SOMMARIO

PREMESSA **3**

1. INQUADRAMENTO D'AREA VASTA **4**

2. LE RETI ECOLOGICHE E L'AGROECOMOSAICO TERRITORIALE **5**

2.1. Aree protette di istituzione comunitaria: la Rete Natura 2000 ..... ***5***

2.1.1. Sito *Piana della Magra* (cod. IT1345101) 5

2.1.1.1 Gli Habitat 6

2.1.2.2 La Flora 7

2.1.2.3 La Fauna 8

2.1.2. Sito *Parco della Magra - Vara* (cod. IT1345102) 9

2.1.2.1 Gli Habitat 10

2.1.2.2 La Flora 11

2.1.2.3 La Fauna 12

2.2. Aree Naturali Protette d'istituzione nazionale, regionale e locale: il Parco di Montemarcello - Magra ***13***

2.3. L'agroecomosaico territoriale ***14***

3. L'AREA D'INTERVENTO **18**

3.1. Caratterizzazione ecologica delle aree omogenee ***18***

3.2. Aree omogenee di indagine ***19***

3.2.1. Aree umide 21

3.2.2. Canali 29

3.2.3. Siepi e filari campestri 33

3.2.4. Praterie e praterie umide 40

4. IL PROGETTO DI MIGLIORAMENTO AMBIENTALE E SISTEMAZIONE A VERDE **44**

4.1. Contenuti del progetto ***44***

4.2. Planimetria di progetto 47

5. ANALISI DI COMPATIBILITA' NATURALISTICA DEGLI INTERVENTI DI INSERIMENTO AMBIENTALE E PAESAGGISTICO DELLE OPERE 48

5.1. Obiettivi e finalità degli interventi di miglioramento ambientale 48

5.2. Aree umide 49

5.2.1. Diversificazione degli habitat acquatici 50

5.2.2. Canneto e vegetazione ripariale 51

5.3. Canali 52

5.4. Siepi, filari campestri e piccole macchie boscate 53

5.5. Cenosi erbacee 54

5.6. Vigneto 55

6. MATRICE DI SINTESI DEGLI IMPATTI LEGATI AGLI INTERVENTI 56

7. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE 58

8. BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA 59

ALLEGATI 61

PREMESSA

In relazione al progetto di realizzazione di capannoni ad uso industriale in località Tavolara (Comune di Sarzana), è stato pianificato un sistema organico d'interventi di ripristino ambientale finalizzati a raccordare ed armonizzare le opere in oggetto con il contesto ambientale, naturalistico e paesaggistico d'inserimento.

In sede di verifica della compatibilità complessiva del progetto, risulta quindi indispensabile la puntuale analisi (*screening*) anche di tale sistema di interventi con il fine di valutarne la reale compatibilità con le risorse ecologiche e naturalistiche territoriali.

Ciò premesso, obiettivi del presente documento sono la determinazione di un quadro conoscitivo finalizzato all'approfondimento delle peculiarità ecologiche e naturalistiche su scala territoriale e di dettaglio inerenti l'area in oggetto e la successiva verifica della compatibilità degli interventi di ripristino ambientale ed inserimento paesaggistico con le specificità rilevate in sede analitica.

Più nel dettaglio, nell'ambito della presente trattazione verranno sviluppati i seguenti argomenti:

- definizione dei principali scenari che caratterizzano il territorio di riferimento e delle relative configurazioni dei sistemi funzionali che attualmente lo compongono con specifico riferimento ai sistemi naturalistici e paesaggistici;
- breve illustrazione della rete d'interventi d'inserimento ambientale in progetto con specifico riferimento alle interferenze che essi presentano con i sistemi naturalistici e paesaggistici;
- descrizione delle presunte interferenze esistenti tra la rete degli interventi d'inserimento ambientale in progetto e le singole componenti naturalistiche e paesaggistiche;
- valutazione della significatività di ciascuna interazione sulle componenti ambientali, naturalistiche e paesaggistiche interessate;
- illustrazione di eventuali misure di mitigazione che scaturiscano dall'evidenziazione, in fase analitica, d'interventi specialmente significativi a carico delle componenti naturalistiche e paesaggistiche dell'area.

1. INQUADRAMENTO D'AREA VASTA

L'area in oggetto è localizzata nel comune di Sarzana, presso località Tavolata, al confine con il comune di Castelnuovo Magra, a sud-ovest della linea ferroviaria Pisa – Parma.

Nei pressi dell'area, a circa 1,5 km, scorre il Fiume Magra, il cui bacino si estende per circa 1.700 km^2, comprendendo la Val di Vara, la Lunigiana e la bassa Val di Magra ligure.

Nell'ambito del Bacino del Fiume Magra sono individuabili n. 3 ambiti geografici e socio – economici: quello della Val di Vara e quello della bassa Val di Magra, nel settore ligure, e quello della Lunigiana in Toscana.

L'area in questione, ricadendo nella piana alluvionale del Fiume Magra, appartiene all'ambito della bassa Val di Magra il quale, con un'estensione di 132 Km^2, rappresenta solo il 19% del territorio ligure ed il 7,7% del territorio dell'intero bacino. Per contro, nella bassa Val di Magra risiede poco meno della metà dell'intera popolazione ricadente nell'intero Bacino presentandosi quindi come l'ambito più popoloso del Bacino idrografico.

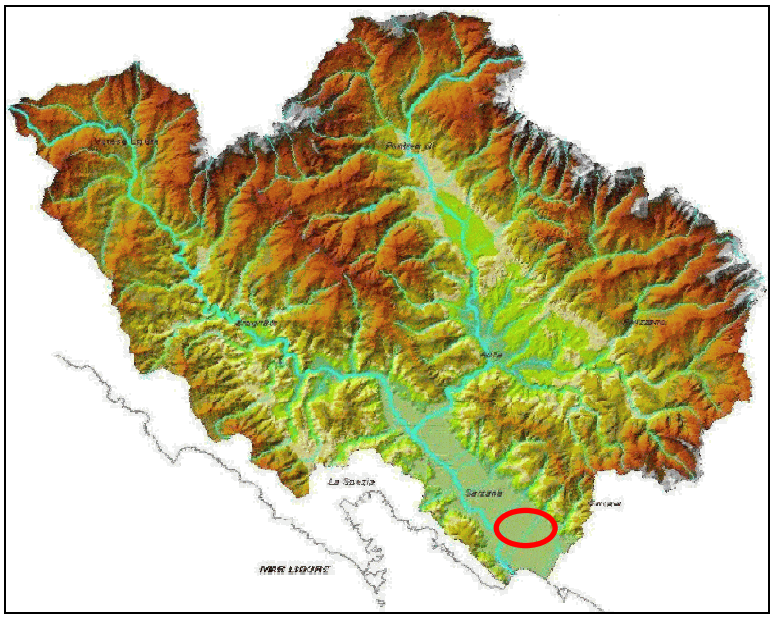


Figura 1.1 - Bacini idrografici dei Fiumi Magra e Vara - localizzazione area (fonte: Autorità di Bacino del Fiume Magra)

Dal punto di vista geologico l'area ricade nella piana alluvionale del Fiume Magra (dal quale dista circa 1,5 km) ed è interessata da depositi alluvionali recenti costituiti dall'alternanza di ghiaie, sabbie, limi ed argille i quali hanno determinato, come meglio illustrato in seguito, l'insediamento di vegetazione prevalentemente igrofila, con cenosi tipiche del bosco umido.

Di rilevante interesse geomorfologico, oltre che ecologico e paesaggistico, è la presenza diffusa nella piana alluvionale di piccoli invasi artificiali, zone umide e canali residuali legati alle passate attività di bonifica realizzate sul territorio. Esse determinano una vera e propria 'rete ecologica umida' di elevato interesse ecologico nell'ambito della quale si sviluppano zoocenosi e fitocenosi anche d'interesse naturalistico.

2. LE RETI ECOLOGICHE E L'AGROECOMOSAICO TERRITORIALE

Nella presente sezione verranno illustrate le caratteristiche naturalistiche ed ecologiche con specifico riferimento ad habitat, flora e fauna delle aree protette localizzate nella piana alluvionale del fiume Magra con il fine di fornire un primo quadro delle specie animali e vegetali presenti sul larga scala e quindi, con specifico riguardo per la fauna, potenzialmente ritrovabili anche nell'area d'intervento.

2.1. Aree protette di istituzione comunitaria: la Rete Natura 2000

Stando ai recenti dati forniti dalla Regione, la rete ecologica regionale risulta costituita complessivamente di n. 125 Siti di Importanza Comunitaria (26 dei quali in ambito marino) e n. 7 Zone di Protezione Speciale per la tutela degli uccelli selvatici, per una superficie complessiva protetta pari a circa 133 mila ettari, oltre il 24% dell'intero territorio regionale.

Più nel dettaglio, nella piana alluvionale del fiume Magra, sono stati individuati i seguenti Siti di Interesse Comunitario:

- SIC "*Piana del Magra"*, Codice Natura 2000 IT1345101;
- SIC "*Parco della Magra - Vara*", Codice Natura 2000 IT1345102.

La rete ecologica creata da queste aree ad elevato valore naturalistico svolge un'importante funzione d'interconnessione e di corridoio di collegamento ecologico sul territorio, determinante per il mantenimento delle specie e degli habitat d'interesse comunitario.

2.1.1. Sito *Piana della Magra* (cod. IT1345101)

Il sito *"Piana del Magra"*, Codice Natura 2000 IT1345101, è il sito della Rete Natura 2000 maggiormente prossimo l'area d'intervento.

Esso costituisce la parte terminale della pianura alluvionale del Fiume Magra, ed interessa il Comune di Sarzana limitatamente ad un piccolo poligono contiguo l'area di Parco di Montemarcello Magra.

Nella sua interezza l'area si presenta pianeggiante con piccoli invasi artificiali e zone umide di rilevanza geomorfologica; sono presenti depositi fluviali e palustri limoso - sabbiosi.

Per una parte del sito è in corso la trattativa per l'inclusione nel contiguo Parco Naturale Regionale *"Magra e Montemarcello"*.

Questo sito comprende diversi piccoli stagni naturali e artificiali, lanche e canali relitti di una più vasta zona umida oramai in gran parte bonificata, ma di elevato rilievo ecologico per la sua unicità a livello regionale. Non di rado quest'ambito territoriale ospita stazioni regionali per la presenza di alcune specie vegetali idrofite.

Dal punto di vista faunistico, l'alternanza di aree umide rappresenta un importante sito di sosta per l'avifauna e di sviluppo per anfibi e batracofauna in genere.

Tra i motivi di vulnerabilità del sito vi sono gli interventi di bonifica, la presenza di fonti di inquinamento a carattere diffuso e puntiforme e la speculazione edilizia.

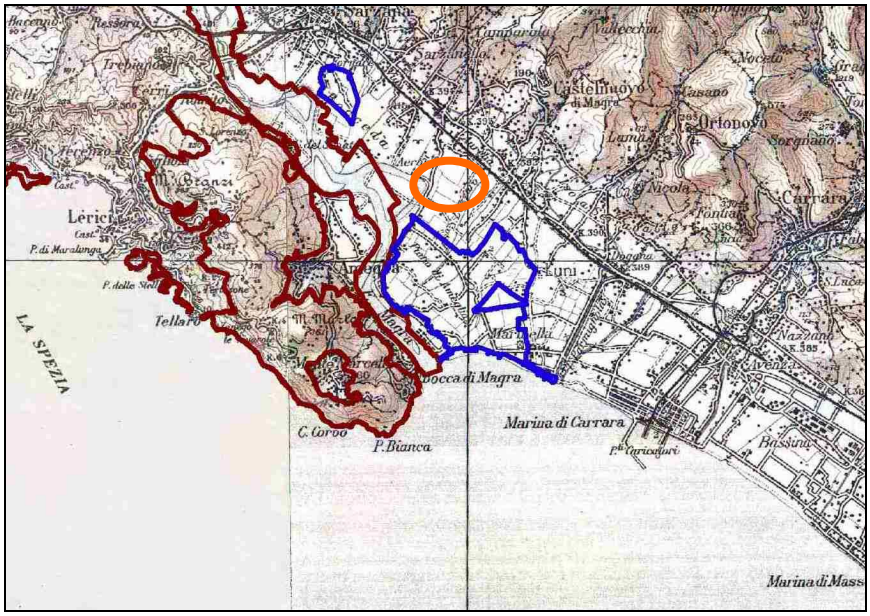


Figura 2.1 – Sistema dei Siti d'Interesse Comunitario del territorio (Sito *Piana della Magra* in blu) ed area d'intervento (in arancio)

2.1.1.1 GLI HABITAT

Per l'analisi degli habitat d'interesse conservazionistico del sito in questione sono state utilizzate le informazioni archiviate nella Banca Dati *Natura 2000* elaborata dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, aggiornata al 2009.

In essa sono contenute, oltre alle informazioni sulle componenti abiotiche e biotiche (flora e fauna) dei siti di intereresse comunitario, anche indicazioni dettagliate sugli habitat in elenco nell'Allegato 1 della Direttiva 92/43/CEE "Habitat".

Le informazioni sugli habitat vengono qui riportate secondo la struttura che presentano all'interno della normativa comunitaria, ossia organizzate come segue.

Legenda: A= Eccellente ; B = Buono ; C = Medio/Significativo

Nome Habitat	Codice Natura 2000	Prioritario	Copertura %	Valutazioni			
				Rappresentatività	Superficie relativa	Grado di conservazione	Valutaz. Globale
Laghi eutrofici naturali con vegetazione del *Magnopotamion* o *Hydrocharition*	*3150*	No	20	C	C	C	B
Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del *Molinion - Holoschoenion*	*6420*	No	10	C	C	B	B

Nome Habitat	Codice Natura 2000	Prioritario	Copertura %	Valutazioni			
				Rappresentatività	Superficie relativa	Grado di conservazione	Valutaz. Globale
Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie igrofile	*6430*	No	5	B	C	C	C
Dune con foreste *di Pinus pinea e/o P. pinaster*	*2270*	Si	3	C	C	C	C
Stagni temporanei mediterranei	*3170*	Si	2	C	C	B	B
Pascoli inondati mediterranei	*1410*	No	2	D			
Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione dei *Littorelletea uniflorae* e/o degli *Isoeto - Nanojuncetea*	*3130*	No	1	B	C	C	B
Dune mobili del cordone litoral con presenza di *Ammophila arenaria* ('dune bianche')	*2120*	No	1	C	C	C	C
Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del *Ranunculion fluitantis* e *Callitricho - Batrachion*	*3260*	No	1	C	C	C	C
Vegetazione annua delle linee di deposito marine	*1210*	No	1	C	C	C	B
Dune mobili embrionali	*2110*	No	1	C	C	C	C
Acque oligotrofe a bassissimo contenuto minerale delle pianure sabbiose del Mediterraneo occidentale	*3120*	No	1	C	B	C	C

Tabella 2.1 – Habitat del sito *Piana della Magra*

In linea con quanto evidenziato in merito alle caratteristiche geomorfologiche del territorio della pianura alluvionale del fiume Magra in merito alla frequente presenza di aree umide, piccoli laghi e canali residuati dalle passate attività di bonifica, gli habitat maggiormente rappresentati all'interno del SIC in quanto a percentuale di superficie ricoperta sono *Laghi eutrofici naturali con vegetazione del Magnopotamion o Hydrocharition* – cod. 3150 (20%) e *Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del Molinion - Holoschoenion* (10%). In entrambi i casi si tratta di habitat a valutazione globale buona.
Gli habitat che invece rivestono maggior interesse conservazionistico, sebbene interessino una percentuale di superficie relativamente bassa all'interno del SIC (rispettivamente 3 e 2%), sono *Dune con foreste di Pinus pinea e/o P. pinaster* (cod. 2270) che non risulta di specifico interesse per lo studio in questione e *Stagni temporanei mediterranei* (cod. 3170) la cui valutazione globale è buona.

