



# Rapporto tecnico - scientifico conclusivo

*Volume 3/1*

## **IL QUADRO DEI CARATTERI FISICO- NATURALI: Introduzione**



Comacchio 2005





## Le Dune di S. Giuseppe

Per quanto riguarda invece le Dune di S. Giuseppe o di Puia, ubicate in prossimità di P.to Garibaldi (Fig. 3.2.3.4), si tratta di un lembo dunoso residuo di età decisamente più recente, associabili cioè ad una linea di costa riconducibile all'incirca al X-XI sec. A.D, ed oggi inserito in un contesto pressochè urbano. Quest'area stata recentemente studiata con buon dettaglio da Berti (2005), di cui si riportano estesi stralci del lavoro svolto.

Consistono in un modesto residuo dunoso esteso su un fronte di circa 600 m alle spalle dell'abitato di S. Giuseppe, esempio abbastanza tipico degli ambienti di transizione costieri tra il mare e la pianura coltivata. Predominano gli ambienti di prateria retrodunale con diverse tipologie vegetazionali che comprendono vegetazioni post-colturale e d'invasione dei seminativi, xerobrometi, con macchie di arbusti e alberi sempreverdi di specie tipicamente mediterranee.



Fig. 3.2.3.4 – Ubicazione, estensione e principali caratteristiche dell'area SIC/ ZPS di S. Giuseppe ( Ripresa aerea IGM 1999).



Per studiare l'evoluzione storica del territorio circostante alle Dune di San Giuseppe, comprendere meglio la morfologia degli antichi cordoni dunosi, le trasformazioni territoriali susseguites in quest'area dell'ultimo secolo circa e, non ultimo, quale ruolo storico-culturale possano rivestire gli ultimi tratti residuali della duna si è concentrata l'analisi sulla fascia litoranea che partendo da Lido degli Scacchi si spinge a nord fino a Lido delle Nazioni attraversando Lido di Pomposa. Nell'entroterra ci si è spinti grossomodo sino alla Statale Romea, essa stessa costruita su antichi dossi sabbiosi.

Gli elementi del paesaggio soggetti a digitalizzazione, di cui si è studiata la variazione areale nel corso degli anni, sono stati ovviamente i cordoni dunosi, sia costieri (dune vive) che interni (dune grigie o fossili), i centri urbani, indispensabili per capire la progressiva perdita di naturalità dell'area in questione e le zone vallive, a giustificare la scarsità di penetrazione umana nel territorio prima delle opere di bonifica.

Sono state trascurate invece altre componenti ambientali normalmente digitalizzate e inserite nella banca dati del Master Plan. Tra queste l'idrografia, dal momento che nell'area in esame non sono presenti corsi d'acqua rilevanti, se non qualche canale di scolo o di irrigazione. I fiumi principali, il Po di Volano e la sua diramazione Canale Navigabile, si trovano a una distanza tale dal sito da non aver influenzato significativamente l'evoluzione della zona. Anche le aree boschive non sono rientrate in questa analisi, ritenendo che la loro estensione si potesse approssimativamente identificare con quella delle dune interne; i lembi residui dell'antico Bosco Eliceo infatti, un tempo ricoprente per intero il territorio, si sviluppavano su dossi sabbiosi consolidati. Non era da escludere la presenza di altra vegetazione arborea sparsa, cui però non è sembrato pertinente attribuire lo status di aree boschive, riservato a complessi ecologicamente più rilevanti come il Bosco della Mesola o le pinete ravennati. Infine non si è valutata la variazione della linea di costa nel corso dell'ultimo secolo, argomento già trattato precedentemente e peraltro dalla scarsa incidenza sull'evoluzione recente del sito in esame.

La cartografia di riferimento nel processo di digitalizzazione sono state le carte storiche, anch'esse rigorosamente georeferenziate, del 1814 (dette *napoleoniche*) e del 1911 e le foto aeree degli anni 1955, 1977, 1989 e 1999.

I cordoni dunosi sono stati suddivisi in costieri (dune vive in prossimità della linea di riva) e interni (dune grigie distanti non più di qualche centinaio di metri dal mare, ma separate dalle costiere da terreni pianeggianti o specchi vallivi). Questo sia perché trattasi di ambienti con differenze ecologicamente importanti, sia perché la loro scomparsa è imputabile principalmente a due cause ben diverse: lo sviluppo del turismo balneare nel primo caso e la creazione di terreni agricoli nel secondo.

Nelle aree urbane sono comprese le zone caratterizzate da un insediamento antropico di una certa rilevanza, tralasciando quindi le singole abitazioni sparse per le campagne (che per lungo tempo sono state le forme di insediamento più diffuse) e concentrandosi quindi sugli agglomerati dai quali hanno avuto origine i vari paesi. Di questo raggruppamento fanno parte ovviamente anche le strade ed i manufatti ad uso non abitativo, come magazzini o zone artigianali.

## Evoluzione territoriale

Per quanto riguarda, innanzitutto, la cartografia del 1814 (Fig. 3.2.3.5), occorre innanzitutto far notare la mancanza di cartografia per una striscia di territorio nella parte occidentale dell'area studiata, il che per fortuna non crea particolari problemi, se non riguardo all'esatta estensione delle zone vallive a nord.

E' evidente la presenza di due imponenti fasce di cordoni, separate da uno specchio vallivo e da una serie di campi coltivati: una fascia costiera, che interessa tutto il litorale spingendosi sino a qualche centinaio di metri nell'entroterra (per un'area totale di 160 ettari) e una fascia interna più limitata sia in larghezza che in lunghezza (106 ettari) e che si arresta poco più a sud di San Giuseppe. Nel territorio si riscontra ancora una massiccia presenza di valli (complessivamente 570 ettari): le cosiddette Valli Basse a nord, intervallate da zone emerse, e la più continua Valle Isola



ad ovest che ancora impedisce collegamenti terrestri con il paese di Comacchio. Proprio la difficile accessibilità del territorio, raggiungibile agilmente solo da sud, ha conservato la zona relativamente disabitata. Lo testimonia bene un censimento della popolazione del 1853 del territorio compreso tra il Po di Volano e il Canale Navigabile, quindi comprendente anche i paesi di Porto Garibaldi e di Vaccolino, secondo cui i residenti ammontavano complessivamente solo a 893 unità (Bini, 1994), tra l'altro con una poco invidiabile età media di 49-50 anni, indice di condizioni di vita piuttosto precarie. Non è riscontrabile, in effetti, alcun tipo di agglomerato urbano. Le abitazioni rimangono distanziate tra loro sul territorio, secondo una modalità di insediamento sparso tuttora diffusa nelle campagne del basso ferrarese.



Fig. 3.2.3.5 – Carta 1814



Dopo circa un secolo, così come evidenziato dalla cartografia IGM del 1911 riportata in Fig. 3.2.3.6, le variazioni non risultano ancora sostanziali

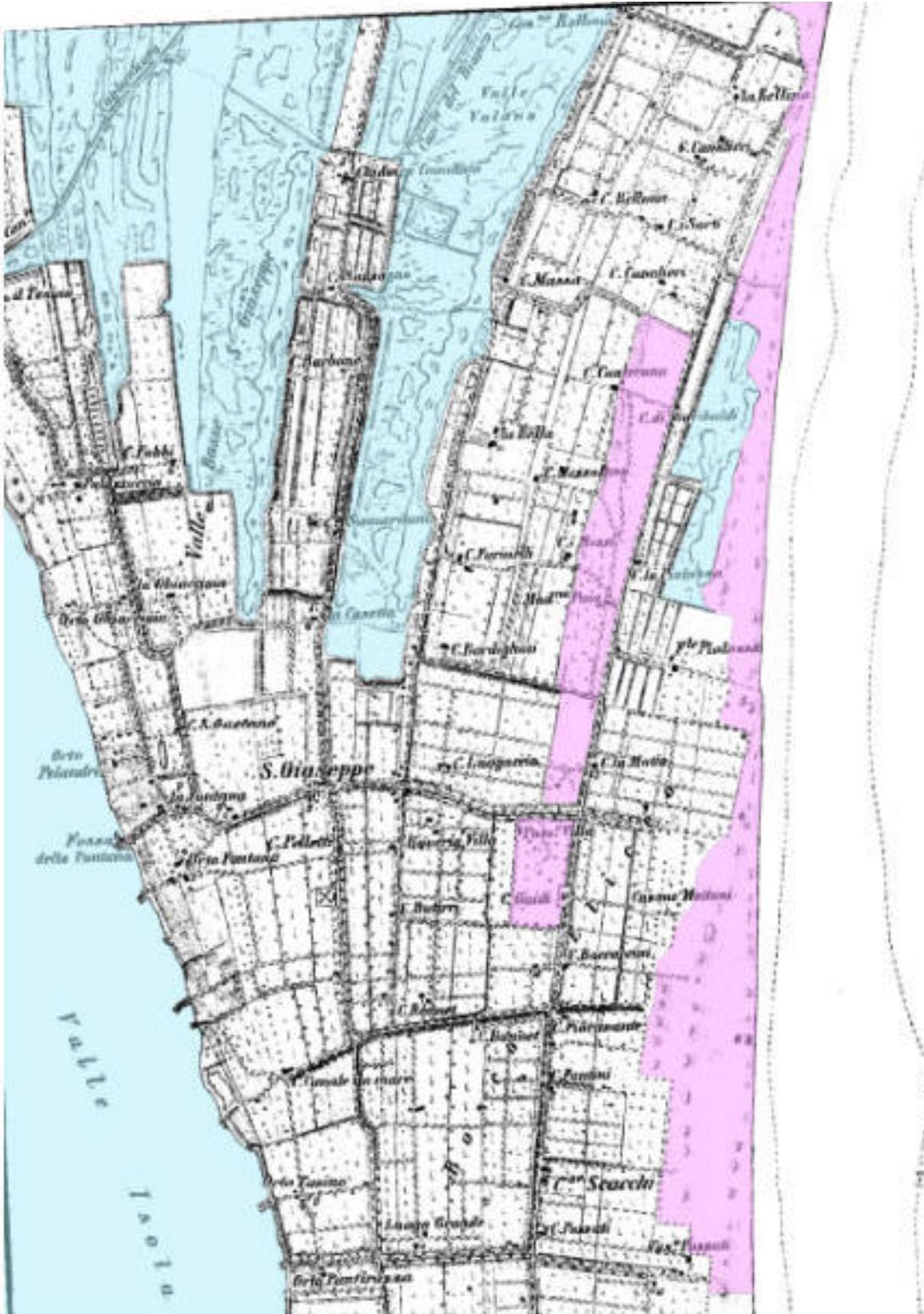


Fig. 3.2.3.6 - Cartografia IGM del 1911



Il quadro della situazione appare a prima vista invariato, caratterizzato ancora da due fasce di cordoni dunosi interni e costieri, dalla presenza di valli a nord e ad occidente e dall'impossibilità di riconoscere un consolidato insediamento urbano. In realtà andando ad osservare l'estensione dei dossi sabbiosi si nota un calo consistente soprattutto per quanto riguarda le dune interne, ridotte a circa la metà dell'estensione del 1814, con l'evidente spianamento della parte settentrionale a fini agricoli. Anche le dune costiere risultano in più punti attaccate dall'avanzare dei campi coltivati, pur conservando la loro continuità per tutto il litorale considerato.

