



 Consiglio Nazionale delle Ricerche




Consiglio Nazionale delle Ricerche
Istituto di Ricerca Sulle Acque

Relazione sintetica su attività svolte presso lo stabilimento balneare "FATAMORGANA" attraverso indagini indirette nel primo sottosuolo mediante l'utilizzo di GPR (Ground Penetrating Radar) ed analisi delle ortofoto



Sabino Maggi, Carmine Massarelli, Vito Nicola Palmisano, Vito Felice Uricchio

30 luglio 2014

IRSA - CNR - IRSA	
Tit: .	F: .
N. 0003762	11/09/2015
	



Relazione sintetica su attività svolte presso lo stabilimento balneare "FATAMORGANA" attraverso indagini indirette nel primo sottosuolo mediante l'utilizzo di GPR (Ground Penetrating Radar) ed analisi delle ortofoto



Sabino Maggi, Carmine Massarelli, Vito Nicola Palmisano, Vito Felice Uricchio

30 luglio 2014



Indice

PREMESSA.....	3
POSIZIONE	4
SCANSIONI MEDIANTE GPR.....	5
EVOLUZIONI MORFOLOGICHE E TERRITORIALI.....	11
ALLEGATI.....	12
CONFRONTO TERRITORIALE ORTOFOTOCARTE PARTICOLARE EVOLUZIONE ARGINE	

Premessa

La presente attività sinteticamente descritta è stata svolta nell'ambito di una collaborazione con il personale militare del Nucleo Difesa Mare della Capitaneria di porto e la Guardia Costiera di Taranto, nell'ambito dello Stabilimento balneare Fata Morgana a Marina di Pulsano.

In particolare l'attività di rilevazione sul campo è stata condotta dai ricercatori del CNR-IRSA di Bari che per la rivelazione di eventuali condotte presenti nello stabilimento balneare hanno utilizzato un georadar acquisito dal Polo Scientifico e Tecnologico Magna Grecia che coinvolge Università degli Studi di Bari Aldo Moro, il Politecnico di Bari, il CNR ed Arpa Puglia.

Come noto, il georadar funziona emettendo brevi impulsi elettromagnetici i quali, riflessi dalle discontinuità presenti nel sottosuolo, vengono rilevati dallo strumento e visualizzati sul display tramite codici opportuni. Sono state utilizzate antenne che emettono impulsi elettromagnetici tra 100 e 400 MHz ed in grado di investigare la struttura del sottosuolo fino ad una profondità di 5-10 metri a seconda delle caratteristiche dello stesso.



Fig. 1 - Georadar utilizzato appartenente al Polo Scientifico e Tecnologico "Magna Grecia"

Posizione

L'area in cui è ricade il sito in oggetto è localizzata nell'ambito dello Stabilimento balneare Fata Morgana a Marina di Pulsano e le elative coordinate dell'area oggetto di approfondimento, espresse nei differenti sistemi di riferimento sono le seguenti:

- WGS 84 (DMS);40° 20' 49,58" N;17° 22' 45,41" E
- WGS 84 (DD);40,34710523;17,37927990
- WGS 84 UTM zone 33N;4469000,85 m;702072,05 m
- Monte Mario Italy zone 2;4469002,78 m;2722079,60 m
- ED50 UTM zone 33N;4469192,66 m;702134,61 m



Fig. 2 – Particolare dell'area esplorata

In particolare dopo aver visionato gli elaborati progettuali e constatato la presenza di tubazioni in esse riportate, è stata esplorata un'area in cui non risultavano impianti a rete, allo scopo di verificarne l'eventuale presenza.

Scansioni mediante GPR: risultati

Nell'area ad ovest del lido in questione sono state effettuate delle scansioni del sottosuolo mediante un sistema GPR (*Ground Penetrating Radar*) allo scopo di individuare eventuali condotte trasversali al corso del ruscello che ne delimita il confine. Nella figura sottostante l'area investigata nel rettangolo rosso. Le scansioni hanno interessato le aree alle ubicate tra servizi dello stabilimento ed i confini dello stesso.



Nel rettangolo rosso l'area indagata

Per l'indagine è stata utilizzata un'antenna accoppiata al sistema di controllo GSSI SIR-3000 in grado di emettere un segnale a microonda centrato intorno alla frequenza di 400 MHz, con lunghezza d'onda corrispondente a $\lambda = 0.75$ m ed in grado di investigare fino a tre metri al di sotto della superficie del suolo. Tuttavia i risultati di indagini a tale profondità evidenziano principalmente la presenza di strutture geologiche che non sono rilevanti ai fini di questa indagine. Di conseguenza per ottenere un maggior dettaglio d'indagine nella zona più

