



RISULTATI DEL MONITORAGGIO

**PROGETTO LIFE09 NAT/IT/000608 - Re.S.C.We.
(Restoration of Sentina Coastal Wetland)**

Azione E8 – E9



Febbraio 2013

Partners coinvolti:



Convenzione stipulata con:



Scuola di Scienze Ambientali

A cura di: Stefano Chelli, Giandiego Campetella, Roberto Canullo.

Per il monitoraggio della fauna: Paolo Forconi

Per il monitoraggio della flora: Fabio Conti, Luca Bracchetti

Per il monitoraggio delle acque: Alberto Felici

INDICE

1. Premesse.....	pag. 4
2. Sintesi dei risultati.....	pag. 5
3. Fauna.....	pag. 8
4. Flora.....	pag. 32
5. Acque.....	pag. 60
6. Conclusioni generali.....	pag. 87

1. PREMESSE

Il monitoraggio scientifico richiede, per una completa soddisfazione degli scopi prefissati, tempi di applicazione più lunghi rispetto alla effettiva durata del progetto LIFE.

In questa ottica, il Piano di monitoraggio elaborato nell'ambito dell'azione E7 ha individuato le principali direttrici su cui concentrare le attività a medio-lungo termine. Risulta evidente come questo primo approccio scientifico, realizzato nell'ambito del progetto Life+ Re.S.C.We., possa rappresentare, contestualmente ai singoli studi realizzati in precedenza, una ottima base di partenza per numerose successive valutazioni, tra cui:

- verificare l'efficacia delle azioni di ripristino ambientale operate nell'ambito del progetto Life+ Re.S.C.We.;
- fornire indicazioni e correzioni nelle attività di gestione ordinaria dell'area protetta e dei siti Natura2000 in essa contenuti, con specifico riferimento alle pratiche agricole e alla manutenzione dei corsi d'acqua, dei fossi e delle zone umide;
- individuare precocemente trends di variazione nella distribuzione delle specie animali e vegetali al fine di valutare le migliori azioni da intraprendere;
- soddisfare le normative vigenti (Direttiva Habitat) per quanto riguarda gli obblighi di monitoraggio e reporting periodico.

E' comunque necessario sottolineare come, le informazioni qui riportate derivano da dati raccolti in una breve finestra temporale. Ad esempio, nel caso degli studi floristici, è stato possibile effettuare confronti tra dati relativi al periodo 2007-2009 (studi precedenti il progetto Life+ Re.S.C.We.) e al 2012 (monitoraggio nell'ambito del progetto Life+ Re.S.C.We.). Considerando che i lavori di ripristino della zona umida hanno avuto luogo durante l'anno 2012, è impensabile poter registrare effetti in tempo reale sulla flora. Nonostante ciò, dai dati disponibili, si evidenziano comunque alcuni effetti positivi degli interventi di ripristino della zona umida (soprattutto sulla fauna) e si trova riscontro anche sulla principale problematica attualmente presente nella Riserva Naturale Regionale Sentina, ossia l'erosione costiera (soprattutto a danno della flora dunale).

2. SINTESI DEI RISULTATI

Per una facile e rapida lettura dei risultati del monitoraggio, si è ritenuto utile predisporre alcune tabelle sintetiche suddivise per argomento, qui sotto riportate.

FAUNA			
	Differenza n. specie (prima-dopo Life+)	Abbondanza/ distribuzione	Note
ANFIBI			Incremento della diffusione del Rospo smeraldino e della Raganella italiana, grazie alla creazione delle nuove zone umide
RETTILI			Non è stata considerata <i>Emys orbicularis</i> in quanto le operazioni di reintroduzione erano in atto
UCCELLI			Nonostante le zone umide non fossero completamente rinaturalizzate durante le attività di monitoraggio, sono emersi ottimi risultati.
Uccelli – Fratino	NA		Durante il monitoraggio non sono stati rilevati esemplari. Problematica principale: erosione costiera e disturbo antropico sulla spiaggia
Uccelli – Volpoca	NA		Presenza fluttuante, ma la Sentina è l'unica zona di svernamento dell'intera regione
Uccelli – Martin pescatore	NA		Utilizzo delle nuove zone umide per l'alimentazione
Uccelli – Topino	NA		E' stato rilevato un numero elevato di individui in alimentazione nella nuova zona umida
Uccelli acquatici (anatidi, rallidi, limicoli)			In particolare la zona umida posta a sud è risultata la più frequentata, probabilmente perché dopo i lavori, la vegetazione ha colonizzato più rapidamente le sponde
CHIROTTERI			Non sono stati rilevati cambiamenti significativi rispetto alla situazione precedente
ALTRI MAMMIFERI			Rilevata una nuova specie (<i>Hystrix cristata</i>)

Tab. 1. Sintesi dei risultati relativi al monitoraggio della fauna. In verde i cambiamenti positivi; in rosso i cambiamenti negativi; in giallo nessun cambiamento; NA: non applicabile.

FLORA		
	Abbondanza/ Distribuzione	Note
Flora dunale		Nel complesso, la problematica dell'arretramento della linea di costa risulta drammatica. Solo alcune specie riescono ad adattarsi, arretrando parallelamente alla linea di costa. Altre specie sono invece scomparse
Specie aliene/invasive		La specie aliena che appariva maggiormente dannosa, ossia <i>Cuscuta campestris</i> , è molto diffusa, ma colonizza solo habitat di scarso interesse conservazionistico con specie non rare. Una specie particolarmente competitiva è risultata <i>Atriplex portulacoides</i> , ma si tratta comunque di una specie estremamente rara lungo la costa adriatica
Specie oggetto della reintroduzione	NA	La reintroduzione delle specie previste è stata avviata durante la fase finale del monitoraggio, per questo motivo tale aspetto non è stato preso in considerazione. Si dovrà però monitorare con attenzione in futuro il successo delle reintroduzioni.
<i>Ranunculus peltatus</i>		Specie prima rinvenuta in un fosso agricolo. Oggi non più trovata.
<i>Euphorbia terracina</i>		La specie era localizzata in un'unica stazione in prossimità del cantiere di ripristino della zona umida. La sua identificazione e segnalazione ha permesso di recintare l'area e di proteggerla durante la fase dei lavori. La distribuzione è in aumento.
<i>Carex estensa</i>		La specie risulta abbastanza stabile, sono state trovate due nuove stazioni.
<i>Rumex palustris</i>		La specie è in riduzione lungo un fosso della Riserva, ma ha colonizzato la nuova zona umida realizzata nell'ambito del progetto Life+
<i>Elytrigia juncea</i>		La specie è tipica degli ambienti dunali. Nonostante la forte erosione in atto, questa specie riesce comunque a modificare la propria distribuzione parallelamente all'arretramento della linea di costa.
<i>Spartina versicolor</i>		La specie è tipica degli ambienti dunali. Nonostante la forte erosione in atto, questa specie riesce comunque a modificare la propria distribuzione parallelamente all'arretramento della linea di costa.
<i>Eryngium amethystinum</i>		Specie dunale. Scomparsa dal 2009.
<i>Artemisia caerulescens</i>		Inizialmente data per scomparsa, erano stati rinvenuti negli anni precedenti, alcuni individui. Oggi però, a causa dell'erosione, tali individui non sono stati ritrovati. Si tratta comunque di una specie in fase di reintroduzione tramite il progetto Life+.
<i>Medicago marina</i>		Specie dunale, scomparsa e non rinvenuta dal 2008. E' comunque presente una stazione fuori dalla Riserva.
<i>Salicornia patula</i>		Negli ultimi anni è risultata in forte diminuzione, probabilmente a causa del vigore competitivo di <i>Atriplex portulacoides</i> . Si consigliano interventi urgenti per evitare l'estinzione dal sito.
<i>Crypsis schoenoides</i>		Specie prima rinvenuta in un fosso agricolo con pochissimi individui. Oggi non più trovata.
<i>Crypsis aculeata</i>		Riduzione della distribuzione, probabilmente a causa dell'arretramento della linea di costa.
<i>Atriplex portulacoides</i>		Specie molto rara nelle Marche e lungo l'Adriatico, qui è estremamente abbondante e in forte diffusione. Il suo carattere competitivo ostacola la crescita di <i>Salicornia patula</i> .
<i>Cuscuta campestris</i>		La specie è risultata abbastanza diffusa, ma solo in habitat di scarso interesse conservazionistico e in prati incolti. Non rappresenta quindi un fattore di minaccia per le specie rare.

Tab. 2. Sintesi dei risultati relativi al monitoraggio della flora. In verde i cambiamenti positivi; in rosso i cambiamenti negativi; in giallo nessun cambiamento; NA: non applicabile.

ACQUE		
Parametri	Valutazione	Note
Ossigeno disciolto		Buona quantità di Ossigeno disciolto. Picco nel mese di settembre con relativa formazione di alghe e piante acquatiche. Ritorno a valori più bassi nel mese di Ottobre
pH		Nella norma
Temperatura		Tende a uniformarsi alla temperatura atmosferica. Occorre considerare comunque che la stagione estiva 2012 è stata particolarmente calda
Salinità		In linea con quanto previsto dal progetto di ripristino della zona umida. Per i laghetti a nord, eventuali aumenti di salinità sono legati all'ingresso di acqua marina in occasione di mareggiate, in concomitanza con l'interruzione dell'alimentazione con acqua dolce
Nutrienti		Valori bassi
Clorofilla "a"		Valori bassi
Pesticidi		Non rilevabili
Metalli pesanti		Entro i limiti di legge

Tab. 3. Sintesi dei risultati relativi al monitoraggio delle acque. In verde le valutazioni positive, in giallo le valutazioni intermedie. Non sono possibili confronti con parametri precedenti in quanto le zone umide sono di nuova formazione.

3. FAUNA

A cura di “Studio Faunistico Chiros” – Dott. Paolo Forconi

Introduzione

Nell'ambito del progetto Life+ Re.S.C.We. presso la Riserva Naturale Regionale Sentina è stato realizzato un piano di monitoraggio allo scopo di verificare i cambiamenti relativi alle specie e comunità faunistiche, eventualmente verificatesi durante la realizzazione del progetto Life+.

Metodi

Il progetto di monitoraggio si è svolto da marzo ad ottobre 2012, con sopralluoghi mensili, relativamente alle seguenti classi di vertebrati:

- anfibi e rettili
- uccelli
- chiroterti

Per quanto riguarda gli anfibi e rettili sono stati utilizzati i seguenti indicatori:

- numero di specie, abbondanza e distribuzione nella Riserva

Le specie sono state rilevate mediante osservazione diretta degli adulti, delle larve e delle uova, ascolto di vocalizzazioni e rinvenimento di esemplari morti e di mute. I sopralluoghi sono stati effettuati lungo transetti e mediante ricerca negli ambienti idonei (laghetti, pozze, canali, massi, mucchi di pietrame, detriti spiaggiati).

Per gli uccelli sono stati utilizzati i seguenti indicatori:

- numero di specie, abbondanza e distribuzione nella Riserva

Gli uccelli sono stati ricercati attivamente attraverso sopralluoghi in ambienti idonei, (laghetti, prati umidi, praterie, foci di fiumi e canali, vegetazione ripariale, spiaggia). Particolare attenzione è stata posta ai laghetti ricreati con il progetto Life. Sono stati utilizzati un binocolo nikula 8x42 e un cannocchiale swarovski HD fino a 60 ingrandimenti.

E' stato fatto particolare riferimento alle specie acquatiche (anatidi, rallidi, limicoli, Falco di palude, Martin pescatore, Topino, ecc) che dovrebbero essere favorite dalla ricreazione della zona umida.

Per la maggior parte di esse il territorio della Riserva costituisce un'importante area di sosta durante le migrazioni. Purtroppo, considerata la brevità del periodo del monitoraggio, e che la zona umida neocostituita necessita di alcuni mesi prima di essere in grado di attrarre ed ospitare la fauna (crescita di vegetazione, colonizzazione da parte di invertebrati e varie forme di vita), non è stato

possibile accertare la nidificazione di specie acquatiche, generalmente presenti solo durante la migrazione e/o svernamento. È stata invece valutata in termini quantitativi la loro presenza durante il periodo migratorio post-riproduttivo, come sito di sosta ed alimentazione.

Il Fratino (*Charadrius alexandrinus*) è stato ricercato attivamente mediante sopralluoghi effettuati lungo la spiaggia, volti ad accertare o meno la sua nidificazione ed eventualmente valutarne il successo riproduttivo.

Riguardo ai chiroteri sono stati valutati:

- il numero di specie, abbondanza e distribuzione nella Riserva.

Sono stati effettuati dei sopralluoghi crepuscolari e notturni per il rilevamento ultrasonico con *Bat detector EM3*, campionando i diversi habitat, tra cui il Fiume Tronto, i corsi d'acqua minori, i laghetti temporanei, l'ambiente dunale e retrodunale, gli incolti, i coltivi e gli edifici. Questa tecnica è stata applicata mediante punti di ascolto e registrazione di 10 minuti, da marzo a ottobre 2012, per un totale di circa 360 minuti di ascolto, che hanno permesso di registrare 280 eventi (passaggi) di pipistrelli. Per l'analisi degli ultrasuoni è stato usato il programma BATSOUND. Per il riconoscimento specifico si è fatto riferimento a Dietz e von Helversen (2004), Russo e Jones (2002) e Pfalze e Kusch (2003).

Le stazioni di rilevamento dei chiroteri sono riportate in fig. 12.

Per ogni classe è stata redatta la lista delle specie rilevate evidenziando quelle incluse negli allegati II e IV della direttiva Habitat, le specie prioritarie, le specie appartenenti alla Lista Rossa Italiana, quelle protette da Convenzioni Internazionali. Per le specie che sono state recentemente riclassificate e che pertanto non compaiono nelle suddette Direttive e Convenzioni, si è tenuto conto della classificazione utilizzata al momento della redazione delle stesse.

Risultati

Anfibi

Non sono state rilevate nuove specie di anfibi rispetto a quelle già note per la Riserva (Tab. 1) (Marini *et al.*, 2009). Tuttavia sono state rilevate nuove stazioni di presenza per il Rospo smeraldino e la Raganella italiana, che rivestono il maggior interesse conservazionistico. Infatti in base agli studi precedenti (Marini *et al.*, 2009), il Rospo smeraldino era presente nella zona retrodunale e nel Fosso Collettore mentre la Raganella lungo il Fiume Tronto e nel Fosso Collettore, I nuovi siti rinvenuti sono riportati in fig. 12.

Tab. 1 - Anfibi presenti nella Riserva Sentina con l'indicazione delle specie comprese nella Lista Rossa Italiana (Bulgarini *et al.*, 1998; DD = dati mancanti), negli Allegati 2 e 4 della Direttiva Habitat e negli Allegati 2 e 3 della Convenzione di Berna (Spagnesi e Zambotti, 2001).

Nome comune	Nome scientifico	Lista Rossa Italia	Dir. 92/43/CEE	Berna
Rospo comune	<i>Bufo bufo</i>			3
Rospo smeraldino	<i>Pseudepidalea viridis</i> (<i>Bufo viridis</i>)		4	2
Raganella italiana	<i>Hyla intermedia</i>	DD	4	
Rana verde di Berger	<i>Pelophylax lessonae bergeri</i>		4	3

Fig. 1 - Rospi smeraldini in accoppiamento



Rettili

Neanche per i rettili sono state rilevate nuove specie rispetto a quelle già note per la Riserva (Tab. 2) (Marini *et al.*, 2009).

Tab. 2 - Rettili presenti nella Riserva Sentina con l'indicazione delle specie comprese nella Lista Rossa Italiana (Bulgarini *et al.*, 1998; CR = in pericolo critico; EN = in pericolo; VU = vulnerabile; LR = a più basso rischio; DD = dati mancanti), negli Allegati 2 e 4 della Direttiva Habitat e negli Allegati 2 e 3 della Convenzione di Berna. * Specie prioritaria (Spagnesi e Zambotti, 2001).

Nome comune	Nome scientifico	Lista Rossa Italia	Dir. 92/43/CEE	Berna
Geco comune	<i>Tarentola mauritanica</i>			
Ramarro occidentale	<i>Lacerta bilineata</i>		4	2
Lucertola muraiola	<i>Podarcis muralis</i>		4	2
Lucertola campestre	<i>Podarcis sicula</i>		4	2
Biacco	<i>Hierophis viridiflavus</i>		4	2
Biscia dal collare	<i>Natrix natrix</i>			3
Tartaruga marina comune	<i>Caretta caretta</i>	CR	2-4*	2

Fig. 2 - Biacco



Uccelli

Nella Tab. 3 è riportata la check-list aggiornata delle specie nidificanti, svernanti e migratrici nella Riserva. Complessivamente sono state censite oltre 170 specie di uccelli (Gustin e Marini, 2011).

Numerose sono le specie di interesse conservazionistico. Tra le più interessanti ricordiamo le tre specie di oche (granaiola, lombardella e selvatica) come migratrici e svernanti, la Moretta tabaccata (migratrice), il Marangone minore (svernante), il Tarabuso (migratore), le cicogne nera e bianca e il Mignattaio (migratori). Tra i rapaci diurni l'Albanella reale (svernante), il Falco pescatore e il Falco di palude (migratori). Tra i rapaci notturni di rilevante interesse è presente il Barbagianni (nidificante) e il Gufo di palude (migratore). Altre specie di elevato interesse conservazionistico sono il Fratino, il Martin pescatore, la Calandrella, la Monachella, le averle e il Pagliarolo. La Monachella (Fig. 3) e l'Averla capirossa sono state rilevate rispettivamente il 15/04/2012 e il 01/05/2012 (Feriozzi, com. pers.)