La massiccia attività di bonifica incominciata a metà '800 con l'introduzione della pompa idrovora qui non si è ancora manifestata in tutta la sua potenza, tuttavia il prosciugamento degli stagni costieri stretti tra le dune a riva e quelle interne ha comportato una riduzione delle aree vallive da 570 a 356 ettari.

I primi anni del secondo dopoguerra ( Fig. 3.2.3.7) segnano invece un'importante fase di transizione tra la situazione pre-bonifiche che durava da secoli e l'urbanizzazione selvaggia del territorio iniziata negli anni '60. Il prosciugamento di Valle Isola, conclusosi nel 1933 e quello delle Valli Basse, terminato giusto un anno prima della foto aerea, ci consegnano l'immagine di un territorio finalmente privo di specchi d'acqua. Il collegamento terrestre venutosi a creare con Comacchio ha reso possibile l'instaurarsi di una comoda viabilità dalla cittadina lagunare, con conseguente crescita dell'insediamento urbano che per la prima volta assume le sembianze di un vero e proprio "paese" attorno al centro di San Giuseppe (stimabile comunque in meno di una decina di ettari). Ancora praticamente inesistenti, invece, le costruzioni in prossimità del litorale, fatto particolarmente degno di nota visto come apparirà il territorio nel 1977 dopo il boom edilizio.

Brusco il calo dell'estensione dunosa, con i cordoni costieri ridottisi di oltre il 50% e quelli più interni addirittura ad un terzo. Particolarmente indicativo il confronto con i dati del 1911 riguardanti il rapporto area/perimetro delle regioni dunose. Nel giro di quarant'anni questo valore è passato da 94 a 40, il che testimonia la permanenza di fasce di rilievi molto spesso strette ed allungate. In effetti, per quanto è possibile osservare delle foto aeree: specialmente per le dune costiere si è assistito ad un'erosione longitudinale, che ne ha preservato la continuità nord-sud a discapito dell'estensione nell'entroterra.

Importante è l'aspetto assunto dalle dune interne, spezzate in cinque tronconi. Nei tre tratti centrali si riconoscono bene le Dune di San Giuseppe, l'estensione delle quali (2,1, 1,5 e 3,2 ettari da nord a sud) rimarrà sostanzialmente immutata sino ai giorni nostri. Solamente il tratto meridionale subirà ancora un leggero ridimensionamento attestandosi sugli attuali 2,9 ettari. La forma perimetrale delle Dune della Puia, tendenzialmente allungata da nord a sud ma con diverse incisioni e sporgenze soprattutto nei tratti centrale e settentrionale, è dovuta probabilmente a successive asportazioni per la creazione di campi coltivati oppure, da non escludere, per il prelievo di sabbia a scopo edilizio.

A partire dalle riprese aeree disponibili per il 1977 anche la qualità delle fotografie a colori consente una visione della regione più esaustiva ed in grado di meglio evidenziare alcuni dei caratteri territoriali che sta velocemente assumendo l'area.

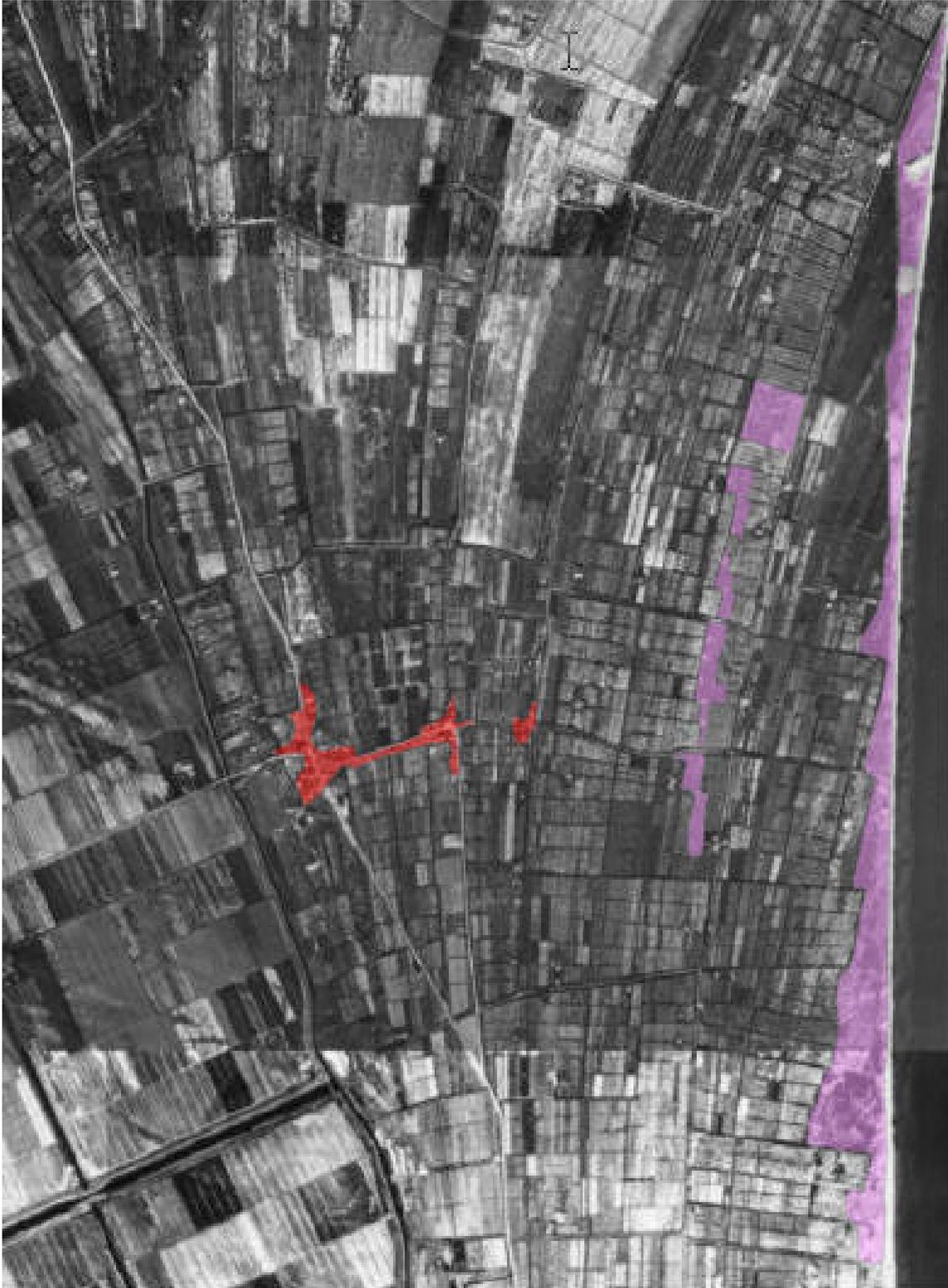


Fig. 3.2.3.7– Foto aerea IGM del 1955. Evidente, in rosso, il primo sviluppo urbano della frazione di S. Giuseppe)



Nel 1977, la differenza più eclatante rispetto al 1955 riguarda la straordinaria espansione degli agglomerati urbani. Se l'aumento di estensione della frazione di San Giuseppe, da 9 a 36 ettari, rientra tutto sommato nei trend nazionali di questo periodo di forte ripresa economica, rende stupefacente la comparsa letteralmente dal nulla di tre centri turistico-balneari quali i lidi di Scacchi, Pomposa e Nazioni. In meno di vent'anni, dal momento che le prime costruzioni sul litorale risalgono ai primi anni '60, un'area di 2,5 km<sup>2</sup> a ridosso della costa, che fino a quel momento contava la presenza di non più di una decina di abitazioni, è stata sottoposta ad un'intensa cementificazione. Particolarmente significativo lo sviluppo di Lido Nazioni, balzato da 0 a 133 ettari di estensione, pari all'incirca alla somma delle aree degli altri due lidi.

Il processo di antropizzazione del territorio appare qui in tutta la sua imponenza e pericolosità. A farne le spese sono ovviamente i pochi habitat naturali rimasti, che dal termine delle bonifiche si identificano sostanzialmente nelle spiagge e nelle dune costiere ed interne. La costa subisce l'invasione degli stabilimenti balneari e nel peggior dei casi di condomini costruiti a pochi passi dal mare, impoverendosi così drasticamente dei rilievi sabbiosi, spianati per lasciar spazio ai manufatti.

Le dune costiere, che a causa dell'espansione erano andate incontro ad un brusco ridimensionamento passando da 160 a 52 ettari, vengono quasi interamente cancellate e relegate ad alcuni tratti spesso distanti tra loro, per una superficie complessiva di soli 5 ettari. Data l'esigua estensione nell'entroterra (il rapporto area/perimetro crolla a 22) sembra più logico parlare di "strisce" di dune piuttosto che di aree, la più lunga delle quali, circa 500 m, si sviluppa tra i lidi di Pomposa e Nazioni ed è quella ricadente all'interno del pSIC "Dune di San Giuseppe".

Da segnalare, non a caso, qualche anno prima la comparsa di opere per la difesa della costa, quali scogliere parallele alla riva disposte in maniera continuativa per tutto il litorale in esame e ancora più a sud fino a Porto Garibaldi. La scomparsa delle dune costiere ha difatti privato la spiaggia di un prezioso rifornimento di sabbia, accelerando così il processo di erosione del litorale contro cui l'uomo ha cercato in questo modo di opporre resistenza.