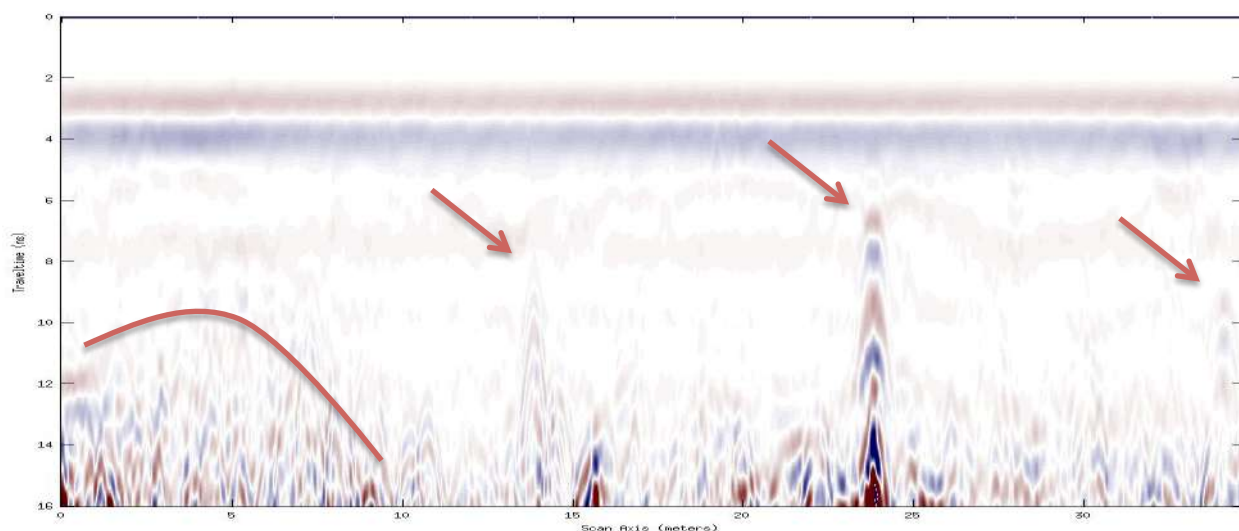
superficiale e per meglio valutare la presenza di strutture interraste, l'antenna è stata settata per arrivare fino ad 1 metro di profondità.

Nella figura seguente la posizione delle tracce più significative e la loro direzione.



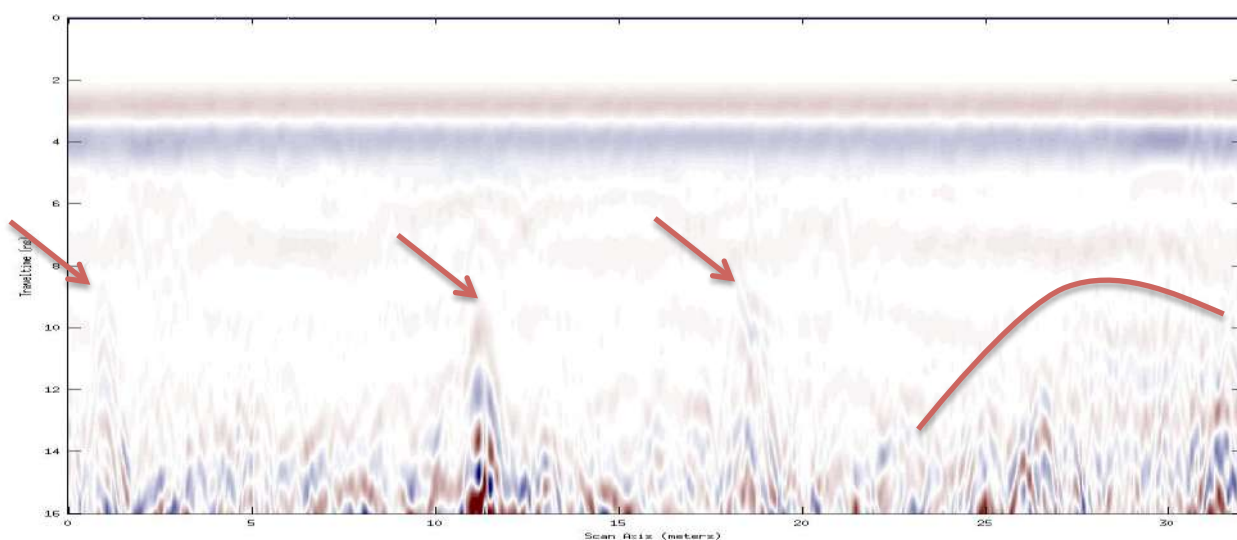
Disposizione delle tracce di scansione

La traccia n. 3, così come la n. 7 e la n. 9 (effettuate per avere una maggior certezza di quanto indagato) segnala la presenza di alcune anomalie nel sottosuolo contraddistinte da picchi di segnale (materiali ad alta resistività) evidenziabili da un colore differente. Tali anomalie così "strette" sono associabili alla presenza di materiali con proprietà elettriche differenti da quelle del materiale circostante e sono riconducibili alla presenza di materiali di diversa consistenza e natura dalla sabbia. Inoltre è presente un'anomalia più diffusa (zona a sinistra) che sembra difficile imputare alla presenza di disturbo di fondo e che pertanto potrebbe anche essere il riflesso delle strutture esistenti ed adiacenti alla linea di scansione.



