



PORTO DI BRINDISI: COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST. 1° LOTTO.

C.U.P.
B81B20001360005

C.I.G.
925869981D

ESECUZIONE RILIEVI E INDAGINI DI TIPO ARCHEOLOGICO SUBACQUEO

APPROVAZIONE
DEL PROGETTO
DP 182 / 2022

IL RESP.LE DEL PROCEDIMENTO R.U.P.

IL DIRETTORE ESECUZIONE D.E.C.

L'OPERATORE ECONOMICO O.E.

Ing. Francesco DI LEVERANO

Ing. Marinella CONTE
(dipendente interno alla P.A.)

L'ANFORA srl
Archeologo GianPaolo Colucci

Elaborati della fase
esecutiva

DESCRIZIONE ELABORATO

N° ELAB.

Risultati indagini strumentali e ricognizioni subacquee

REL 01

NOME FILE

DATA EMISSIONE

DATA REVISIONE

DATA REVISIONE

DATA REVISIONE

Relazione Generale

21-07-2022

Sommario

1. RELAZIONE ILLUSTRATIVA	3
2. SINTESI STORICO-TOPOGRAFICA DELLE EVIDENZE ARCHEOLOGICHE	6
• 2.1 Elenco Schede portale CARTAPULIA	13
• 2.2 Cenni storici spiaggia di S. Apollinare	31
3. INDAGINI GEOFISICHE	35
4. RICOGNIZIONE SUBACQUEA	61
• Settore I	63
• Settore II	68
• Settore III	71
• Settore IV	74
5. CONCLUSIONI	77
BIBLIOGRAFIA	81

1. RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Nella seguente relazione, elaborata secondo le disposizioni della circolare n° 1 del 20/01/2016 del *Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo* – Direzione Generale Archeologia¹, sono riportati i risultati delle indagini di verifica preventiva dell'interesse archeologico (*Art. 25 del D.Lgs. 18/04/2016 N. 50*) condotte in ottemperanza delle prescrizioni indicate nella nota MIBACT|MIBACT_DG-ABAP_SERV V|19/02/2021|0005773-P| [34.43.01/14.4.1/2019] in merito al progetto di **“COMPLETAMENTO DELL'INFRASTRUTTURAZIONE PORTUALE MEDIANTE BANCHINAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA RETROSTANTE COLMATA TRA IL PONTILE PETROLCHIMICO E COSTA MORENA EST”**.

L'intervento è finalizzato ad esaltare la piastra intermodale mare ferro esistente, mediante l'approfondimento dei fondali e relativa realizzazione della cassa di colmata, prevede in primis la realizzazione della colmata tra il Pontile Petrolchimico (radice) e la foce del canale “Fiume Grande” (in adiacenza al molo di Costa Morena Est), destinata a contenere i materiali oggetto del dragaggio di progetto nell'area di Costa Morena, di S. Apollinare (fino alla quota -12m s.l.m.) e del canale del porto medio.

Il progetto prevede quindi, in ordine di esecuzione, i sottoelencati interventi:

- realizzazione della colmata posta tra la radice del molo polimeri e la foce del canale “Fiume Grande”, per il contenimento dei sedimenti portuali, provenienti dalle attività di dragaggio in gran parte previste in progetto;
- dragaggio di parte dei fondali ricadenti all'interno del Porto di Brindisi alle profondità previste dal vigente Piano Regolatore Portuale².

L'indagine archeologica è stata progettata e realizzata secondo le prescrizioni.

¹ http://www.beniculturali.it/mibac/multimedia/MiBAC/documents/1455720616645_Circolare_01_2016.pdf

² RELAZIONE ILLUSTRATIVA ESECUZIONE RILIEVI E INDAGINI DI TIPO ARCHEOLOGICO SUBACQUEO
Autorità Portuale di Brindisi - Area Tecnica.

Sono stati eseguiti nello specifico:

- **rilievi morfologici** con strumentazione *side scan sonar* che hanno consentito l'acquisizione ad alta definizione della morfologia dei fondali;
- **rilievi stratigrafici** con strumentazione *sub bottom profiler* che hanno evidenziato la definizione della natura dei fondali e dei sottofondali, per uno spessore fino a quattordici metri e restituito la successione stratigrafica;
- **ricognizioni subacquee** con prospezioni dirette e sistematiche volte a verificare la presenza di elementi di natura antropica che potessero essere associati a emergenze sommerse di carattere archeologico/culturale. Tale ricognizione, di tipo visivo, è stata realizzata oltre che nella prescritta fascia di 100m del tratto di mare antistante il villaggio di Punta Le Terrare, anche nelle aree che saranno oggetto di escavo nella cosiddetta "fase 2" dell'intervento.

Le aree di indagine nel porto di Brindisi si sviluppano in quattro grandi settori fra porto medio e porto esterno per una superficie complessiva di 818.647 m² (Fig. 1).

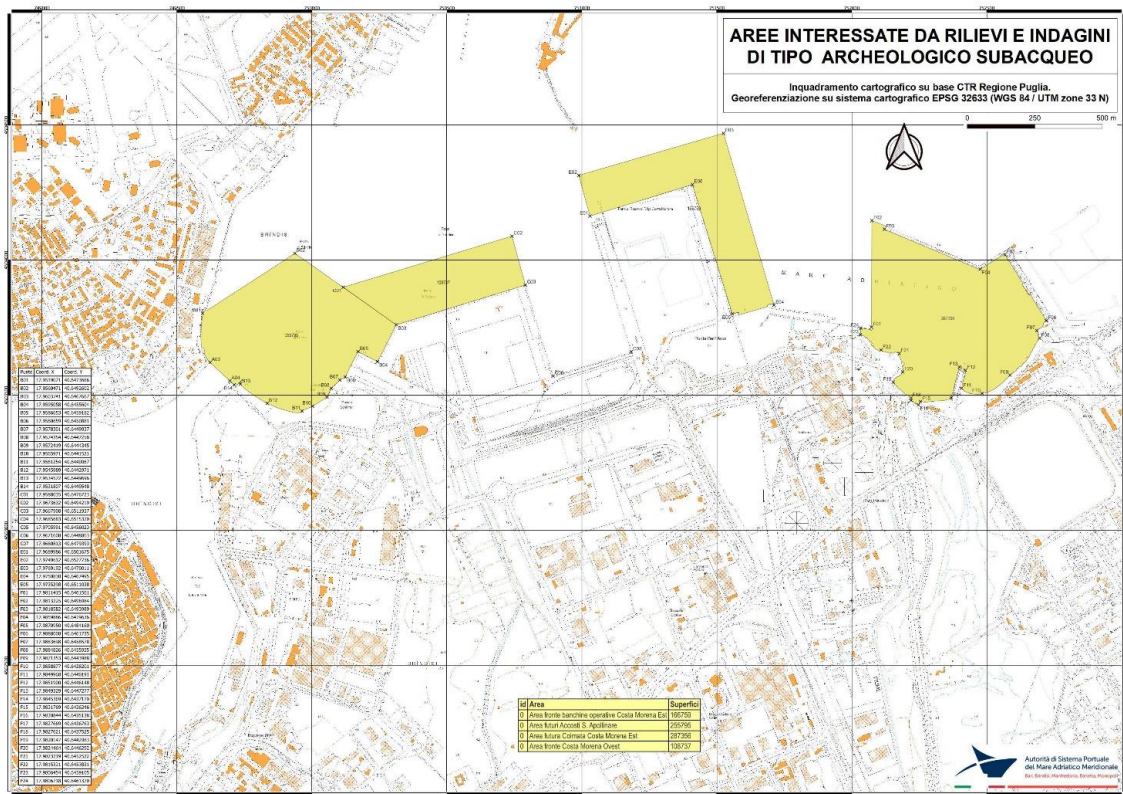


Fig. 1

Quattro grandi settori rispettivamente:

- Area futuri accosti S. Apollinare;
- Area fronte Costa Morena Ovest;
- Area fronte banchine operative Costa Morena Est;
- Area futura colmata Costa Morena Est.

Il lavoro è stato organizzato in fasi distinte:

- a) realizzazione delle indagini strumentali, rispettivamente *Side Scan Sonar* e *Sub Botton Profiler*;
- b) analisi preliminare dei dati strumentali ed individuazione dei target e delle anomalie del fondale;
- c) verifica in immersione dei target selezionati e realizzazione della documentazione video fotografica;
- d) ricognizione archeologica sistematica dell'area prospiciente il villaggio di Punta Le Terrare.

Le indagini strumentali si sono svolte tra il 24 e il 30 giugno 2022, le ricognizioni subacquee, la verifica dei target e la realizzazione della documentazione video fotografica tra il 6 e il 10 luglio 2022.

L'indagine archeologica, sia durante la fase di organizzazione del cantiere a terra, sia durante lo svolgimento delle attività in mare, ha goduto di condizioni meteomarine molto favorevoli. Le giornate soleggiate sono state accompagnate da mare calmo e vento debole, circostanza che ha accelerato le operazioni di ricognizione.

2. SINTESI STORICO-TOPOGRAFICA DELLE EVIDENZE ARCHEOLOGICHE

La morfologia dell'ansa portuale brindisina è articolata in tre bacini: la rada, protetta dall'allineamento delle isole Pedagne; il porto esterno, chiuso dalle isole di S. Andrea e del Forte e da quella, scomparsa, della Campana; infine, attraverso le *fauces portus* e l'attuale Canale Pigonati, si entra nel porto interno, nel Seno di Levante o nel Seno di Ponente a seconda dei venti, entrambi oggi molto ridotti (Fig. 2).

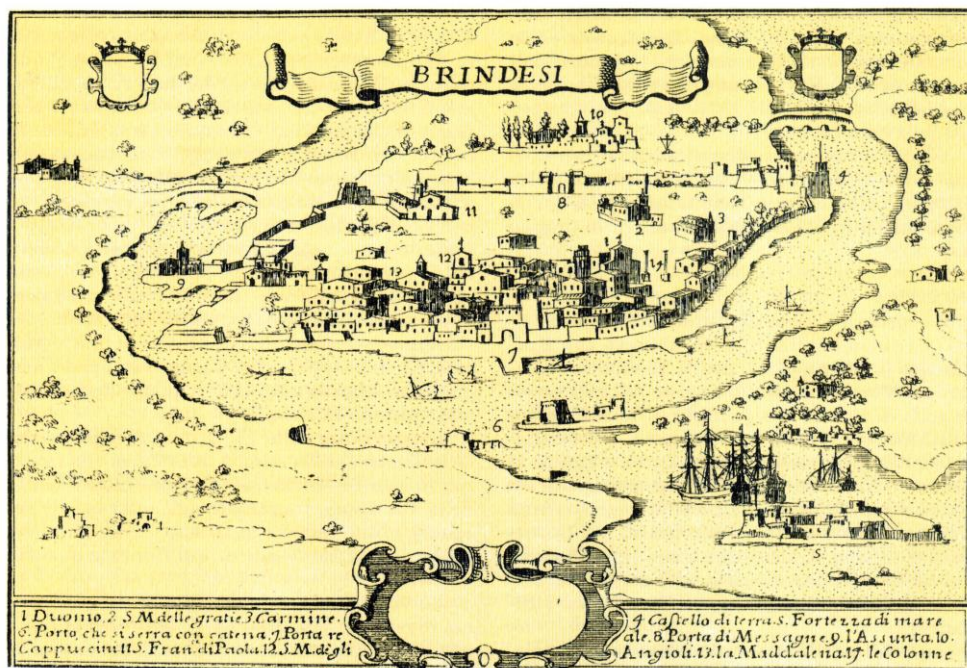


Fig. 2³

Grazie alla profonda articolazione, dovuta alla scansione naturale dei tre bacini, il porto di Brindisi era un rifugio particolarmente sicuro.

³ Brindisi da G.B. Pacichelli, Il Regno di Napoli in Prospettiva, Napoli 1703.

Varie sono le tradizioni sulla fondazione di Brindisi in età storica che la vogliono fondata ora dagli Etoli, ora da esuli di Taranto, o ancora da Cretesi, risulta verosimile la compresenza di genti indigene miste a comunità greche stanziali.

Nel periodo classico il porto di Brindisi era ben noto ai naviganti greci. Una delle leggende di fondazione, che voleva Diomede al comando di un gruppo di Etoli come fondatore della città, indicava come madre dell'ecista la ninfa "*Baletia*", alludendo ad una dipendenza dal centro di Valesio, del quale potrebbe essere stata originariamente lo scalo marittimo. La città nel IV secolo era definita "*epìneìon ton Messapion*" (arsenale dei Messapi); anche le fonti archeologiche, grazie al rinvenimento di tratti della cinta muraria e di sepolture, testimoniano l'esistenza dell'abitato indigeno nel IV – III secolo a.C.

Dopo la conquista di Taranto nel 272 a.C., i Romani iniziarono nel 267 a.C. la conquista del Salento e tra il 246 e il 243 a.C. fondarono a Brindisi una colonia latina, prolungando di lì a poco la via Appia sino alla città. La nuova colonia rispondeva alla duplice esigenza di indebolire Taranto nei rapporti con l'Oriente e di creare una valida base operativa per l'espansione romana in tale direzione.

Il porto di Brindisi fu la principale base militare romana a partire dalla guerra illirica del 229 a.C., quando le forze romane al comando di Postumio compirono la traversata Brindisi – Apollonia, per ricongiungersi con le truppe provenienti da Corcira.

Nell'83 a.C. il porto fu probabilmente utilizzato da Silla per lo sbarco dell'armata d'Asia, con una flotta forte di 1200 navi. Certo è l'utilizzo dello scalo durante le guerre civili tra Cesare e Pompeo e più tardi tra Ottaviano e Antonio. Il continuo stato di guerra determinò anche delle trasformazioni alle infrastrutture portuali: ben noto lo

sbarramento del porto voluto da Cesare per impedire l'accesso a Pompeo, ottenuto con la costruzione di due lunghi argini fissi che prolungavano le "*fauces portus*". Proprio questo intervento di Cesare, potrebbe essere all'origine dei problemi di insabbiamento del Porto Interno.

Il porto di Brindisi rimase un centro molto importante anche in epoca imperiale, come testimoniato dal periodo in cui fu base della flotta romana e da varie iscrizioni di marinai di "*trieres*" e "*luburnae*".

In età romana il porto di Brindisi acquisì quindi un'importanza primaria anche come porto mercantile, per la rotta trans adriatica e per i suoi collegamenti con *Dyrrachium* (Durazzo), Apollonia, l'isola di Saseno e il retrostante golfo di Valona e più a sud con Corfù e la Grecia.

Il porto era anche uno scalo per i percorsi di piccolo cabotaggio e per le più importanti direttrici Alessandria - Aquileia e tra Pozzuoli, e i porti tirrenici, e l'Oriente.

Sulla terraferma, in corrispondenza di Punta Le Terrare, un piccolo promontorio nella parte centrale del porto (Villa Monticelli – Casino Schirmut), è localizzato un sito protostorico scavato a più riprese a partire dal 1966 (Fig. 3).

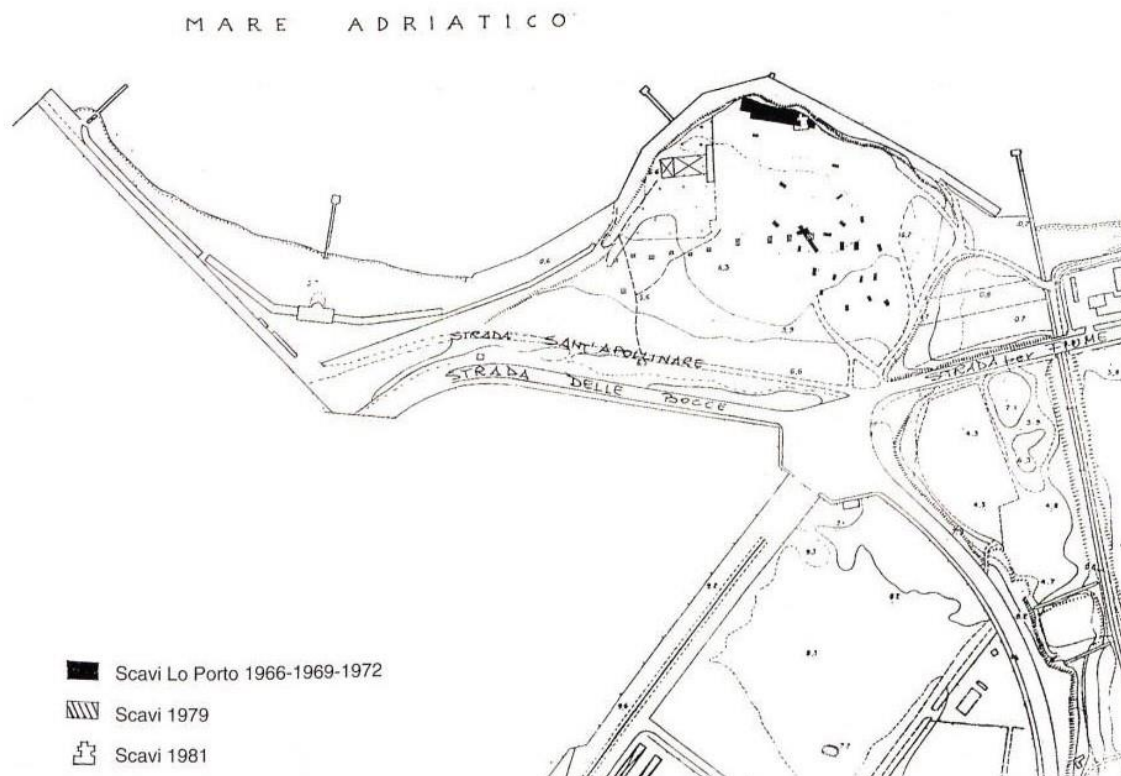


Fig. 3

Si tratta di un insediamento il cui primo impianto risale al periodo del Bronzo medio, ma che prosegue la sua esistenza, sviluppando caratteri proto urbani sino all'età del Ferro. L'erosione marina ha portato alla luce i resti di numerose capanne sovrapposte, con strati intermedi carboniosi derivanti dagli incendi delle abitazioni. Il villaggio è conservato per l'estensione di circa un ettaro. Era cinto da un aggere di pietrame e argilla. Le capanne avevano varie forme: circolare, rettangolare, quadrata ed erano delimitate da lastre litiche o da muretti di pietre, legate da argilla⁴.

I pavimenti erano del tipo dei "potsherds pavements" mesoelladici, composti cioè da un piano di terra battuta su preparazione di cocciame.

Le ceramiche rinvenute risalgono al protoappenninico B (XV sec. a.C.) e mesoappenninico locale (XIV-XIII sec. a.C.)⁵.

⁴ Radina 1995,441-453.

⁵ Radina 1998, 34.

Si sono rinvenuti anche alcuni frammenti di ceramica micenea e una ghianda missile molto più tarda, riferibile al periodo ellenistico. L'erosione marina e il conseguente dilavamento a mare di parte del villaggio hanno determinato lo spargimento di un grande quantitativo di materiale archeologico nelle acque antistanti il sito, che sono state più volte teatro di recuperi fortuiti⁶.

Nei lavori del 1778 di allargamento dell'imboccatura del Canale Pigonati, sulla terraferma, furono rinvenuti resti lignei interpretati come tracce delle palizzate fatte costruire nell'età di Cesare sul canale di ingresso al porto⁷. Saggi effettuati tra il 1986 e il 1987 ai piedi della collina del Seno di Levante, nei pressi del porto moderno, hanno rivelato la presenza di opere di drenaggio di età romana (un canale, un vespaio di frammenti fittili su cui insistevano alcuni blocchi che costituivano probabilmente una banchina) rese necessarie per l'impaludamento dell'area intorno al I secolo d.C.⁸.

Nel 1982 nei pressi dell'imboccatura del canale Pigonati sono stati scavati dall'archeologa Alice Freschi i resti di un relitto, a cui va probabilmente riferito un esemplare di anfora medievale prodotto localmente, del tipo della serie 2 di Otranto. I resti della nave si rinvennero alla profondità di 8-9 m: si trattava della chiglia, di parte del fasciame e di numerose ordinate dell'imbarcazione che presentava carena piatta, poppa di forma quadrata e lunghezza originaria probabilmente superiore a 20 m⁹.

È stato proposto di identificare l'imbarcazione con i resti di una chiatte per la movimentazione di merci all'interno del porto o per il trasporto di materiale di cava. I resti della nave erano infatti parzialmente coperti da pietre biancastre lavorate, circostanza che potrebbe avvalorare la seconda ipotesi. Gli autori dello scavo hanno proposto di identificare il pietrame con la zavorra o con materiali caduti sullo scafo già affondato, forse durante il restauro della banchina del canale Pigonati o l'intervento di realizzazione del moletto ad est.

⁶ Auriemma 2004a, 111.

⁷ Pigonati 1731

⁸ Auriemma 2004a, 111

⁹ Auriemma 2004b, 23.

L'ubicazione del relitto e la sua cronologia potrebbero però essere messe in relazione con la notizia secondo la quale Giannantonio Orsini del Balzo, principe di Taranto all'inizio del XV secolo, avrebbe ostruito l'ingresso al porto per non cederlo agli Aragonesi e ai Veneziani, proprio affondando una nave con un carico di pietre all'altezza dell'imboccatura¹⁰.

La consultazione rispettivamente di portali VINCOLI IN RETE¹¹, CARTA DEL RISCHIO¹² e CARTAAPULIA, la Carta dei Beni Culturali della Regione Puglia¹³ (Figg.4-6) ha consentito di individuare e posizionare una serie di evidenze archeologiche puntiformi nell'area.

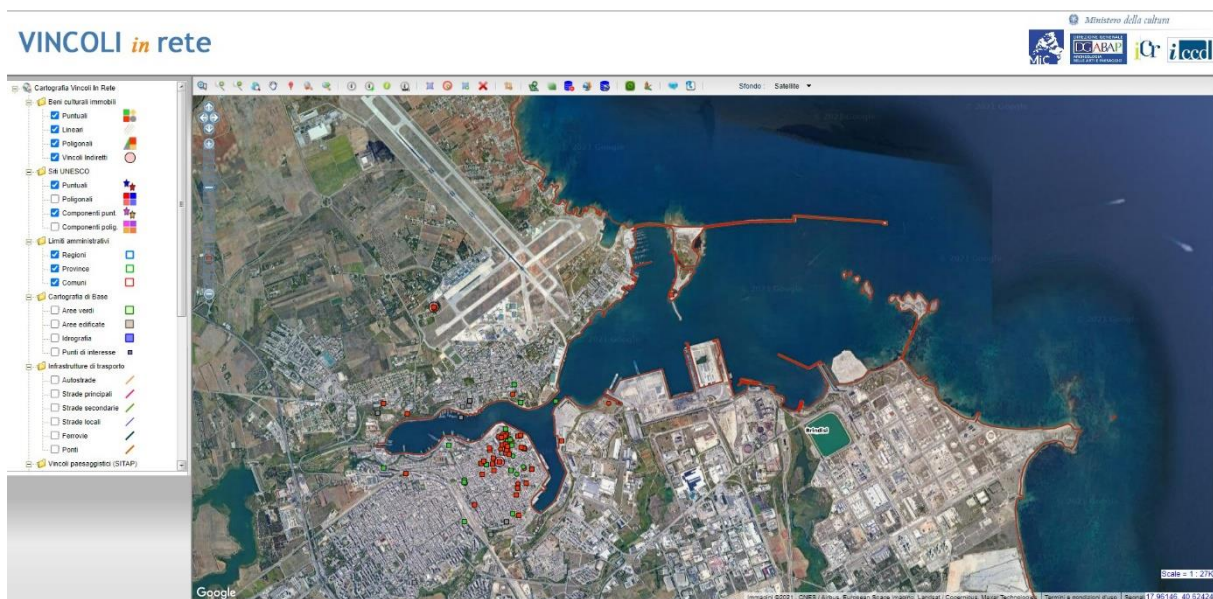


Fig. 4

¹⁰ Auriemma 2004b, 23.

