcheggi auto, zona pic-nic e gioco bambini, più aree per attività sportive all'aperto, recinzione perimetrale, nonché tutti gli impianti tecnologici necessari per le attività.

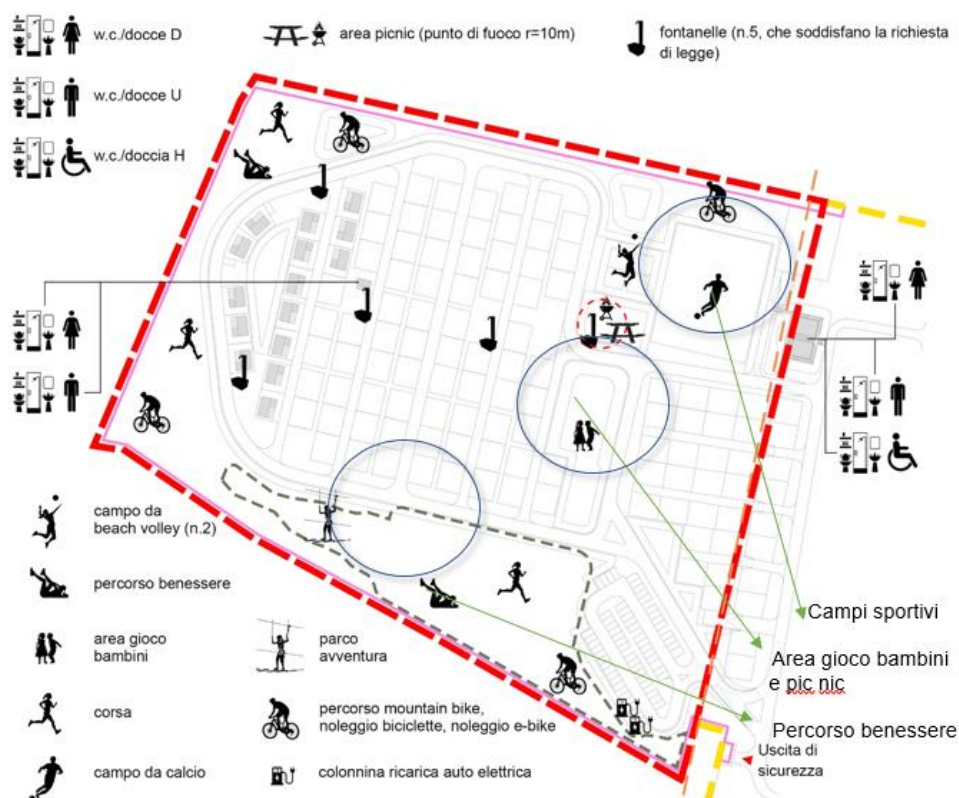


Figura 3.3 – Servizi e attrezzature sportive e per il benessere

Viabilità

Le dimensioni della strada avrà un massimo ingombro di 5,0 m, composta in calcestre permeabile, mentre la viabilità secondaria di 4,0 m., in ghiaia rinverdita permeabile.

Parcheggi

In prossimità della strada esistente Dulcamara è stata ricavata l'area parcheggi, realizzata alla quota pari a **m. + 1,00**. Potranno sostarvi 62 automezzi di cui 2 per diversamente abili, con pavimentazione in prato armato per un'estensione complessiva pari a mq. 786,0. Inoltre si sono ricavati due posti auto con colonnine per ricarica auto elettrica.

Sottoservizi

Saranno rispettate le disposizioni di cui alla Legge Regionale n.19 del 29/09/2003 "Norme in materia di riduzione problematiche derivanti dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico" e relative direttive applicative.

Rete della fognatura bianche/nera

Le acque nere recapitano nella fognatura esistente situata in Via Spallazzi frontistante il campeggio esistente e collegata al depuratore comunale; le acque bionde vengono fatte transitare attraverso appositi pozzetti degrassatori. Le acque bianche verranno fatte transitare attraverso una rete di collettamento appositamente dimensionata, raccolte tramite apposite caditoie situate ai margini delle strade di progetto.

