Progetto LIFE+ 07N. LIFE07NAT/IT/000507
Interventi di conservazione per l'avifauna prioritaria nell'Oasi Lago Salso

Azione A2
"Realizzazione di studi sugli habitat oggetto
delle azioni concrete di conservazione"

Relazione

- **Carte della Vegetazione (con allegati cartografici)**
- **Studio sui fattori limitanti relativi alle specie di piante acquatiche e palustri idonee per l'alimentazione di *Aythya nyroca****

Dicembre 2009

A cura di
Centro Studi Naturalistici Onlus

Sommario

Premessa 3
Introduzione e finalità 4
Area di Studio 4
Lineamenti bioclimatici 7
Uso del suolo 14
Caratteristiche floristiche 17
Materiali e metodi 20
Vegetazione reale 20
Appendice fotografica delle comunità 22
Vegetazione potenziale 27
Realizzazione della cartografia della vegetazione 29
Studio su fattori limitanti relativi alle specie di piante acquatiche e palustri idonee per l'alimentazione di *Aythya nyroca** 29
Disponibilità di risorse alimentari per la Moretta tabaccata nell'Oasi Lago Salso 30
Altri impatti sull'alimentazione della Moretta tabaccata (fauna alloctona, inquinamento) 30
Bibliografia 32
Tavole 33

Premessa

Gli studi vegetazionali svolti in questo studio sono il risultato di complessi monitoraggi fitosociologici che scaturiscono in conseguenza a una base di dati notevoli, come elenchi floristici, analisi fitoclimatiche, analisi delle serie della vegetazione, studio dell'uso del suolo, analisi pedologiche, etc. Quindi risulta ben evidente che uno studio fitosociologico è un percorso lungo e dinamico che ha bisogno di anni e di una mole notevole di dati.

Gli studi del LIFE+ NATURA & BIODIVERSITA' "Interventi di conservazione dell'avifauna prioritaria nell'Oasi Lago Salso" AZIONE A.2 possono rappresentare un inizio programmatico per la realizzazione di una mappatura delle associazioni vegetazionali presenti e la loro analisi critica per lo studio della dinamica della sua vegetazione.

Introduzione e finalità

La seguente relazione tecnica sulla carta della vegetazione dell'Oasi Lago Salso e sullo studio dei fattori limitanti relativi alle specie di piante acquatiche e palustri idonee per l'alimentazione di *Aythya nyroca**, si inserisce nell'ambito delle azioni preparatorie LIFE+ NATURA & BIODIVERSITA' "*Interventi di conservazione dell'avifauna prioritaria nell'Oasi Lago Salso*" AZIONE A.2 - Realizzazione di studi sugli habitat oggetto delle azioni concrete di conservazione.

Area di Studio

Nell'800 la piana di Manfredonia, fino alla foce dell'Ofanto, era caratterizzata da grandi paludi, determinate dall'apporto idrico dei torrenti che provengono dai Monti Dauni e delle risorgive. Il Lago (Pantano) Salso, originariamente esteso circa 4000 ha e alimentato da canali naturali provenienti dai torrenti Candelaro e Cervaro, si presentava come un vasto pantano poco profondo ma ricco di vegetazione e fauna. Intorno alla palude principale si estendevano altre paludi minori (palude della Contessa, lago Versentino e diverse "marane") che a seconda della stagione aumentavano e diminuivano la loro superficie o addirittura si prosciugavano nei mesi aridi (Figg. 1 e 2).

La bonifica, cominciata a fine '800 e poi soprattutto dagli anni '30 in poi ad opera del Consorzio per la Bonifica di Capitanata, ha comportato delle modifiche strutturali di tutte le zone umide di Capitanata. Negli anni '50 il Consorzio costruì le vasche di colmata e le annesse casse di espansione modificando irrimediabilmente l'aspetto originario della palude. Verso la metà degli anni '60 la Cassa del Mezzogiorno, iniziò l'innalzamento degli argini della 5ª vasca per scopi essenzialmente irrigui ma anche venatori. Nacque così un'area arginata di circa 541 ha, che riceve le acque soprattutto dal canale Roncone collegato direttamente al torrente Cervaro, mentre il torrente Candelaro divide ad ovest tale area con la palude di Frattarolo, un'area umida decisamente più salmastra e solo periodicamente allagata. La valle risulta cosi costituita da tre vasche arginate: Valle Alta (110 Ha), Valle di Mezzo (72 Ha) e Valle Bassa o Lago Salso (360 Ha) (Fig. 3).

Successivamente, intorno agli anni 2000 grazie a alcuni interventi dedicati alla conservazione degli habitat e delle specie prioritarie dell'area, la zona umida fu incrementata con circa 165 Ha di prati allagati in corrispondenza dei campi agricoli prospicienti al lato meridionale della palude (cfr. Fig. 4).

Figura 1 Lago (Pantano) Salso nel 1800

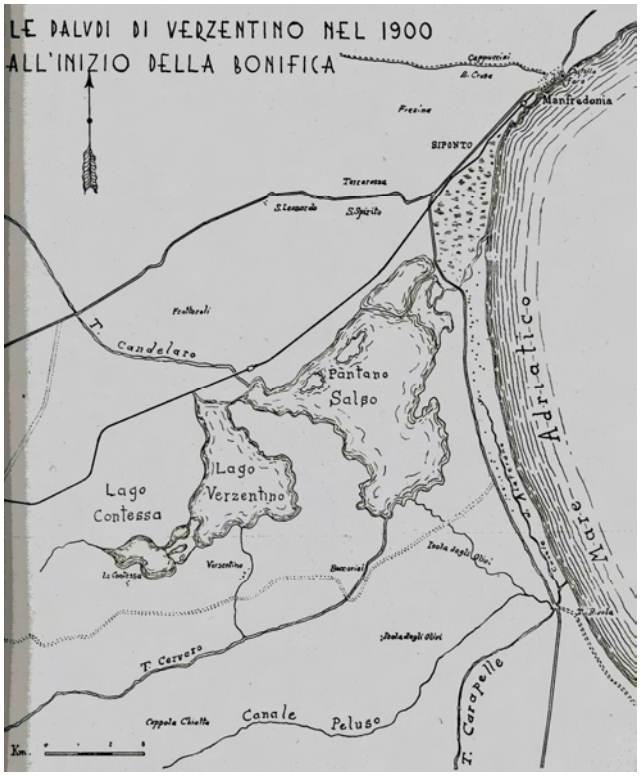


Figura 2 Lago (Pantano) Salso nel 1900 (da Colacicco, 1957)

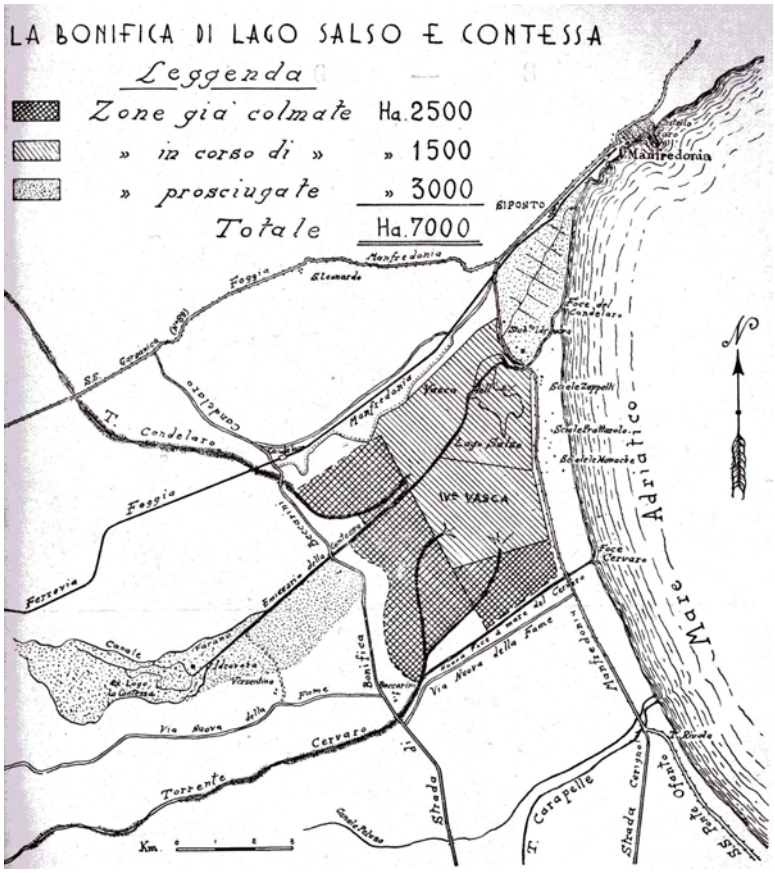


Figura 3 Lago Salso all'inizio delle bonifiche (da Colacicco, 1957)

Figura 4 Lago Salso nel 2006

Il territorio considerato è quindi il risultato di opere dapprima di bonifica e poi di canalizzazione dell'area compresa tra i torrenti Cervaro e Candelaro mediante la realizzazione di vasche di colmata e casse di espansione e successivamente di interventi di riqualificazione degli habitat.

La profondità media della palude risulta molto variabile a causa della difformità del suo piano quotato. Mediamente si registrano quote minime di massimo 0,1 m nei mesi autunnali e quote massime in primavera di poco più di 2,0 m.
Il Roncone, canale che porta l'acqua dal torrente Cervaro, costituisce l'unica via idraulica che alimenta il Lago Salso. L'area si trova ad una altezza media di 3 m s.l.m.