¹¹ <http://vincoliinrete.beniculturali.it/vir/vir/vir.html>

¹² <http://www.cartadelrischio.beniculturali.it/webgis/>

¹³ <http://sirpac.regione.puglia.it/>

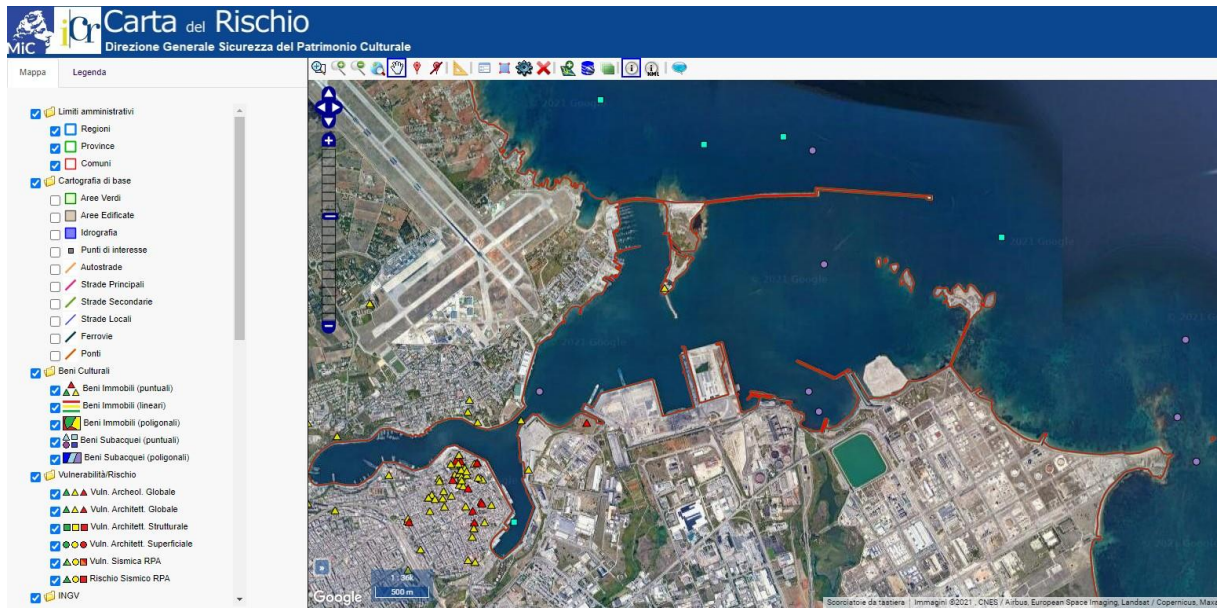


Fig. 5

CARTAPULIA

La Carta dei Beni Culturali pugliesi



Fig. 6

2.1 Elenco Schede portale *CARTAPULIA*

La ricerca archeologica nel porto di Brindisi si avvale di una serie di scoperte fortuite avvenute tra l'ultimo trentennio del XIX e i primi decenni del XX secolo. Gran parte dei ritrovamenti effettuati nel corso degli anni sono stati schedati e posizionati topograficamente, anche se a volte in maniera approssimativa a causa delle circostanze di ritrovamento.

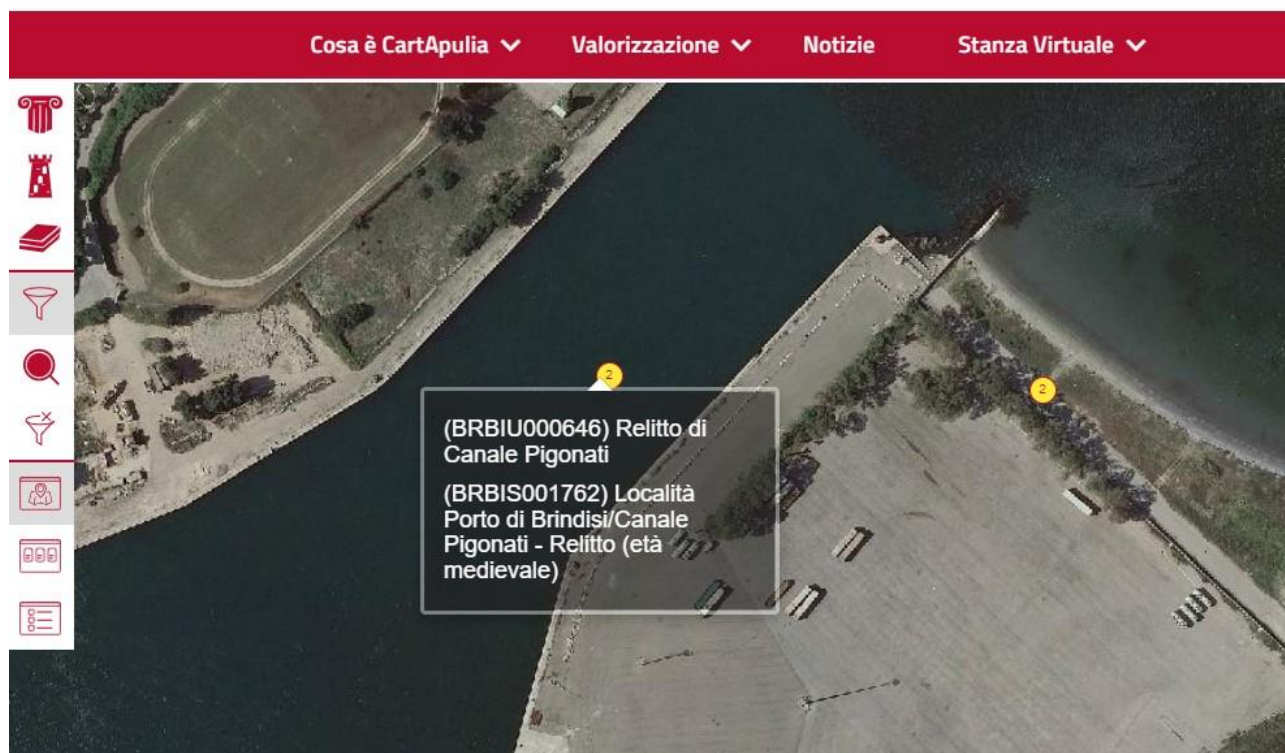
Si propone di seguito un elenco schematico delle schede così come presentate sul portale *CARTAPULIA* per le evidenze archeologiche i rinvenimenti occasionali e i recuperi documentati nelle aree interessate dalle indagini.

Per una più ampia analisi storiografica sulla città di Brindisi e il suo porto, si rimanda al volume R. Auriemma, *Salentum a salo, I. Porti, approdi, merci e scambi lungo la costa adriatica del Salento*, Lecce 2004 e relativa bibliografia.

Relitto di Canale Pigonati

CARTAPULIA

La Carta dei Beni Culturali pugliesi



Nel 1979 la Direzione Museo Brindisi incaricò la soc. Itinera di effettuare prospezioni nell'area; in quell'occasione fu recuperato altro materiale fittile. Le condizioni di giacitura hanno impedito la conservazione del legno.

Un frammento di fasciame a più corsi assemblati a mortasa e tenone di legno dolce fu recuperato dallo Zongoli nella stessa area dell'anfora Dr. 6, a ca.50 m da riva e a pochissima profondità (un piccolo campione di legno fu inviato al Lab. Geofisico dell'Università di Pisa per la datazione al C14). "La nave è affondata parallela alla costa e tutto il carico si è disperso fra i massi della scogliera. La dispersione e rottura del carico è dovuta anche alle bombe dei pescatori clandestini". L'intervento 2008 ha riscontrato i resti dispersi nelle sacche e fenditure del fondale qui molto discontinuo, con alte emergenze rocciose e cavità che si susseguono in maniera serrata; l'asse maggiore del giacimento è parallelo alla costa (45° N), orientato quindi est-ovest; si sono riconosciute due aree di maggiore concentrazione di frammenti di anfore fortemente concrezionati tra loro e alla roccia del fondale; la maggiore è a 7 m di profondità, in una "radura" più ampia circondata da emergenze rocciose, che sembra corrispondere al settore documentato nell'intervento del 1979 (cfr. Diario delle operazioni). L'area di dispersione raggiunge la base della scogliera, dove, in piccole depressioni e fessurazioni del fondale roccioso pianeggiante, si individuano frammenti isolati ma sicuramente pertinenti il relitto. Il giacimento, o meglio, le porzioni superstiti di esso sono costituite da anfore Lamboglia 2 - Will 6 o gruppo 7 della classificazione della Lamb. 2 ad opera di B. Bruno e anfore ovoidali adriatiche di produzione locale assimilabili al tipo Apani III con orlo ad anello lievemente svasato e anse a sezione

circolare. Tra i reperti più isolati alla base della scarpata si è individuata anche la parte superiore di un'anfora che sembra ricordare la morfologia del tipo (vinario) Apani I, fortemente concrezionata ed incastrata sotto una fenditura.

Il giacimento ha restituito un esemplare del tipo Will 6 - attualmente conservato al Museo di Brindisi, come gli altri recuperati nel 1979 - con il bollo ATTA sull'orlo, probabilmente Attalos o Attalus, che appare su esemplari identici ad Atene e a Pola. La Bruno ipotizza per il suo gruppo 7 una datazione nella seconda metà del I sec. a.C. L'associazione con le anfore "di Brindisi" potrebbe lievemente rialzarla ai decenni centrali del secolo.

2008: interventi di ricognizione e documentazione nell'ambito delle attività di ricerca e didattica dell'insegnamento di Archeologia subacquea dell'Università del Salento (R. Auriemma), preliminare alla realizzazione della variante al PRP, richiesto dalla Soprintendenza per i Beni Archeologici della Puglia all'Autorità Portuale di Brindisi.

Data ultimo aggiornamento: 24/09/2018

Unità Topografica

Codice Carta Beni Culturali Regione Puglia

BRBIU000646

Interpretazione

Tipologia Relitto di imbarcazione

Categoria

Struttura/elemento

Funzione

Navigazione

Tipo di evidenza

Area di frammenti con strutture

Stato di conservazione

Conservato parzialmente

Cronologia

Periodo storico Età medievale (generico)

Motivazione della cronologia Analisi dei materiali

Relazioni con altri beni

Bene contenitore

BRBIS001762 - Località Porto di Brindisi/Canale Pigonati - Relitto (età medievale)

Relazioni dirette

Bene composto [è riutilizzato da]

BRBIP000002 - Brindisi

Condizione Giuridica ed Enti competenti

Condizione Giuridica

Proprietà Stato

Enti Competenti Università del Salento - *Ricerca*

Soprintendenza Archeologia della Puglia - *Tutela e valorizzazione*

Verificabilità e Fruizione e valorizzazione

Sito visitato da ricercatori o funzionari preposti: Si

Bibliografia

Salentum a salo. Forma Maris Antiqui. Volume secondo - 2004 - Auriemma R.; - pag.: pp. 23 – 24

Località Porto di Brindisi/Canale Pigonati - Relitto (età medievale)

Nei pressi dell'imboccatura del Canale Pigonati del Porto di Brindisi (BR) è stato segnalato da F. Cesaria nel 1977 un giacimento interpretato come relitto. A questo relitto vanno forse riferite anfore dei tipi 1 - 2 della serie di Otranto (cfr. esemplare edito in D'ANDRIA 1979 come proveniente da relitto di Brindisi e conservata al Museo di Mesagne [non rintracciata], databile al XII-XIII secolo). Un esemplare [N. inv. 14195] integro, presenta superficie costolata, anse appena sormontanti a nastro ingrossato con profilo ad angolo retto e due solcature longitudinali, corpo piuttosto ovoidale e fondo arrotondato; sulla spalla - peculiarità delle produzioni idruntine - il solco ondulato è appena inciso mentre un secondo solco segue l'andamento del primo; la pasta sembra quella tipica delle anfore di Otranto, rosacea in superficie molto più scura all'interno; il colore brunastro è dovuto alla permanenza in acqua; le incrostazioni sono piuttosto rade. Le dimensioni sono le seguenti: diametro orlo, lacunoso, di cm 4,5; larghezza anse di cm 5,4; altezza cm 47; diametro massimo cm 29 [ss.96/197-198]. A m 20. Sono stati rinvenuti chiglia, parte del fasciame e numerose ordinate di un'imbarcazione medievale che presenta carena piatta, poppa di forma quadrata e lunghezza originaria di mt 20 o più. La lunghezza conservata è di circa 14 m. Le tavole del fasciame sono in larice, alte da 20 a 33 cm, con uno spessore che varia da 4 a 8 cm. Oltre alla chiglia, di potenza ridotta, spessa solo 10 cm, sono state individuate altre due tavole, spesse sempre 10 cm, parallele alla chiglia, interpretate come derive che facilitavano i movimenti dell'imbarcazione. Il paramezzale, che correva lungo tutto l'asse longitudinale, è lacunoso in alcuni punti e soprattutto nella parte mediana, per cui non si è potuto stabilire il numero delle scasse e quindi degli alberi. Paralleli al paramezzale sono dei serrettoni di rinforzo. I madieri (38 conservati ma 50 in origine), forse di quercia, sono tutti piuttosto piatti; nei punti di giunzione i vari tratti sono intestati senza giunti particolari, ma sono fissati al fasciame con chiodi di ferro. La maglia non è costante e l'andamento è sempre perpendicolare alla chiglia, particolari che denotano metodi costruttivi pre-moderni: dal 1600 in poi la maglia è costante e la disposizione dei madieri a poppa è stellata, segue cioè l'andamento della fiancata. La poppa, quadrata, presenta scalmi, braccioli e riempitori molto robusti; la tavola di raccordo tra fondo e fiancata presenta sezione ad L, caratteristica attestata su relitti di chiatte di età bassomedievale. I resti erano parzialmente coperti da pietre biancastre lavorate, identificate dagli autori dello scavo come zavorra in fase iniziale di indagine. Esse sono invece probabilmente cadute sullo scafo già affondato forse durante i lavori di restauro della banchina del Canale Pigonati o lavori più recenti di costruzione del moletto ad est. È stato eseguito un esame al C14 su un frammento di fasciame (Ist. di Geocronologia del C.N.R. - Roma) che ha dato una datazione compresa tra il 1100-1300 d.C.; tale cronologia sembra avallata dai dettagli di tecnica costruttiva. A. Freschi identifica l'imbarcazione con una chiatte per il trasporto delle merci all'interno del porto (o per il trasporto di materiale da cava). Ubicazione, cronologia e condizioni di giacitura trovano un interessante riscontro nella notizia che Giannantonio Orsini del Balzo per non cedere il porto agli Aragonesi e ai Veneziani, lo ostruì, affondando una nave carica di pietre all'altezza dell'imboccatura. All'interno dello scafo fu recuperato un bozzello ligneo e un rotolo di gomina. I materiali recuperati sono conservati a Brindisi

Data ultimo aggiornamento: 31/05/2016

Sito

Codice Carta Beni Culturali Regione Puglia

BRBIS001762

Interpretazione

Tipologia

Relitto

Categoria

Struttura/elemento

Funzione

Navigazione

Tipo di evidenza

Area di frammenti con strutture

Stato di conservazione

Conservato parzialmente

Cronologia

Periodo storico

Età medievale (generico)

Motivazione della cronologia

Analisi dei materiali

Analisi delle strutture

Contesto

Materiali

Prospezioni

Relazioni con altri beni

Beni relazionati

BRBIU000646 - Relitto di Canale Pigonati

Condizione Giuridica ed Enti competenti

Condizione Giuridica

Proprietà Stato

Enti Competenti

Università del Salento - *Ricerca*

Sop. Archeologia Puglia - *Tutela*

Verificabilità e Fruizione e valorizzazione

Sito visitato da ricercatori o funzionari preposti: Si

Indagine Diagnostica

Denominazione

Scav. 1982

Tipo Indagine

Diagnostica distruttiva

Descrizione 1982: campagna di rilevamento e scavo condotta dalla coop. Aquarius per conto della stessa Direzione.

Documentazione d'archivio Si

Notizie da bibliografia Si

Denominazione Ric. 1979

Tipo Indagine Diagnostica non distruttiva

Descrizione

1979: prima indagine esplorativa condotta dalla coop. Aquarius per conto della Direzione del Museo Provinciale di Brindisi (B. Sciarra);

Documentazione d'archivio Si

Notizie da bibliografia Si

Bibliografia

Salentum a salo. Forma Maris Antiqui. Volume secondo - 2004 - Auriemma R.; - pag.: pp. 23 - 24

Note

Arch.Fot.Lab.C.N.R.U.O.2: ss.96/197-198. DISEGNATO

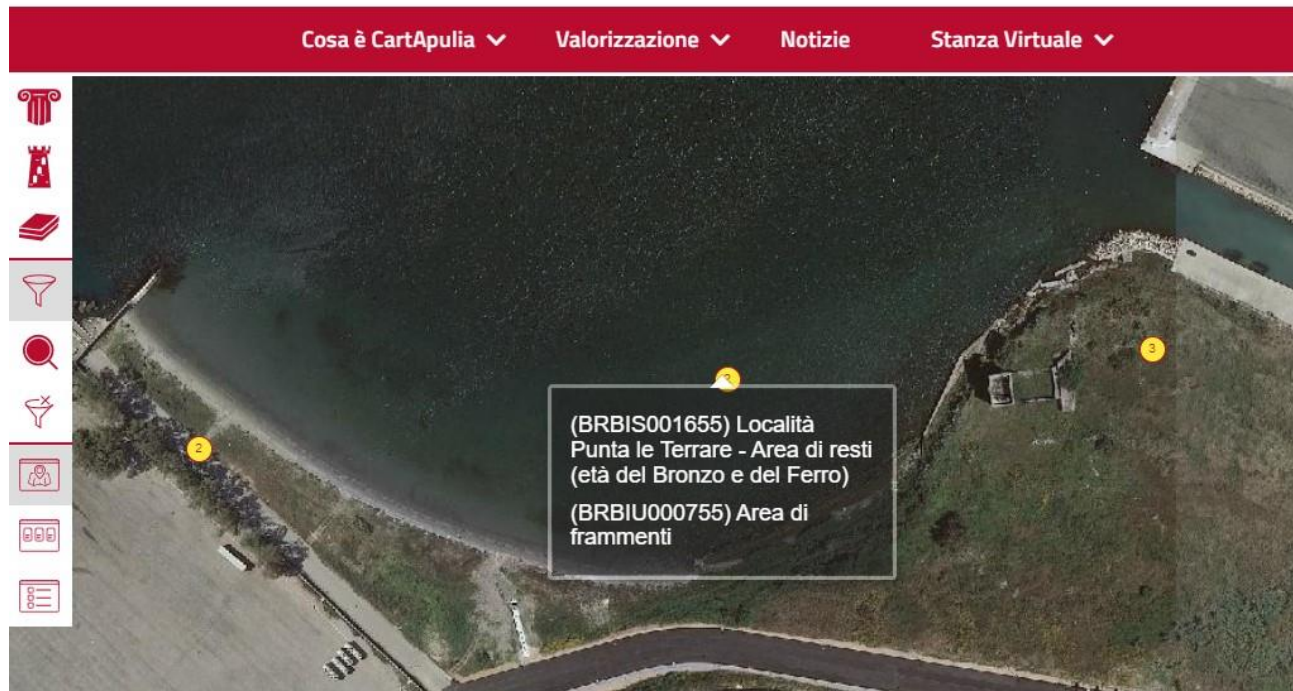
Il periodo 1100 -1300 d.C., indicato dall'esame al C14 e avallato dalla tipologia del presunto carico, é molto importante nella storia di Brindisi e del suo porto.

Il materiale si trova nel Museo di Brindisi, in parte esposto (Sala Archeologia Subacquea), in parte nei depositi

Presenza in altre banche dati SR 15 "di Canale Pigonati – *SALENTUM*

Località Punta le Terrare - Area di resti (età del Bronzo e del Ferro)

CARTAPULIA
La Carta dei Beni Culturali pugliesi



Dalla zona di Costa Morena Punta delle Terrare (BR) sono stati recuperati vari frammenti di ceramica ad impasto e resti ossei probabilmente faunistici. I reperti sono conservati presso il Museo Archeologico di Egnazia (BR).

Data ultimo aggiornamento: 31/05/2016

Sito

Codice Carta Beni Culturali Regione Puglia

BRBIS001655

Interpretazione

Tipologia

Discarica portuale/Area di resti

Categoria

Area/Luogo

Funzione

Produttiva/lavorazione/artigianale

Navigazione

Tipo di evidenza

Area di frammenti

Stato di conservazione

Conservato parzialmente

Asportato in seguito a ricognizione

Cronologia

Periodo storico

Bronzo (generico)

Età del Ferro (generico)

Motivazione della cronologia

Analisi dei materiali

Materiali

Prospezioni

Relazioni con altri beni

Beni relazionati

BRBIU000755 - Area di frammenti

Condizione Giuridica ed Enti competenti

Condizione Giuridica

Proprietà Stato

Enti Competenti

Università del Salento - *Ricerca*

Sop. Archeologia Puglia - *Tutela*

Verificabilità e Fruizione e valorizzazione

Sito visitato da ricercatori o funzionari preposti:

No

Bibliografia

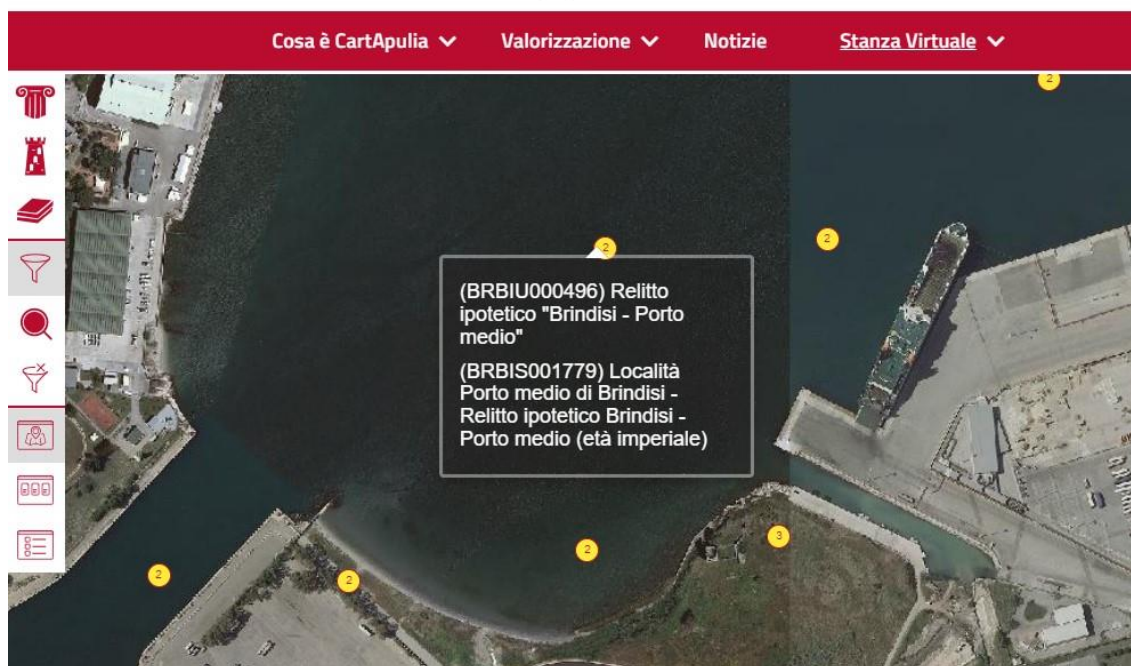
Salentum a salo. Forma Maris Antiqui. Volume secondo - 2004 - Auriemma R.; - pag.: p.92

Presenza in altre banche dati

SRI 225 - SALENTUM

Località Porto medio di Brindisi - Relitto ipotetico Brindisi – Porto medio (età imperiale)

CARTAPULIA
La Carta dei Beni Culturali pugliesi



Prima segnalazione nel 1977, ad opera di F. Cesaria, nell'area del porto medio, nella zona di mare antistante gli *hangars* dell'Aeronautica Militare. Nel corso della prospezione 1979 venne individuato un cumulo di pietre bianche di forma ovoidale, già segnalato nel 1977 e identificato con la zavorra di un relitto; lo scavo al di sotto di quello non riscontrò alcuna traccia di resti lignei, ma solo pietrisco e sabbia Cfr. SRI 276 per il materiale fittile rinvenuto nell'area si potrebbe ipotizzare la presenza di un carico egeo della prima età imperiale. Non si conosce la collocazione dei materiali eventualmente recuperati.

