



*Comparto di sviluppo Ponticelle:
piattaforma polifunzionale HEA e
piattaforma bio-recupero Eni Rewind*


Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale (PAUR)

D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. - L.R. 20 aprile 2018, n. 4 e s.m.i.

PROGETTO COMPENSATIVO

Studio di fattibilità – Relazione illustrativa

Approvato HA	R. Boschi K. Gamberini		Approvato ER	G. Romano F. Lia	
Controllato HA	F. Zanni		Controllato ER	L. Conti P. Fabbri	
Redatto StudioSilva S.r.l.		P. Rigoni A. Zaffaroni			
Cod. Doc. HA	CO 05 RA VA 01 I4 I4 01.01		Cod. Doc. ER	160053-ENG-R-R1-5011_00	
Rev.	00	Data	03/09/2022	Pagine	1 di 19



StudioSilva S.r.l.

CONSULENZA E PROGETTAZIONE AMBIENTALE

SOMMARIO

1	PREMESSA.....	1
2	DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO DELL'AREA DI INTERVENTO.....	3
2.1	INQUADRAMENTO TERRITORIALE E VINCOLI.....	3
2.2	CARATTERISTICHE DEI SUOLI	3
2.3	CARATTERISTICHE DEL SOPRASSUOLO FORESTALE	5
2.4	LA VEGETAZIONE FORESTALE NELLA PINETA DI CLASSE	6
2.4.1	<i>Vegetazione arbustiva</i>	<i>6</i>
2.4.2	<i>Boschi paludosi</i>	<i>7</i>
2.4.3	<i>Boschi termofili di caducifoglie</i>	<i>7</i>
2.4.4	<i>Boschi termofili di sclerofille sempreverdi.....</i>	<i>9</i>
2.4.5	<i>Boschi di conifere</i>	<i>10</i>
2.5	STRUTTURE PRESENTI	11
3	OBIETTIVI PROGETTUALI E CRITERI DI INTERVENTO.....	13
3.1	OBIETTIVI PROGETTUALI.....	13
3.2	ATTIVITÀ DI RIMOZIONE DELLE STRUTTURE PRESENTI.....	13
3.3	ATTIVITÀ DI RECUPERO AMBIENTALE E RECUPERO NATURALISTICO	13
3.3.1	<i>Criteri e tipologie di intervento forestale</i>	<i>13</i>
3.3.2	<i>Calcolo della capacità di assorbimento di NOx, PM10 e CO2</i>	<i>15</i>
4	BIBLIOGRAFIA.....	I

1 PREMESSA

Nell'ambito della "Procedura per il provvedimento autorizzatorio unico regionale (PAUR)" ai sensi dell'art. 27-bis del D. Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. e della L.R. Emilia-Romagna n. 4/2018 e ss.mm.ii. per il progetto "Comparto di sviluppo Ponticelle: piattaforma polifunzionale HEA e piattaforma bio-recupero ENI REWIND" localizzato nell'area denominata Ca' Ponticelle presso il polo industriale nel Comune di Ravenna (RA), presentato congiuntamente da HEA S.p.A. ed ENI REWIND S.p.A., lo Studio di Impatto Ambientale redatto dalle Società co-proponenti, in riferimento a quanto previsto dall'art. 5 (punto 5.2.2) delle NTA del PUA "Ex-Enichem" in merito al "saldo zero" per le emissioni in atmosfera di PM₁₀ e NO_x, ha valutato e previsto le seguenti compensazioni:

- la fermata per cessazione definitiva, successivamente all'avvio dell'attività della nuova "Piattaforma polifunzionale" di progetto di HEA S.p.A., dell'attività della piattaforma di trattamento rifiuti denominata "Centro HASI" (di Hera Servizi Ambientali S.p.A.), sita in Comune di Ravenna al km 2,6 della S.S. 309 Romea;
- la messa a dimora di 81 esemplari di Leccio (*Quercus ilex*) e di 300 esemplari di Pino domestico (*Pinus pinea*) da parte di HEA e la piantumazione di 72 esemplari di Leccio (*Quercus ilex*) e di 350 esemplari di Pino domestico (*Pinus pinea*) da parte di ENI Rewind, quindi, complessivamente, 650 esemplari di pino domestico e 153 lecci. Ciò tenuto conto anche del periodo transitorio (ipotizzato in circa un anno), dall'avvio della "Piattaforma polifunzionale" di progetto di HEA S.p.A. e la prevista fermata del "Centro HASI".

Le Società, non disponendo, nel territorio, di aree di proprietà sufficienti ed adeguate all'esecuzione degli impianti arborei individuati quali misure compensative, si sono riservate di individuare e valutare, in accordo con gli Enti competenti, eventuali aree disponibili e di interesse per l'attuazione di tali interventi di compensazione.

Nell'ambito dell'iter procedimentale per l'approvazione del Progetto Ponticelle, con nota ARPAE-SAC PG/2022/44194 del 16.03.2022 sono state richieste integrazioni, tra cui, in riferimento alle misure di compensazione previste e proposte:

- la valutazione in merito alla disponibilità di aree necessarie per l'impianto delle alberature;
- la diversificazione delle tipologie di specie arboree, prevedendo l'impiego di almeno 5-6 specie autoctone, al fine di aumentare la naturalità dell'intervento proposto;
- la previsione di un mix di interventi compensativi da concordare con l'Amministrazione Comunale.

Le Società hanno quindi avviato confronti con l'Amministrazione Comunale per la verifica della disponibilità di aree sulle quali, anche nell'ottica di una riqualificazione/rinaturalizzazione delle stesse, realizzare gli impianti arborei proposti a compensazione per il conseguimento del saldo zero per quanto riguarda le emissioni di PM₁₀ e NO_x ed il contestuale parziale assorbimento di CO₂.

Il Comune di Ravenna, a seguito dei confronti intercorsi, ha individuato e proposto alle Società, per la messa a dimora di specie arboree in attuazione delle misure di compensazione previste dal progetto, l'area denominata Ca' Giansanti, di proprietà della medesima Amministrazione Comunale, ubicata all'interno della "Pineta di Classe" (ZSC/ZPS - IT4070010), previa l'esecuzione di interventi funzionali e propedeutici agli impianti, da attuarsi quali ulteriori misure di compensazione richieste. Tali ulteriori interventi, finalizzati ad un recupero ambientale e ripristino naturalistico dell'area, riguardano la rimozione/demolizione di vecchie strutture ed opere dell'ex centro avifaunistico.