Verrà realizzata un'apposita vasca di laminazione divisa in due invasi il cui calcolo del volume da invasare è stato effettuato secondo il principio dell'invarianza idraulica, che stabilisce che la portata al colmo di piena risultante dal drenaggio di un'area debba essere costante prima e dopo la trasformazione dell'uso del suolo in quell'area.

Area gioco bambini/pic-nic

La zona destinata al divertimento dei bambini è stata individuata nella zona centrale dell'area. Saranno posizionati sia giochi che l'attrezzatura quali tavolini e panchine per pic-nic. I tavoli saranno posizionati su terreno senza effettuare sbancamenti; nelle immediate vicinanze, saranno installati dei servizi igienici mobili.

Area bike cross country e percorso naturale

L'idea è quella di ricavare una forma molto semplice a perimetro dell'intero nuovo campeggio coinvolgendo anche la vasca di laminazione creando così delle variazioni di quota; sarà così possibile creare dei tracciati e dei percorsi sul terreno composto da piccoli dossi, compressi e paraboliche, creando così l'azione svolta dal biker che muove il proprio corpo avanti ed indietro senza pedalare.

Fontane

Nell'area sono state posizionate n. 3: una nell'area centrale e le altre due distribuite all'interno delle isole delle piazzole.

Barbecue

Nell'area centrale è stata individuata un'area riservata al barbecue, sempre a disposizione dei fruitori del campeggio.

Campi e attrezzature sportive

Gli interventi che si propongono sono ubicati nella parte più a nord in prossimità dell'area sportiva esistente nel campeggio attuale:

- campo da calcio delle dimensioni di 40 x 50 m;
- n. due campi da beach volley dim. 22 x 24 m.

Piazzole per tende

Nell'area sono state ricavate n. 112 piazzole delle dimensioni circa di 10,00 x 12,00 m completamente permeabili in prato; la loro suddivisione è stata progettata in modo tale da limitare la propagazione degli incendi.

Unità Abitative Mobili

Nell'area sono state individuate n.15 piazzole allestite con le U.A.M.

Recinzione perimetrale.

Lungo il perimetro che definisce il confine di proprietà (sui tre lati) verrà posta in opera una recinzione su paletti in ferro e rete plastificata di altezza 1,80 m.

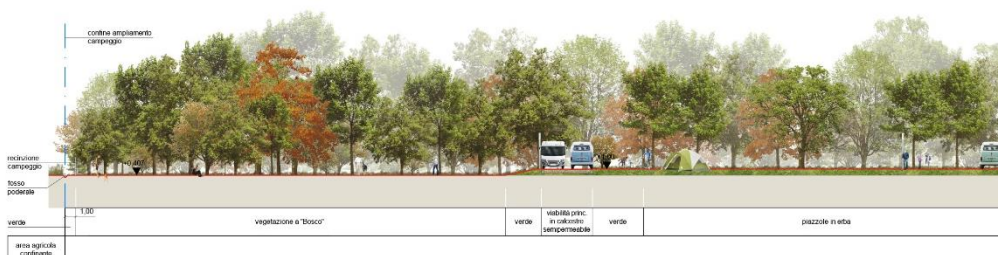
La sistemazione esterna si completa sia elementi di schermatura verde, sia nel parcheggio, inserendo nei punti più significativi piccoli lampioni di illuminazione.

Si specifica inoltre che in prossimità del fosso privato lato nord, il posizionamento della recinzione sarà eseguita a 4,5 m dall'asse fosso per consentire la manutenzione dello stesso.

La struttura a verde

La nuova zona di valorizzazione turistico-ricreativa, è stata pensata in continuità con il disegno del verde destinato alle attrezzature sportive per il benessere, con l'obiettivo di avere percorsi integrati sia con il sistema naturale, sia con la parte esistente in modo tale da dare la maggiore continuità possibile tra il sistema urbano e naturale. Le piantumazioni arboree e arbustive di nuovo impianto saranno di tipo autoctono, come prescritto dall'Ente di Gestione per i Parchi e la Biodiversità – Delta del Po.