Lineamenti bioclimatici

Per la valutazione del macroclima del territorio è stata scelta la stazione termo-pluviometrica di Manfredonia in virtù della sua attinenza territoriale e sia in base alla disponibilità di rilevamenti numerici in maniera tale da avere un *range* di dati significativi per esprimere l'andamento medio del fenomeno.
Per l'analisi climatica generale del comprensorio sono stati calcolati gli indici di Amman, di De Martonne, di De Martonn-Gottmann, di Fournier, di Rivas-Martinez, di Keller, di Gams, di Lang ed infine l'indice ombrotermico annuale ed estivo.
Di seguito le schede climatiche, gli indici e i climogrammi della stazione di riferimento:

Grafico Indici

MANFREDONIA 36-98

Precipitazioni
Totale 442,00 mm
Media 36,83 mm

Mesi Aridi
Secondo Koppen Giu Lug Ago
Secondo Gaussen Mag Giu Lug Ago Set

Temperatura Media 15,39 °C
Indice di Amann 425,19
Indice di De Martonne 17,41
Ind.De Martonne-Gottmann 11,71
Indice di Fournier 7,35
Indice di Rivas-Martinez 16,00 °C
Evap.idrologica Keller 511,27 mm
Ind continentalità di Gams 0° 39'
Pluviolattore di Lang 28,72
Ind Ombrotermico Annuale 2,39
Ind Ombrotermico Estivo 0,94

	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
Temperature [°C]	7,90	8,30	10,30	13,10	17,30	21,40	23,90	23,90	20,70	16,60	12,10	9,20
Precipitazioni [mm]	43,00	35,00	39,00	34,00	32,00	28,00	17,00	20,00	41,00	47,00	57,00	49,00
Indice di Angot	1,15	1,03	1,04	0,94	0,85	0,77	0,45	0,53	1,13	1,25	1,57	1,31
Stress Aridità di Mitrakos	14	30	22	32	36	44	66	60	18	6	0	2

scheda climatica riassuntiva di Manfredonia

Successivamente grazie all'analisi dei dati delle medie mensili degli ultimi 50 anni e degli indici climatici è stato possibile evidenziare attraverso dei diagrammi l'andamento medio del clima del territorio in esame. In tal senso sono stati realizzati sia i diagrammi climatici di Peguy e sia i diagrammi termoudometrici.

Il clima del territorio in esame, classificato col metodo di Peguy, è abbastanza uniforme. Nella pianura e nella fascia litoranea si riscontrano, in media, nove mesi “temperati” e tre mesi “aridi” (Giugno, Luglio ed Agosto).

Il climogramma di Peguy riassume sinteticamente le condizioni termopluviometriche della località considerata. Esso è stato costruito sulla base dei dati medi mensili di temperatura media e precipitazioni cumulate. Sulle ascisse è riportata la scala delle temperature (°C), mentre sulle ordinate quella delle precipitazioni (mm). Dall'unione dei 12 punti relativi a ciascun mese, si ottiene un poligono racchiudente un'area, la cui forma e dimensione rappresentano bene le caratteristiche climatiche di ciascuna stazione.

Sul climogramma è anche riportata un'area triangolare di riferimento che, secondo Peguy, distingue una situazione di clima temperato (all’interno dell’area stessa), freddo, arido, caldo (all'esterno del triangolo, ad iniziare dalla parte in alto a sinistra del grafico in senso antiorario). D triangolo è costruito sulla base delle seguenti coordinale dei vertici: (0°C, 0 mm), (23,4°C, 40 mm), (15°C, 200 mm). La posizione dell'area poligonale, rispetto a quella triangolare di riferimento fornisce una rappresentazione immediata delle condizioni climatiche della stazione.

Dall'esame del climogramma di Peguy riferito alla stazione di Manfredonia si evince che il clima è temperato dal mese di settembre al mese di maggio, ed e arido da maggio a settembre.

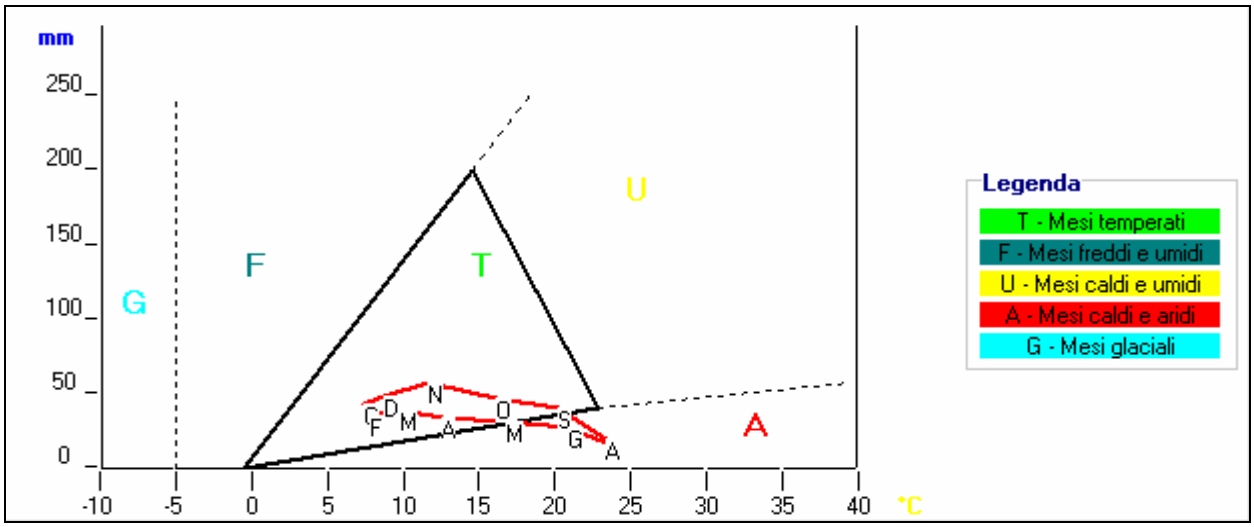
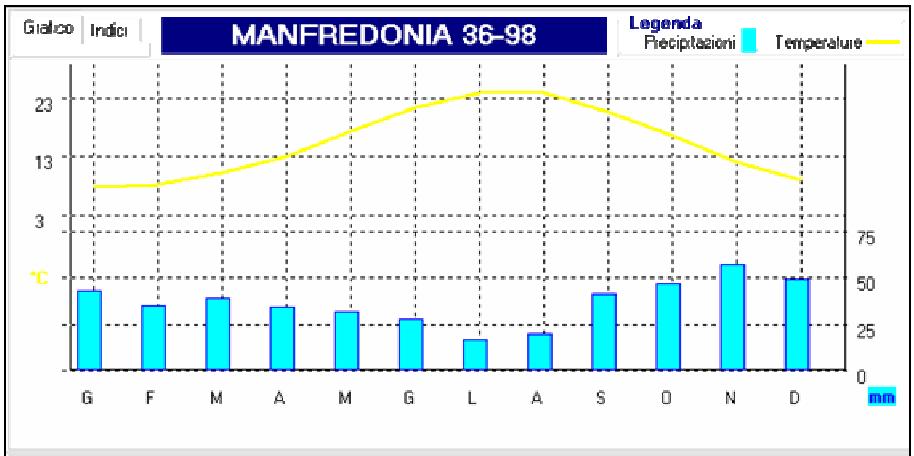


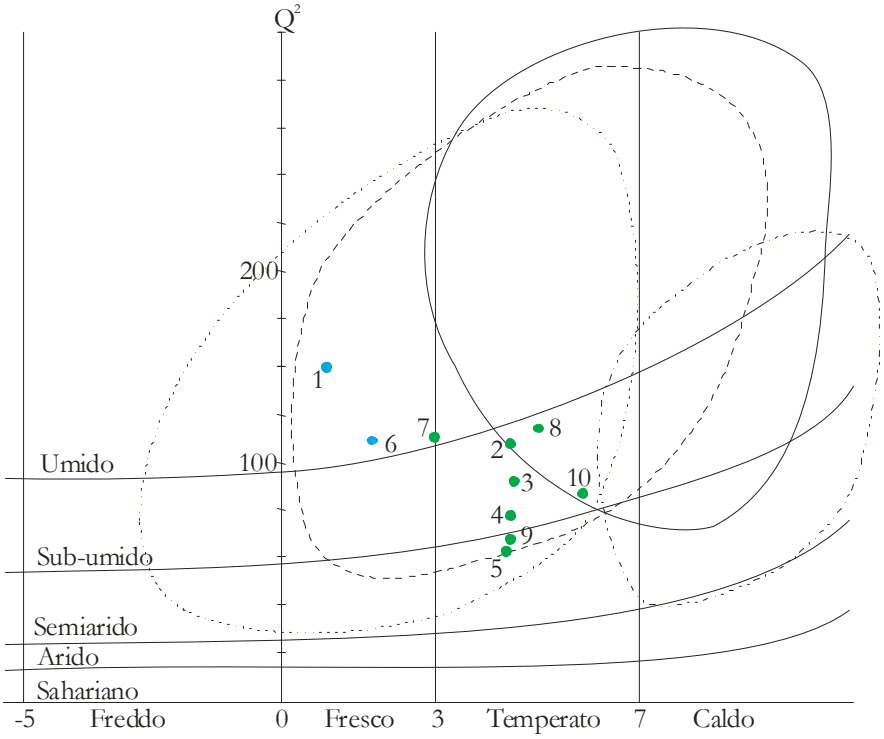
diagramma climatico di Peguy di Manfredonia

Risultati analoghi si riscontrano dall’analisi delle medie mensili delle temperature (°C) e della pioggia (mm) rappresentati graficamente nel diagramma termoudometrico.