2.1.2.2 LA FLORA

Per quanto concerne la presenza di flora d'interesse conservazionistico, la scheda di classificazione e descrizione del Sito in oggetto, ai sensi dell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE "Habitat", non individua nessuna specie di particolare interesse.

Come più volte rammentato, il Sito in questione è caratterizzato prevalentemente dalla presenza di zone umide, lanche, canali e stagni che costituiscono habitat di grande interesse per la biodiversità vegetale.

Si riportano dunque a seguire alcune delle principali cenosi tipiche degli habitat umidi segnalate nel formulario Natura 2000 e quindi dotate di valore ecologico, le quali, anche se non di stretto interesse conservazionistico, acquistano particolare rilievo soprattutto in quanto elementi di configurazione di fitocenosi tipiche degli ecosistemi umidi.

Secondo il tipo di area umida cui ci si riferisce ed alla profondità del corpo idrico, alla sua estensione e forma, alla prevalenza di acque lentiche o lotiche, al grado di eutrofizzazione, ecc. è possibile rinvenire fitocenosi completamente sommerse (rizofite), galleggianti (pleustofite) o radicate emergenti (epifite).

Tra le rizofite si ricordano *Ceratophyllum demersum* (ceratofillo), *Ludwigia palustris* (porracchia dei fossi), *Myriophyllum verticillatum* (millefoglio d'acqua) e *Potamogeton crispus* (lattuga d'acqua).

Tra le specie galleggianti, in genere particolarmente infestanti, si segnala la presenza di *Callitriche stagnalis* (callitriche) ed *Hydrocharis morsus – ranae* (morso di rana).

Le specie radicate emergenti, le quali necessitano di avere radici completamente sommerse e non si accontentano soltanto di habitat umidi come accade per gran parte delle specie igrofile, vi sono *Sagittaria sagittifolia* (sagittaria), *Equisetum palustre* (equiseto), *Utricularia australis* (erba-vescica), *Galium palustre* (caglio delle paludi), *Iris pseudacorus* (giaggiolo acquatico), *Oenanthe aquatica* (finocchio acquatico) e *Polygonum amphibium* (poligono anfibio).

La vegetazione spondale igrofila è costituita da canneti formati prevalentemente da cannuccia di palude (*Phragmites australis*) e da formazioni a *Typha latifolia* (lisca maggiore) o *Typha angustifolia* (lisca a foglie strette).

La fascia più arretrata e lontana dalle aree umide è caratterizzata da siepi arborate o macchie di bosco igrofilo con la presenza di *Alnus glutinosa* (ontano nero), *Populus nigra* (pioppo nero), *Populus alba* (pioppo bianco) e salici arbustivi ed arborei (*Salix* spp.).

2.1.2.3 LA FAUNA

Avifauna. La presenza di aree umide favorisce la sosta dell'avifauna migratoria, ragion per cui si segnalano in questo Sito oltre 80 specie di uccelli tutelate dalle normative europee.

Tra le numerose specie d'interesse conservazionistico riportate nel formulario Natura 2000, al quale si rimanda per ulteriori approfondimenti (vedi Allegato I alla presente relazione), si segnalano *Alcedo atthis* (martin pescatore), *Anthus campestris* (calandro), *Ardea purpurea* (airone rosso), *Botaurus stellaris* (tarabuso), *Egretta garzetta* (garzetta), *Circus aeruginosus* (falco di palude), *Ixobrychus minutus* (tarabusino), *Chlidonias niger* (mignattino), *Larus melanocephalus* (gabbiano corallino), *Nycticorax nycticorax* (nitticora), *Porzana porzana* (voltolino), *Phalacrocorax aristotelis desmarestii* (marangone dal ciuffo) e *Sterna hirundo* (rondine fluviale).

Tra le specie non segnalate in allegato I alla Direttiva 79/409/CE ma comunque d'interesse naturalistico, si ricorda la presenza di *Phalacrocorax carbo sinensis* (cormorano), *Acrocephalus arundinaceus* (cannareccione) che si riproduce tipicamente in mezzo ai canneti delle aree umide, varie specie appartenenti al genere *Anas*, *Anthus pratensis* (pispola), *Ardea cinerea* (airone cinerino), *Columba palumbus* (colombaccio), *Emberiza*

schoeniclus (migliarino di palude), *Falco tinnunculus* (gheppio), *Gallinago gallinago* (beccaccino), *Hirundo rustica* (rondine comune), *Larus argentatus* (gabbiano nordico), *Merops apiaster* (gruccione), *Otus scops* (assiolo), *Passer domesticus* (passero domestico), *Rallus aquaticus* (porciglione), *Sturnus vulgaris* (storno), *Sylvia atricapill*a (capinera), *Turdus merula* (tordo), *Upupa epops* (upupa) e *Phalacrocorax carbo* (cormorano).

Anfibi e *Rettili*. Gli anfibi, importanti indicatori della qualità ambientale, sono strettamente legati alle zone umide. La scomparsa o l'inquinamento delle suddette aree costituisce motivo di vulnerabilità per questo ed altri *taxa* faunistici.

Per quanto concerne la presenza di Anfibi e Rettili d'interesse conservazionistico, la scheda di classificazione e descrizione del Sito in oggetto, ai sensi dell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE "Habitat", non individua nessuna specie di particolare interesse.

Si riportano a seguire altre specie di Anfibi rilevate nel sito e considerate d'interesse naturalistico per la conservazione della biodiversità delle aree umide: *Bufo bufo* (rospo comune), *Bufo viridis* (rospo smeraldino), *Hyla italica* (raganella) presente in Liguria soltanto in due stazioni, *Rana dalmatina* (rana agile), *Rana esculenta* (rana comune), *Triturus vulgaris* (tritone punteggiato) e *Triturus alpestris* (tritone alpino) il più acquatico dei tritoni presenti sul territorio nazionale.

Invertebrati. Tra gli invertebrati segnalati nel Sito come specie d'interesse conservazionistico si ricordano il lepidottero *Callimorpha quadripunctaria* (euplagia) ed il coleottero *Lucanus cervus* (cervo volante). Sono inoltre presenti vari invertebrati tra cui due coleotteri acquatici molto rari: *Gyrinus suffriani* e *Hydroscapha gyrinoides*.

Mammiferi. Per quanto concerne la presenza di Mammiferi d'interesse conservazionistico, la scheda di classificazione e descrizione del Sito in oggetto, ai sensi dell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE "Habitat", non individua nessuna specie di particolare interesse.

2.1.2. Sito *Parco della Magra - Vara* (cod. IT1345102)

Il sito "*Parco della Magra - Vara*", Codice Natura 2000 IT343502, interessa il territorio comunale già incluso nell'area di Parco Montemarcello - Magra.

Il sito rappresenta l'unico corso d'acqua di discreta portata e con tratto fluviale non torrentizio che mantenga, a livello regionale, buone caratteristiche di naturalità.

Alcune presenze floro - faunistiche risultano importanti per la localizzazione di margini d'areale e per la rarità a livello regionale.

Gli habitat acquatici e l'intero territorio costituiscono la più rilevante area regionale di sosta e di transito per l'avifauna migratoria. Il sito riveste anche un'importanza notevolissima per la conservazione di numerose specie di Anfibi.

Il sito ospita, oltre a specie ed habitat prioritari della direttiva 92/43 CEE, un altissimo numero di *taxa* protetti ai sensi di direttive e convenzioni internazionali, numerosi endemismi di particolare rilevanza e varie specie d'interesse nazionale e regionale.



Figura 2.2 - Sistema dei Siti d'Interesse Comunitario del territorio (Sito *Parco della Magra- Vara* in blu) ed area d'intervento (in arancio)

2.1.2.1 GLI HABITAT

Anche in questo caso per l'analisi degli habitat d'interesse conservazionistico del sito sono state utilizzate le informazioni archiviate nella Banca Dati *Natura 2000* elaborata dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio.

Legenda: A= Eccellente ; B = Buono ; C = Medio/Significativo

Nome Habitat	Codice Natura 2000	Prioritario	Copertura %	Valutazioni			
				Rappresentatività	Superficie relativa	Grado di conservazione	Globale
Foreste alluvionali residue di *Alnion glutinoso-incanae*	*91E0*	Si	30	C	C	B	B
Castagneti	*9260*	No	15	A	C	B	B
Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici, compresi il *Pinus mugo* e il *Pinus leucodermis*	*9540*	No	8	B	C	B	B
Estuari	*1130*	No	5	C	C	C	C
Su substrato calcareo (*Festuca brometalia*)(*stupenda fioritura di orchidee)	*6210*	Si	2	D			
Dune mobili embrionali	*2110*	No	1	D			
Fiumi mediterranei a flusso intermittente	*3290*	No	1	D			

Nome Habitat	Codice Natura 2000	Prioritario	Copertura %	Valutazioni			
				Rappresentatività	Superficie relativa	Grado di conservazione	Globale
Fiumi mediterranei a flusso permanente: *Paspalo-Agrostidion* e filari ripari di *Salix* e di *Populus alba*	*3280*	No	1	D			
Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*	*92A0*	No	1	D			
Laghi eutrofici naturali con vegetazione del tipo *Magnopotamion* o *Hydrocharition*	*3150*	No	1	D			
Pascoli inondati mediterranei (*Juncetalia maritimi*)	*1410*	No	1	D			
Percorsi substeppici di graminacee e piante annue (*Thero-Brachypodietea*)	*6220*	Si	1	D			
Praterie mediterranee con piante erbacee alte e giunchi (*Molinion-Holoschoenion*)	*6420*	No	1	C	C	B	B
Stagni temporanei mediterranei	*3170*	Si	1	C	C	C	B
Vegetazione annua delle linee di deposito marine	*1210*	No	1	C	C	C	C
Vegetazione sommersa di ranuncoli dei fiumi submontani e delle pianure	*3260*	No	1	D			
Acque oligotrofe a bassissimo contenuto minerale delle pianure sabbiose del Mediterraneo occidentale	*3120*	No	1	C	B	C	B

Tabella 2.2 – Habitat del Sito *Parco della Magra - Vara*

Gli habitat maggiormente presenti all'interno del SIC in quanto a percentuale di superficie ricoperta sono le *Foreste alluvionali residue ad ontano* – cod. 91E0 (30%) ed i *Boschi di castagno* – cod. 9260 (15%). In entrambi i casi si tratta di habitat a valutazione globale media, mentre la classe di minaccia è ALTA per le foreste di ontano e MEDIA per i castagneti.

L'habitat invece di maggior interesse conservazionistico, sebbene ricopra una percentuale di superficie relativamente bassa all'interno del SIC (1%) è l'habitat cod. 3120, *Acque oligotrofe a bassissimo contenuto minerale delle pianure sabbiose del Mediterraneo occidentale*. Questo habitat è infatti descritto come habitat RARO a classe di conservazione IV.

2.1.2.2 LA FLORA

Per quanto concerne la presenza di flora d'interesse conservazionistico, la scheda di classificazione e descrizione del Sito in oggetto, ai sensi dell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE "Habitat", non individua nessuna specie di particolare interesse.

Ciononostante, nella scheda vengono riportate altre specie floristiche considerate importanti, anche se non di stretto interesse conservazionistico, le quali acquisiscono particolare rilievo soprattutto in quanto elementi di configurazione di fitocenosi tipiche degli ecosistemi ripariali e perifluviali.

Ciò premesso, è possibile comunque effettuare un inquadramento delle principali fitocenosi presenti nel Sito partendo dall'ambito fluviale e proseguendo verso le fasce spondali più arretrate.

Il Fiume Magra, che nasce dal M. Borgognone nell'Appennino Tosco-Romagnolo riceve, nelle vicinanze del comune di S. Stefano, le acque del fiume Vara e da qui scorre lento e sinuoso fino alla foce disegnando ampi meandri a costituire ambienti acquitrinosi, laghetti e stagni, tutti ecosistemi lentici caratterizzati da specie vegetali acquatiche, siano esse sommerse (rizofite), galleggianti (pleustofite) o radicate emergenti (epifite).

La vegetazione sommersa delle acque stagnanti è costituita prevalentemente da *Myriophyllum verticillatum* (millefoglio d'acqua comune), *Ceratophyllum demersum* (ceratofillo comune) e da varie specie di *Potamogeton* (brasca).

La vegetazione spondale è costituita da canneti formati prevalentemente da cannuccia di palude (*Phragmites australis*), *Iris pseudacorus* (giaggiolo acquatico) e da formazioni a *Typha latifolia* (lisca maggiore) o *Typha angustifolia* (lisca a foglie strette). I greti fluviali sono per lo più caratterizzati dalla presenza di piante erbacee: tra le più comuni si segnala *Inula viscosa* e varie specie di giunchi (*Juncus* spp.).

La vegetazione ripariale a salici (*Salix* spp.) svolge un'importante opera di stabilizzazione del substrato alluvionale. Le specie maggiormente diffuse sono *Salix alba* (salice bianco), *Salix purpurea* (salice rosso) e *Salix eleagnos* (salice ripaiolo); meno frequenti sono *Salix viminalis* (salice da ceste o salice da vimini) e l'endemico *Salix apennina* (salice dell'Appennino).

Nella fascia più arretrata e lontana dalla corrente principale del fiume, su depositi limoso - sabbiosi, si sviluppano formazioni boschive più evolute caratterizzate da *Alnus glutinosa* (ontano nero), *Populus nigra* (pioppo nero), *Populus alba* (pioppo bianco) e salici arborei (*Salix* spp.).

Nel sottobosco, laddove presente, si trovano prevalentemente specie di invasione tra cui *Sambucus nigra* (sambuco), *Cornus sanguinea* (sanguinello), *Crataegus monogyna* (biancospino comune), l'infestante *Robinia pseudoacacia* e *Ailanthus altissima* (ailanto comune).

2.1.2.3 LA FAUNA

All'interno del SIC sono censite numerose specie animali d'interesse conservazionistico, opportunamente elencate nella scheda descrittiva del SIC redatta ai sensi delle Direttive 92/43/CEE "Habitat" e 79/409/CEE "Uccelli".