Data ultimo aggiornamento: 31/05/2016

Sito

Codice Carta Beni Culturali Regione Puglia

BRBIS001779

Interpretazione

Tipologia Discarica portuale/Area di resti

Categoria Area/Luogo

Funzione Navigazione

Tipo di evidenza Area di frammenti

Stato di conservazione Conservato parzialmente

Cronologia

Periodo storico

Età romano imperiale (I-III sec. d.C.)

Motivazione della cronologia

Contesto

Materiali

Relazioni con altri beni

Beni relazionati

BRBIU000496 - Relitto ipotetico "Brindisi - Porto medio"

Condizione Giuridica ed Enti competenti

Condizione Giuridica

Proprietà Stato

Enti Competenti

Università del Salento - *Ricerca*

Sop. Archeologia Puglia - *Tutela*

Verificabilità e Fruizione e valorizzazione

Sito visitato da ricercatori o funzionari preposti:

No

Bibliografia

Salentum a salo. Forma Maris Antiqui. Volume secondo - 2004 - Auriemma R.; - pag.: p. 46

Note

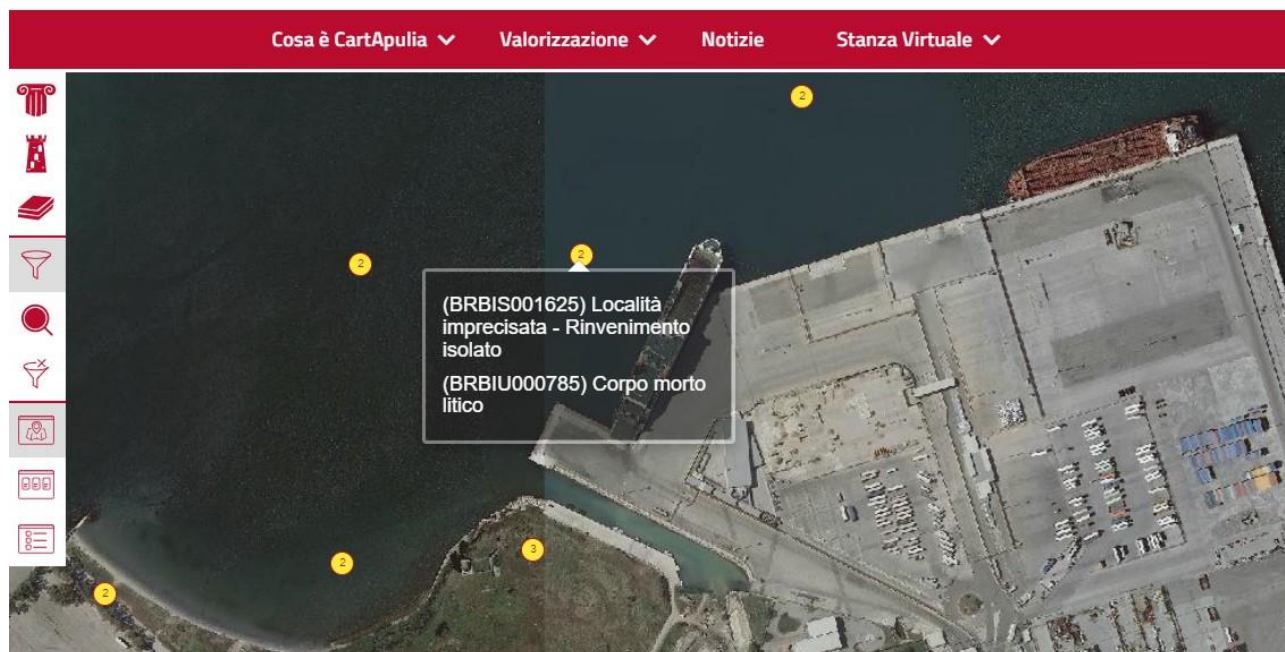
Cfr. SRI 276

Presenza in altre banche dati

SR 59 "Br. Porto Medio" – *SALENTUM*

Località imprecisata - Rinvenimento isolato

CARTAPULIA
La Carta dei Beni Culturali pugliesi



Presso il Museo Provinciale di Brindisi è conservato un corpo morto litico, di forma triangolare, ad un foro passante circolare dal diametro di cm 4, in pietra calcarea bianca; le cui dimensioni sono cm 24 x 25, con spessore di cm 6 e peso di kg 6.

Data ultimo aggiornamento: 31/05/2016

Sito

Codice Carta Beni Culturali Regione Puglia

BRBIS001625

Interpretazione

Tipologia

Reperto isolato connesso con la navigazione

Categoria

Deposizione di materiale

Funzione

Navigazione

Tipo di evidenza

Rinvenimento isolato

Stato di conservazione

Asportato in seguito a rinvenimento casuale

Cronologia

Periodo storico

Non determinabile

Motivazione della cronologia

Non determinabile

Relazioni con altri beni

Beni relazionati

BRBIU000785 - *Corpo morto litico*

Condizione Giuridica ed Enti competenti

Condizione Giuridica

Proprietà Stato

Enti Competenti

Università del Salento - *Ricerca*

Sop. Archeologia Puglia - *Tutela*

Verificabilità e Fruizione e valorizzazione

Sito visitato da ricercatori o funzionari preposti:

No

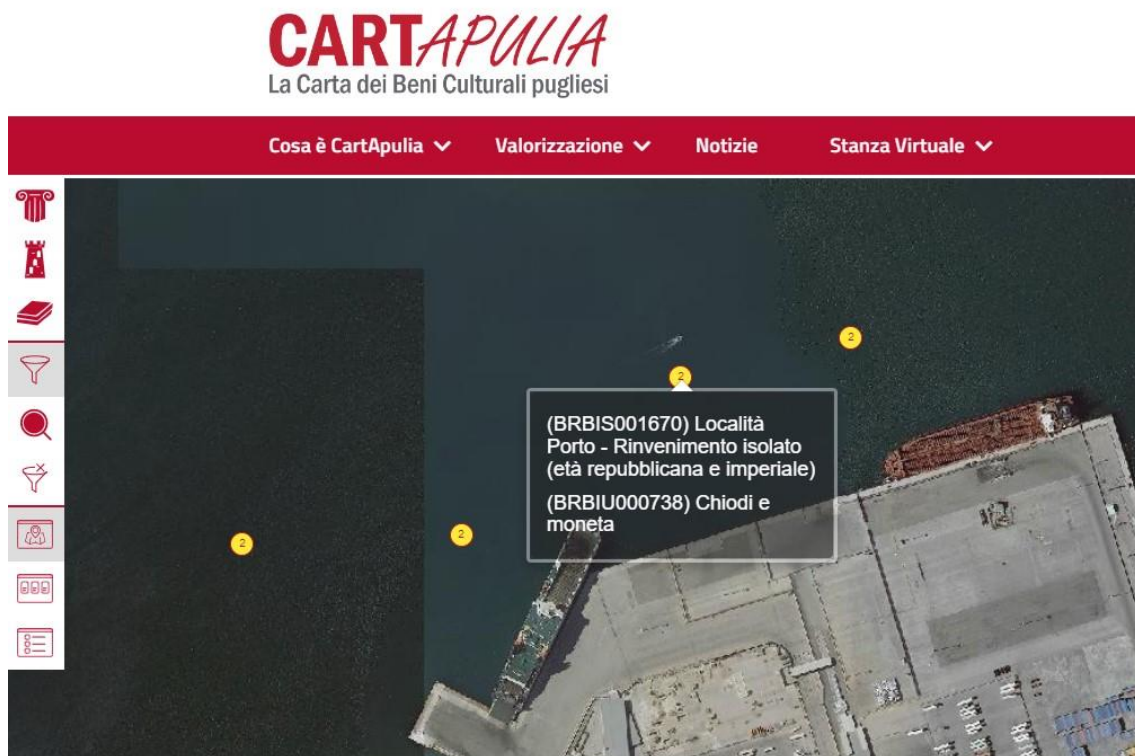
Bibliografia

Salentum a salo. Forma Maris Antiqui. Volume secondo - 2004 - Auriemma R.; - *pag.:* p. 73

Presenza in altre banche dati

SRI 123 - SALENTUM

Località Porto – Rinvenimento isolato (età repubblicana e imperiale)



Nel porto medio di Brindisi, nel tratto di mare antistante il lido Sant'Apollinare sono stati recuperati due chiodi in bronzo, uno dei quali con iscrizione sulla testa, e 1 moneta bronzea di età augustea. Collocazione: Brindisi, Museo Provinciale.

Data ultimo aggiornamento: 31/05/2016

Sito

Codice Carta Beni Culturali Regione Puglia

BRBIS001670

Interpretazione

Tipologia

Discarica portuale/Area di resti

Categoria

Area/Luogo

Funzione

Navigazione

Produttiva/lavorazione/artigianale

Tipo di evidenza

Area di frammenti

Stato di conservazione

Asportato in seguito a rinvenimento casuale

Cronologia

Periodo storico

Età romano imperiale (I-III sec. d.C.)

Tarda età repubblicana (I sec. a.C.)

Motivazione della cronologia

Analisi dei materiali

Materiali

Relazioni con altri beni

Beni relazionati

BRBIU000738 - Chiodi e moneta

Condizione Giuridica ed Enti competenti

Condizione Giuridica

Proprietà Stato

Enti Competenti

Università del Salento - *Ricerca*

Sop. Archeologia Puglia - *Tutela*

Verificabilità e Fruizione e valorizzazione

Sito visitato da ricercatori o funzionari preposti:

No

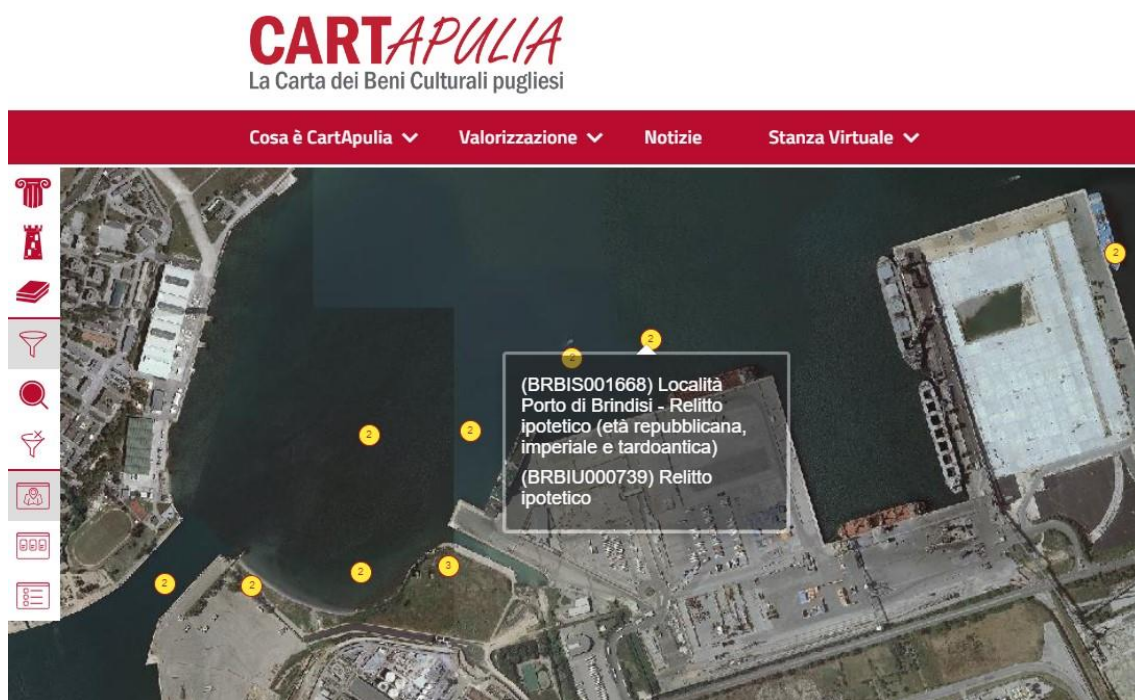
Bibliografia

Salentum a salo. Forma Maris Antiqui. Volume secondo - 2004 - Auriemma R.; - pag.: p. 104

Presenza in altre banche dati

SRI 278 Cfr. SR 59 - SRI 276 – *SALENTUM*

Località Porto di Brindisi – Relitto ipotetico (età repubblicana, imperiale e tardoantica)



Nella zona del porto medio di Brindisi, nel tratto di mare antistante gli *hangars* dell'Aeronautica Militare, vennero recuperati nel 1977 una serie di reperti appartenenti a un relitto ipotetico. Si tratta nel dettaglio di:

- 1) parte del corpo e fondo con piede tubolare di Late Roman A 3, conservato in 2 frammenti e conservato per un'altezza di cm 44 circa;
- 2) parte superiore di anfora Camulodunum 184 / tardorodia con tracce di resinatura; si conserva per un'altezza di cm 29 e ha un diametro dell'orlo di cm 7,5;
- 3) fondo con piccolo piede a bottone, conservato per un'altezza di cm 13;
- 4) un puntale a fittone con base espansa di Dressel 1(?), conservato per un'altezza di cm 25. Si ricordano inoltre un collo di anfora grecoitalica, frammenti di piatti in ceramica smaltata e due palle di cannone in arenaria.

La prospezione del 1979 ha restituito una serie di reperti, tra cui si segnalano:

- 5) PBR 6: la parte superiore di un'anfora rodia (o cnidia) tardorepubblicana con argilla arancio chiaro, caratterizzata da inclusi bianchi e micacei; si conserva per un'altezza di cm 17 circa e ha un diametro dell'orlo di cm 6,2;
- 6) PBR 1: un collo privo di un'ansa di anfora Camulodunum 184 / tardorodia, con abbondante resinatura, si conserva per un'altezza di cm 27 e ha un diametro dell'orlo di cm 8,5;
- 7) un fondo di anfora cnidia (?), sagomato ad anello, si conserva per un'altezza di cm 21;
- 8) PBR 4: un collo privo di un'ansa di anfora Lamboglia 2, si conserva per un'altezza di cm 23, con diametro dell'orlo di cm 15 e con una larghezza dell'ansa di cm 5 circa;
- 9) PBR 23: un collo privo di un'ansa pertinente la forma V di Apani, con bollo AENEAS (N e S retrogradi) in cartiglio rettangolare, si conservano per un'altezza di cm 17,5 e ha un diametro dell'orlo di cm 16;
- 10) PBR 7: un orlo di anfora Lamboglia 2 con diametro cm 16;

11) un collo di Dressel 6A con diametro dell'orlo di cm 14,5, si conserva per un'altezza di cm 22,5;
12) PBR 38: un tappo di anfora con presa centrale con diametro di cm 9 circa;
13) PBR 5; un'ansa di anfora tardorodica;
14) PBR 21: un fondo come n.3, alto cm 11;
15) PBR 6: un collo di recipiente in ceramica comune non identificata;
16) PBR 15: un tubulo fittile con superficie costolata (quasi a torciglione), un'estremità sembra finita, con un'altezza conservata di cm 30 circa e un diametro esterno di cm 6,5-7;
17) PBR 22: un collo privo di un'ansa di anfora Late Roman 1 tipo Pieri A con diametro dell'orlo di cm 7 e un'altezza di cm 11,
18) PBR 2 un'anfora grecoitalica/Lamboglia 2 priva della parte inferiore e di buona parte del corpo, conservata per cm 70 di altezza e con diametro dell'orlo di cm 16.
Sono stati inoltre recuperati frammenti di ceramica fine (unguentari, coppette in vernice nera e in sigillata, pasta grigia), anfore e ceramica comune di età medievale (un'ansa sormontante: PBR 12), ceramica moderna, 2 fusaiole fittili(?), una palla litica di cannone, ecc. I reperti sono conservati presso il Museo Provinciale di Brindisi.

Data ultimo aggiornamento: 31/05/2016

Sito

Codice Carta Beni Culturali Regione Puglia

BRBIS001668

Interpretazione

Tipologia

Discarica portuale/Area di resti

Categoria

Area/Luogo

Funzione

Navigazione

Produttiva/lavorazione/artigianale

Tipo di evidenza

Relitto ipotetico

Stato di conservazione Conservato parzialmente Asportato in seguito a ricognizione

Cronologia

Periodo storico Tarda età repubblicana (I sec. a.C.) Età romano imperiale (I-III sec. d.C.)

Età tardoantica (IV -VI sec. d.C.)

Motivazione della cronologia Analisi dei materiali Materiali

Relazioni con altri beni Beni relazionati

BRBIU000739 - Relitto ipotetico

Condizione Giuridica ed Enti competenti

Condizione Giuridica Proprietà Stato

Enti Competenti Università del Salento - *Ricerca Sop. Archeologia Puglia - Tutela*

Verificabilità e Fruizione e valorizzazione

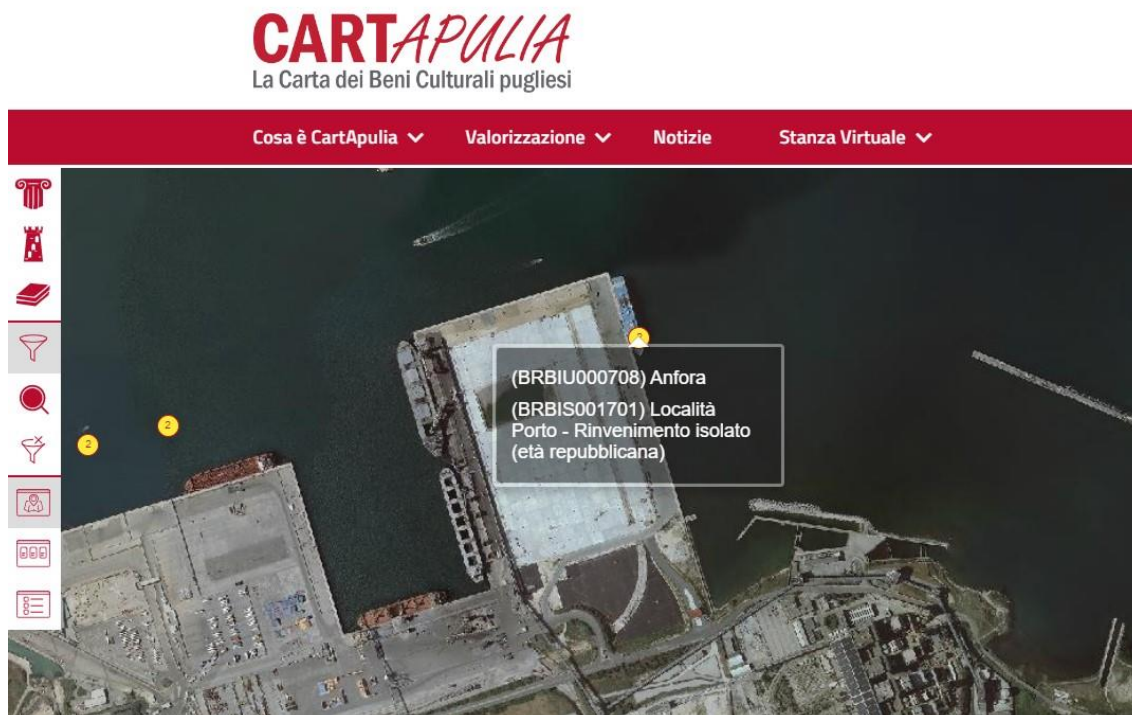
Sito visitato da ricercatori o funzionari preposti: No

Bibliografia

Salentum a salo. Forma Maris Antiqui. Volume secondo - 2004 - Auriemma R.; - pag.: p. 103

Presenza in altre banche dati SRI 276 Cfr. SR 59. – SALENTUM

Località Porto – Rinvenimento isolato (età repubblicana)



Il ritrovamento fa riferimento a un'anfora Lamboglia 2, priva di orlo e parte superiore delle anse, ricomposta da più frammenti; coperta da alcune incrostazioni. Collocazione: Brindisi, Museo Provinciale.

Data ultimo aggiornamento: 31/05/2016

Sito

Codice Carta Beni Culturali Regione Puglia

BRBIS001701

Interpretazione

Tipologia

Reperto isolato connesso con la navigazione

Categoria

Deposizione di materiale

Funzione

Navigazione

Produttiva/lavorazione/artigianale

Tipo di evidenza

Rinvenimento isolato

Stato di conservazione

Asportato in seguito a rinvenimento casuale

Conservato parzialmente

Cronologia

Periodo storico

Tarda età repubblicana (I sec. a.C.)

Motivazione della cronologia

Analisi dei materiali

Materiali

Relazioni con altri beni

Beni relazionati

BRBIU000708 - Anfora

Condizione Giuridica ed Enti competenti

Condizione Giuridica

Proprietà Stato

Enti Competenti

Università del Salento - *Ricerca*

Sop. Archeologia Puglia - *Tutela*

Verificabilità e Fruizione e valorizzazione

Sito visitato da ricercatori o funzionari preposti:

No

Bibliografia

Salentum a salo. Forma Maris Antiqui. Volume secondo - 2004 - Auriemma R.; - pag.: p. 118

Presenza in altre banche dati

SRI 349 – SALENTUM

2.2 Cenni storici spiaggia di S. Apollinare

Gran parte del porto nel corso del tempo è stato utilizzato per scopi diversi e ha subito importanti trasformazioni. La spiaggia, situata nel porto medio poco oltre il Canale Pigonati, era attiva già agli inizi del '900, quando i lidi funzionanti in quel tratto di costa erano ben quattro: Lido Piccolo, Lido Risorgimento, Lido Gaudioso e Lido Cafiero. Successivamente tutti unificati in Sant'Apollinare.

Era l'epoca (primi anni Trenta) delle cabine su palafitte, con botola e scaletta incorporata per consentire il diretto e discreto ingresso in acqua dei bagnanti (Figg. 7-9)¹⁴



Fig. 7

¹⁴ http://www.brindisiweb.it/storia/spiaggia_santapollinare.asp



Fig. 8

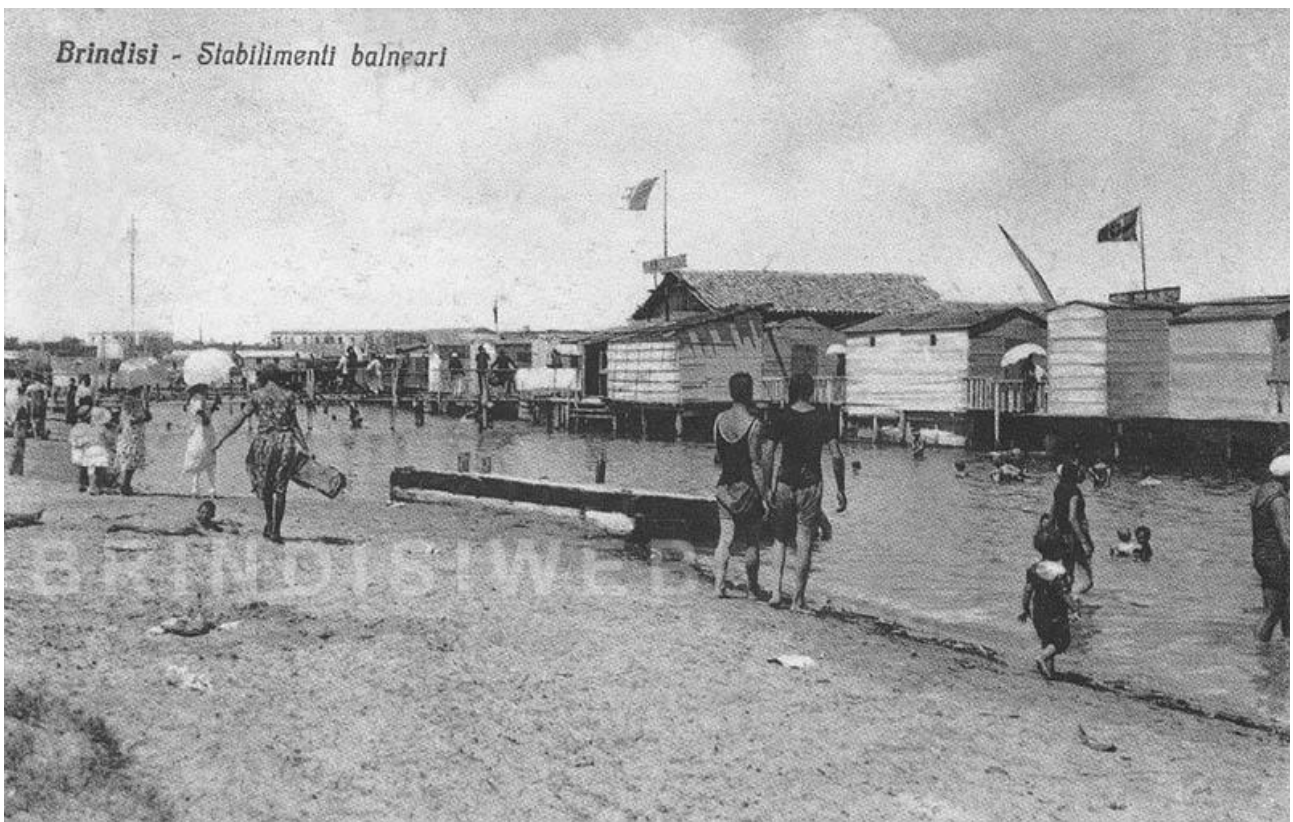


Fig. 9

Nel corso del secondo conflitto mondiale, l'area divenne un accampamento militare, pare che i soldati bruciarono il legno delle cabine per scaldarsi, innescando di fatto il processo di modernizzazione di Sant'Apollinare.