Tab. 3 - Specie nidificanti, svernanti e migratrici nella Riserva. Fenologia (S = Sedentaria; B = Nidificante; M = Migratrice; E = Estivante; W = Svernante; A = Accidentale) e status conservazionistico secondo la Lista Rossa Italiana (Calvario *et al.*, 1999; EX = estinta; CR = in pericolo critico; EN = in pericolo; VU = vulnerabile; LR = a più basso rischio; NE = non valutato) (1) = specie prioritaria

Nome comune	Nome scientifico	Fenologia	Lista Rossa Italia	All. I Dir. 09/147/CE
Oca granaiola	<i>Anser fababilis</i>	M, W		
Oca lombardella	<i>Anser albifrons</i>	M, W		
Oca selvatica	<i>Anser anser</i>	M, W		
Casarca	<i>Tadorna ferruginea</i>	A		X
Volpoca	<i>Tadorna tadorna</i>	M, W	EN	
Fischione	<i>Anas penelope</i>	M, W	NE	
Canapiglia	<i>Anas strepera</i>	M, W	CR	
Alzavola	<i>Anas crecca</i>	M, W	EN	
Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>	M, W		
Codone	<i>Anas acuta</i>	M, W	NE	
Marzaiola	<i>Anas querquedula</i>	M	VU	
Mestolone	<i>Anas clypeata</i>	M, W	EN	
Moriglione	<i>Aythya ferina</i>	M	VU	

Moretta tabaccata	<i>Aythya nyroca</i>	M	CR	X
Moretta	<i>Aythya fuligula</i>	M	CR	
Quaglia	<i>Coturnix coturnix</i>	M	LR	
Fagiano	<i>Phasianus colchicus</i>	S, B		
Cormorano	<i>Phalacrocorax carbo sinensis</i>	M, W	EN	
Marangone minore	<i>Phalacrocorax pygmeus</i>	M	NE	X
Tarabuso	<i>Botaurus stellaris</i>	M	EN	X
Tarabusino	<i>Ixobrychus minutus</i>	M, B	LR	X
Nitticora	<i>Nycticorax nycticorax</i>	M		X
Sgarza ciuffetto	<i>Ardeola ralloides</i>	M	VU	X
Airone guardabuoi	<i>Bubulcus ibis</i>	M, W	VU	
Garzetta	<i>Egretta garzetta</i>	M		X
Airone bianco maggiore	<i>Casmerodius albus</i>	M	NE	X
Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>	M, E, W	LR	
Airone rosso	<i>Ardea purpurea</i>	M	LR	X
Cicogna nera	<i>Ciconia nigra</i>	M	NE	X
Cicogna bianca	<i>Ciconia ciconia</i>	M	LR	X
Mignattaio	<i>Plegadis falcinellus</i>	M	CR	X
Spatola	<i>Platalea leucorodia</i>	M	NE	X
Fenicottero	<i>Phoenicopterus roseus</i>	M	NE	X
Tuffetto	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	M, W		
Svasso maggiore	<i>Podiceps cristatus</i>	M, W		
Svasso piccolo	<i>Podiceps nigricollis</i>	M, W	NE	
Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	M, B*	VU	X
Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	M	EN	X
Albanella reale	<i>Circus cyaneus</i>	M, W	EX (nidificante)	X
Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	M	VU	X
Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>	SB, M		
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	SB, M, W		X
Falco pescatore	<i>Pandion haliaetus</i>	M		X
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	S, B, M		
Falco cuculo	<i>Falco vespertinus</i>	M	NE	X
Falco pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>	A	VU	X

Porciglione	<i>Rallus aquaticus</i>	M, W	LR	
Voltolino	<i>Porzana porzana</i>	M, W?	EN	X
Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>	M, W		
Folaga	<i>Fulica atra</i>	M		
Gru	<i>Grus grus</i>	M	EX (nidificante)	X
Beccaccia di mare	<i>Haematopus ostralegus</i>	M	EN	
Cavaliere d'Italia	<i>Himantopus himantopus</i>	M	LR	X
Avocetta	<i>Recurvirostra avosetta</i>	M	LR	X
Corriere piccolo	<i>Charadrius dubius</i>	M, B	LR	
Corriere grosso	<i>Charadrius hiaticula</i>	M	NE	
Fratino	<i>Charadrius alexandrinus</i>	M, B	LR	X
Piviere dorato	<i>Pluvialis apricaria</i>	M, W		X
Pivieressa	<i>Pluvialis squatarola</i>	M		
Pavoncella	<i>Vanellus vanellus</i>	M, W		
Gambecchio comune	<i>Calidris minuta</i>	M		
Gambecchio nano	<i>Calidris temminckii</i>	M		
Piovanello comune	<i>Calidris ferruginea</i>	M		
Piovanello pancianera	<i>Calidris alpina</i>	M		
Combattente	<i>Philomachus pugnax</i>	M		X
Frullino	<i>Lymnocyptes minimus</i>	M		
Beccaccino	<i>Gallinago gallinago</i>	M, W	NE	
Beccaccia	<i>Scolopax rusticola</i>	M	EN	
Pittima reale	<i>Limosa limosa</i>	M	CR	
Chiurlo piccolo	<i>Numenius phaeopus</i>	M		
Chiurlo maggiore	<i>Numenius arquata</i>	W	NE	
Piro-piro piccolo	<i>Actitis hypoleucos</i>	M	VU	
Piro-piro culbianco.	<i>Tringa ochropus</i>	M		
Totano moro	<i>Tringa erythropus</i>	M		
Pantana	<i>Tringa nebularia</i>	M		
Albastrello	<i>Tringa stagnatilis</i>	M		
Piro-piro boschereccio	<i>Tringa glareola</i>	M		X
Pettegola	<i>Tringa totanus</i>	M	EN	
Gabbiano comune	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	M, W	VU	

Gabbiano corallino	<i>Larus melanocephalus</i>	M	VU	X
Gavina	<i>Larus canus</i>	M		
Zafferano	<i>Larus fuscus</i>	M		
Gabbiano reale nordico	<i>Larus argentatus</i>	M		
Gabbiano reale	<i>Larus michahellis</i>	M, E, W		
Fratricello	<i>Sternula albifrons</i>	A	VU	
Sterna maggiore	<i>Hydroprogne caspia</i>	M	NE	X
Mignattino comune	<i>Chlidonias niger</i>	M	CR	X
Mignattino alibianche	<i>Chlidonias leucopterus</i>	M	CR	
Sterna comune	<i>Sterna hirundo</i>	M	LR	X
Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	S, B		
Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>	M, B		
Parrocchetto dal collare	<i>Psittacula krameri</i>	A		
Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	M, B		
Barbagianni	<i>Tyto alba</i>	S, B	LR	
Civetta	<i>Athene noctua</i>	S, B		
Gufo di palude	<i>Asio flammeus</i>	M	NE	X
Succiacapre	<i>Caprimulgus europaeus</i>	M	LR	X
Rondone	<i>Apus apus</i>	M		
Rondone maggiore	<i>Apus melba</i>	M	LR	
Martin pescatore	<i>Alcedo atthis</i>	S, B, M	LR	X
Gruccione	<i>Merops apiaster</i>	M		
Upupa	<i>Upupa epops</i>	M		
Torcicollo	<i>Jynx torquilla</i>	M, B		
Picchio verde	<i>Picus viridis</i>	S, non B	LR	
Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>	M, B		X
Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	S, B		
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	M, W		
Topino	<i>Riparia riparia</i>	M		
Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	M, B		
Balestruccio	<i>Delichon urbica</i>	M, B		
Rondine rossiccia	<i>Cecropis daurica</i>	M	CR	
Calandro	<i>Anthus campestris</i>	M		X
Prispolone	<i>Anthus trivialis</i>	M		

Pispola	<i>Anthus pratensis</i>	M, W	NE	
Pispola golarossa	<i>Anthus cervinus</i>	M		
Spioncello	<i>Anthus spinoletta</i>	M		
Cutrettola	<i>Motacilla flava</i>	M, B		
Ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>	M, W		
Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	S, B		
Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	M, W		
Passera scopaiola	<i>Prunella modularis</i>	M, W		
Pettirosso	<i>Erithacus rubecula</i>	M, W		
Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	M		
Pettazzurro	<i>Luscinia svecica</i>	M	NE	X
Codirosso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochrurus</i>	M, W		
Codirosso	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	M		
Stiaccino	<i>Saxicola rubetra</i>	M		
Saltimpalo	<i>Saxicola torquata</i>	S, B, M		
Culbianco	<i>Oenanthe oenanthe</i>	M		
Monachella	<i>Oenanthe hispanica</i>	A	VU	
Merlo	<i>Turdus merula</i>	S, B, M, W		
Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>	M	NE	
Tordo sassello	<i>Turdus iliacus</i>	M	NE	
Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	S, B, M		
Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	S, B		
Forapaglie castagnolo	<i>Acrocephalus melanopogon</i>	M, W	VU	X
Pagliarolo	<i>Acrocephalus paludicola</i>	A	EX (nidificante)	X
Forapaglie comune	<i>Acrocephalus shoenoaenus</i>	M	CR	
Cannaiola verdognola	<i>Acrocephalus palustris</i>	M		
Cannaiola comune	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	B, M		
Cannareccione	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	M		
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	S, B, M, W		
Beccafico	<i>Sylvia borin</i>	M		
Bigiarella	<i>Sylvia curruca</i>	M		
Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>	M		
Sterpazzolina comune	<i>Sylvia cantillans</i>	M		

Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>	S, B		
Luì piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	M		
Luì grosso	<i>Phylloscopus trochilus</i>	M	NE	
Regolo	<i>Regulus regulus</i>	M		
Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>	M		
Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	S, non B		
Cinciarella	<i>Parus caeruleus</i>	M		
Cinciallegra	<i>Parus major</i>	S, B		
Pendolino	<i>Remiz pendulinus</i>	B, M, W		
Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>	M		
Averla isabellina	<i>Lanius isabellinus</i>	A		
Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	M		X
Averla capirossa	<i>Lanius senator</i>	A	LR	
Averla cenerina	<i>Lanius minor</i>	A	EN	X
Gazza	<i>Pica pica</i>	S, B		
Taccola	<i>Corvus monedula</i>	S, M		
Cornacchia grigia	<i>Corvus corone cornix</i>	S, B		
Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	S, B, M, W		
Passera d'Italia	<i>Passer domesticus italiae</i>	S, B, M, W		
Passera sarda	<i>Passer hispaniolensis</i>	M		
Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	S, B, M, W		
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	M, W		
Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	S, B, M, W		
Verdone	<i>Carduelis chloris</i>	S, B, M, W		
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	S, B, M, W		
Fanello	<i>Carduelis cannabina</i>	M, W		
Zigolo delle nevi	<i>Plectrophenax nivalis</i>	M		
Zigolo nero	<i>Emberiza cirrus</i>	M		
Migliarino di palude	<i>Emberiza schoeniclus</i>	M, W		
Strillozzo	<i>Miliaria calandra</i>	S, B, M, W		

Fig. 3 - Monachella (Daniele Feriozzi)



Oca lombardella e gru

Anche se il presente progetto di monitoraggio non era ancora iniziato, merita citare la presenza, durante il mese di febbraio 2012, fino ad un massimo di 117 Oche lombardelle, che hanno sostato nella Riserva per oltre 20 giorni e di 48 Gru, per oltre una settimana.

Fig. 4 - Oche lombardelle e Gru



Volpoca

Secondo Zenatello (com. pers.) la Riserva Sentina risulta l'unica area di svernamento della Volpoca a livello regionale, sebbene la sua presenza risulti fluttuante. Durante i mesi di Settembre, Ottobre e Novembre 2012 sono stati avvistati diversi individui (Tab. 4)

Tab. 4 - Presenza della Volpoca nella Riserva Sentina

Settembre	Ottobre	Novembre
6	2	4

Fratino

Durante il presente monitoraggio non è stato avvistato nessun esemplare di Fratino. Nonostante l'idoneità delle spiagge della Riserva alla presenza della specie, testimoniata da nidificazioni in anni recenti (2008 e 2010) e da vari avvistamenti, si può affermare che il disturbo antropico più o meno costante durante il periodo primaverile-estivo, porta spesso e volentieri al fallimento delle nidificazioni, quando non addirittura all'allontanamento della specie.

Fig. 5 - Fratino con piccolo (Daniele Feriozzi)



Martin pescatore

Il Martin pescatore è un coraciforme strettamente legato alle zone umide. E' presente nella Riserva con basse densità e prima della ricreazione dei laghetti frequentava il fiume Tronto e, più raramente, il Fosso Collettore. Attualmente, in seguito alla realizzazione dei nuovi laghetti, frequenta spesso e volentieri i nuovi specchi d'acqua, alla ricerca di piccoli pesci. Con piccoli miglioramenti ambientali, quali il posizionamento di nidi artificiali sulle sponde o sugli isolotti dei laghetti vi potrebbe nidificare.

Calandrella

La Calandrella è un piccolo alaudide che nidifica in ambienti aperti e secchi, sia costieri che interni. Nella Riserva è da considerarsi come un migratore, soprattutto primaverile e nidificante irregolare (Gustin e Marini, 2011). Nel mese di giugno 2012 è stato rilevato un individuo in canto nelle steppe salate retrodunali della Riserva.

Fig. 6 - Calandrella (Daniele Feriozzi)



Topino

Il Topino è una piccola e rara rondine che nidifica in colonie sui greti e sulle scarpate di corsi e specchi d'acqua. A metà Settembre circa 150-200 topini volavano insieme sopra il laghetto più

meridionale, probabilmente attratti dall'acqua e dagli insetti in volo. Come le rondini, anche i topini si radunano in zone ricche di cibo dove si rifocillano per un po' di tempo, prima di affrontare il lungo viaggio della migrazione post-riproduttiva.

Anatidi, Rallidi e Limicoli

Nella tabella seguente (Tab. 5) sono riportate le specie acquatiche rilevate da Marzo a Novembre. Tra quelle inserite nell'Allegato I della nuova Direttiva Uccelli 9/147/CE troviamo la Moretta tabaccata, la Sgarza ciuffetto, la Garzetta, l'Airone bianco maggiore, il Falco di palude, l'Avocetta, il Combattente, il Gabbiano corallino e il Mignattino.

Tra i laghetti realizzati, il maggiormente utilizzato dall'avifauna risulta essere quello meridionale, probabilmente grazie alla sua maggiore estensione, al minor disturbo antropico e alla presenza di una maggior quantità di vegetazione lungo le sue sponde, che digradano dolcemente. Tuttavia, la presenza di specchi d'acqua contigui o comunque vicini, aumenta l'attrattività dell'intera zona umida, poiché gli animali possono facilmente spostarsi da un bacino all'altro, sia per alimentarsi, per rifugiarsi o nel caso in cui vengano disturbati.

Interessante è anche l'elevato numero di Alzavole registrato nel mese di Ottobre. Questo piccolo anatide frequenta solitamente il fiume Tronto, nel suo tratto interno alla Riserva. E' probabile che una parte del numero delle Alzavole, solitamente presenti nel fiume, frequenti attualmente anche i laghetti, in particolare quello meridionale.

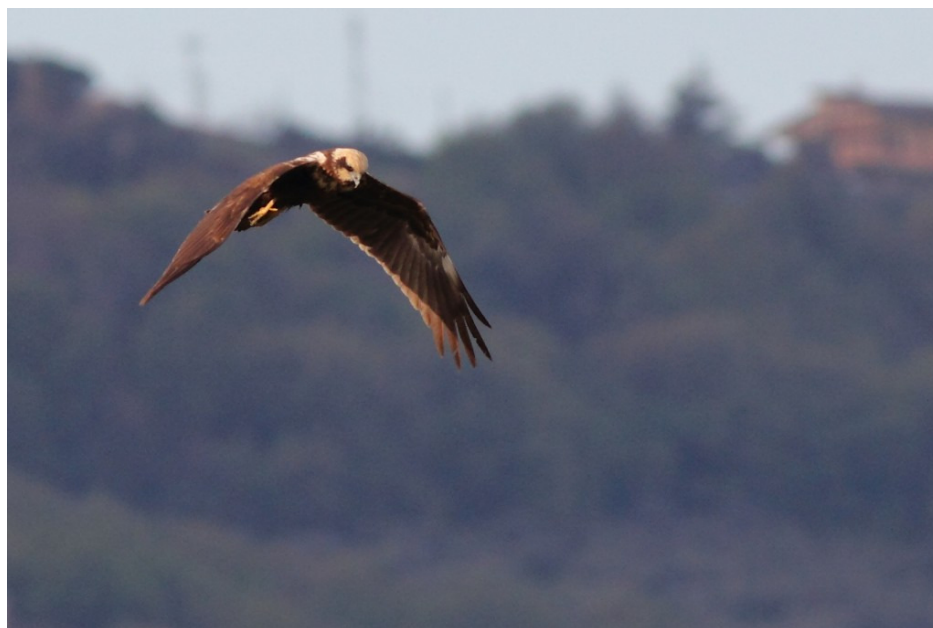
Tab. 5 - Specie acquatiche rilevate da marzo a novembre 2012 presso la Riserva Sentina. A marzo, aprile e ottobre sono stati svolti più sopralluoghi per cui si riportano i dati relativi ai diversi giorni separati dal segno +.

Specie/mesi	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre
Volpoca							6+3	2	4
Fischione	1						5	7+2	1
Alzavola							8	17+65	10
Germano reale								12+5	
Codone							2	2	
Marzaiola	2+9								
Mestolone						5	8	4	4

Moriglione								3	
Moretta tabaccata						2		1	
Cormorano								5+1+1	1
Sgarza ciuffetto		1					1		
Airone guardabuoi	1						5	7	2
Garzetta								16+1	1
Airone bianco maggiore							3		
Airone cenerino						14	6+2	11+3+4	1
Airone rosso		2							
Mignattaio		1							
Tuffetto						1	2	1+1	
Svasso piccolo	1								
Falco di palude		7					2	1+1+1	
Gallinella d'acqua			1	1	2	1	1	6+5	
Folaga					1	3		9+5+2	7
Cavaliere d'Italia		4							
Avocetta							1		
Corriere piccolo			2	1					
Piviere dorato	2								
Pavoncella	58								
Piovanello comune			1						
Combattente	13	10							

Pittima reale	10								
Chiurlo piccolo		13+3							
Gabbiano corallino				6					
Zafferano		1		1					
Mignattino						2			
Anatre non identificate						7			
Limicoli non identificati						2			

Fig. 7 - Falco di palude (Daniele Feriozzi)



Dormitorio sul Fiume Tronto

A partire dall'inverno 2011-2012 Feriozzi (dati ined.) ha rilevato un interessante dormitorio sulla sponda settentrionale del fiume Tronto. Le specie rilevate sono: Cormorano, Marangone minore, Airone Guardabuoi, Garzetta e Mignattaio. Il dormitorio è stato monitorato attraverso sopralluoghi

mensili da Ottobre 2011 a Marzo 2012, inoltre è già stato effettuato un sopralluogo a Novembre 2012. Nella tabella seguente si riporta il dettaglio degli uccelli osservati (Tab. 6):

Tab. 6 - Numero di uccelli per specie osservati al dormitorio

Specie/ mesi	Ottobre 2011	Novembre 2011	Dicembre 2011	Gennaio 2012	Febbraio 2012	Marzo 2012	10 Novembre 2012	24 Novembre 2012
Cormorano	30	68	82	65	80	32	105	160
Marangone minore			5					
Airone guardabuoi	180	260	195	130	15	5	25	90
Garzetta	7	10	6	12	7	8	2	15
Mignattaio						1		

Particolarmente interessante è la presenza dei Marangoni minori e del Mignattaio, che hanno frequentato il dormitorio per diversi giorni. Altro dato interessante è stata la lettura di un anello colorato di un Cormorano di provenienza estone, osservato per la prima volta il 20 marzo 2011 e poi il 26 dicembre 2011. Inoltre per tutto l'inverno 2011/2012 è stato osservato un altro Cormorano con solo anello metallico, in cui è stato possibile leggere, attraverso una foto, la scritta "Matsalu" (stazione di inanellamento sempre dell'Estonia). Infine il 04 dicembre 2012 è stato osservato un Airone guardabuoi con anello metallico, di cui non è stato possibile effettuare la lettura.

Ovviamente la presenza del dormitorio è di notevole importanza per la conservazione di queste specie, che durante il giorno si disperdono anche a distanza di parecchi chilometri alla ricerca di cibo.

Tale sito dovrà essere mantenuto indisturbato e inalterato, in particolare durante i mesi in cui le specie sono presenti, e qualsiasi attività o progetto che si prevede di realizzare nelle sue vicinanze dovrà tenere conto della sua presenza e della sua elevata suscettibilità al disturbo.

Fig. 8 - Dormitorio visto dalla sponda di Martinsicuro.



Fig. 9 - Aironi guardabuoi (Daniele Feriozzi)



Fig. 10 - Cormorano con anelli dell'Estonia (Daniele Feriozzi)



Fig. 11 - Marangone minore (Daniele Feriozzi)



Chiroteri

Tra i Chiroteri le specie rilevate più comunemente sono il Pipistrello albolimbato (n = 245) e il Pipistrello di Savi (n = 71), antropofile e piuttosto comuni. Più rari sono i Vespertili ed il Serotino comune.

Per avere un quadro più completo sui Chiroteri occorrerebbero alcune sessioni di cattura per rilevarne i parametri biometrici, poiché alcune specie e/o sottospecie non sono rilevabili con i *bat detector*.

Il numero di eventi registrati (n) con il *bat detector* è molto variabile da stazione a stazione e tra i diversi ambienti. Un evento indica il passaggio di un pipistrello, non il numero di individui, poiché potrebbe essere sempre lo stesso individuo che gira intorno alla stazione di rilevamento o individui diversi in transito.

Il maggior numero di pipistrelli è stato rilevato nei pressi del Fosso Collettore (staz. n° 6), mentre il numero minimo è stato registrato nella stazione n° 4 (laghetto nord di nuova realizzazione).

Anche nei dintorni della Bat condo (staz. n°1) il numero di eventi è risultato basso, tuttavia, durante i controlli effettuati periodicamente, è risultato che almeno 3 bat box sono state frequentate dai pipistrelli (Tab.7). Le stazioni di rilevamento sono riportate in fig. 12.

Tab. 7 - Stazioni analizzate per la presenza dei Chiroteri con le specie rilevate. L'ultima colonna indica il n. medio di eventi registrati per stazione di ascolto di 10 minuti.