Traccia n. 3 fino ad 1 metro di profondità (molto affini la 7 e la 9, pertanto non vengono riportate)

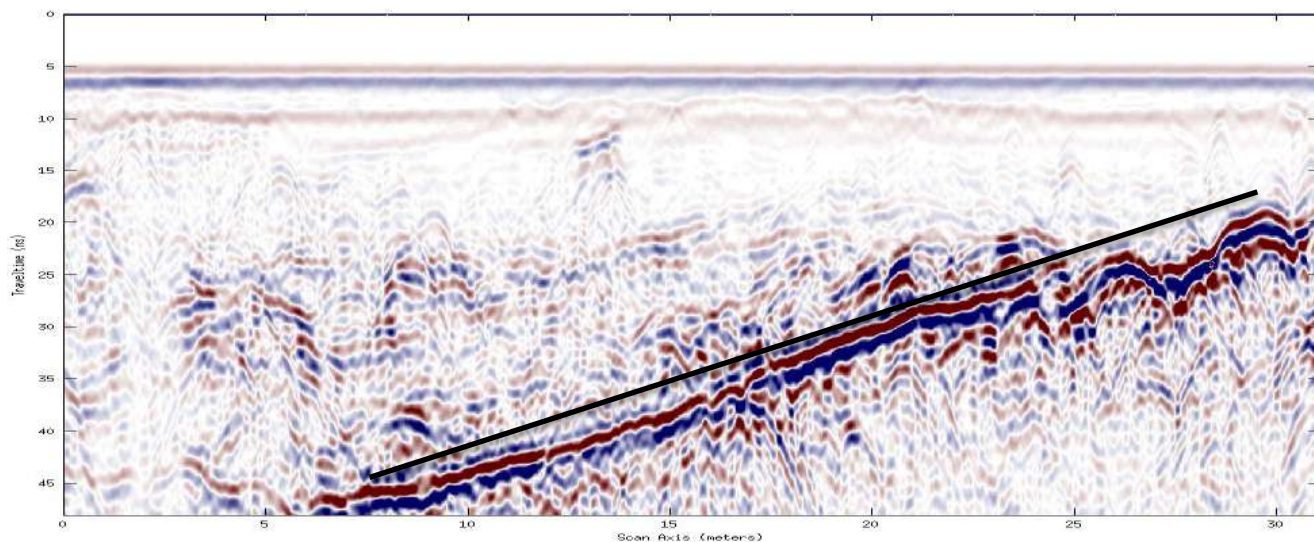
La traccia n. 4, nell'immagine seguente, mostra quanto già analizzato nella traccia precedente ma con una diminuzione dell'intensità del segnale riflesso perché ci si allontanava dai corpi riflettenti. Sono anche qui evidenziati i picchi corrispondenti alla precedente.



Traccia n. 4 fino ad 1 metro di profondità

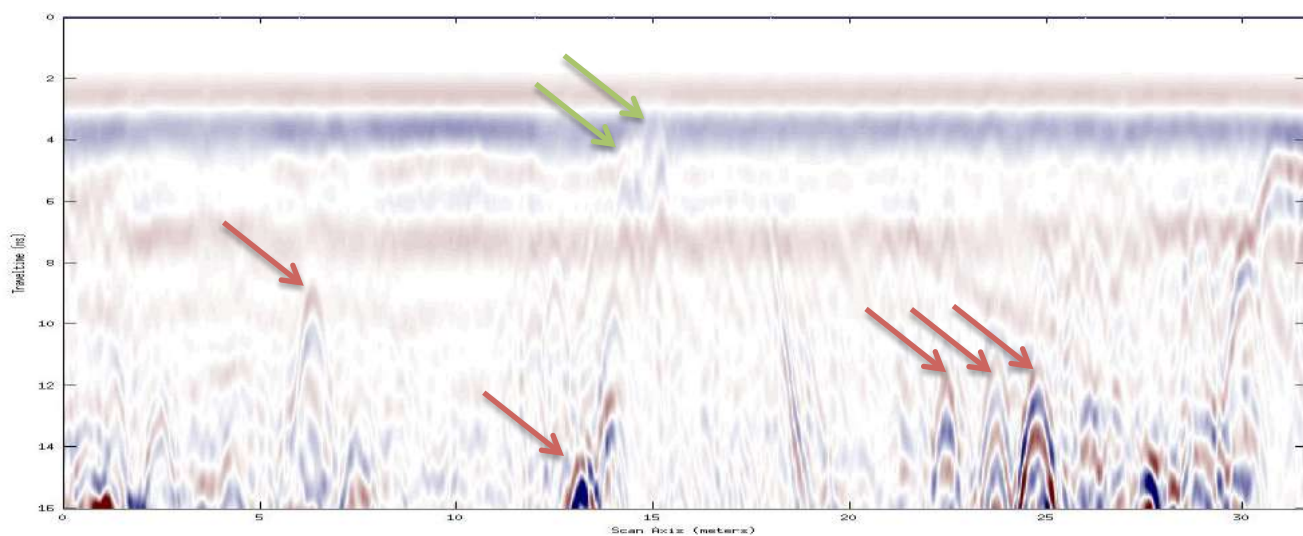
Le seguente traccia di scansione è stata realizzata settando l'antenna per ricevere e decodificare tutto il segnale proveniente fino ad una profondità di 3 metri. Questo ne diminuisce la risoluzione e difficilmente porta all'individuazione di piccole strutture interrato;