Si fornisce a seguire un breve inquadramento della situazione faunistica tipica degli habitat presenti nel SIC in oggetto, rimandando ad una lettura approfondita del formulario del sito per approfondimenti in merito.

Avifauna. La valle del fiume Magra rappresenta un'importante via migratoria per l'avifauna legata agli ambienti acquatici.

Tra le numerose specie d'interesse conservazionistico che più di frequente si possono segnalare vicino al fiume vi sono *Botaurus stellaris* (tarabuso), *Ixobrychus minutus* (tarabusino), *Egretta garzetta* (garzetta), *Ardeola ralloides* (sgarza ciuffetto), *Ardea purpurea* (airone rosso), *Chlidonias niger* (mignattino), *Circus aeruginosus* (falco di palude), *Himantous himantopus* (cavaliere d'Italia), *Pluvialis apricaria* (piviere dorato),

Larus melanocephalus (gabbiano corallino), *Nycticorax nycticorax* (nitticora), *Porzana porzana* (voltolino), *Phalacrocorax aristotelis desmarestii* (marangone dal ciuffo), *Sterna hirundo* (rondine fluviale), *Sterna albifrons* (fraticello) che sverna proprio nelle paludi mentre le acque tranquille dei laghetti perifluviali ospitano numerose anatre migratrici di minore interesse ai fini conservazionistici.

Tra le specie non strettamente legate all'habitat fluviale vi sono *Burhinus oedicnemus* (occhione), *Calandrella brachydactyla* (calandrella), *Caprimulgus europaeus* (succiacapre o caprimulgo europea), *Circus pygargus* (albanella minore), *Lanius collurio* (averla piccola), *Lanius minor* (averla cenerina), ecc.

D'inverno è anche possibile individuare *Alcedo atthis* (Martin pescatore) e *Gallinago media* (croccolone). Negli inverni più rigidi compare anche *Aythya nyroca* (moretta tabaccata). Tipica è la permanenza di Pettirossi, Luì piccoli ed altri passeriformi. In estate il territorio rappresenta un'importante via migratoria per gli uccelli legati agli ambienti acquatici.

Anfibi. Gli anfibi sono importanti bioindicatori della qualità dell'ambiente. Il ciclo vitale degli anfibi è strettamente legato alle aree umide, la cui progressiva scomparsa mette a repentaglio la sopravvivenza di gran parte delle specie esistenti.

Nel dettaglio, è da considerarsi specie rara soltanto *Bombina variegata* (ululone dal ventre giallo), mentre d'interesse conservazionistico restano *Rana temporaria*, *Salamandrina terdigitata* (salamandrina dagli occhiali), *Rana italica* (rana appenninica) e *Salamandra salamandra* (salamandra pezzata).

La fauna ittica. La fauna ittica del Sito è molto varia. Per quanto riguarda le specie autoctone segnaliamo la rarefazione dello Spinarello e dell'Anguilla. *Salmo trutta fario*, una specie di trota, viene immessa di frequente lungo il Fiume Magra. Vi è anche la presenza di Carpe, Cavedani, Vaironi, Rovelle, Barbi *plebejus*, Alosa (o Cheppia) ed alcune rare Lamprede di fiume.

Mammiferi. Tra i mammiferi d'interesse conservazionistico si ricordano soltanto due specie di animali notturni, *Myotis myotis* (vespertilio maggiore) e *Rhinolophus ferrumequinum*, il più grande rinofolo italiano. Negli ultimi anni ha avuto grande diffusione anche il cinghiale.

2.2. Aree Naturali Protette d'istituzione nazionale, regionale e locale: il Parco di Montemarcello - Magra

Il Parco naturale regionale di Montemarcello Magra è stato istituito mediante L.R. 19/11/1982 n. 43.

Il Parco comprende l'insieme delle colline che dividono le acque sud-orientali del golfo della Spezia dalla pianura del Fiume Magra in territorio ligure ed il basso e medio corso del suo principale affluente, il Fiume Vara.

Dal Golfo di La Spezia (in particolare da Punta Bianca), sino alla Valle del Vara, il Parco si estende su un territorio di 4320,8 ettari, ricco di valenze naturali, storiche e culturali, comprendendo al suo interno 18 comuni.

La rigogliosa flora mediterranea rappresenta la caratteristica naturale di maggior pregio dell'area costiera, soprattutto in prossimità del Caprione. La costa è percorsa da una serie di antiche mulattiere in pietra che collegano i borghi storici di Ameglia, Tellaro e Montemarcello.

Numerose sono le specie sempreverdi mediterranee, tra cui piante dalle foglie spesse e coriacee, come ad esempio leccio, corbezzolo, alaterno, lentisco e mirto.

Vi sono poi specie protette in Liguria (L.R. 30/1/84 n. 9) tra cui l'iris nano, il narciso tazetta, e numerose orchidee selvatiche. Particolarmente importante è la presenza del cisto bianco (*Cistus albidus*), arbusto dalle vistose fioriture, al limite orientale della sua area di distribuzione.

L'area fluviale è invece caratterizzata da una ricca vegetazione ripariale a salici e pioppi mentre, dove l'acqua scorre più lenta, si sviluppano ecosistemi lentici caratterizzati dalla presenza di vegetazione acquatica tra cui piante palustri sempre più rare come il Millefoglio d'acqua, il Coltellaccio, la Lisca maggiore e la Lisca a foglie strette.

L'area planiziale del Magra ricadente nel Parco alterna poi un agroecosistema abbastanza ben sviluppato, sebbene frammentario, a zone umide in cui nidificano uccelli acquatici. In alcuni tratti, tali aree risultano fortemente compromesse da usi del suolo impropri dovuti, tra il resto, ad una concentrazione di popolazione assai più elevata rispetto ad altre zone più a monte.

2.3. L'agroecomosaico territoriale

Dal punto di vista paesaggistico si osserva che la matrice prevalente dell'ambito territoriale della Tavolara è quella agricola, in cui si rileva la presenza di tasselli coltivati per lo più a vite (*Vitis vinifera*) di modeste dimensioni.

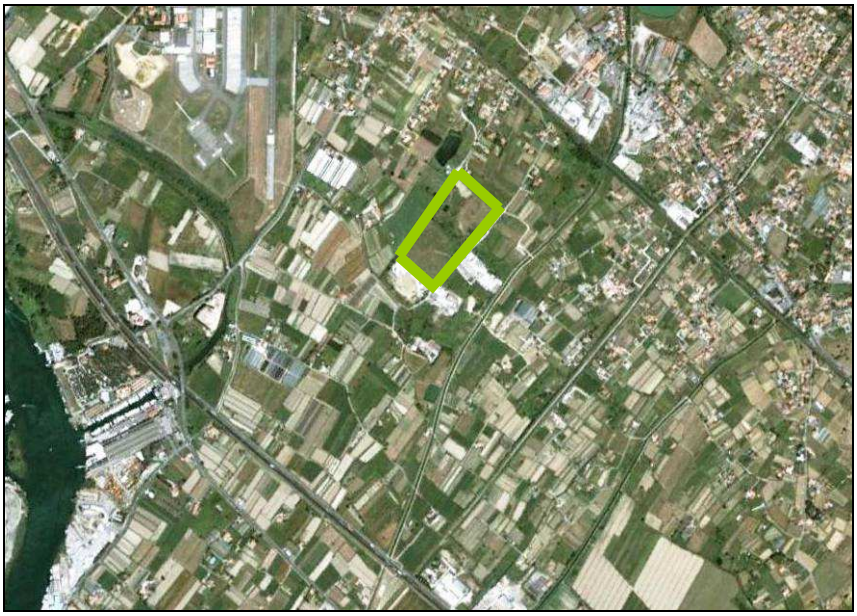


Figura 2.3 – Frammentazione dell'agroecosistema e area d'intervento (in verde)

L'alternanza di tasselli vitati, edificati ed aree in evoluzione naturale conferisce all'agroecosistema territoriale un elevato grado di frammentazione.

Dal punto di vista ecologico e paesaggistico, fino a poche decine di anni fa, la piana alluvionale del fiume Magra poteva ancora essere considerata come una sorta di *unicum*, ossia un'Unità di Paesaggio omogenea tipica del territorio. L'attuale massiccia frammentazione del territorio è invece il risultato dell'ampio processo di trasformazione delle aree e di progressivo abbandono delle attività agricole. Il carattere di "separazione" che si è venuto a creare in relazione alla progressiva frammentazione dell'agroecosistema ha determinato frequentemente tasselli che dal punto di vista ecologico possono essere definiti come "isole", contenenti habitat e specie floristiche e faunistiche descrivibili come "isolati".

Tra le principali conseguenze derivanti da un agroecosistema frammentario vi è quindi non solo l'incremento di vulnerabilità degli ecosistemi dovuto all'isolamento degli stessi ma anche la riduzione complessiva della superficie di habitat disponibile per le singole specie animali e vegetali a scapito di specie ecologicamente più esigenti ed a favore di cenosi maggiormente ubiquitarie.

Tra gli habitat di pregio che è possibile individuare nell'agroecosistema della Tavolara, sono distinguibili i seguenti quattro:

- aree umide;
- sistema dei canali e dei fossi;
- reti delle siepi e filari campestri;
- praterie e praterie umide.

Dal punto di vista paesaggistico, invece, l'elemento maggiormente caratterizzante l'area in questione è senza dubbio rappresentato dalla campitura fornita dai filari di vite che caratterizzano gran parte del frammentato agroecosistema attuale.

Lo sviluppo floristico derivato da tale situazione ecologica ha portato ad un'apprezzabile differenziazione nella copertura vegetazionale, la quale può essere classificata in tre diverse tipologie: spondale e di ambiente umido, erbaceo - prativa ed arboreo – arbustiva.

L'area oggetto del presente studio, presentandosi allo stato di fatto come un agroecosistema, mostra al suo interno tutte le quattro tipologie di habitat di pregio della piana di Tavolara, ossia la presenza di un sistema di aree umide, un canale perimetrale ed una rete di siepi arborate campestri o tipiche delle aree umide.



Figura 2.4 – Canale Tavolara



Figura 2.5 – Siepe arborata campestre



Figura 2.6 – Filari di vite



Figura 2.7 – Area umida

3. L'AREA D'INTERVENTO

3.1. Caratterizzazione ecologica delle aree omogenee

A partire dall'analisi degli aerofotogrammi dell'area in oggetto è stato possibile identificare le principali tessiture vegetazionali presenti nell'area d'intervento le quali sono state oggetto di verifica ed approfondimento in campo.

Sulla scorta di quanto indagato in via preliminare, al fine di caratterizzare a livello floristico e faunistico l'ambito territoriale in cui si prevede di realizzare i capannoni ad uso industriale, in data 20 giugno 2010 è stato condotto un sopralluogo presso l'area d'intervento.

Sebbene si tratti di un rilevamento a carattere puntiforme riferito ad un solo giorno del mese di giugno, l'integrazione di tali dati con le fonti bibliografiche in merito consente di delineare un quadro conoscitivo sufficiente per il conseguimento dello scopo del presente documento.

Il censimento delle specie botaniche è stato effettuato sulla base del riconoscimento visivo e, laddove possibile, sulla precisa classificazione botanica mediante le chiavi dicotomiche di riconoscimento riportate nel testo *Flora d'Italia* – Sandro Pignatti (1982).

Le chiavi dicotomiche per il riconoscimento scientifico di una specie botanica sono indissolubilmente legate alle sue strutture riproduttive (fiore e/o frutto); poiché il rilievo è stato effettuato, per ragioni logistiche, nel solo mese di giugno, soltanto alcune delle specie rilevate presentavano fiori e/o frutti, rendendo possibile il conseguimento del nome scientifico non di tutte le cenosi presenti nell'area ma soltato di quelle dotate di apparato riproduttivo visibile. Tra le specie non dotate di strutture riproduttive all'epoca del sopralluogo, talora è stato comunque possibile definire il genere di appartenenza dell'esemplare se dotato di apparato vegetativo caratteristico.

In conseguenza a quanto sopra riportato, si è quindi scelto di svolgere non soltanto un'analisi botanica delle singole specie presenti, quanto anche un approfondimento mirato alle fitoconsociazioni di maggior interesse ecologico individuate sul lotto ed al loro stato di conservazione.

Prima di esaminare le fitocenosi che caratterizzano l'area, occorre inoltre rammentare che in uno dei lotti d'intervento sono presenti n. 4 vasche di bonifica dell'ex discarica RSU. In quest'area, si rileva un ridottissimo livello di copertura vegetale in ogni caso riconducibile soltanto a vegetazione erbacea sinantropica, probabilmente da imputare alla scarsità di terreno di coltivo che ha impedito la normale colonizzazione da parte della vegetazione erbacea ed arbustiva d'invasione.

Per quanto attiene i rilevamenti faunistici effettuati durante il sopralluogo occorre puntualizzare che per l'ottenimento di una *check-list* completa delle zoocenosi presenti nell'area occorrerebbe un numero maggiore di rilievi in grado di esaminare le popolazioni nei diversi stadi evolutivi oltre che l'applicazione di metodiche specifiche per le diverse tipologie zoologiche.

Per tale ragione, a principio di cautela, in fase di analisi delle interferenze tra le opere di miglioramento ambientale ed il sistema naturalistico dell'area d'intervento si è scelto di prendere in esame non soltanto le

zoocenosi rilevate in sede di sopralluogo ma anche le popolazioni faunistiche 'potenziali' dell'area, ossia quelle popolazioni la cui presenza, pur se non osservata direttamente in sede di sopralluogo, è stata censita almeno una volta sul territorio. Per fare ciò, si farà riferimento agli inquadramenti faunistici sviluppati nelle indagini preliminari e descrittive del presente studio.

Si ricorda infine che, poiché il metodo di riconoscimento impiegato per le specie avifaunistiche è stato il censimento al canto, ragion per cui non risulta possibile attribuire le specie ad un areale circoscritto, le specie di avifauna riportate nell'ambito delle schede monografiche inerenti le aree omogenee sono state inserite in modo uniforme in ciascuna area.



Figura 3.1 – Ridotto livello di copertura vegetale

3.2. Aree omogenee di indagine

Durante il sopralluogo, inoltre, sono state evidenziate aree omogenee in relazione sia agli aspetti ecologici sia alla giacitura del suolo in cui le cenosi si localizzano.

Con il fine di organizzare le indagini in modo organico e gestire efficacemente le numerose informazioni derivanti dall'analisi vegetazionale e faunistica sull'ampia superficie indagata (circa sette ettari di sviluppo areale), si è scelto di suddividere il lotto inizialmente in tipologie di habitat differenti secondo le caratteristiche dell'agroecosistema territoriale, e poi suddividendo le stesse in aree omogenee, come opportunamente illustrato in seguito.

Come meglio illustrato in precedenza, gli habitat che è possibile individuare nell'agroecosistema in cui si localizza l'area d'intervento sono i seguenti:

- aree umide;
- canali;
- reti di siepi e filari campestri;

- prati umidi.