Stazione	Specie ed eventi	N. eventi totali registrati	Minuti ascolto totali	N. medio eventi/stazione 10'
1. Bat condo	<i>Hypsugo savii</i> 7 <i>Pipistrellus kuhlii</i> 3	10	50'	2
2. Foce Tronto e duna	<i>Hypsugo savii</i> 9 <i>Pipistrellus kuhlii</i> 9 <i>Myotis</i> sp.1 Indet. 2	21	50'	4,2
3. Edificio abbandonato	<i>Hypsugo savii</i> 10 <i>Pipistrellus kuhlii</i> 9 <i>Eptesicus serotinus</i> 2 Indet. 1	22	50'	6,6
4. Laghetto nord	<i>Hypsugo savii</i> 3 <i>Pipistrellus kuhlii</i> 5	8	50'	1,6
5. Strada accesso nord	<i>Hypsugo savii</i> 13 <i>Pipistrellus kuhlii</i> 37	50	50'	8

6. collettore	Fosso	<i>Hypsugo savii</i> 24 <i>Pipistrellus kuhlii</i> 116 <i>Eptesicus serotinus</i> 1 Indet. 3	144	50'	21,6
Rilevati dalle stazioni	fuori	<i>Hypsugo savii</i> 5 <i>Pipistrellus kuhlii</i> 66 Indet. 2	73	Circa 60'	-
Totale			328	Circa 360'	

Altri mammiferi

Durante il presente monitoraggio è stata rilevata una nuova specie di mammifero per la Riserva: l'Istrice (*Hystrix cristata*).

Si riporta di seguito la check-list aggiornata dei mammiferi presenti nella Riserva Sentina (Tab. 8).

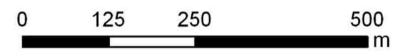
Tab. 8 - Mammiferi presenti nella Riserva Sentina con l'indicazione delle specie comprese nella Lista Rossa Italiana (Bulgarini *et al.*, 1998; CR = in pericolo critico; EN = in pericolo; VU = vulnerabile; LR = a più basso rischio; DD = dati mancanti), negli Allegati 2 e 4 della Direttiva Habitat e negli Allegati 2 e 3 della Convenzione di Berna (Spagnesi e Zambotti, 2001).

Nome comune	Nome scientifico	Lista Rossa Italia	Dir. 92/43/CEE	Berna
Riccio europeo occidentale	<i>Erinaceus europaeus</i>			3
Toporagno acquatico	<i>Neomys fodiens</i>			3
Mustiolo	<i>Suncus etruscus</i>			3
Crocidura dal ventre bianco	<i>Crocidura leucodon</i>			3
Crocidura minore	<i>Crocidura suaveolens</i>			3
Talpa romana	<i>Talpa romana</i>			
Vespertilio di Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	VU	4	2
Vespertilio maggiore	<i>Myotis myotis</i>	VU	2,4	2
Serotino comune	<i>Eptesicus serotinus</i>	LR	4	2
Pipistrello albolimbato	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	LR	4	2
Pipistrello di Savi	<i>Hypsugo savii</i>	LR	4	2
Molosso di Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>	LR	4	2
Arvicola di Savi	<i>Microtus savii</i>			
Topo selvatico	<i>Apodemus sylvaticus</i>			
Topo domestico	<i>Mus domesticus</i>			
Ratto nero	<i>Rattus rattus</i>			
Ratto grigio	<i>Rattus norvegicus</i>			
Istrice	<i>Hystrix cristata</i>		4	
Nutria	<i>Myocastor coypus</i>			
Volpe	<i>Vulpes vulpes</i>			
Donnola	<i>Mustela nivalis</i>			3
Faina	<i>Martes foina</i>			3
Cinghiale	<i>Sus scrofa</i>			

Fig. 12 - Nuovi siti di rilevamento di anfibi e stazioni di rilevamento dei chiroterri.



- Riserva Naturale Regionale Sentina
- Aree di maggior interesse faunistico



Bibliografia

- Bulgarini F., Calvario E., Fraticelli F., Petretti F., Sarrocco S. (Eds.), 1998 - *Libro rosso degli animali d'Italia - Vertebrati*. WWF Italia. Roma.
- Calvario E., Gustin M., Sarrocco S., Gallo-Orsi U., Bulgarini F., Fraticelli F., 1999 - *Nuova Lista Rossa degli uccelli nidificanti in Italia*. LIPU - WWF.
- Dietz C., von Helversen O., 2004 - *Illustrated identification key to the bats of Europe*. Electronic publication.
- Gustin M., Marini G., 2011- *L'avifauna della Riserva Naturale Regionale Sentina*. Riserva Naturale Regionale Sentina. Pp: 1-256
- Marini G., Forconi P., Fusari M., Carotti G., Di Martino V., Pascucci M., Galdenzi D., 2009 - *Conservazione della piccola fauna nella Riserva Naturale Regionale Sentina*. Università degli Studi di Camerino.
- Russo D., Jones G., 2002 - *Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls*. J. Zool. Lond. 258: 91-103.
- Pfalze G., Kusch J., 2003 - *Structure and variability of bat social calls: implications for specificity and individual recognition*. Journal of Zoology 261: 21-33.
- Spagnesi M., Zambotti L., 2001 - *Raccolta delle norme nazionali e internazionali per la conservazione della fauna selvatica e degli habitat*. Quad. Cons. Natura, 1, Min. Ambiente - Ist. Naz. Fauna Selvatica.

I sopralluoghi sono stati svolti in collaborazione con Giorgio Marini. Si ringraziano inoltre Daniele Feriozzi, Franco Paci e la Riserva Naturale Regionale Sentina.

4. FLORA

A cura del Dott. Fabio Conti e del Dott. Luca Bracchetti

Attività svolta

Il lavoro di monitoraggio della distribuzione delle specie di interesse conservazionistico/invasive della Riserva Sentina, svolto nell'anno 2012 nell'ambito del Progetto comunitario Life+ di ripristino dei laghetti retrodunali della stessa Riserva, risulta articolato come di seguito:

- ✓ analisi dei dati già esistenti
- ✓ uscite di campo per monitoraggio
- ✓ trascrizione dei risultati, cartografia, discussione e proposte

Per quanto riguarda il primo punto, sono stati presi in considerazione i risultati dello studio sulla flora della Riserva Sentina, svolto dagli scriventi nel periodo 2007 – 2009 nell'ambito degli studi tecnici del Piano di Gestione (Conti F., Bracchetti L., Gubellini L.; 2011. *Flora vascolare della Riserva Naturale Regionale Sentina (Marche)*. Delphinoa 49: 89-110. 2007) e la cartografia della distribuzione di alcune tra queste di maggiore interesse conservazionistico.

Nella checklist sono riportate inoltre le date di ritrovamento in cui la specie è stata rilevata e per quelle più rilevanti viene presentata una scheda descrittiva con indicate le date di fioritura.

In considerazione di questi dati, il secondo punto è stato affrontato attraverso uscite di campo, temporalmente organizzate secondo il seguente schema:

Periodo primaverile

Ranunculus peltatus subsp. *baudotii*

Euphorbia terracina

Carex extensa

Rumex palustris

Periodo tardo primaverile - estivo

Medicago marina

Eryngium maritimum

Elytrigia juncea subsp. *juncea*

Spartina versicolor

Periodo estivo - autunnale

Artemisia caerulescens

Salicornia patula

Crypsis schoenoides

Crypsis aculeata

Oltre a tali entità vegetali, si è ritenuto opportuno monitorare altre due specie (*Atriplex portulacoides* e *Cuscuta campestris*), al fine di valutarne le possibili interazioni con quelle a maggiore interesse conservazionistico.

Grazie al rilievo georeferenziato delle entità vegetali considerate, è stato possibile ricostruirne la distribuzione geografica attuale, che per opportuna discussione è stata poi confrontata con quella relativa al precedente campionamento.

Inoltre, in fase esecutivo-progettuale, è stata fornita una consulenza botanica attraverso sopralluoghi volti all'analisi floristica di alcuni siti direttamente interessati dalla realizzazione delle opere in progetto. Esempi di ciò sono stati: *i*) l'individuazione della stazione di *Artemisia caerulescens* rispetto alla realizzazione di una delle passerelle in legno di accesso all'arenile *ii*) l'individuazione della stazione di *Euphorbia terracina* rispetto alla realizzazione dei laghetti in prossimità della Torre sul porto *iii*) la persistenza della stazione di *Crypsis aculeata* nel sito scelto per la realizzazione di uno dei laghetti retrodunali *iiii*) la determinazione tassonomica di un individuo di *Limonium vulgare* coltivato ex situ in un giardino privato all'interno della Riserva.

Metodologie di rilievo e analisi per la definizione della distribuzione spaziale delle specie considerate

Per le specie vegetali considerate viene utilizzato un metodo di analisi basato sulla presenza/assenza negli elementi di un reticolo di campionamento sovrapposto alla carta tecnica dell'area, entrambi georeferenziati.

Al fine di individuare una congrua maglia di campionamento, in fase progettuale è stata proposta la formula di H. Sturges, 1926:

$$C = 1 + \frac{10}{3} \times \log_{10}(N)$$
, dove C rappresenta il numero ottimale di classi, N il numero di osservazioni (metro su totale estensione del territorio indagato) e da cui l'ampiezza delle classi risulta: Val. max osservazioni - Val. min. osservazioni / C.

Utilizzando l'estensione della Riserva (177,55 ha) in questa formula, il reticolo avrebbe dovuto avere una maglia di circa 2 ha; al fine di porci in una posizione quanto più possibile cautelativa,

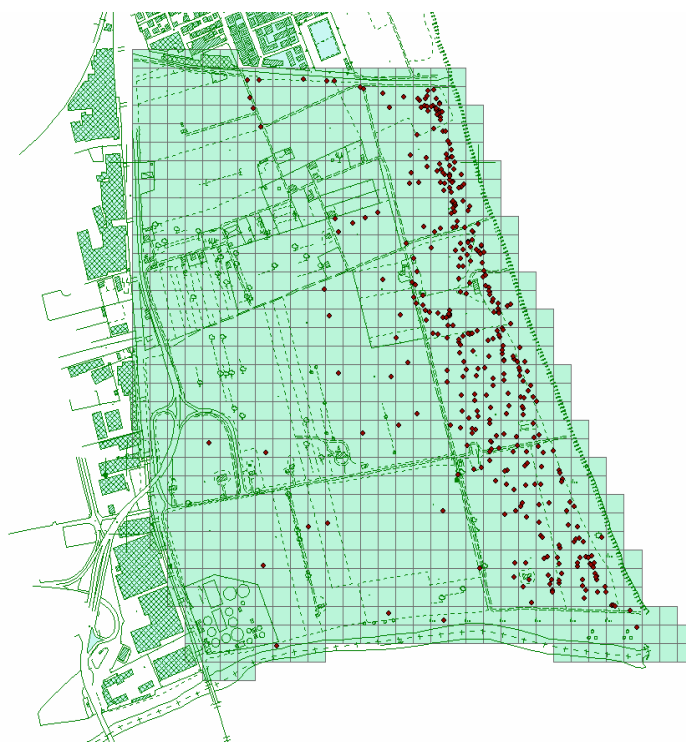


Fig.1. Territorio delle Riserva Sentina diviso in unità di campionamento 50X50 mt. e i punti di rilevazione della presenza delle specie vegetali oggetto del campionamento.

abbiamo però ritenuto opportuno moltiplicare questo dato per un coefficiente di 0,25 ottenendo una maglia finale di maggior dettaglio pari a 0,25 ha (50 x 50 metri) (Fig.1).

Con l'utilizzo di un palmare *HP iPAQ* (software *ArcPad.7*), di un *GPS Bluetooth GlobalSat* e di un Pc con software *ArcGIS*, allo stato attuale è stata quindi realizzata una mappatura grezza composta da una serie di punti georeferenziati a cui sono state correlate le presenze delle specie vegetali oggetto del presente monitoraggio (Fig.1).

Grazie al lavoro svolto nell'ambito dello studio della Flora della Riserva Sentina di cui sopra, i punti di distribuzione delle specie a maggior interesse conservazionistico allora rilevati (Allegato B), sono stati oggetto di verifica per confermare o meno la presenza di una data specie.

I dati così ottenuti sono stati processati in ambiente GIS e da tale operazione si è risaliti alla presenza/assenza di una data specie vegetale nelle unità del reticolo di campionamento descritto (Fig. 2) e quindi alla relativa cartografia (Allegato A).

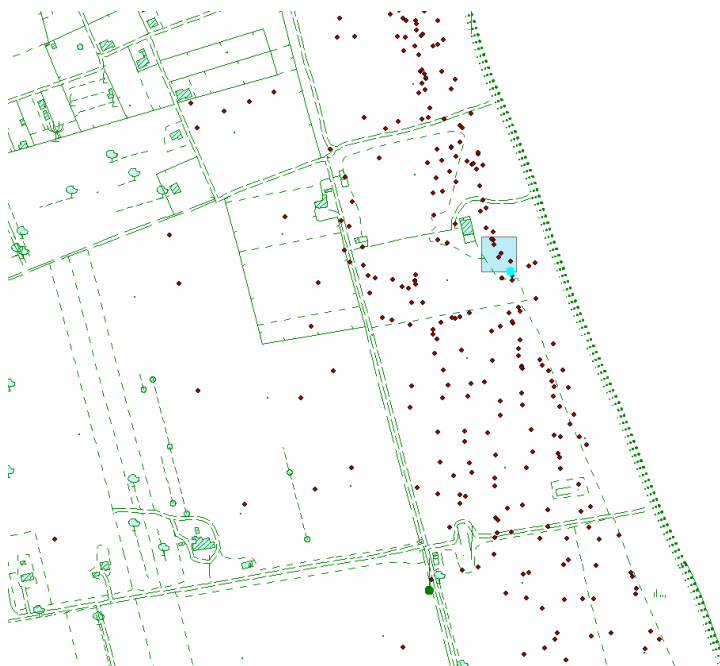


Fig. 2. Particolare del territorio della Riserva Sentina nel quale si può osservare il punto della presenza di *Artemisia caerulescens* (punto evidenziato in azzurro) e la corrispondente unità di campionamento (quadrato azzurro) estratto dal relativo reticolo; la specie è stata ritrovata nella prima metà dell'anno in corso e non nella seconda metà a causa di una forte mareggiata che ne ha compromesso, speriamo solo momentaneamente, l'unico sito di ritrovamento.

Risultati

Distribuzione spazio-temporale

Le schede della distribuzione attuale e pregressa delle specie oggetto del presente monitoraggio, scaturite dall'applicazione delle metodologie di analisi sopra descritte, sono riportate più avanti nel presente capitolo.

A) *Ranunculus peltatus* Schrank subsp. *baudotii* (Godr.) C.D.K. Cook

Nel precedente campionamento la specie si ritrovava esclusivamente in una depressione periodicamente allagata, sita nei pressi dell'ingresso nord; nel presente monitoraggio questa non è stata rilevata.

Ciò probabilmente a causa dell'aratura dei limitrofi coltivi (Fig. 3) che quest'anno si è spinta



Fig. 3. In alto a sinistra fioritura di *R.peltatus* subsp. *baudotii* frammisto a esemplari di *R. trichophyllus* subsp. *trichophyllus*; in alto a destra uno dei siti di queste specie; foto scattata ad ottobre 2012 come esempio di sito compromesso dalle lavorazioni colturali recentemente spinte a ridosso della strada.

praticamente a ridosso della strada di accesso alla Riserva alterandone direttamente il sito. Si ripropone qui, nuovamente, una congrua ed essenziale zona di rispetto tra strada e coltivi (almeno 10 mt.).

B) *Euphorbia terracina* L.

La distribuzione di questa specie è praticamente rimasta invariata occupando la stessa area (a destra e a sinistra della strada che porta al Torrione sul porto) nei due periodi considerati; da notare che nell'anno in corso è stato osservato un positivo incremento del numero di individui soprattutto nei pressi del casotto Enel. In quest'ottica utile si è rilevata la perimetrazione del sito, realizzata per evitarne la compromissione in ragione delle opere di realizzazione dei due laghetti previsti dal Progetto Life+.



Fig. 4. Perimetrazioni temporanee allestite durante le operazioni di realizzazione dei laghetti retrodunali in prossimità del torrione, con funzione di protezione dei siti di *Euphorbia terracina*.

C) *Carex extensa* Gooden

Carex extensa ha mostrato una stabilità in termini di occupazione dello spazio poiché sono state rilevate due piccole nuove stazioni nella parte nord della Riserva, ma senza confermarne la presenza nella stazione già conosciuta (sud del torrione).

D) *Rumex palustris* Sm.

Nella Riserva era stata ritrovata lungo le sponde del fosso collettore e in una depressione retrodunale subito a nord del torrione cinquecentesco; al momento ne viene confermata la presenza solo per parte del primo dei due siti. È stato però rilevato un ulteriore sito con alcuni individui sempre nei pressi del torrione, ma tra la relativa stradina di accesso ed il laghetto a sud di questo. In termini di occupazione spaziale si può quindi dire che c'è stata una riduzione localizzata nella parte a monte del fosso collettore e a tal proposito si fa notare che le falciature di pulitura degli argini del

fosso collettore possono rappresentare un potenziale ostacolo alla diffusione della specie; intervento questo che meriterebbe un approfondimento per definirne quantomeno tempistiche ed intensità nel rispetto della specie in questione.

E) *Elytrigia juncea* (L.) Nevski subsp. *juncea*

Relativamente alla forte erosione costiera che caratterizza il tratto di costa studiato, è stata rilevata una considerevole risposta adattativa da parte di questa specie. È infatti osservabile dalla cartografia in allegato, oltre che un'espansione della distribuzione lungo tutta la Riserva, uno spostamento verso l'entroterra ben visibile nelle zone a nord e a sud del torrione. L'arretramento della distribuzione andrebbe in tal senso visto come il mantenimento di una data distanza dalla battigia, che continua anch'essa a spostarsi con medesima direzione.

F) *Spartina versicolor* E. Fabre

In maniera simile a quanto osservato per *Elytrigia juncea* subsp. *juncea*, *S. versicolor* ha traslato verso l'interno della Riserva le sue stazioni. Quelle più prossime alla spiaggia nel 2009, infatti risultano ad oggi prive di questa specie vegetale e al contrario le aree che prima risultavano più interne e prive di *S. versicolor*, ad oggi annoverano la sua presenza. Tale andamento può essere inquadrato nella risposta adattativa della specie all'erosione costiera e quindi all'arretramento della linea di costa.



Fig. 5. Esemplici di *S. versicolor* direttamente esposti alla forza dei marosi.

G) *Eryngium maritimum* L.

All'opposto di quanto osservato per *Elytrigia juncea*, essendo specie caratteristica degli arenili, *E. maritimum* non riesce ad adattarsi così velocemente ai cambiamenti morfologici della spiaggia e pertanto, oltre l'occasionale e temporaneo ritrovamento avvenuto nel luglio del 2009, tale specie vegetale non è stata più rilevata.

H) *Artemisia caerulescens* L. subsp. *caerulescens*

Gli effetti nefasti dell'erosione costiera si ripercuotono anche sulla piccola popolazione di *A. caerulescens* subsp. *caerulescens* rilevata a giugno del corrente anno. È stato proprio in virtù di questo ritrovamento che, nell'ambito delle opere di protezione della duna previste dal progetto Life+ Re.S.C.We, assieme alle competenti Autorità si è deciso di perimetrarne il sito e disporre delle fascine lungo l'arenile a protezione dello stesso.

Lo sforzo però al momento è risultato vano, visto che la forte mareggiata di metà settembre ha compromesso la presenza di questa specie; allo stato attuale quindi se ne deve constatare la scomparsa, quantomeno dell'apparato aereo. Ricordiamo che il primo ritrovamento ad opera degli scriventi risale al 2008; *A. caerulescens* subsp. *caerulescens* non è stata poi più ritrovata fino alla prima metà di quest'anno, per scomparire di nuovo. L'importanza biogeografia di questa specie giustifica gli sforzi fatti per la sua conservazione, ma purtroppo si constata l'inadeguatezza degli stessi in ragione dell'intensità dei fenomeni erosivi registrati in Riserva. Se nel 2008 la piccola popolazione si trovava all'interno di un folto complesso vegetazionale individuabile in un'area posta tra duna e ambiente retrodunale, ad oggi il sito, risulta infatti pericolosamente a contatto diretto con l'arenile e quindi esposto alla forza dei marosi.



Fig. 6. A destra *Artemisia caerulescens* fotografata nel 2009 e a sinistra il sito oggetto di forte alterazione a causa dell'erosione costiera.

D) *Medicago marina* L.