	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
Temperature [°C]	7,90	8,30	10,30	13,10	17,30	21,40	23,90	23,90	20,70	16,60	12,10	9,20
Precipitazioni [mm]	43,00	35,00	39,00	34,00	32,00	26,00	17,00	20,00	41,00	47,00	57,00	49,00
Indice di Angot	1,15	1,03	1,04	0,94	0,85	0,77	0,45	0,53	1,13	1,25	1,57	1,31
Stress Aridità di Mitrakos	14	30	22	32	36	44	66	60	16	6	0	2

diagramma termoudometrico di Manfredonia

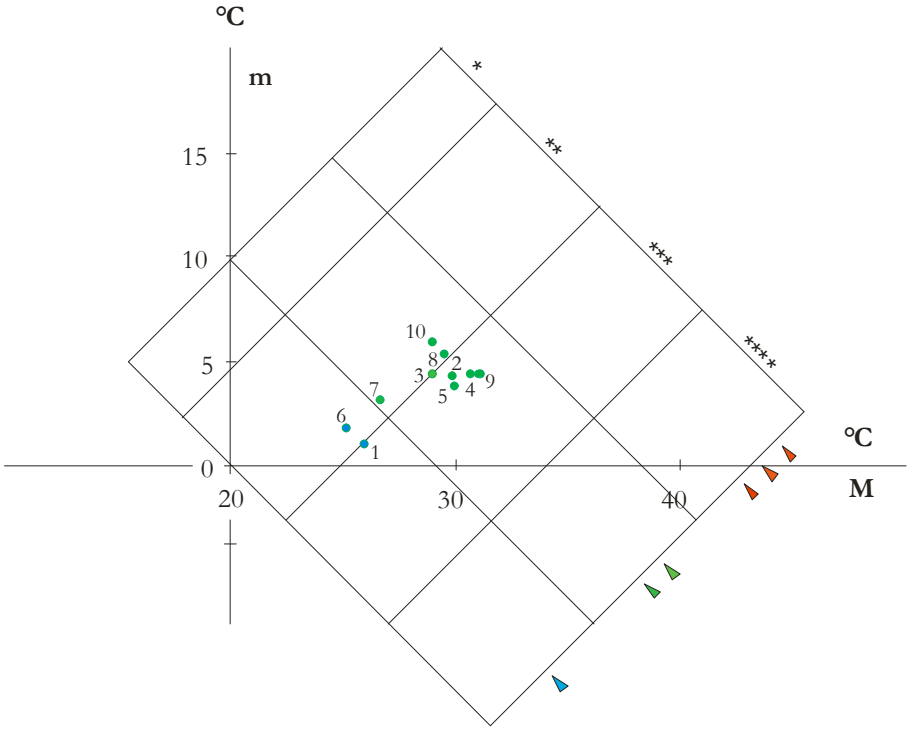


- *Quercus ilex*
- *Quercus coccifera*
- *Quercus suber*
- *Oleo-Ceratonion*

1 - Bosco Umbra
2 - Cagnano Varano
3 - Lesina
4 - Lucera
5 - Manfredonia
6 - Monte Sant'Angelo
7 - San Giovanni Rotondo
8 - Sannicandro Garganico
9 - San Savero
10 - Vieste

Climogramma secondo Emberger relativo alle stazioni considerate.

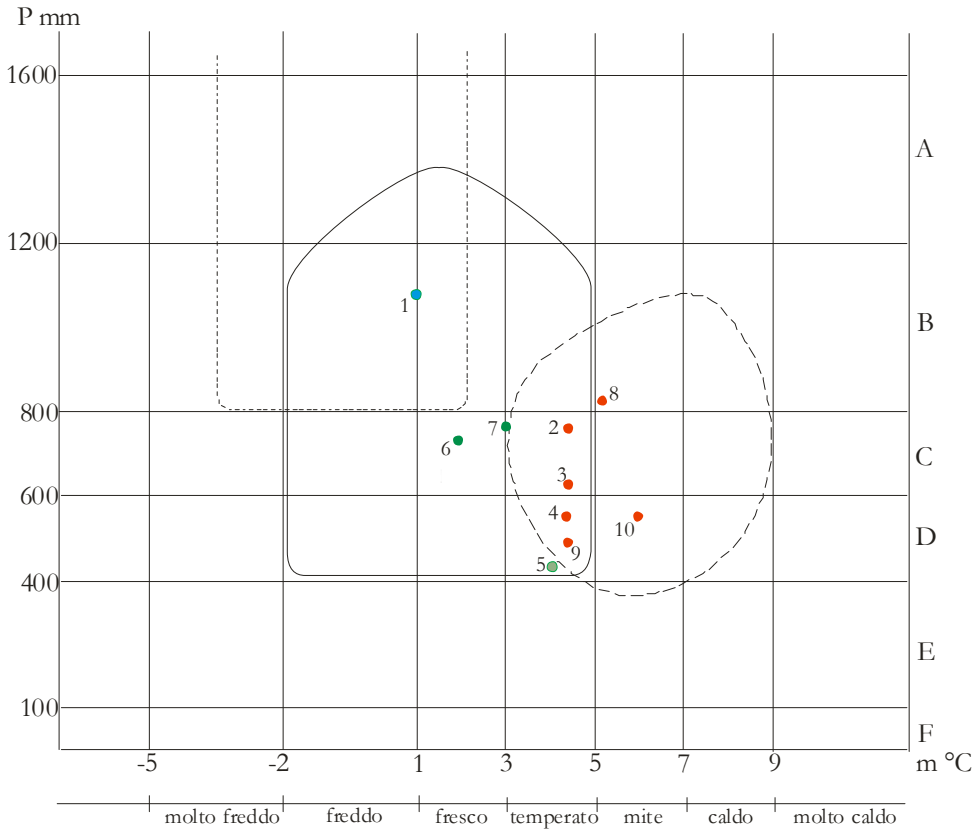
In grafico sono riportate le condizioni bioclimatiche in cui ricadono diverse specie del genere *Quercus* e quelle più termoxerofile dell'*Oleo Ceratonion* (Venanzoni & Pedrotti, 1995).



*	clima insulare
**	clima litoraneo
***	clima semi-continentale
****	clima continentale
▲	clima freddo
▲▲	clima moderato
▲▲▲	clima caldo

1 - Bosco Umbra
2 - Cagnano Varano
3 - Lesina
4 - Lucera
5 - Manfredonia
6 - Monte Sant'Angelo
7 - San Giovanni Rotondo
8 - Sannicandro Garganico
9 - San Savero
10 - Vieste

Climogramma secondo Debrach



A - Perumido
B - Umido
C - Subumido
D - Semiarido
E - Arido
F - Desertico

1 - Bosco Umbra
2 - Cagnano Varano
3 - Lesina
4 - Lucera
5 - Manfredonia
6 - Monte Sant'Angelo
7 - San Giovanni Rotondo
8 - Sannicandro Garganico
9 - San Savero
10 - Vieste