pertanto resta più appropriato per l'interpretazione di corpi geologici del sottosuolo. La traccia mostra, infatti, un corpo litologico di natura compatta che riflette il segnale in maniera molto intensa (conducibilità elettrica bassa).



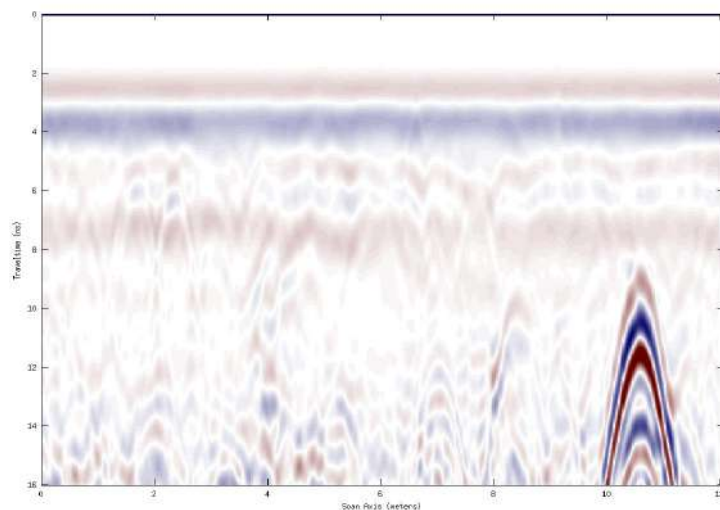
Traccia 5 fino a 3 metri di profondità

La traccia n. 8 mostra una serie di anomalie di corpi ad una profondità di circa 80 cm dalla superficie del suolo (freccette rosse) ed alcune anomalie più superficiali (freccette verdi). Alcune delle prime risultano molto intense, mentre le seconde possono essere imputabili a piccoli oggetti sepolti di scarsa importanza.



Traccia n. 8 fino ad 1 metro di profondità

La traccia successiva ha permesso di individuare una struttura tipica e riconducibile ad un tubo interrato (circa 8 cm di diametro) alla profondità di circa 40 cm. In seguito si è potuto appurare che era presente un tubo che decorreva parallelamente alla linea di recinzione.



Traccia n. 10 fino ad 1 metro di profondità – Evidente la presenza del tubo



Fig. 3 – Tubazione localizzata attraverso il GPR



Le figure seguenti mostrano due esempi di rilevazione effettuati nell'area. Per maggiore chiarezza le due linee di scansione riportate qui sotto sono mostrate anche nella pagina seguente, divise in due parti consecutive.

Il GPR ha consentito la individuazione di altri manufatti sepolti dalla sabbia e tra cui delle basole di cemento utilizzate per una passerella, un asse di legno, etc.

Evoluzioni morfologiche e territoriali

Dal confronto di ortofotocarte acquisite in annualità differenti è possibile evidenziare le principali modificazioni morfologiche e territoriali che hanno interessato l'area oggetto di approfondimento .

Di seguito si riportano le ortofotocarte riferite alle seguenti annualità, dalla più recente alla più antica, che consentono di risalire al periodo storico in cui si sono verificate:

- 2013
- 2011
- 2010
- 2008
- 2006
- 2005
- 2000
- 1996

In ultimo si riportano le immagini che rappresentano l'evoluzione dell'argine di canale che lambisce lo stabilimento balneare sul versante occidentale.