Figura 1 – Area di Ca' Giansanti.

Il presente studio di fattibilità del Progetto compensativo illustra le caratteristiche stazionali delle aree di intervento, gli obiettivi progettuali e i criteri realizzativi previsti per l'esecuzione delle misure di compensazione volte al raggiungimento del saldo emissivo zero per polveri ed ossidi di azoto.

Qualora le aree prescelte non fossero sufficienti ad accogliere gli impianti arborei previsti, in funzione della futura destinazione d'uso delle stesse, in accordo con il Comune di Ravenna è stata individuata un'ulteriore area in prossimità dell'abitato di Fosso Ghiaia, potenzialmente idonea ad ospitarli, anche in riferimento ai futuri programmi di riqualificazione ambientale che l'amministrazione comunale intende avviare.



Figura 2 – Area alternativa di Fosso Ghiaia.

2 DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO DELL'AREA DI INTERVENTO

2.1 Inquadramento territoriale e vincoli

L'area di Ca' Giansanti è situata all'interno della Pineta di Classe, immediatamente a sud del Fosso Ghiaia ed in adiacenza alla zona umida dell'Ortazzo, su una superficie complessiva di circa 11 ettari.

Storicamente è stata utilizzata come centro avifaunistico per la riproduzione di fagiani "pronto-caccia" da parte dell'ARIS, l'Azienda Regionale per l'Incremento della Selvaggina, istituita con una legge del 1977 dalla Regione Emilia-Romagna, con lo scopo di attuare il ripopolamento faunistico e ittico del territorio regionale, ai fini dell'esercizio venatorio e della pesca ricreativa. Le ARIS furono soppresse nel 1993. Successivamente le strutture furono rilevate da un Centro Privato per la Produzione di Selvaggina, noto come Azienda Ex ARIS, Tutta l'area risulta recintata ed al suo interno sono presenti, oltre all'edificio denominato per l'appunto Ca' Giansanti:

- sistema di voliere (entro cui venivano mantenuti in cattività i fagiani) realizzate con rete in materiale plastico antigrandine su elementi di sostegno metallici e lignei;
- tettoie in struttura metallica e copertura in lastre di fibro-cemento (materiale potenzialmente contenente amianto) con relativi sistemi in pvc per l'alimentazione di cibo ed acqua;
- n. 3 fabbricati con copertura in lastre di fibro-cemento (materiale potenzialmente contenenti amianto).

Sull'area sussistono i seguenti vincoli:

- Vincolo paesaggistico art. 142 D. Lgs. 42/2004;
- Vincolo idrogeologico (R.D. 3267/1923);
- Parco Regionale del Delta del Po - Piano Territoriale Pineta di Classe e Salina di Cervia: zona C.PIN;
- Rete Natura 2000: ZSC/ZPS IT4070010 "Pineta di Classe";
- Vincoli PTCP di Ravenna:
 - Zone di tutela naturalistica – di conservazione (Art. 3.25a);
 - Sistemi dunosi costieri di rilevanza storico documentale paesistica (Art. 3.20d);
 - Bonifiche (Art. 3.23).
- Reti ecologiche provinciali: matrice naturale primaria della rete ecologica caratterizzata prevalentemente da ecosistema forestale.

2.2 Caratteristiche dei suoli

Secondo la Carta dei Suoli dell'Emilia-Romagna in scala 1:50.000, l'intera area è compresa nella delineazione n. 7364, caratterizzata dalla presenza del complesso dei suoli CERBA sabbioso fini, in aree a vegetazione naturale / SAN VITALE sabbioso fini, "aridi" / SAN VITALE sabbioso fini, "decapitati".

Di seguito si riportano le schede descrittive dei principali suoli presenti, ovvero CER3 - CERBA sabbioso fini, con orizzonti superficiali organici (50% della delineazione) e SAV1 - SAN VITALE sabbioso fini, "aridi" (35% della delineazione).

CER3 - CERBA sabbioso fini, con orizzonti superficiali organici

DESCRIZIONE

I suoli CERBA sabbioso fini, con orizzonti superficiali organici sono molto profondi, con sottili (1-4 cm) strati organici superficiali; sono da molto scarsamente a moderatamente calcarei, a tessitura sabbiosa fine, da neutri a moderatamente alcalini nella parte superiore e da moderatamente a fortemente alcalini in quella inferiore.

Il substrato è costituito da sedimenti marini a tessitura grossolana.

AMBIENTE

I suoli CERBA sabbioso fini, con orizzonti superficiali organici sono nella pianura costiera, in ambiente di piana di sabbia e piana di fango a cordoni, su cordoni e dune attuali e recenti.

In queste terre la pendenza varia dallo 0,01 al 2%.

L'uso del suolo è a vegetazione naturale rappresentata da boschi mesofili a prevalenza di pino domestico, carpino, quercia e leccio.

CLASSIFICAZIONE

USDA (2010) mixed, mesic Aquic Ustipsamments

WRB (2007) Endogleyic Arenosols (Calcaric)



ORIZZONTI GENETICI DEL SUOLO (valori modal)

N	OrizGen	LimSup	Spes	Arg %	Sab %	Schel %	S.O %	CalcTot %	CalcAtt %	pH	Dens App	Ksat cm/h	Concentr	Conc %	Qualità
1	Oi	-1	1												
2	Oa	0	1			0	9	0		6.5					bassa
3	A	1	5	0	90	0	2.9	1	0	7.4	1.14	39.01913		0	media
4	AC	10	25	0	90	0	0.6	6	0	7.9	1.61	11.62382		0	media
5	C	35	32	0	95	0	0.2	8	1	8.2	1.67	13.14303		0	media
6	Cg	80		0	90	0	0.2	10	1	8.5	1.61	11.62382		0	media