Ciascuno di questi habitat largamente rappresentato nell'area d'intervento, è stato suddiviso in aree omogenee sulle quali sono stati improntati i rilievi floristici e faunistici

I dati rilevati in campo per ciascuna area sono stati inseriti in tabelle di immediata consultazione e sono corredati da informazioni in merito a:

- fitoconsociazioni presenti, principali specie botaniche che le caratterizzano distinte in base al loro portamento (erbaceo, arbustivo ed arboreo) e presenza di microhabitat d'interesse per le popolazioni faunistiche;
- zoocenosi presenti e principali specie identificate;
- analisi delle valenze e/o delle criticità floristiche e faunistiche individuate nell'ambito di ciascuna area.

Successivamente verranno inserite le schede monografiche contenenti la caratterizzazione ecologica di ciascuna area analizzata e la relativa documentazione fotografica prodotta.

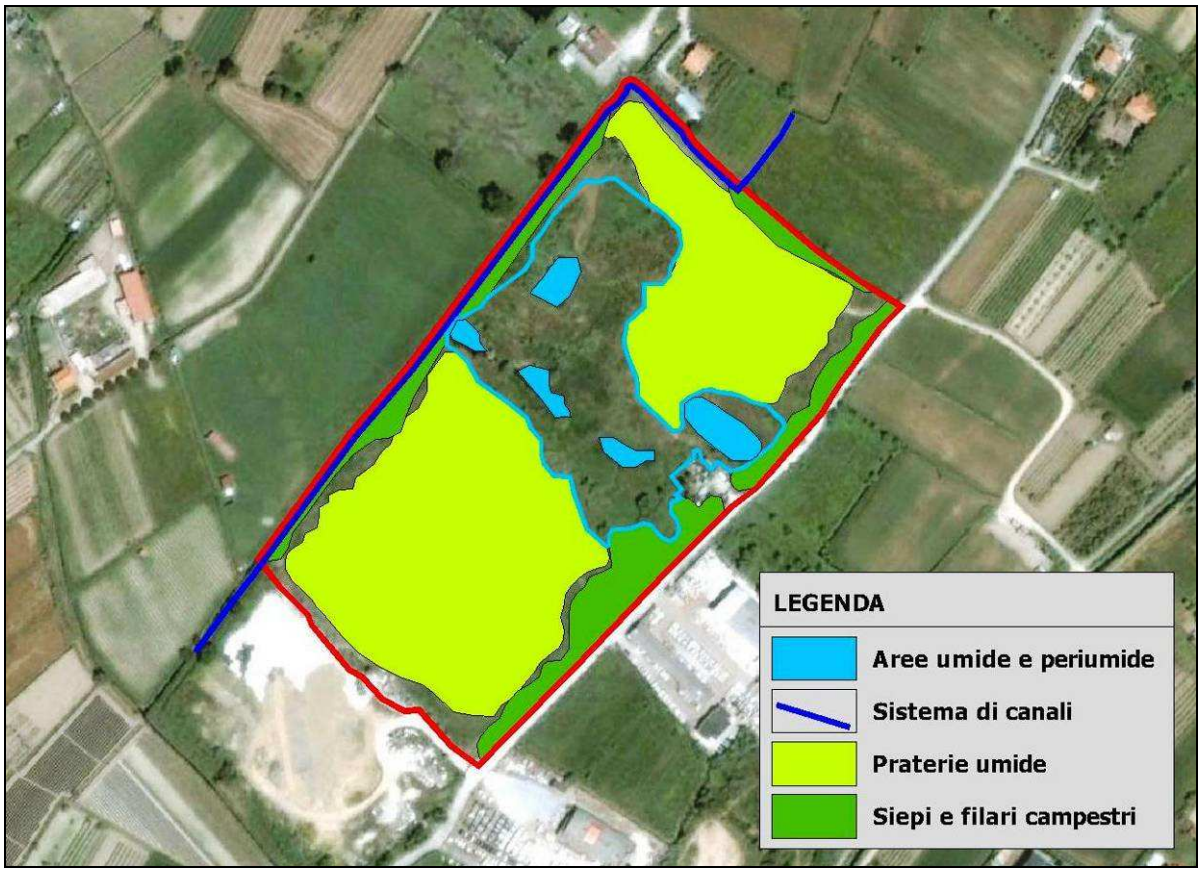
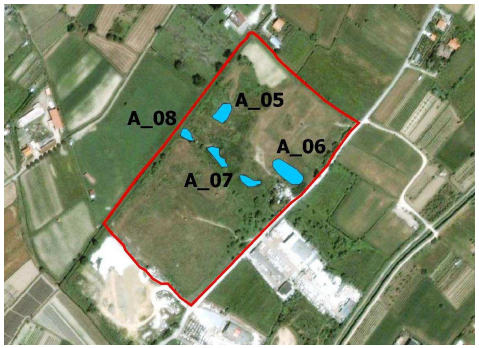


Figura 3.2 – Tipi di habitat dell'agroecosistema ed aree omogenee

3.2.1. Aree umide

Cod_ID	FITOCENOSI RILEVATE			ZOOCENOSI RILEVATE		VALORI E CRITICITA'
	Famiglia	Specie	Habitus vegetativo	Famiglia	Specie	
A_05	*POACEAE*	*Calamagrostis*	erbaceo	Upupidae	*Upupa epops*	L'area umida è caratterizzata dalla presenza del canneto nella porzione centrale (*Phragmites australis*) e di fitocenosi infestanti d'invasione di ridotto valore ecologico ai margini. Cenosi dotate di maggior valore ecologico sono costituite dalla rinnovazione arborea di specie igrofile (*Salix* spp., *Acer* spp., *Populus alba*). Non sono state rilevate specie faunistiche d'interesse conservazionistico, anche se vi è un numero molto elevato di forme giovanili di Anfibi all'interno dell'area umida e delle lame d'acqua al margine. Complessivamente si tratta di un'area dotata di ridotto valore ecologico per la presenza di habitat e microhabitat infestanti d'invasione in cui s'insediano specie faunistiche maggiormente ubiquitarie.
	POACEAE	*Phragmites australis*	erbaceo	Passeridae	*Passer domesticus*	
	LAMIACEAE	*Mentha spp.*	erbaceo	Hirundinidae	*Hirundo rustica*	
	LAMIACEAE	*Calamintha sylvatica*	erbaceo	Sturnidae	*Sturnus vulgaris*	
	SALICACEAE	*Salix spp.*	arboreo arbustivo	Ranidae	*Rana esculenta*	
	SALICACEAE	*Populus alba*	arboreo			
	ACERACEAE	*Acer spp.*	arboreo			
	ROSACEAE	*Rubus spp.*	arbustivo			
	CONVOLVOLACEAE	*Convolvulus spp.*	erbaceo			
	RANUNCULACEAE	*Clematis vitalba*	arbustivo			
	RANUNCULACEAE	*Ranunculus spp.*	erbaceo			





Area umida a margine dell'A_05

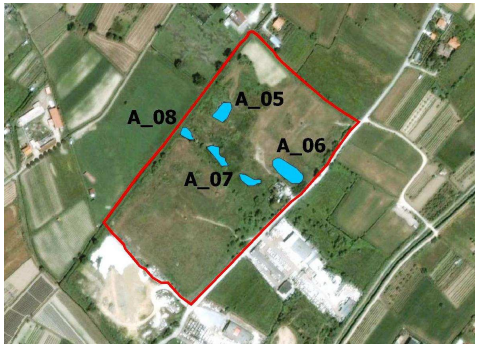


Cenosi d'invasione di habitat umidi



Cenosi d'invasione di habitat umidi

Cod_ID	FITOCENOSI RILEVATE			ZOOCENOSI RILEVATE		VALORI E CRITICITA'
	Famiglia	**Specie**	**Habitus vegetativo**	**Famiglia**	**Specie**	
A_06	*POACEAE*	*Phragmites australis*	erbaceo	Upupidae	*Upupa epops*	L'area umida è caratterizzata dalla presenza di una cenosi molto fitta di canneto (*Phragmites australis*) con altezza variabile tra 1,5 e 2,5 m che occupa pressoché tutta la superficie del corpo idrico. Al margine dell'area è possibile rinvenire rinnovazione di alcune specie arboree igrofile dotate di pregio ecologico Come *Salix* spp. e *Populus alba*. Non sono state rilevate specie faunistiche d'interesse conservazionistico. Complessivamente si tratta di un'area dotata di apprezzabile valore ecologico per la presenza di una cenosi compatta a canneto. Ciò comporta, peraltro, una ridotta diversità vegetale e quindi la presenza di un numero contenuto di microhabitat per l'insediamento di popolazioni faunistiche diversificate.
	SALICACEAE	*Populus alba*	arboreo	Passeridae	*Passer domesticus*	
	SALICACEAE	*Salix spp.*	arboreo arbustivo	Hirundinidae	*Hirundo rustica*	
	LILIACEAE	*Allium ampeloprasum*	erbaceo	Sturnidae	*Sturnus vulgaris*	
				Ranidae	*Rana esculenta*	
				Lacertidae	*Lacerta spp.*	



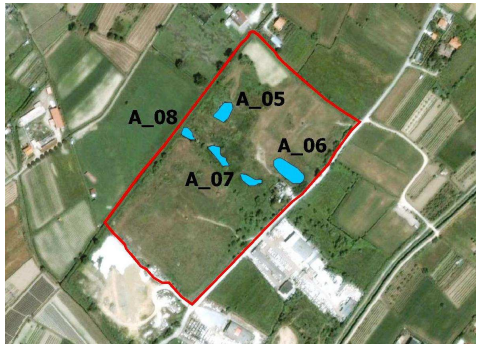


Canneto dell'area umida A_06



Allium ampeloprasum

Cod_ID	FITOCENOSI RILEVATE			ZOOCENOSI RILEVATE		VALORI E CRITICITA'
	Famiglia	**Specie**	**Habitus vegetativo**	**Famiglia**	**Specie**	
A_07	*POACEAE*	*Phragmites australis*	erbaceo	Upupidae	*Upupa epops*	L'area umida in questione è caratterizzata dalla presenza di alcune zone umide separate nel corpo idrico ma unificate dalla matrice del canneto che ne fa un'unica grande cenosi a *Phragmites australis*. Le diverse aree umide che compongono la presente area vedono livelli del corpo idrico anche molto diversi tra loro, il che determina una quantità di microhabitat elevati e quindi cenosi animali e vegetali potenzialmente caratterizzate da maggiore biodiversità interna. Non sono state rilevate specie faunistiche d'interesse conservazionistico, anche se vi è un numero molto elevato di forme giovanili di Anfibi all'interno dell'area umida e delle lame d'acqua al margine.
	SALICACEAE	*Populus alba*	arboreo	Passeridae	*Passer domesticus*	
	JUNCACEAE	*Juncus spp.*	erbaceo	Hirundinidae	*Hirundo rustica*	
	SALICACEAE	*Salix spp.*	arboreo arbustivo	Sturnidae	*Sturnus vulgaris*	
	SALICACEAE	*Populus alba*	arboreo	Ranidae	*Rana esculenta*	
	ROSACEAE	*Rubus spp.*	arbustivo			
	CONVOLVOLACEAE	*Convolvulus spp.*	erbaceo			
	RANUNCULACEAE	*Clemtis vitalba*	arbustivo			
	RANUNCULACEAE	*Ranunculus spp.*	erbaceo			



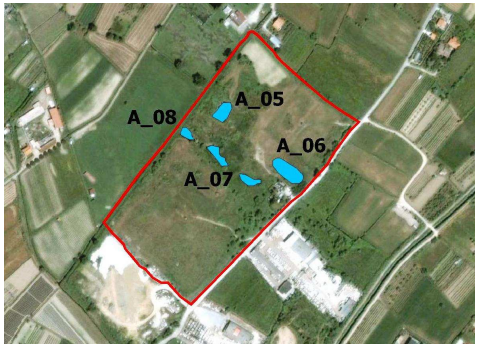


Panoramica area umida A_07



Cenosi dell'area umida e canneto

Cod_ID	FITOCENOSI RILEVATE			ZOOCENOSI RILEVATE		VALORI E CRITICITA'
	Famiglia	**Specie**	**Habitus vegetativo**	**Famiglia**	**Specie**	
A_08	*POACEAE*	*Phragmites australis*	erbaceo	Upupidae	*Upupa epops*	L'area umida in questione non risulta raggiungibile a causa della presenza di macchie di specie infestanti d'invasione che non ne consentono il raggiungimento. Lo specchio d'acqua è coperto da canneto di altezza fino a 5 m, mentre lungo i margini prevale la vegetazione infestante d'invasione in cui s'insediano specie faunistiche di scarso pregio ecologico maggiormente ubiquitarie. Cenosi dotate di maggior valore ecologico sono costituite dalla rinnovazione arborea di alcune specie igrofile al margine dell'area umida come *Salix* spp. e *Populus alba*. Non sono state rilevate specie faunistiche d'interesse conservazionistico.
	SALICACEAE	*Salix spp.*	arboreo arbustivo	Passeridae	*Passer domesticus*	
	SALICACEAE	*Populus alba*	arboreo	Hirundinidae	*Hirundo rustica*	
	ROSACEAE	*Rubus spp.*	arbustivo	Sturnidae	*Sturnus vulgaris*	
	CONVOLVOLACEAE	*Convolvulus spp.*	erbaceo	Ranidae	*Rana esculenta*	
	RANUNCULACEAE	*Clematis vitalba*	arbustivo			





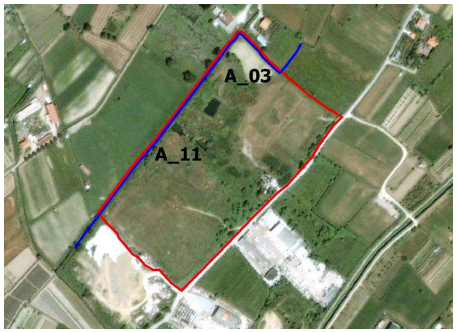
Panoramica area umida A_08



Cenosi infestanti d'invasione

3.2.2. Canali

Cod_ID	FITOCENOSI RILEVATE			ZOOCENOSI RILEVATE		VALORI E CRITICITA'
	Famiglia	**Specie**	**Habitus vegetativo**	**Famiglia**	**Specie**	
A_03	*POACEAE*	*Phragmites australis*	erbaceo	Upupidae	*Upupa epops*	Lungo il tratto orientale del canale Tavolara rileva la presenza di un filare residuale interpoderale di salici e pioppi bianchi. Si tratta di un filare disomogeneo e disetaneo in cui vi è la presenza di rinnovazione delle due specie ed esemplari con *habitus* a siepe arborata. Gli habitat acquatici sono caratterizzati dalla presenza di pochi giunchi e mazzasorde, il che denota un ridotto livello di biodiversità. Non sono state rilevate specie faunistiche d'interesse mentre abbondante è la presenza di rana comune. Lungo il canale vi sono numerosi ristagni a carattere semipermanente in cui vive una gran quantità di forme giovanili di Anfibi. Lungo il margine del canale vi è una certa quantità di vegetazione infestante d'invasione che ne riduce il valore ecologico.
	JUNCACEAE	*Juncus spp.*	erbaceo	Passeridae	*Passer domesticus*	
	SALICACEAE	*Salix spp.*	arboreo arbustivo	Hirundinidae	*Hirundo rustica*	
	SALICACEAE	*Populus alba*	arboreo	Sturnidae	*Sturnus vulgaris*	
	TYPHACEAE	*Typha spp.*	erbaceo	Ranidae	*Rana esculenta*	
	PRIMULACEAE	*Lysimachia vulgaris*	erbaceo			
	ASTERACEAE	*Achillea millefolium*	erbaceo			
	ROSACEAE	*Rubus spp.*	arbustivo			
	CONVOLVOLACEAE	*Convolvulus spp.*	erbaceo			
	RANUNCULACEAE	*Clematis vitalba*	arbustivo			
	POLYGONACEAE	*Rumesx acetosella*	erbaceo			
	LEGUMINOSAE	*Medicago sativa*	erbaceo			
	FABACEAE	*Melilotus officinalis*	erbaceo			





Canale Tavolara, tratto orientale



Canale Tavolara alla deviazione orientale



Lysimachia vulgaris



Typha spp.