Infine, per quanto riguarda le dune interne, scomparsi due dei cinque tratti presenti nel '55, rimangono solamente le Dune della Puia con i medesimi confini attuali, scampate quasi miracolosamente all'avanzare dei campi agricoli e degli insediamenti urbani. La loro fortuna è dovuta probabilmente anche alla particolare posizione geografica, sufficientemente distante dai centri abitati di San Giuseppe, Lido Pomposa e Lido Nazioni per evitarne un precoce riassorbimento nel tessuto urbano di questi paesi.

Dopo lo scempio degli anni '60-'70 la situazione si stabilizza garantendo perlomeno la conservazione dei pochi tratti di cordoni dunosi rimasti. Solamente negli anni '80 (Fig. 3.2.3.8) si assiste all'intaccamento del cordone costiero tra i lidi di Pomposa e Nazioni e presente nel pSIC in questione, con la sua conseguente riduzione di areale da 2,2 a 1,4 ettari. Le restanti dune costiere vengono tutelate dal divieto di realizzare nuove costruzioni a ridosso della spiaggia, mentre per le Dune della Puia i provvedimenti sono più mirati e prevedono la protezione specifica dell'area. Si pone così, con qualche anno di ritardo, definitivamente termine alla minaccia di spianamento a fini agricoli.

Gli insediamenti urbani continuano a crescere, ma ad un ritmo decisamente inferiore rispetto ai decenni precedenti. I centri sul litorale guadagnano complessivamente una ventina di ettari, con un tasso di espansione che da 4-8 ettari/anno scende su valori più moderati di 0,7-1 ettari/anno. Solo San Giuseppe vede aumentare la sua superficie quasi del 60%, passando da 36 a 57 ettari.

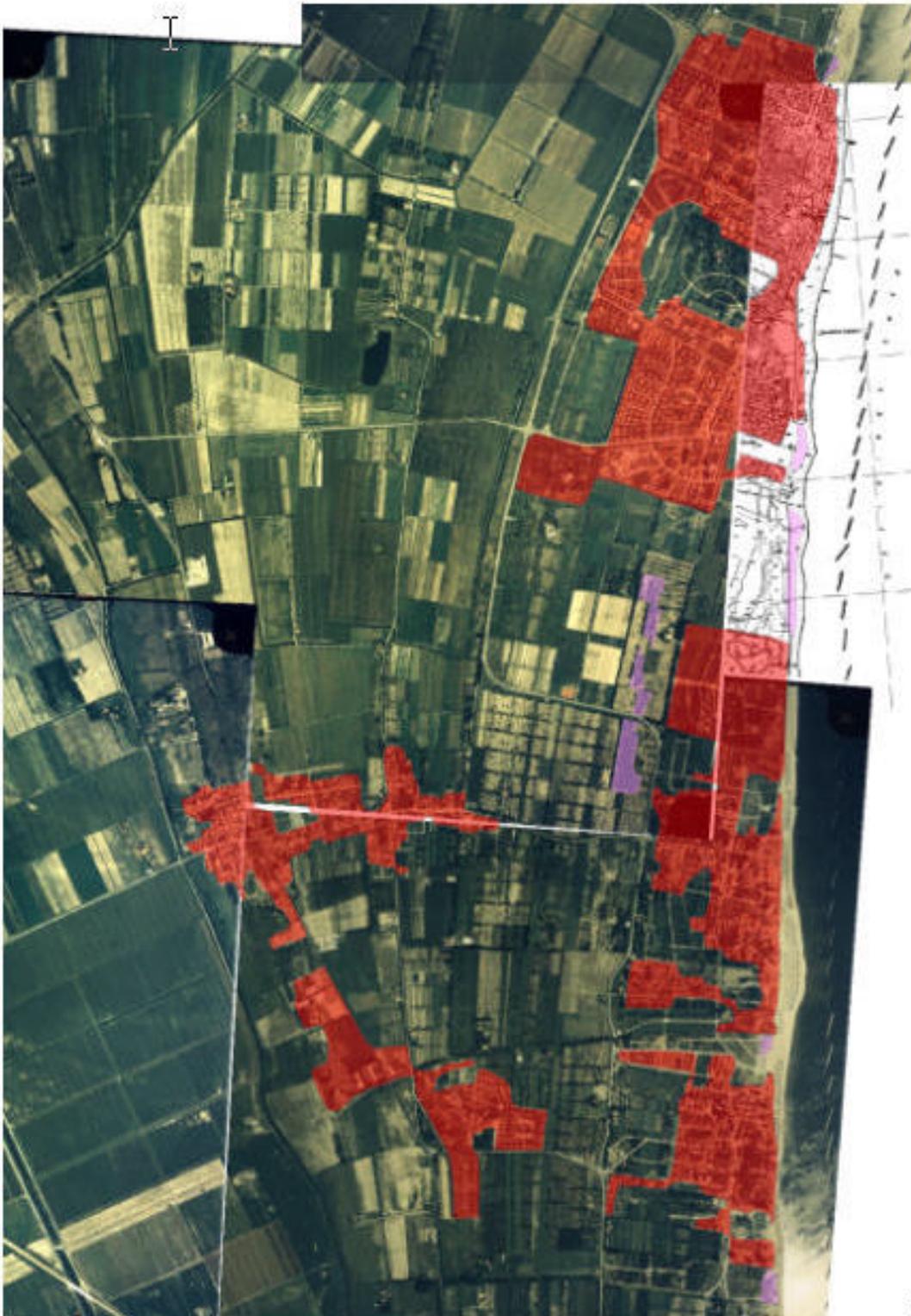


Fig. 3.2.3.8 – Foto aerea IGM 1977 dove è immediatamente apprezzabile la marcata estensione raggiunta dall'urbanizzazione ( in rosso). Da notare la presenza, già all'epoca delle prime scogliere parallele a costa messe a salvaguardia della spiaggia ormai, ovviamente, interessata da fenomeni erosivi.



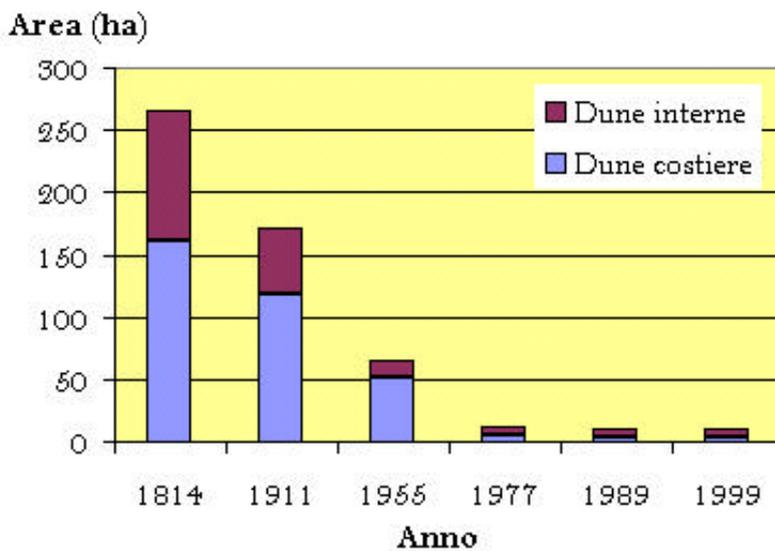
Fig. 3.2.3.9 – Foto aerea IGM del 1989 con evidenziato ( cerchiatura gialla) le zone principali di completamento dell'urbanizzazione rispetto al 1977



Negli anni '90 viene confermato il trend del decennio precedente, caratterizzato da un limitato, seppur continuo, aumento dell'estensione dei centri urbani e dal mantenimento dell'areale delle dune residuali. Rimangono inalterati sia i cinque tratti di cordoni costieri, sia le ormai "cristallizzate" Dune della Puia. La variazione del perimetro totale registrata, tra l'altro molto modesta, è probabilmente da attribuire all'inevitabile imprecisione associata al processo di digitalizzazione delle aree.

Tra i centri urbani continuano a crescere con una certa significatività Lido Nazioni e San Giuseppe, con tassi di estensione del 10% in più rispetto al 1989, mentre i lidi di Pomposa e Scacchi non vanno oltre il 5%.

**Schema riassuntivo delle principali variazioni geometriche delle dune, sia costiere che interne (grigie) registrabili nell'area tra il 1814 ed il 2000**



**1814**

	Area (ha)	Perimetro (m)	Rapporto A/P
Costa	160,4	13495	
Interne	106,1	8984	
<b>Totale</b>	<b>266,5</b>	<b>22479</b>	<b>119</b>

**1911**

	Area (ha)	Perimetro (m)	Rapporto A/P
Costa	118,8	12362	
Interne	Nord	41,7	4537
	Sud	10,4	1362
	<b>Totale interne</b>	<b>52,1</b>	<b>5899</b>
<b>Totale</b>	<b>170,9</b>	<b>18261</b>	<b>94</b>



## 1955

		Area (ha)	Perimetro (m)	Rapporto A/P
Costa	Nazioni nord	2,3	1100	
	Nazioni-Scacchi	49,2	10692	
	<i>Totale costa</i>	<i>51,5</i>	<i>11792</i>	
Interne	Nord	4,8	880	
	Puia nord	2,1	846	
	Puia centro	1,5	741	
	Puia sud	3,2	1200	
	Sud	2,6	1078	
	<i>Totale interne</i>	<i>14,3</i>	<i>4744</i>	
<b>Totale</b>		<b>65,8</b>	<b>16536</b>	<b>40</b>

## 1977

		Nome	Area (ha)	Perimetro (m)	Rapporto A/P
Costa	Nazioni nord		0,3	299	
	Nazioni sud		0,8	467	
	Nazioni-Pomposa		2,2	1136	
	Pomposa-Scacchi		0,4	264	
	Scacchi sud		0,9	422	
	<i>Totale costa</i>		<i>4,7</i>	<i>2589</i>	
Interne	Puia nord		2,1	815	
	Puia centro		1,5	840	
	Puia sud		2,9	872	
	<i>Totale interne</i>		<i>6,5</i>	<i>2526</i>	
<b>Totale</b>			<b>11,2</b>	<b>5115</b>	<b>22</b>