QUALITA' SPECIFICHE

Parametro	Valore
Calcare attivo strato superficiale	da 0 a 2 %
Calcare attivo entro 80 cm	da 0 a 2 %
Capacità di scambio cationico nello strato superficiale	>10 meq/100g
Salinità strato 0-50 cm	non salino (Ece < 2 dS/m)
Salinità strato 50-100 cm	non salino (Ece < 2 dS/m)
Sodicità entro 60 cm (ESP)	da 0.2 a 5
Sodicità entro 120 cm (ESP)	da 0 a 7
Disponibilità di ossigeno	da buona a moderata
Rischio di incrostamento superficiale	assente
Fessurabilità	bassa
Capacità in acqua disponibile	bassa (75-150 mm)
Ksat maggiormente limitante entro 150 cm	da molto alta (>36 cm/h) a alta (3,6-36 cm/h)
Profondità utile per le radici delle piante	da elevata (100-150 cm) a moderatamente elevata (50-100 cm), sopra strati poco porosi, per l'accatastamento casuale delle sabbie fini e medie, e saturi d'acqua nel periodo invernale-primaverile
Percorribilità	discreta, in quanto in condizioni di suolo secco, i mezzi meccanici si muovono con moderata difficoltà (rischio di sprofondamento moderato).
Resistenza meccanica alle lavorazioni	scarsa
Tempo di attesa per le lavorazioni	breve
Inondabilità	nessuna o rara (fino a 5 volte/100 anni)
Capacità depurativa	moderata: variabile in funzione della reazione, della CSC della profondità utile
Capacità di accettazione piogge	molto alta
Rischio di perdite di suolo per erosione	molto basso
Gruppo Idrologico	A: potenziale scorrimento superficiale basso

Figura 3 – Scheda descrittiva del suolo CER3 (Fonte: Regione Emilia-Romagna, 2021).

SAV1 - SAN VITALE sabbioso fini, "aridi"

DESCRIZIONE

I suoli SAN VITALE sabbioso fini, "aridi" sono molto profondi, a tessitura sabbiosa fine, debolmente o moderatamente alcalini; da non calcarei a scarsamente calcarei nella parte superiore, moderatamente o molto calcarei in quella inferiore. Il substrato è costituito da sedimenti marini a tessitura grossolana.

AMBIENTE

I suoli SAN VITALE sabbiosi fini "aridi" si trovano nelle parti più rilevate delle dune, nella pianura costiera.

In queste terre la pendenza varia dallo 0,05 allo 0,1% su cordoni e dune spianate e tra 0,1 e 15% sulle dune non spianate.

La densità di urbanizzazione è molto elevata. L'uso del suolo è in prevalenza di tipo forestale, con macchie a leccio e pinete; subordinatamente seminativi.

CLASSIFICAZIONE

USDA (2010) mixed, mesic Typic Ustipsamments

WRB (2007) Haplic Arenosols (Calcaric, Aridic)



ORIZZONTI GENETICI DEL SUOLO (valori modali)

N	OrizGen	LimSup	Spes	Arg %	Sab %	Schel %	S.O %	CalcTot %	CalcAtt %	pH	Dens App	Ksat cm/h	Concentr	Conc %	Qualità
1	Oi	-2	2												
2	Oa	0	3			0	22								bassa
3	A	3	15	2	95	0	1.4	4	0	7.6	1.51	34.01297		0	media
4	AC	18	25	3	95	0	0.5	5		8	1.48	42.54689		0	bassa
5	C	30		4	95	0	0.1	9	1	8	1.53	39.96662		0	media

QUALITA' SPECIFICHE

Parametro	Valore
Calcare attivo strato superficiale	da 0 a 10 %
Calcare attivo entro 80 cm	da 0 a 1 %
Capacità di scambio cationico nello strato superficiale	<10 meq/100g
Salinità strato 0-50 cm	non salino (Ece < 2 dS/m)
Salinità strato 50-100 cm	non salino (Ece < 2 dS/m)
Sodicità entro 60 cm (ESP)	da 0 a 8
Sodicità entro 120 cm (ESP)	da 0 a 7
Disponibilità di ossigeno	buona
Rischio di incrostamento superficiale	assente
Fessurabilità	bassa
Capacità in acqua disponibile	molto bassa (<75 mm)
Ksat maggiormente limitante entro 150 cm	da molto alta (>36 cm/h) a alta (3,6-36 cm/h)
Profondità utile per le radici delle piante	molto elevata (>150 cm)
Percorribilità	moderata per rischio di sprofondamento moderato e talvolta pendenze tra 10 e 15%
Resistenza meccanica alle lavorazioni	scarsa
Tempo di attesa per le lavorazioni	breve
Inondabilità	nessuna o rara (fino a 5 volte/100 anni)
Capacità depurativa	moderata
Capacità di accettazione piogge	alta
Rischio di perdite di suolo per erosione	molto basso
Gruppo idrologico	A: potenziale scorrimento superficiale basso

Figura 4 – Scheda descrittiva del suolo SAV1 (Fonte: Regione Emilia-Romagna, 2021).

2.3 Caratteristiche del soprassuolo forestale

L'area, quando ancora l'allevamento era in funzione, era occupata da una fustaia matura di pino domestico (*Pinus pinea*) a struttura monoplana, densità disforme e grado di copertura del 50%. Il piano dominato era praticamente inesistente, e composto da rari esemplari di farnia (*Quercus robur*), pioppo bianco (*Populus*

alba) e biancospino (*Crataegus monogyna*). Sia la rinnovazione di specie forestali, sia il sottobosco arbustivo erano assente a causa di interventi periodici di decespugliamento.

Attualmente, dopo alcuni anni dalla cessazione delle attività di allevamento, il soprassuolo forestale, benché non risulti classificato come tale dalla Carta Forestale della Provincia di Ravenna (i cui rilievi risalgono però al 2014), è costituito da una fustaia rada di latifoglie miste, derivanti dal piano dominato di cui sopra, con presenza di ampi spazi aperti.

2.4 La vegetazione forestale nella Pineta di Classe

2.4.1 Vegetazione arbustiva



Figura 5 – *Prunetalia spinosae*.