Si conferma quanto emerso nel precedente monitoraggio, in quanto non è stata rilevata alcuna stazione di *M. marina* internamente al perimetro della Riserva; il sito in cui nel 2008 era presente, è infatti attualmente interessato da forti cambiamenti morfologici ad opera dell'erosione costiera che accentua il carattere aggressivo delle mareggiate che si succedono lungo l'arco dell'anno. Nella stazione a nord della riserva, al di fuori di questa, se ne conferma invece la presenza.

L) *Salicornia patula* L.

S. patula è la specie che più delle altre ha visto ridurre quantitativamente la propria distribuzione. Questa contrazione ha carattere diffuso e quindi non puntuale, rispetto a quella che era la distribuzione registrata nel 2009. Le popolazioni che sono state osservate durante quest'anno di campionamento risultano decisamente più povere in numero di individui. Non sono più presenti

popolamenti estesi di questa specie che al momento sembra mostrare un'occupazione dello spazio legata alla massiccia diffusione di *Atriplex portulacoides*. Ove infatti fino a pochi anni fa si potevano osservare salicornieti veri e propri, oggi si osservano fitti popolamenti di *Atriplex* che localmente, diradandosi, lasciano spazio a pochi individui di *Salicornia*. È da segnalare comunque una profonda modificazione degli ambienti retrodunali che nell'ultimo decennio hanno registrato un cambiamento d'uso (Fig. 7).



Fig. 7. A destra esemplari di *S. patula* che trovano spazio tra la fitta copertura di *Atriplex portulacoides* (foto ottobre 2012); a sinistra un salicornieto (secco) fotografato a marzo 2004 subito a sud del torrionem (ad oggi quest'area vede la presenza di parte del laghetto retrodunale ripristinato, di parte del laghetto già esistente prima dei lavori del progetto e di una folta vegetazione a *Phragmites australis*).

M) *Crypsis schoenoides* (L.) Lam.

C. schoenoides non è stata ritrovata nell'anno in corso e pertanto se ne deve constatare la scomparsa; alterazioni del sito non sono state rilevate quindi ciò è forse da collegare all'esiguo numero di individui presenti nel 2009 che non sono riusciti a resistere come popolazione stabile.

N) *Crypsis aculeata* (L.) Aiton

La distribuzione di *C. aculeata* ha mostrato una contrazione in termini di occupazione dello spazio poiché, se nel 2009 erano sei le unità di campionamento in cui questa si ritrovava, nel 2012 il numero è sceso a due, permanendo comunque la distinzione tra due popolazioni: una a nord del torrione e l'altra a sud. Il sito di quella a nord non è stato interessato da alcun intervento ed è rimasto grosso modo inalterato dall'erosione costiera; pertanto non si comprendono le ragioni della compressione della distribuzione spaziale di questa specie, se non con una ciclicità periodica da valutare in futuro. Discorso diverso invece va fatto per la stazione a sud che è stata profondamente interessata dall'erosione costiera che ha qui generato un accumulo di depositi di erosione, sotterrando letteralmente il sito e compromettendone la funzionalità. In ragione di ciò, in fase

progettuale c'è stato un raccordo tra progettisti e gli scriventi al fine di valutare (in ultima analisi positivamente) la formazione di un piccolo laghetto retrodunale. Ciò anche in ragione del ritrovamento di un'altra piccola stazione poco più a sud di questa.

O) *Atriplex portulacoides* Boucher ex DC

A. portulacoides è di certo la specie che ha maggiormente incrementato la sua diffusione nel territorio della Riserva Sentina. Come *Elytrigia juncea* subsp. *juncea* e *Spartina versicolor*, anche questa specie ha risposto bene all'arretramento della linea di costa, infatti, se le stazioni che nel 2009 erano più prossime a questa ad oggi non sono più occupate da *A. portulacoides*, molte sono le unità di campionamento di recente colonizzazione. Considerato il valore conservazionistico di questa specie vegetale, il trend osservato è senza dubbio un qualcosa di molto positivo; è innegabile comunque che questa è una dinamica da approfondire e studiare meglio nel tempo poiché, se da una parte *A. portulacoides* nell'intero settore adriatico non gode di buona salute, dall'altra qui ha trovato un habitat probabilmente ideale che ne ha permesso uno sviluppo massiccio che a volte però si ripercuote direttamente su altre specie (es. *Salicornia patula*).

P) *Cuscuta campestris* Yunck

C. campestris è una specie a carattere spiccatamente invasivo e pertanto è stata presa in considerazione nel presente monitoraggio. Nel precedente studio non ne era stata rilevata la distribuzione, così non ci sono termini di paragone per valutarne lo sviluppo o la regressione in termini di occupazione dello spazio. La specie presenta al momento una distribuzione abbastanza diffusa all'interno della parte più naturale della Riserva Sentina, preferendo maggiormente la zona sud, caratterizzata da incolti aperti. È stato osservato che evita aree con copertura esclusivamente erbosa e canneti preferendo aree soggette ad un considerevole dinamismo ed in cui insistono erbacee/arbustive che si alzano distintamente dal terreno o dalla bassa copertura erbacea. Esempio classico di tali piante è *Xanthium orientale* L. subsp. *italicum*, di cui alcuni individui restano praticamente sommersi dai filamenti di *Cuscuta*. Nonostante il carattere aggressivo di questa specie non sono stati rilevati rischi per le specie a maggior interesse conservazionistico.

Considerazioni

Come precedentemente osservato, è stata riscontrata un'alterazione del *continuum* vegetazionale che dovrebbe ritrovarsi dalla battigia verso l'entroterra.

Tale alterazione è imputabile all'erosione marina che, particolarmente intensa in questo tratto di costa, è da ricondurre a tre principali fattori: *a*) assenza di fronte al tratto in esame di barriere di protezione parallele alla costa, *b*) presenza di pennelli di protezione perpendicolari alla costa esterni alla riserva (in particolar modo quello di Martinsicuro), *c*) scarso apporto di materiale da parte del fiume Tronto.

La commistione di questi tre fattori determina l'allontanamento del materiale sabbioso dalla costa; ciò innesca lo spostamento della linea di battigia a discapito della terra emersa, poiché troppo intenso per dar tempo e modo alla vegetazione delle dune costiere di stabilizzarne anche una piccola parte.

In questa dinamica la forza meccanica del moto ondoso, in particolare durante le mareggiate più intense, non ha praticamente opposizione determinando: i) lo scalzamento alla base dei piccoli contrafforti che ospitano lembi residuali di vegetazione dunale (vedi Fig. 5), ii) l'accumulo di materiale a granulometria differenziata in quelle zone in cui nella duna è stato aperto, precedentemente o congiuntamente, un varco (es. stazione di *Crypsis aculeata* a sud del torrione), iii) lo spostamento relativo di stazioni che, non modificando le proprie coordinate geografiche (come nel caso di *Elytrigia juncea subsp. juncea* e *Spartina versicolor*), risultano sempre più prossime alla linea di costa e quindi prossime alla scomparsa (vedi Fig. 6).

A questo si aggiunge anche l'azione del vento che, in assenza dei naturali elementi stabilizzatori delle dune quali appunto le piante, genera un trasporto e conseguentemente un accumulo del materiale a granulometria più fine, a volte molto consistente.

Anche se dalle cartografie *Elytrigia juncea subsp. juncea* e *Spartina versicolor* mostrano una capacità adattiva a tale dinamismo, la tipica vegetazione delle dune mobili embrionali a *Echinophoro spinosae-Elymetum farcti*, che costituisce un habitat prioritario (2110), risulta in pericolo di permanenza a causa della possibile scomparsa del relativo habitat.

A testimonianza di ciò, l'assenza dell'ammofiletto nella vegetazione dunale che conferma un'intensa alterazione della naturale successione delle associazioni vegetazionali dunali.

Inoltre, con la scomparsa della duna, anche altri tipi vegetazionali prioritari e tipici di zone retrodunali quali i salicornieti, la vegetazione a *Spartina* e la vegetazione a *Juncus maritimus* (1310, 1320, 1410) potrebbero esser danneggiati.

Relativamente all'estensione dei salicornieti, ne è stata cartograficamente comprovata la sostanziale diminuzione; nel precedente studio questa dinamica si basava solo sul confronto delle osservazioni maturate dagli scriventi negli anni passati.

In aggiunta, nella presente campagna di monitoraggio è stata osservata una riduzione della consistenza delle popolazioni di *Salicornia*; a tal proposito si fa notare che la relativa cartografia dell'attuale distribuzione, per la metodologia di campionamento applicata, può camuffare la reale situazione. Infatti, anche la presenza di un solo individuo di una data specie ne determina la presenza all'interno di una unità di campionamento di 50 x 50 metri. In quest'ottica, indispensabili sono risultate le osservazioni attuali e pregresse fatte sul campo dagli scriventi.

Tale tendenza alla rarefazione mostrata da *Salicornia patula* è probabilmente correlata agli intensi cambiamenti che hanno caratterizzato l'ultimo decennio (vedi Fig. 7); cambiamenti che d'altronde sembrano favorire lo sviluppo di *Atriplex portulacoides* che anche a distanza di pochi anni (2009 – 2012) ha mostrato uno sviluppo eccezionale.

Da rilevare che durante la fase autunnale del presente monitoraggio, nelle zone coperte da *A. portulacoides* è stato osservato un elevato numero di volatili limicoli appartenenti alla famiglia *Charadriidae*; questo probabilmente per il rifugio che la particolare struttura della densa copertura di *A. portulacoides* offre.

A parer nostro, un'ipotesi percorribile da valutare attentamente in tutte le sue fasi, potrebbe essere la rimozione puntuale (eradicazione manuale) di alcuni individui di *A. portulacoides*, limitatamente e per ridotta estensione (qualche metro), alle aree in cui quest'anno è stata ritrovata *Salicornia patula*. Ciò al solo fine di permettere a *S. patula* di rigenerarsi e scongiurare un ipotetico rischio di estinzione locale con la garanzia della permanenza e sviluppo di *A. portulacoides*, che rappresenta, come precedentemente detto, una specie estremamente rara in tutto il settore adriatico, a causa della rarefazione del suo habitat.

In maniera analoga, per l'aggressività dell'invasiva *Cuscuta campestris* potrebbero esser periodicamente attuate rimozioni manuali a beneficio della flora autoctona; infatti, supporre la dipartita dal territorio della Riserva è praticamente impossibile.

Da tali considerazioni risulta evidente la delicatezza insita nella scelta delle azioni che il soggetto a cui è preposta la gestione della Riserva deve fare.

In quest'ottica vanno visti anche i casi di *Rumex palustris* e *Ranunculus peltatus* subsp. *baudotii*, che necessitano di maggiore accortezza nella gestione dei relativi siti; rispettivamente, ci si dovrebbe accertare preventivamente dei reali effetti delle periodiche sfalcature eseguite sugli argini del fosso scolmatore e si dovrebbero garantire zone di rispetto dalle coltivazioni.

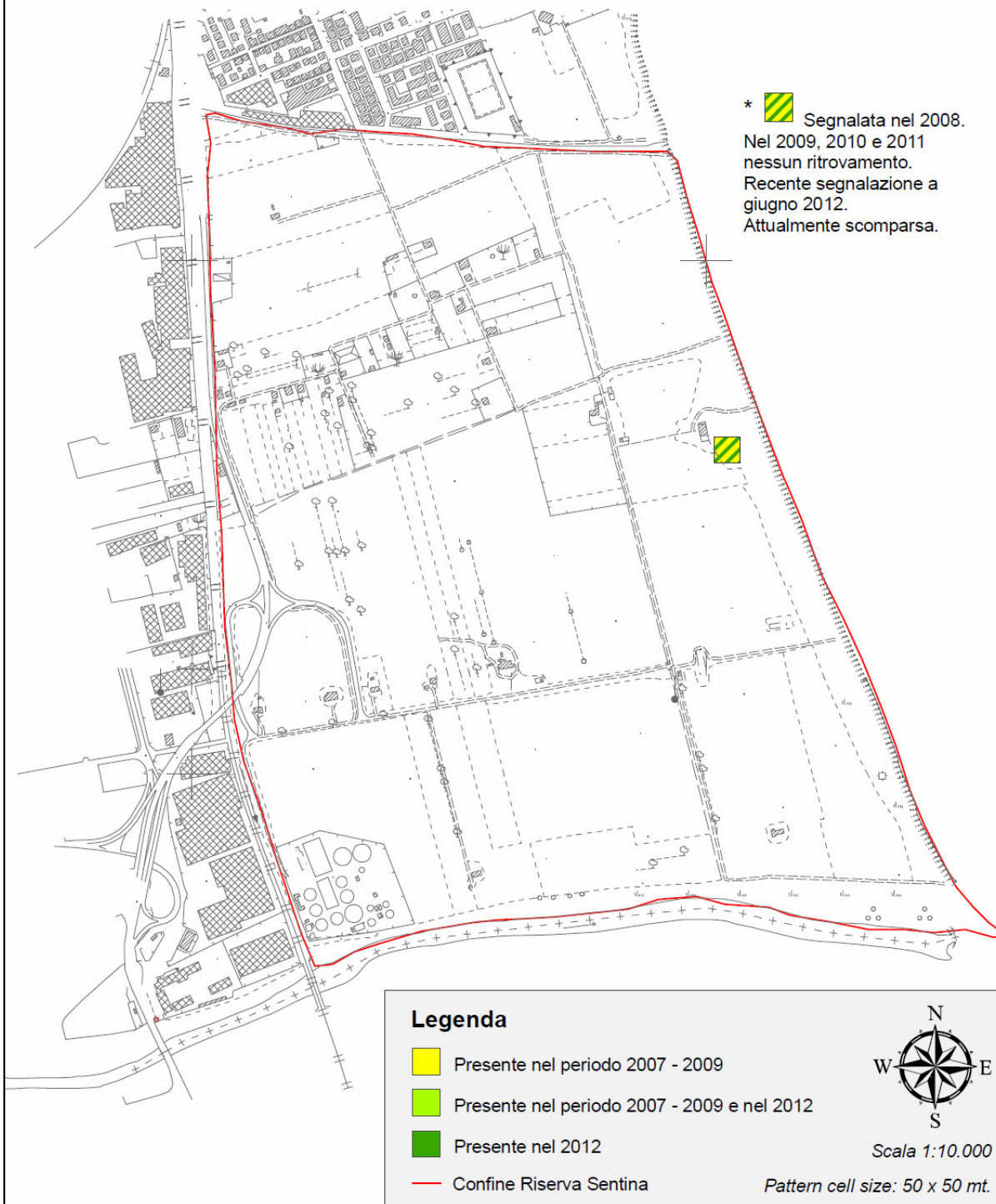
**SCHEDE CARTOGRAFICHE DELLA DISTRIBUZIONE DELLE PIANTE DI
INTERESSE BIOGEOGRAFICO PRESENTI NELLA RISERVA SENTINA**



Distribuzione delle piante di interesse biogeografico presenti nella Riserva Sentina



Artemisia caerulescens L. *subsp. caerulescens*

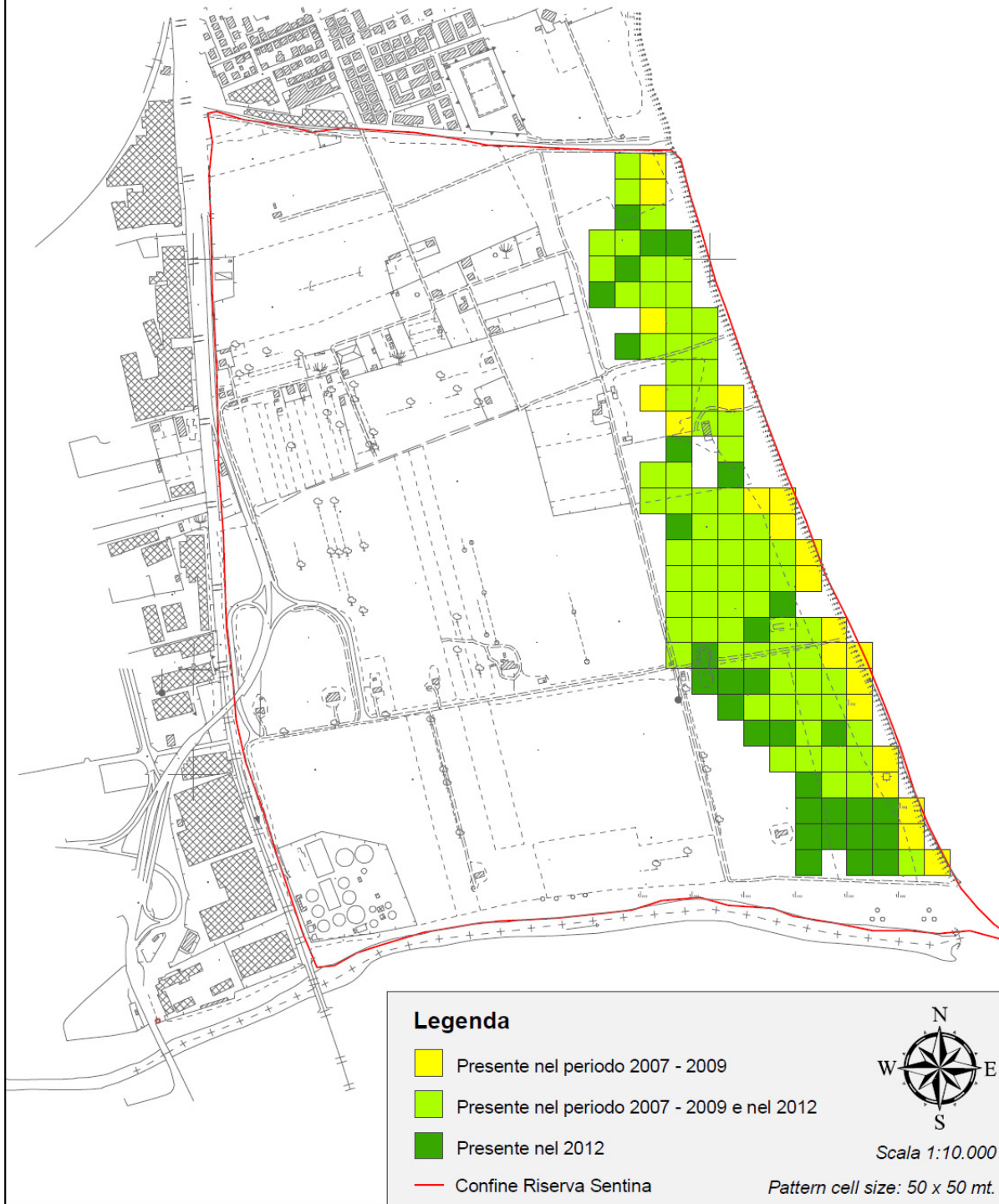




Distribuzione delle piante di interesse biogeografico presenti nella Riserva Sentina



Atriplex portulacoides Boucher ex DC



Carex extensa Gooden



Legenda

-  Presente nel periodo 2007 - 2009
-  Presente nel periodo 2007 - 2009 e nel 2012
-  Presente nel 2012
-  Confine Riserva Sentina



Scala 1:10.000

Pattern cell size: 50 x 50 mt.



Distribuzione delle piante di interesse biogeografico presenti nella Riserva Sentina



Crypsis aculeata (L.) Aiton



Legenda

- Presente nel periodo 2007 - 2009
- Presente nel periodo 2007 - 2009 e nel 2012
- Presente nel 2012
- Confine Riserva Sentina



Scala 1:10.000

Pattern cell size: 50 x 50 mt.