Nell'immediato dopo guerra fu progettato un lido attrezzato, che prevedeva la costruzione di una rotonda centrale e due semicerchi di cabine che dal Canale Pigonati arrivassero fin sotto la villa Monticelli. Approvato dal Demanio e ottenuta la concessione dalla Capitaneria di Porto, già nel 1946 i lavori furono avviati e conclusi con l'inaugurazione dell'ala a ovest della rotonda: complessivamente 110 cabine con veranda fronte mare e 50 cabine sul lato retrostante (Figg.10-11). L'anno successivo fu completato anche il versante orientale, in direzione della villa Monticelli. Al centro della spiaggia, quasi prospiciente la rotonda, fu realizzato un pontile in legno per l'attracco delle barche e dei vaporetto (Fig. 12). La gestione della spiaggia è rimasta per quasi trent'anni in mano alla famiglia Mastrobiso.



Fig. 10



Fig. 11



Fig. 12

3. INDAGINI GEOFISICHE¹⁵

Il presente capitolo descrive l'attività di indagine geofisica effettuata con il Side Scan Sonar (SSS) per la mappatura superficiale delle aree interessate al progetto e con il Sub Bottom Profiler (SBP) per indagare l'assetto stratigrafico superficiale al fine di verificare la presenza di elementi di interesse storico-archeologico.

Il rilievo è stato eseguito in data 23 e 24 giugno 2022 e nei paragrafi i che seguono vengono descritte le metodologie, le attrezzature impiegate ed i risultati ottenuti.

- Area di indagine

L'area di indagine si articola in 4 sub-zone (Fig. 13), individuate dai vertici forniti dalla Committenza (B, C, E, F).

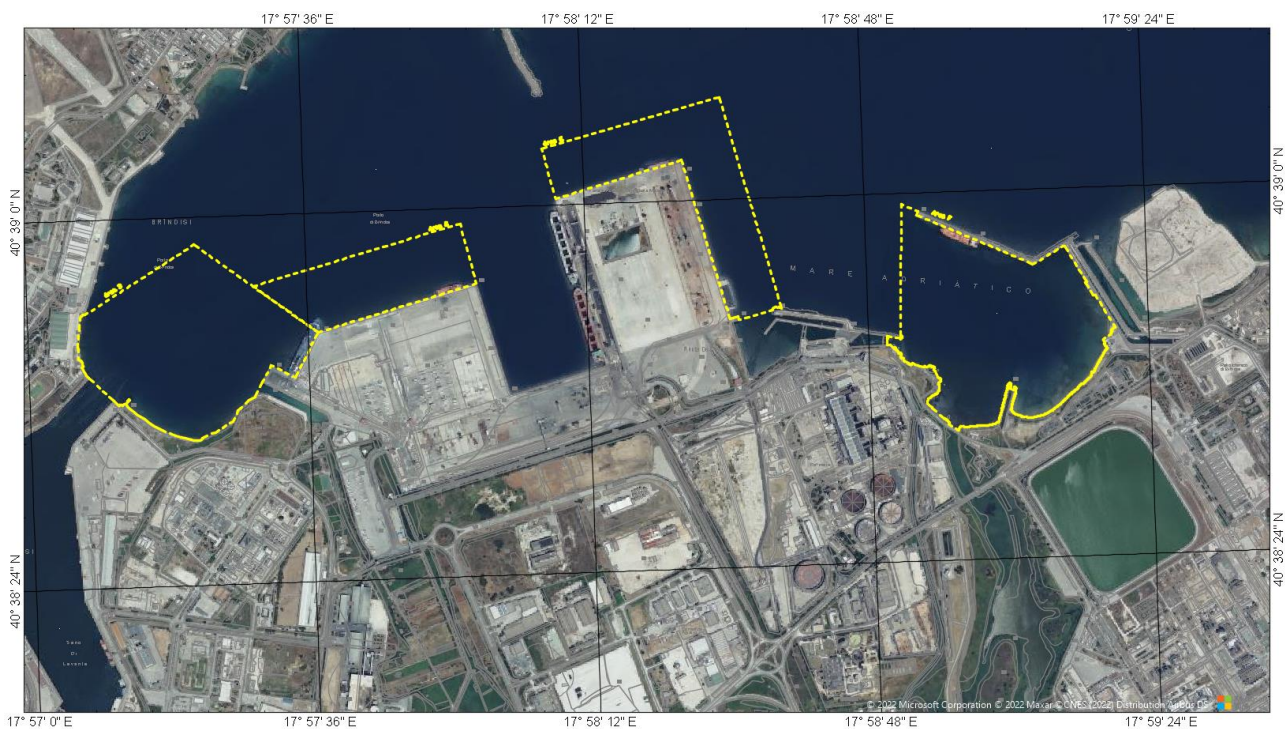


Fig. 13

¹⁵ Elaborazioni e restituzione grafica Dott. Fabio Antonino Morfea.

- Mezzi e Attrezzature

Per l'esecuzione delle indagini è stato utilizzato un piccolo catamarano monomotore (Fig. 14), immatricolato come mezzo da lavoro di circa 5 m di lunghezza su cui è stata installata la strumentazione.



Fig. 14

- Strumentazione

Le attrezzature impiegate sono di seguito elencate, con i relativi link alle brochure o schede tecniche.

Strumentazione

Sistema di
Navigazione Inerziale
[INS]

SBG System **ELLIPSE** (dual antenna RTK – INS)
[Ellipse Series Leaflet.pdf \(sbg-systems.com\)](https://www.sbg-systems.com/ellipse-series-leaflet.pdf)



Sub Bottom Profiler
[SBP]

INNOMAR **SES 2000 Smart**
<https://www.innomar.com/products/shallow-water/smart-sbp>



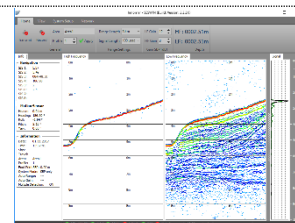
Side Scan Sonar
EDGETECH 4125
<https://www.edgetech.com/wp-content/uploads/2019/07/4125i-Brochure-073120-pn0021611.pdf>



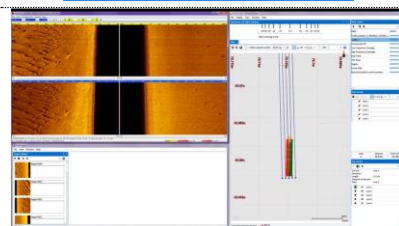
Software di Navigazione
TELEDYNE PDS
[http://www.teledynemarine.com/Lists/Downloads/PDS leaflets and manuals/Multibeam Survey and Processing-Charting_product leaflet.pdf](http://www.teledynemarine.com/Lists/Downloads/PDS%20leaflets%20and%20manuals/Multibeam%20Survey%20and%20Processing-Charting_product_leaflet.pdf)



Software di acquisizione dati stratigrafici
INNOMAR SESWIN Data acquisition software
<https://www.innomar.com/innomar-seswin.php>



Software di acquisizione dati sonar
EDGETECH DISCOVER
<https://youtu.be/OzWvpeOtkzs>



- **Mobilitazione e Installazione**

La mobilitazione delle attrezzature è avvenuta presso la banchina sud del Canale Pigonati del Porto di Brindisi, dove sono state installate le attrezzature a bordo del mezzo nautico (Figg. 15-16).

In particolare, il sistema di navigazione inerziale è costituito da due antenne GPS e da un sensore di moto. Le due antenne sono state installate trasversalmente ai lati del roll-bar presente sulla coperta, ad una distanza reciproca di circa 1.4m. Il sensore di moto (IMU) è stato installato invece sulla coperta in prossimità del centro della barca (consolle di guida).

Il Sub Bottom Profiler è installato, tramite palo, alla murata di sinistra dell'imbarcazione, così come il Side Scan Sonar è stato trainato dal lato sinistro.



Fig. 15



Fig. 16

- Metodologia di indagine e Pianificazione rotte

La metodologia di indagine prevede l'esecuzione di rotte parallele in modo da coprire l'area di interesse. Tale approccio riflette le prescrizioni dettate nel Parere MIBACT 34.43.01/14.4.1/2019 del 19.02.2021.

Pertanto, è stato predisposto un piano di indagine per coprire le aree di interesse come indicato nella planimetria (Fig. 17). Le rotte hanno una distanza interlinea di 25m. Con la previsione di ulteriori rotte di infittimento in caso di ritrovamenti o risposte sonar meritevoli di approfondimento.

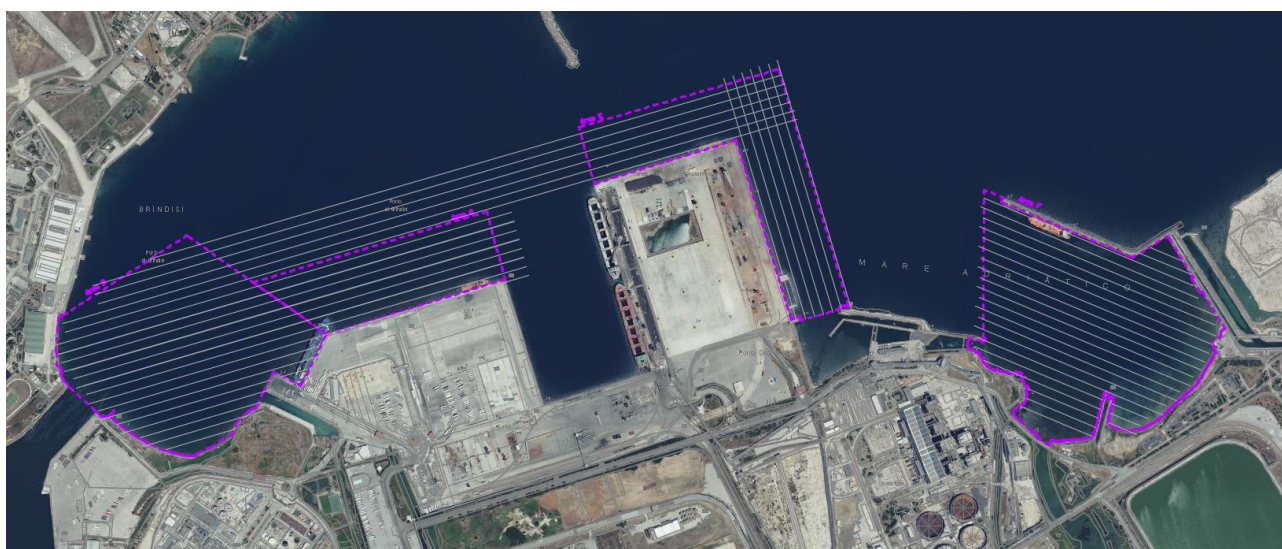


Fig. 17

Piano di rotte (in chiaro) per il SSS e il SBP

- Sistema di Posizionamento, riferimento geografico e altimetrico

Il posizionamento è stato attuato mediante il sistema di navigazione inerziale **SBG System ELLIPSE 2 D**, dotato doppia antenna GNSS, capace di fornire una soluzione di altissima precisione per la misura di posizione, rotta e assetto (*Lat, Long, Altitude, Heading, Pitch, Roll e Heave*) con tecnica IARTK – *Inertial Aided Real Time Kinematic*. Le correzioni differenziali sono ottenute in *realtime* dalla rete di stazioni permanenti ITALPOS (certificata dall'Istituto Geografico Militare) via protocollo NTrip.

I dati sono stati acquisiti nel sistema geodetico globale WGS84 nella sua edizione italiana ETRF2000 e rappresentati secondo la proiezione UTM fuso 33.

- Geometria e configurazione strumenti a bordo

La strumentazione usata per le indagini è costituita dagli elementi mostrati nello schema (Fig. 18 sx). **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** In particolare, sul PC di navigazione è in esecuzione il software PDS (© Teledyne-Reson) che gestisce i dati in ingresso dal sistema di posizionamento (SBG System ELLIPSE 2) calcola tutte le posizioni dei vari offset (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata..** 18 dx) ed invia al software di acquisizione dati SBP INNOMAR SESWIN (che è in esecuzione sullo stesso PC) ed al software SSS (Edgetech Discover), le coordinate della posizione del trasduttore e del Towfish.

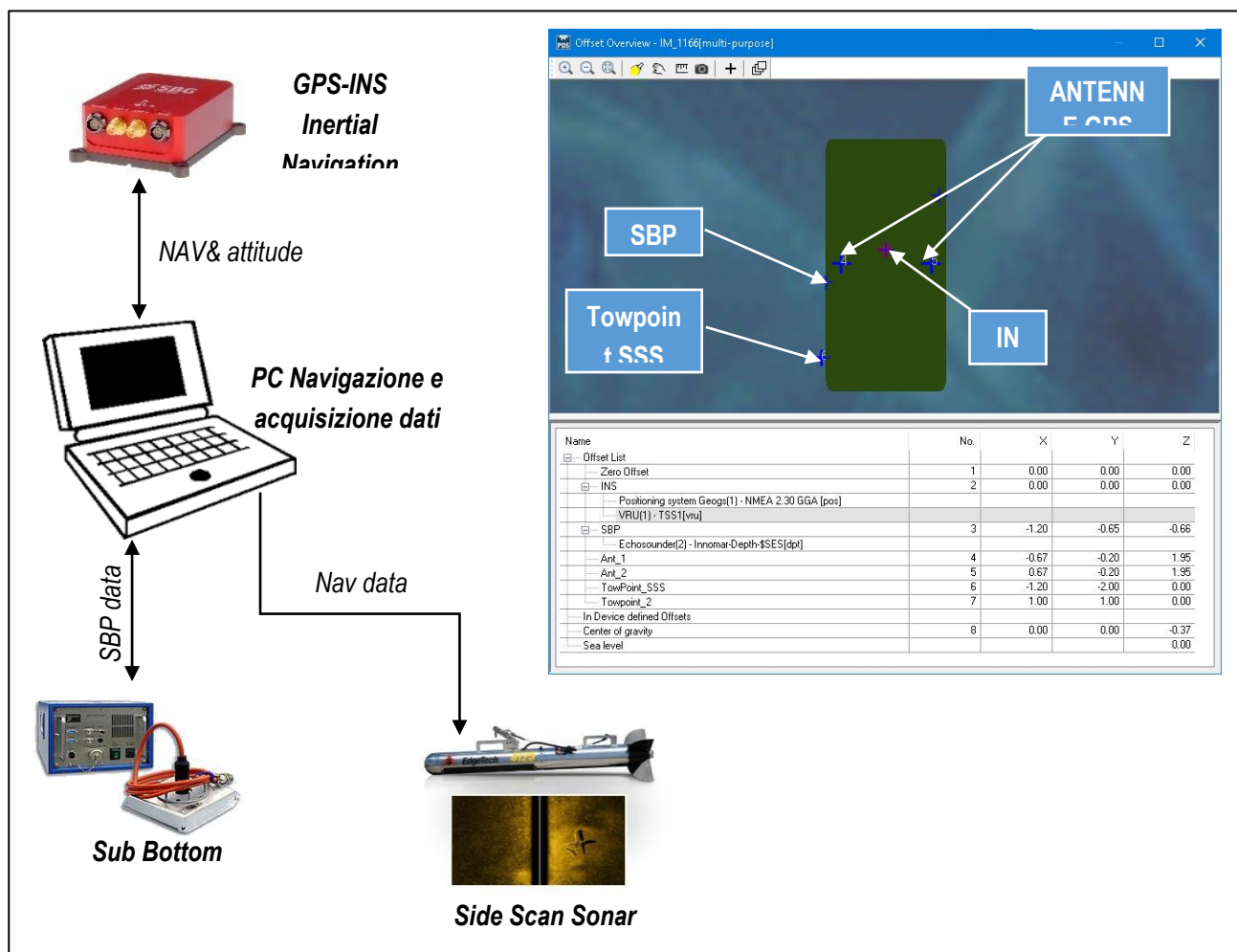


Fig. 18

(Sx) Schema logico dei collegamenti. (Dx) Geometria e offset nel software di navigazione

- Rilievo Sismo-Stratigrafico

Si ritiene utile fare un breve cenno teorico sulle indagini acustiche stratigrafiche e sulla tecnologia parametrica al fine di avere un panorama delle potenzialità e dei limiti nei casi di applicazione all'indagine archeologica.

In generale, per le indagini ad alta risoluzione dei primi metri di fondale marino si utilizzano sistemi acustici a frequenze comprese tra 2 e 20 kHz, i cosiddetti *Sub Bottom Profilers* (SBP). Attraverso l'osservazione e l'analisi dei tracciati è possibile evidenziare la presenza di riflettori, la cui giacitura, continuità, conformazione e risposta acustica consentono in via principale di definire l'assetto stratigrafico del substrato e secondariamente di individuare potenziali oggetti sepolti che possono eventualmente avere interesse diverso da quello puramente geologico e quindi anche storico-archeologico.

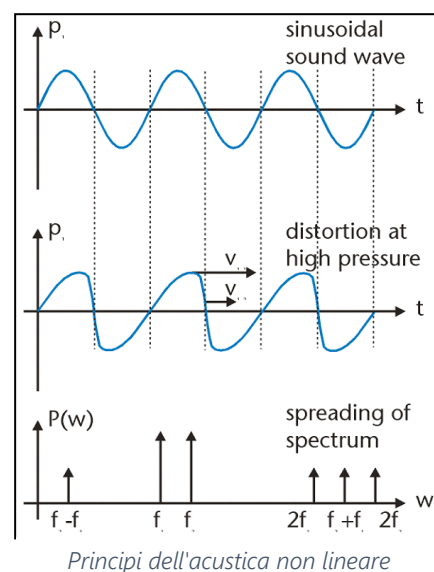
Nel caso della ricerca di oggetti "puntuali" sepolti, ovvero di dimensione ridotta rispetto alla geologia degli strati, la loro presenza viene spesso evidenziata dalla presenza sui sonogrammi delle classiche "iperboli di diffrazione" o comunque da markers acustici che si discostano dai tipici riflettori continui dovuti agli strati naturali.

Le iperboli hanno origine quando un'onda acustica colpisce un punto di discontinuità, ad esempio il bordo di una faglia o un oggetto sepolto, e viene diffratta. In pratica la discontinuità si comporta come una sorgente puntiforme secondaria e, in accordo col principio di Huygens, genera un'onda sferica che viene registrata sul sonogramma con una serie di falsi segnali dalla tipica forma ad iperbole.

La capacità di questi strumenti di penetrare il sedimento e rivelare gli orizzonti sub-superficiali è collegata alla frequenza utilizzata ed alla durata dei singoli impulsi, oltre che alla potenza di emissione. In generale vige la regola che frequenze più basse hanno maggiore capacità di penetrazione, mentre la durata dell'impulso governa la risoluzione, più l'impulso è breve maggiore la risoluzione ottenibile ma, di contro, minore è la penetrazione a causa della minore energia contenuta nello stesso. Risoluzione e penetrazione sono legate in maniera reciproca, aumentare l'una significa diminuire l'altra e viceversa.

Tra i vari tipi di *Sub Bottom Profilers* distinguiamo quelli operanti ad una frequenza prefissa (*CW - Continuous Wave pulses*), seppur selezionabile in un breve intervallo, che sfruttano i principi dell'acustica lineare; quelli il cui impulso è modulato in frequenza (*FM - Frequency Modulated pulses o Swept-Frequency pulses*) comunemente detti CHIRP con il vantaggio di avere maggiore risoluzione a parità di penetrazione con i precedenti.

Infine, vi è la categoria dei parametrici, come quello usato, che sfrutta i principi dell'acustica non lineare e genera un impulso a bassa frequenza (quindi capace di penetrare il sedimento) combinando dei segnali ad alta frequenza. Il vantaggio è quello di ottenere basse frequenze con trasduttori più compatti e leggeri con tutti i risvolti positivi (direttività, ampiezza di banda, impulsi brevi e ben concentrati) degli impulsi ad alta frequenza.



Il rilievo stratigrafico è stato eseguito, come accennato in precedenza, con un *Sub Bottom Profiler* INNOMAR SES2000 Smart a tecnologia parametrica, secondo lo schema di rotte mostrate in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata..** Il sistema genera un impulso acustico su frequenze 10/100 kHz ed è gestito da computer tramite interfaccia di rete su cui è in esecuzione in software INNOMAR SESWIN (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** 19).

Ad inizio attività sono state fatte alcune prove per verificare i migliori parametri di configurazione dello strumento (*Gain, Range, Pulse Length*) al fine di massimizzare le prestazioni in termini di penetrazione/risoluzione.

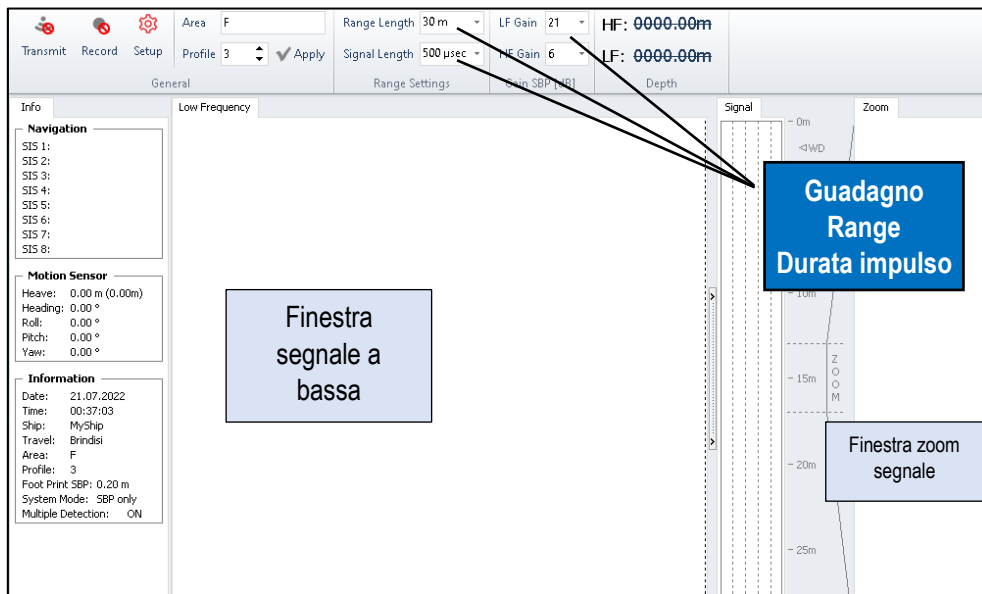


Fig. 19

Interfaccia del software Innomar SESWIN

In totale sono stati acquisiti 73 profili stratigrafici (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata. 22**).

- Rilievo acustico superficiale con *Side Scan Sonar*

La mappatura acustica del fondale è stata realizzata, come già evidenziato, con sonar a scansione laterale (*Side Scan Sonar*) **EdgeTech 4125 Full Spectrum © Chirp** doppia frequenza 400-900 kHz il 24 giugno.

Richiami teorici

Il Side Scan Sonar è un tipico strumento di geofisica marina utilizzato per la mappatura acustica dei fondali, capace di indagare il substrato nei suoi aspetti morfologici, sedimentologici/tessiturali, biocenotici e per rilevare la presenza di elementi diversi da quelli naturali quali condotte, relitti, elementi di rilevanza archeologica e oggetti in genere.