ALLEGATI

- **Confronto territoriale ortofotocarte**
- **Particolare evoluzione argine**

Particolare Argine 2013



Particolare Argine 2008



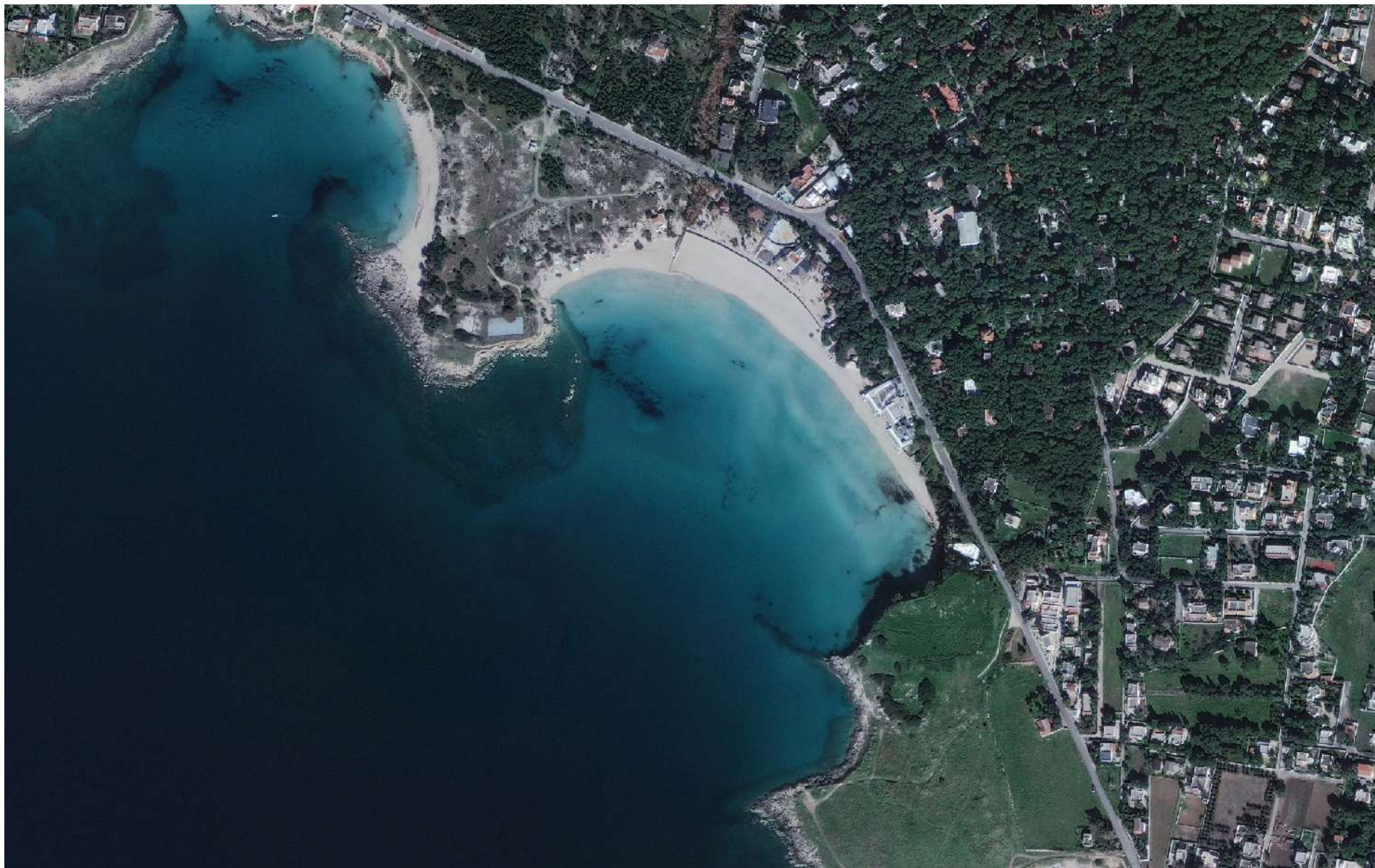
Particolare Argine 2006



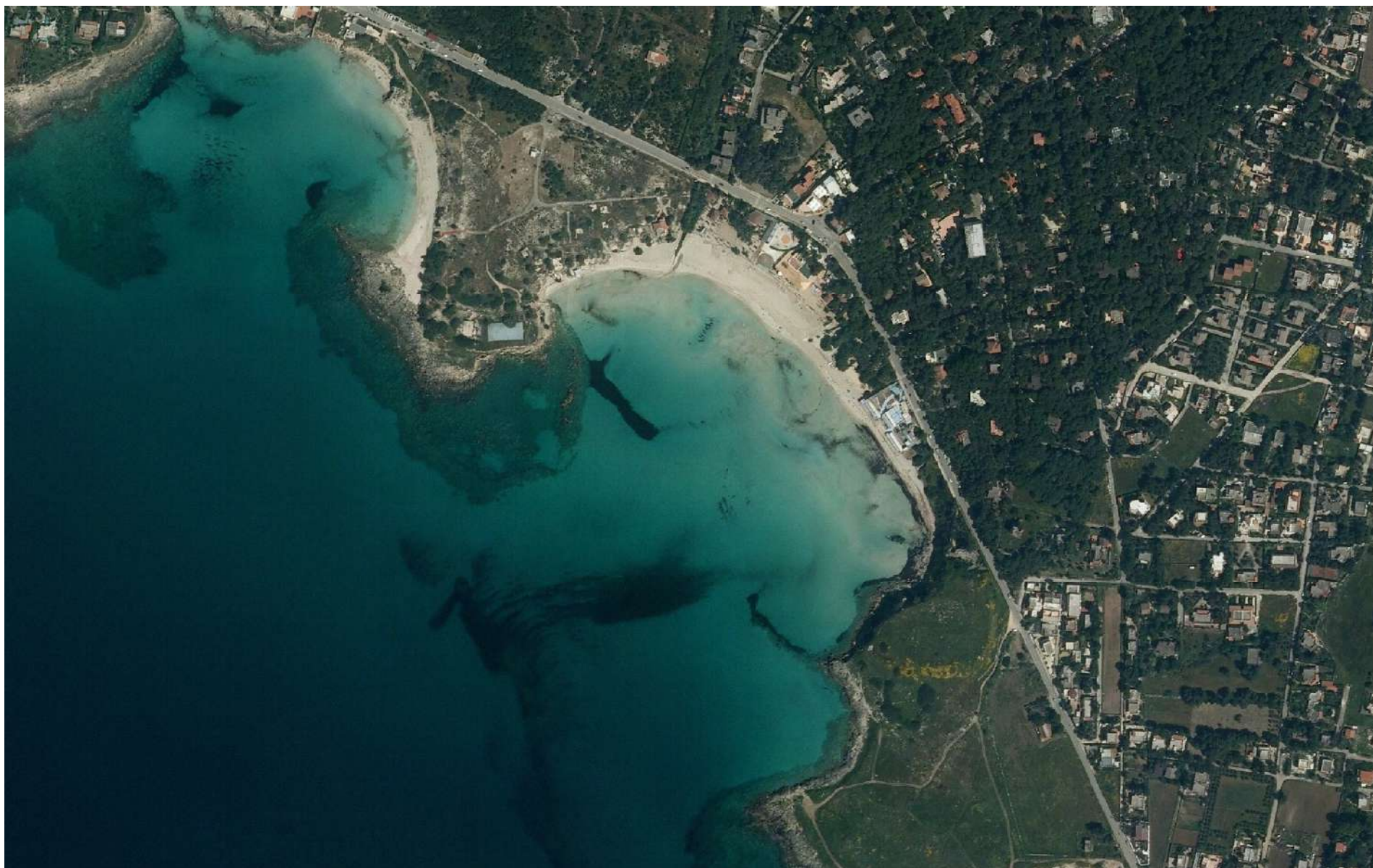
Annualità 2013