## 1999

		Nome	Area (ha)	Perimetro (m)	Rapporto A/P
Costa	Nazioni nord		0,3	299	
	Nazioni sud		0,8	466	
	Nazioni-Pomposa		1,4	1126	
	Pomposa-Scacchi		0,3	220	
	Scacchi sud		0,9	423	
	<i>Totale costa</i>		<i>3,7</i>	<i>2534</i>	
Interne	Puia nord		2,1	816	
	Puia centro		1,5	841	
	Puia sud		2,9	871	
	<i>Totale interne</i>		<i>6,5</i>	<i>2528</i>	
<b>Totale</b>			<b>10,2</b>	<b>5062</b>	<b>20</b>



1999

	Nome	Area (ha)	Perimetro (m)	Rapporto A/P
Costa	Nazioni nord	0,3	299	
	Nazioni sud	0,8	466	
	Nazioni-Pomposa	1,4	1126	
	Pomposa-Scacchi	0,3	220	
	Scacchi sud	0,9	423	
	<i>Totale costa</i>		3,7	2534
Interne	Puia nord	2,1	816	
	Puia centro	1,5	841	
	Puia sud	2,9	871	
	<i>Totale interne</i>		6,5	2528
<b>Totale</b>		<b>10,2</b>	<b>5062</b>	<b>20</b>

Fig 3.2.3.10: Sintetica rappresentazione dell'estensione ed evoluzione dei vari centri urbani dal 1955 al 1999

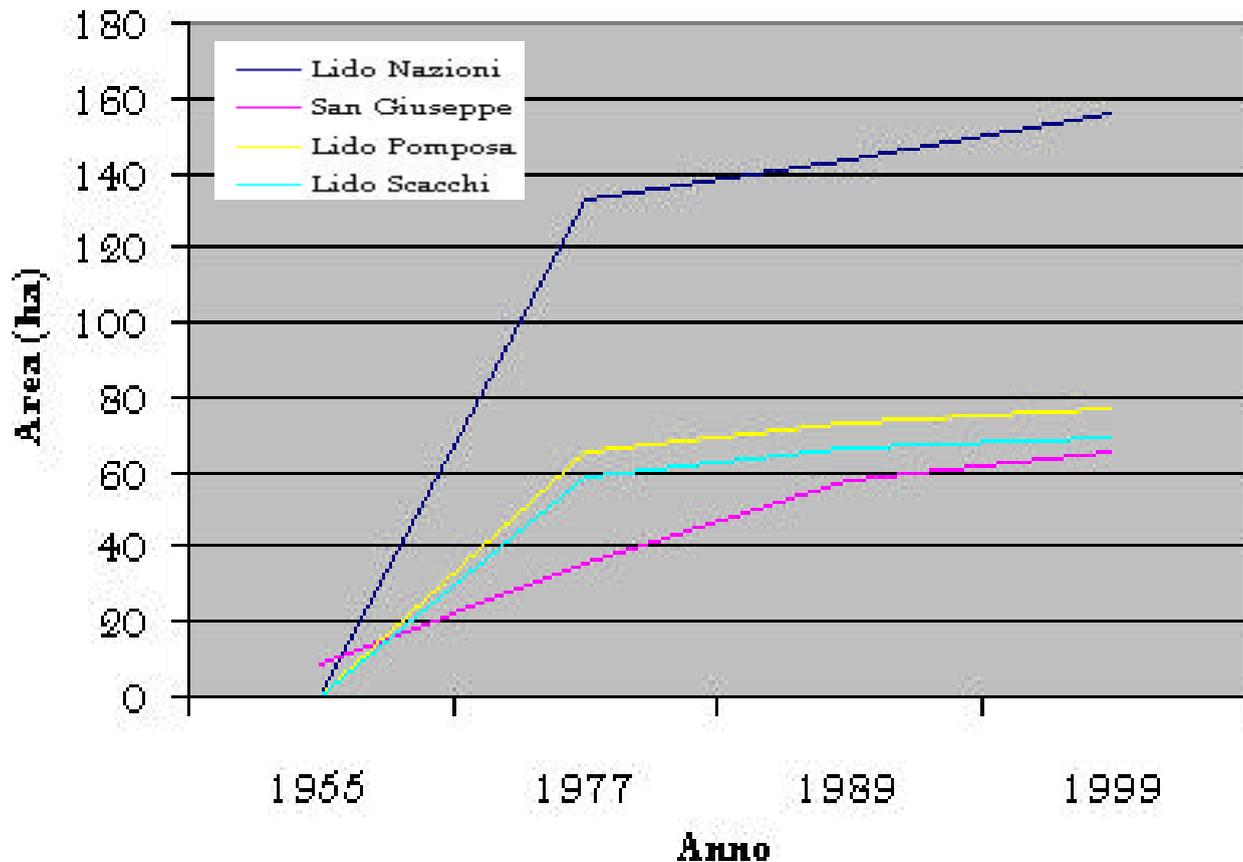


Fig 3.2.3.10bis: Sintetica rappresentazione dell'estensione dei vari centri urbani dal 1955 al 1999



## Profilo altimetrico delle dune

Per la descrizione del profilo altimetrico delle dune sono stati eseguiti rilievi attraverso due transetti, uno a nord della strada Acciaioli e l'altro a sud. Dall'osservazione dei due profili (Fig. 3.2.3.11) si nota subito una maggiore estensione del transetto sud (76 m) rispetto al transetto nord (58 m); in effetti è quanto si constata facilmente anche dalla foto aerea, in cui si riconosce una larghezza maggiore nella parte meridionale. Per contro il transetto nord è caratterizzato da una quota massima maggiore, di poco inferiore ai 3,5 m, mentre a sud non si raggiungono i 3 m. Anche questa è una considerazione estendibile al resto del territorio dunoso, tanto è vero che nella parte nord sono localizzati i rilievi maggiori, alcuni con altezze vicine ai 4 m, mentre a sud le quote si mantengono generalmente al di sotto dei 3 m. Alle estremità dei transetti, quindi fuori dal territorio delle dune, troviamo invece le quote minori del piano campagna con valori attorno ai 70-80 cm sopra il livello del mare, non molto dissimili dalle misurazioni riportate nella C.T.R del 1978. E' interessante notare come il confine tra la zona pianeggiante e il rilievo più esterno sia molto diverso nei due transetti. A nord nel giro di una decina di metri si ha il passaggio dalle quote minime del piano campagna all'elevazione massima della cima dunosa, con una pendenza media in questo tratto del 38%. A sud, invece, la salita verso il primo rilievo appare molto più dolce e la pendenza del 13% lo conferma.

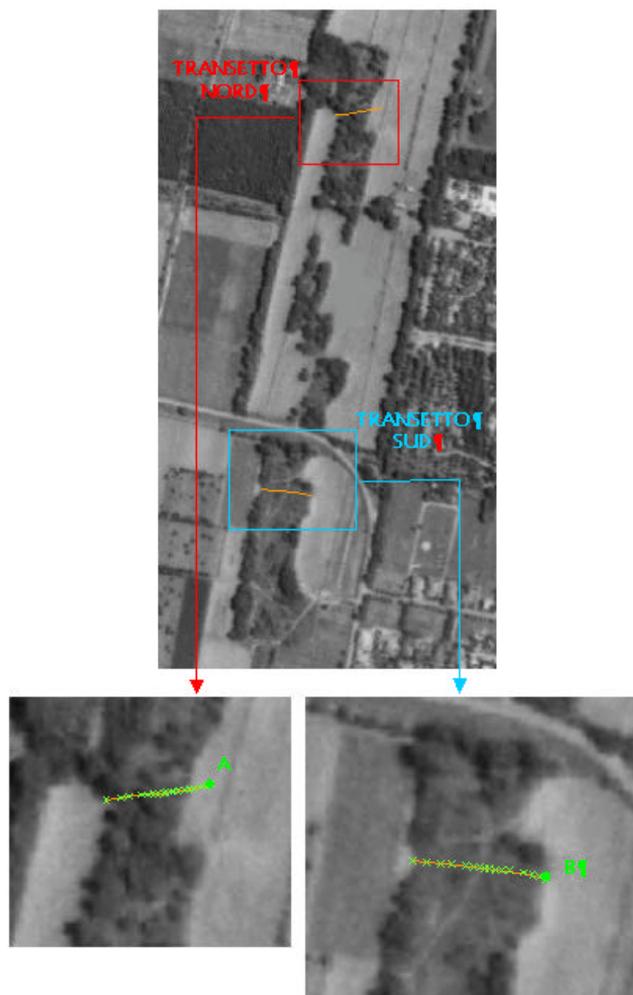


Fig. 3.2.3.11 - Localizzazione dei due transetti (in alto) ed indicazione dei punti quotati (in basso)



È pur vero che questi profili (Fig 3.2.3.12) rispecchiano la situazione di un solo transetto e probabilmente in altri punti del cordone la differenza di pendenza è limitata o addirittura invertita, tuttavia i due transetti, non scelti a caso, sembrano rispecchiare del tutto il trend generale osservabile sul campo. Lungo il bordo delle dune nord, infatti, è evidente l'interruzione tra il territorio dunoso e la campagna circostante, al contrario della parte sud dove spesso i rilievi sfumano dolcemente verso la pianura. Probabilmente questa differenza è frutto delle diverse pressioni cui è stato sottoposto il territorio, evidenziate anche dalla diversità della forma stessa delle due regioni dunose. La parte settentrionale appare molto più frastagliata, spezzata in due tronconi e con profonde incisioni in certi tratti; quasi geometricamente regolare, invece, la forma delle dune sud, dotate di un rapporto area/perimetro decisamente maggiore. Si può ipotizzare da questo quadro di come in passato deve essersi verificata una ripetuta avanzata del territorio agricolo a spese delle paleodune a settentrione, mentre a meridione l'immagine sembra piuttosto quella di una sorta di "aggiramento" dei rilievi sabbiosi.

In compenso a sud l'azione antropica di disturbo si è fatta sentire all'interno della regione dunosa, con stradine sterrate utilizzate dai mezzi agricoli che si snodano tra i rilievi. La presenza di una di esse spiega la depressione osservabile nel profilo sud attorno a 40 m dal punto di inizio del transetto. Più omogeneo, da questo punto di vista, il profilo nord dove la presenza del sentiero percorribile a piedi non si manifesta in repentini abbassamenti di quota.