- *Quercus ilex*
- *Olea, Ceratonia*
- *Quercus pubescens*

Climogramma secondo Le Houreou

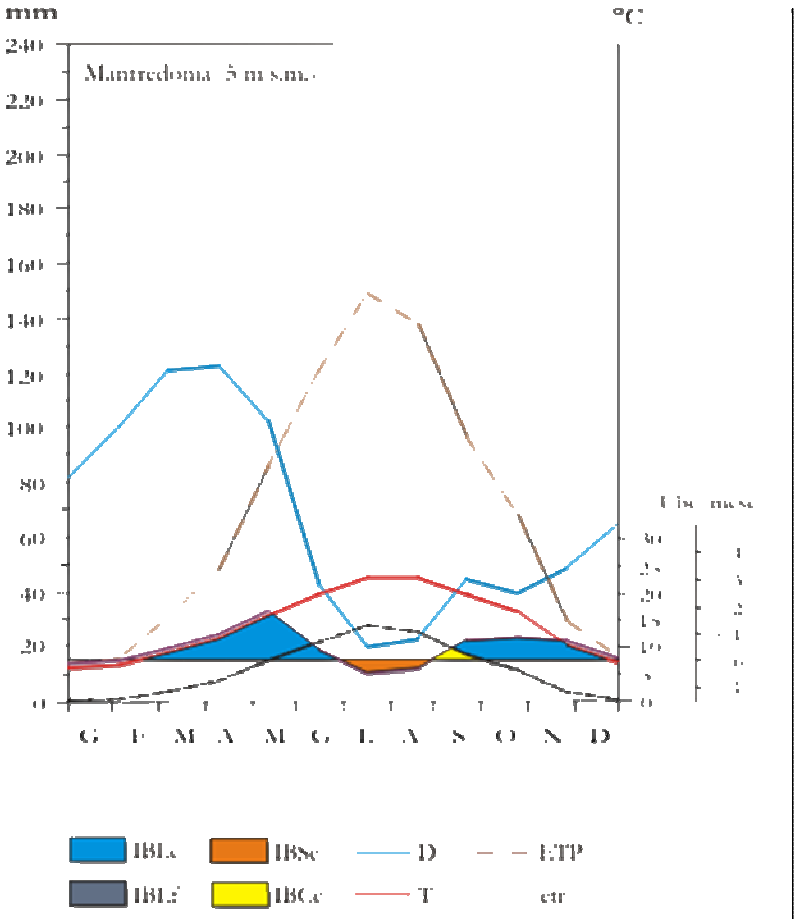


Fig. Diagramma bioclimatico secondo Montero de Burgos e Gonzales Rebollar

Uso del suolo

L'area indagata per lo studio della vegetazione abbraccia tutto territorio che gravita intorno all'Oasi Lago Salso nel Comune di Manfredonia. Ivi il settore agricolo rappresenta, dopo le bonifiche, un compartimento produttivo di notevole importanza. L'azione degli operatori agricoli si concretizza soprattutto nel coltivare le aree limitrofe al Lago Salso con pomodori e le aree costiere con ortaggi. L'impatto di queste colture sull'ambiente circostante è notevole ed è determinato da pratiche colturali intensive messe in atto per ottenere produzioni elevate (trattamenti antiparassitari, utilizzo massiccio di concimi azotati, consumo idrico, ecc.). Le rotazioni colturali prevedono solitamente l'alternanza tra pomodoro da industria e colture orticole a ciclo autunno invernale (carciofo, patata, finocchio, carote e cipolle ecc.). Meno rilevante è la presenza dell'olivo e delle colture cerealicole (frumento duro soprattutto) che occupano rispettivamente il 4 ed il 6 % della SAU del comune di Manfredonia. Nell'area oggetto di studio vi è una netta predominanza di aziende di piccole o piccolissime dimensioni (molte delle quali non raggiungono 5 ettari di superficie). La forma di conduzione più diffusa è quella di coltivatore diretto che interessa circa il 95 % delle aziende circostanti.

La presenza di un patrimonio zootecnico di un certo rilievo e la necessità di ruotare le colture per avere rese produttive accettabili favoriscono la coltivazione di foraggere asciutte (soprattutto veccia ed avena). Queste ultime occupano circa il 12% della superficie coltivabile della SAU del comune di Manfredonia. Le parti del territorio dove è presente un franco di coltivazione maggiore e dove vi è possibilità di emungere acqua dai canali o da pozzi che hanno accettabili profondità, sono interessate dalla coltivazione della barbabietola da zucchero a semina autunnale. Tale coltura rientra nelle rotazioni colturali e si alterna al frumento e al pomodoro da industria. Attualmente i bassi prezzi di vendita del prodotto stanno limitando la diffusione di questa coltura che occupa circa il 6% della SAU del comune di Manfredonia (circa 1500 ettari). Negli ultimi dieci anni si è assistito a un notevole incremento delle superfici investite a pomodoro da industria che occupa circa il 12 e il 18 % della superficie rientrante nell'area in esame. La coltura del pomodoro, praticata durante la stagione primaverile estiva, è sicuramente una coltura ad elevato impatto, in quanto necessita numerose pratiche colturali, soprattutto trattamenti con pesticidi per quanto riguarda gli interventi di difesa dalle avversità. Inoltre è rientrato negli ordinamenti colturali per via della sua elevata redditività. Altre colture presenti nelle rotazioni colturali sono le orticole a ciclo autunno - invernale diffuse per un estensione media pari al 6 % del totale della SAU del comune di Manfredonia. Accanto alle colture erbacee vi sono anche colture arboree di origine mediterranea che ben si adattano alle condizioni pedoclimatiche della zona (mandorlo, etc.). Un interessante fenomeno è avvenuto soprattutto nella parte dell'area rientrante negli agri di Manfredonia (e San Giovanni R.) dove gli incentivi disponibili qualche anno fa per la coltivazione del fico d'india hanno spinto gli operatori agricoli a dissodare ed a mettere a coltura

terreni incolti o pascoli naturali. Da rilevare è la presenza, lungo i bordi di molti appezzamenti, di muretti a secco, che hanno un importante funzione nella regolazione delle acque in eccesso e quindi nella difesa e conservazione del suolo.

Il territorio è interessato soprattutto da allevamenti bovini e bufalini, mentre, minore importanza rivestono gli allevamenti ovini e caprini. Per i dati relativi alla consistenza degli allevamenti non vi sono dati "ufficiali" recenti. Per ovviare a questa carenza è stato ritenuto utile approfondire l'argomento con testimoni privilegiati, (buoni conoscitori della zona in esame), con i quali è stato possibile effettuare una stima abbastanza attendibile della reale situazione zootecnica.

Interessanti sono gli allevamenti di bufali dove sono presenti circa 1600 capi allevati in stalle a stabulazione libera. Le tipologie di allevamenti presenti in zona sono riferibili a due diversi sistemi. Uno specializzato in uso nei latifondi e prevede la presenza di stalle a stabulazione semi fissa ed il pascolo nei periodi primaverili estivi sui pascoli naturali di proprietà. Il secondo sistema è legato ad una pastorizia "nomade" condotta da pastori che utilizzano incolti, oltre che tutti gli spazi liberi pascolabili.

Tabella 1 Uso del suolo all'interno dell'Oasi Lago Salso

Uso del Suolo	Ettari
Orti	2,6
Azienda e strutture	3,1
Filari con Eucaliptus	4,8
Rimboschimento	26,8
Campi coltivati	36,7
Prati allagati	112,4
Chiari	144,7
Campi incolti	279,7
Canneto	442,1
TOT	***1052,9***

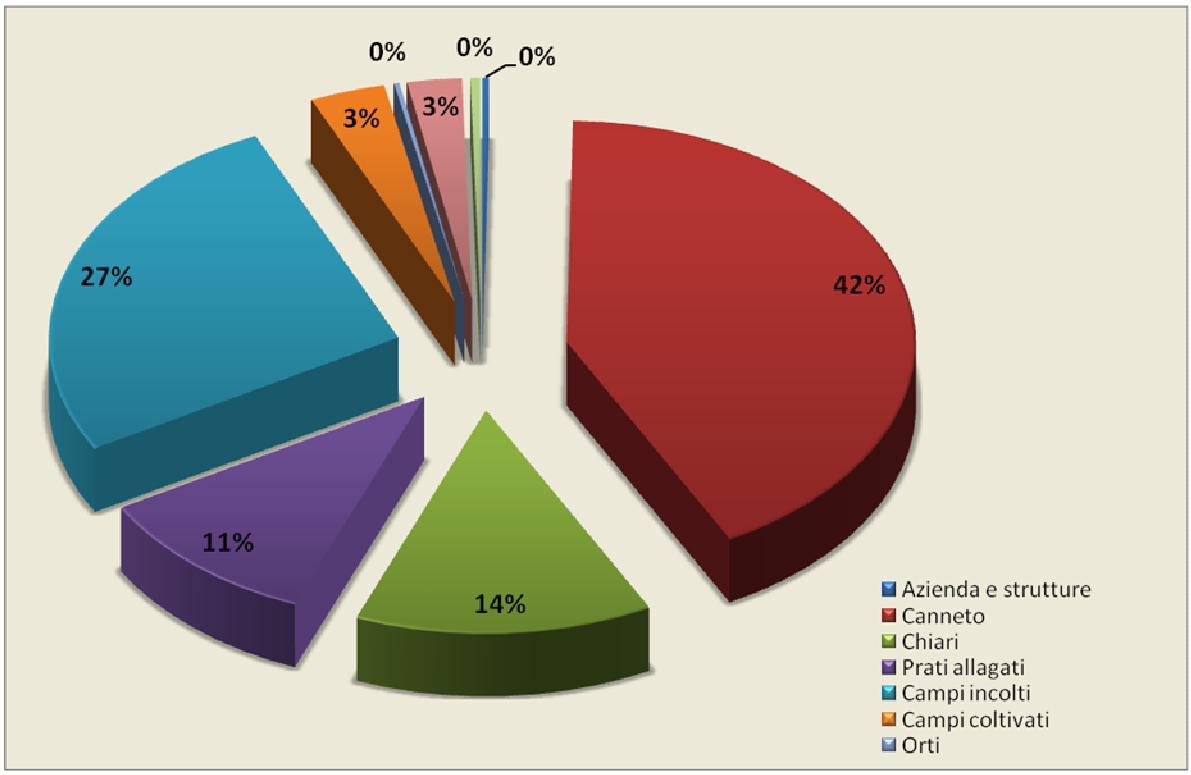


Figura 5 Uso del suolo all'interno dell'Oasi Lago Salso (n=1052,9 ha).