Si tratta di cenosi aperte e luminose, a prevalente componente arbustiva, che costituiscono fasi regressive di degradazione del querceto termofilo fasi oppure dinamiche successive alle praterie o alle cenosi erbacee igrofile o alo-igrofile, come i popolamenti dei *Brometalia erecti* o degli *Juncetalia*. In questo caso si tratta di stadi dinamici che tendono invece a ricostruirlo, anche per la prima volta, a partire da popolamenti strutturalmente più semplici. Sono tali le bordure arbustive prossime alle depressioni salmastre, occupate dagli scirpeti o dai giuncheti, oppure le fasce di cespugli che circondano e tendono ad invadere progressivamente le spazzate erbose non più pascolate o sfalciate dall'uomo.

In definitiva si tratta di arbusteti con *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Pyrus pyraster*, *Ligustrum vulgare*, *Cornus sanguinea*, *Coronilla emerus*, *Rhamnus catharticus*, *Rubus* sp.pl., *Rosa* sp.pl., *Euonymus europaeus*, riconducibili all'ordine *Prunetalia spinosae*

2.4.2 Boschi paludosi

Comunità boschive degne di nota sono quelle delle depressioni con falda prossima alla superficie o addirittura affiorante in alcuni momenti della stagione invernale. Spesso in forma di strette fasce in corrispondenza di depressioni allungate in direzione subparallela alla linea di costa, e pertanto probabilmente corrispondenti ad antiche depressioni interdunali, sono composte per lo più da frassino ossifillo (*Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa*), pioppo bianco (*Populus alba*) e olmo (*Ulmus minor*). Nello strato arbustivo, oltre ai giovani esemplari delle specie ora menzionate, troviamo la frangola (*Frangula alnus*), il prugnolo, il biancospino (*Crataegus monogyna*), il pallon di maggio (*Viburnum opulus*), lo spincervino (*Rhamnus cathartica*) e altre specie che tollerano la periodica sommersione degli apparati radicali. Dal punto di vista sintassonomico sono riconducibili all'associazione *Cladio-Fraxinetum oxycarpae*.

Tale vegetazione può essere ricondotta all'habitat di interesse comunitario 91E0* "Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)".



Figura 6 – *Cladio-Fraxinetum oxycarpae*.

2.4.3 Boschi termofili di caducifoglie

Nella parte nord della pineta è molto diffuso il querceto, ed in particolare nella sua parte occidentale, con querce anche di notevoli dimensioni. Si tratta in gran parte di farnie, anche se la roverella vi è ben rappresentata. La presenza di biancospino, corniolo (*Cornus mas*), acero campestre (*Acer campestre*), brachipodio (*Brachypodium sylvaticum*), erba perla (*Buglossoides purpureocaerulea*), è indicatrice di una certa

maturità di questo bosco, che presenta una struttura piuttosto densa e diversificata. Dal punto di vista sintassonomico è riconducibile all'aggruppamento a *Quercus robur* e *Quercus pubescens*.



Figura 7 – Aggruppamento a *Quercus robur* e *Quercus pubescens*.



Figura 8 – aggruppamento a *Quercus robur* e *Carpinus betulus*.

Dal punto di vista vegetazionale sono inoltre degni di nota alcuni circoscritti lembi di querceto maturo in cui sono presenti il carpino bianco e la carpinella (*Carpinus betulus*, *C. orientalis*). Oltre ad un indiscutibile valore estetico, è notevole il pregio vegetazionale, potendosi ricondurre queste formazioni alle situazioni più mature e stabili dei boschi *climax*. Anche questi aspetti, pur se frammentari e limitati in estensione, costituiscono una rarità, essendo presenti solo in questa pineta, e assomigliano, nella composizione specifica e nella struttura, a quanto si trova con una ben maggiore estensione al Bosco della Mesola. Le specie arbustive che più spesso si accompagnano alla farnia e al carpino bianco sono il pungitopo (*Ruscus aculeatus*), il biancospino, la lantana (*Viburnum lantana*) ed il prugnolo. Dal punto di vista sintassonomico è riconducibile all'aggruppamento a *Quercus robur* e *Carpinus betulus*.

Tale vegetazione può essere ricondotta all'habitat di interesse comunitario 91F0 "Foreste miste riparie di grandi fiumi a *Quercus robur*, *Ulmus laevis* e *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* o *Fraxinus angustifolia* (*Ulmion minoris*)".

2.4.4 Boschi termofili di sclerofille sempreverdi



Figura 9 – *Quercion ilicis*.

Nella porzione sudorientale della pineta sono presenti macchie e boschi di sempreverdi xerofili, dominati dal leccio (*Quercus ilex*) e caratterizzati inoltre da *Phillyrea angustifolia*, *Asparagus acutifolius*, *Clematis flammula*, *Rubia peregrina*, *Ruscus aculeatus*, *Osyris alba* e *Rosa sempervirens*, miste a specie mesofile. Si tratta di comunità a carattere relitto e impoverito di specie mediterranee, residuo di boschi ben più estesi, favoriti da condizioni climatiche diverse da quelle attuali, che hanno dato luogo a formazioni riconducibili, pur con le ovvie differenze floristiche, alle boscaglie mediterranee di leccio (*Quercion ilicis*).

Tale vegetazione può essere ricondotta all'habitat di interesse comunitario 9340 "Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*".

2.4.5 Boschi di conifere



Figura 10 – Fustaia di pino domestico.

La fustaia mista di conifere e latifoglie mesofile è formata prevalentemente da popolamenti di pino domestico e marittimo derivanti da vecchi impianti, spesso con carattere residuale, a struttura biplana per la presenza di un piano dominato di latifoglie governate a ceduo o a fustaia. È diffusa sia nella zona settentrionale della pineta, sia nella fascia occidentale della zona a sud del Fosso Ghiaia, dove sono presenti anche nuclei di perticaie di conifere derivanti da rinfoltimenti recenti. Sono inoltre diffusi soprassuoli adulti (55-65 anni d'età) soprattutto nella zona della Pinarella e dei Medani: si tratta di impianti misti di pini con farnia, pioppo bianco e roverella, a struttura monoplana e densità eccessiva che necessitano di interventi di diradamento. Lo stato fitosanitario è in genere discreto fatta eccezione per alcuni popolamenti che hanno subito danni da gelo e da fuoco.