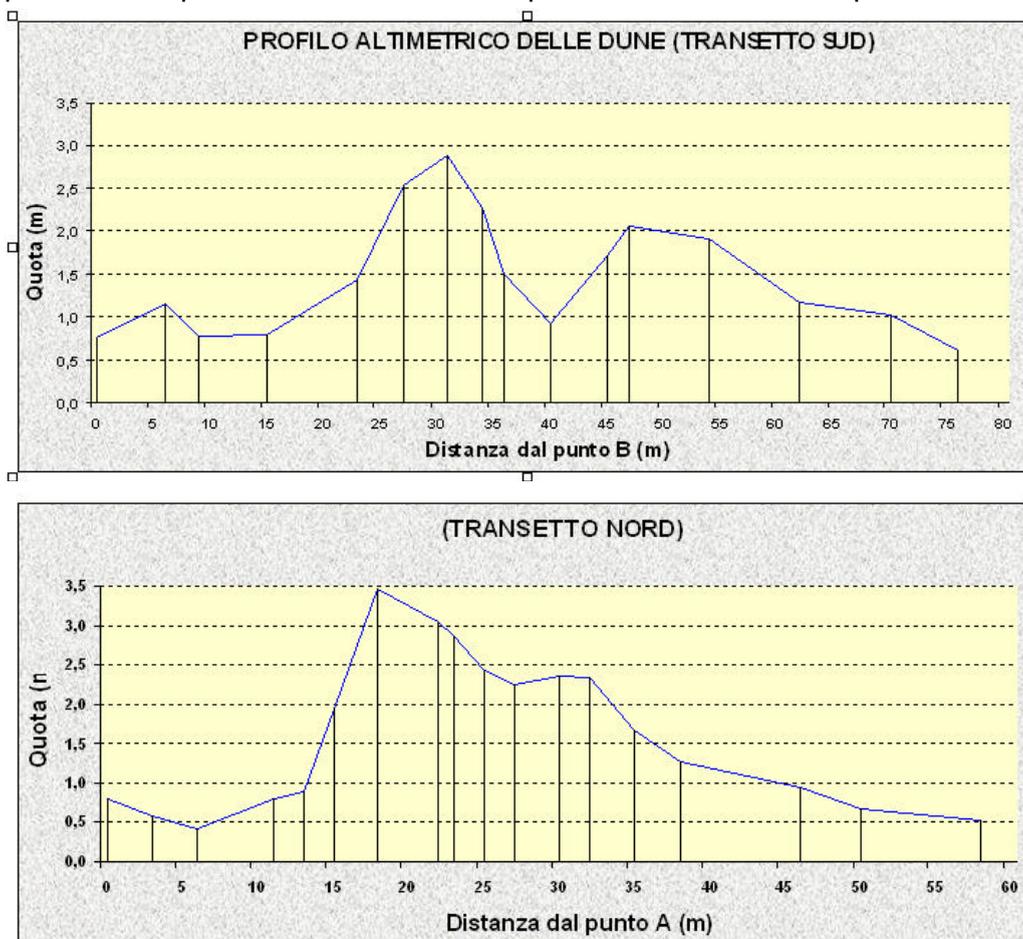


Fig. 3.2.3.12 – Profilo altimetrico delle dune: transetto sud e transetto nord



### Assetto vegetazionale generale delle Dune di S. Giuseppe

Il primo passo verso la compilazione di una carta della vegetazione è il riconoscimento delle specie vegetali presenti nel sito. L'area su cui è stata svolta un'indagine conoscitiva e di aggiornamento della cartografia regionale (**Carta Vegetazione, 1994 RER**) non è stata limitata alle paleodune ma comprende anche gli incolti circostanti, in modo da segnalare l'eventuale penetrazione all'interno della zona dunosa di alcune specie tipiche della vegetazione post-culturale diffuse appunto nei terreni limitrofi. Una prima analisi ha riguardato la percentuale delle diverse forme vegetali riscontrate nei rilievi. Come si può osservare dalla Fig. 3.2.3.13, è evidente che la percentuale più elevata dei taxa appartiene alla forma delle emicriptofite (32%), seguita dalle fanerofite (25%) e dalle terofite (19%). Meno rilevante la presenza delle geofite (10%) e soprattutto delle nano-fanerofite e delle camefite (7% ognuna). La relativa abbondanza di emicriptofite e terofite sta indubbiamente ad indicare la presenza di un ambiente con condizioni ecologiche tendenzialmente limitanti (suolo povero di nutrienti e scarsa disponibilità idrica), tuttavia non così marcata rispetto a quanto avviene sulle dune vive dello stesso territorio ferrarese, dove la presenza di terofite, ad esempio, raggiunge il valore del 51,2% (Pellegrini, 1992).

Per quanto riguarda le fanerofite, va osservato che dei 25 taxa presenti sulle Dune della Puia la specie largamente predominante corrisponde a *Quercus ilex*, sclerofilla termofila ed eliofila provvista di adattamenti tali da consentirle di prosperare in ambienti aridi con un substrato povero. Va tuttavia segnalata al loro interno anche la presenza di specie avventizie quali *Robinia pseudoacacia* e *Alianthus altissima*, indici di un arricchimento del suolo spesso localizzato e derivante da azioni di disturbo antropico.

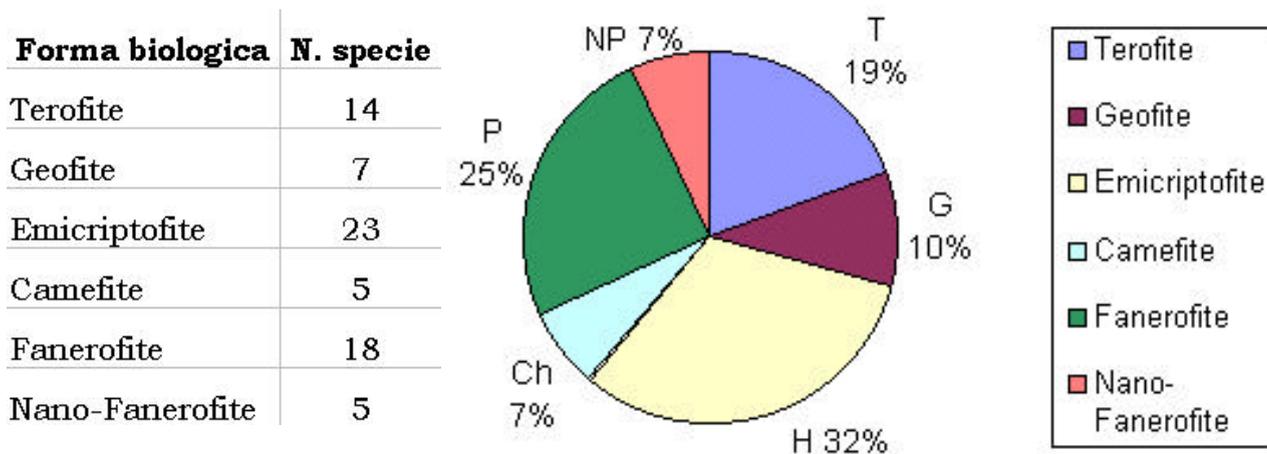


Fig. 3.2.3.13 - Percentuale delle principali forme vegetali rilevati nell'area

Interessante è anche lo studio eseguito sull'areale di distribuzione delle specie presenti nel sito, i cui risultati sono esposti in Fig. 3.2.3.14. Il tipo corologico dominante è quello eurasiatico, rinvenuto nel 33% dei casi, che insieme allo steno-mediterraneo (21%) e all'eurimediterraneo (18%) rappresentano il 70% delle specie totali. Effettivamente queste percentuali riflettono la particolarità del clima locale, considerato di transizione tra la continentalità tipica delle aree più interne della Pianura Padana e la mediterraneità derivante dalla vicinanza del mare. Pertanto pur rientrando nella regione biogeografica continentale, secondo la zonizzazione utilizzata a livello comunitario nell'ambito della Rete Natura 2000, l'area delle paleodune presenta un valore piuttosto considerevole di specie steno-mediterranee, soprattutto se confrontato all'intera compagine floristica ferrarese. Ciò è da mettere in relazione con il clima particolarmente mite, caratterizzato da



un'escursione termica annua contenuta e da un periodo di aridità estiva. Per la stessa ragione le Dune della Puia sono da considerarsi un'oasi di rifugio dove sopravvivono specie quali *Asparagus acutifolius*, *Rubia peregrina*, *Pyracantha coccinea* e *Phillyrea angustifolia*, tipiche rappresentanti della vegetazione a macchia mediterranea. Tra le altre specie termofile e xerofile che pure trovano qui un habitat congeniale sono da menzionare l'eurimediterranea *Fumana procumbens*, la sud-

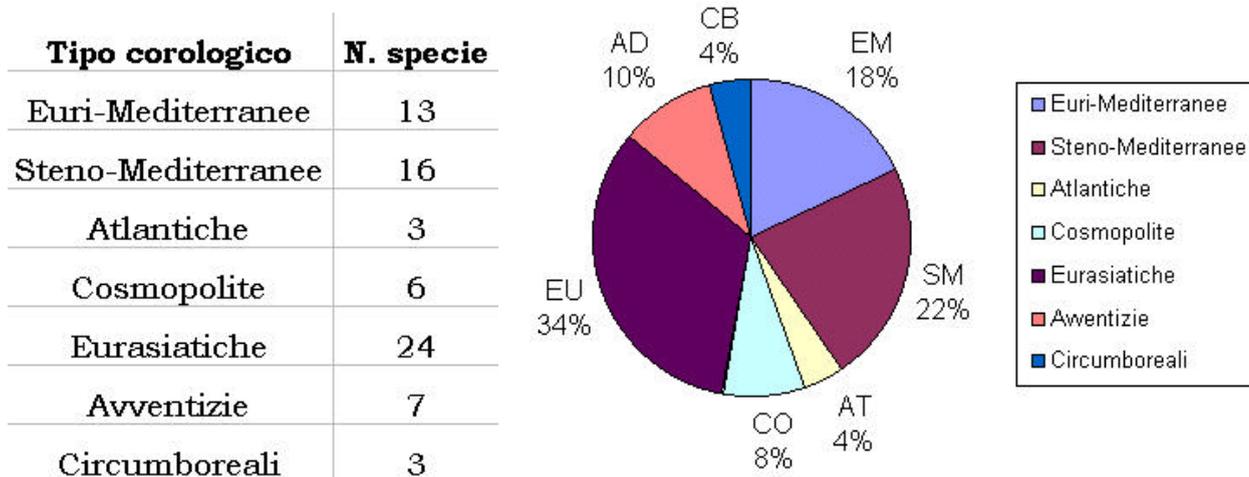


Fig 3.2.3.14 Percentuale dei principali tipi corologici rilevati nell'area

ovest europea *Helianthemum appenninum* e la sub-pontica *Quercus Pubescens*. Addirittura, seppure con carattere di estrema rarità, si è riscontrata la presenza di un membro della famiglia delle Cactacee, *Opuntia ficus-indica*, specie altamente termofila ed eliofila.