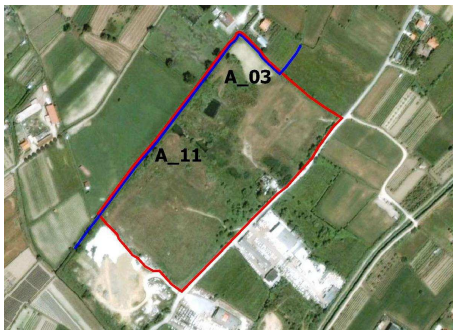


Achillea millefolium



Juncus spp.

Cod_ID	FITOCENOSI RILEVATE			ZOOCENOSI RILEVATE		VALORI E CRITICITA'
	Famiglia	**Specie**	**Habitus vegetativo**	**Famiglia**	**Specie**	
A_11	*POACEAE*	*Phragmites australis*	erbaceo	Upupidae	*Upupa epops*	Lungo il tratto nord occidentale del canale Tavolara si rinvengono macchie di canneto (*Phragmites australis*), salice e pioppo bianco in rinnovazione e grosse macchie di vegetazione infestante d'invasione che separa le aree prative dal canale. A tratti soltanto si rinvengono esemplari isolati di maggior pregio ecologico in rinnovazione come il frassino. In prossimità del corpo idrico si rilevano grosse macchie di equiseto, cenosi tipica dei corsi d'acqua e delle aree umide in genere. Complessivamente il canale vede l'alternanza di cenosi igrofile d'interesse ecologico per lo più soggette a forte competizione ad opera di vegetazione infestante che origina microhabitat di ridotto valore ecologico in cui s'insediano specie faunistiche maggiormente ubiquitarie. Non sono state rilevate specie faunistiche d'interesse conservazionistico.
	JUNCACEAE	*Juncus spp.*	erbaceo	Passeridae	*Passer domesticus*	
	SALICACEAE	*Salix spp.*	arboreo arbustivo	Hirundinidae	*Hirundo rustica*	
	SALICACEAE	*Populus alba*	arboreo	Sturnidae	*Sturnus vulgaris*	
	ROSACEAE	*Rubus spp.*	arbustivo			
	CONVOLVOLACEAE	*Convolvulus spp.*	erbaceo			
	RANUNCULACEAE	*Clematis vitalba*	arbustivo			
	EQUISETACEAE	*Equisetum spp.*	erbaceo			
	LEGUMINOSAE	*Spartium junceum*	arbustivo			
	RANUNCULACEAE	*Ranunculus spp.*	erbaceo			
	OLEACEAE	*Fraxinus spp.a*	arboreo			
	LABIATAE	*Mentha spp.*	erbaceo			





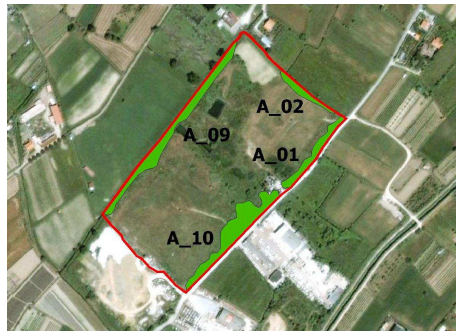
Canale Tavolara, tratto nord occidentale



Spartium junceum

3.2.3. Siepi e filari campestri

Cod_ID	FITOCENOSI RILEVATE			ZOOCENOSI RILEVATE		VALORI E CRITICITA'
	Famiglia	Specie	Habitus vegetativo	Famiglia	Specie	
A_01	*BETULACEAE*	*Alnus glutinosa*	arboreo	Upupidae	*Upupa epops*	L'area è localizzata lungo via Tavolara ed è costituita da una siepe arborata a carattere igrofilo con presenza di pioppi ed ontani. Presenta esemplari arborei anche di grandi dimensioni. Origina probabilmente da un vecchio filare interpoderale di separazione dalla viabilità in evoluzione naturale. Si tratta di un habitat abbastanza interessante per l'insediamento di varie popolazioni faunistiche, anche se la vicinanza alla viabilità provoca un certo disturbo acustico e la presenza di emissioni polverulente. Inoltre si rinviene una certa quantità di vegetazione infestante che ne riduce il valore ecologico. Al piede della siepe arborata si rilevano grosse macchie di equiseto Non sono state rilevate specie faunistiche d'interesse conservazionistico.
	SALICACEAE	*Populus alba*	arboreo	Passeridae	*Passer domesticus*	
	ROSACEAE	*Rubus spp.*	arbustivo	Hirundinidae	*Hirundo rustica*	
	CONVOLVOLACEAE	*Convolvulus spp.*	erbaceo	Sturnidae	*Sturnus vulgaris*	
	RANUNCULACEAE	*Clematis vitalba*	arbustivo	Lacertidae	*Lacerta spp.*	
	EQUISETACEAE	*Equisetum spp.*	erbaceo			



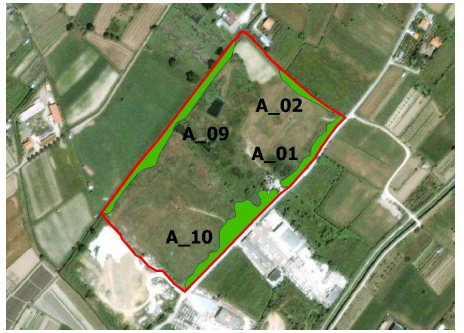


Siepe arborata a margine dell'area



Siepe arborata da via Tavolara

Cod_ID	FITOCENOSI RILEVATE			ZOOCENOSI RILEVATE		VALORI E CRITICITA'
	Famiglia	**Specie**	**Habitus vegetativo**	**Famiglia**	**Specie**	
A_02	*OLEACEAE*	*Ligustrum vulgare*	arbustivo	Upupidae	*Upupa epops*	L'area è localizzata lungo il margine nord orientale del lotto. Si tratta di un filare discontinuo e disetaneo originato probabilmente da un filare interpoderale in evoluzione naturale. In alcuni tratti prende l'*habitus* di siepe arborata. Presenta una grande quantità di vegetazione d'invasione infestante caratterizzata da grandi macchie di rovi con vitalba e convolvolacee. Nell'intorno vi è anche la presenza di cenosi erbacee infestanti caratterizzate dalla presenza di acetosella ed avena. Non sono state rilevate specie faunistiche d'interesse conservazionistico.
	SALICACEAE	*Populus alba*	arboreo	Passeridae	*Passer domesticus*	
	SALICACEAE	*Salix spp.*	arboreo arbustivo	Hirundinidae	*Hirundo rustica*	
	ROSACEAE	*Rubus spp.*	arbustivo	Sturnidae	*Sturnus vulgaris*	
	CONVOLVOLACEAE	*Convolvulus spp.*	erbaceo	Lacertidae	*Lacerta spp.*	
	RANUNCULACEAE	*Clematis vitalba*	arbustivo			
	CORNACEAE	*Cornus spp.*	arbustivo			
	EQUISETACEAE	*Equisetum spp.*	erbaceo			
	PLYGONACEAE	*Rumex acetosella*	erbaceo			
	LEGUMINOSAE	*Medicago sativa*	erbaceo			
	POACEAE	*Avena fatua*	erbaceo			
	FABACEAE	*Melilotus officinalis*	erbaceo			



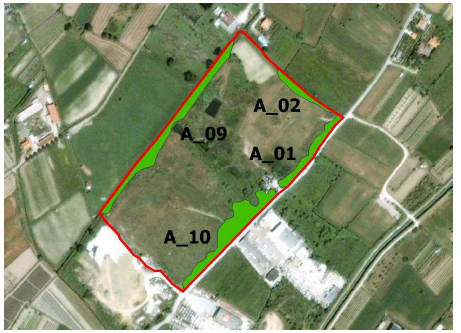


Esemplari di pioppo nel filare al margine dell'area



Vegetazione di invasione

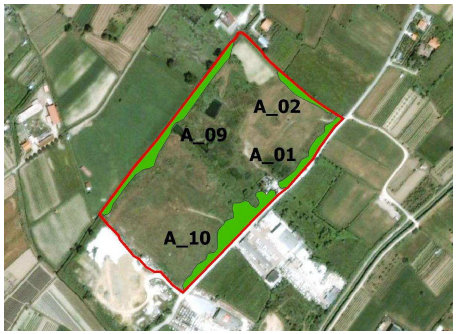
Cod_ID	FITOCENOSI RILEVATE			ZOOCENOSI RILEVATE		VALORI E CRITICITA'
	Famiglia	**Specie**	**Habitus vegetativo**	**Famiglia**	**Specie**	
A_09	*SALICACEAE*	*Populus alba*	arboreo	Upupidae	*Upupa epops*	L'area è localizzata lungo il margine nord occidentale del lotto. Si tratta di un filare discontinuo e disetaneo, talora con *habitus* a siepe arborata, originato probabilmente da un filare interpoderale in evoluzione naturale. Interessante rilevare la presenza di n. 3 esemplari di pioppo bianco di grandi dimensioni e buono stato fitosanitario (h > 15 m). Vi è la presenza massiccia di vegetazione infestante d'invasione in grandi macchie (ad es. roveto). Localizzato lungo il canale, vede la presenza di macchie di canneto. Si tratta di un habitat molto interessante, nonostante il valore ecologico sia ridotto dalle specie infestanti, poiché abbina microhabitat anche molto diversi, da quello acquatico dei canale all'arboreo degli esemplari di pioppo passando per l'erbaceo e l'arbustivo. Non sono state rilevate specie faunistiche d'interesse conservazionistico.
	SALICACEAE	*Salix spp.*	arboreo arbustivo	Passeridae	*Passer domesticus*	
	ROSACEAE	*Rubus spp.*	arbustivo	Hirundinidae	*Hirundo rustica*	
	CONVOLVOLACEAE	*Convolvulus spp.*	erbaceo	Sturnidae	*Sturnus vulgaris*	
	RANUNCULACEAE	*Clematis vitalba*	arbustivo	Lacertidae	*Lacerta spp.*	
	EQUISETACEAE	*Equisetum spp.*	erbaceo	Ranidae	*Rana esculenta*	
	POACEAE	*Phragmites australis*	erbaceo			
	OLEACEAE	*Fraxinus spp.*	arboreo			





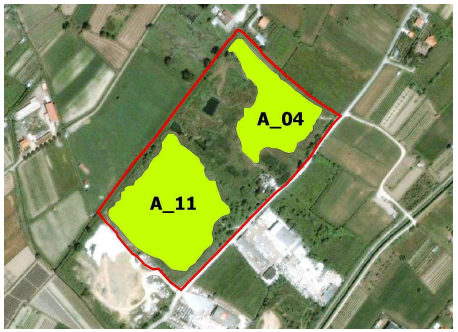
Grandi esemplari di pioppo nel filare al margine dell'area

Cod_ID	FITOCENOSI RILEVATE			ZOOCENOSI RILEVATE		VALORI E CRITICITA'
	Famiglia	**Specie**	**Habitus vegetativo**	**Famiglia**	**Specie**	
A_10	*BETULACEAE*	*Alnus glutinosa*	arboreo	Upupidae	*Upupa epops*	L'area è del tutto simile all'area 01, localizzata lungo la via della Tavolara e costituita da una siepe arborata in evoluzione naturale a carattere igrofilo. Presenta esemplari arborei anche di grandi dimensioni ed origina probabilmente da un vecchio filare interpoderale di separazione dalla viabilità. Interessante rilevare, rispetto all'area 01, la presenza della specie Vitis vinifera, inserita a forma di mascheramento perimetrale di un tratto del confine del lotto. Inoltre si rinviene una certa quantità di vegetazione infestante che ne riduce il valore ecologico. Non sono state rilevate specie faunistiche d'interesse conservazionistico.
	SALICACEAE	*Populus alba*	arboreo	Passeridae	*Passer domesticus*	
	ROSACEAE	*Rubus spp.*	arbustivo	Hirundinidae	*Hirundo rustica*	
	CONVOLVOLACEAE	*Convolvulus spp.*	erbaceo	Sturnidae	*Sturnus vulgaris*	
	RANUNCULACEAE	*Clematis vitalba*	arbustivo	Lacertidae	*Lacerta spp.*	
	EQUISETACEAE	*Equisetum spp.*	erbaceo			
	VITACEAE	*Vitis vinifera*	arbustivo			



3.2.4. Praterie e praterie umide

Cod_ID	FITOCENOSI RILEVATE			ZOOCENOSI RILEVATE		VALORI E CRITICITA'
	Famiglia	Specie	Habitus vegetativo	Famiglia	Specie	
A_04	*POLYGONACEAE*	*Rumex obtusifolius*	erbaceo	Upupidae	*Upupa epops*	Si tratta di una prateria umida, caratterizzata dalla presenza di diverse pozze e ristagni d'acqua di dimensioni variabili. Come illustrato in precedenza, parte dell'area presenta vegetazione erbacea sinantropica con copertura del suolo ridotta a causa della carenza di suolo. La più parte della vegetazione che caratterizza la prateria, ad eccezione della vegetazione igrofila che si sviluppa in prossimità delle pozze semipermanenti, è a carattere sinantropico e quindi dotata di scarso valore ecologico. E' fortemente presente vegetazione infestante d'invasione. Non sono state rilevate specie faunistiche d'interesse conservazionistico.
	POLYGONACEAE	*Rumex acetosella*	erbaceo	Passeridae	*Passer domesticus*	
	DIPSACACEAE	*Dipsacum fullonum*	erbaceo	Hirundinidae	*Hirundo rustica*	
	ROSACEAE	*Rubus spp.*	arbustivo	Sturnidae	*Sturnus vulgaris*	
	CONVOLVOLACEAE	*Convolvulus spp.*	erbaceo	Lacertidae	*Lacerta spp.*	
	RANUNCULACEAE	*Clematis vitalba*	arbustivo	Colubridae	*Natrix natrix*	
	LEGUMINOSAE	*Medicago sativa*	erbaceo			
	POACEAE	*Avena fatua*	erbaceo			
	FABACEAE	*Melilotus officinalis*	erbaceo			
	ASTERACEAE	*Cirsium arvense*	erbaceo			