Crypsis schoenoides (L.) Lam



Legenda

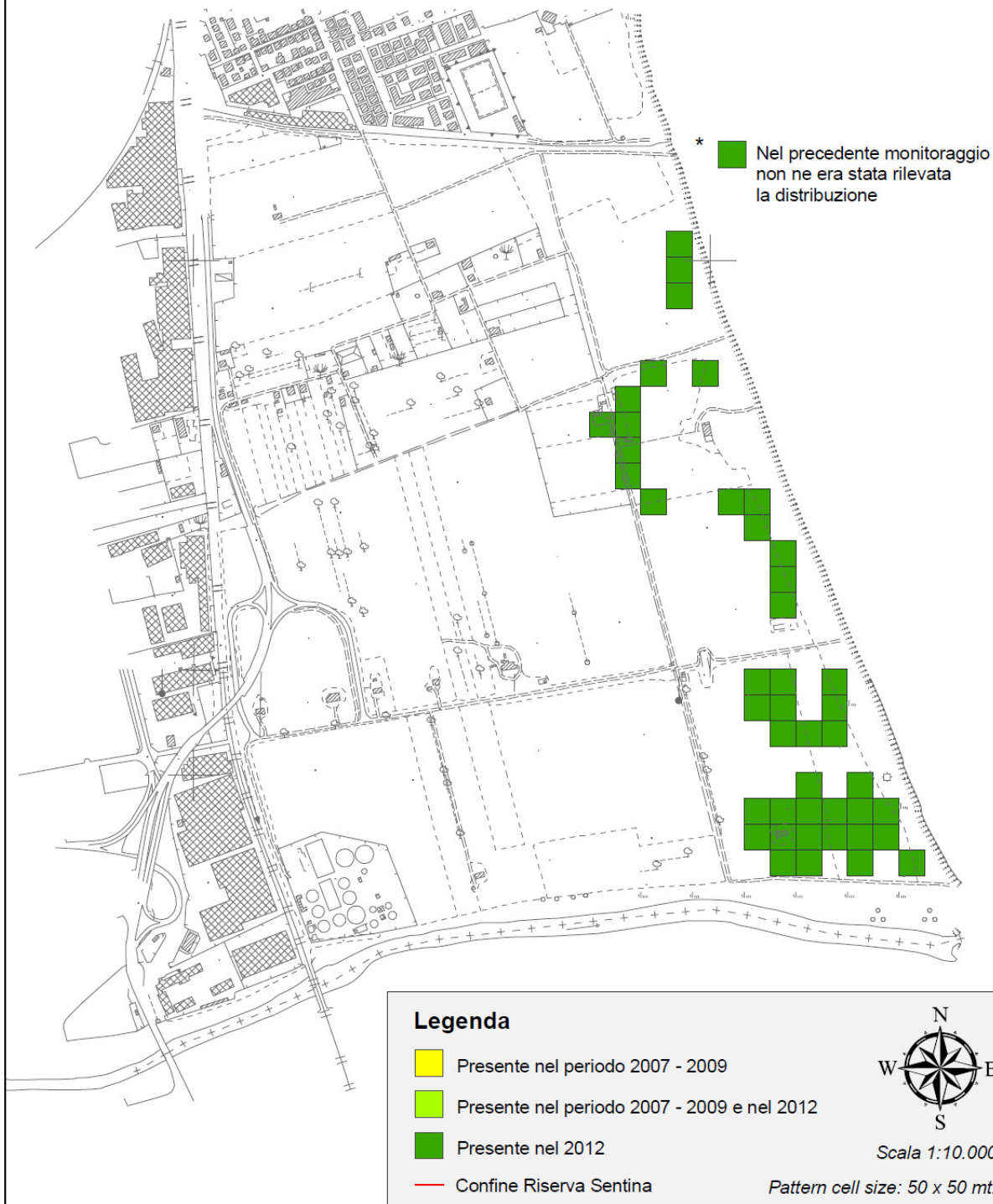
-  Presente nel periodo 2007 - 2009
-  Presente nel periodo 2007 - 2009 e nel 2012
-  Presente nel 2012
-  Confine Riserva Sentina



Scala 1:10.000

Pattern cell size: 50 x 50 mt.

Cuscuta campestris Yunck

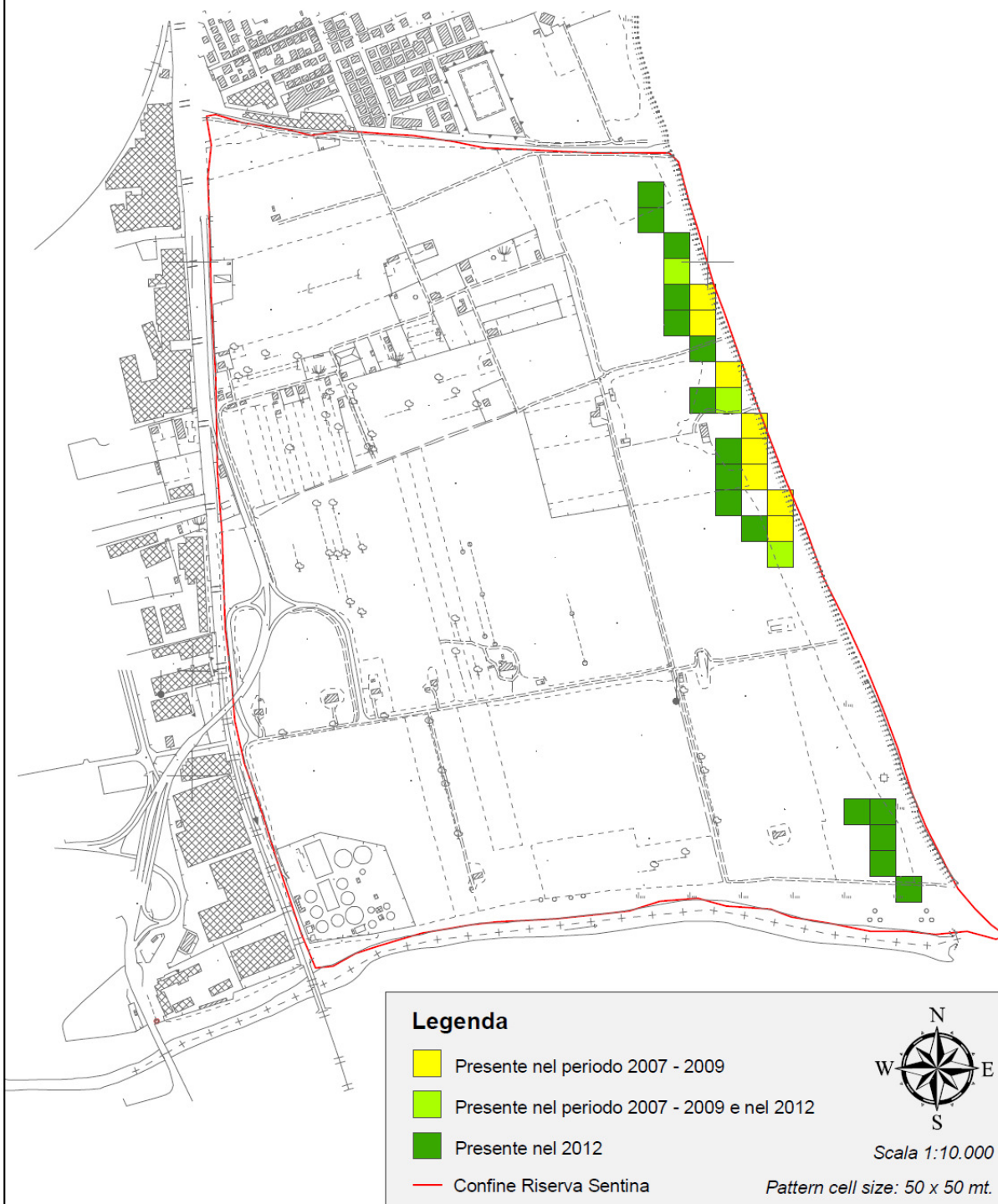




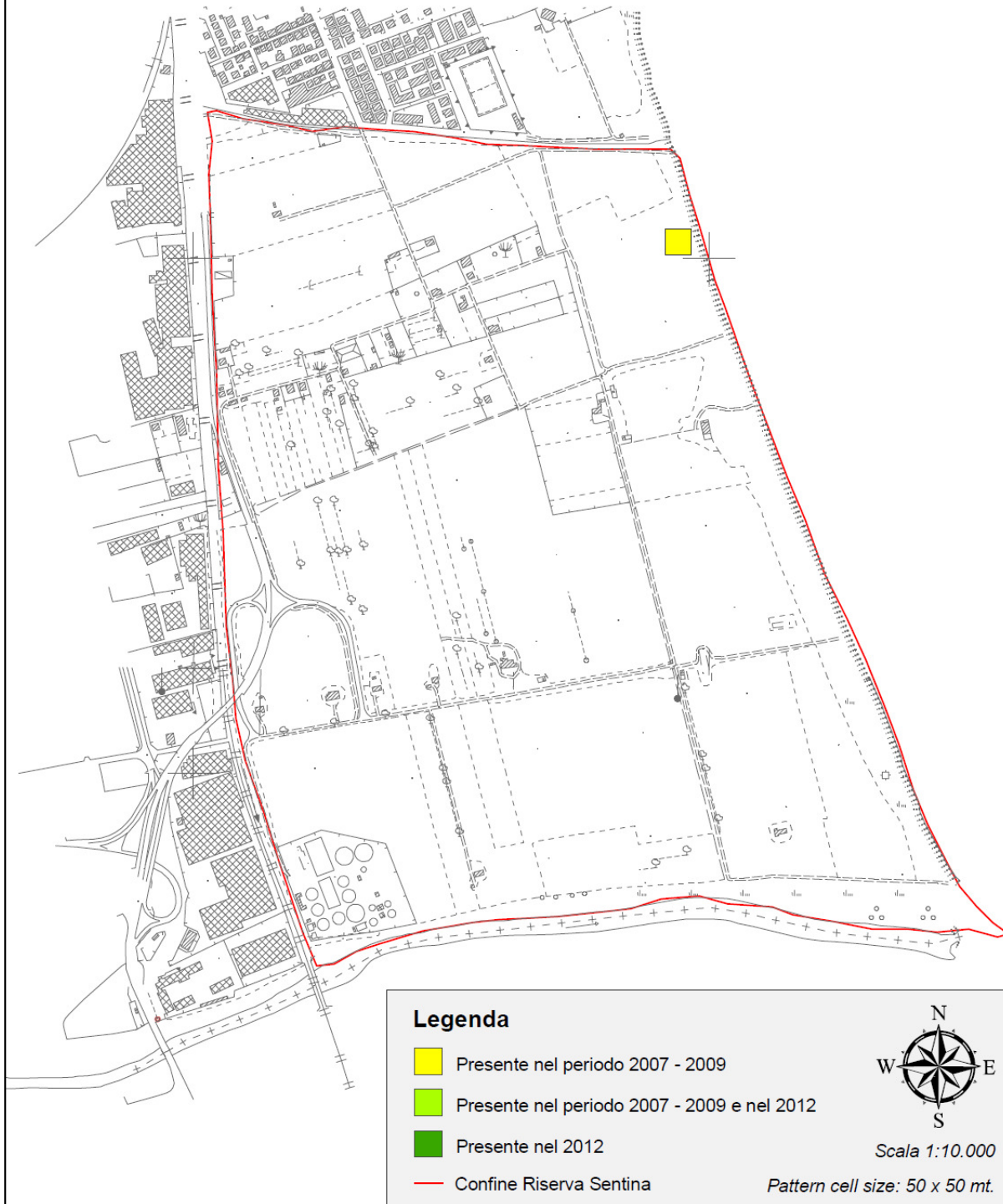
Distribuzione delle piante di interesse biogeografico presenti nella Riserva Sentina



Elytrigia juncea (L.) Nevski subsp. *juncea*



Eryngium maritimum L.

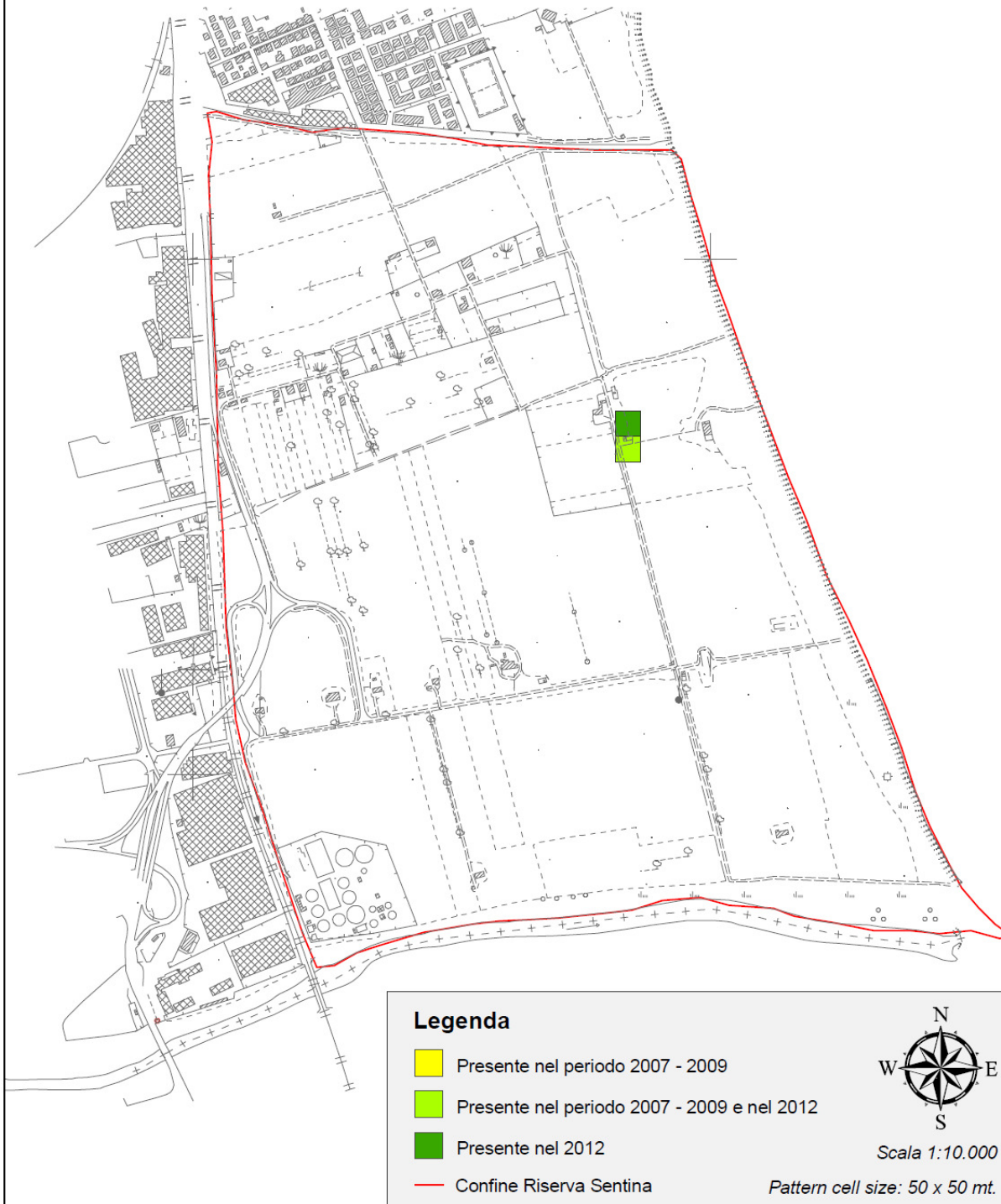




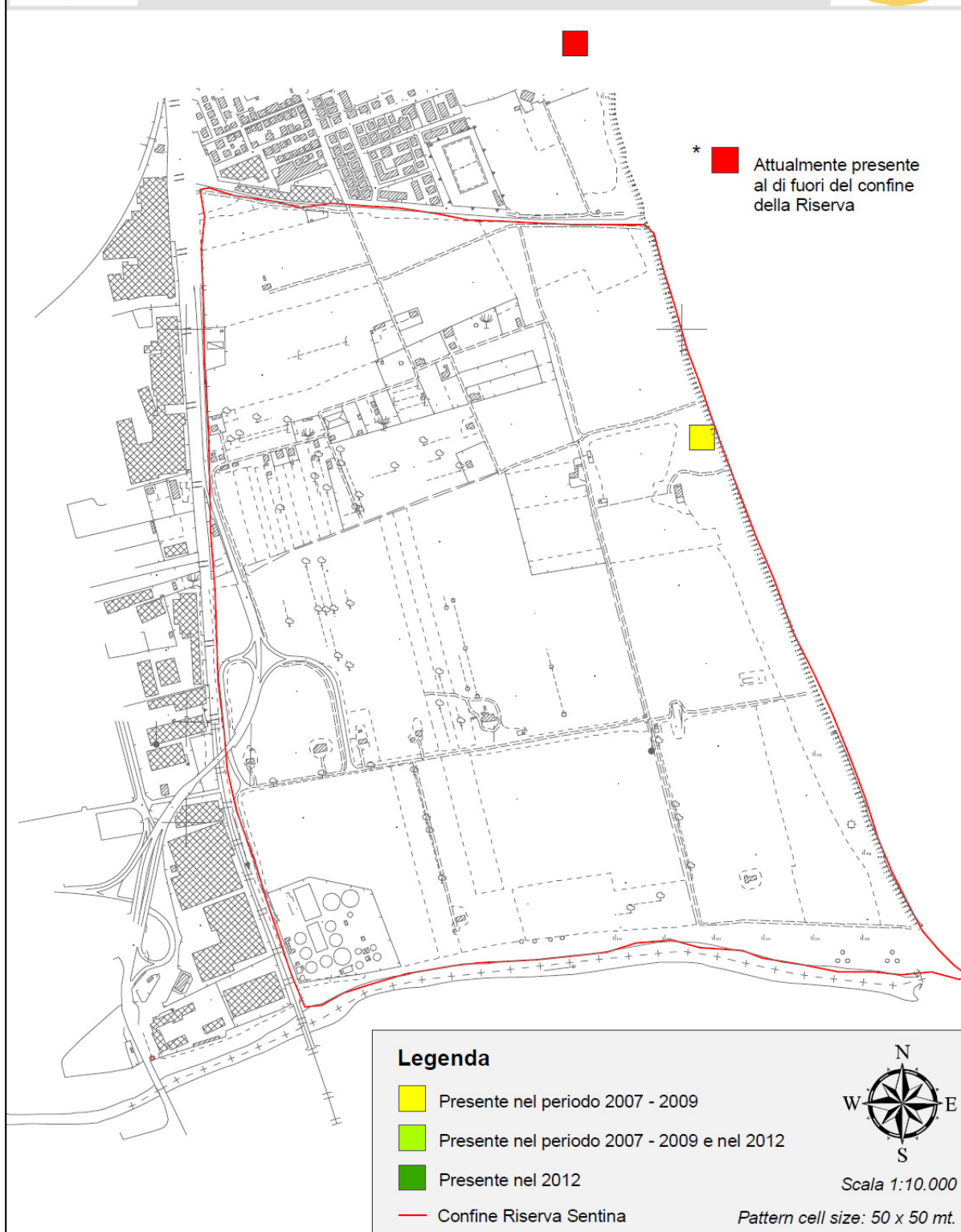
Distribuzione delle piante di interesse biogeografico presenti nella Riserva Sentina



Euphorbia terracina L.



Medicago marina L.