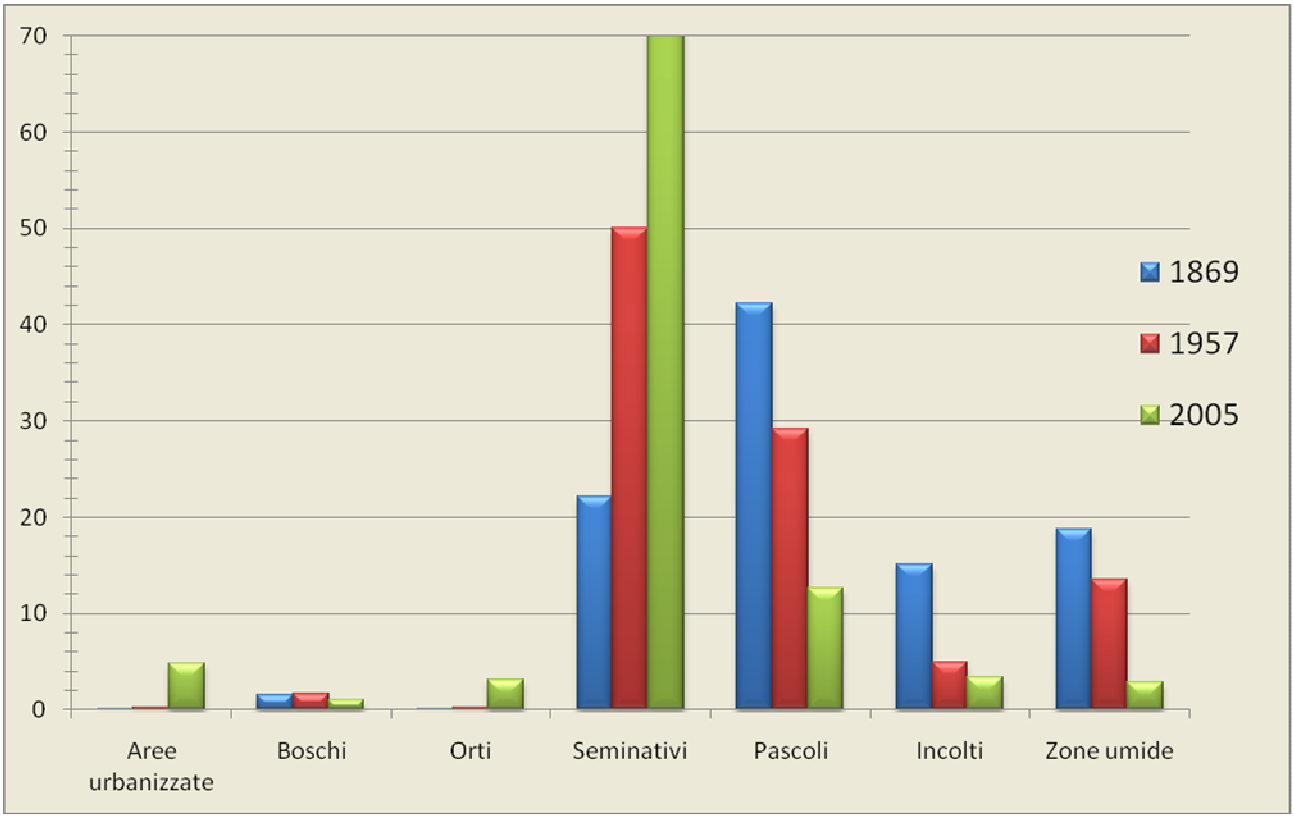


Figura 6 Trasformazione (valori %) dell'uso del suolo per il territorio di Manfredonia nel corso degli anni 1869 (n=56.447), 1957 (n=43.078) e 2005 (n=34.186), (fonte PUG di Manfredonia, 2008)

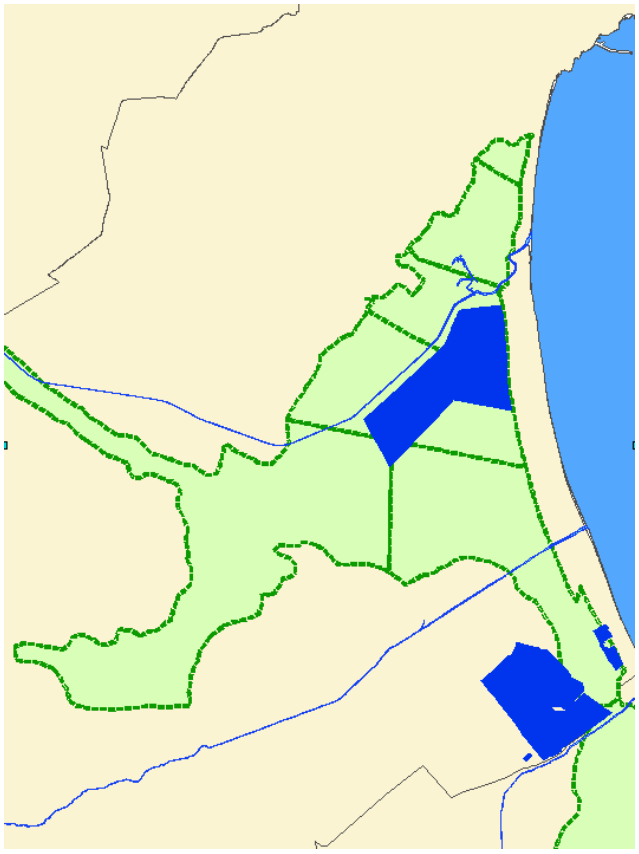


Figura 7 Lago Salso oggi (al centro in blu) confrontato con l'estensione del 1800 (linee perimetrali verdi)

Caratteristiche floristiche

Prima della bonifica nella stessa area dove oggi vi è la palude, vi era il cosiddetto Pantano Salso. Esso era creato dalla commistione e dallo spandimento delle acque del fiume Candelaro e dal fiume Cervaro. In particolare le acque del fiume Cervaro giungevano nella zona attraverso due canali: il Roncone e il Salinetri. Come si è già detto nell'area giungevano anche le acque del canale della Contessa.

Essendo il territorio pianeggiante, le acque spandevano disordinatamente dando origine ad una grossa ed estesa palude. La situazione descritta è ancora chiaramente visibile dalle foto aeree del 1955 (Fig. 8).

Non è escluso che l'area ricevesse anche le acque salate del mare ma la stessa foto mostra già l'esistenza di una strada, non ancora asfaltata, sede della futura Provinciale Cerignola - Manfredonia oltre ad una evidentemente lottizzazione nel tratto compreso tra la stessa strada e la spiaggia. Si potevano distinguere due aree separate l'una dall'altra dal Canale della Contessa. Una comprendeva l'attuale palude e parte o tutta l'Oasi lago Salso. L'altra comprendeva l'area di Frattarolo.

La foto, inoltre, mostra un tipo di vegetazione presente simile a quella dell'attuale palude con una netta dominanza, dunque, di *Phragmites australis*. Non vi è dubbio, comunque, che lungo il margine orientale

dell'area vi dovesse essere una presenza di specie tipiche di ambienti più salmastri a causa del minore apporto di acque dolci e all'ingresso delle acque salate del mare attraverso la foce. Mancavano, infatti, i due canali circondari e quello trasversale oggi presenti. Le foto aere del 1975 mostrano una situazione già simile a quella odierna. E' scomparso il canale Salinetri e tutta l'area in cui esso sfociava è stata bonificata diventando l'attuale parte agricola dell'Oasi. E' stato chiuso il Canale della Contessa e le sue acque sono state deviate nel fiume Candelaro il cui corso è stato trasformato in un canale che decorre parallelamente alla palude e che sfocia in mare nello stesso punto in cui prima convogliava tutta l'acqua della palude.

In questo modo, dunque, si è completamente eliminata l'influenza delle acque del fiume Candelaro sulla palude. La conseguenza di tutto questo è stata la trasformazione di una intera area della palude in un terreno privo di bacini profondi, in parte salso ed in parte subsalso, con un diverso grado di umidità, nota col nome di Palude di Frattarolo. Essa ha ovviamente, assunto un aspetto completamente diverso da quello precedente. E' praticamente scomparsa la *Phragmites* mentre sono comparse specie come *Juncus acutus* L., *Althaea officinalis* L., *Inula crithmoides* L., *Aster tripolium* L., *Salicornia fruticosa* L., *Carex* spp., *Arthrocnemum fruticosum* (L.) Moq. ossia piante tipiche di ambienti subsalsi e salsi.

Figura 8 Lago Salso nel 1955 (Fonte IGM)

Le bonifiche effettuate hanno mutato quasi completamente l'aspetto morfologico ed ecologico del Lago Salso, come prevedibile anche la flora, specialmente a causa dell'immissione di acqua dolce proveniente dal sistema idrico Cervaro-Roncone. L'acqua all'interno si è, dunque, dolcificata e questo ha determinato lo sviluppo di un canneto costituito quasi unicamente da *Phragmites australis* tanto da

poter parlare di vero e proprio popolamento vegetale. Sul fusto di questa pianta si può notare facilmente la presenza della rampicante *Calystegia sepium* B. Br.
Oltre alla già citata *Phragmites* si può riscontrare la presenza di *Typha angustifolia* L. Questa specie riesce ad essere dominante lì dove il fragmiteto si fa più rado come all'interno dei vari bacini presenti nell'area. Nel mese di maggio è, inoltre, riconoscibile l'aggraziata infiorescenza dell'*Iris pseudacorus* L. presente solitamente ai margini tra canneto e bacino.
Per quanto riguarda le zone più profonde dove si accumula l'acqua e che non risentono della corrente dovuta alla circolazione della stessa possiamo trovare piante sommerse come il *Ranunculus aquatilis* L., il *Ceratophyllum demersum* L. e la *Lemna minor* L. Nei canali dove, invece, è presente l'influenza della corrente si trova il solo *Ceratophyllum*. Inoltre, la presenza della *Utricularia australis* visibile solo quando la pianta è nella fase di infiorescenza (giugno - agosto), arricchisce la biodiversità floristica dell'area. Di queste piante si può solitamente notare emersi solo i fiori ma a causa della chiusura dei canali nei periodi estivi e del conseguente abbassamento del livello dell'acqua, può capitare spesso di vedere emerse anche le foglie. Il tutto fa assumere al bacino una tipica colorazione verdastra. Questo è osservabile maggiormente nell'area più piccola del Lago Salso in quanto risente immediatamente della mancanza di acqua proveniente del Roncone ed in quanto meno profonda. Spesso, infatti, nei mesi di giugno e luglio, la mancata apertura delle chiuse determina una totale mancanza di acqua con la conseguente perdita di vitalità delle specie vegetali presenti nelle zone limitrofe.
Per lo stesso motivo lungo i margini dell'area, a causa della leggera salinità determinata dall'evaporazione dell'acqua, e a causa del periodica mancanza di acqua, si possono incontrare piante tipiche di ambienti più salmastri quali la *Suaeda fruticosa* e l'*Arthrocnemum fruticosum*.