Sono inoltre presenti soprassuoli a dominanza di pino domestico e subordinatamente di pino marittimo o misti con presenza di altre specie di pini (silvestre, laricio). Sui circa 228 ha attuali solo 16 ha sono occupati da popolamenti adulti o maturi, mentre sui restanti 212 ha sono diffusi soprassuoli allo stadio di fustaia giovane, perticaia o posticcia, tutti comunque di origine artificiale, con presenza limitata di latifoglie. Lo stato vegetativo generale è piuttosto mediocre anche per l'eccessiva densità che provoca instabilità e fenomeni diffusi di schianti e conseguente apertura di chiarie.

Da sottolineare la presenza di posticce piuttosto estese (circa 40 ha) nella zona delle Bufale, derivanti da successivi interventi di rimboschimento effettuati fino al 1994.

Infine da sottolineare la presenza di soprassuoli stramaturi di pino domestico (115-125 anni) che occupano la fascia centrale e meridionale a sud del Fosso Ghiaia, dove si estendono sugli staggi per una superficie complessiva di circa 219 ha, senza spingersi a nord oltre il canale Lovatelli. In questa zona i pini trovano condizioni ambientali migliori, riconducibili alle situazioni riscontrate sul litorale tirrenico: molto probabilmente, dato lo sprofondamento subito da questa parte della pineta negli ultimi 20 anni a causa del fenomeno della subsidenza ed il conseguente innalzamento della falda, il fattore che contribuisce maggiormente alla permanenza del pino domestico e rende possibili i suoi timidi tentativi di rinnovarsi naturalmente è da ricercare nella presenza di sottobosco rado e di consistente lettiera di latifoglie in grado di migliorare la fertilità del terreno.

Tale vegetazione può essere ricondotta all'habitat di interesse comunitario 2270* "Dune con foreste di *Pinus pinea* e/o *Pinus pinaster*".

2.5 Strutture presenti

Per le attività di ripopolamento faunistico e ittico del territorio regionale, ai fini dell'esercizio venatorio e della pesca ricreativa, l'area era provvista di una serie di strutture quali:

- sistema di voliere entro cui venivano mantenuti in cattività i fagiani;
- tettoie con relativi sistemi per l'alimentazione di cibo ed acqua;
- n. 3 fabbricati con copertura in lastre.

Tali strutture ancora presenti nell'area si presentano come corridoi coperti che si dispongono lungo tutta la lunghezza dell'area (cfr. foto 1) per circa 600 metri, allargandosi trasversalmente in più punti per un totale complessivo pari circa 1000 metri.

I corridoi sono coperti da tettoie in lastre di fibro-cemento potenzialmente contenenti amianto hanno un'ampiezza di circa 6 metri ed una superficie totale pari a circa 8000-9000 mq sono attrezzati con gabbie di protezione degli uccelli con rete in plastica sostenuta da elementi in ferro e legno e sistema in pvc per fornire cibo ed acqua.

Le ulteriori recinzioni sono costituite da elementi in c.a., rete metallica e rete plastificata.

Al termine di alcuni corridoi sono presenti 3 fabbricati con tetti in lastre di fibro-cemento potenzialmente contenenti amianto. Le cui superficie totale è pari a circa 500mq.



Figura 11 – dettaglio struttura voliera.



Figura 12 – dettaglio struttura corridoi

3 OBIETTIVI PROGETTUALI E CRITERI DI INTERVENTO

3.1 Obiettivi progettuali

Come ricordato in premessa, il principale obiettivo del progetto è di compensare le emissioni in atmosfera di PM₁₀ e NO_x derivanti dalla realizzazione e conseguente funzionamento del “Comparto di sviluppo Ponticelle: piattaforma polifunzionale HEA e piattaforma bio-recupero ENI REWIND” localizzato nell’area denominata Ca’ Ponticelle presso il polo industriale nel Comune di Ravenna.

Un secondo obiettivo, riguarda il recupero ambientale ed il ripristino naturalistico dell’area di Ca’ Giansanti, attraverso l’impianto di nuclei arboreo-arbustivi che siano di innesco per un processo di rinaturalizzazione dell’intera area, considerato che la stessa, nelle intenzioni dell’Ente Regionale per i Parchi e la Biodiversità – Delta del Po, del Comune di Ravenna e dei Carabinieri Forestali - Comando Ufficio Territoriale per la Biodiversità Punta Marina, dovrebbe essere destinata in futuro ad ospitare un recinto faunistico per l’introduzione in cattività di 10-15 esemplari di cervo della Mesola (*Cervus elaphus italicus*).

Per il raggiungimento dei suddetti obiettivi si rende necessario eseguire alcune attività propedeutiche ovvero rimozione delle strutture presenti, per rendere l’area disponibile alle future piantumazioni.

3.2 Attività di rimozione delle strutture presenti

Come descritto precedentemente l’area presenta strutture di diversa natura che dovranno essere rimosse. Il sopralluogo effettuato ha mostrato presenza di coperture potenzialmente con presenza di amianto.

Prima della rimozione delle stesse, pertanto, si procederà al prelievo di campioni ed alla loro caratterizzazione per la ricerca di fibre di amianto.

Nel caso in cui si confermasse la presenza, verranno attivate le procedure di gestione e rimozione di materiali contenente amianto con la presentazione del Piano di lavoro ai competenti Enti.

Preliminarmente se ritenuto necessario, verrà effettuato uno sfalcio delle aree e successivamente si opererà per la rimozione dei manufatti senza amianto ed alla pulizia dell’area; si ipotizza di produrre almeno le seguenti categorie di rifiuti:

- metalli che potranno essere inviati a recupero o a smaltimento;
- legno
- PVC
- inerti
- amianto

Tutti i rifiuti verranno classificati con codice EER ed inviati alle piattaforme di destino finale.