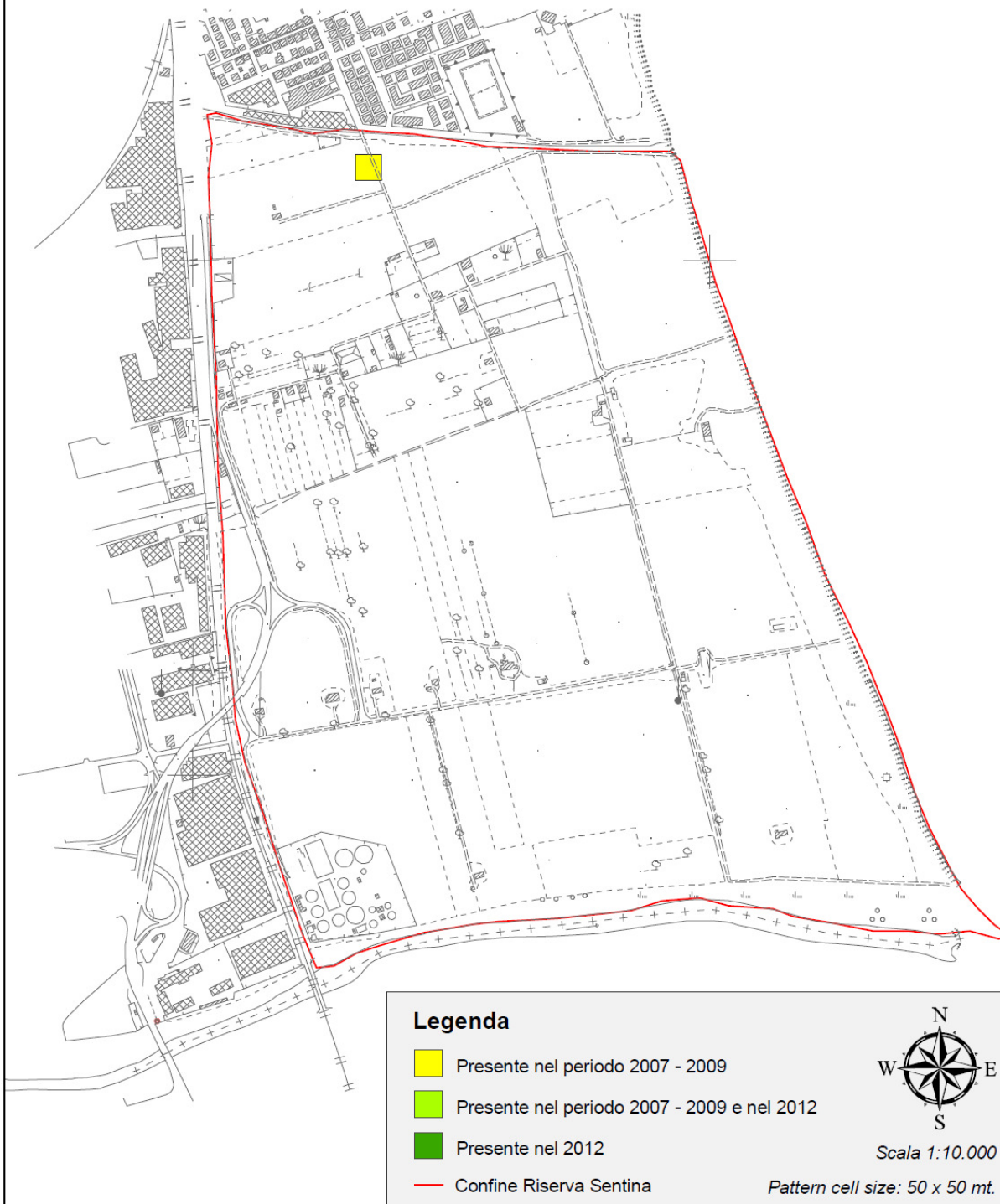




Distribuzione delle piante di interesse biogeografico presenti nella Riserva Sentina



Ranunculus peltatus Schrank *subsp. baudotiis* (Godr.) C.D.K. Cook



Rumex palustris Sm.



Legenda

-  Presente nel periodo 2007 - 2009
-  Presente nel periodo 2007 - 2009 e nel 2012
-  Presente nel 2012
-  Confine Riserva Sentina



Scala 1:10.000

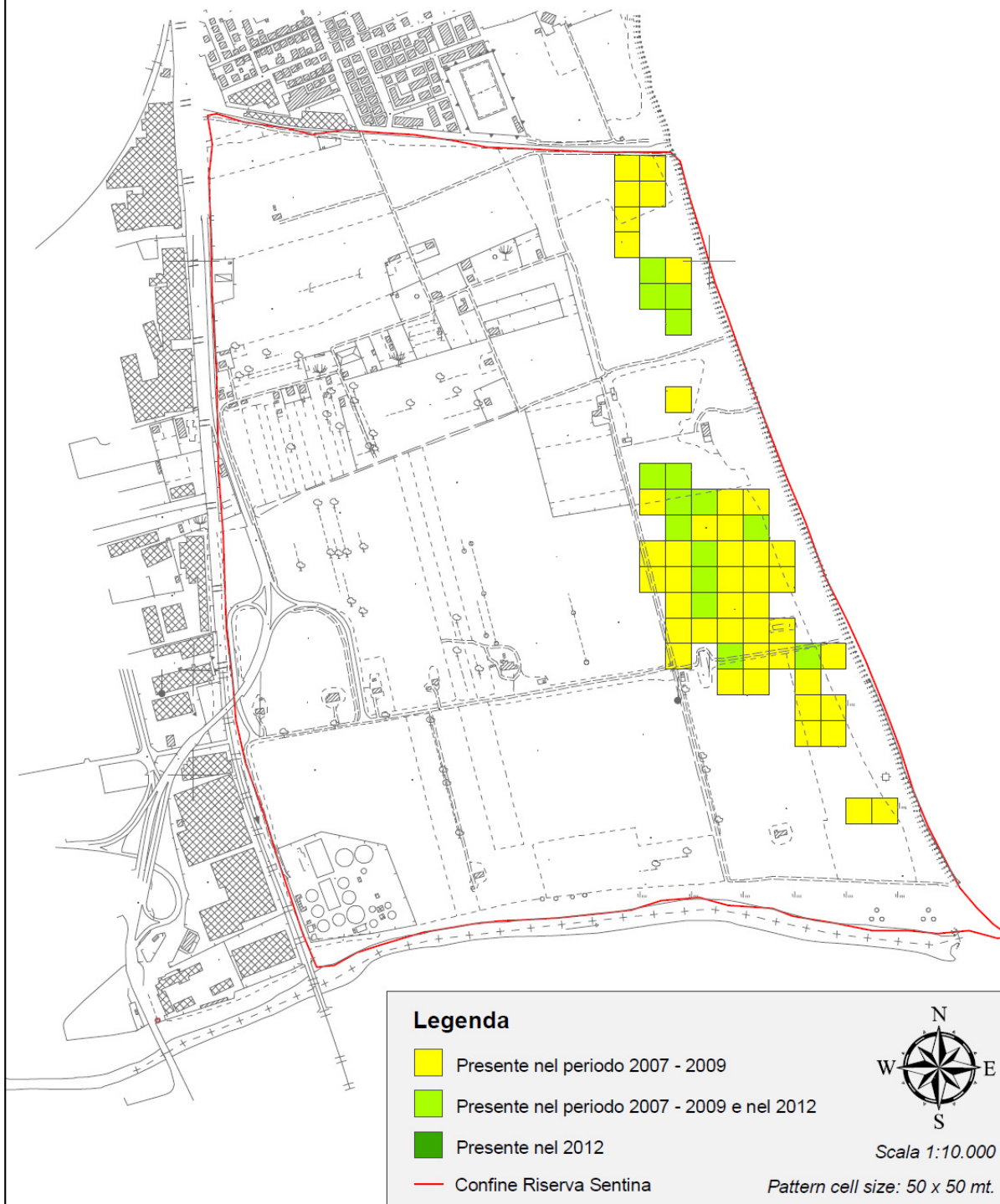
Pattern cell size: 50 x 50 mt.



Distribuzione delle piante di interesse biogeografico presenti nella Riserva Sentina



Salicornia patula L.

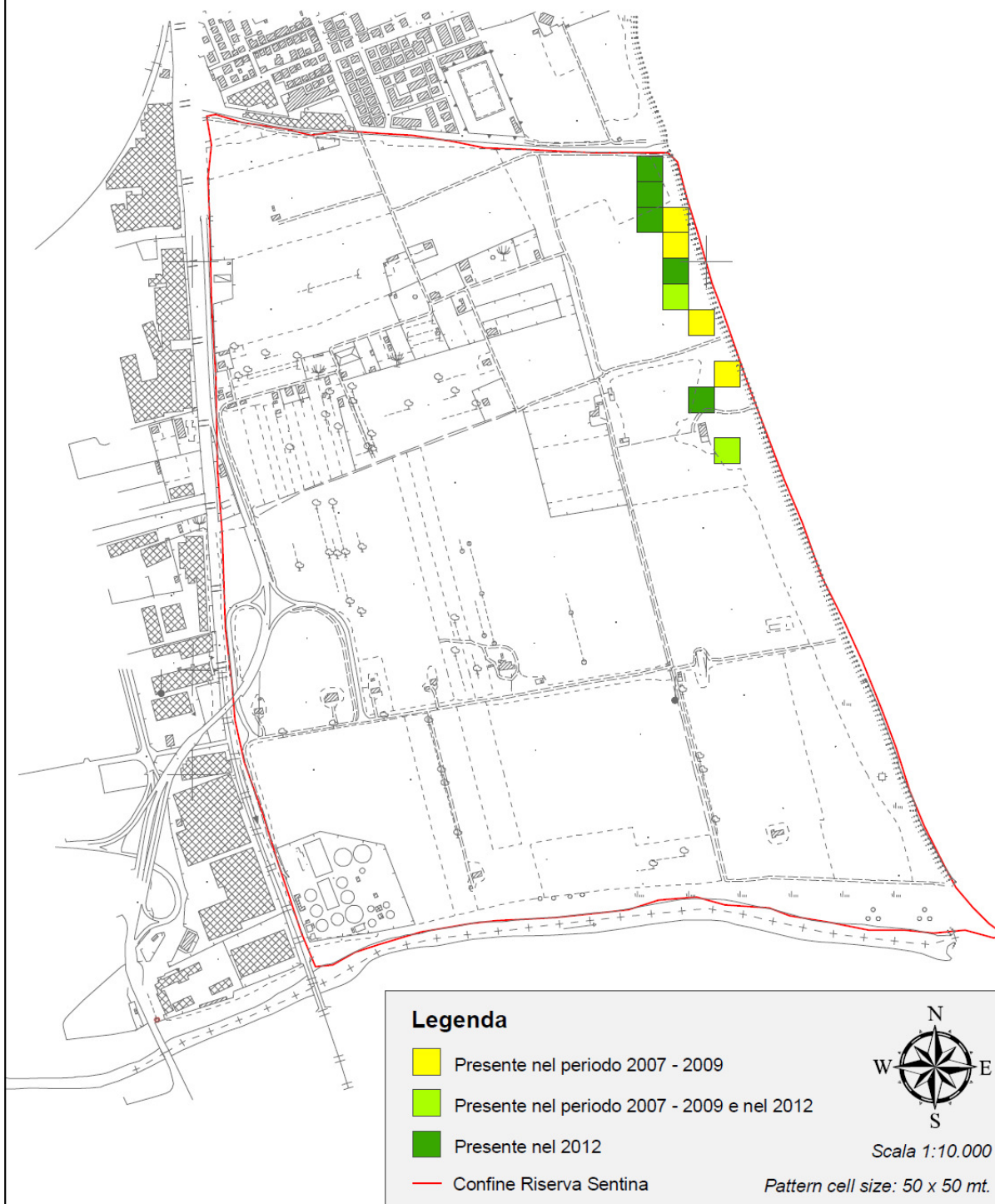




Distribuzione delle piante di interesse biogeografico presenti nella Riserva Sentina



Spartina versicolor E. Fabre



5. ACQUE

A cura del Dott. Alberto Felici

Introduzione

Il progetto Re.S.C.We., Restoration of Sentina coastal wetlands, (LIFE09 NAT/IT/000608) è stato finanziato dalla Commissione Europea nell'ambito del programma LIFE+ 2009 .

Il progetto prevede, tra l'altro, interventi di rinaturalizzazione e conservazione finalizzati al ripristino degli ambienti umidi preesistenti attraverso la realizzazione di due zone umide di acqua dolce a nord dell'area d'intervento impermeabilizzate con argilla di riporto e di una zona umida di acqua salmastra non impermeabilizzata, a sud dell'area di intervento.

Il progetto prevede inoltre la riqualificazione della rete irrigua attraverso la realizzazione di un nuovo tratto di adduzione delle acque e di due punti di derivazione per l'alimentazione degli specchi d'acqua; infatti per garantire la presenza di acqua in quantità ottimale per gli scopi progettuali si è ricorsi all'impiego delle acque del sistema irriguo gestito dal Consorzio di Bonifica Aso, Tenna e Tronto.

Il monitoraggio eseguito è stato finalizzato alla determinazione dei principali parametri chimico-fisici dell'acqua presente laghetti realizzati per la ricostituzione delle zone umide; esso si è svolto nel periodo giugno 2012 –dicembre 2012.

I laghetti si sono costituiti nel periodo giugno-agosto 2012.

Ai fini delle determinazioni eseguite il laghetto denominato nella relazione progettuale come "a" è stato indicato come laghetto 1; quello denominato come "b" è stato indicato come laghetto 2 e quello denominato "d" è stato indicato come laghetto 3.

In aggiunta sono state eseguite determinazioni analitiche su alcune caratteristiche chimico-fisiche delle acque di adduzione e delle acque dei laghetti 1 e 3.

Campionamenti.

A partire dal mese di giugno 2012 sono stati effettuati con cadenza bi/tri settimanale una serie di campionamenti sui laghetti realizzati nell'ambito del progetto.

I campionamenti/misurazioni sono stati effettuati nei punti indicati (in rosso) nella piantina sottostante (fonte: relazione progettuale progetto) e sono mostrati in dettaglio nelle fig 1, 2, 3; i campioni e le misurazioni sono stati prelevati/effettuati, (ove possibile) ad una profondità pari a circa la metà della colonna d'acqua ad una distanza di almeno 50 cm dalla riva per i laghetti 1 ("a" nel progetto) e 2 ("b" nel progetto) e di almeno 1 metro per il laghetto 3 ("d" nel progetto).

I campionamenti/rilevamenti sono stati effettuati nel periodo centrale del giorno in una fascia oraria compresa tra le 11,30 e le 12,30.



Fig. n°1. Area campionamento laghetto 1



Fig. n°2. Area campionamento laghetto 2



Fig. n°3. Area campionamento laghetto 3



L'approvvigionamento di acqua dolce ai laghetti 1 e 2 veniva effettuato attraverso un canale del Consorzio di Bonifica il quale ha fornito acqua fino al mese di ottobre come si può notare nella fig. 4 (mostrato il canale di approvvigionamento nel mese di novembre 2012); il laghetto 3 invece riceve acqua per ruscellamento superficiale, come si può notare nella fig. 5.

Fig. n°4. Approvvigionamento acqua dolce per laghetti 1 e 2



Fig. n°5. Approvvigionamento acqua dolce per laghetto 3



I campionamenti sono iniziati con tempistiche diverse per ogni laghetto in conseguenza della diversa tempistica con cui essi sono stati realizzati e, successivamente, tenendo conto anche del tempo necessario per riempirsi di acqua.

Il laghetto n° 1 si è riempito di acqua all'incirca verso la metà di giugno 2012, mentre il laghetto n° 2 si riempito nella prima decade di luglio 2012 , raggiungendo però il livello definitivo solo nella seconda decade di luglio 2012.

Il terzo laghetto invece si è riempito di acqua solo alla fine di agosto 2012.

In virtù di quanto detto, per ogni laghetto sono stati effettuati i seguenti campionamenti:

lago	1	2	3	4	5
1	24/06/2012	09/07/2012	31/07/2012	13/08/2012	29/08/2012
2	-----	09/07/2012	31/07/2012	13/08/2012	29/08/2012
3	-----	-----	-----	-----	-----

lago	6	7	8	9	10
1	15/09/2012	08/10/2012	29/10/2012	16/11/2012	03/12/2012
2	15/09/2012	08/10/2012	29/10/2012	16/11/2012	03/12/2012
3	15/09/2012	08/10/2012	29/10/2012	16/11/2012	03/12/2012

Su ogni campione sono stati determinati i seguenti parametri:

- 1) Temperatura (°C)
- 2) Salinità (‰)
- 3) pH
- 4) Ossigeno disciolto (mg/l)
- 5) Fosfati (mg/l)
- 6) Azoto totale (mg/l)
- 7) Azoto nitrico (mg/l)
- 8) Azoto nitroso (mg/l)
- 9) Azoto ammoniacale(mg/l)
- 10) Clorofilla “a” (mg/l)

La temperatura e l'ossigeno disciolto sono stati determinati mediante l'utilizzo di una sonda multiparametrica "YSI" modello 55 (fig 6)

Il pH è stato misurato con l'utilizzo di un pH -Meter "SCHOTT" mod. CG840 (fig 7)

La salinità è stata misurata con l'utilizzo di un salinometro ottico(fig 8)

Gli altri parametri sono stati determinati seguendo le metodiche ufficiali APAT CNR IRSA e precisamente:

- i fosfati sono stati determinati seguendo la metodica APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003;
- l'azoto totale è stato determinato seguendo la metodica APAT CNR IRSA 4060 Man 29 2003
- l'azoto nitrico è stato determinato seguendo la metodica APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003;
- l'azoto nitroso è stato determinato seguendo la metodica APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003;
- l'azoto ammoniacale è stato determinato seguendo la metodica APAT CNR IRSA 4030 Man 29 2003;
- clorofilla a è stato determinato seguendo la metodica APAT CNR IRSA 9020 Man 29 2003

Sono stati inoltre effettuati prelievi di acqua che veniva utilizzata per riempire i laghetti al fine di determinarne alcune caratteristiche chimico-fisiche .

I campionamento sono stati effettuati in contemporanea ad alcuni campionamenti delle acque dei laghetti e precisamente:

	date campionamento			
acqua immessa nei laghetti 1 e 2	24/06/2012	31/07/2012	15/09/2012	08/10/2012
acqua immessa nel laghetto 3	-----	-----	15/09/2012	08/10/2012

Inoltre sono state effettuate le seguenti ulteriori determinazioni analitiche.

- 1) Presenza di pesticidi nelle acque di approvvigionamento ai laghetti e nei laghetti.
- 2) Presenza di metalli pesanti nelle acque di approvvigionamento ai laghetti e nelle acque dei laghetti 1 e 3.

Tali determinazioni, non previste nel progetto iniziale, saranno descritte in dettaglio nei risultati.

Fig. n°6. Sonda multiparametrica



Fig. n°7. Misuratore pH



Fig. n°8. Salinometro



Risultati

Parametri acqua immessa nei laghetti

I campionamenti effettuati erano mirati alla determinazione delle caratteristiche più importanti per la destinazione d'uso e quindi la temperatura, la salinità, l'ossigeno disciolto, il pH e, soprattutto, il contenuto di azoto e fosforo per determinare l'apporto di nutrienti nei laghetti da parte dell'acqua di adduzione; inoltre sono stati determinati i pesticidi ed i metalli pesanti eventualmente presenti (dati mostrati nella relativa sezione).

Acqua immessa nei laghetti 1 e 2

data	T (°C)	Salinità (‰)	O2 (mg/l)	ph	P tot. mg/l	N tot. mg/l	N nitrico mg/l	N nitroso mg/l	N ammon. mg/l
24/06/2012	21,8	0	4,81	7,5	<0,01	0,38	0,12	<0,02	0,02
31/07/2012	24,5	0	4,8	7,44	<0,01	0,35	0,12	<0,02	0,02
15/09/2012	24,2	0	4,82	7,47	<0,01	0,52	0,15	<0,02	0,03
08/10/2012	20,8	0	4,83	7,51	<0,01	0,52	0,20	<0,02	0,02

Acqua immessa nei laghetto 3

data	T (°C)	Salinità (‰)	O2 (mg/l)	pH	P tot. mg/l	N tot. mg/l	N nitrico mg/l	N nitroso mg/l	N ammon. mg/l
15/09/2012	24,2	0	5,3	7,61	<0,01	0,51	0,25	<0,02	0,03
08/10/2012	20,8	0	5,34	7,65	<0,01	0,53	0,25	<0,02	0,03

I controlli hanno indicato che le caratteristiche chimico fisiche delle acque dolci utilizzate si sono mantenute costanti nel periodo considerato.

Il campionamento di ottobre è stato effettuato come controllo in concomitanza dello sviluppo di alghe (non identificate) e di *Zannichellia palustris L.* verificatasi nel laghetto 1.

L'apporto di azoto e fosforo si è rilevato essere molto contenuto, buona la quantità di ossigeno disciolto e nella norma i valori di pH. Salinità assente.

Parametri acqua laghetti

Temperatura (°C)

I valori riscontrati hanno risentito della stagione particolarmente calda e caratterizzata da esigue precipitazioni atmosferiche.