Un altro effetto dell'azione antropica sulla vegetazione riguarda la presenza di specie aliene. Alcune specie aliene della flora vascolare col tempo hanno assunto fisionomie ben integrate con le biocenosi animali, com'è il caso dei filari di *Eucalyptus* e della comunità di ardeidi ivi nidificanti. Un'altra specie aliena riscontrata in ambito naturale o seminaturale è l'Indaco bastardo, *Amorpha fruticosa*, arbusto esotico (America settentrionale), naturalizzato in Europa centromeridionale, che forma un breve filare sull'argine tra valle alta e valle di mezzo, sul lato di quest'ultima, a partire dal canale Roncone per circa 100 m, con esemplari sparsi lungo il bordo della strada fino a circa 750 m di distanza dal ponticello del Roncone (non cartografato perché trascurabile alla scala di restituzione).
Altre specie: Fico, *Ficus carica* con esemplari sparsi.

Materiali e metodi

Quasi totalmente assenti sono gli studi sulla vegetazione del Lago Salso. Scarse sono purtroppo le indagini botaniche di tipo sistematico (dettagliati elenchi floristici ottenuti in più anni di indagini, inquadramenti vegetazionali, etc.) sul territorio considerato ed i pochi e frammentari dati disponibili permettono tuttavia di delineare i caratteri più significativi della vegetazione naturale. Gli unici studi vegetazionali sono relativi al torrente Cervaro (Pedrotti e Gafta, 1996) e all'Oasi Lago Salso (Marrese M., *et al.* 2007 e Marrese M., 2008).

L'analisi della vegetazione è stata eseguita con il metodo fitosociologico della scuola sigmatista di Zurigo-Montpellier (Braun-Blanquet, 1932). La scelta dell'area di rilevamento in campo è stata effettuata sulla base della sua omogeneità, verificata nel corso dell'esecuzione del rilievo sia da un punto di vista fisionomico e sia stazionale.

Il metodo utilizzato è stato l'osservazione degli esemplari di *Aythya nyroca* mediante l'ausilio di cannocchiali e binocoli. Le osservazioni sono state condotte a distanza tale da non alterare il comportamento trofico degli animali.

Vegetazione reale

Dall'analisi del dendrogramma dei rilievi e della tabella strutturata emerge chiaramente che è possibile individuare almeno cinque aspetti principali fisionomicamente e floristicamente differenziati.

Il primo, che potremmo definire "tipico", è caratterizzato da una netta dominanza di *Phragmites australis* a cui si associano, localmente con alti valori dell'indice di abbondanza-dominanza, altre specie accompagnatrici. Un secondo aspetto si distingue dal primo per una generale minore abbondanza di *Phragmites australis* e per il maggior ruolo cenologico assunto da *Typha angustifolia*.

Il terzo caratterizzante la vegetazione igrofila dei chiari come *Ceratophyllum*, *Utricularia* e altre specie igrofile.

Dalla presenza più o meno abbondante di specie pioniere Graminaceae e specie nitrofile, si distingue il quarto aspetto, determinato probabilmente dalla localizzazione marginale ed ecotonale (ex coltivi) e direttamente determinata da un locale più intenso pascolamento (ovini e bovini). Il quinto, infine, costituisce le formazioni vegetali in corso di evoluzione nate grazie alle azioni di miglioramento ambientale svolte negli ultimi anni: i "prati allagati". Tali formazioni sono caratterizzate da prati umidi temporaneamente allagati che si inaridiscono man mano che le alte temperature estive fanno evaporare le acque accumulate durante l'autunno e l'inverno. Inoltre la natura del terreno salso sta

permettendo man mano l'instaurarsi della vegetazione alofila con la colonizzazione di alcune specie appartenenti alla famiglia delle *Chenopodiaceae* come *Arthrocnemum fruticosum* e *Suaeda* spp.

Dall'inquadramento fitosociologico di queste paludi è emerso che esse sono riferibili alla classe *PHRAGMITO-MAGNOCARICETEA* Klika in Klika & Novàk 1941. Questa classe si rinviene in gran parte della regione mediterranea e raggruppa le cenosi elofile a carattere medioeuropeo, pontico e submediterraneo.
Nell'ambito del *syntaxon* sono presenti gli ordini, fra i quali l'ordine *PHRAGMITION AUSTRALIS* (W. Koch 1926) em. Pignatti 1954 in cui sono state inquadrate le associazioni individuate: *Phragmitetum australis* (W. Koch 1926) Schmale 1939 e *Thyphetum angustifoliae* (Allorge 1921) Pignatti 1953.

Da quanto detto emergono alcune considerazioni conclusive e cioè che la vegetazione del lago Salso:

- presenta almeno 5 aspetti vegetazionali differenziati;
- ha un carattere relativamente mediterraneo, denotato oltre che dall'inquadramento fitosociologico anche dalla presenza nell'aspetto più tipico di specie differenziali della classe *PHRAGMITO-MAGNOCARICETEA*
- sulla scorta di questo approccio vegetazionale, alcune tipologie di neo formazione rappresenterebbero uno stadio dinamico intermedio di una serie che dovrebbe concludersi con l'affermazione di comunità vegetali appartenenti al geosigmeto alofilo mediterraneo (Biondi 2007);

QUADRO SINTASSONOMICO DELLA PALUDE

PHRAGMITO-MAGNOCARICETEA Kilka in Kilka & Novàk 1941
PHRAGMITETALIA W. Koch 1926 em. Pignatti 1954
PRAGMITION AUSTRALIS (W. Koch 1926) em. Pignatti 1954

Phragmitetum australis (W. Koch 1926) Schmale 1939
Typhetum angustifoliae (Allorge 1921) Pignatti 1953

POTAMETEA Klika in Klika et Novák 1941
UTRICULARIETALIA Den Hartog et Segal 1964
CERATOPHYLLION DEMERSI Den Hartog et Segal ex Passarge 1996

Ceratophylletum demersi Oberd. 1977
Utricularia australis aggr. a Müller et Görs 1960

LEMNETEA MINORIS R. Tx. ex O. Bolòs et Masclans 1955
LEMNETALIA MINORIS R. Tx. ex O. Bolòs et Masclans 1955
LEMNION MINORIS Oberd. 1957 ex Müller et Görs 1960

Lemnetum minoris (Oberd. 1957) Mueller et Goers 1960

Appendice fotografica delle comunità

1. ***Vegetazione elofila a Phragmitetum australis***

2. ***Vegetazione elofila a Typhetum angustifoliae***

3. *Vegetazione idrofila*

4. *Comunità igrofile con Ceratophyllum e Utricularia*

5. *Formazioni erbacee alofitiche e formazioni erbacee e fruticeti alofili*

6. *Formazioni erbacee di tipo steppico e ex coltivi*

7. *Filari a Eucaliptus*

Vegetazione potenziale

Come si è visto precedentemente, l'area di intervento, considerata in tutte le sue componenti (zone umide, pascoli, etc.) è il risultato di più o meno profondi interventi antropici (p. es. bonifiche, trasformazioni agricole, rinaturalizzazioni, etc.) avvenuti a partire da poco più di un secolo fa, fino ai giorni nostri.

Tutto ciò, in una visione dinamica attuale e potenziale, permette di evidenziare come, tra gli interventi con un maggiore impatto sul lungo periodo (attivi ancor oggi) vi siano le bonifiche e, nello specifico, le dinamiche finalizzate all'interrimento delle vasche di colmata. Per questi motivi, tra le azioni di questo progetto, vi sono degli interventi specifici atti a contrastare il fenomeno.

A tal proposito e tutto ciò considerato, quindi con tutti i vincoli derivanti dal fatto che trattasi di un ambiente di origine e dinamica antropica, si è ritenuto utile completare il quadro delle conoscenze vegetazionali con una visione dinamica, anche se fortemente influenzata dalla gestione passata, presente e futura.

Quasi tutti i tipi di vegetazione presenti sono dinamicamente attivi, almeno per quanto riguarda la loro evoluzione strutturale, che tende generalmente a produrre comunità vegetali di maggiore complessità, altezza e densità.

Le modificazioni dinamiche che, a piccole dosi, si può dire siano continuamente in atto, quasi mai però arrivano a produrre manifestazioni cospicue, dato il periodico intervento dell'uomo. Si pensi a questo proposito alla regolazione dei flussi idrici, allo sfalcio, al pascolo.