Il SSS emette onde acustiche ad una determinata frequenza (generalmente operano nel range 100-1500 kHz) e ne registra la parte riflessa e diffusa dal fondale (*backscatter*) analizzando l'ampiezza del segnale di ritorno in funzione del tempo. I dati sono quindi registrati, ad ogni impulso (*ping*), come una sequenza di intensità a partire dallo strumento verso i due lati (destra e sinistra) e per una durata corrispondente all'ampiezza del range laterale impostato. Il risultato è facilmente rappresentabile in toni di chiaro scuro (o falsi colori) in funzione della diversa riflettività del fondo a sua volta legata alla diversa natura o morfologia dello stesso [Figura 1].

Diversi modelli di Side Scan Sonar sono realizzati per operare a due frequenze: ad es. 100-500 kHz, 300-600 kHz, 400-900 kHz, 600-1600 kHz. La differenza nell'uso tra due frequenze consiste nel fatto che a frequenze più basse corrispondono maggiori range laterali a scapito della risoluzione, viceversa con le frequenze più alte si ha maggiore risoluzione e minor range laterale.

L'utilizzo di tecnologia acustica con impulso di tipo CHIRP permette, a parità range, di ottenere risoluzioni maggiori, ottimizzando e migliorando le performance nella ricerca di piccoli bersagli come nel caso in esame.

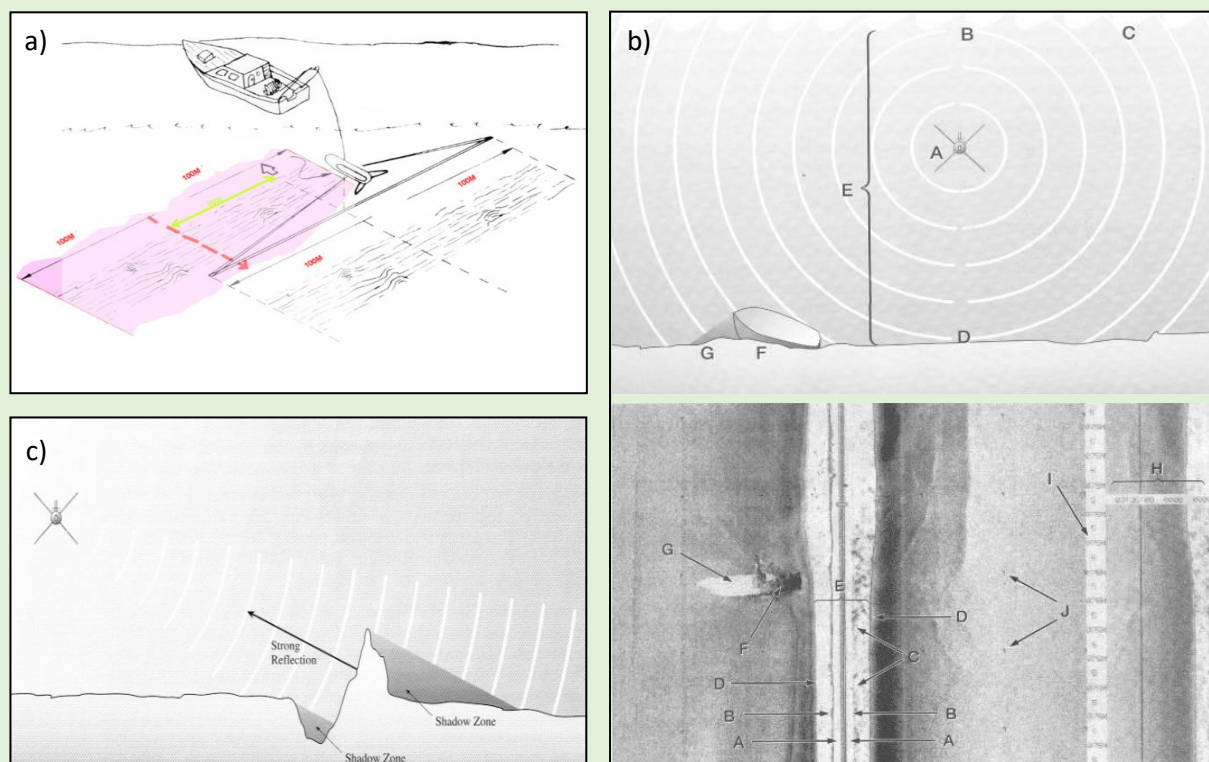


Figura 1. Modalità di rilievo con sonar a traino (towfish) da imbarcazione. Ad ogni rotta navigata corrisponde una strisciata di fondo rilevata. La sovrapposizione tra rotte adiacenti viene chiamata overlap. (b) Schematizzazione del funzionamento del Side Scan Sonar: A) Impulso (ping) ogni linea circolare rappresenta un ping, B) Riflesso dalla superficie dell'acqua C) Turbolenze della superficie D) Primo ritorno dal fondale E) Colonna d'acqua F) Relitto G) Ombra acustica H) Zona dati I) Impostazione del sistema J) Simbologia della scala di rappresentazione (25 mt). (c) Risposta acustica del sonar. Su un fondo omogeneo (es piatto) la risposta acustica è minore, mentre su zone morfologicamente complesse si avranno alternanze di forti riflessioni (strong reflection) e zone d'ombra acustica (shadow zone), queste ultime appaiono generalmente chiare mentre le zone scure rappresentano forti riflettori.

Preliminarmente all'avvio dei rilievi sono state fatte alcune prove per selezionare i parametri più adatti alla migliore resa dei risultati, in particolare il guadagno (*TVG*) e le regolazioni per il *bottom track*.

Il rilievo con SSS è avvenuto su rotte comuni a quelle del SBP con l'impostazione di un range laterale di 50m e interlinea tra le rotte adiacente pari a 50m, il che equivale ad una sovrapposizione (*overlap*) del 100%. I dati sono stati acquisiti simultaneamente con una doppia frequenza (400 kHz e 900 kHz). La frequenza più bassa ha restituito le immagini meglio interpretabili.

In tale configurazione il sistema ha una risoluzione teorica spaziale di 2.5 cm.

Il trasduttore acustico è incapsulato all'interno di un siluro (detto towfish) che viene trainato dalla poppa dell'imbarcazione (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** 21) attraverso un cavo di trasmissione di segnale. A schermo viene visualizzato il segnale riflesso dal fondo come immagine in falsi colori che riproducono le diverse riflettività del fondale (facies acustiche) (Fig. 20).

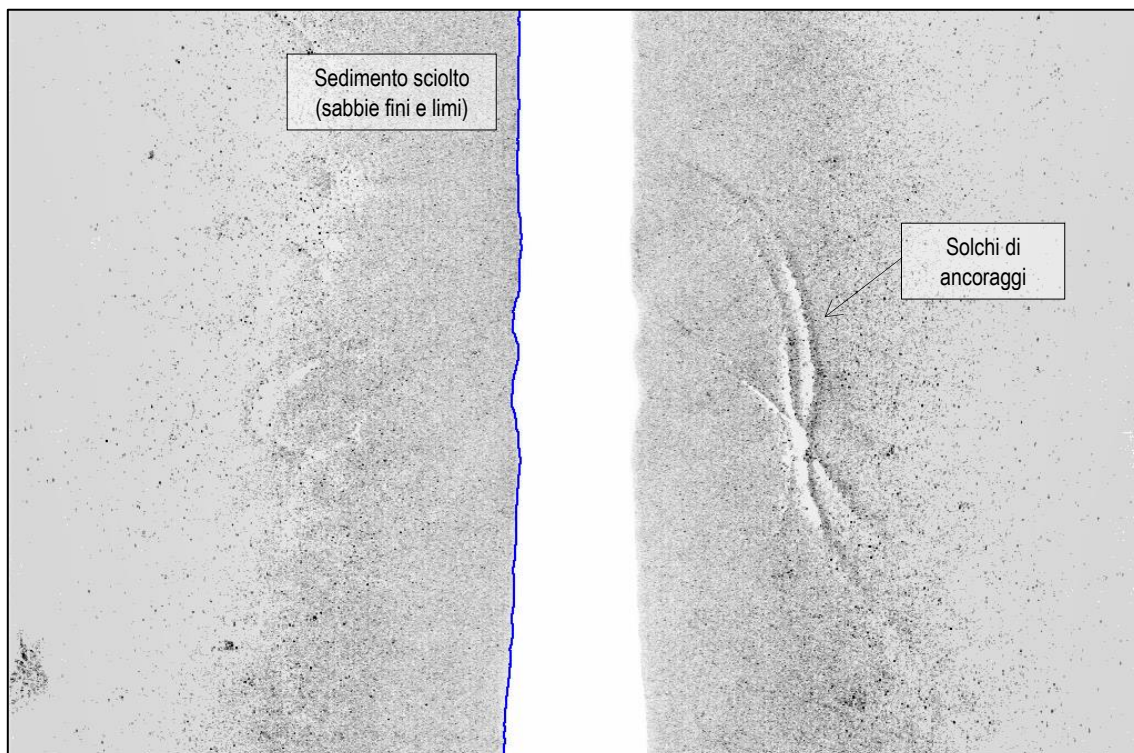


Fig. 20
Tracciato SSS

Il posizionamento del sensore in acqua (*towfish*) è avvenuto con il calcolo del *layback* (distanza poppa-sensore) ad opera del *software* di navigazione, a partire dalla quantità di cavo rilasciato da poppa per il traino dello strumento.

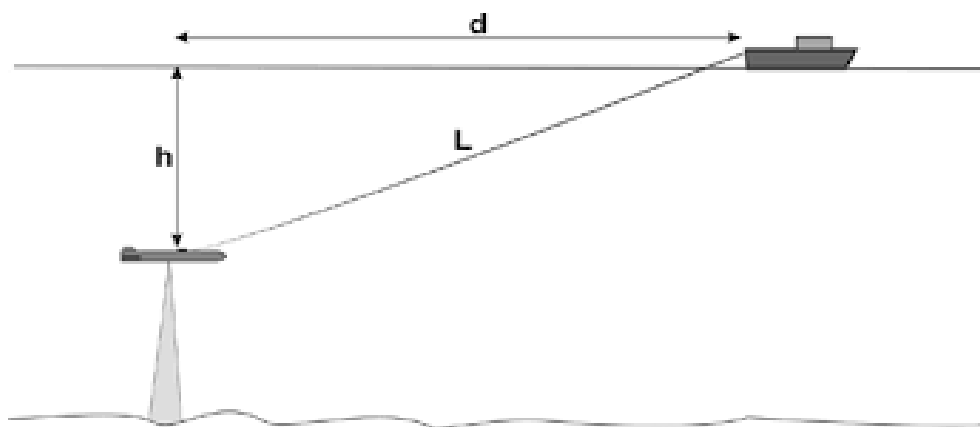


Fig. 21

Layback (d), distanza tra imbarcazione e towfish.

A causa dei fondali molto bassi nei settori più vicino alla costa, è stato necessario utilizzare un galleggiante sul sensore per evitare un eccessivo affondamento e rischio di collisione sul fondo.

I parametri di indagine e la quantità di lavoro sono stati riassunti nella tabella di seguito riportata.

Quadro riassuntivo dei parametri del rilievo con Side Scan Sonar

Statistiche rilievo SSS	
Numero di strisciate acquisite	35
Range laterale	50m
Interasse rotte	50m
Sovrapposizione (Overlap)	> 100%
Risoluzione mosaico (dimensione pixel del mosaico sonar)	5 cm

- Rotte di navigazione

Nell'immagine che segue (Fig. 22) sono mostrate le rotte effettivamente navigate.

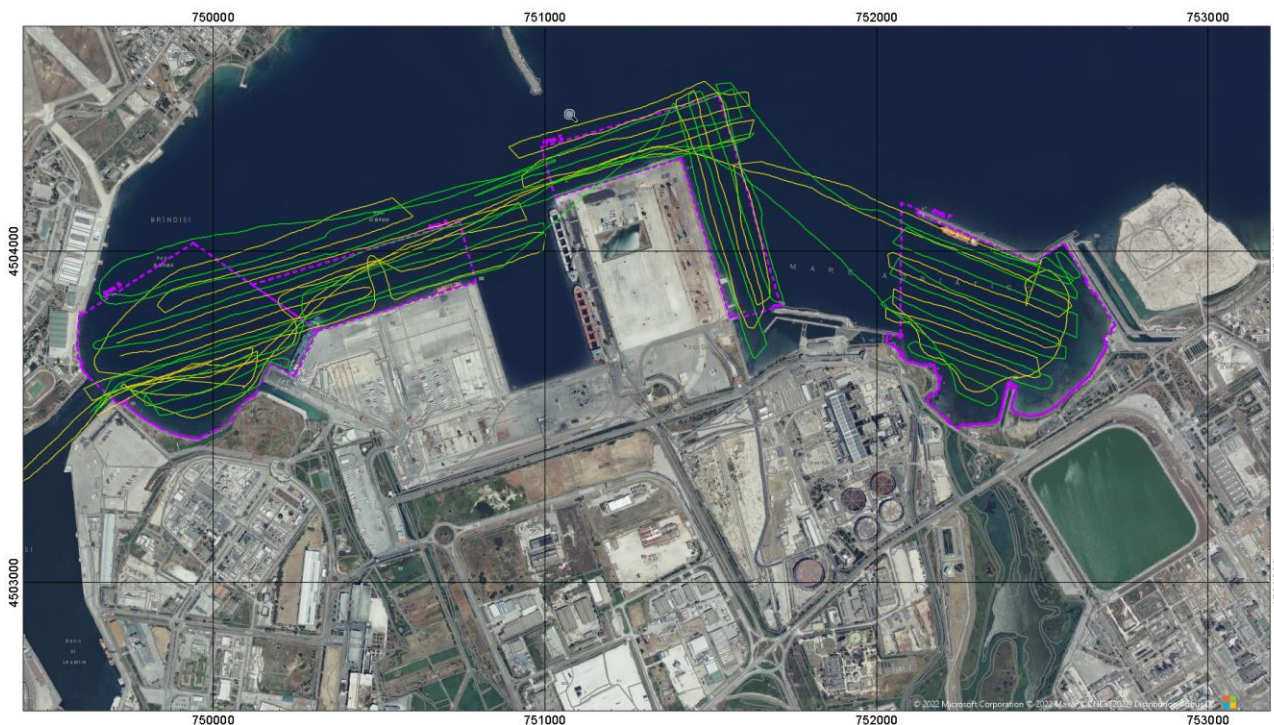


Fig. 22

Rotte navigate (in giallo SSS+SBP – in verde solo SBP)

Occorre tenere presente che gli specchi acquei non sono stati sempre liberi per la navigazione, specialmente lungo alcune banchine che erano occupate da grandi navi ormeggiate il 24 giugno (Fig. 23).

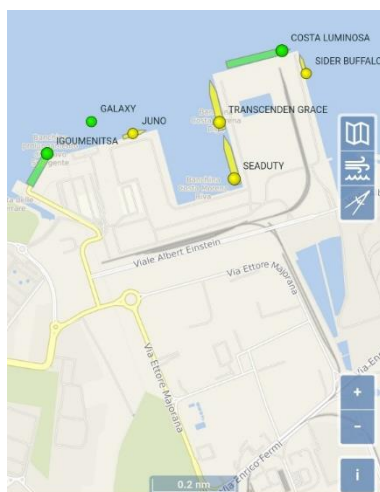


Fig. 23

Navi ormeggiate il 24 giugno (fonte Marine Radar Android)

- **Elaborazione dati**

L'elaborazione dati è stata eseguita successivamente ai rilievi di campo, processando per prime le strisciate SSS, al fine di individuare i bersagli superficiali da sottoporre ad ispezione visiva, e successivamente i profili SBP per valutare l'assetto stratigrafico e discriminare la eventuale presenza di corpi sepolti di possibile interesse storico-archeologico.

Il processing dei dati sonar prevede l'analisi strisciata per strisciata con l'applicazione di alcune funzioni (bottom track, guadagni, check della navigazione) e la contestuale marcatura dei target ritenuti meritevoli di ulteriore verifica. Quindi segue l'esportazione delle immagini in formato raster georeferenziato (geotiff). Dalle singole immagini raster è stato costruito il mosaico generale (Fig. 24-25) sul quale sono stati disegnate le caratteristiche morfologico-tessiturali del fondo (fondi duri, fondi mobili, elementi morfologici, affioramenti oggetti e materiali isolati ecc.).

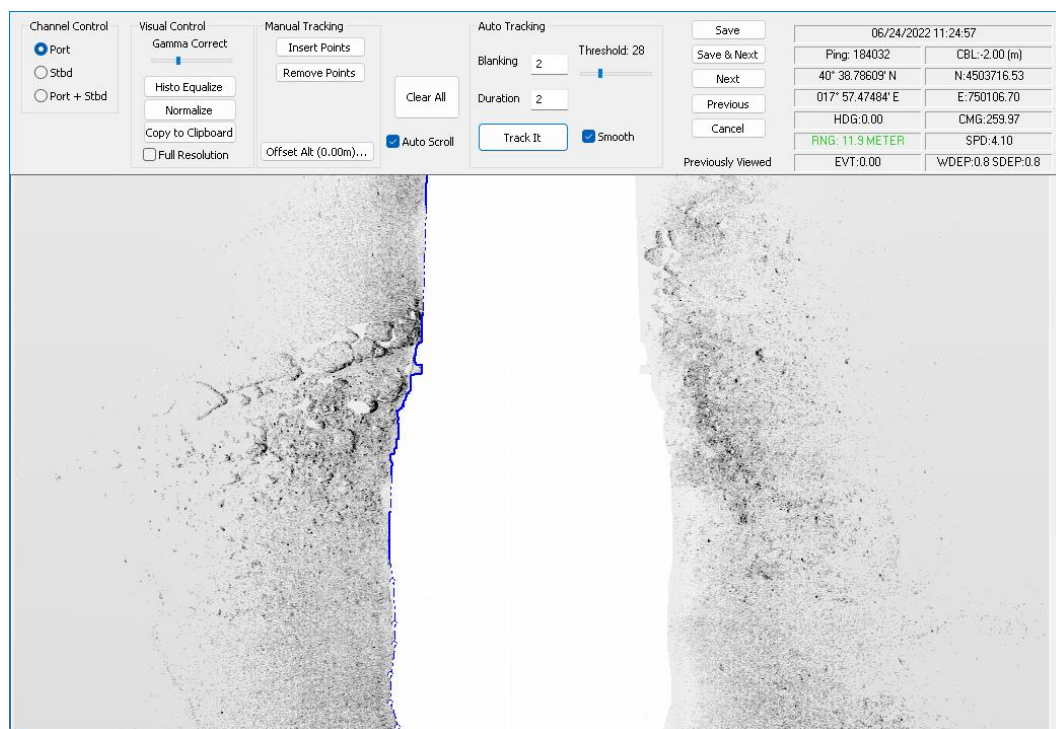


Fig. 24

Tracciato SSS in fase di elaborazione (Bottom Tracking e riconoscimento target e features)

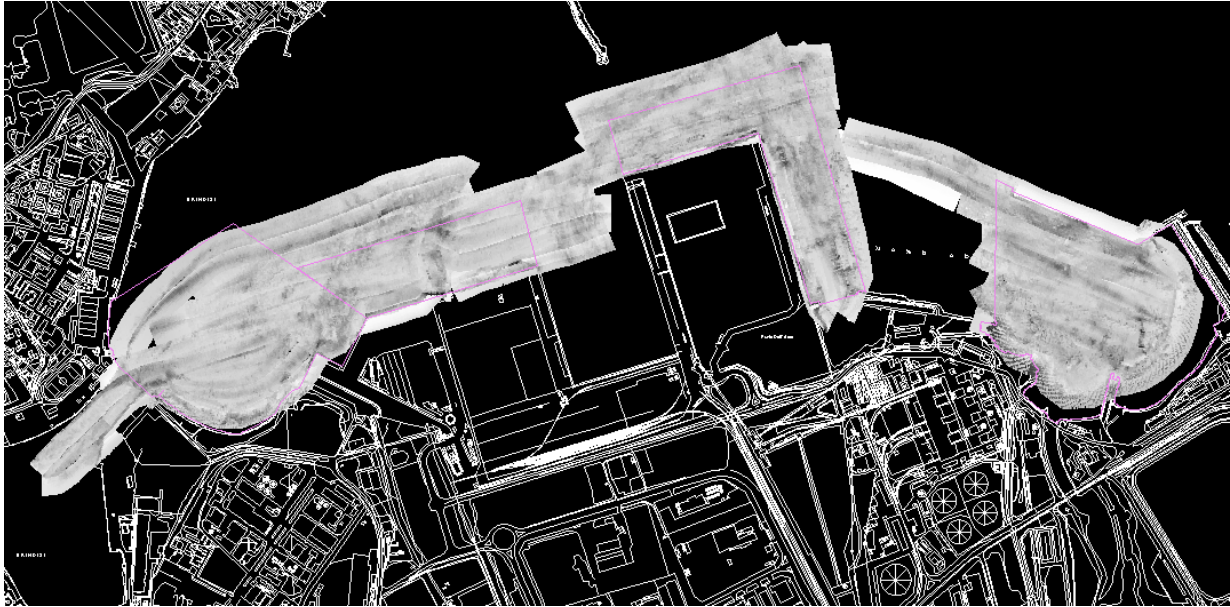


Fig. 25

Mosaico acustico Side Scan Sonar dell'intera area di studio.

L'elaborazione dei dati Sub-Bottom avviene anch'essa linea per linea. Inizialmente vengono caricate tutte le linee nel modulo GIS (Fig.) che permette di visualizzare la mappa dei profili acquisiti.

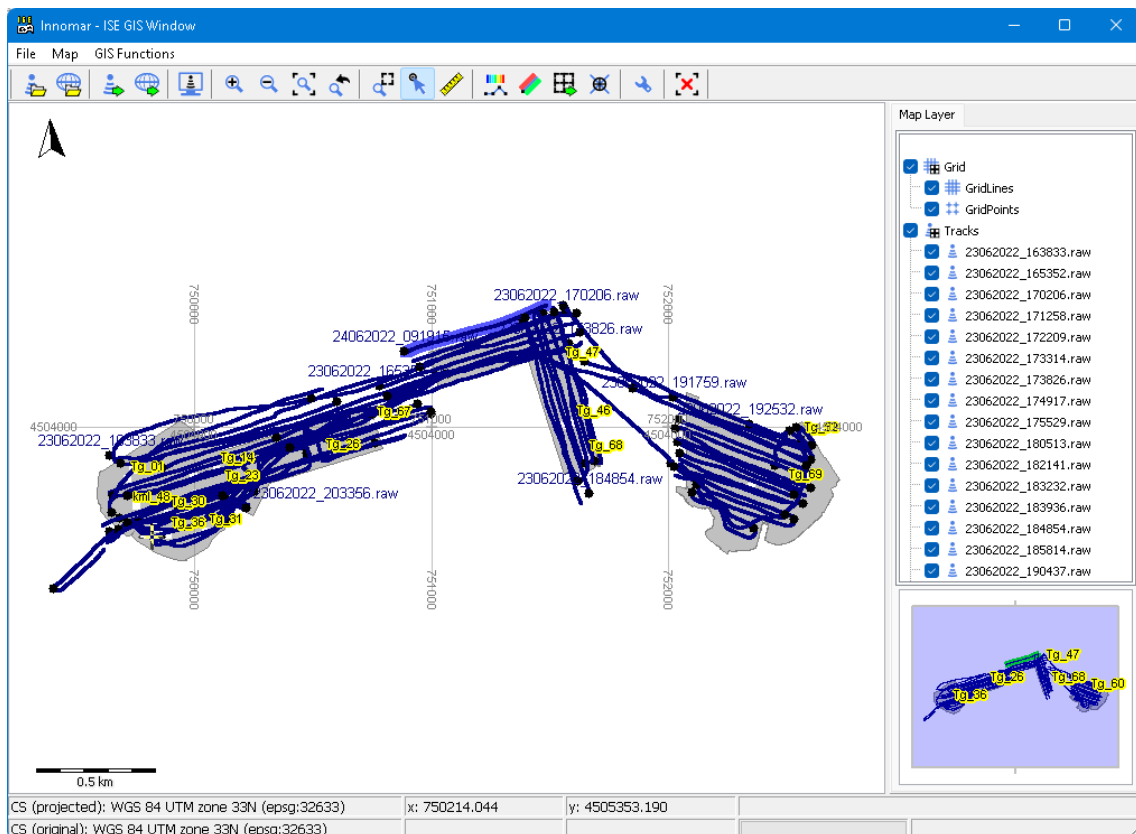


Fig. 26

Modulo GIS di gestione dei profili SBP acquisiti

Quindi i vari profili vengono aperti singolarmente nella finestra di processing scegliendo i parametri di *signal-processing* (cfr. **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**) da applicare per la prima visualizzazione.