SEZIONE GRAFICA A-A'
Scala 1:250





Per le scelte progettuali per realizzare la “struttura verde” dell’ampliamento del campeggio come descritta nella relazione *R.3 Rev 1 Relazione agronomica*, a cui si rimanda per il dettaglio, sono state valutate le seguenti condizioni:

- l'ambiente edafico (tipo di suolo, profondità della falda, presenza di cloruri e sodio);
- il contesto climatico (estremi termici estivi e invernali, frequenza e quantità di precipitazioni, aridità estiva gelate tardive ecc.);
- disponibilità idrica (risorsa naturale, possibilità di irrigazione);
- necessità tecniche e paesaggistiche di dotazioni di verde nei campeggi;
- vincoli tecnici (viabilità infrastrutture, illuminazione, reti di distribuzione ecc.)
- risposta adattativa delle specie usate nella parte esistente di campeggio.

Dal punto di vista tecnico le scelte progettuali del verde sono articolate secondo le aree funzionali previste per l'ampliamento del campeggio:

- verde per le piazzole;
- verde per le aree comuni (viabilità, aree gioco, aree sportive, aree di raccordo);
- verde per le aree libere (aree semi-naturali);
- verde in continuità dell'area a bosco.

4 STATO DELL'INQUINAMENTO

Per analizzare lo stato dell'inquinamento, ARPAE svolge sul territorio della regione Emilia Romagna, col supporto del software INERMAR (Inventario Emissioni Aria), l'attività di inventario delle emissioni, si tratta di una serie organizzata di dati relativi alla quantità di inquinanti introdotti in atmosfera a seguito di attività antropiche e da sorgenti naturali. Le stime emissive sono organizzate per inquinante, tipo di attività, combustibile eventualmente utilizzato, unità territoriale, periodo di tempo. L'inventario permette di:

- stimare le emissioni in atmosfera generate dalle principali attività antropiche e naturali;
- individuare i settori maggiormente sensibili su cui indirizzare le misure e gli interventi per la riduzione delle emissioni inquinanti;
- alimentare i modelli diffusionali e previsionali che, partendo dalle quantità e dalle caratteristiche delle emissioni, stimano i valori di concentrazione attesi al suolo;
- costruire gli scenari emissivi corrispondenti ad azioni e politiche di risanamento.

La classificazione delle emissioni secondo tale metodologia prevede l'impiego della codifica SNAP (Selected Nomenclature for sources of Air Pollution) e lo svolgimento delle stime in funzione di essa; le attività antropiche e naturali che possono dare origine ad emissioni in atmosfera sono ripartite in una struttura gerarchica che comprende 11 macrosettori, 56 settori e 360 categorie (o attività). I macrosettori sono i seguenti:

- MS1 - Produzione di energia e trasformazione di combustibili;
- MS2 - Combustione non industriale;
- MS3 - Combustione industriale;
- MS4 - Processi produttivi;
- MS5 - Estrazione e distribuzione di combustibili;
- MS6 - Uso di solventi;
- MS7 - Trasporto su strada;
- MS8 - Altre sorgenti mobili e macchinari;
- MS9 - Trattamento e smaltimento rifiuti;
- MS10 - Agricoltura;
- MS11 - Altre sorgenti e assorbimenti.

L'ultimo inventario per la regione Emilia-Romagna è stato realizzato con i dati 2019 (pubblicato a novembre 2022). L'aggiornamento dell'inventario emissioni si effettua generalmente con cadenza almeno triennale, come previsto dalla normativa (DLgs 155/2010, art.22).

Nella tabella seguente si riporta una sintesi dei dati estrapolati in riferimento al comune di Ravenna.