3.3 Attività di recupero ambientale e recupero naturalistico

3.3.1 Criteri e tipologie di intervento forestale

Tenuto conto degli obiettivi progettuali sopra ricordati, delle serie di vegetazione presenti nel sito e delle osservazioni avanzate da ARPAE-SAC in merito all’opportunità di impiegare almeno 5-6 specie autoctone, al fine di aumentare la naturalità dell’intervento, i criteri progettuali proposti per gli impianti si rifanno al metodo delle cosiddette “macchie seriali” di vegetazione.

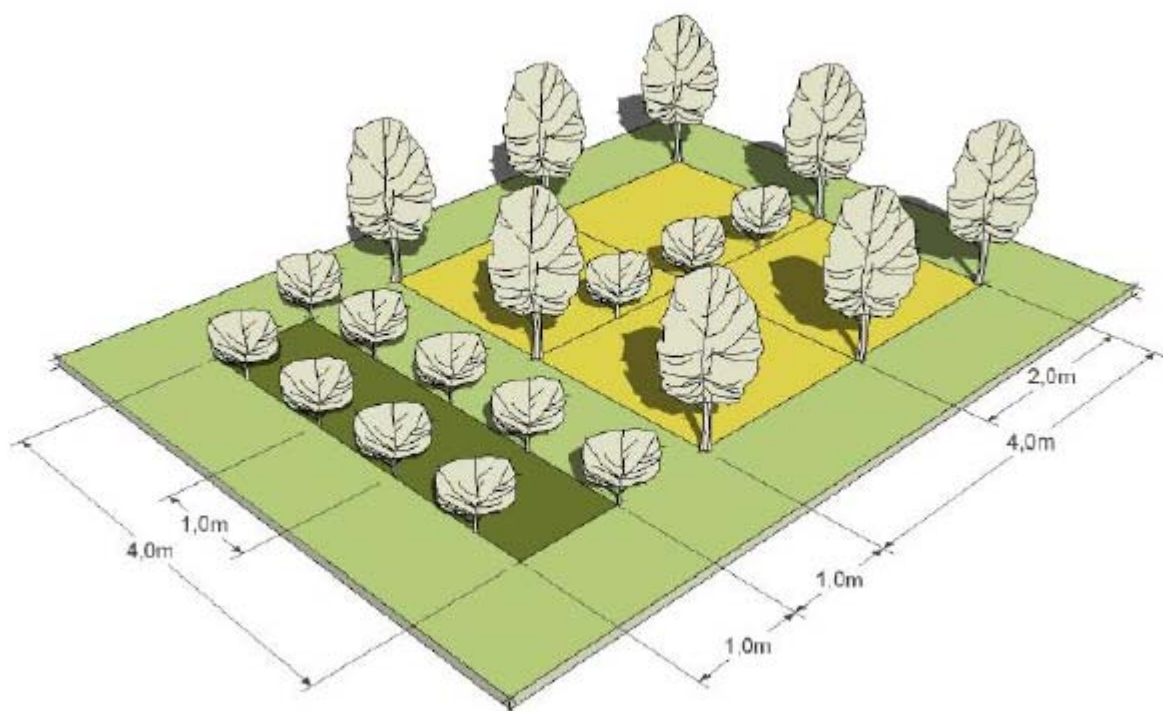


Figura 12 – Schema di macchia seriale con coronamento arbustivo e arbusteto interno (Fonte: www.provincia.bergamo.it).

Tale metodo, infatti, simula i processi spontanei di rimboschimento di fitocenosi boschive naturali. L'impianto della macchia seriale (in genere a forma ellittica) corrisponde ad una serie evolutiva: un nucleo centrale di specie arboree ed arbustive, floristicamente simili agli aspetti più evoluti della vegetazione limitrofa alla zona d'impianto, circondato da fasce di vegetazione progressivamente meno evolute che degradano verso gli stadi iniziali pionieri. Gli impianti prevedono l'impiego di arbusti coetanei e di soggetti arborei aventi età e dimensioni diverse, così da permettere alla fauna territoriale di trovare disponibilità di cibo e quindi un ambiente ottimale per insediarsi e riprodursi.

Le macchie seriali saranno disposte secondo un sesto d'impianto il meno geometrico possibile, così da massimizzare lo sviluppo del perimetro e quindi avere maggior potenzialità ecotonali. I tipologici saranno sviluppati in sede di progettazione definitiva.

Facendo riferimento alle tipologie di vegetazione forestale presenti nella Pineta di Classe (§ 2.4) e tenuto conto dell'obiettivo di raggiungere il saldo zero rispetto alle emissioni di sostanze inquinanti, in funzione della capacità di assorbimento delle singole specie, come stimata nel paragrafo successivo, si propone la realizzazione di 14 nuclei di impianto arboreo-arbustivo, della dimensione media di 1.000-1.300 m² ciascuno per una superficie complessiva di circa 1,7 ha, così suddivisi:

- 4 nuclei di bosco igrofilo con frassino ossifillo e pioppo bianco su una superficie totale di circa 4.500 m²;
- 4 nuclei di querceto termofilo con farnia e carpino bianco su una superficie totale di circa 4.500 m²;
- 6 nuclei di pineta di pino domestico con leccio su una superficie totale di circa 8.000 m².

Le specie previste per ciascuna tipologia e il numero di esemplari arborei ed arbustivi sono riportati nella tabella seguente:

Bosco igrofilo con frassino ossifillo e pioppo bianco	N piante
<i>Populus alba</i>	200
<i>Fraxinus angustifolia</i> subsp. <i>oxycarpa</i>	200

<i>Viburnum opulus</i>	50
<i>Frangula alnus</i>	50
Querceto termofilo con farnia e carpino bianco	
<i>Quercus robur</i>	200
<i>Acer campestre</i>	100
<i>Carpinus betulus</i>	100
<i>Crataegus monogyna</i>	50
<i>Ligustrum vulgare</i>	50
<i>Cornus mas</i>	50
Pineta di pino domestico con leccio	
<i>Quercus ilex</i>	150
<i>Pinus pinea</i>	600
<i>Fraxinus ornus</i>	50
<i>Phyllirea angustifolia</i>	50
<i>Juniperus communis</i>	50
<i>Rhamnus alaternus</i>	50
NUMERO PIANTE COMPLESSIVO	2000

Tabella 1 – Composizione dei nuclei di macchie seriali.