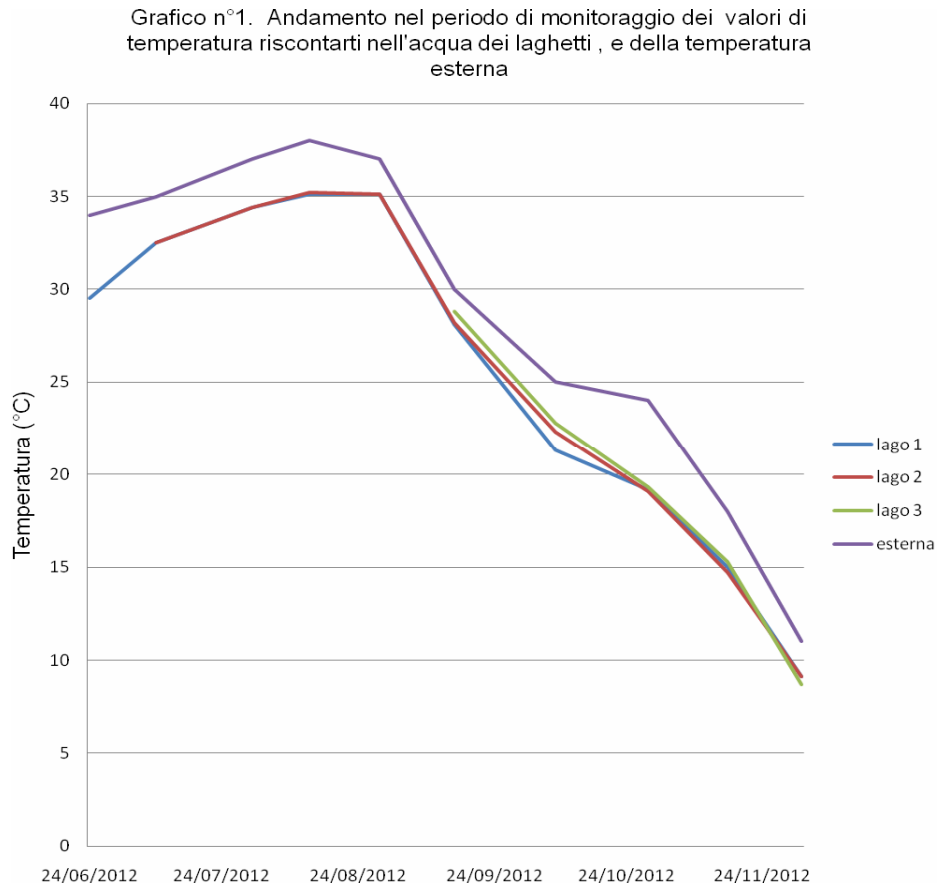
La scarsa profondità dei laghetti ha inoltre contribuito a far sì che la temperatura dell'acqua fosse notevolmente influenzata dalla temperatura esterna e tendesse ad avvicinarsi ad essa; in virtù di ciò nel periodo estivo si è costantemente mantenuta su valori alti (34-35 °C).

Nella tabella sottostante e nel grafico n° 1, si può notare come, nel periodo monitorato, la temperatura dell'acqua dei laghetti ha subito ampie variazioni proprio in conseguenza delle ampie variazioni della temperatura esterna riconducibili ad una estate particolarmente calda e con temperature sensibilmente sopra la media stagionale, mentre la stagione autunnale è stata caratterizzata da temperatura all'incirca nella media stagionale.

Tabella n°1. Valori della temperatura dell'acqua nei laghetti e della temperatura esterna dell'aria misurati durante i campionamenti; i valori sono espressi in °C

	24/06/2012	09/07/2012	31/07/2012	13/08/2012	29/08/2012
lago 1	29,5	32,5	34,4	35,1	35,1
lago 2	-----	32,5	34,4	35,2	35,1
lago 3	-----	-----	-----	-----	-----
esterna	34	35	37	38	37
	15/09/2012	08/10/2012	29/10/2012	16/11/2012	03/12/2012
lago 1	28,1	21,3	19,2	15	12,1
lago 2	28,2	22,3	19,1	14,7	12,1
lago 3	28,8	22,8	19,3	15,3	8,7
esterna	30	25	24	18	11

Come si può notare, le temperature dei laghetti 1 e 2 sono simili o coincidenti in virtù del fatto che sono collegati tra loro e presentano profondità simili; mentre il laghetto 3 presenta una profondità, almeno nell'area dei campionamenti, più bassa con conseguente maggiore variazione dei valori di temperatura riscontrati.



pH

Il valore di pH misurato su campioni di acqua dei tre laghetti ha evidenziato una sostanziale stabilità dei valori riscontrati, come mostrato nella tabella 3 e nel grafico 2.

Il laghetto 1 ha evidenziato un valore di pH compreso tra 7,3 e 7,5, in analogia con quanto riscontrato nel laghetto 2 ad esso collegato.

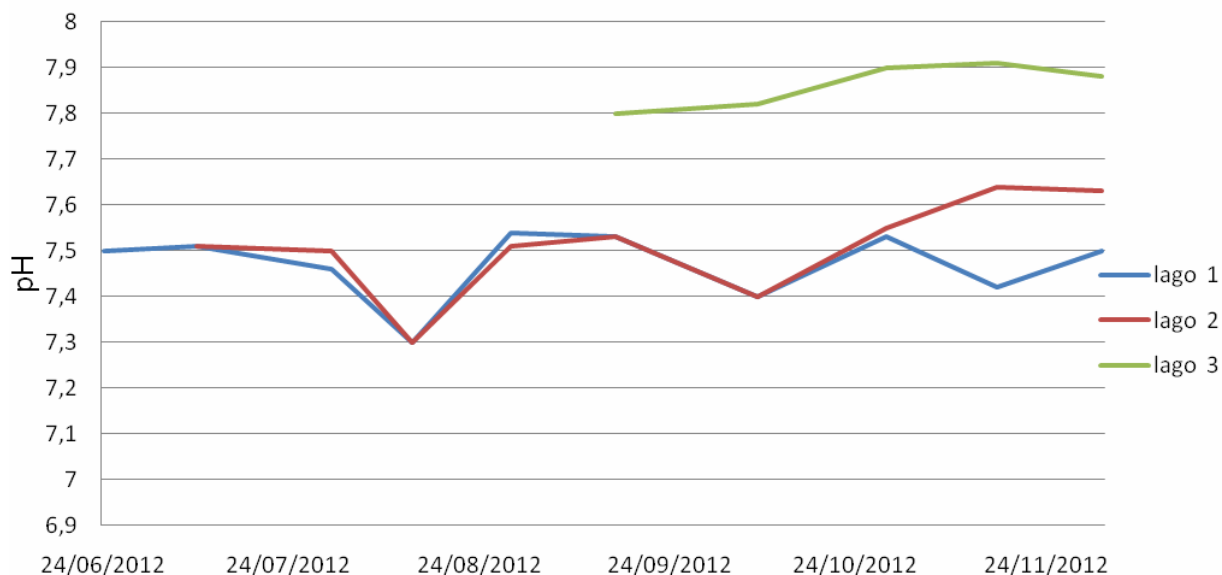
I valori leggermente più alti riscontrati nel periodo autunnale potrebbero essere ricollegati alla presenza di acqua salata entrata nel laghetto in concomitanza di mareggiate con l'assenza di alimentazione di acqua dolce.

Il maggiore valore della pH presente nel laghetto 3 sarebbe da ricondurre alle caratteristiche salmastre dello stesso.

Tabella n°2. Valori del pH dell'acqua nei laghetti misurato durante i campionamenti

	24/06/2012	09/07/2012	31/07/2012	13/08/2012	29/08/2012
lago 1	7,50	7,51	7,46	7,30	7,54
lago 2	-----	7,51	7,50	7,30	7,51
lago 3	-----	-----	-----	-----	-----
	15/09/2012	08/10/2012	29/10/2012	16/11/2012	03/12/2012
lago 1	7,53	7,40	7,53	7,42	7,50
lago 2	7,53	7,40	7,55	7,64	7,63
lago 3	7,80	7,82	7,90	7,91	7,88

Grafico n° 2. Andamento dei valori di pH delle acque presenti nei laghetti



Salinità

I valori di salinità riscontrati sono sostanzialmente legati alla natura dei laghetti e si sono mostrati costanti, ed in linea con quanto atteso, nel corso di tutto il monitoraggio, ad eccezione del laghetto n° 2.

Il laghetto 1 il cui fondale è impermeabilizzato con uno strato di argilla ed è alimentato esclusivamente con acqua dolce proveniente dalla derivazione di una canalizzazione di acqua dolce utilizzata per uso irriguo; conseguentemente il valore di salinità riscontrato è stato pari a zero per tutto il periodo di campionamento, indice che lo strato di argilla lo ha effettivamente ben impermeabilizzato.

Il laghetto 2 presenta caratteristiche simili al laghetto 1 poiché è anch'esso impermeabilizzato sul fondo e, tramite un canale di collegamento, riceve la stessa acqua del laghetto 2.

Nel periodo finale del monitoraggio (novembre-dicembre 2012) è stato rilevato un incremento della salinità fino a valori di circa il 12 ‰, sicuramente causati dall'ingresso di acqua salata (mareggiate) dalle aree circostanti in concomitanza con l'assenza di apporto di acqua dolce che ha interrotto il flusso di acqua dolce nel senso inverso, ossia, dal laghetto alle aree circostanti.

Il laghetto 1 non è stato interessato da questo fenomeno perché in quel periodo il livello dell'acqua si è abbassato fin sotto il canale di collegamento con il laghetto 2, di fatto isolandolo.

Il laghetto 3 invece, essendo stato concepito come uno specchio di acqua salmastra presenta una salinità superiore agli altri due, con valori pari a circa il 20-22‰ che aumentano fino al 24-25‰ nel periodo di novembre – dicembre 2012 probabilmente a causa di un minor apporto di acqua dolce.

Tabella n°3. Valori della salinità (‰) dell'acqua nei laghetti misurata durante i campionamenti

	24/06/2012	09/07/2012	31/07/2012	13/08/2012	29/08/2012
lago 1	0	0	0	0	0
lago 2	-----	0	0	0	0
lago 3	-----	-----	-----	-----	-----
	15/09/2012	08/10/2012	29/10/2012	16/11/2012	03/12/2012
lago 1	0	0	0	0	0
lago 2	0	0	0	12	12
lago 3	20	20	22	25	24

Ossigeno disciolto

I valori di ossigeno disciolto (riportati come mg/l) sono indicati nella tabella sottostante.

In ogni laghetto si è riscontrato che, almeno nella situazione iniziale di riempimento e stabilizzazione degli ambienti, valori di ossigeno disciolto sono stati inizialmente bassi.

Nel laghetto 3 i valori si sono poi stabilizzati in valori compresi tra 8,68 e 9,84 mg/l.

Mentre per i laghetti 1 e 2 si è registrata una iniziale stabilizzazione nel periodo estivo su valori compresi tra il 6,53 mg/l ed il 6,9 mg/l per il laghetto 1 e su valori compresi tra 6,33 mg/l e 6,9 mg/l per il laghetto 2.

A partire dal mese di settembre si è registrato un aumento dell'ossigeno disciolto rilevato fino a valori superiori ai 9 mg/l che si sono orientativamente poi mantenuti tali.

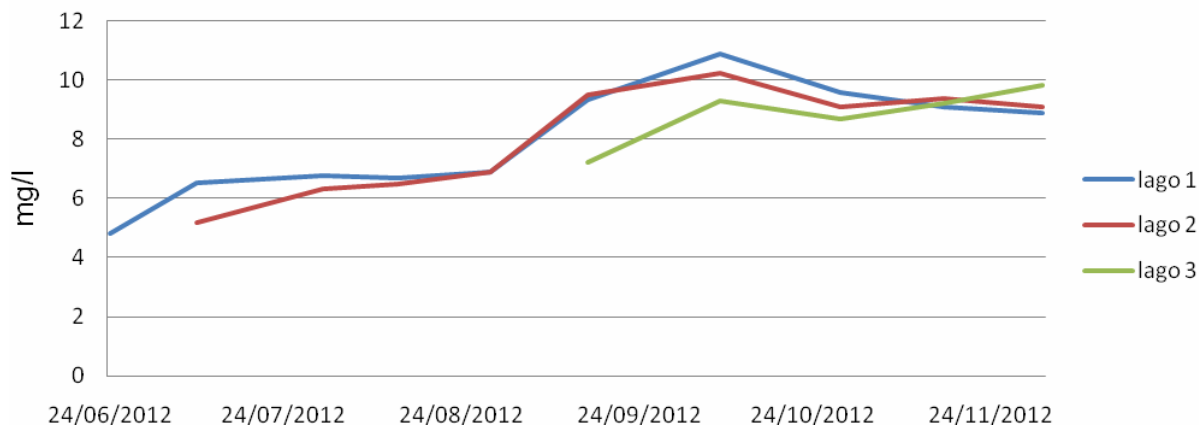
In concomitanza con questo fenomeno si è verificata la rapida formazione e sviluppo nel laghetto 1 di alghe (in via di identificazione) e di *Zannichellia palustris* L.; tale evento ha interessato in maniera visibilmente minore il laghetto 2.

Il fenomeno si è poi ridotto a partire della seconda metà del mese di ottobre.

Tabella n°4. Valori dell'ossigeno disciolto (mg/l) presente nell'acqua dei laghetti misurato durante i campionamenti

	24/06/2012	09/07/2012	31/07/2012	13/08/2012	29/08/2012
lago 1	4,81	6,53	6,77	6,70	6,90
lago 2	-----	5,20	6,33	6,48	6,90
lago 3	-----	-----	-----	-----	-----
	15/09/2012	08/10/2012	29/10/2012	16/11/2012	03/12/2012
lago 1	9,33	10,90	9,60	9,10	8,88
lago 2	9,50	10,22	9,11	9,36	9,11
lago 3	7,20	9,29	8,68	9,21	9,84

Grafico n° 3. Andamento dei valori di ossigeno disciolto (mg/l) nei laghetti



Fosforo totale

Il valore del fosforo totale si è mantenuto su valori bassi per tutto il periodo considerato; nel periodo estivo è gradualmente aumentato il valore nei laghetti 1 e 2; nello stesso periodo si registrava una elevata temperatura dell'acqua nei due laghetti e forse la aumentata evaporazione ha potuto contribuire a questo incrementi.

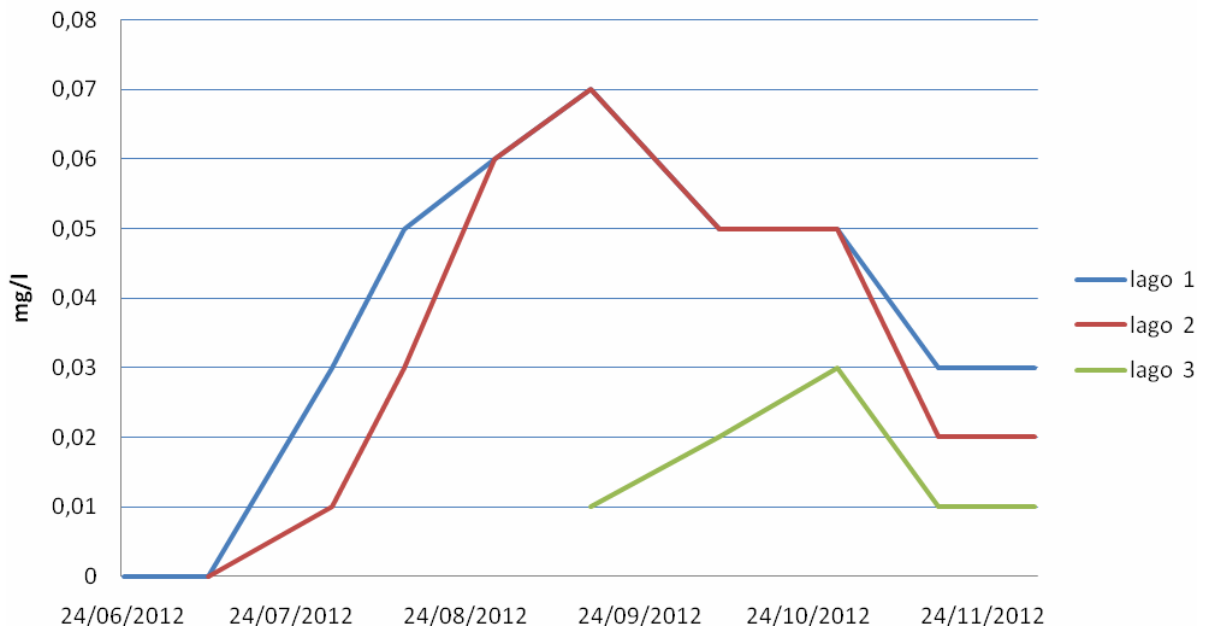
Nel periodo autunnale il valore si è considerevolmente abbassato.

Il laghetto 3 ha sempre mostrato dei valori estremamente bassi di P totale.

Tabella n°5. Valori del fosforo totale (mg/l) presente nell'acqua dei laghetti

	24/06/2012	09/07/2012	31/07/2012	13/08/2012	29/08/2012
lago 1	<0,01	<0,01	0,03	0,05	0,06
lago 2	-----	<0,01	0,01	0,03	0,06
lago 3	-----	-----	-----	-----	-----
	15/09/2012	08/10/2012	29/10/2012	16/11/2012	03/12/2012
lago 1	0,07	0,06	0,05	0,03	0,03
lago 2	0,07	0,05	0,05	0,02	0,02
lago 3	0,01	0,03	0,02	0,01	0,01

Grafico n°4. Andamento del contenuto di fosforo totale (mg/l) nei laghetti



Azoto

I valori di azoto si sono mantenuti su livelli bassi per tutto il periodo considerato sia nella forma di Azoto totale, che nitrico, nitroso ed ammoniacale, in tutti e tre i laghetti.

Nel lago 1 e 2 i valori hanno mostrato un graduale incremento nel periodo estivo, probabilmente a causa della elevata evaporazione (picco nel periodo di settembre) per poi tornare sui valori precedenti nel mese di ottobre.

Le differenze tra i valori delle varie tipologie di azoto tra i due laghetti potrebbero essere dovute all'ingresso di acqua salata nel laghetto 2.