	SO ₂ (t)	NO _x (t)	PTS (t)	PM ₁₀ (t)	PM _{2.5} (t)	NH ₃ (t)	COV (t)	CO (t)
MS1	268,27	1465,28	45,03	44,78	44,68	0,02	176,62	685,42
MS2	6,08	197,36	162,49	154,91	151,13	17,56	137,62	1179,29
MS3	28,99	186,66	5,49	3,92	3,52	0,09	12,98	47,11
MS4	481,68	504,43	125,84	55,08	51,34	6,71	258,76	611,51
MS5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	136,35	0,00
MS6	0,00	0,00	4,41	2,75	2,25	0,00	1522,08	0,00
MS7	1,33	804,20	72,86	53,98	36,40	9,63	139,59	622,17
MS8	80,41	2572,76	242,26	230,94	220,07	0,07	187,11	396,29
MS9	1,01	63,79	20,84	18,65	17,48	3,45	8,34	225,04
MS10	0,73	57,14	31,98	18,26	10,32	1618,46	1233,94	38,11
MS11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	330,24	0,00
TOTALI	868,49	5.851,61	711,19	583,26	537,19	1.655,99	4.143,63	3.804,93

Tabella 4-1 - Stime delle emissioni dei principali inquinanti per i diversi macrosettori sul territorio di Ravenna nel 2017 (Fonte: INEMAR, <https://opencpu.datamb.it/>)

Dai dati riportati emerge che per i diversi inquinanti le fonti di emissione principali a Ravenna sono:

- **inquinamento diretto da polveri**: il maggiore contributo è dovuto al riscaldamento domestico (MS2), al trasporto su strada (MS7) e da macchinari e altre sorgenti mobili (MS8);
- **ossidi di azoto (NOx)**, precursori della formazione di particolato e di ozono: la fonte principale è il trasporto su strada (MS7), da macchinari e altre sorgenti mobili (MS8);

- **ammoniaca (NH_3)**: deriva quasi completamente da pratiche agricole e zootecnia (MS10);
- **composti organici volatili**: derivano soprattutto dalla produzione di COV di origine biogenica da specie agricole e vegetazione (MS10) risulta significativo l'uso di solventi nel settore industriale e civile (MS6);
- **biossido di zolfo (SO_2)**: prodotto principalmente da processi produttivi (MS4) e dalla combustione industriale (MS3);
- **monossido di carbonio (CO)**: le fonti principali sono i trasporti su strada (MS7) e la combustione domestica (MS2).

5 EMISSIONI IN ATMOSFERA ATTESE DAL PROGETTO

Le uniche sorgenti emissive attese saranno quelle relative al traffico veicolare indotto. Per una stima delle emissioni annue indotte dal progetto si prende a riferimento il percorso di circa 3 km compreso fra la Strada Romea e il sito di progetto. In relazione al traffico indotto, si assumono cautelativamente le seguenti ipotesi:

- Traffico fornitori:
 - tipologia di mezzi: veicoli leggeri < 3,5 t
 - aprile-maggio: 5 veicoli/giorno, tratta percorsa in andata/ritorno;
 - giugno-luglio-agosto-settembre: 10 veicoli/giorno, tratta percorsa in andata/ritorno
- Traffico ospiti:
 - tipologia di mezzi: automobili/camper. Circa il 60% sono automobili;
 - aprile-maggio: 100 veicoli/giorno;
 - giugno-luglio-agosto-settembre: 200 veicoli/giorno.

Mese	Autoveicoli		Camper/furgoni	
	numero veicoli	Km totali	numero veicoli	Km totali
Aprile	1950	11700	1350	8100
Maggio	2015	12090	1395	8370
Giugno	3900	23400	2700	16200
Luglio	4030	24180	2790	16740
Agosto	4030	24180	2790	16740
Settembre	1950	11700	1350	8100

Si prendono a riferimento i seguenti fattori di emissione stimati da INEMAR Arpa Lombardia riferiti alle strade urbane:

	Fattori Emissione	
	Automobili (diesel)	Autoveicoli < 3,5 t (diesel)
NO_x (mg/km)	660	1.121
CO (mg/km)	109	203
PM₁₀ (mg/km)	46	71
CO_{2eq} (g/km)	195	261

Tabella 5-1 - Fattori di emissione medi da traffico stimati da INEMAR Arpa Lombardia nel 2019 (Fonte: <https://inemar.arpalombardia.it/inemar/webdata/>)

Nel complesso, il bilancio emissivo che ne deriva è il seguente:

- NO_x: 0,15 t/anno
- CO: 0,03 t/anno
- PM₁₀: 0,01 t/anno
- CO_{2eq}: 40 t/anno

In riferimento ai valori emissivi riportati in Tabella 4-1 risulta evidente che l'impatto atmosferico generato dal progetto in termini di emissioni in atmosfera risulta assolutamente trascurabile e marginale rispetto al contesto di riferimento. I contributi emissivi correlati al traffico indotto, inserendo dati molto cautelativi, risultano, infatti, estremamente ridotti e, rispetto alle rispettive emissioni, incidono per percentuali comprese fra 0,002% e lo 0,018%.