Dopo l'apertura il tracciato sonar viene processato per migliorare ed enfatizzare il segnale (possono essere variati i parametri di gain e la scala di colori) e quindi viene effettuato il *bottom tracking* cioè il riconoscimento del primo eco, necessario alla riduzione del rumore lungo la colonna d'acqua e alla corretta applicazione dei guadagni nella sezione del sottofondo, il tutto al fine di enfatizzare gli echi degli strati sottostanti.

Le operazioni successive riguardano l'osservazione del segnale per individuare le riflessioni singolari e riconoscere l'assetto stratigrafico generale al fine di distinguere i particolari che possono avere una importanza ai fini della ricerca archeologica (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**).

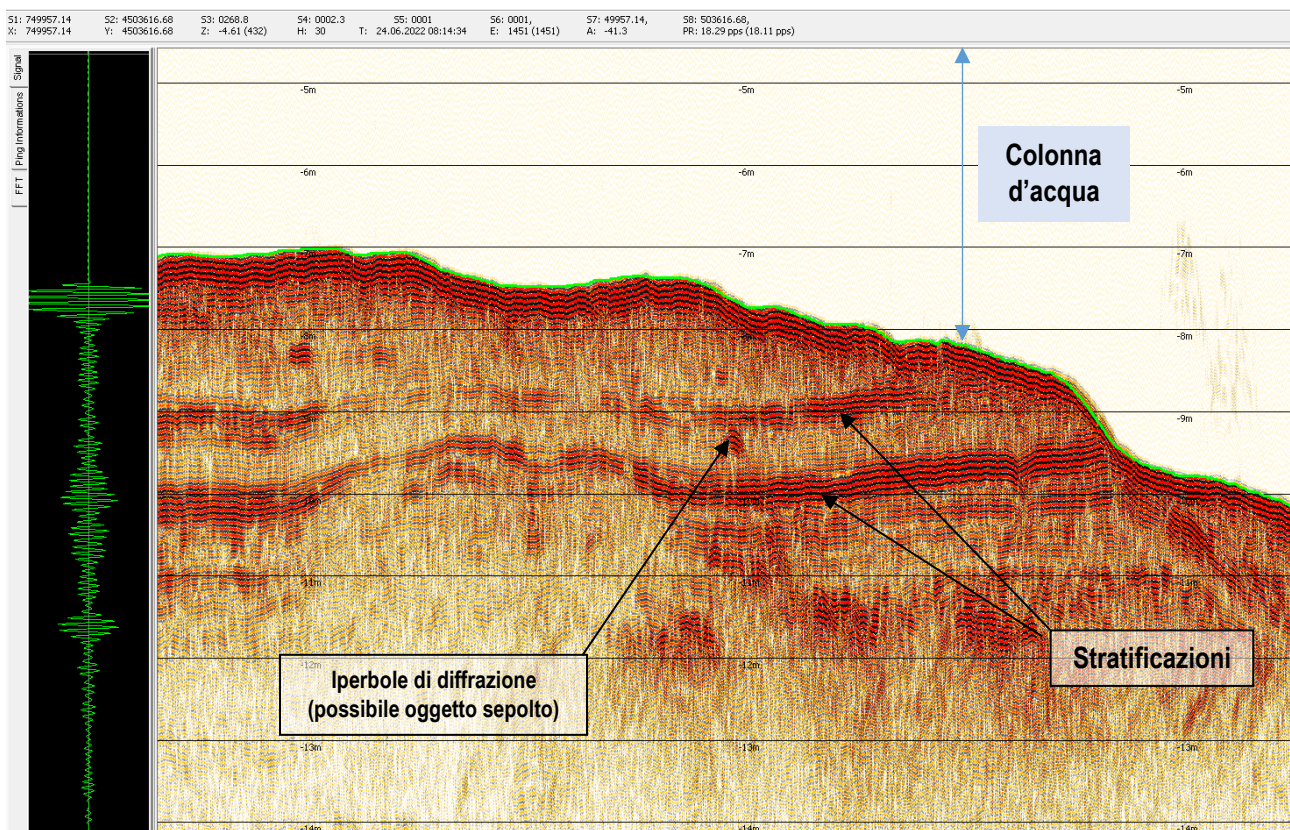


Fig. 27

EchoPlot di un profilo SBP dopo l'applicazione degli operatori sul segnale

- Risultati

I dati acquisiti hanno restituito un mosaico acustico SSS con risoluzione di 5 cm, e dei profili stratigrafici con risoluzione verticale da 1 a 8 cm e penetrazioni da 1 a oltre 5, entrambi i risultati più che adeguati agli scopi d'indagine.

- Aspetti superficiali

L'area coperta con il SSS va oltre le superfici indicate nelle prescrizioni ricevute e ha permesso di riconoscere le caratteristiche del fondo e selezionare 24 bersagli da sottoporre a ispezione visiva. La maggior parte (13 target) è stata individuata nel settore I che corrisponde allo specchio acqueo antistante la spiaggia di Sant'Apollinare e l'imbocco del Canale Pigonati; due target sono stati individuati nel settore II, quattro nel settore III e cinque nel settore IV.

Le facies acustiche del mosaico sonar permettono di riconoscere diverse tipologie di fondo. In generale prevale il sedimento sciolto costituito da sabbie fini e limi (definito in letteratura come Depositi marini recenti); sono distinguibili ampi lembi di substrato acusticamente più riflettente, duro o semplicemente più compatto, che può presentare anche singoli blocchi di roccia, ma appare perlopiù, nelle zone più profonde, sotto forma di ampi affioramenti di materiale cementato che può essere tentativamente associato alla formazione definita in letteratura come Formazione di Gallipoli (Unità superiore) costituita da sabbie con frequenti noduli o livelli cementati di calcarenite, che giace sottostante nella successione verticale (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**²⁸ – retinatura scura).

Sono distinguibili numerosi segni e solchi di trascinamento (di ancore o cime/cavi) sicuramente collegati alle operazioni di manovra delle grandi navi ad opera dei rimorchiatori.



Fig. 28

Distribuzione delle tipologie di fondo. Giallo fondi sabbioso-limosi. Retinatura scura fondi compatti.

I substrati compatti (cementati) affioranti, per la loro natura e collocazione verticale, sono incompatibili con la presenza di materiali di interesse, eventualmente sepolti all'interno del corpo sedimentario.

• SETTORE I

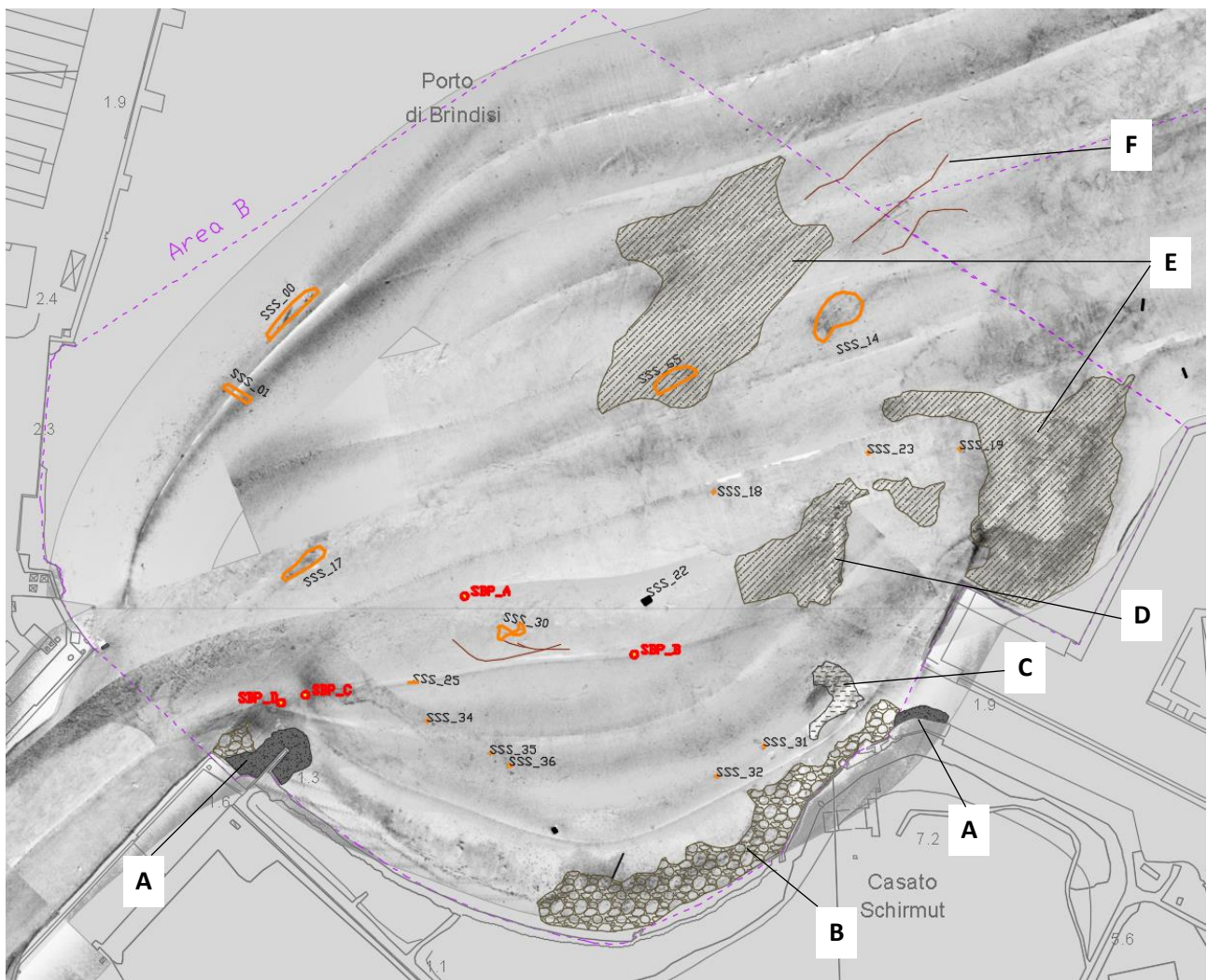


Fig. 29

Mosaico sonar con le principali caratteristiche morfologico-tessiturali e i bersagli selezionati. A = fondi duri artificiali (massicciate di protezione); B = Blocchi e/o ciottoli naturali; C = Blocchi lapidei o cementizi; D = affioramento del basamento calcarenitico con tipiche fissurazioni; E = substrato compatto (calcarenite?). F = segni e solchi di trascinamento.

- SETTORE II

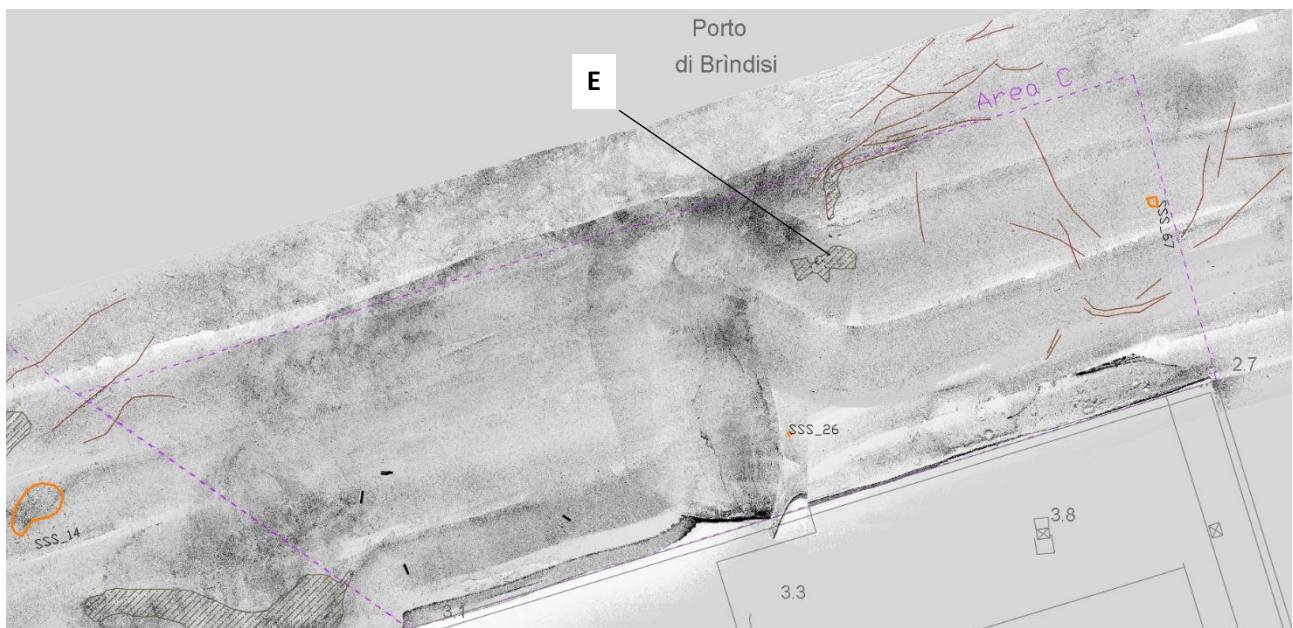


Fig. 30

Mosaico sonar con le principali caratteristiche morfologico-tessiturali e i bersagli selezionati. E = substrato compatto (sabbie livelli cementati di calcarenite). F = segni e solchi di trascinamento.

• SETTORE III

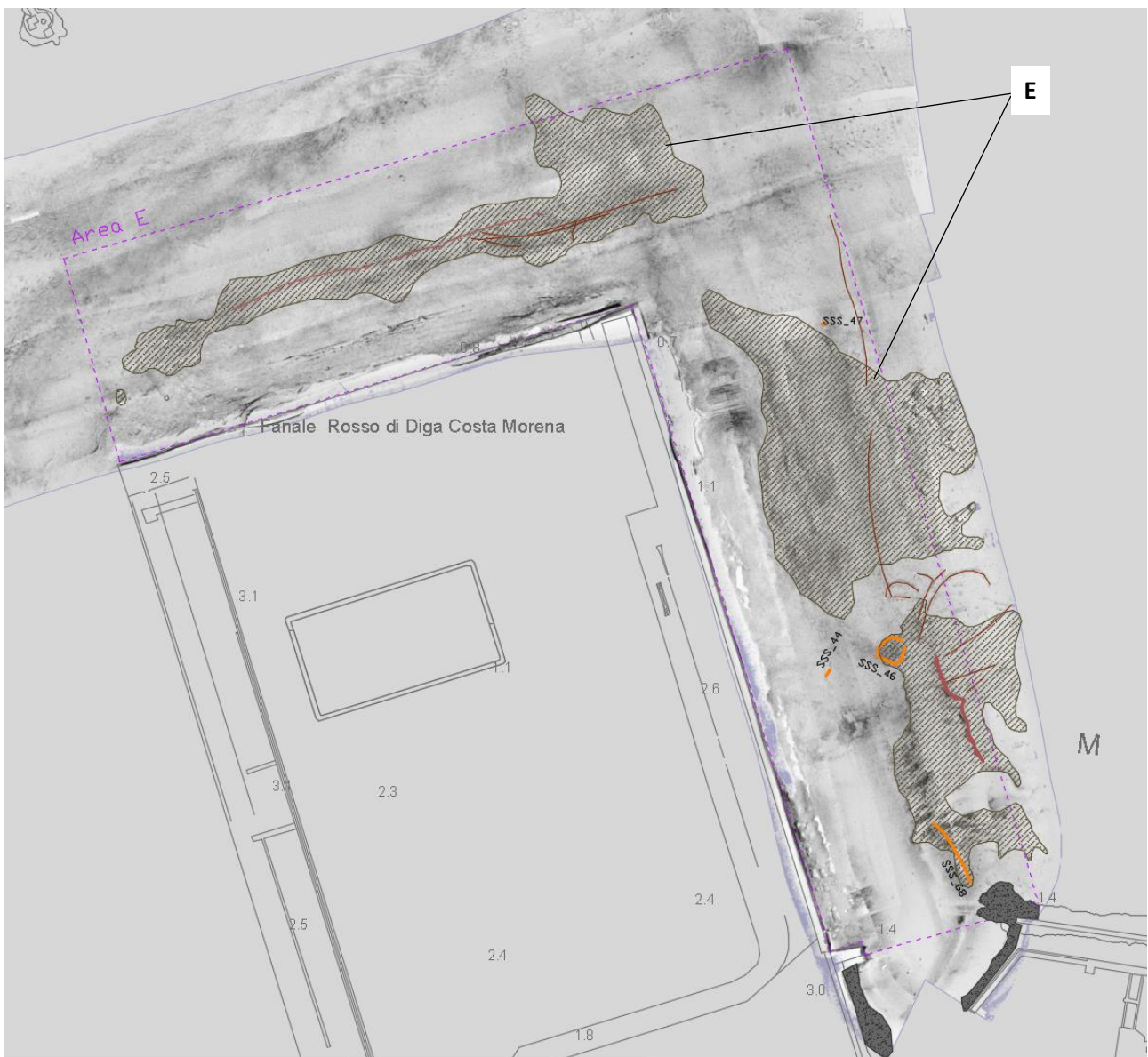


Fig. 31

Mosaico sonar con le principali caratteristiche morfologico-tessiturali. E i bersagli selezionati. E = Fondi duri o compatti [probabilmente Formazione di Gallipoli – Unità superiore costituita da sabbie con livelli cementati calcarenitici].

• SETTORE IV

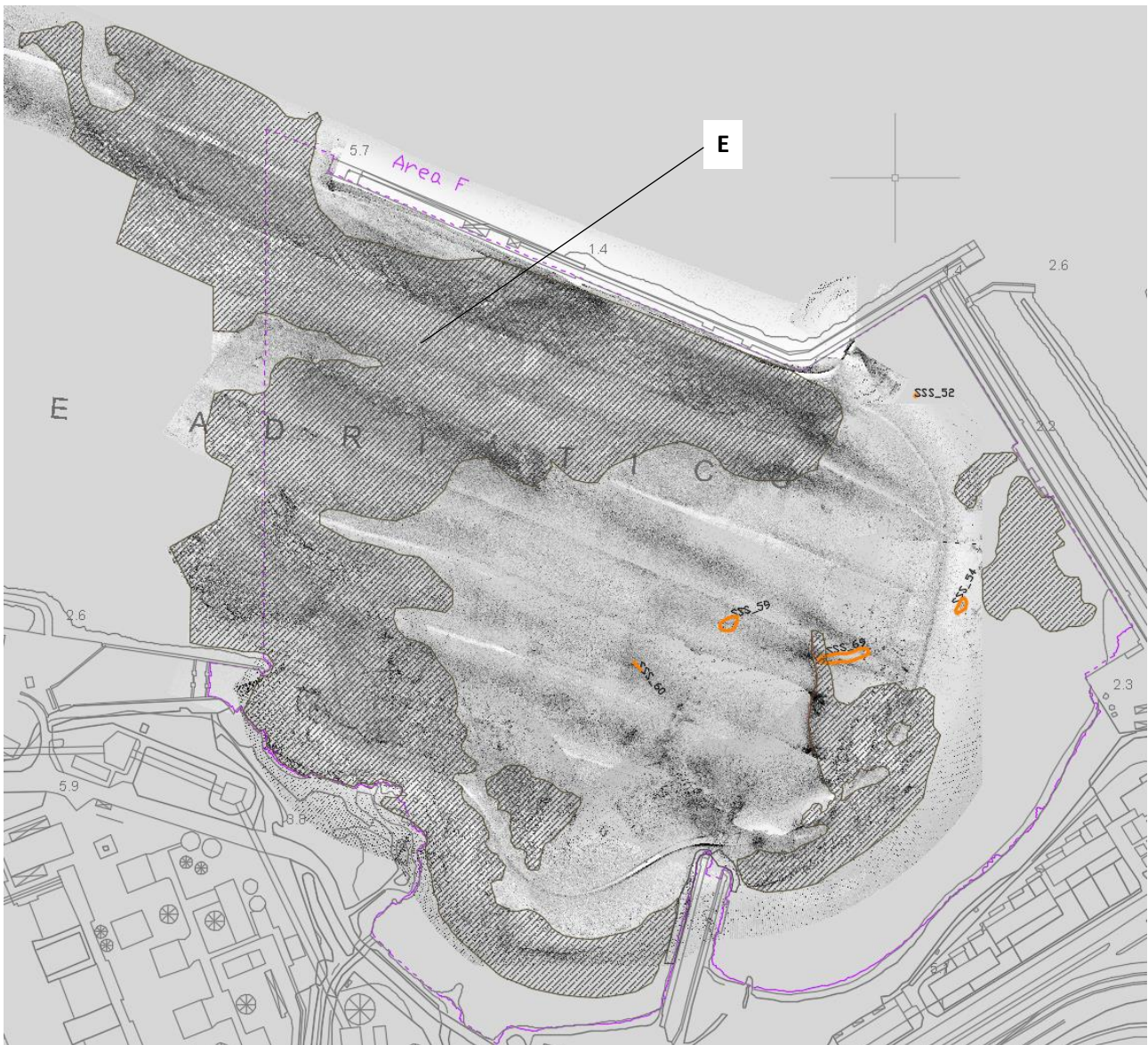


Fig. 32

Mosaico sonar con le principali caratteristiche morfologico-tessiturali e i bersagli selezionati. E = Fondi duri o compatti [probabile Formazione di Gallipoli – Unità superiore, costituita da sabbie con livelli cementati calcarenitici].

- Aspetti stratigrafici

Dal punto vista stratigrafico, in generale il profilatore ha mostrato con buona continuità la successione degli strati, evidenziando anche le variazioni batimetriche legate ai passati dragaggi.