Tabella n°6. Valori del azoto totale, nitrico, nitroso, ed ammoniacale (mg/l) rilevati nel laghetto 1

	24/06/2012	09/07/2012	31/07/2012	13/08/2012	29/08/2012
N totale	0,3	0,3	0,3	0,35	0,42
N nitrico	0,12	0,12	0,14	0,15	0,2
N nitroso	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
N ammon.	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
	15/09/2012	08/10/2012	29/10/2012	16/11/2012	03/12/2012
N totale	0,5	0,55	0,33	0,38	0,4
N nitrico	0,21	0,23	0,15	0,1	0,1
N nitroso	0,02	0,03	<0,02	<0,02	<0,02
N ammon.	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02

Fig. n° 5. Andamento dei valori di Azoto totale, nitrico, nitroso e ammoniacale nel laghetto 1

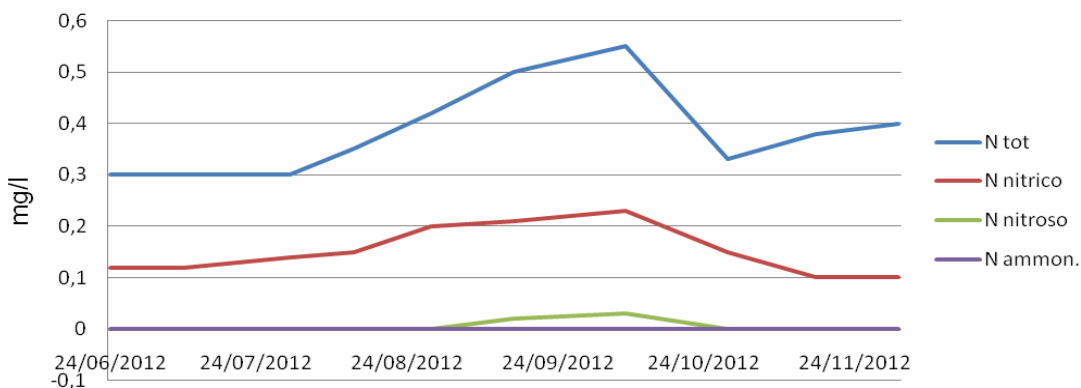
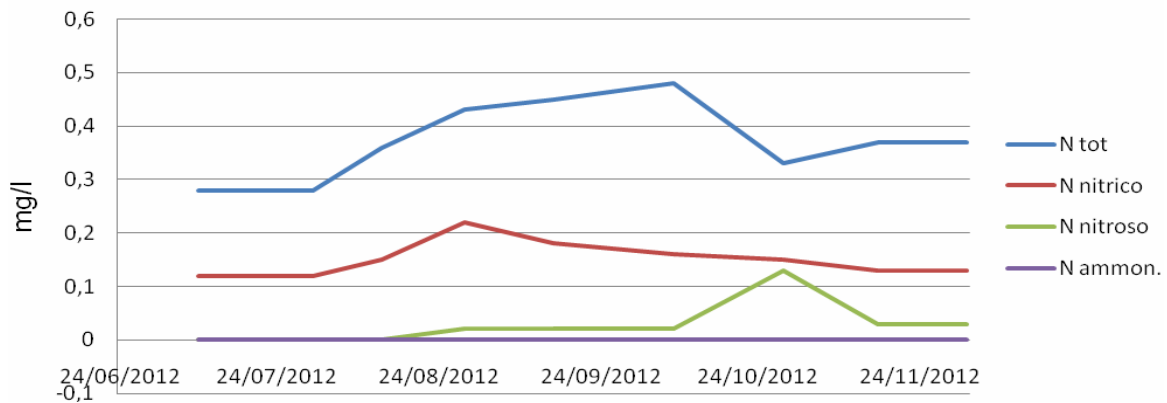


Tabella n°7. Valori del azoto totale, nitrico, nitroso, ed ammoniacale (mg/l) rilevati nel laghetto 2

	24/06/2012	09/07/2012	31/07/2012	13/08/2012	29/08/2012
N tot	-----	0,28	0,28	0,36	0,43
N nitrico	-----	0,12	0,12	0,15	0,22
N nitroso	-----	<0,02	<0,02	<0,02	0,02
N ammon.	-----	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
	15/09/2012	08/10/2012	29/10/2012	16/11/2012	03/12/2012
N tot	0,45	0,48	0,33	0,37	0,37
N nitrico	0,18	0,16	0,15	0,13	0,13
N nitroso	0,02	0,02	0,13	0,03	0,03
N ammon.	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02

Fig. n°6. Andamento dei valori di Azoto totale, nitrico, nitroso, ammoniacale nel laghetto 2

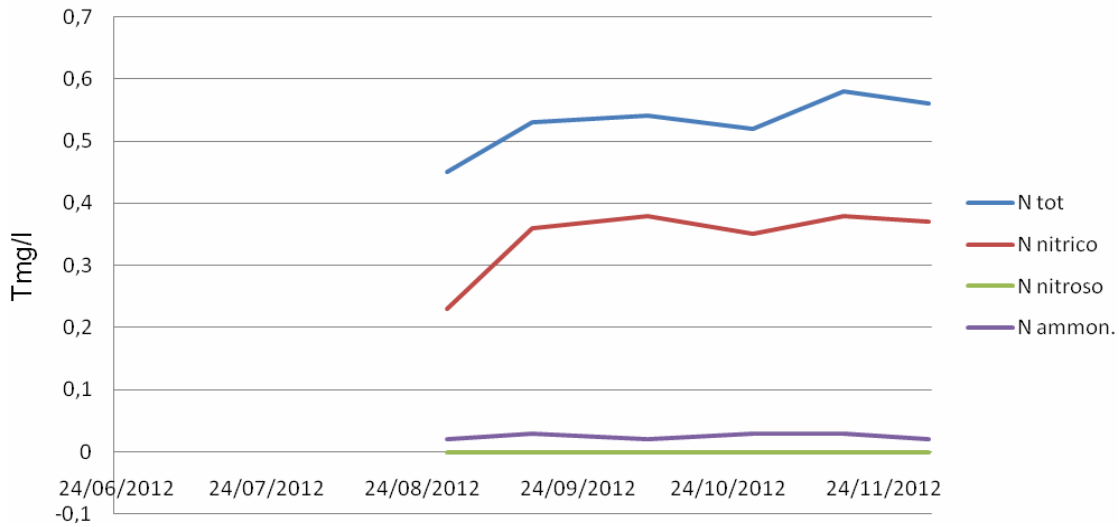


Nel laghetto n° 3 i valori si sono mantenuti costanti per tutto il periodo esaminato; a differenza dei laghetti 1 e 2 si è rilevato un valore più elevato di azoto ammoniacale e di azoto nitrico, mentre il nitroso si è sempre mantenuto sotto la soglia di rilevabilità.

Tabella n°8. Valori del azoto totale, nitrico, nitroso, ed ammoniacale (mg/l) rilevati nel laghetto 3

	24/06/2012	09/07/2012	31/07/2012	13/08/2012	29/08/2012
N tot	-----	-----	-----	-----	0,45
N nitrico	-----	-----	-----	-----	0,23
N nitroso	-----	-----	-----	-----	<0,02
N ammon.	-----	-----	-----	-----	0,02
	15/09/2012	08/10/2012	29/10/2012	16/11/2012	03/12/2012
N tot	0,53	0,54	0,52	0,58	0,66
N nitrico	0,36	0,38	0,35	0,38	0,37
N nitroso	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
N ammon.	0,03	0,02	0,03	0,03	0,02

Fig n°7. Andamento dei valori di Azoto totale, nitrico, nitroso ed ammoniacale nel laghetto 3



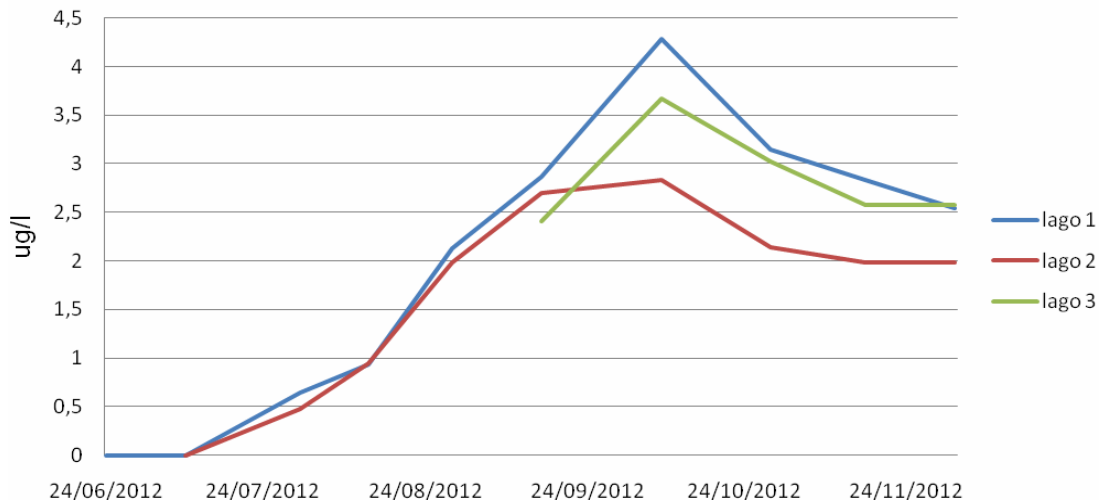
Clorofilla "a"

I valori di clorofilla "a" rilevati sono da relazionare in un contesto caratterizzato da ambienti in via di costituzione e stabilizzazione e si attestano soprattutto inizialmente su valori bassi, per poi assestarsi.

Tabella n°9. Andamento di valori di clorofilla "a" (ug/l)

	24/06/2012	09/07/2012	31/07/2012	13/08/2012	29/08/2012
lago 1	<0,1	<0,1	0,64	0,93	2,13
lago 2	-----	<0,1	0,48	0,94	1,98
lago 3	-----	-----	-----	-----	-----
	15/09/2012	08/10/2012	29/10/2012	16/11/2012	03/12/2012
lago 1	2,87	4,28	3,15	2,83	2,54
lago 2	2,7	2,83	2,14	1,98	1,98
lago 3	2,41	3,67	3,02	2,58	2,58

Fig. n° 8. Andamento dei valori di clorofilla "a" (ug/l)



Pesticidi

Sono state eseguite le determinazioni sull'eventuale presenza di pesticidi sia nell'acqua di alimentazione del laghetti 1e 2 in data 31/07/2012 che sull'acqua di alimentazione del laghetto 3 in data 15/09/2012. In data 08/10/2012 è stata effettuata anche la determinazione di eventuali pesticidi presenti nei laghetti 1 e 3. Le determinazioni sono state eseguite via GC-MS ed HPLC, secondo le metodiche APAT CNR IRSA 5060 MAN 29 2003. In tutte le determinazioni eseguite i valori di organoclorurati, organofosfati, carbammati e piretroidi sono risultati essere sotto il limite di rilevabilità ($nr < 0,005 \mu\text{g/l}$).

Sono di seguito elencati i pesticidi determinati.

PESTICIDI DETERMINATI

Pesticidi Clorurati

Abamectina	O,P DDD	Esaconazole
Alaclor	O,P DDE	Esaflumuron
Anilazina	O,P DDT	Etaconazole
Benfluralin	P,P DDD	Fenarimol
Bitertanolo	P,P DDE	Fenbuconazole
Bromacil	P,P DDT	Fluazifop
Bromopropilato	Penconazole	Flusilazole
Bupirimate	Pendimetalin	Folpet
Captafol	Picloram	Fomesafen
Captan	Piperonil butoxide	Glufosinate ammonio
Chloridazon	Piridaben	Imazalil
Chlortal Dimetile	Procimidone	Iprodione
Chlozolate	Procloraz	Lindano
Ciproconazolo	Prometrina	Linuron
Clopiralid	Propargite	Lufenuron
Cloropacinone	Propiconazole	Metaldeide
Clortalonil	Propizamide	Metobromuron
Diclobutrazol	Rotenone	Diniconazole
Dicloran	Tebuconazole	Fenexamide
Dicofluanide	Tetraconazole	Quintozene
Dicofol	Tetradifon	Simazina

Dioldrin	Tolifluanide	Simetrina
Difeconazole	Tralometrina	Terbutrina
Dinocap	Triadimefon	Diniconazole
Dodine	Triadimenol	Cloropropilato
Endosufan	Triclopyr	Fenson
Endrin	Triclorfon	Bromuconazole
Clorfenson	Trifluralin	Cloropropilato
Clorobenzilato	Triforine	Clorfenson
Clorfenson	Vinclozolin	Clorobenzilato
Esaclorobenzene	F- Metolaclor	Thiabendazole
Cymiazolo	Fenbutatin oxide	

Pesticidi Fosforati

Acephate	Fosfamidone	Eptenofos
Amitraz	Fosmet	Etefon
Atrazina	Fosmetoxon	Etion
Azinfos Etile	Glyphosate	Etoprofos
Azinfos Metile	Iodofenfos	Etrimfos
Bromfevinfos	Iprodrione	Fenamifos
Bromofos	Isofenfos	Fenitrotion
Bromofos Metile	Malation	Fention
Cadusafos	Mercarbam	Fentoate
Carbofention	Metacrifos	Fonofos
Clorfenivos	Metamidifos	Formotion
Clormefos	Metidation	Fosalone
Clorpirifos Etile	Mevinfos	Fosetil Alluminio
Clorpirifos Metile	Monocrotofos	Protoate
Coumaphos	Ometoato	Pyridafention
Dazomet	Paraoxon etile	Pyridafention
Demeton S	Paraoxon metile	Quinalfos
Desmedifan	Paration	Simazina
Dialifos	Paration Etile	Sulfotep
Diazinon	Paration Metile	Tebupitrimifos
Diclofention	Phenmedifam	Terbufos

Diclorvos	Phorate	Tetraclorvinfos
Dimetoato	Pirazofos	Tionazin
Disulfoton	Pirimifos Etile	Tolclofos Metile
Disulfoton sulfossido	Pirimifos Metile	Triazophos
Ditalimfos	Profenfos	Triclorfon
Edifenfos	Propazina	Vamidotion
Prothiofos		

Pesticidi Piretroidi

Acrinatrin	Lambda Cyalotrin	Esfenvalerate
Alfamestrina	Permetrina	Fenpropatrin
Bifentrin	Piretrina	Fenvalerate
Cyflutrina	Teflutrin	Esfenvalerate
Cypermestrina	Tetrametrina	Alletrina
Deltamestrina	Fluvalinate	Tralometrina

Pesticidi Carbammati

Aldicarb	Fenoxicarb	Clorprofam
Bendiocarb	Fludioxonil	Etiofencarb
Benfuracarb	Indoxocarb	Fenothiocarb
Benomil	Iprovalicarb	Clorprofam
Carbaril	Metiocarb	Propamocarb
Carbendazim	Metomil	Propham
Carbofuran	Pirimicarb	Tiobencarb
Propamocarb		

Pesticidi vari determinati in HPLC

Azadiractina	Oxadiazon	Guazatina di acetato
Azociclotrina	Oxadixil	Imazamox
Azoxistrobin	Paraquat dicloride	Imidacloprid
Benalaxil	Piriproxifeno	Lenacil
Bentazone	Propaquizafop	Malaxon
Benzoximate	Propoxur	Metalaxil
Benzthia zuron	Setoxidim	Metalaxil-M
Cycluron	Thiametoxan	Metribuzin
Cymoxanil	Forchlorfenuron	Myclobutanil
Cyromazina	Spinosad	Neburon

Diquat	Ionixil	Pencicuron
Diuron	Ciprodinil	Triciclazolo
Etofenprox	Cycloate	Triflumizolo
Exitiazox	Metam sodium	Furalaxil
Fenazaquin	Thiofanate	Pirifenox
Fenpyroximate	Thiofanate metile	Fluzinam
Fentin acetate	Buprofezin	Quinoxifen
Fludioxonil	Mepaniprim	Pencicuron
Spiroxamina	Flufenacet	Nitrofen

Metalli pesanti

Sono state eseguite le determinazioni sull'eventuale presenza di metalli pesanti sia sull'acqua di alimentazione del laghetti 1e 2 in data 31/07/2012 che sull'acqua di alimentazione del laghetto 3 in data 15/09/2012.

In data 08/10/2012 è stata effettuata anche la determinazione di metalli pesanti presenti nell'acqua dei laghetti 1 e 3.

Le determinazioni sono state eseguite in ICP-MS in accordo con la metodica UNI EN 15763-2010.

Tabella n°10. Metalli pesanti rilevati nelle acque di adduzione e nei laghetti.

	Acqua ingresso laghetto 1	Acqua ingresso laghetto 3	Acqua laghetto 1	Acqua laghetto 3
Metalli pesanti				
Alluminio	5,9 µg/l	5,8 µg/l	9,8 µg/l	6,7 µg/l
Antimonio	nr<0,1 µg/l	nr<0,01 µg/l	nr<0,1 µg/l	nr<0,1 µg/l
Arsenico	4,2 µg/l	nr<0,01 µg/l	4,6 µg/l	6,2 µg/l
Bario	15 µg/l	15 µg/l	18,7 µg/l	54,8 µg/l
Cadmio	nr<0,1 µg/l	nr<0,01 µg/l	nr<0,1 µg/l	nr<0,1 µg/l
Cobalto	nr<0,1 µg/l	nr<0,01 µg/l	nr<0,1 µg/l	nr<0,1 µg/l
Cromo	nr<0,01 µg/l	nr<0,01 µg/l	0,1 µg/l	nr<0,1 µg/l
Ferro	10,3 µg/l	9,8 µg/l	15,8 µg/l	20,6 µg/l
Manganese	nr<0,01 µg/l	nr<0,01 µg/l	nr<0,1 µg/l	0,2 µg/l
Mercurio	nr<0,1 µg/l	nr<0,01 µg/l	nr<0,1 µg/l	nr<0,1 µg/l
Molibdeno	0,7 µg/l	0,9 µg/l	1,3 µg/l	2,5 µg/l
Nichel	nr<0,01 µg/l	nr<0,01 µg/l	nr<0,1 µg/l	nr<0,1 µg/l
Piombo	nr<0,1 µg/l	nr<0,01 µg/l	nr<0,1 µg/l	nr<0,1 µg/l
Rame	0,1 µg/l	0,1 µg/l	0,3 µg/l	0,6 µg/l
Stagno	nr<0,1 µg/l	nr<0,01 µg/l	nr<0,1 µg/l	nr<0,1 µg/l
Titanio	0,5 µg/l	0,5 µg/l	0,5 µg/l	0,7 µg/l
vanadio	1,9 µg/l	1,8 µg/l	2,1 µg/l	2,9 µg/l
Zinco	nr<0,01 µg/l	nr<0,01 µg/l	nr<0,1 µg/l	nr<0,1 µg/l

Conclusioni

L'acqua delle aree umide ripristinate presenta una buona quantità di ossigeno disciolto, un pH nella norma, una temperatura tendente ad uniformarsi a quella atmosferica ed una salinità in linea con quanto atteso poiché è risultata assente nei laghetti 1 e 2 che erano stati impermeabilizzati ed una salinità tipica delle acque salmastre nel laghetto 3.

L'aumento della salinità nel laghetto 2 è probabilmente da ricondursi ad ingresso di acqua salata dalle aree circostanti avvenuta in concomitanza temporale con la mancanza di apporto di acqua dolce.

I valori di nutrienti (fosforo ed azoto totale, nitrico, nitroso ed ammoniacale) apportati e presenti nei laghetti sono risultati bassi.

La clorofilla "a" si attesta su valori intorno a 2-3 ug/l.

I laghetti non presentano inoltre valori rilevabili di pesticidi e valori nei limiti di legge di metalli pesanti.

L'acqua utilizzata per il rifornimento dei laghetti risulta essere ottimale per tale scopo.

Si ritiene opportuno far notare come il campionamento sia stato eseguito su un ambiente in via di formazione ed in un periodo caratterizzato da un'estate anomala, caratterizzata da una temperatura molto al di sopra della media e dalla quasi assenza di precipitazioni, come si può notare dal confronto tra i dati rilevati ed il grafico sottostante presente nella relazione progettuale; ciò ha comportato una costante elevata temperatura dell'acqua presente nei laghetti. Nel periodo autunnale l'interruzione dell'apporto di acqua dolce non è stato compensato da un adeguato apporto di acqua da precipitazioni atmosferiche; infatti il livello di acqua nei laghetti 1 e 2 è sceso sotto al canale di collegamento tra i due.

Si ritiene opportuno ripetere il monitoraggio con cadenza almeno mensile per almeno un anno dopo la completa rinaturalizzazione della zona umida.

Bibliografia

APAT CNR IRSA methods 4110 , man -29 2003 pag 575-582. Determinazione del fosforo totale in matrici acquose.

APAT CNR IRSA methods 4020 , man -29 2003 pag 499-508. Determinazione anioni inorganici in matrici acquose.

APAT CNR IRSA methods 4030 , man -29 2003 pag 509-524. Determinazione azoto ammoniacale in matrici acquose

APAT CNR IRSA methods 5060 , man -29 2003 pagg 661-677. Determinazione pesticidi in matrici acquose

APAT CNR IRSA methods 5160 – met.B2 , man -29 2003 pag 811-826. Determinazione pesticidi in matrici acquose

APAT CNR IRSA methods 9020, man -29 2003 pag 1137-1142. Determinazione della Clorofilla

UNI EN 15763-2010 pagg 18. Determinazione di elementi in tracce mediante spettrometria di massa con plasma accoppiato induttivamente (ICP-MS) dopo digestione sotto pressione

6. CONCLUSIONI GENERALI

Dai risultati del monitoraggio, appare evidente come le azioni di ripristino ambientale abbiano immediatamente avuto ripercussioni positive, in particolar modo sulla fauna.

Le acque utilizzate per l'alimentazione delle zone umide sono inoltre risultate idonee e di buona qualità; anche le caratteristiche chimico-fisiche delle acque contenute nelle diverse zone umide corrispondono alle attese progettuali.

Le criticità emerse dal monitoraggio floristico, evidenziano invece alcuni aspetti su cui l'area protetta dovrà concentrarsi nel prossimo futuro, ossia il contrasto al fenomeno dell'arretramento della linea di costa e la gestione dei fossi/canali.

Si ritiene quindi di fondamentale importanza la prosecuzione "After-Life" delle azioni di monitoraggio, almeno con cadenza triennale, al fine di approfondire i trends emersi nei recenti studi e di correggere/confermare le indicazioni gestionali fornite nel presente rapporto.