Ove tali attività cessassero, la vegetazione si modificherebbe, ora in modo lieve (modifiche strutturali), ora in modo più sostanziale (modifiche della composizione floristica). Le modificazioni più forti a lungo termine si avrebbero a carico delle vegetazioni elofile mentre a medio termine sarebbero le praterie secondarie da sfalcio e da pascolo, in quanto comunità vegetali dipendenti da interventi colturali e/o zootecnici, a trasformarsi.

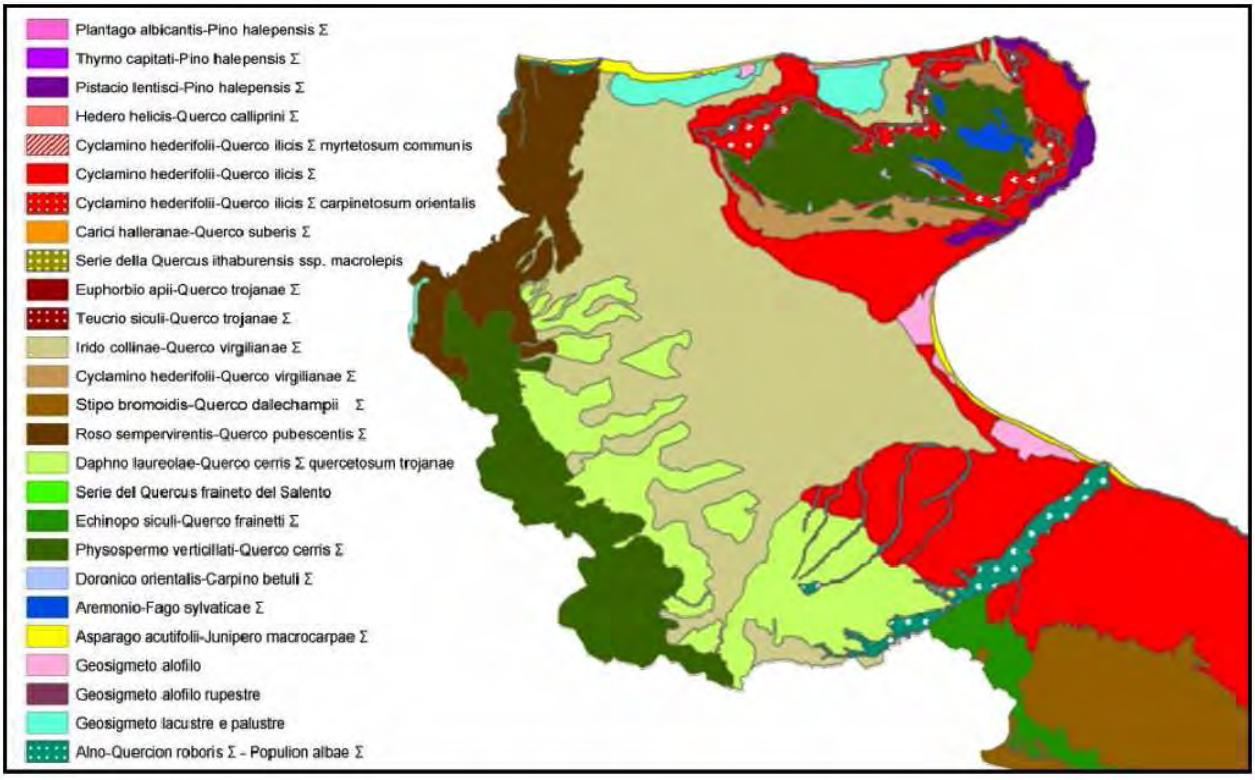
L'analisi storico-evolutiva, climatica, edafica e fitosociologica della vegetazione ha permesso di ricostruire le tappe che portano a delineare la vegetazione climatofila o potenziale.

Nel territorio in oggetto il *climax* è normalmente rappresentato da formazioni erbacee alofile e di macchia mediterranea nelle quali le interrelazioni ecologiche tra le specie componenti raggiungono il massimo grado di complessità conferendo stabilità al sistema. La vegetazione *climax* assume un notevole significato applicativo, in quanto permette di pianificare gli interventi di restauro ambientale e di riforestazione tenendo conto delle potenzialità della vegetazione. Il rilevamento dei dati vettoriali per la realizzazione della carta della vegetazione potenziale è stato effettuato mediante una serie di elaborazioni e sovrapposizioni delle informazioni relative a: vegetazione reale, dati di natura geologica, caratteristiche climatiche (isoiete e isoterme) e bioclimatiche, aspetti geo-morfologici (piano quotato) e di natura storica. In considerazione della scala adottata (1:20.000) è stato possibile

rappresentare solo alcune delle serie dinamiche di tipo edafico, mentre sono riportate tutte le serie di tipo climatofilo (si rimanda alla tavola allegata).

Le serie di vegetazione riportate nella Carta di vegetazione potenziale sono le seguenti:

- ✓ *Asparago acutifolii - Juniperus macrocarpae*
- ✓ *Geosigmeto alofilo*
- ✓ *Irido collinae - Querco virgilianae*
- ✓ *Quercion ilicis*



Serie della vegetazione potenziale in Puglia settentrionale (tratto da Biondi et al., *2005)*

Realizzazione della cartografia della vegetazione

Per la redazione della carta della vegetazione reale è stato realizzato un database in GIS attraverso l'uso del software QGIS 1.5.0, nel quale è stato possibile attivare le banche dati relative a tipologie di vegetazione e flora. La banca dati è organizzata su più livelli consentendo l'aggregazione delle aree, e quindi la produzione di più tipologie di cartografia.

I dati per l'implementazione del GIS sono stati rilevati mediante fotointerpretazione alla scala di 1:2.000. Contemporaneamente sono state avviate indagini in campo volte a definire il sistema tipologico e a verificare la corretta corrispondenza fra la vegetazione reale e le tipologie fotointerpretate. A tal fine si è fatto uso anche di un GPS mediante il quale sono stati presi riferimenti certi all'interno di ben definite tipologie.

Il lavoro è stato restituito sulle tavole in allegato in scala 1:5000 (vegetazione reale) e 1:20.000 (vegetazione potenziale). Le informazioni sulle tipologie della vegetazione sono state archiviate mediante database le cui tabelle, successivamente, sono state integrate nel GIS. Per la realizzazione della Carta della vegetazione reale è stato definito un sistema tipologico misto basato su valutazioni di tipo fitosociologico e fisionomico.

In particolare per l'analisi fitosociologica ci si è avvalsi di alcuni studi pubblicati recentemente (Lista delle unità sin tassonomiche della vegetazione italiana 2000-2004). Si è reso comunque necessario adattare e integrare le tipologie fitosociologiche per meglio rispondere alle esigenze della scala di rappresentazione cartografica.

Nei casi in cui la scala di lavoro non permetteva di cartografare le singole tipologie, queste sono state accorpate in unità più comprensive (alleanza, ordine o classi di vegetazione). In altri casi l'uso antropico del territorio determina tipologie, che occupano anche vaste superfici, non definibili dal punto di vista fitosociologico ma solo da quello fisionomico. In alcuni casi si è creato un mosaico di due o più tipologie che alla scala di lavoro non sono cartografabili singolarmente. E' il caso ad esempio di alcune formazioni alofile di recente colonizzazione (2008) che costituiscono la matrice dentro la quale si trovano dispersi a mosaico gli aspetti di evoluzione e degradazione, in questi casi si è rappresentato il mosaico piuttosto che le singole tipologie.

Studio su fattori limitanti relativi alle specie di piante acquatiche e palustri idonee per l'alimentazione di *Aythya nyroca**

La Moretta tabaccata è specie onnivora ma prevalentemente erbivora (in base alle analisi dei contenuti stomacali). Si nutre prevalentemente di semi e altre parti di piante acquatiche, come, p. es. *Potamogeton* spp., *Carex* spp., *Ceratophyllum* spp., *Scirpus* spp., *Hydrocharis* spp., *Polygonum* spp., *Bolboschoenus* spp., *Echinochloa* spp., *Nymphaea alba*, *Najas* spp. *Lemna* spp. e *Carex* spp., e macro-alghe come *Chara* spp.

Tuttavia localmente e, in particolare nel periodo riproduttivo, nella dieta della Moretta tabaccata può esserci una prevalenza di animali che include invertebrati come p.es. chironomidi, molluschi, anellidi, crostacei, coleotteri e altri insetti (compresi uova e larve) ma anche vertebrati come piccoli pesci (2-7-cm), anfibi e loro uova e larve (Phillips 1923; Dement'ev & Gladkov 1952; Sterbetz 1969; Cramp & Simmons 1977; Amat & Soriguer 1982; Kiss et al. 1984; Paspaleva et al. 1984; Ponyi 1994; Green 1996; Patrikeev 1996). La razione giornaliera è probabilmente inferiore a 100 g. Non sono note differenze stagionali e geografiche.

Le aree di alimentazione più importanti sono costituite dalle acque poco profonde (circa 30-100 cm) e vicine alla vegetazione densa delle rive. Molte aree di alimentazione sono altresì caratterizzate dalla presenza di vegetazione sospesa e galleggiante (p. es. *Nymphoides peltata*, *Trapa natans* and *Nymphea alba*). Il cibo viene raccolto sia in superficie (nuotando e tenendo sommersa la testa oppure tenendo emersa solo la parte posteriore del corpo) sia nuotando in profondità (Sterbetz 1969; Cramp & Simmons 1977; Amat & Soriguer 1982; Dvorak et al. 1997; Green 1996).