Per l'impianto dovranno essere utilizzati esemplari arborei di medio sviluppo (altezza media 1,5-2 m) ed esemplari arbustivi di ecotipi locali provenienti da vivaai certificati

Gli schemi tipologici di impianto saranno sviluppati in sede di progettazione definitiva.

Considerati i cambiamenti climatici in atto, in riferimento soprattutto alla probabilità che perdurino estati siccitose, e la possibilità di allacciamento alla rete idrica pubblica, le macchie seriali saranno dotate di idoneo impianto di irrigazione.

Per quanto riguarda le manutenzioni successive all'impianto per almeno i primi 3 anni successivi all'impianto si dovrà provvedere allo sfalcio periodico delle erbacee lungo le interfile ed a 1 o 2 lavorazioni del terreno nel periodo primaverile-estivo lungo la fila, in prossimità delle piante messe a dimora.

3.3.2 Calcolo della capacità di assorbimento di NO_x, PM₁₀ e CO₂

All'interno dell'elaborato del SIA Saldo Zero (cod. doc CO 05 RA VA 01 SI SA 04.02) era stata calcolata una compensazione emissiva per il PM₁₀ e l'NO_x attraverso i seguenti interventi:

- per HEA S.p.A.: piantumazione di 55 esemplari di Leccio (*Quercus ilex*) e di 300 esemplari di Pino domestico (*Pinus pinea*);
- per ENI Rewind S.p.A.: piantumazione di 72 esemplari di Leccio (*Quercus ilex*) e di 350 esemplari di Pino domestico (*Pinus pinea*).

Ciò consentiva di compensare le emissioni di inquinanti secondo quanto riportato nella seguente tabella.

Contributo	NO _x [t/anno]	PM ₁₀ [t/anno]
Piattaforma polifunzionale HEA (con detrazione cessazione esercizio centro HASI)	0,927	0,825
Piattaforma bio-recupero ENI Rewind	1,303	0,922
Totale	2,230	1,747
Emissioni compensate HEA con piantumazione di 55 esemplari di Leccio (<i>Quercus ilex</i>) e 300 di pino domestico (<i>Pinus pinea</i>)	1,077	0,834
Emissioni compensate ENI Rewind con piantumazione di 72 esemplari di Leccio (<i>Quercus ilex</i>) e 350 di pino domestico (<i>Pinus pinea</i>)	1,305	0,987
SALDO TOTALE	-0,152	-0,074

Tabella 2 - Bilancio totale e saldo emissivo con opere di compensazione (Fonte: Relazione relativa al bilancio emissivo, 2021).

Inoltre, per l'abbattimento in 20 anni delle emissioni di NO_x e PM₁₀ generate da un anno di esercizio dell'attuale Centro HASI contemporaneo all'esercizio della piattaforma polifunzionale in progetto era reputata necessaria la piantumazione di 26 ulteriori esemplari di Leccio:

	NO _x (t/anno)	PM ₁₀ (t/anno)
Esercizio Centro HASI di futura cessazione	0	0,943
Traffico indotto Centro HASI di futura cessazione	0,597	0,038
TOTALE	0,597	0,981
Abbattimento inquinante da n. 26 Lecci (<i>quercus ilex</i>) in 20 anni	- 3,360	-1,026
SALDO TOTALE	-2,6374	-0,007

Tabella 3 - Saldo con possibili compensazioni da realizzare per il periodo transitorio di funzionamento del Centro HASI (Fonte: Relazione relativa al bilancio emissivo, 2021).

Tali 26 alberi di leccio andavano a sommarsi a quelli già quantificati in precedenza.

Il bilancio effettuato determinava quindi complessivamente:

- la piantumazione di 81 esemplari di Leccio (*Quercus ilex*) e di 300 esemplari di Pino domestico (*Pinus pinea*) da parte di HEA;
- la piantumazione di 72 esemplari di Leccio (*Quercus ilex*) e di 350 esemplari di Pino domestico (*Pinus pinea*) da parte di ENI Rewind.

La compensazione proposta prevedeva quindi complessivamente la piantumazione di 153 esemplari di Leccio (*Quercus ilex*) e 650 esemplari di Pino domestico (*Pinus pinea*), sulla base di un calcolo di assorbimento degli specifici inquinanti, elaborato facendo riferimento al Piano Regionale per la qualità dell'aria della Regione Toscana e nello specifico alle "Linee guida per la messa a dimora di specifiche piante arboree per l'assorbimento di biossido di azoto, materiale particolato fine e ozono" (2021).

Il presente piano compensativo considera l'impiego di altre specie forestali come richiesto dalla nota di integrazioni di cui alla Premessa.

La nuova proposta presentata al paragrafo precedente prevede l'impiego di molte altre specie forestali, garantendo il saldo emissivo zero per quanto riguarda l'esercizio della piattaforma polifunzionale.

Le stime delle capacità di assorbimento si basano su quanto riportato nelle linee guida sopra ricordate e in Baraldi et al. (2019).

Nella tabella 4 vengono illustrati i calcoli effettuati.

Nella tabella 5 viene effettuato il confronto del bilancio totale e del saldo emissivo con le opere di compensazione di cui al presente piano, da porre in confronto con i dati della precedente proposta riportati in tabella 2. Dall'analisi comparata si conferma la compensazione di NO_x e PM₁₀.

Per quanto concerne la compensazione delle emissioni di NO_x e PM₁₀ generate da un anno di esercizio dell'attuale Centro HASI contemporaneo all'esercizio della piattaforma polifunzionale in progetto (cfr tabella 3), la proposta consente di compensare ampiamente le emissioni di NO_x, grazie ad un surplus di 4,5 t anno⁻¹ assorbite dai nuovi impianti (a fronte delle 0,597 t anno⁻¹ emesse), mentre per il PM₁₀ il quantitativo emesso (pari a 0,981 t anno⁻¹) potrà essere compensato in un periodo di circa 12 anni (migliorativo rispetto alle ipotesi della relazione di saldo zero, in cui la compensazione delle emissioni di tale anno transitorio si stimava potesse avvenire in 20 anni) grazie al lieve surplus di emissioni assorbite, generato dagli impianti arboreo-arbustivi:

Surplus generato = 1,8284 – 1,747 = 0,0814 t anno⁻¹

Periodo di compensazione necessario = 0,981/0,0814 t anno⁻¹ = 12,05 anni.