Con una modesta rappresentanza sono invece presenti specie cosmopolite (10%), atlantiche (4%) e circumboreali (4%). Significativo il dato riguardante le specie avventizie (nord-americane o asiatiche), non tanto per il loro contributo relativo dell'10%, piuttosto per un confronto con quanto riportato nell'indagine floristica di Marangoni S. del 1989, in cui la percentuale era ferma ad un modesto 2%. Non basta a spiegare una simile differenza il fatto che l'indagine di allora era limitata soltanto alla parte nord delle paleodune, in quanto un'unica specie, l'ailanto, nel rilievo attuale è stata riscontrata esclusivamente a sud. Piuttosto può aver giocato un ruolo importante l'abbandono delle coltivazioni nei campi limitrofi alle dune, che ha favorito la diffusione di specie infestanti quali *Conyza bonariensis* e *Cenchrus incertus* attualmente riscontrabili anche nei prati aridi tra i rilievi. Ciononostante rimane il fatto di come le fitocenosi autoctone presenti sulle paleodune siano tutto sommato strutturalmente poco favorevoli alla penetrazione e all'instaurarsi di specie estranee, diversamente da quanto avviene sulle dune vive.

Per quanto riguarda i rilievi fitosociologici, questi sono stati ordinati tramite il software MULVA, utilizzato appunto in fitosociologia per l'analisi multivariata dei dati ottenuti sul campo. In questo modo sono stati raggruppati per somiglianza, evidenziando le eventuali tipologie vegetazionali presenti nell'area. I raggruppamenti fitosociologici derivanti dalle analisi con 58 specie evidenziano la presenza di 7 syntaxa.

- *Brometalia erecti* (rilievi 8, 6, 4, 18, 15, 24, 30, 25); rappresenta l'ambiente del prato arido, ricco di specie quali *Sanguisorba minor*, *Chrysopogon grillus* e *Salsola kali*. Già identificato in questa zona dalla Carta della Vegetazione del Parco del Delta, ne viene confermata la presenza con una copertura piuttosto considerevole del territorio

- *Prati aridi disturbati*; non riconoscibile come un syntaxa già presente in fitosociologia, gli è stato attribuito convenzionalmente questo nome per rendere l'idea di un prato arido soggetto ad



invasione di specie alloctone ed infestanti quali *Ambrosia sp. pl.*, *Cenchrus incertus* e *Conyza bonariensis*. Chiaro indice di area soggetta, in passato od attualmente, ad un'azione di disturbo antropico

- *Quercion ilicis*; la sintassonomia dominante della zona, corrispondente alla macchia a leccio. La copertura erbacea si rivela piuttosto rada, sopraffatta dalla componente arubstiva ed arborea. Tra le fanerofite grossa rilevanza del leccio, talora accompagnato da *Quercus pubescens*, *Robinia pseudacacia* e *Populus nigra*.

- *Quercion ilicis-Brometalia erecti*; in alcune zone la macchia a leccio perde di densità e si presenta intervallata ad ampi spazi a copertura erbacea. Non è quindi una precisa sintassonomia, tuttavia si può identificare come una fase dinamica intermedia tra un prato arido e la macchia a leccio, pertanto si è fatto uso del doppio nome

*Pioppeti*; somigliante per molte caratteristiche alla macchia a leccio, si distingue tuttavia per una maggiore presenza di specie infestanti e per l'abbondanza di *Populus nigra*, derivante probabilmente da coltivazioni limitrofe o, più probabilmente, dovuti ad una maggiore mesofilia del suolo nelle zone depresse tra le dune. *Robinieti*; chiaro indice di antropizzazione del suolo, presente in corrispondenza di piccole strade o di micro-discardie. Pregio naturalistico molto scarso

- *Incolti*; il territorio circostante le dune, pianeggiante. Fino a qualche anno fa coltivato, tuttora in stato di riposo post-culturale

A questi raggruppamenti ne vanno aggiunti altri due, non propriamente syntaxa fitosociologici ugualmente doverosi di essere rappresentati nella carta della vegetazione. Essi corrispondono ai seminativi, intorno al territorio dunoso a sud, ed alla vegetazione disturbata in prossimità della strada Acciaioli che spezza in due tronconi l'area delle paleodune. Ovviamente il pregio naturalistico di questi due ambienti risulta molto scarso.

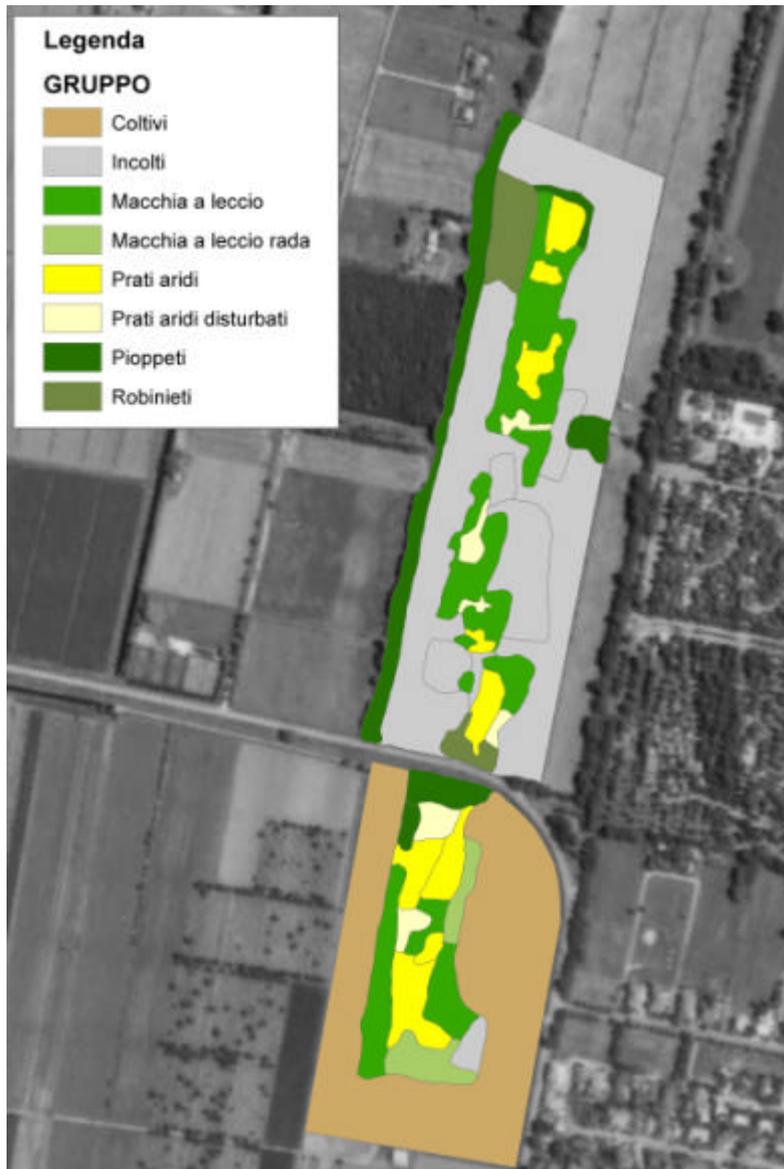


Fig. 3.2.3.15 - Carta schematica della vegetazione prevalente

## Risultanze in funzione dell'esistenza di un Piano di Gestione

La Direttiva "Habitat" prevede che per ciascuno dei siti appartenenti alla Rete Natura 2000 vengano verificati con attenzione il suo stato di conservazione (in particolare quello degli habitat/specie per i quali esso è stato designato) e la presenza di eventuali fattori di minaccia agenti. In base alla situazione, si deciderà di conseguenza sulla necessità o meno di adottare uno specifico piano di gestione; in tale piano dovranno essere descritti dettagliatamente tempi, modi e costi delle azioni da intraprendere per la corretta salvaguardia o il ripristino del sito e richiede pertanto un investimento di risorse non trascurabile. La legge consente tuttavia di evitarne la redazione nei siti mantenuti già in condizioni soddisfacenti e bisognosi di interventi non particolarmente complessi.



Nel caso del pSIC “Dune di San Giuseppe” la bibliografia raccolta e i dati acquisiti in questo studio consentono di affrontare un processo di valutazione, ben documentato, riguardo al grado di necessità di adottare un tale piano di gestione.

Come prima considerazione, del tutto generale, va rilevato che il piano di gestione è spesso richiesto per aree protette di estensione ragguardevole, caratterizzate da una certa variabilità ecologica al loro interno e bisognose pertanto di interventi differenziati a seconda delle zone. Ad esempio specifici piani di gestione sono stati redatti per la Riserva Naturale del Bosco della Mesola (Parco del Delta del Po, 2003), la cui estensione ammonta rispettivamente a 1057 ettari; un'enormità se confrontati ai soli 73 ettari delle Dune della Puia.

Un secondo aspetto da considerare, molto più specifico e rilevante, riguarda lo stato di conservazione del pSIC in questione. A tal proposito si può notare di come gli habitat di interesse comunitario presenti nel sito, che ne hanno promosso la candidatura per la Rete Natura 2000, ossia le dune fisse a vegetazione erbacea e le foreste a leccio, denotino entrambi uno stato di conservazione sostanzialmente buono rispetto a quanto richiesto dal Formulário Standard. Inoltre, dagli studi eseguiti sulla carta della vegetazione risulta che, limitatamente al territorio delle paleodune, l'estensione relativa delle tipologie fitosociologiche connesse alla presenza di un impatto antropico (boscaglie di latifoglie naturalizzate e prati aridi disturbati) ricoprono complessivamente solo il 15% dell'area, testimoniando un grado di naturalità abbastanza buono. Sembra quindi fuori luogo parlare delle Dune della Puia come un'area ecologicamente degradata che necessiti di urgenti interventi di ripristino, uno dei tipici casi in cui invece viene raccomandata l'adozione di un appropriato piano di gestione.