Medicago sativa



Cirsium arvense



Rumex obtusifolius

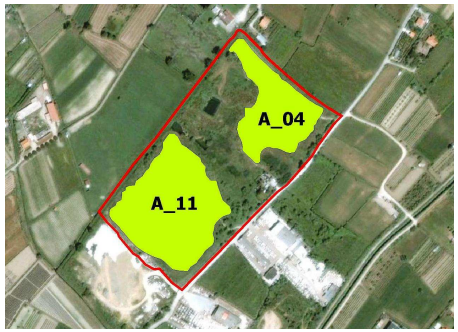


Prateria umida



Dipsacum fullonum

Cod_ID	FITOCENOSI RILEVATE			ZOOCENOSI RILEVATE		VALORI E CRITICITA'
	Famiglia	Specie	Habitus vegetativo	Famiglia	Specie	
A_11	*POLYGONACEAE*	*Rumex obtusifolius*	erbaceo	Upupidae	*Upupa epops*	Si tratta di una prateria in evoluzione naturale caratterizzata dalla presenza di cenosi infestanti tipiche dei prati aridi o semiaridi. Rispetto all'area precedente, infatti, in questa prateria non si presentano ristagni idrici. La più parte della vegetazione che caratterizza la prateria è quindi a carattere sinantropico, dotata di scarso valore ecologico. E' fortemente presente vegetazione d'invasione anche se a carattere esclusivamente erbaceo. Si osservano quindi cenosi molto differenti rispetto a quanto rilevato per la prateria umida, poiché in questo caso dominano essenzialmente le graminacee d'invasione (avena, bromus, ecc.). Non sono state rilevate specie faunistiche d'interesse conservazionistico.
	POLYGONACEAE	*Rumex acetosella*	erbaceo	Passeridae	*Passer domesticus*	
	DIPSACACEAE	*Dipsacum fullonum*	erbaceo	Hirundinidae	*Hirundo rustica*	
	ROSACEAE	*Rubus spp.*	arbustivo	Sturnidae	*Sturnus vulgaris*	
	CONVOLVOLACEAE	*Convolvulus spp.*	erbaceo	Lacertidae	*Lacerta spp.*	
	RANUNCULACEAE	*Clematis vitalba*	arbustivo	Colubridae	*Natrix natrix*	
	LEGUMINOSAE	*Medicago sativa*	erbaceo			
	POACEAE	*Avena fatua*	erbaceo			
	FABACEAE	*Melilotus officinalis*	erbaceo			
	ASTERACEAE	*Cirsium arvense*	erbaceo			
	LEGUMINOSAE	*Trifolium arvense*	erbaceo			
	PLANTAGINACEAE	*Plantago major*	erbaceo			
	HYPERICACEAE	*Hypericum perforatum*	erbaceo			
	POACEAE	*Bromus erectus*	erbaceo			
	FABACEAE	*Spartium junceum*	arbustivo			





Plantago major



Hypericum perforatum



Bromus erectus



Prateria umida



Graminacee a dominanza di *Avena fatua*

4. IL PROGETTO DI MIGLIORAMENTO AMBIENTALE E SISTEMAZIONE A VERDE

Nella presente sezione s'illustrano brevemente i contenuti essenziali, gli obiettivi e le finalità del progetto di miglioramento ambientale e sistemazione a verde connesso con la realizzazione dei capannoni ad uso industriale in località Tavolara.

Per ulteriori approfondimenti in merito si rimanda alla documentazione di progetto.

4.1. Contenuti del progetto

Il progetto per la realizzazione dei capannoni ad uso industriale in località Tavolara prevede ampie aree a verde privato, per una superficie complessiva di circa 12.500 mq, in grado da un lato di separare il complesso edificato dal contesto agricolo circostante e dall'altro, invece, di contestualizzarlo nel paesaggio in cui è inserito.

Elemento unificatore del progetto è quindi proprio la sistemazione a verde dell'intervento che prende spunto dal paesaggio agrario circostante, riproponendone geometrie ed essenze.

Il tema dominante dell'intervento è, infatti, la presenza della vite, organizzata nei tipici filari ravvicinati che caratterizzano l'agroecosistema particellare della zona. Essa verrà alternata a filari arborei ed arbustivi campestri.

Parallelamente si è tenuto conto della particolare natura del lotto d'intervento, che impone la scelta di essenze igrofile tipiche degli habitat umidi sconsigliando l'impiego di essenze che, seppur autoctone, soffrirebbero l'eccesso di umidità e i ristagni d'acqua.

Il progetto prevede quindi l'impianto di filari di vite (*Vitis vinifera*) ed altre essenze arboree quali pioppo cipressino (*Populus nigra* var. *italica*), gelso (*Morus alba*) e diverse varietà di salici (*Salix elaeagnos, Salix alba)*.

E' inoltre previsto l'impianto di filari di essenze aromatiche autoctone come rosmarino (*Rosmarinus officinalis*), lavanda (*Lavandua officinalis),* salvia (*Salvia officinalis)*. Altre tipologie di siepi vengono previste a bordura dei parcheggi limitrofi agli edifici, le quali vedono l'alternarsi di essenze come iperico (*Hypericum* spp.*),* fusaggine *(Euonymus europaeus) e* piracanta (*Pyracantha).*

Lungo il corso d'acqua si è preferito un disegno più naturalistico che prevede la messa a dimora della tipica vegetazione ripariale costituita da un filare di pioppi cipressini (*Populus nigra* var. *italica*) con l'inserimento, verso i capannoni, della tradizionale ed ordinata trama dei filari di vite. Le grandi superfici verdi si trovano proprio fra i capannoni ed il canale per permettere un continuo interscambio ecologico naturalistico fra la forte presenza della linea d'acqua e quella antropica della nuova edificazione, un filtro naturale importante per la sopravvivenza dell'ecosistema da mantenere.

Inoltre i singoli lotti produttivi sono delimitati, perpendicolarmente alla via Tavolara, da filari di gelso (*Morus alba*), a protezione dei parcheggi presenti.

All'interno del lotto in questione esiste ad oggi un'area umida molto importante dal punto di vista dell'ecologia del paesaggio e quindi da ricollocare, valorizzare ed integrare con l'impianto artigianale in progetto.

Oggi le zone umide sono universalmente riconosciute quali ecosistemi preziosissimi per lo sviluppo e la conservazione della biodiversità.

Come indicazione generale per gli interventi sulle aree umide, è opportuno fare in modo che gli habitat di progetto mantengano acqua fino almeno all'inizio di luglio. Inoltre tali aree debbono contenere il minor numero possibile d'interventi antropici, i quali potrebbero diventare, se non opportunamente realizzati, "ecological trap" per la fauna ivi insediata.

Tra i principali obiettivi che il progetto si ripropone nel ricreare habitat umidi vi sono i seguenti:

- restituire al corso d'acqua una fascia di pertinenza ecologica ed idraulica;
- restituire alla zona oggetto d'intervento un valore ecologico e paesaggistico pari a quello precedente l'intervento;
- permettere il riaffermarsi nel tempo di biocenosi tipiche degli ecosistemi umidi;
- permettere il potenziamento/reinserimento delle aree nell'ambito della rete ecologica locale degli habitat umidi, ottenendo quindi un buon inserimento dell'intervento nel contesto del'ecomosaico territoriale;
- permettere la formazione e lo sviluppo ecologico di habitat di forte interesse per la sosta dell'avifauna migratoria.

Rispetto al sistema di aree umide attuale, si prevede non solo una rilocalizzazione ma anche un incremento degli habitat umidi ed una loro diversificazione in termini di livelli idrici differenti (con variazioni comprese tra 80 e 10 cm) e quindi capaci di originare microhabitat in grado di ospitare cenosi vegetali ed animali anche molto eterogenei con evidente incremento della diversità biologica dell'area.

La forma degli specchi d'acqua dev'essere il più simile possibile a quella di un cerchio o comunque dele contenere larghe anse in modo tale che gli uccelli acquatici trovino varie possibilità di rifugio. Generalmente fra la sponda della zona umida ed il canale perimetrale è buona norma lasciare una fascia di 4-5 metri dove prevedere l'inserimento di vegetazione a canneto e fitocenosi tipiche degli habitat umidi lentici a tutela delle specie al suo interno oltre che importante elemento dal punto di vista ecologico e paesaggio.

La vegetazione a margine delle aree umide si prevede sia costituita da canneto (*Phragmites communis)* le cui caratteristiche sono di protezione e schermatura verso i disturbi esterni, ma anche da specie di maggior pregio ecologico come l'iris giallo (*Iris pseudacorus),* la mazza d'oro (*Lysimachia vulgaris),* la mazzasorda maggiore (*Typha latifolia),* i carici (*Carex spp),* il giunco (*Juncus effusus),* la salcerella (*Lythrum salicaria)* e la bandellia (*Bandella ranunculoides) .*

Specifica attenzione verrà posta nella realizzazione di una fascia boscata 'tampone' per l'adeguata tutela del sistema di habitat umidi dalle attività più prossime al lotto d'intervento, con specifico riferimento a quelle attività che presentano specifici elementi di disturbo (impatto acustico ed emissioni varie) per l'avifauna ed in generale per le popolazioni insediatesi. Tale fascia boscata 'tampone' avrà l'aspetto di un piccolo bosco igrofilo e sarà dunque realizzata con specie già introdotte nella sistemazione a verde in qualità di specie autoctone come pioppo bianco (*Populus alba*), pioppo cipressino (*Populus nigra* var. *italica*), ontano (*Alnus glutinosa*) e varie specie di salice arbustivo ed arboreo (*Salix* spp.).

Dato che il sito in questione prevede la presenza di luoghi di lavoro, l'area umida deve essere recintata verso il perimetro esterno con tipi di recinzione che non vengano mai interrate altrimenti esse agiscono da barriere

ecologiche impedendo l'uso dell'habitat da parte della batracofauna, quindi è opportuno che le reti siano sollevate da terra di 10-15 cm.

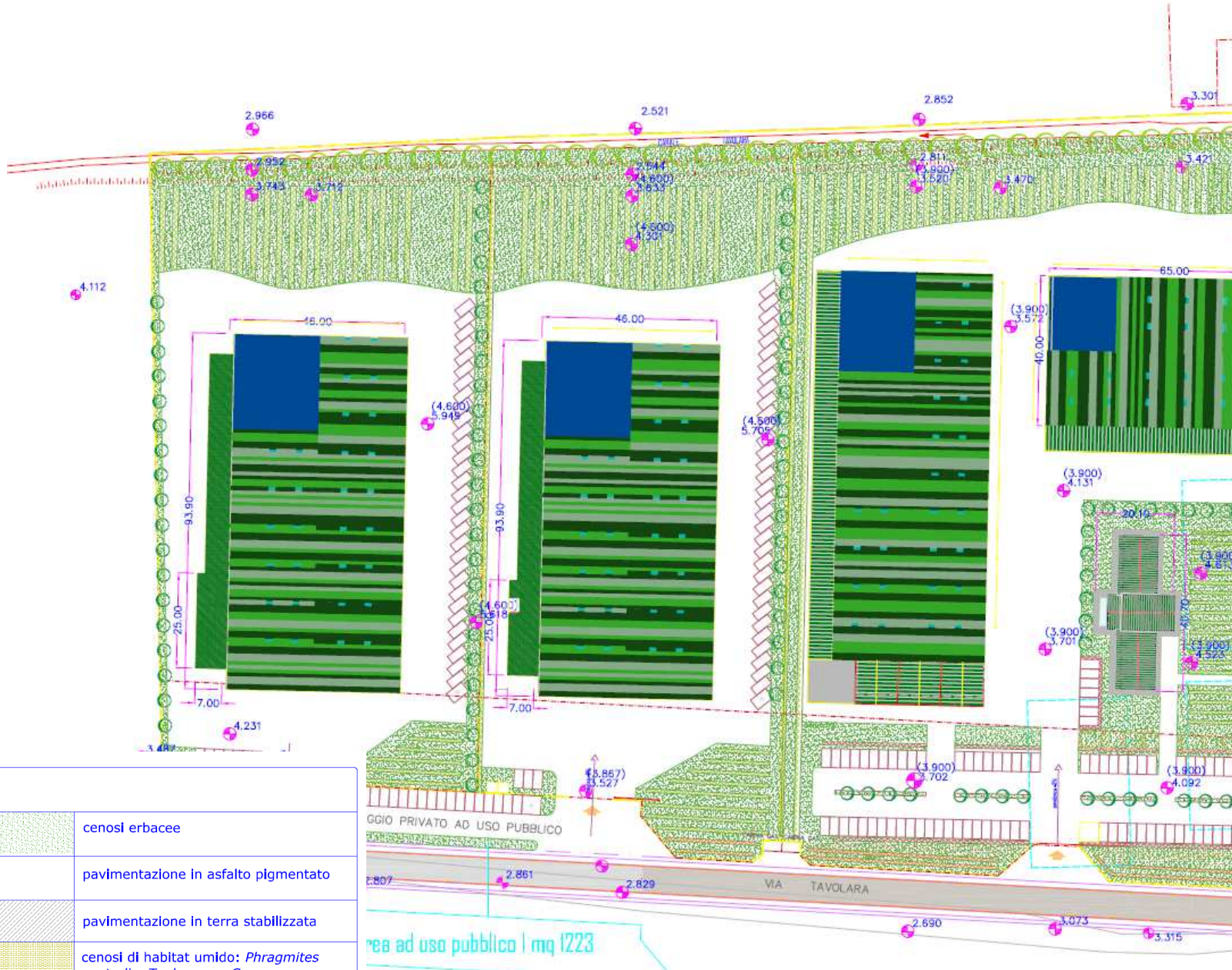
In conclusione, la ricollocazione dell'area umida all'interno del nuovo impianto artigianale ed il suo ampliamento diventa un punto fondamentale d'integrazione con l'agroecosistema d'inserimento che con questa vengono a formare una rete d'interesse ecologico seppur all'interno di un territorio fortemente antropizzato.

Anche il disegno architettonico prende spunto dall'agroecosistema locale il quale, come opportunamente illustrato in precedenza, è caratterizzato da *patchwork* di aree agricole irregolari prevalentemente coltivate (vigneti, colture orticole, seminativi) e di aree sportive (campo calcio, campo da golf).

Si è inoltre valutato che tale territorio presenta importanti punti d'intervisibilità dalle colline circostanti, ragion per cui il corretto impatto estetico - percettivo degli interventi di miglioramento ambientale acquista elevato valore nell'ambito delle scelte di progettazione.