Per quanto riguarda infine la capacità di assorbimento della CO₂, oggetto della richiesta di integrazioni n. 93 prot. ARPAE-SAC Ravenna PG/2022/44194 del 16/03/2022, nella tabella 4 successiva viene presentato il calcolo del quantitativo di CO₂ assorbita in un anno dagli impianti arboreo-arbustivi proposti, in riferimento alla quantità di CO₂ emessa complessivamente dall'esercizio delle due piattaforme, che è pari a circa **2.650 t anno⁻¹**.

La compensazione proposta per garantire il saldo zero delle emissioni di PM₁₀ e NO_x, non determina l'assorbimento di tutta la CO₂ di cui si stima l'emissione ma comunque contribuisce positivamente.

Anche in questo caso le stime delle capacità di assorbimento delle singole specie vegetali si basano su quanto riportato nelle linee guida sopra ricordate e in Baraldi et al. (2019).

CAPACITÀ DI ASSORBIMENTO		NO _x			PM ₁₀			CO ₂	
TIPOLOGIA	N piante	g/albero/giorno	t/albero/anno	TOTALE (t/anno)	g/albero/giorno*	t/albero/anno*	TOTALE (t/anno)*	t/albero/anno	TOTALE (t/anno)
BOSCO IGROFILO CON FRASSINO OSSIFILLO E PIOPPA BIANCO									
<i>Populus alba</i>	200	10,7480	0,00392	0,78460	0,295	0,00004	0,0090	0,1710	34,20
<i>Fraxinus angustifolia</i> subsp. <i>oxycarpa</i>	200	17,071	0,00623	1,246183	0,262	0,00004	0,0080	0,066	13,20
<i>Viburnum opulus</i>	50	0,072	0,00003	0,001314	0,019	0,00000	0,0001	0,001	0,05
<i>Frangula alnus</i>	50								
QUERCETO TERMOFILO									
<i>Quercus robur</i>	200	21,7990	0,00796	1,59133	1,190	0,00018	0,0362	0,0889	17,78
<i>Acer campestre</i>	100	4,0160	0,00147	0,146584	0,326	0,00005	0,0050	0,0282	2,82
<i>Carpinus betulus</i>	100	13,4060	0,00489	0,489319	1,0990	0,00017	0,0167	0,2171	21,71
<i>Crataegus monogyna</i>	50							0,0545	2,73
<i>Ligustrum vulgare</i>	50	0,277	0,00010	0,005055	0,002	0,00000	0,0000	0,0033	0,17
<i>Cornus mas</i>	50	1,198	0,00044	0,021863	0,027	0,00000	0,0002	0,0094	0,47
PINETA DI PINO DOMESTICO CON LECCIO									
<i>Pinus pinea</i>	600	6,7060	0,00245	1,46861	16,077	0,00244	1,4662	0,0990	59,40
<i>Quercus ilex</i>	150	17,0470	0,00622	0,933323	12,577	0,00191	0,2868	0,1473	22,10
<i>Fraxinus ornus</i>	50	2,4790	0,00090	0,045242	0,0410	0,00001	0,0003	0,0236	1,18
<i>Phyllirea angustifolia</i>	50	0,035	0,00001	0,000639	0,016	0,00000	0,0001	0,0033	0,17
<i>Juniperus communis</i>	50	0,008	0,00000	0,000146	0,003	0,00000	0,0000	0,0033	0,17
<i>Rhamnus alaternus</i>	50	0,871	0,00032	0,015896	0,295	0,00004	0,0022	0,0033	0,17
TOTALE NUMERO DI PIANTE	2000	TOTALE ASSORBIMENTO		6,7334			1,8284		175,80

Tabella 4 – Calcolo delle compensazioni sulla base degli impianti arboreo-arbustivi da realizzare. Nota: per alcune delle specie arbustive scelte non sono disponibili dati in letteratura. *Calcolato sull'assorbimento giornaliero per pianta inverno (01.11 - 31.03)

Contributo	NOx [t/anno]	PM10 [t/anno]
Totale piattaforme polifunzionale HEA e bio-recupero ER	2,2300	1,7470
Emissioni compensate (abbattute) dal Piano compensativo	6,7334	1,8284
SALDO TOTALE	-4,5034	-0,0814

Tabella 5 - - Bilancio totale e del saldo emissivo con le opere di compensazione di cui al presente piano

4 BIBLIOGRAFIA

- AA.VV., 2012. *PROGETTO GAIA LIFE09 ENV/IT/000074 PROTOCOLLI TECNICI 3. Green Urban Areas Monitoring protocol. Protocollo per la selezione del verde urbano e il monitoraggio della mitigazione ambientale.*
- BARALDI R. et al., 2019. *Ecophysiological and micromorphological characterization of green roof vegetation for urban mitigation.* UFUG 41:127-138.
- GOLDER, 2021. *Comparto di sviluppo Ponticelle: piattaforma polifunzionale HEA e piattaforma bio-recupero Eni Rewind. Valutazione di Impatto Ambientale D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 e s.m.i. - L.R. 20 aprile 2018 n. 4 e s.m.i. STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE ELABORATO 04.02 Relazione relativa al bilancio emissivo.*
- GOLDER, 2022. *Comparto di sviluppo Ponticelle: piattaforma polifunzionale HEA e piattaforma bio-recupero Eni Rewind. Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale (PAUR) D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. - L.R. 20 aprile 2018, n. 4 e s.m.i. TRASMISSIONE INTEGRAZIONI Relazione di riscontro richiesta di integrazioni prot. ARPAE-SAC Ravenna PG/2022/44194 del 16/03/2022.*
- REGIONE TOSCANA, 2021. *PIANO REGIONALE PER LA QUALITA' DELL'ARIA AMBIENTE PRQA. Linee guida per la messa a dimora di specifiche specie arboree per l'assorbimento di biossido di azoto, materiale particolato fine e ozono*