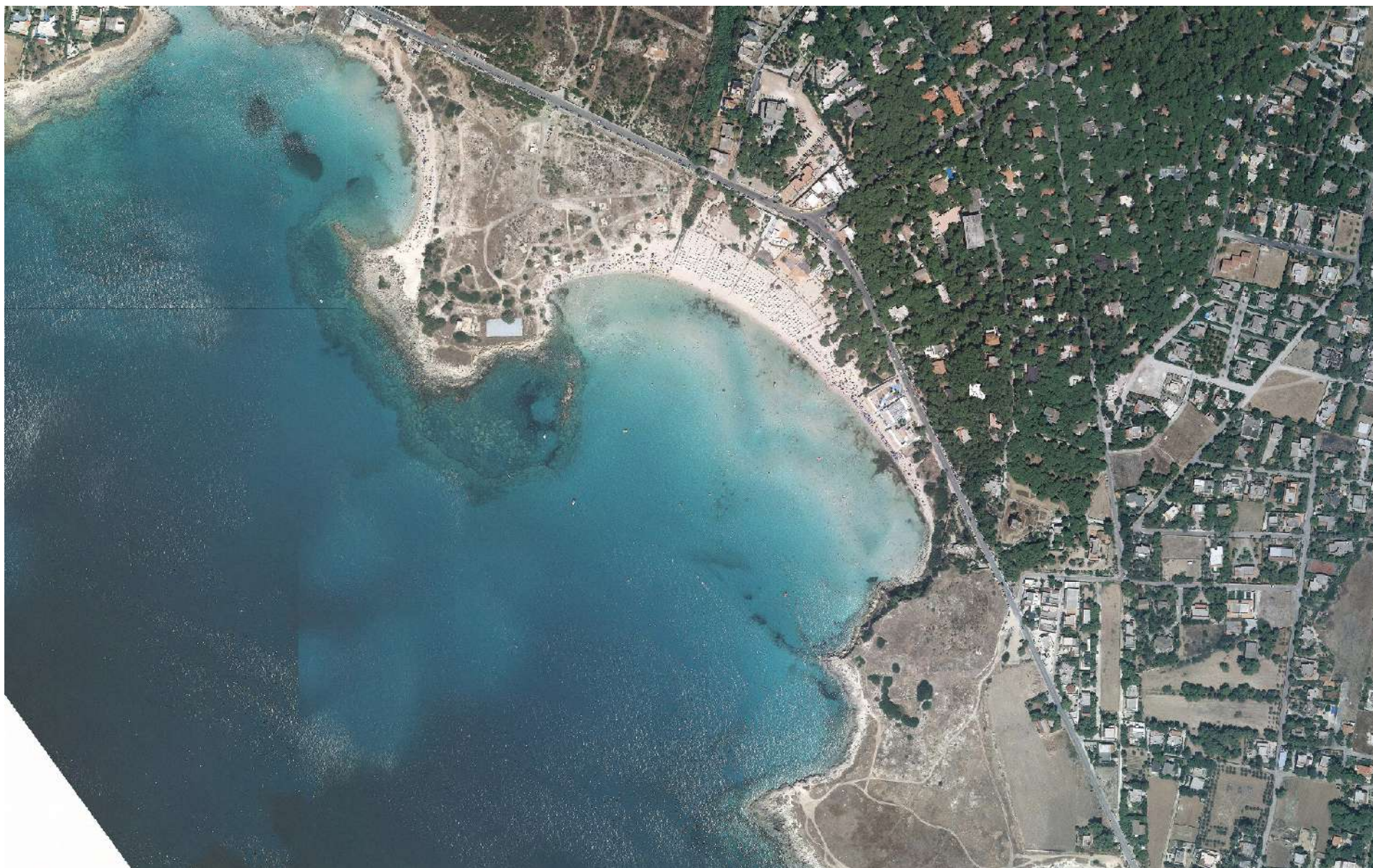
Annualità 2011



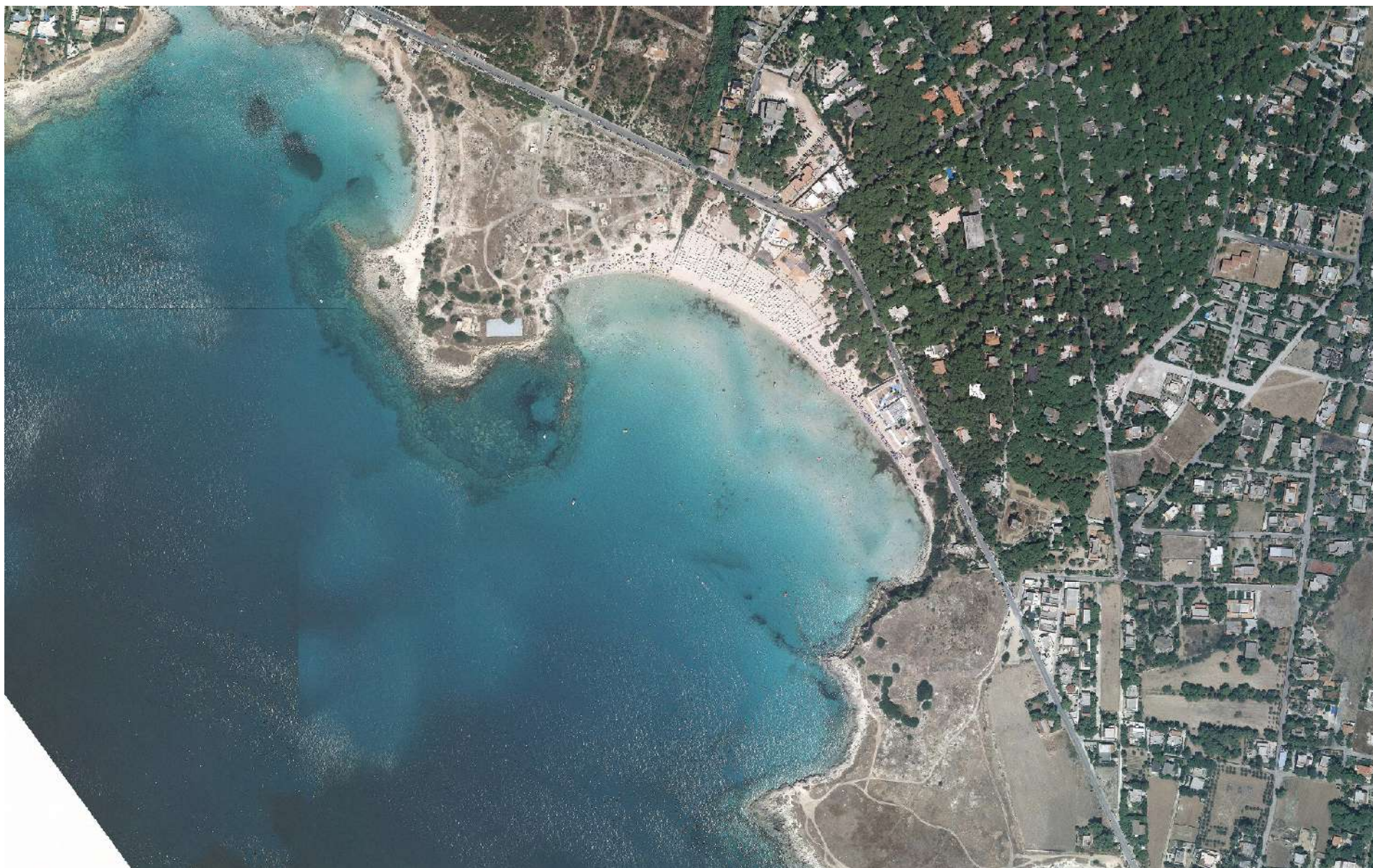
Annualità 2010



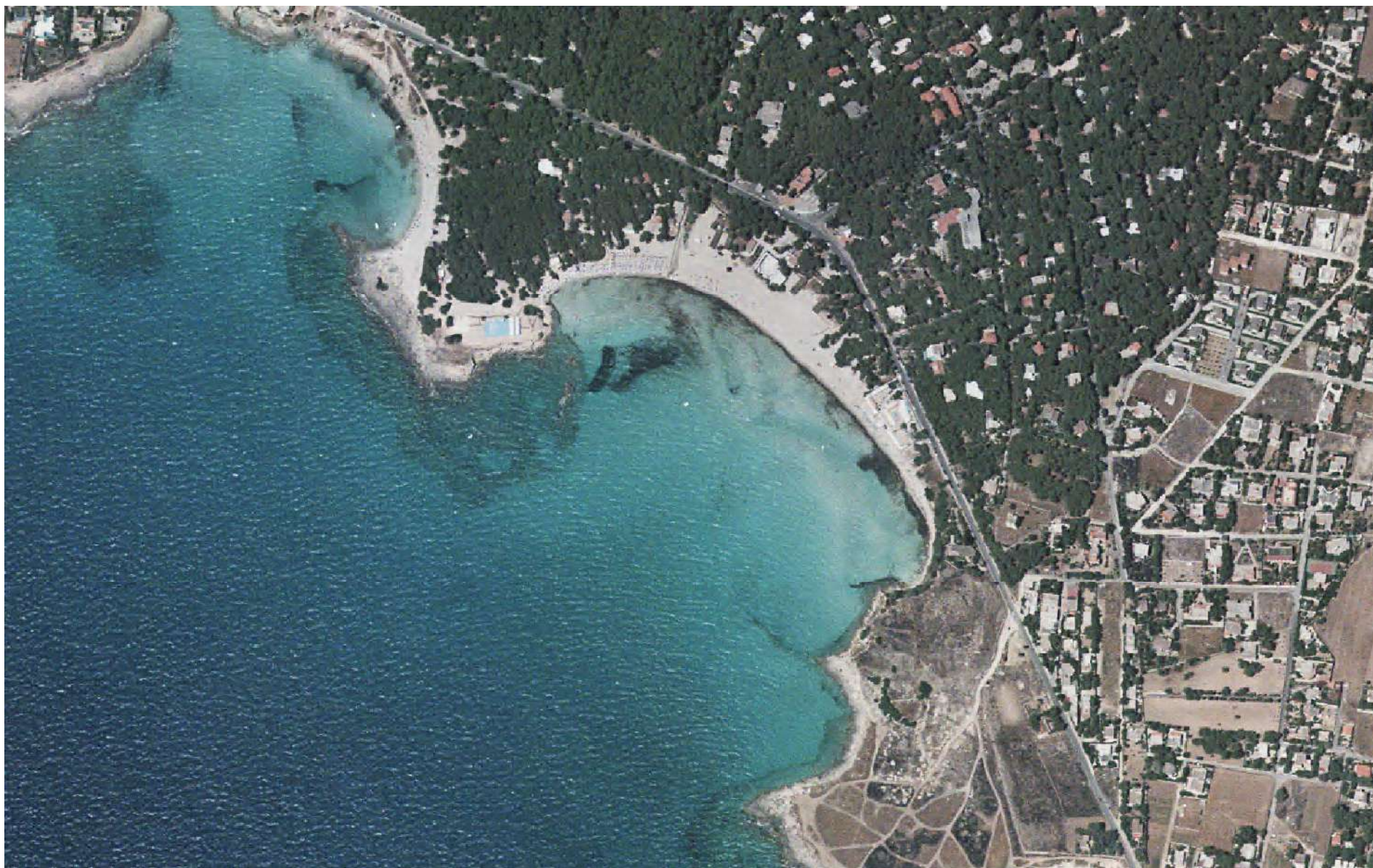
Annualità 2008



Annualità 2006



Annualità 2000



Annualità 1997



Particolare 2008- confronto 2013 (linea blu)