Il tema dei filari di vite viene quindi ripreso anche negli edifici produttivi, con una compenetrazione di funzioni e di disegno architettonico che alleggerisce al contempo i volumi: infatti tutti i capannoni sono caratterizzati su alcuni lati da profonde tettoie sostenute da pali a cavalletto collegati da fili di acciaio che evocano i grandi filari di vite; essi sono dotati di vegetazione naturale che, posta davanti alle finestrature ed alle vetrate, fungono anche da schermatura solare per gli interni consentendo all'edificio una buona contestualizzazione nel paesaggio circostante.

4.2. Planimetria di progetto



LEGENDA			
	pioppo cipressino - *Populus nigra* var. italica		cenosi erbacee
	gelso - *Morus alba L.*		pavimentazione in asfalto pigmentato
	salice ripaiolo - *Salix eleagnos*		pavimentazione in terra stabilizzata
	salice bianco - *Salix alba*		cenosi di habitat umido: *Phragmites*

5. ANALISI DI COMPATIBILITA' NATURALISTICA DEGLI INTERVENTI DI INSERIMENTO AMBIENTALE E PAESAGGISTICO DELLE OPERE

5.1. Obiettivi e finalità degli interventi di miglioramento ambientale

Per miglioramenti ambientali s'intendono quelle misure finalizzate a creare o ripristinare condizioni più favorevoli per singole specie o gruppi di specie ("guilds"). In senso ampio, quindi, gli interventi di miglioramento ambientale riguardano la vegetazione naturale o semi-naturale (erbacea, arbustiva o arborea), le colture agricole, i corpi idrici e le zone umide.

I miglioramenti ambientali in oggetto, come più volte illustrato, sono stati concepiti in modo tale da conseguire due principali finalità:

- **ripristinare, realizzare e favorire lo sviluppo di reti ecologiche a diversa scala**;
- **contestualizzare gli interventi nell'ambito territoriale d'intervento**, con specifico riferimento all'agroecomosaico d'inserimento, alle 'patchs' che attualmente lo compongono ed agli aspetti d'intervisibilità esistenti tra l'area ed il paesaggio circostante.

In particolare, preme evidenziare che, dal punto di vista ecologico e naturalistico, gli interventi in progetto intendono semplicemente favorire ed accelerare il naturale e spontaneo processo di ricolonizzazione dell'ambito di intervento da parte delle specie floristiche e faunistiche autoctone locali tipiche delle configurazioni ecologicamente più stabili identificabili sul territorio.

Gli interventi di ripristino e valorizzazione delle reti ecologiche presenti nell'area hanno quindi lo scopo fondamentale di creare una sorta di '*effetto stater*' sui processi di rinaturalizzazione e ricolonizzazione spontanei dell'area la quale, con il tempo, conseguirà la configurazione ecologica e paesaggistica più stabile tipica dell'ambito territoriale di localizzazione.

Per fare ciò, sono stati scelti per la progettazione alcuni criteri di base semplici ed allo stesso tempo efficaci, cioè capaci di innescare nella vasta area un processo di evoluzione naturale che la porterà ad acquisire in un tempo ragionevolmente breve un grande interesse ecologico e paesaggistico.

Di seguito sono elencati questi criteri:

- integrazione ma non interferenza con le attività produttive in progetto;
- creazione di un ambiente di forte interesse per la fauna e per la flora caratterizzato da una propria dinamicità legata ai ritmi stagionali di piovosità-disseccamento;
- creazione di un ambiente capace di evolversi spontaneamente fino a raggiungere un notevole grado di differenziazione ambientale nell'arco di pochi anni;
- utilizzo esclusivo di specie floristiche autoctone di provenienza locale;
- creazione di un sistema di vari ambienti fra loro interconnessi aventi un forte grado di funzionalità ecologica e, allo stesso tempo, anche un forte interesse dal punto di vista paesaggistico;

- creazione di un sistema di habitat capace di sostenere la presenza di grandi numeri di specie. Questo è possibile con la predisposizione al suo interno di aree conformate e strutturate in modo da tutelare le specie ed evitare così che esse vengano disturbate e/o allarmate da eventuali fattori di disturbo presenti intorno all'area.

Dal punto di vista paesaggistico, poi, si prevede che l'inserimento di elementi tipologici caratteristici del paesaggio agricolo tradizionale come i filari vitati consenta una nuova e migliore integrazione dell'area nel contesto estetico - percettivo del territorio, favorendo la ricucitura delle rete ecologica territoriale in qualità di elemento di connessione tra i tasselli di coltivi presenti nell'agroecosistema di riferimento.

Nel seguito della presente sezione s'intende quindi esaminare gli interventi di miglioramento ambientale proposti in fase di progettazione al fine di verificarne la coerenza con gli obiettivi di qualità ecologica e paesaggistica del territorio d'intervento.

5.2. Aree umide

Con il termine di 'aree umide' s'intendono masse d'acqua naturali o artificiali, stagionali o permanenti, ferme o correnti, dolci, salmastre o salate. Tra gli uccelli europei 188 specie delle 476 conosciute sono legate alle zone umide, e quasi la metà di quelle in pericolo (riconosciute dalla Lista rossa dell'Unione Europea) sono legate a questo tipo di ambienti.

Allo stesso modo, una gran quantità di specie di fauna minore (con specifico riferimento alla batracofauna) è legata agli ambienti umidi, nei quali trova microhabitat maggiormente idonei per l'insediamento e lo sviluppo.

E' da rilevare inoltre che, nel passato anche recente, le trasformazioni che più hanno colpito il territorio hanno interessato soprattutto quegli ecosistemi di transizione detti *ecotoni* fra ecosistemi terrestri ed acquatici caratterizzati da un elevatissimo valore ecologico per la presenza di un ampio grado di biodiversità interna ma anche da un grado di *resilienza* (ossia capacità di ristabilire un equilibrio in seguito ad eventi di perturbazione) piuttosto ridotto e quindi da maggiore instabilità ecologica.

In un'ottica quindi di riqualificazione e valorizzazione ecologica dell'area, gli interventi di rilocalizzazione, ampliamento e valorizzazione del sistema di aree umide anche mediante la piantumazione di cenosi altamente biodiverse tipiche degli habitat acquatici, sono stati concepiti per soddisfare i seguenti obiettivi ecologici:

- **creare un nuovo habitat per la sosta degli uccelli acquatici migratori**. Come ricordato in premessa, la piana alluvionale del fiume Magra è considerata uno dei siti di importanza regionale e nazionale per gli uccelli acquatici migratori: creare una nuova e più ampia superficie a disposizione per queste specie è considerata una priorità dal punto di vista della conservazione. Disponendo, infatti, di un nuovo ecosistema interconnesso col sistema di aree umide della piana, si avranno migliori possibilità di tutela delle specie grazie ad un'accurata macro e micro differenziazione degli

habitat umidi che potranno offrire numerose occasioni di rifugio e sosta per tutte le specie ornitiche di passaggio;

- **creare un nuovo habitat per la nidificazione degli uccelli acquatici**. La presenza di un nuovo ecosistema palustre caratterizzato da diversi tipi di habitat con specifico riferimento al canneto, offrirà anche varie possibilità di nidificazione per molte specie ornitiche tipiche di questi ambienti, alcune delle quali considerate d'interesse conservazionistico a livello territoriale;
- **creare un nuovo habitat per lo svernamento degli uccelli acquatici**. La costruzione della zona umida garantirà inoltre nuove importanti possibilità per lo svernamento di varie specie ornitiche;
- **creare nuovi ampi spazi per la conservazione di varie altre specie di fauna e di flora tipiche delle zone umide planiziali**. Il progetto prevede la costruzione di differenti aree all'interno della zona umida con caratteristiche tali da soddisfare le esigenze ecologiche di molte specie diverse sia di fauna che di flora e permettere quindi nel tempo lo sviluppo di una biocenosi complessa, in continua evoluzione secondo quelli che sono i processi naturali di sviluppo e mutamento di questi ambienti;
- **ricostruire il paesaggio tipico della pianura.** La ricostruzione ecologica di questo spazio e la sua trasformazione in un'area allagata risponde alla forte volontà di ricreare e poter mantenere nel futuro importanti 'porzioni' del paesaggio tipico di gran parte della piana alluvionale del fiume Magra.

Dal punto di vista faunistico, un tale approccio progettuale risulta favorevole per:

- migliorare le condizioni ecologiche dell'ittiofauna presente in termini di opportunità di rifugio, offerta trofica ed habitat idonei alla frega per molte specie;
- creare habitat elettivi per la nidificazione di un gran numero di specie avifaunistiche. Laddove, infatti, siano lasciate anche solo modeste estensioni di canneto, gli uccelli acquatici vedono aumentate le loro possibilità di nidificazione;
- fornire nuovi habitat per gli invertebrati che hanno stadi di sviluppo acquatici;
- ottimizzare la presenza e lo sviluppo delle popolazioni di Anfibi ed in genere di Batracofauna tipica di tali habitat.

5.2.1. Diversificazione degli habitat acquatici

La diversificazione degli habitat acquatici prevista nella fase progettuale ha lo scopo di raggiungere un alto grado di funzionalità ecologica rendendo la nuova area umida adatta alle esigenze delle varie specie.

Tale variabilità può essere realizzata anche semplicemente mediante interventi che rendano il fondo irregolare, il che determinerà un maggior numero di microhabitat differenti nell'ambito dei quali più specie vegetali ed animali troveranno il proprio habitat elettivo per l'insediamento.

Gli habitat che si prevede di ricreare mediante la diversificazione degli ambienti umidi sono i seguenti:

- *habitat semiperenne caratterizzato da acqua libera e vegetazione acquatica tipo elofite*. È un habitat di estrema importanza per la sosta, lo svernamento e/o la riproduzione di varie specie. È definibile semiperenne in quanto pur variando il livello delle acque durante le diverse stagioni dell'anno è

prevedibile che almeno nella sua parte centrale vi rimanga acqua anche nei periodi maggiormente siccitosi;

- *habitat allagati stagionalmente caratterizzati da abbondanti estensioni di elofite*. È un habitat di estrema importanza per la sosta, lo svernamento e/o la riproduzione di varie specie. Esso si presenterà allagato durante il periodo di maggior piovosità mentre durante il periodo estivo non vi sarà presente acqua;
- *habitat caratterizzati da isolotti di modeste dimensioni con vegetazione erbacea e/o con terreno nudo*. Si tratta di specifici habitat predisposti per la sosta e l'alimentazione dei Limicoli e dei trampolieri. È comunque un habitat di interesse anche per molte altre specie fra cui anche gli Anatidi;
- *habitat al margine degli specchi d'acqua caratterizzato da un'isola con bosco igrofilo*. Si tratta di un habitat di forte interesse come posatoio di Ardeidi e, per alcune di queste specie, come dormitorio durante il periodo di svernamento e anche possibile sito coloniale.

Dal punto di vista faunistico, acque poco profonde, protette e con temperature relativamente elevate, rappresentano situazioni ottimali anche per molti Anfibi ed Invertebrati. Alcuni corpi idrici, infatti, sono effimeri, rimanendo asciutti anche per l'intero periodo estivo (almeno nelle estati più secche). Un numero sorprendente di specie trae beneficio da queste situazioni. Tali pozze temporanee sono particolarmente importanti, ad esempio, per gli Anfibi. Il carattere temporaneo di tali corpi idrici impedisce infatti lo svilupparsi di comunità più complesse ed esigenti (con specie predatrici o competitrici di maggior successo, come ad esempio molti pesci ed altri invertebrati), con conseguente vantaggio per quelle che riescono a sopportare le condizioni fisiche estreme di questi ambienti.

5.2.2. Canneto e vegetazione ripariale

La predisposizione di fasce vegetate caratterizzate dal canneto (*Phragmites australis*) e fitoconsociazioni altamente biodiverse in cui si prevede di mettere a dimora essenze tipiche di ambienti umidi come l'iris giallo (*Iris pseudacorus),* la mazza d'oro (*Lysimachia vulgaris),* la mazzasorda maggiore (*Typha latifolia),* i carici (*Carex spp),* il giunco (*Juncus effusus),* la salcerella (*Lythrum salicaria),* la bandellia (*Bandella ranunculoides)*, ecc. appare una scelta di fondamentale importanza per la creazione ed il mantenimento della diversità vegetale ed animale degli ecosistemi acquatici dell'area d'intervento.

Il contesto ambientale circostante ogni bacino d'acqua, infatti, è particolarmente importante per la fauna. Mediante la creazione e la valorizzazione di una diversità naturale o semi-naturale della vegetazione, infatti, si predispongono le condizioni idonee per la nidificazione e l'alimentazione di molti uccelli acquatici, Anfibi ed invertebrati.

Le zone a vegetazione palustre richiamano molte delle specie che ritroviamo anche nei canneti e di cui si tratta in seguito ma con maggiore frequenza vi si ritrovano limicoli, pivieri e piovanelli, pantane e chiurli.

Il canneto è un habitat particolarmente importante dal punto di vista zoologico.

La realizzazione di macchie di vegetazione a canneto risulta di notevole importanza soprattutto per gli Uccelli. Sono legati a questo tipo di ambiente:

- tutti gli Ardeidi, ed in particolare il Tarabuso (*Botarius stellaris*), l'Airone rosso (*Ardea purpurea*) ed il Tarabusino (*Ixobrychus minutus*);
- molti Passeriformi tra cui spiccano: il Basettino (*Panurus biarmicus*), il Pendolino (*Remiz pendulinus*), tutti gli Acrocefali ed il Migliarino di palude (*Emberiza schoeniclus*);
- Rapaci quali il Falco di palude e le albanelle in generale;
- Rallidi quali il Porciglione (*Rallus aquaticus*), il Voltolino (*Porzana porzana*) la Schiribilla (*Porzana parva*) oltre alle più comuni folaghe e gallinelle d'acqua.

5.3. Canali

Il reticolo idrografico in ambito agricolo è una rete ecologica prevalentemente di origine artificiale ma che mantiene un elevato potenziale ecologico e naturalistico.

Mentre le scoline sono caratterizzate da una sezione ridotta e da una modesta capacità di portata e trattenimento delle acque in quanto finalizzate al drenaggio dei terreni, i canali irrigui come il canale Tavolara presentano in genere una sezione un po' superiore, un'elevata capacità di ritenzione del corpo idrico ed una conformazione tale da asservire in modo per lo più omogeneo i principali appezzamenti irrigui dell'ambito territoriale in cui scorrono.

L'insieme di scoline e canali irrigui si configura come una rete costituita di elementi lineari che ripartiscono i grandi appezzamenti agricoli coltivati mantenendo un livello di biodiversità elevato nell'ambito di un agroecosistema che di per se stesso ridurrebbe fortemente la diversità animale e vegetale.