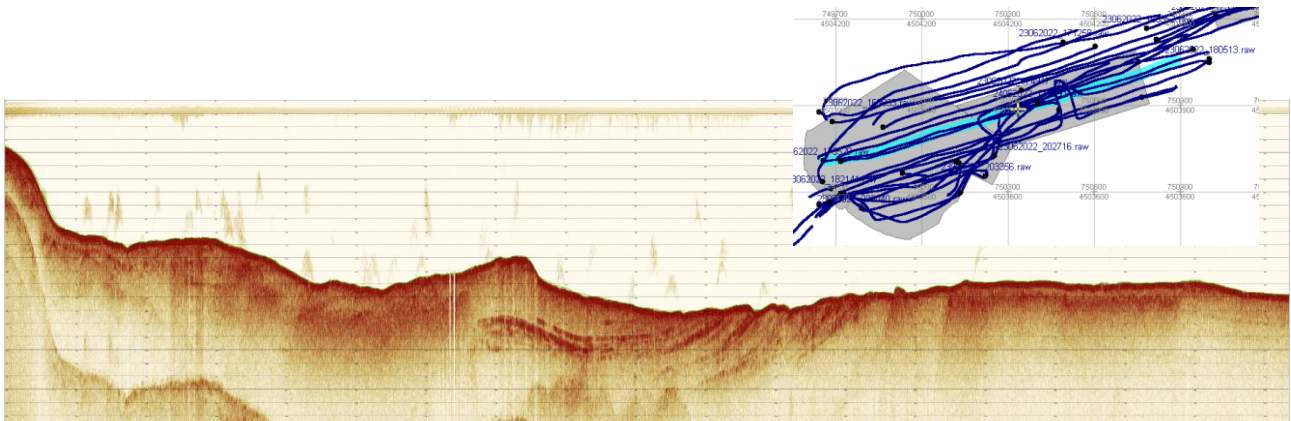


Fig. 33

Profilo Est-Ovest mediano tra le Aree B e C (vedi riquadro)

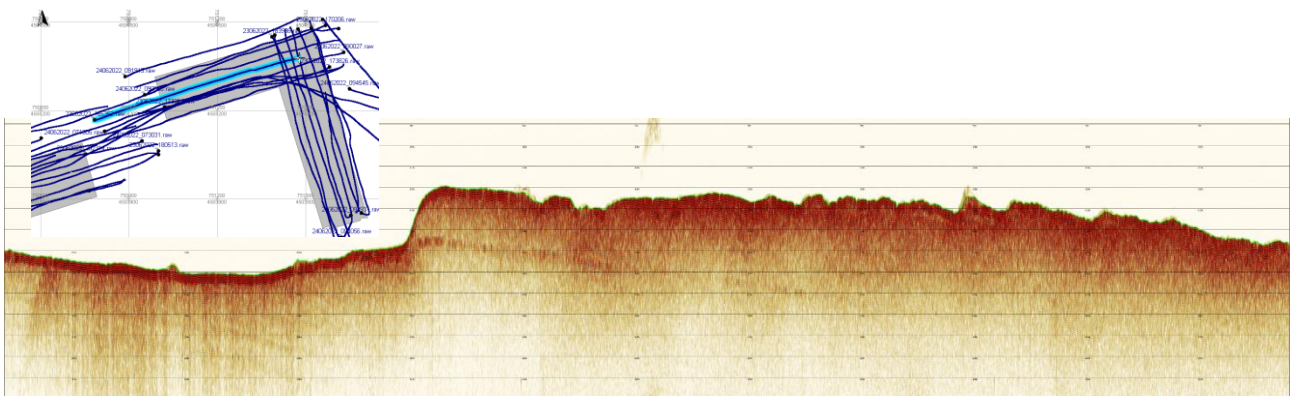


Fig. 34

Profilo mediano lungo la porzione di area E orientata Est-Ovest

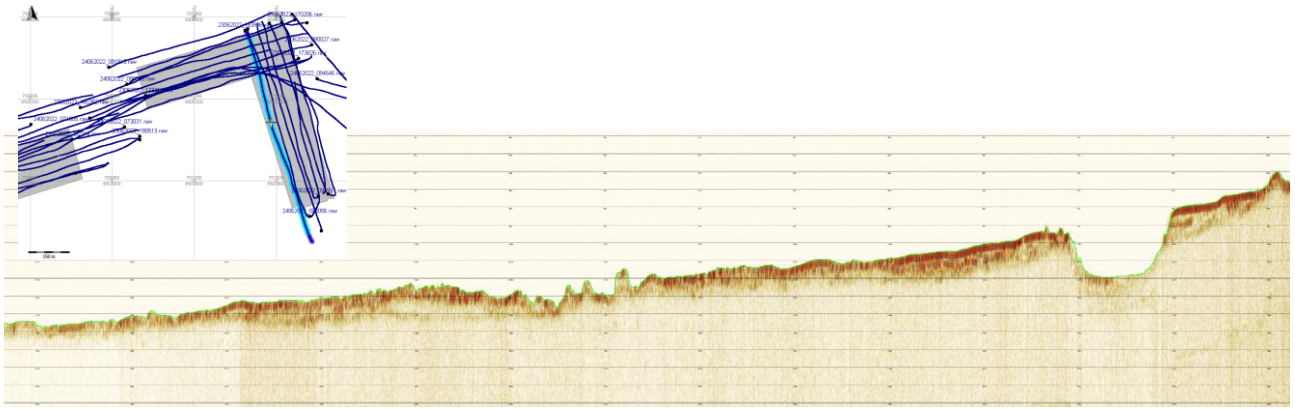


Fig. 35

Profilo lungo la porzione di area E orientata Nord-Sud

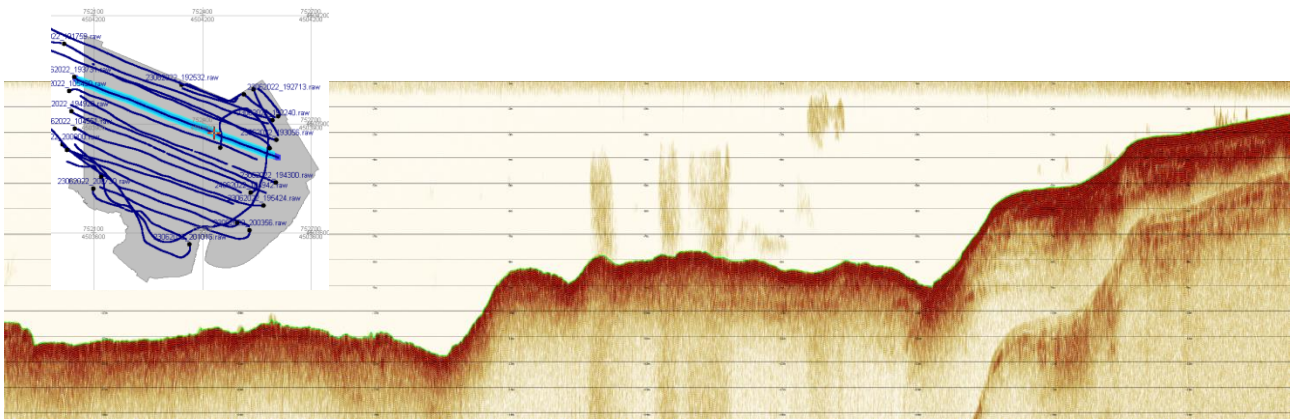


Fig. 36

Profilo lungo l'area F orientato da NO a SE.

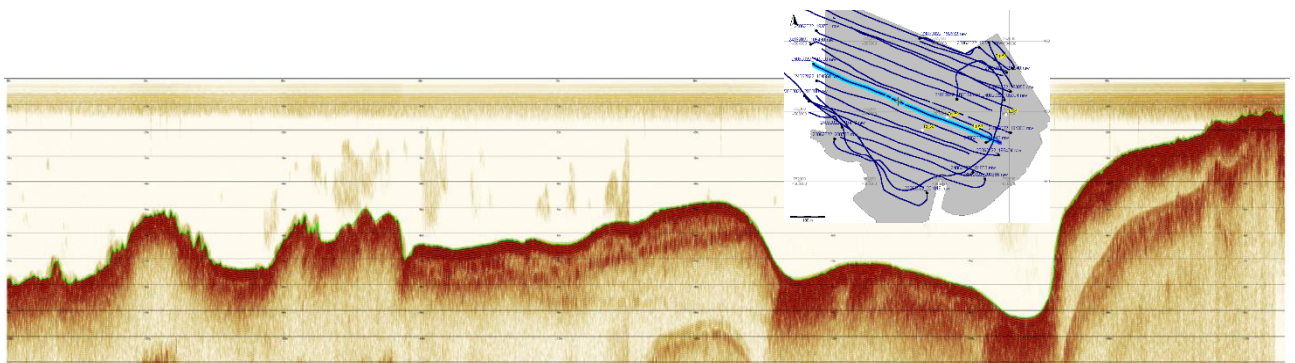


Fig. 37

Profilo mediano lungo l'area F orientato da NO a SE.

Particolare attenzione è stata posta nell'analisi dei tracciati del Settore I – Porto Medio (Canale Pigonati e Sant'Apollinare) quale area oggetto di passate segnalazioni e ritrovamenti. In tale contesto l'indagine stratigrafica **ha restituito quattro anomalie** riconducibili a possibili oggetti sepolti.

In particolare, 2 anomalie sono ubicate in corrispondenza dell'imboccatura del Canale Pigonati, i punti D e C e due poco più avanti nel bacino antistante, i punti A e B.

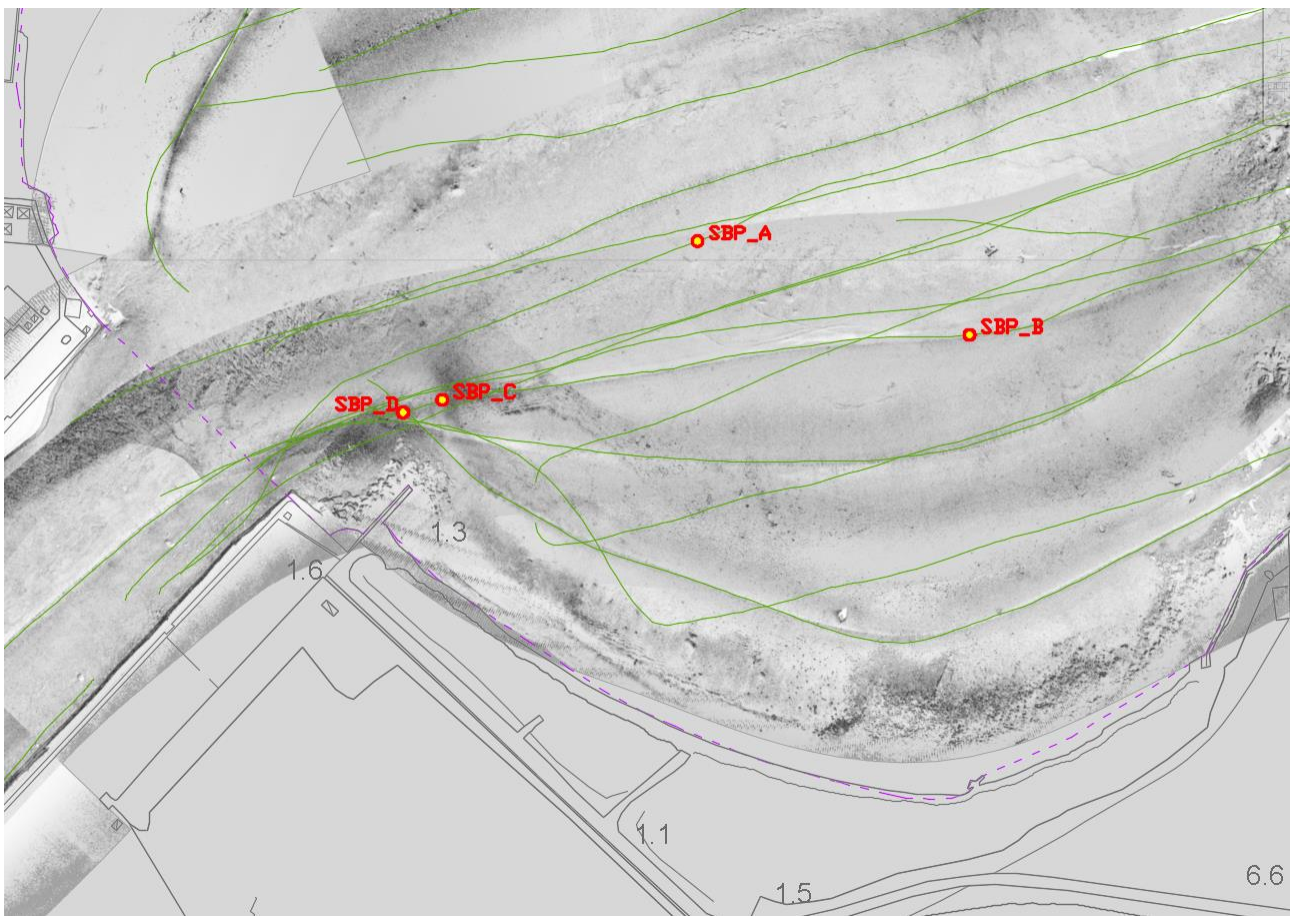


Fig. 38

Ubicazione planimetrica dei target sepolti nel Settore I (in verde le rotte SBP)

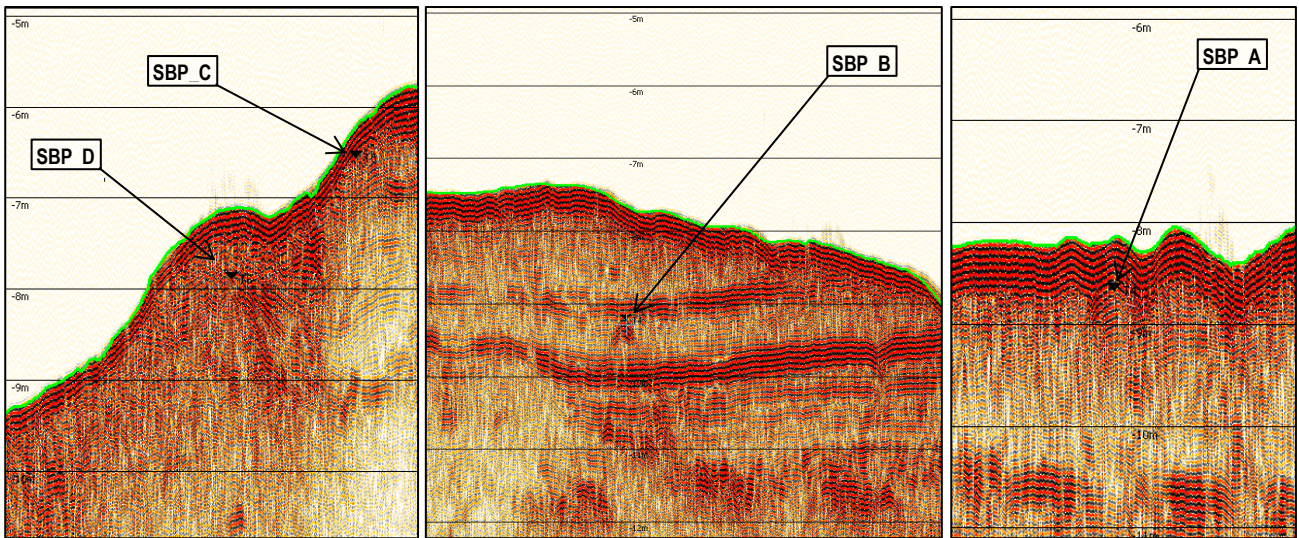


Fig. 39

[Sx] Profili SBP con le anomalie stratigrafiche.

Tabella Elenco target SBP

ID Target	Est	Nord	Data	Ora	Quota Z (l.m.)	Profondità fondale (m)	Spessore Ricoprimento (m)	Nome Linea
SBP_A	749855.91	4503653.97	23.06.2022	18:13:52	-8.67	-8.16	-0.51	23062022_180513.raw
SBP_B	749963.17	4503617.11	24.06.2022	08:14:21	-9.22	-7.63	-1.59	24062022_080505.raw
SBP_C	749755.31	4503591.49	24.06.2022	08:16:00	-6.55	-6.22	-0.33	24062022_081555.raw
SBP_D	749739.88	4503586.55	24.06.2022	08:16:07	-7.89	-7.13	-0.76	24062022_081555.raw

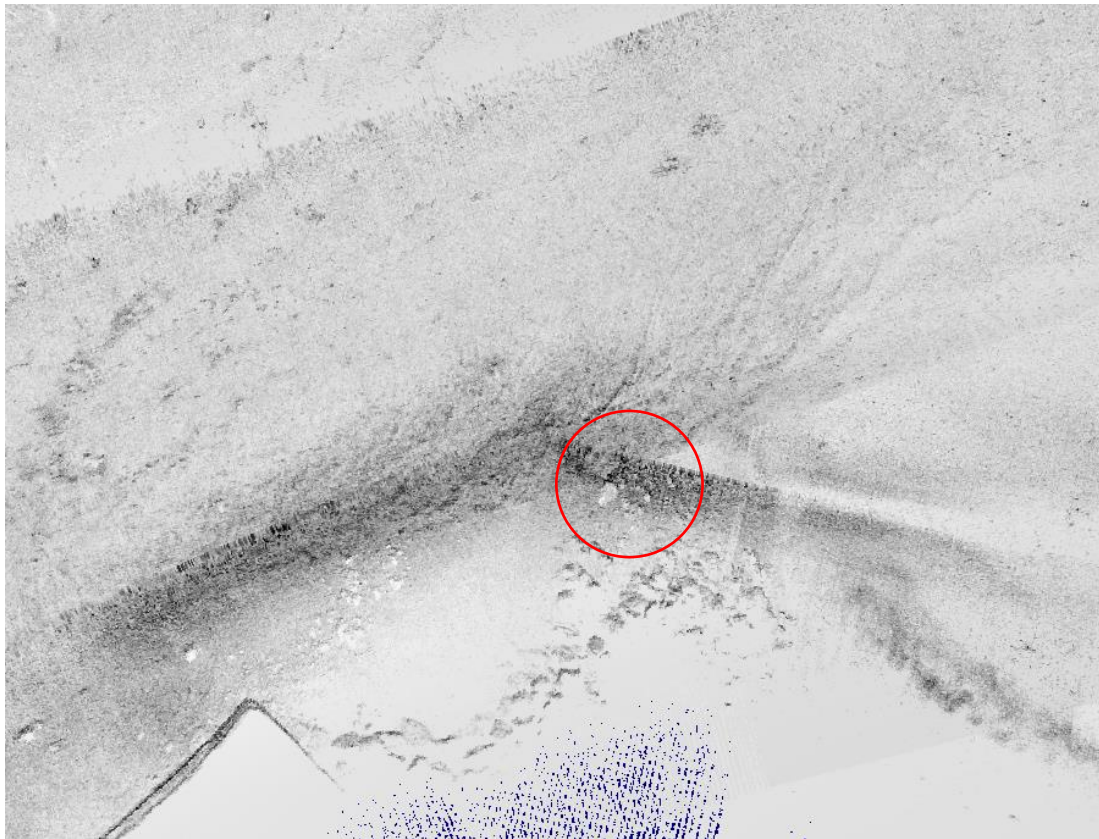


Fig. 40

Particolare dell'imboccatura esterna (sponda sud) del Canale Pignati. Nel cerchio blocchi litici già rinvenuti nella ricognizione del 2020 (Colucci)

Il target SBP_D viene a trovarsi circa in corrispondenza del rinvenimento di una concentrazione di pietre di medie dimensioni nelle ricognizioni del 2020 (cfr Colucci, 2020 Fig. 40) a sua volta correlabile con l'ubicazione del relitto medievale di cui allo scavo del 1982 (A. Freschi).

Il target SBP_C sebbene caratterizzato da una leggera iperbole appare più un effetto delle riflessioni lungo la scarpata, ciò non di meno si può applicare il ragionamento di cui al target D ed essere questi la posizione alternativa del relitto di cui sopra.

Il target SBP B appare più un elemento morfologico del substrato (calcarenitico) sottostante di cui si vedono le stratificazioni piano-parallele.

Il target SBP A è sub-superficiale (30-40 cm sotto il fondo) su un fondale di 8 m con i caratteri di un corpo isolato che maschera parzialmente gli strati sottostanti.

4. RICOGNIZIONE SUBACQUEA

L'analisi dell'area da indagare, lo studio della cartografia e delle batimetrie unitamente alla lettura dei risultati delle indagini strumentali con *side scan sonar* hanno portato ad effettuare scelte metodologiche calibrate appositamente per questo lavoro.

Le attività si sono svolte come da progetto entro i settori predefiniti (Fig. 41):

- settore I - Area futuri accosti S. Apollinare;
- settore II - Area fronte Costa Morena Ovest;
- settore III - Area fronte banchine operative Costa Morena Est;
- settore IV - Area futura colmata Costa Morena Est,

con una particolare attenzione al tratto di mare antistante il villaggio di Punta Le Terrare.



Fig. 41

L'estensione dell'area in rapporto alla profondità massima del fondale, ben entro i limiti e gli standard di sicurezza calcolati per gli operatori subacquei, hanno consentito un intervento di ricognizione *sistematica* del sito.

La strategia di intervento, la metodologia e la programmazione delle immersioni è stata preventivamente pianificata su base cartografica tenendo conto del piano accosti del porto di Brindisi in funzione del traffico dei traghetti secondo le indicazioni della Capitaneria di Porto.

I subacquei si sono mossi in maniera parallela utilizzando la bussola e una sagola galleggiante che ha garantito l'allineamento ed hanno seguito le traiettorie prestabilite. La sagola, allungata o accorciata a seconda del grado di visibilità, è stata vincolata nel punto mediano al pallone di segnalazione di superficie e, sempre nello stesso punto è stato sistemato il retino contenente il materiale per la documentazione in immersione (riferimenti metrici, paline, freccia del Nord, ecc.).

Le immersioni si sono svolte in giornate particolarmente favorevoli sotto l'aspetto meteorologico con mare calmo e vento debole.

In immersione il grado di visibilità è stato determinato assumendo come riferimento quattro valori principali:

- grado di visibilità basso laddove non è stato possibile distinguere le sagome degli oggetti o le caratteristiche del fondale a una distanza minore o uguale a 2 metri;
- grado di visibilità medio laddove il campo visivo risulta compreso fra i 2 e i 5 metri;
- grado di visibilità ottimo con campo visivo superiore ai 5 metri.

Nei settori in cui la visibilità si è risultata compresa fra i 2 e i 5 metri si sono utilizzati gli scooter subacquei muniti di illuminatori e bussola al fine di velocizzare le operazioni di indagine.

Per le riprese video e la documentazione fotografica dei target si rimanda alla selezione fotografica in allegato alle cartelle condivise in digitale.

Settore I - AREA FUTURI ACCOSTI S. APOLLINARE

Il settore I - Area futuri accosti S. Apollinare presenta una estensione di circa 255795m² (Fig. 42).



Fig. 42

Si tratta dello specchio acqueo compreso da un lato dalla zona di mare antistante gli hangars dell'Aeronautica Militare e dall'imboccatura del canale Pigonati e dall'altro dalla spiaggia di S. Apollinare e dalle banchine dei traghetti passeggeri.

Caratterizzato da una profondità del fondale compresa fra 0,5 e 14 metri, al momento della ricognizione presentava un grado di visibilità basso con un campo visivo stimato intorno ai 2 metri.

Il fondale è risultato piuttosto omogeneo e limaccioso con una forte pendenza da Sud-Est verso Nord-Ovest in prossimità del fondo del Canale Pigonati. In questo settore la ricognizione ha seguito l'andamento delle curve batimetriche.

In questo settore, in parte già indagato dal sottoscritto nel corso delle indagini del 2020, sono stati selezionati dai risultati del *side scan sonar* 13 *target* o anomalie del fondale verificate nel corso della ricognizione subacquea (Figg. 43-44).



Fig. 18

TARGET	AREA	PROFONDITA' in metri	DATA	ORA	INTERPRETAZIONE
Tg_00	Area Futuri Accosti S. Apollinare	-4,30	09/06/2022	15,00	massi di varie dimensioni debolmente colonizzati
Tg_14	Area Futuri Accosti S. Apollinare	-12,60	09/06/2022	10,15	attrezzi da pesca
Tg_17	Area Futuri Accosti S. Apollinare	-11,30	09/06/2022	14,15	rifiuti di piccole dimensioni
Tg_18	Area Futuri Accosti S. Apollinare	-14,30	09/06/2022	10,15	rifiuti di piccole dimensioni
Tg_19	Area Futuri Accosti S. Apollinare	-12,40	09/06/2022	12,15	Pneumatico PFU
Tg_22	Area Futuri Accosti S. Apollinare	-8,60	09/06/2022	11,00	corpo morto
Tg_23	Area Futuri Accosti S. Apollinare	-12,40	09/06/2022	12,30	Masso di forma allungata a contorni regolari, debolmente colonizzato completamente ricoperto di sedimenti
Tg_25	Area Futuri Accosti S. Apollinare	-7,10	09/06/2022	11,40	grossa porzione di legno e parapordo
Tg_30	Area Futuri Accosti S. Apollinare	-7,30	09/06/2022	11,20	masso di forma irregolare
Tg_31	Area Futuri Accosti S. Apollinare	-3,40	09/06/2022	12,50	barca in legno azzurra completamente concrezionata e parzialmente ricoperta di sedimenti
Tg_34	Area Futuri Accosti S. Apollinare	-6,20	09/06/2022	13,30	rifiuti di piccole dimensioni
Tg_36	Area Futuri Accosti S. Apollinare	-6,40	09/06/2022	13,05	parabordo
Tg_65	Area Futuri Accosti S. Apollinare	-14,00	09/06/2022	10,30	rifiuti in plastica

Fig. 44

Questo settore rappresenta l'area del porto in cui maggiormente, senza soluzione di continuità, si svolgono quotidianamente una serie di attività che spaziano dall'attraversamento del canale in entrata e in uscita di imbarcazioni di diverse tipologie e dimensioni alle manovre dei traghetti passeggeri. Da tenere in considerazione anche l'attività di balneazione che, come documentato sino alla fine del secolo scorso si è svolta sulla spiaggia di S. Apollinare. Non a caso, si è potuta verificare, almeno nella parte visibile del fondale, la presenza di materiale riconducibile ad attività antropica recente. Gran parte dei target selezionati dal *side scan sonar* risultano essere concentrazioni di immondizia e plastica. Per l'analisi di ognuno di essi si rimanda ai video ad alta risoluzione. Per citare i target più sensibili, si riconosce il relitto di una piccola imbarcazione in legno di colore azzurro (Fig. 45) e un corpo morto squadrato di grandi dimensioni, che per posizione potrebbe essere

riferito al punto di ormeggio delle barche e dei vaporetti al termine del pontile in legno attivo al tempo degli stabilimenti balneari del secolo scorso (Figg. 46-47).