6 STIMA DELLA CO₂ STOCCATA DALLE NUOVE PIANTUMAZIONI

Il progetto prevede l'inserimento di un elevato numero di specie arboree e arbustive: come è noto le piante fungono da intercettatori di CO₂ fissando il carbonio in modo anche permanente sotto forma di biomassa. L'entità degli scambi gassosi tra l'albero e l'atmosfera cambia a seconda dell'età e dello stato di salute dell'albero stesso.

Per avere un'idea dell'ordine di grandezza della CO₂ sequestrata si deve tenere conto che la principale caratteristica di una pianta legata al sequestro di CO₂ è la sua grandezza.

Facendo specifico riferimento a quanto proposto dal Consorzio Forestale KilometroVerdeParma¹ si possono individuare alcune classi di grandezza delle piante alle quali vengono attribuiti valori medi annui di stoccaggio di CO₂, anche se attribuire un valore annuo medio è inevitabilmente un'approssimazione, dato che ogni pianta ha un incremento annuo di stoccaggio variabile, pochissimo nei primi anni di vita, poiché ha poche foglie e tronco e radici piccole, tantissimo a maturità, per poi decrescere successivamente.

Essendo però impossibile individuare, con precisione e in via preventiva, i valori per ogni anno di età, il metodo qui riproposto approssima che, in condizioni medie, ogni classe di grandezza è caratterizzata da un certo valore medio annuo. Ovviamente all'inizio tale valore sarà sovrastimato, ma col passare del tempo i valori mediamente si compensano. Per questo motivo il periodo totale di sequestro è considerato di 50 anni.

Le classi di grandezza e i relativi valori medi annui sono i seguenti:

Classi di piante	CO ₂ stoccata
I classe (h>25 m, acero montano, frassino maggiore, platano, querce maggiori, conifere maggiori, ecc.)	35 kg/anno
II classe (h 15-25 m, ippocastano, carpini, tigli, olmi, ecc)	25 kg/anno
III classe (h 8-15 m, aceri minori, orniello, gelsi, sorbi, acacia, cornioli, ecc.)	15 kg/anno
IV classe arbusti di I grandezza (nocciolo, prugnolo, ginepro, sambuco, ecc.)	3 kg/anno
V classe arbusti di II grandezza (rosmarino, rosa, arbusti tappezzanti, ecc.)	1 kg/anno

Tabella 6-1 – CO₂ stoccata per classi di piante (Fonte: www.kilometroverdeparma.org/calcolo-co2/)

Nell'ipotesi che per le nuove piantumazioni gli alberi (n. 381) appartengano un terzo del totale alla II classe e i restanti alla III classe, gli arbusti (n. 70) alla IV classe, le piante delle macchie seminaturali (n. 1.475) siano per un terzo appartenenti alla III classe e per due terzi alla IV, i rampicanti (n. 520) alla V classe, si ottiene in 50 anni un immagazzinamento di circa 900 t di CO₂.

Classe	CO ₂ stoccata per singola pianta (kg/anno)	Periodo considerato (anni)	n. piante	Categoria di piante	CO ₂ stoccata in 50 anni (kg)
II	25	50	127	alberi	158.750
III	15	50	254	alberi	190.500
IV	3	50	70	arbusti	10.500
III	15	50	492	alberi macchie seminaturali	369.000
IV	3	50	984	arbusti macchie seminaturali	147.600
V	1	50	520	rampicanti	26.000
totale					902.350

Tabella 6-2 – CO₂ stoccata per tipologia di piante in 50 anni

¹ <https://www.kilometroverdeparma.org/calcolo-co2/>