Tali ambienti costituiscono dunque un habitat ecologicamente favorevole al mantenimento di diverse specie sia in qualità di rifugio sia in qualità di 'percorsi preferenziali' per lo spostamento di tali specie nell'ambito dell'agroecosistema.

Essi debbono quindi essere non soltanto tutelati e salvaguardati in qualità di fonte di diversità animale e vegetale territoriale ma anche valorizzati come elemento ecologico fondante l'agroecosistema in quanto corridoio per il 'trasporto' di specie animali e vegetali nell'ambito della più ampia rete ecologica che caratterizza la piana alluvionale del fiume Magra.

La risorsa idrica, elemento principale del sistema di canali e risorsa sempre più importante per la sua progressiva riduzione qualitativa e quantitativa, assume un ruolo fondamentale nella formazione di numerosissimi microhabitat acquatici ed umidi di transizione che favoriscono l'insediamento di specie floristiche e faunistiche d'interesse ecologico e naturalistico.

Per tale ragione, la tutela e la conservazione della risorsa nell'ambito del reticolo idrografico nonché la valorizzazione della linearità degli elementi della rete idrografica superficiale assume un carattere di rilievo tra le misure di miglioramento ambientale previste a corredo della realizzazione dei capannoni industriali.

In un'ottica quindi di riqualificazione e valorizzazione ecologica dei canali, gli interventi in progetto per il miglioramento del canale Tavolara che circonda gran parte del lotto in esame sono stati concepiti per soddisfare i seguenti obiettivi ecologici e paesaggistici:

- **creare nuovi habitat e valorizzare habitat esistenti** per specie florstiche e faunistiche tipiche di corsi d'acqua a carattere lotico, anziché lentico come le aree umide;
- **ripristinare la tipologia tradizionale del canale interpoderale** mediante la piantumazione di filari arborei di pioppi cipressini e salici ripaioli;
- **separare rispetto al territorio circostante i differenti ambienti umidi** che saranno realizzati all'interno dell'area in modo tale che le specie ornitiche si possano sentire maggiormente tutelate costituendo di fatto una barriera naturale rispetto al possibile arrivo di predatori terrestri dagli appezzamenti prospicienti.

La realizzazione lungo il canale Tavolare di filari arborei con la messa a dimora di specie tipiche tradizionali dell'agroecosistema come il salice ripaiolo (*Salix eleagnos*) ed il pioppo cipressino (*Populus nigra* var. *italica*) riveste un importante ruolo ecologico, paesaggistico e di recupero dei valori agricoli tradizionali.

L'importanza rivestita dai filari consiste sostanzialmente nel creare una sorta di continuità tra l'habitat umido del canale Tavolara e gli habitat terrestri retrostanti, con importante funzione di *ecotone*, ossia di ecosistema di transizione tra quello acquatico e quello terrestre. Come più volte ricordato, gli ecotoni rivestono un ruolo ecologico molto importante poiché sono preziosissimi bacini di diversità biologica vegetale ma soprattutto animale. In particolare, sono le popolazioni ornitiche ad avvantaggiarsi di questo tipo di habitat ecologico, ed in particolare le popolazioni che si spostano lungo la rete idrografica dei canali ma che prediligono habitat di tipo terrestre per la sosta e la riproduzione.

Parallelamente, la progressiva frammentazione e semplificazione delle 'patchs' territoriali, come opportunamente illustrato in precedenza, tende alla banalizzazione paesaggistica ed ecologica del territorio con conseguente perdita di elementi caratteristici del paesaggio tradizionale.

Alla luce della suddette considerazioni, la messa a dimora di filari arborei tipici dell'agroecosistema locale riveste un ruolo fondamentale nel recupero delle tradizioni agricole locali e soprattutto della biodiversità paesaggistica ad essi collegata.

5.4. Siepi, filari campestri e piccole macchie boscate

L'importanza delle siepi e dei filari campestri, oltre che per il rifugio e la riproduzione d'insetti, risiede anche nella produzione in autunno - inverno di alimenti vegetali (semi e frutti selvatici) per la fauna. Inoltre forniscono fioriture molto utili per le api o per quei lepidotteri che si nutrono di nettare fiorale.

Le siepi costituiscono inoltre rifugio per molti Vertebrati e barriere frangivento utili anche per la protezione di alcune specie faunistiche che qui trovano riparo.

Numerosi piccoli Passeriformi, Corvidi e Rapaci utilizzano frequentemente le siepi per la riproduzione.

Le siepi, inoltre, spesso svolgono l'importante ruolo di transizione tra le cenosi arboree e quelle erbacee e, come tutti gli ecosistemi di transizione, acquistano quindi un'importanza elevata in merito al mantenimento ed alla tutela della biodiversità animale.

Le siepi dunque rivestono le seguenti importanti finalità faunistiche:

- **costituiscono fonte approvvigionamento di cibo** (bacche di vario genere) per diverse zoocenosi ed in particolare per l'avifauna;
- **forniscono habitat e rifugio** per avifauna e molti invertebrati;
- **costituiscono ecosistemi di transizione tra cenosi** erbacee ed arboree o tra habitat differenti consentendo il flusso di specie da un ecosistema all'altro e favorendo lo sviluppo delle reti e dei corridoi ecologici del territorio;
- **forniscono ombreggiamento** per le specie e **mitigazione della temperatura**.

Per quanto attiene invece la formazione di siepi arborate o piccole macchie boscate, si evidenzia come la struttura del margine tra bosco ed habitat non arborati, insieme alla profondità ed alla qualità del sottobosco, abbiano un rilevante valore ecologico. Questi fattori incidono infatti in modo consistente sulla presenza di molte specie ornitiche.

Recenti studi condotti con radiocollari hanno dimostrato che alcune specie di Uccelli utilizzano solo i primi 20 metri del bosco, il che depone a favore dello sviluppo di siepi di transizione tra l'ecosistema forestale e le aree aperte prative.

Nel progetto in questione, la realizzazione di una piccola macchia boscata nella porzione settentrionale dell'area assolve sostanzialmente a due funzioni:

- creazione di un habitat boschivo igrofilo con inserimento di specie tipiche (per l'approfondimento in merito si rimanda al paragrafo sulle aree umide);
- **formazione di una 'fascia tampone'** in grado di proteggere le zoocenosi dell'area umida dall'impatto acustico generato dalle prospicienti attività sportive ed artigianali. In questo modo, la fauna tipica della macchia boschiva igrofila viene tutelata dall'impatto generato dalle emissioni delle suddette attività non abbandonando l'habitat a favore di luoghi maggiormente tranquilli.

5.5. Cenosi erbacee

La cenosi erbacea a prato prevista nel progetto come 'area aperta' nelle zone boscate, come base delle siepi e dei filari arborei e come interfilare tra le viti è utilizzata come sito di nidificazione da molte specie di uccelli (Fagiano, Starna, Zigolo giallo, Sterpazzola), il che determina ancora una volta una diversificazione degli habitat presenti nel'area e quindi un incremento della diversità animale presente.

La stessa creazione di habitat umidi estremamente superficiali in cui vi siano lame d'acqua comprese tra 5 e 20 cm per lo più allagate naturalmente soltanto tra marzo e luglio, realizza condizioni per la formazione, durante la stagione maggiormente secca, di cenosi erbacee temporanee in cui possono inserirsi specie faunistiche con abitudini estive che ben si adattano a tali condizioni, incrementando ancora una volta la diversità biologica dell'area.

Infine, le cenosi erbacee sono in genere oggetto di frequentazione da parte di insetti, purché in prossimità vi siano piante produttrici di nettare e piante eduli, per lo più aventi *habitus* erbaceo o arbustivo e quindi appartenenti al piano vegetazionale delle siepi (come meglio illustrato nel paragrafo inerente) o riconducibili ai filari vitati di origine antropica.

5.6. Vigneto

L'inserimento quindi dei filari di vite nell'ambito della sistemazione a verde dell'area in questione ricopre sostanzialmente due importanti finalità:

- ricostruire il paesaggio agrario tipico della pianura della piana alluvionale del fiume Magra**.** La ricostruzione ecologica ed architettonica di elementi tipici dell'agroecosistema risponde alla volontà di ricreare e poter mantenere nel futuro importanti 'porzioni' del paesaggio che era tipico del territorio e che in gran parte lo caratterizza ancora oggi;
- fornire un habitat significativo per alcuni Uccelli migratori (ad es. i Turdidi) i quali si nutrono delle bacche della vite.



Figura 5.1 – Filari di vite tipici dell'agroecosistema in secondo piano

6. MATRICE DI SINTESI DEGLI IMPATTI LEGATI AGLI INTERVENTI

Allo scopo di ottenere un quadro di sintesi in merito alla natura ed all'entità degli impatti rilevati sulle componenti ecologiche, sulle componenti zoocenotiche e sulle fitocenosi presenti all'interno dell'area oggetto degli interventi di miglioramento ambientale e sistemazione a verde, viene proposta una matrice di sintesi, avente come riferimento le principali tipologie ecologiche individuate nelle fasi preliminari di analisi dell'area di intervento.

Per quanto attiene l'applicazione della matrice di sintesi in merito alle componenti ecologiche, essa sarà effettuata sulla base di n. 2 scale di riferimento, come dettagliato di seguito.

La prima scala si basa sull'attribuzione di un *giudizio qualitativo* in merito all'impatto derivante da ogni fattore incidente sul territorio rispetto a ciascuna tipologia ecologica esaminata. La scala analitica risulta quindi strutturata sulla base di n. 4 livelli di impatto: Alto, Medio, Basso, Nullo.

La seconda scala si basa, invece, sulla *valutazione della resilienza* di ciascun ecosistema, ossia sul grado di reversibilità che ciascun impatto presenta sull'habitat analizzato in relazione a ciascun livello attribuito.

Il grado di reversibilità degli impatti, legato in buona sostanza al tempo necessario per il ripristino delle condizioni antecedenti il fattore di impatto individuati è stato strutturato in n. 4 livelli: 1 - impatto reversibile a breve termine, 2 - impatto reversibile a medio termine, 3 - impatto reversibile a lungo termine, 4 - impatto irreversibile.

Di seguito si riporta quindi la matrice di sintesi per la valutazione della significatività degli impatti generati dagli interventi in progetto sulle singole componenti ecologiche dell'area d'intervento.

	POSSIBILI IMPATTI DERIVANTI DAGLI INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO AMBIENTALE			
COMPONENTE ECOLOGICA	**Perdita di habitat**	**Riduzione della diversità floristica e faunistica**	**Alterazioni agroecosistema territoriale**	**Disturbo paesaggistico - percettivo**
Area umida				
Canali				
Siepi e filari campestri				
Praterie e praterie umide	4			
Filari di vite				

Tabella 6.1 – Matrice di sintesi della significatività degli impatti derivanti dagli interventi in progetto

Legenda

Reversibilità dell'impatto	
Irreversibile	4
Reversibile a lungo termine	3
Reversibile a medio termine	2
Reversibile a breve termine	1

Livello di impatto previsto	
Alto	
Medio	
Basso	
Nullo	

L'unico impatto rilevato in sede di sintesi è dunque la perdita di superficie prativa e quindi di habitat a favore dell'insediamento di nuovi interventi di miglioramento ambientale.

Tale perdita non risulta però significativa a carico delle componenti ecologiche dell'area se si considera che allo stato attuale la superficie a prato, come opportunamente illustrato in precedenza, è prevalentemente caratterizzata da vegetazione erbacea sinantropica con copertura ridotta del terreno vegetale a causa, probabilmente, del substrato oggetto di bonifica dell'area.

Per tale ragione la sostituzione di tale superficie di scarso valore ecologico con habitat umidi, siepi e filari campestri e superfici vitate tipiche del paesaggio circostante appare una soluzione ampiamente congrua con gli obiettivi di tutela e conservazione delle qualità ecologiche e paesaggistiche dell'area.

7. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Alla luce di quanto fin qui indagato in merito alle interazioni esistenti tra gli interventi di miglioramento ambientale e sistemazione a verde a corredo della realizzazione dei capannoni ad uso industriale e gli aspetti ecologici e naturalistici dell'area, si rileva una sostanziale congruità con gli obiettivi di tutela, conservazione e valorizzazione ecologica e naturalistica del territorio.

Preme evidenziare che specifici impatti a carico della componente naturalistica potrebbero verificarsi in fase di realizzazione delle opere in cui è opportuno quindi prevedere idonee misure di mitigazione ecologica e buone pratiche di cantiere al fine di tutelare il più possibile gli habitat esistenti allo stato di fatto nell'area.

8. BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

Rete Natura 2000

Petrella S., Bulgarini F., Cerfolli F., Polito M., Teofili C. (Eds), 2005
Libro Rosso degli Habitat d'Italia della Rete Natura 2000
WWF Italia – ONLUS, Roma

www.minambiente.it

www.natura2000liguria.it

Fauna e Flora

Bulgarini F., Calvario E., Fraticelli F., Petretti F., Sarrocco S. (1998)
Libro Rosso degli animali d'Italia. Vertebrati.
WWF Italia – ONLUS, Roma

Conti F., Manzi A., Pedrotti F. (1992)
Libro Rosso delle piante d'Italia
WWF Italia, Società Botanica Italiana.

Conti F., Manzi A., Pedrotti F. (1997)
Liste rosse regionali delle piante d'Italia
WWF Italia, Società Botanica Italiana.

Peterson R., Mountfort G., Hollom P.A.D.
Guida degli uccelli d'Europa
Muzzio Franco & C. editore. Padova, 1988

Pignatti Sandro, 1982
Flora d'Italia
Ed agricole, Bologna

Pignatti S., Menegoni P., Giacanelli V., 2001
Liste rosse e blu della flora italiana
A cura dell'ANPA – Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, Roma

Ferrari M., Medici D., 2001
Alberi e arbusti in Italia – Manuale di riconoscimento
Ed agricole, Bologna

AA.VV, 1989
Atlante degli Uccelli nidificanti in Liguria,
Regione Liguria

AA.VV, 1998
Atlante degli Uccelli svernanti in Liguria,
Regione Liguria

Giuliano Doria & Sebastiano Salvidio, 1994.
Atlante dei rettili ed anfibi della Liguria
Servizio Beni Ambientali e Naturali, Regione Liguria

Macchio S., 2006
Piano Faunistico del Parco Naturale Regionale Montemarcello - Magra
Ente Parco naturale regionale Montemarcello - Magra

2001
Piano del Parco naturale regionale di Montemarcello - Magra
Ente Parco naturale regionale Montemarcello - Magra

Reti ecologiche ed agroecosistema

Scoccianti C., 2006
Ricostruire Reti Ecologiche nelle Pianure. Strategie e tecniche per progettare nuove zone umide nelle casse di espansione. Dieci interventi a confronto nel bacino dell'Arno
Autorità di Bacino del Fiume Arno

ALLEGATI

Allegato I. Formulario Natura 2000 Sito *Piana del Magra* (cod. IT1345101).

Allegato II. Formulario Natura 2000 Sito *Parco della Magra – Vara* (cod. IT1345102).