Fig. 45



Fig. 46



Fig. 47

Nel corso della ricognizione, svolta anche sul bagnasciuga, NON sono stati rinvenuti frammenti fittili o altri materiali archeologici riconducibili all'insediamento di Punta Le Terrare o a relitti antichi. Anche gli elementi lignei rinvenuti pali e travetti, come ad esempio il target 25 (Fig. 48) sembrano essere verosimilmente riconducibili ai resti delle cabine su palafitte dell'antico stabilimento balneare.

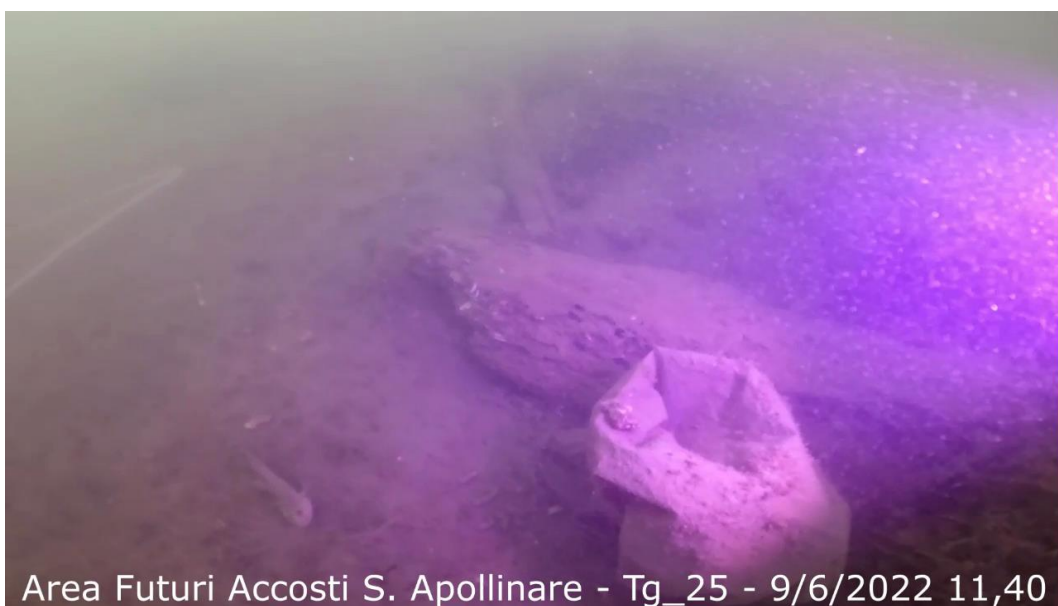


Fig. 48

Settore II - AREA FRONTE COSTA MORENA OVEST

Il settore II - Area fronte Costa Morena Ovest presenta una estensione di circa 108737m² (Fig. 49).



Fig. 49

Si tratta dello specchio acqueo prospiciente il nuovo sporgente di Costa Morena riservato agli attracchi dei traghetti passeggeri.

Caratterizzato da una profondità del fondale compresa fra 12 e 14 metri circa, al momento della ricognizione presentava un grado di visibilità basso con un campo visivo stimato intorno ai 2 metri.

Il fondale è risultato piuttosto omogeneo e limaccioso e la ricognizione ha seguito l'andamento parallelo alla banchina.

In questo settore, sono stati selezionati dai risultati del *Side Scan Sonar 2* target o anomalie del fondale verificate nel corso della ricognizione subacquea (Figg. 50-51).



Fig. 50

Tg_26	Area fronte Costa Morena Ovest	-13,90	09/06/2022	11,30	frammenti lignei
Tg_67	Area fronte Costa Morena Ovest	-13,70	09/06/2022	11,00	masso ovale di grandi dimensioni abbondantemente concrezionato

Fig. 51

In questo settore si segnala la presenza di numerosi pezzi di legno di grandi dimensioni rinvenuti proprio in corrispondenza dell'area di attracco dei traghetti, forse riferibili al rivestimento in legno dello scivolo dove poggiano i portelloni delle navi (Figg. 52-53).



Fig. 52



Fig. 53

Nel settore II NON si segnala la presenza di evidenze archeologiche.

Settore III - AREA FRONTE BANCHINE OPERATIVE COSTA MORENA EST

Il settore III - Area fronte Banchine Operative Costa Morena Est presenta una estensione di circa 166759m² (Fig. 54).



Fig. 54

Si tratta dello specchio acqueo a nord e ad Est della Nuova Banchina di Costa Morena. Caratterizzato da una profondità del fondale compresa fra 12 e 14 metri circa, al momento della ricognizione presentava un grado di visibilità basso con un campo visivo stimato intorno ai 2 metri.

Il fondale è risultato piuttosto omogeneo e limaccioso e la ricognizione ha seguito l'andamento della banchina.

In questo settore, sono stati selezionati dai risultati del *Side Scan Sonar* 4 target o anomalie del fondale verificate nel corso della ricognizione subacquea (Figg. 55-56).



Fig. 55

Tg_44	Area fronte banchine operative Costa Morena Est	-11,90	10/06/2022	8,50	area dispersione frammenti fittili
Tg_46	Area fronte banchine operative Costa Morena Est	-11,90	10/06/2022	8,10	masso di piccole dimensioni colonizzato
Tg_47	Area fronte banchine operative Costa Morena Est	-13,90	10/06/2022	9,15	masso di grandi dimensioni colonizzato
Tg_68	Area fronte banchine operative Costa Morena Est	-10,50	10/06/2022	9,30	massi di grandi dimensioni insabbiati

Fig. 56

Degno di nota per questo settore, in corrispondenza del target 44, la presenza di pochi frammenti ceramici con una distribuzione, dispersi in maniera non uniforme su un'area di circa 10m².

Si tratta di frammenti di ceramica acroma, 1 parete e due anse riferibili a tipologia non identificabile a causa delle ridotte dimensioni (Fig. 57)¹⁶.



Fig. 57

¹⁶ Nella metodologia del *survey* le aree caratterizzate da una bassa percentuale di manufatti sparsi su un'ampia superficie sono definite aree *off-site* ("fuori-sito") o *non-site* ("non-sito"); cfr. RENFREW, BAHN 2002, pp. 58-59. Qui si è preferito indicare tali aree come "aree di dispersione di frammenti fittili".

Settore IV - AREA FUTURA COLMATA COSTA MORENA EST

Il settore IV - Area futura colmata Costa Morena Est presenta una estensione di circa 287356m² (Fig. 58).



Fig. 58

Si tratta dello specchio acqueo racchiuso tra Costa Morena EST e il pontile petrolchimico. Caratterizzato da una profondità del fondale compresa fra 12 e 14 metri circa, al momento della ricognizione presentava un grado di visibilità basso con un campo visivo stimato intorno ai 2 metri.

Il fondale è risultato piuttosto omogeneo e limaccioso e la ricognizione ha seguito l'andamento della banchina.

In questo settore, sono stati selezionati dai risultati del *Side Scan Sonar* 5 target o anomalie del fondale verificate nel corso della ricognizione subacquea (Figg. 59-60).



Fig. 59

Tg_52	Area futura colmata Costa Morena Est	-3,80	10/06/2022	10,24	parabordo
Tg_54	Area futura colmata Costa Morena Est	-1,50	10/06/2022	10,40	rocce colonizzate da spirografi
Tg_59	Area futura colmata Costa Morena Est	-6,50	10/06/2022	10,00	serie di piccoli massi debolmente colonizzati da organismi sessili
Tg_60	Area futura colmata Costa Morena Est	-9,30	10/06/2022	10,50	rifiuti concrezionati su fondo roccioso
Tg_69	Area futura colmata Costa Morena Est	-5,20/-7,80	10/06/2022	10,10	scarpata con materiale roccioso di medie dimensioni

Fig. 60

Nel settore IV NON si segnala la presenza di evidenze di tipo archeologico, degno di nota è il target 69 costituito da una scarpata naturale di pietre informi probabilmente

accumulatesi nel corso del tempo alla foce del Fiume Grande in epoca precedente alla realizzazione del molo Montecatini (Figg. 61-62).



Fig. 61

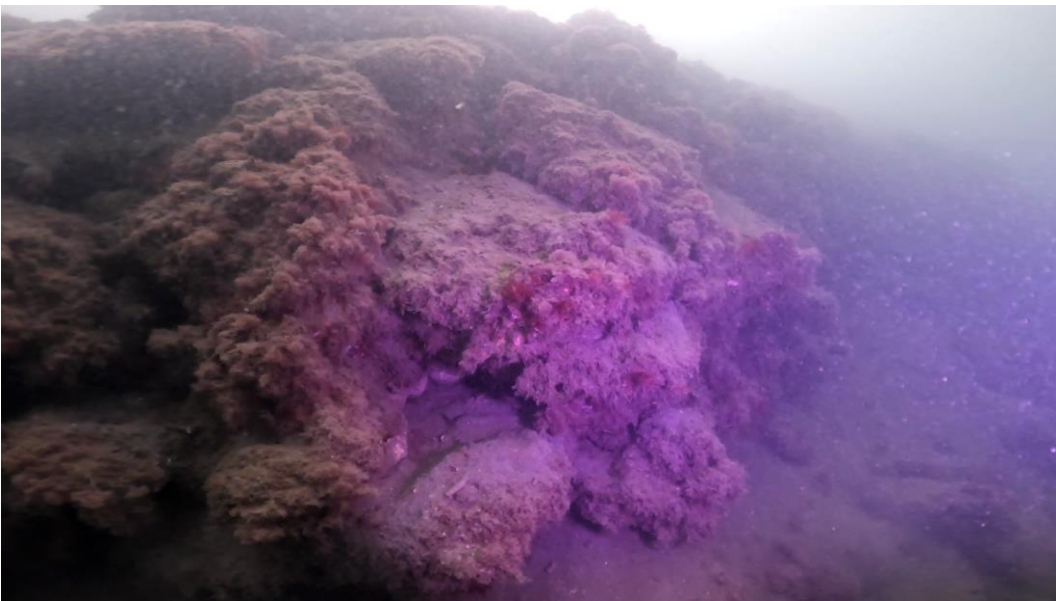


Fig. 62

5. CONCLUSIONI

La Direzione Generale Archeologia con nota [MIBACT|MIBACT_DG-ABAP_SERV V|19/02/2021|0005773-P| \[34.43.01/14.4.1/2019\]](#) ha prescritto indagini archeologiche strumentali con profilatore di sedimento **sub bottom profiler - chirp sonar** e sonar a scansione laterale **side scan sonar** unitamente a ricognizioni subacquee visive.

Sono state effettuate indagini per l'acquisizione ad alta definizione della morfologia dei fondali, è stata identificata la diversa tipologia dei sedimenti presenti, sono stati riconosciuti alcuni affioramenti rocciosi e una serie di oggetti specifici come corpi morti, parabordi di grandi dimensioni, pali in legno elementi in metallo e accumuli di rifiuti moderni.

Le indagini con strumentazione **sub bottom profiler** hanno evidenziato la definizione della natura dei fondali e dei sottofondali di cui hanno restituito la successione stratigrafica. Nel Settore I in corrispondenza dell'imboccatura del canale Pigonati sono emerse 4 anomalie (Figg. 63-64) riconducibili a possibili oggetti sepolti.

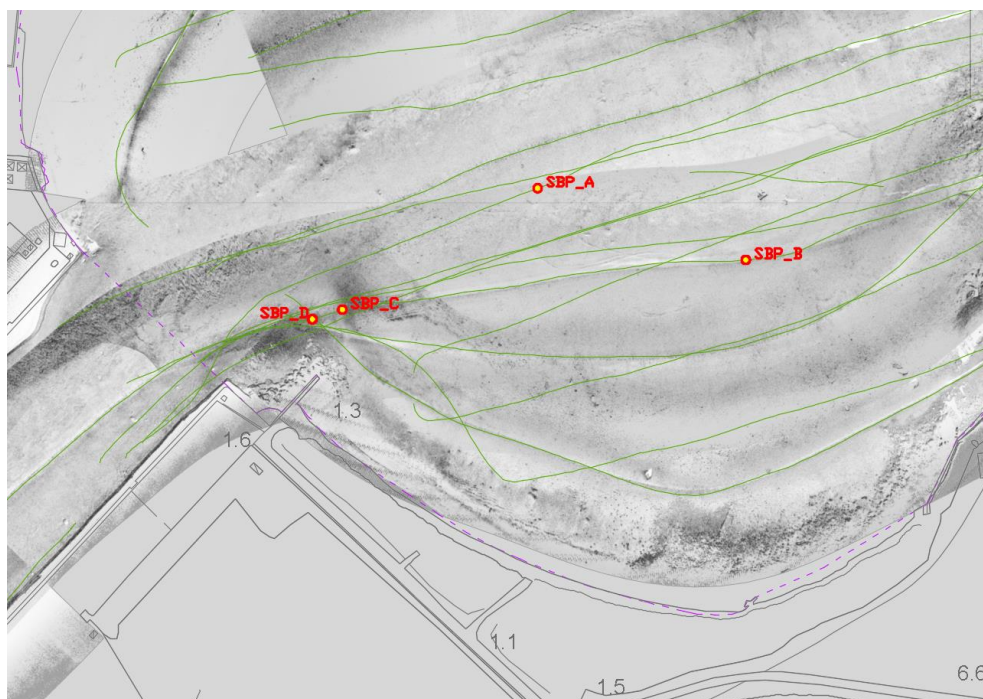


Fig. 63

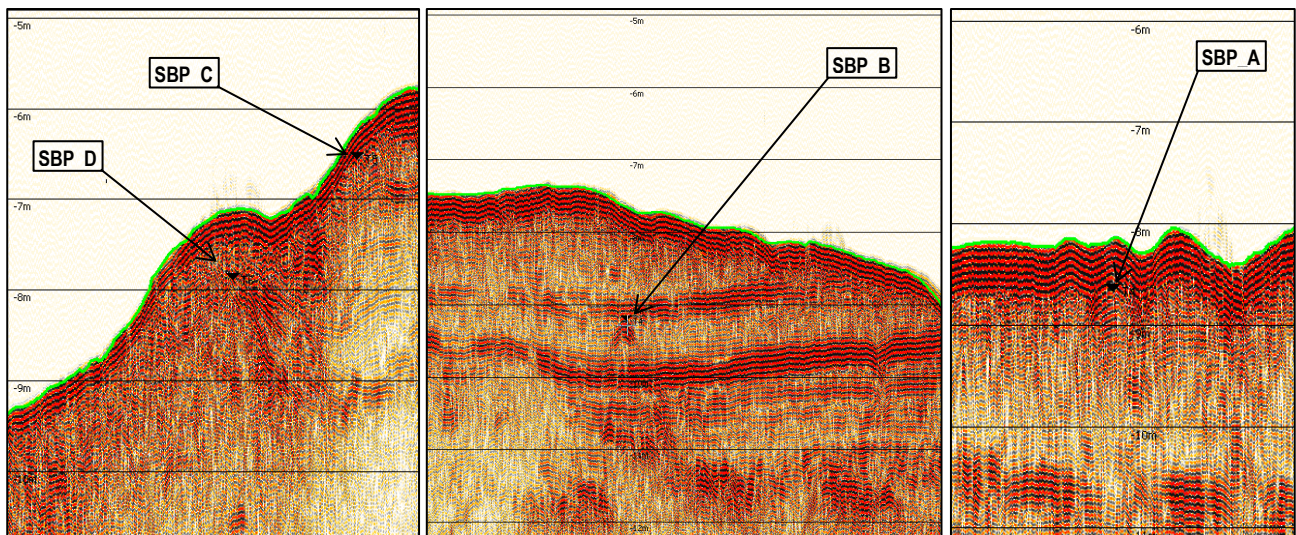


Fig. 64

Va tuttavia rimarcato che il corridoio di ingresso al Porto interno di Brindisi ha una notevole profondità rispetto alle aree circostanti e presenta ai lati scarpate con elevata pendenza con un'intrinseca tendenza allo scivolamento del materiale verso il basso (anche secondariamente indotto dall'idrodinamismo generato dalle grosse navi in transito o manovra) e, quindi, a rimaneggiare e modificare l'assetto stratigrafico generale.

Questo aspetto si traduce, nelle zone di scarpata e al piede, in una intrinseca difficoltà per gli strumenti a valorizzare la risposta acustica discriminando anomalie vere da artefatti acustici legati alla pendenza stessa o alla modificazione della sedimentazione naturale.

Il target SBP_D (Fig. 65) viene a trovarsi pressoché in corrispondenza del rinvenimento, nelle ricognizioni del 2020 (cfr Colucci, 2020) (Fig. 66), di una concentrazione di pietre di medie dimensioni a sua volta correlabile con l'ubicazione del relitto medievale di cui allo scavo del 1982 (A. Freschi).

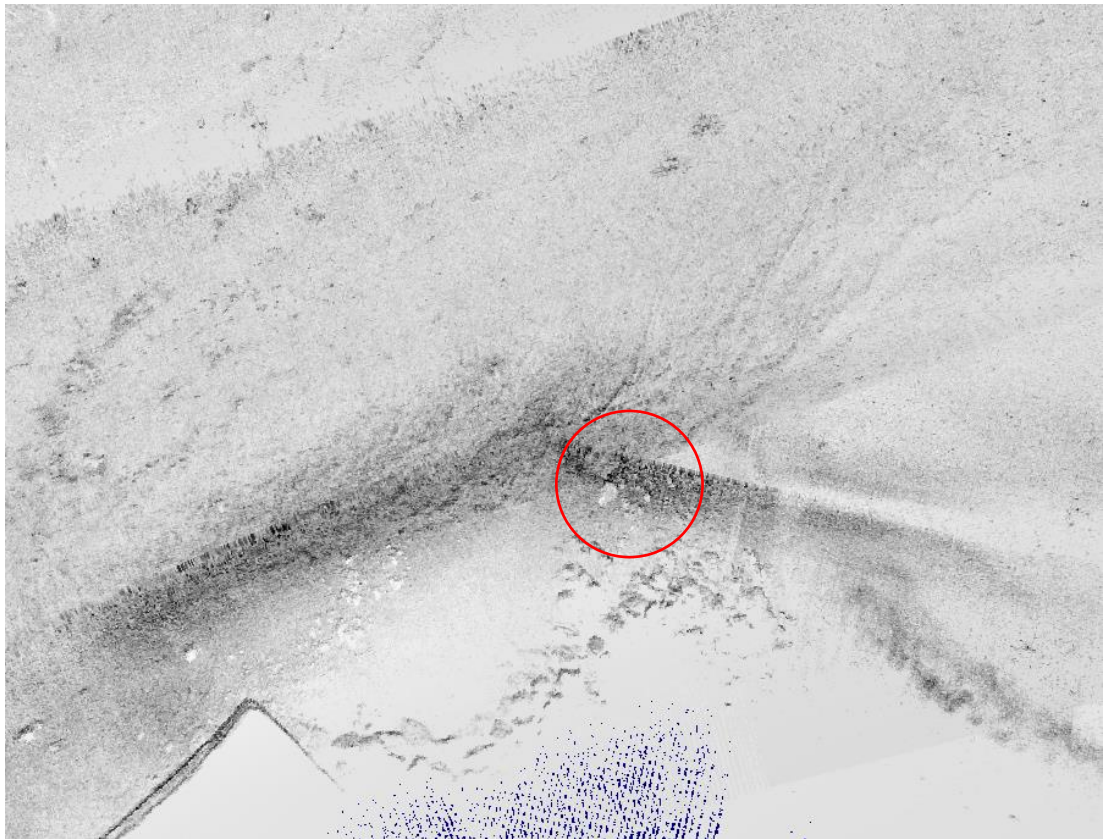


Fig 65



Fig. 66

Le ricognizioni subacquee con prospezioni dirette e sistematiche sono state svolte su tutte le aree in progetto con particolare attenzione al tratto di mare antistante punta Le Terrare. In questo settore NON sono stati rinvenuti materiali archeologici riconducibili al villaggio protostorico.

Nel corso della verifica dei 24 target segnalati dal *side scan sonar* solo il target 44, nel settore III ha rivelato la presenza di pochi frammenti fittili non posizionati in giacitura primaria. In quest'area risulta dal portale *Cartapulia* una segnalazione puntiforme *cfr. infra pag.30*.

La ricognizione visiva degli altri settori ha dato esito negativo.

Alla luce di quanto emerso dall'indagine in immersione, secondo la Tavola dei gradi di Potenziale Archeologico¹⁷, si assegnano rispettivamente:

- per i SETTORI II, III e IV il grado n° 3 BASSO, il contesto territoriale da esito positivo. Si ha notizia di segnalazioni di rinvenimenti e recuperi fortuiti a partire dagli anni '70 del secolo scorso riferibili all'attività portuale antica, tuttavia, considerata la progressiva trasformazione dei luoghi, unitamente alla mobilità dei fondali, sono scarsi gli elementi concreti che attestino la presenza di beni archeologici *in situ*;
- per il SETTORE I, limitatamente all'imboccatura del canale Pigonati il grado n° 9 CERTO NON DELIMITATO. È attestata la presenza di un relitto di età medievale documentato dallo scavo archeologico effettuato nel 1982 e dalle indagini strumentali che con buona approssimazione lo collocano nell'area.

Resta inteso che NON si può escludere in maniera categorica la presenza di altri frammenti fittili o tracce di altre tipologie di reperti, non identificabili dai rilievi strumentali ed al momento delle ricognizioni visive coperte la limo e sedimenti.

Martina franca 22/07/2022

Archeologo

Dott. GianPaolo COLUCCI



¹⁷ http://www.beniculturali.it/mibac/multimedia/MiBAC/documents/1455720616645_Circolare_01_2016.pdf

BIBLIOGRAFIA

Auriemma 2001 - R. Auriemma, *Gli approdi minori del Salento adriatico: il contributo della ricerca archeologica subacquea*, in C. Zaccaria (a cura di), *Strutture portuali e rotte marittime nell'Adriatico di età romana*, Antichità altoadriatiche XLVI, Centro di Antichità Altoadriatiche, *École française de Rome*, Trieste-Roma 2001, 415-429.

Auriemma et alii 2003 – R. Auriemma, G. Mastronuzzi, P. Sansò, *I siti archeologici costieri pugliesi come markers delle variazioni del livello del mare*, in *Atti Taranto XLII* (2002), 515-521.

Auriemma 2004a - R. Auriemma, *Salentum a salo. I. Porti, approdi, merci e scambi lungo la costa adriatica del Salento*, Lecce 2004.

Auriemma 2004b - R. Auriemma, *Salentum a salo. II. Forma Maris Antiqui*, Lecce 2004.

Lo Porto 1998 - F.G. Lo Porto, *L'insediamento dell'età del Bronzo di Punta Le Terrare. Cinquepalmi, A., Radina, F., (a cura di), Documenti dell'età del Bronzo. Ricerche lungo il versante adriatico pugliese*, Fasano di Brindisi 1998, pp. 171-173.

Pigonati 1731 - A. Pigonati, *Memoria del riapimento del porto di Brindisi sotto il regno di Ferdinando IV*, Napoli 1731.

Quilici, Quilici Gigli 1975 - L. Quilici, S. Quilici Gigli *Repertorio dei beni culturali archeologici della provincia di Brindisi*, Fasano 1975, p. 31 tav D1.

Radina 1995 - F. Radina, *Osservazioni sull'insediamento dell'età del Bronzo di punta delle Terrare alla luce delle ricerche del 1981*, in *L'età del Bronzo lungo il versante adriatico*, pp. 441 - 453.

Radina 1998 - F. Radina, *L'insediamento dell'età del Bronzo di punta delle Terrare*, in *Andar per mare*, p. 34.

Uggeri, G 1986 - G. Uggeri, *Il porto di Brindisi in età repubblicana*. Marangio, C., (a cura di), *La Puglia in età repubblicana, Atti del I Convegno di Studi sulla Puglia Romana (Mesagne 20-22 marzo 1986)*, Mesagne 1986, pp. 47-64.

Zongolo 1987 - F. Zongolo, *Rinvenimenti subacquei nel Brindisino*. *Atti del Convegno Nazionale di Archeologia Subacquea, Anzio, 30-31 maggio e 1 giugno 1996*, Bari 1997, pp. 245-248.