Disponibilità di risorse alimentari per la Moretta tabaccata nell'Oasi Lago Salso

I dati raccolti mostrano come la specie predilige allimentarsi in achue basse e in presenza di chiari di modeste dimensioni. La vegetazione che predilige è caratterizzata dalla presenza di *Carex* spp., *Juncus subulatus*, *Scirpus maritimus* e canneto (*Phragmites australis* e *Typha* spp.) nonché con presenza di vegetazione acquatica galleggiante *Najas* spp., *Ceratophyllum* spp e *Lemna minor.* La presenza di tali piante acquatiche ofre rifuggio anche ad ulteriri prede della specie come gli avannotti e i piccoli invertebrati (insetti,gasteropodi, crostacei). Tali caratteristiche sono state osservate in due zone del Lago Salso: la valle alta e i prati allagati

Altri impatti sull'alimentazione della Moretta tabaccata (fauna alloctona, inquinamento)

L'impatto della presenza di specie alloctone sul foraggiamento della Moretta tabaccata nel contesto dell'Oasi Lago Salso è dovuta principalmente alla presenza della Carpa *Cyprinus carpio*.

La Carpa è un Ciprinide naturalizzato in Italia i cui impatti sugli ecosistemi dulciacquicoli dei paesi in cui è stata introdotta sono stati riassunti da De Moor e Bruton (1988 in Lever, 1996). Questa specie oltre a competere con le anatre tuffatrici per il cibo, a causa della sua attività alimentare intorbidisce l'acqua sia direttamente sia indirettamente. Direttamente, smuovendo i sedimenti in maniera meccanica durante il "pascolo" e indirettamente in quanto essa ingerisce fosfati dal substrato, durante l'attività di foraggiamento, che poi espelle in una forma solubile, facilmente assorbita dalle alghe, che provoca dei bloom algali. L'intorbidimento dell'acqua impedisce alla luce di arrivare sul fondo causando la morte delle macrofite, riducendo, in ultima analisi, la produttività e la diversità degli habitat. Inoltre, secondo Schiller, che ha studiato l'impatto della Carpa in Australia (1996), la torbidità si riscontra per lo più in acque basse (in cui si alimenta *A. nyroca*), dove la presenza di questo Ciprinide è di solito associata alla distruzione di piante acquatiche radicanti sommerse caratterizzate da foglie morbide e delicate. In quel contesto Schiller identifica le specie del genere *Vallisneria* come quelle più

frequentemente e seriamente danneggiate. Nella stagione riproduttiva 2002, in Valle San Floriano (FG), sono stati osservati numerosi individui di *A. nyroca* alimentarsi proprio di foglie di *Vallisneria spiralis*. L'effetto negativo di questa specie ittica su comunità di anatre tuffatrici è stato recentemente evidenziato in alcune zone umide mediterranee (Almaraz Garcìa, 2001).

Per quanto riguarda gli effetti dell'inquinamento ci si riferisce in particolare ai pallini di piombo utilizzati per l'attività venatoria. Nell'area l'attività venatoria è stata praticata fino a circa 20 anni fa (prima dell'istituzione del Parco Nazionale del Gargano) e quindi le probabilità di avvelenamento da piombo dovuto all'ingestione di pallini, con gravi danni alle popolazioni, dovrebbe essere un evento ormai raro.

Bibliografia

Almaraz Garcìa P., 2001. *Competition with Carp may limit White-headed Duck populations in Spain.* TWSG News No.13.

Amat, J.A. & Soriguer, R.C. 1982. Datos sobre selección de hábitat y ecología alimenticia del Porrón Pardo (*Aythya nyroca*). *Doñana Acta Vertebrata* 9: 388-394.

Biondi E. *et al*., 2007 – "La Direttiva Habitat e gli habitat mediterranei del Parco Nazionale del Gargano", dispensa del corso sulla vegetazione della SISV.

Biscotti N., 2002 – Botanica del Gargano. Gerni, Vol: 1-2, 556 p.

Conti F., Abbate G., Alessandrini A., Blasi C. (Eds.), 2005 - Annotated checklist of the italian vascular flora, *Palombi*, 428 p.

Conti, F. Manzi, A. e F. Pedrotti, 1992 - Libro Rosso delle Piante d'Italia. WWF-Italia, Servizio Conservazione Natura del Ministero Ambiente

Conti, F., Manzi, A. and F. Pedrotti,1997 - Liste Rosse Regionali delle Piante. WWF-Italia, Società Botanica Italiana, Camerino

Cramp, S. & Simmons, K.E.L. (eds.). 1977. *The birds of the western Palearctic*. Vol. 1. Oxford: Oxford University Press.

Dement'ev, G.P. & Gladkov, N.A. (eds.). 1952. Birds of the Soviet Union. Vol. IV. Sovetskaya Nauka, Moscow.

Dvorak, M., Nemeth, E., Tebbich, S., Rössler, S. & Busse, K. 1997. *Verbreitung, bestand und habitatwahl schilfbewohnender vogelarten in der naturzone des Nationalparks Neusiedler See - Seewinkel*. Biologisches Forschungsinstitut Burgenland - Bericht 86.

Fenaroli L., 1966-1974 - Florae Garganicae Prodromus. *Webbia*, 21,24,28,29. 56 pls. 573 p.

Green, A.J. 1996. *The summer ecology of the Marbled Teal (*Marmaronetta angustirostris*), Ferruginous Duck (*Aythya nyroca*) and other ducks in the Göksu Delta, Turkey in 1995*. Unpublished Report. Doñana Biological Station, Sevilla, Spain.

Kiss, J.B. 1980. Interessante Brutbeobachtungen im Donaudelta 1977. *Vögel der Heimat* 50: 243-245.

Lever C., 1996. *Naturalized fishes of the world.* Academic Press, pp. 408.

Lever C., Naturalized fishes of the world. Academic Press: 345.

Libutti A., Marrese M. e Monteleone M., 2007 – WATER ANALISIS OF OASI LAGO SALSO, congresso MULTI-WET, Padova;

Lo Storto M., 2006 – UTILIZZO DELLE ACQUE REFLUE AI FINI IRRIGUI, Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Foggia.

Marconi G., 2007 - Piante minacciate di estinzione in Italia. Il «Libro Rosso» fotografico, Perdisa editore

Marrese M., 2008 - ANALISI AGRO-AMBIENTALE DELLE PALUDI SIPONTINE (FG), Dottorato di ricerca "Uomo e Ambiente" XX ciclo, Università degli Studi di Foggia, Dipartimento di Scienze Agro-Ambientali, Chimica e Difesa Vegetale.

Marrese M., 2008 - QUADRO CONOSCITIVO SULLA FLORA VASCOLARE ALLOCTONA DELLA PROVINCIA DI FOGGIA, Convegno: "Le specie alloctone in Italia: censimenti, invasività e piani di azione", MEMORIE della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano

Marrese M., Libutti A. e Monteleone M, 2007 – FLORA AND VEGETATION ANALISIS OF OASI LAGO SALSO, congresso MULTI-WET, Padova.

Paspaleva, M., Kiss, B.J. & Talpeanu, M. 1984. Sur la dynamique de quelques espèces d'oiseaux dominants dans le Delta du Danube. *Travaux du Muséum d'Histoire Naturelle Grigore Antipa* 25:313-329.
Patrikeev, M. 1996. The status of the Ferruginous Duck in Azerbaijan. *Threatened Waterfowl Specialist Group News* 9: 30-32. The Wildfowl & Wetlands Trust, Slimbridge, UK.
Phillips, J. 1923. *A natural history of ducks*. Boston: Houghton Mifflin.
Pignatti S, Menegoni P. e Giacanelli V. (a cura di), 2001 - Liste rosse e blu della flora Italiana. ANPA, Roma.

Pignatti S., 1982 - Flora d'Italia. *Edagricole*, Vol.:1-3, 2324 p..

Ponyi, J.E. 1994. Abundance and feeding of wintering and migrating aquatic birds in two sampling areas of Lake Balaton in 1983-1985. *Hydrobiologia* 279/280: 63-69.
Rossi G., 2008 – Flora da conservare, Inf. Bot. Ita., 40, suppl. 1.

Schiller C., 1996. *Impact of carp* (Cyprinus carpio) *introductions on Australian freshwater fish species.* In:
Scoppola A. e Blasi C., 2005 - Stato delle conoscenze sulla flora vascolare d'Italia", Palombi editori, Roma 2005.

Scoppola A. e Spampinato G., 2005 - Atlante delle specie a rischio di estinzione, Palombi editori, Roma

Seguono aggiunte bibliografiche (già in ordine alfabetico) da inserire in ordine alfabetico nella biblio sopra

Silletti G. , 2007 – Tutela della flora spontanea in Italia, Supplemento SILVAE, III n. 9, Corpo Forestale dello Stato

Sterbetz, I. 1969. *Feeding ecology of the Ferruginous Duck in Hungary*. Unpublished Report. Hungarian Ornithological Institute, Budapest.
Tutin T.G., Heywood, V.H., Burges, N.A., Moore, D.M., Valentine, D.H., Walters, S.M. and Webb, D.A., 1964-1980 - Flora Europaea, *Cambridge University Press*, Vol.:1-5.

Tavole