Constatare la qualità degli habitat può tuttavia non bastare. Rimane da assicurarsi che tali condizioni di buona naturalità siano in grado di perdurare nel tempo: occorre cioè valutare la presenza di eventuali fattori di minaccia e il loro grado di incidenza sul sito.

In precedenza si è già sottolineato come le cause “storiche” della scomparsa delle paleodune, creazione di campi coltivati ed escavazione delle sabbie, abbiano ormai raggiunto in quest'area livelli di pericolosità controllabili ( PTPR, PTCP, ecc). Tanto è vero che la forma attuale del perimetro della zona dunosa era già riconoscibile nella foto aerea del 1955, mentre sin dal 1977 gli unici tratti residuali degli antichi cordoni corrispondevano alle Dune della Puia. Pertanto è quantomeno da 27 anni che l'estensione del territorio in esame risulta pressochè stabile e tale dovrebbe conservarsi in futuro, visti i vincoli posti sulla zona e le forme di controllo garantite (Guardie Faunistico-Ambientali).

I fattori di minaccia che agiscono attualmente sul sito sembrano piuttosto rappresentare un pericolo per la qualità degli habitat essendo legate a piccole discariche abusive, frequentazione da parte di motoveicoli e di mezzi agricoli possono senz'altro contribuire ad una degradazione della macchia a leccio e dei prati aridi. Tuttavia gli interventi da realizzare per combattere questi impatti negativi, che consistono sostanzialmente in un maggiore controllo degli accessi all'area, non sembrano necessitare di una programmazione particolarmente articolata; in buona sostanza, anche in questo caso appare sproporzionata la formulazione di uno specifico piano di gestione per le misure da attuare.

Da quanto detto, emerge un quadro tutto sommato positivo delle attuali condizioni in cui versa il pSIC in esame, o perlomeno non così grave da richiedere l'adozione di un apposito piano di gestione. Da un punto di vista formale, la conclusione a cui si è arrivati si ottiene affrontando l'iter logico-decisionale proposto dal decreto del 3/9/2002 alla maniera della Fig. 3.2.3.16.

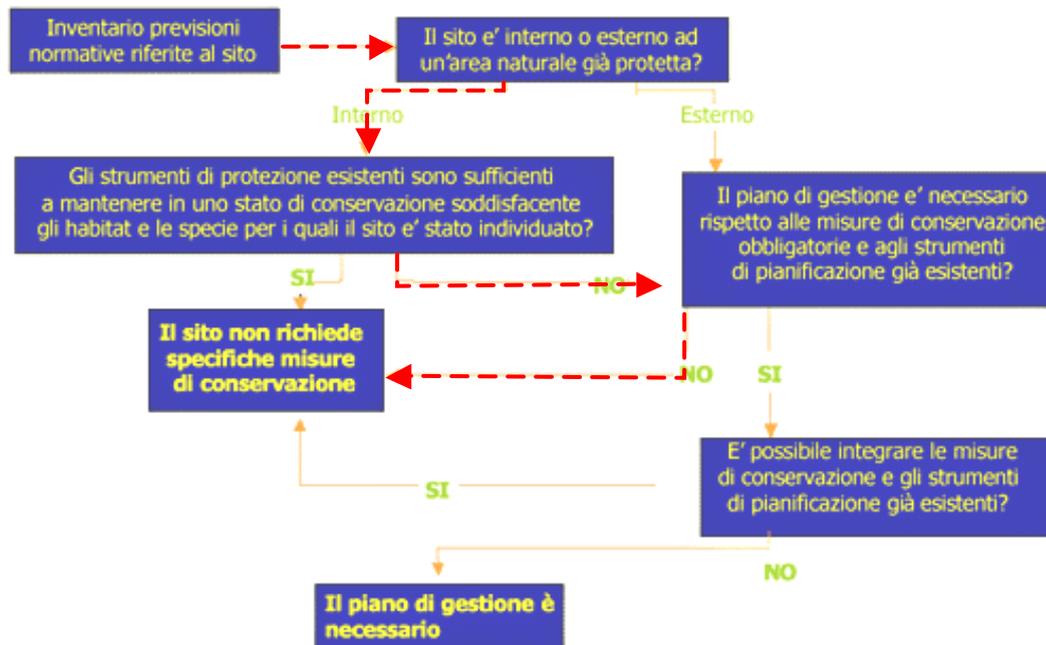


Fig.3.2.3.16 – Iter logico-decisionale per la scelta del piano di gestione riferito al pSIC “Dune di San Giuseppe

La mancata adozione di un piano di gestione non comporta quindi la rinuncia all'applicazione di nuove misure per la salvaguardia del sito, ma anzi consente un processo meno laborioso e gravoso di individuazione e messa in opera degli interventi da realizzare.

Nel caso del pSIC in questione sono state quindi formulate alcune proposte di intervento, in relazione ai fattori di minaccia da combattere, osservando anche l'esperienza in merito alle misure adottate in altri siti analoghi (Dune di Massenzatica, di Ariano Polesine e di Donada). Gli interventi suggeriti sono stati articolati in tre livelli, a seconda del differente grado di tutela e dell'investimento di risorse che ci si propone di adottare:

- *Regolamentazione degli accessi*; l'intervento minimo necessario per garantire un decoroso mantenimento degli habitat
- *Percorso naturalistico*; poco più impegnativo e in grado comunque di valorizzare adeguatamente l'area consentendone la visitazione da parte del pubblico
- *Rimboschimento*; intervento tanto laborioso ed ambizioso quanto ecologicamente importante, che investirebbe non solo il contesto delle paleodune ma anche i terreni limitrofi portando alla ricostituzione di un lembo dell'antico Bosco Eliceo

Ovviamente le proposte che seguono, del tutto praticabili e basate su concrete esperienze di gestione, vengono illustrate nelle loro caratteristiche principali senza un'analisi dettagliata di tempi, costi ed altri aspetti puramente applicativi che esulano dagli scopi di questo studio. La decisione finale delle opportune misure da adottare e le eventuali modifiche da apportare spetterà naturalmente alle autorità competenti (Regione ed Ente Parco).



## Regolamentazione degli accessi

Il mantenimento in uno stato di conservazione soddisfacente degli habitat presenti comporterebbe quantomeno l'eliminazione delle attuali fonti di perturbazioni agenti sul sito, ossia il transito di cavalli, di motoveicoli e le micro-discardie a nord, e i depositi di attrezzi agricoli e il passaggio di trattori a sud. Il primo indispensabile intervento consisterebbe in una semplice operazione di pulizia generalizzata dell'area, con conseguente rimozione del materiale di origine antropica presente (cartacce, sacchetti di plastica, sedie rotte...) e spostamento dei depositi di attrezzi agricoli in una zona esterna alle paleodune.

Per evitare che si verifichino nuovamente tali condizioni e per impedire l'entrata ai mezzi motorizzati (ed ai cavalli, meno impattanti ma alla lunga responsabili di un'eccessiva erosione dei sentieri), sarebbe inoltre auspicabile lo sbarramento delle possibili vie di accesso all'area (Fig. 3.2.3.17). Nelle dune a sud, frequentate unicamente dai mezzi agricoli, tale sbarramento potrebbe consistere in una semplice sbarra di legno esteticamente poco impattante, mentre nelle dune a nord per impedire l'accesso anche ai pedoni occorrerebbe una recinzione metallica più difficilmente superabile.

In questo modo rimarrebbe la possibilità per i trasgressori incalliti di addentrarsi nell'area

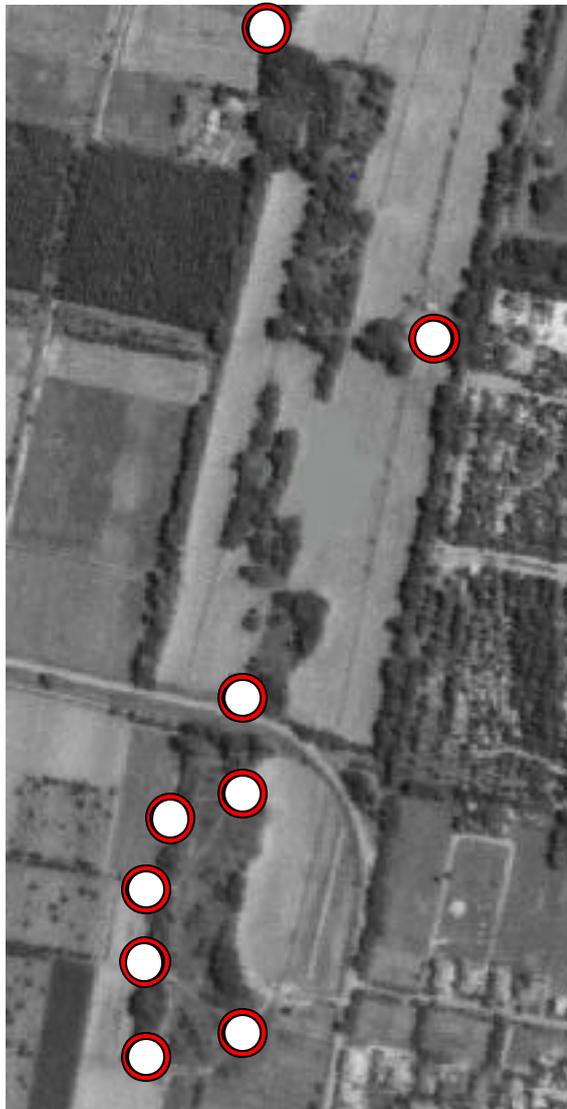


Fig. 3.2.3.17 – Localizzazione delle attuali vie di accesso all'area delle paleodune



transitando per le siepi e i campi coltivati, ma la capacità di accesso verrebbe comunque fortemente limitata per i pedoni e totalmente preclusa per i mezzi motorizzati. D'altronde la certezza di un completo isolamento dell'area si avrebbe solamente con la recinzione dell'intero perimetro, ipotesi francamente eccessiva anche perché rischierebbe di impedire il movimento di specie tra l'ambiente delle paleodune e le siepi presenti nella parte nord.

Il vantaggio di questo intervento risiederebbe sostanzialmente nella sua semplicità di realizzazione e nello scarso investimento di risorse richiesto, con il risultato certo non trascurabile di impedire ulteriori degradazioni degli habitat presenti. Tuttavia la trasformazione dell'area in una sorta di riserva naturale non ne prevederebbe lo sfruttamento pieno delle componenti estetico-ricreative e didattiche, in quanto sarebbero esclusi dalla frequentazione anche i soggetti interessati ad una visita naturalistica del territorio, che senz'altro non mancherebbero data l'alta vocazione turistica della regione circostante.

### Percorso naturalistico

Bisogna riconoscere che l'ambiente delle paleodune non rappresenta agli occhi del grande pubblico un'attrattiva naturalistica di spessore come lo possono essere invece, rimanendo nell'ambito del delta del Po, il Bosco della Mesola, le Valli di Comacchio o il bosco allagato di Punte Alberete. Tuttavia l'elevata naturalità dell'area, la valenza storico-paesaggistica delle dune fossili e la singolarità della conformazione ondulata del territorio in un contesto totalmente pianeggiante rendono questo ambiente potenzialmente appetibile da un certo numero di visitatori. A tal proposito una preziosa testimonianza ci viene dalle attuali forme di gestione di altri siti di paleodune per molti aspetti simili, quali le Dune di Massenzatica e quelle di Ariano Polesine.

Questi ambienti sono stati oggetto nel corso dell'ultimo decennio di una preziosa operazione di recupero e di valorizzazione che li ha portati infine ad essere inclusi nelle attrattive naturalistiche del Parco del Delta. Semplici interventi come la sistemazione di un'adeguata segnaletica e di una cartellonistica esplicativa e l'individuazione di sentieri pedonali al loro interno sono valsi la disponibilità di fruizione da parte del pubblico che tra l'altro sembra aver risposto in maniera positiva all'invito, garantendo un buon numero di frequentazioni ai siti (Fig. 3.2.3.18). Gli impatti generati nei processi di risistemazione delle aree e conseguenti all'afflusso dei visitatori si sono mantenuti comunque su livelli molto bassi, essendo state seguite alcune accortezze come l'uso di paletti in legno per le recinzioni e la cartellonistica e l'ammissione esclusiva del transito pedonale.

Analoghe forme di gestione sono pertanto proponibili anche per il territorio delle Dune della Puia. E' vero che dal punto di vista ecologico e geomorfologico queste ultime presentano importanti differenze rispetto alle Dune di Massenzatica e di Ariano (minore altezza dei rilievi, età rinascimentale e non pre-etrusca, presenza abbondante di leccio al posto di farnia e pioppi), ma questo non va ad influenzare la scelta del modello di gestione.



Fig. 3.2.3.18 - Alcuni aspetti delle dune di Ariano e collegata cartellonistica e percorsi obbligati

### Rimboschimento

Il progetto più ambizioso a cui potrebbe essere interessata la zona delle Dune di San Giuseppe potrebbe però consistere nella ricostituzione di una parte dell'antico Bosco Eliceo, un tempo esteso per diversi chilometri quadrati nella fascia litoranea tra Porto Garibaldi e Lido Nazioni. L'area delle paleodune rimarrebbe in questo caso inalterata e andrebbe a costituire il nucleo attorno al quale prenderebbe forma il processo di rimboschimento, che investirebbe pertanto gli incolti circostanti e i campi coltivati a sud della strada Acciaioli (Fig. 3.2.3.19). Questi territori si presterebbero a un'azione del genere, in quanto la presenza di edifici e manufatti vari al loro interno risulta di modesta entità.

Oltre l'importante aspetto storico-paesaggistico relativo al restauro dell'antica selva litoranea che ha dato il nome a questa parte del litorale ferrarese, di un simile intervento andrebbe sottolineata anche la rilevanza a una più ampia scala geografica: i boschi planiziali padani, infatti, per diversi secoli sono stati oggetto di un pesante ridimensionamento che ne ha drasticamente ridotto l'estensione e solo negli ultimi decenni sono sorti timidi tentativi di ricostituzione di aree boscate (ad esempio nel Bosco del Gerbasso vicino a Torino) (Mason, 2002). Il ripristino del Bosco Eliceo andrebbe quindi ad inserirsi in un contesto planiziale generale ben povero di cenosi arboree, con la speranza che possa contribuire alla diffusione di analoghi interventi di recupero ambientale.

Ad incoraggiare una simile operazione vi è la recente esperienza del rimboschimento di un'area di una ventina di ettari attorno alle dune di Rosada, nel complesso di Ariano Polesine .

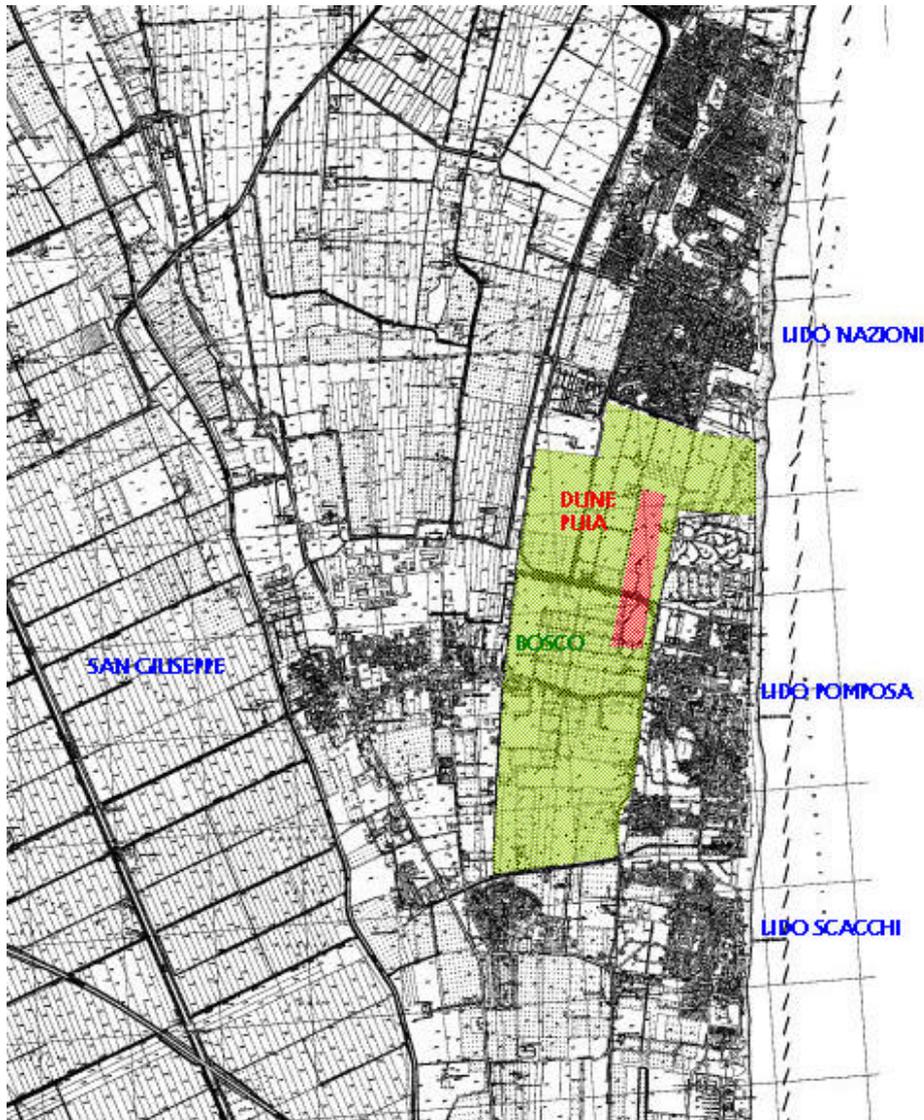


Fig. 3.2.3.19 – Ipotesi di rimboscimento: le aree interessate

Un aspetto particolarmente interessante di questo intervento, incominciato nel 2002 e terminato pochi mesi orsono, è stata la realizzazione di leggeri movimenti di terra, senza asporti o apporti dall'esterno, volti a creare dei microrilievi a simulazione dell'antica situazione dunosa attualmente smantellata. In tal modo si sono create le condizioni per l'insediamento di una vegetazione assai varia e si è potuto procedere alla messa a dimora di specie xerofile sui dossi artificiali e di specie igrofile nelle bassure interdunali, favorite dalla vicinanza della falda. Pertanto, se si scegliesse di ripetere l'esperimento nel territorio del Bosco Eliceo, come prima cosa dovrebbe essere garantita una certa continuità di rilievi sabbiosi attorno alla regione delle paleodune, importante da un punto di vista paesaggistico. Inoltre la possibilità di impianto di specie arboree meso-igrofile consentirebbe di assecondare la naturale evoluzione della macchia a leccio, presente come elemento azonale nel contesto dell'Adriatico settentrionale e quindi destinata, anche se in tempi medio-lunghi, a trasformarsi dinamicamente nel bosco climax del territorio padano: il quercocarpineto.



Un'utile guida alla scelta delle specie arboree da porre a dimora viene fornito dalla legge regionale n.13 del 2/5/2003 "Norme per la realizzazione di boschi nella pianura veneta", estendibile anche alla zona del litorale ferrarese. A seconda del tasso di umidità del suolo viene proposto l'impianto di specie arboree ed arbustive meso-igrofile quali *Fraxinus oxycarpa*, *Quercus robur*, *Acer campestre* e *Cornus sanguinea* o xerofile come *Quercus ilex*, *Phyllirea angustifolia* e *Pyracantha coccinea*, queste ultime tra l'altro già diffuse sulle Dune della Puia.

Le difficoltà applicative di questo intervento risiedono nell'eccessiva estensione dell'area di rimboschimento, in totale circa 200 ettari, oltretutto da espropriare, e nella programmazione preista per essa dal Piano Regolatore 2002 del comune di Comacchio che, seppur con qualche polemica che lascia la questione ancora aperta, al suo interno ha individuato il tracciato per una nuova importante via di comunicazione e destinato alcune zone ad uso residenziale e turistiche.