

# BIO3 PV HYDROGEN S.R.L. - SABAP-BR-LE

Puglia - BR – Brindisi

## SABAP-BR-LE\_2024\_00310-ACT\_000024 IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON OPERE DI CONNESSIONE

**OPERA LINEARE - A RETE**

elettrodotto - Fase di progetto: definitivo



# DESCRIZIONE DELL'OPERA IN PROGETTO

Il generatore fotovoltaico si estenderà su una superficie di terreno a destinazione agricola insistente nel territorio del comune di Brindisi (BR). I moduli fotovoltaici installati avranno potenza nominale (@STC) pari a 715 W, saranno del tipo bifacciali e installati "a terra" su strutture a inseguimento solare (tracker) con asse di rotazione Nord/Sud ed inclinazione massima di circa  $\pm 60^\circ$ . I moduli fotovoltaici scelti per la realizzazione dell'impianto oggetto della presente relazione sono di tipo bifacciale in grado cioè di captare la radiazione luminosa sia sul fronte che sul retro del modulo, avranno dimensioni pari a (2384 H x 1303 L x 33 P) mm e sono composti da 132 celle per faccia (2x11x6) con tecnologia TOPCon (Tunnel Oxide Passivated Contact). I moduli saranno collegati in serie per formare stringhe, ciascuna delle quali composta da 18 moduli, la quantità di moduli per stringa è stabilita in funzione delle caratteristiche del sistema agrivoltaico in termini di tensione massima ammissibile e della potenza complessiva.

I moduli saranno fissati su ciascuna struttura in modalità Portait 1xN, ovvero una fila di moduli con lato corto parallelo al terreno, le strutture utilizzate nel presente progetto saranno di un solo tipo tipi ovvero 1x28 moduli a cui corrispondono strutture di lunghezza complessiva rispettivamente di circa 37,52 metri. La struttura sarà collegata a pali di sostegno verticali infissi nel terreno senza l'ausilio di opere in calcestruzzo.

La conversione della corrente continua prodotta dai moduli fotovoltaici in corrente alternata sarà effettuata tramite inverter di stringa installati opportunamente in tutta l'area d'impianto. I convertitori saranno, a loro volta, connessi a stazioni di trasformazione nelle quali sono installati trasformatori MT/BT 30kV/0,8kV. L'insieme dei moduli e dei convertitori connessi alla stessa cabina di trasformazione andranno a costituire i macrocomponenti di un sottocampo.

Per far corrispondere il numero di ingressi dell'inverter, le stringhe verranno collegate in parallelo per un massimo di 2 per volta, in questa configurazione non risulterà necessario installare quadri di campo lato DC, in quanto un eventuale corrente di guasto sulla stringa assumerà valori paragonabili alla corrente nominale. Verranno installati scaricatori di sovratensione in DC. Inoltre, sarà installato un sistema di comunicazione per monitorare la corrente e la tensione della stringa.

Ciascuna stazione di trasformazione sarà composta da un box tipo container di dimensioni pari a c.a. 6,058x2,896x2,438 m.

Come evidenziato, gli inverter sono collocati in campo e collegati a un quadro di bassa tensione all'interno di stazioni di trasformazione insieme agli altri apparati necessari per l'elevazione della tensione di esercizio fino a 30kV. Pertanto, ciascun quadro è poi collegato, all'interno dell'alloggiamento di ciascuna stazione di trasformazione al trasformatore MT/BT, al quadro di media tensione e a tutti gli apparati dedicati alla gestione, controllo e protezione necessari al corretto funzionamento ordinario dei suddetti apparati.

Per tale impianto saranno installate n°3 cabine d'interfaccia comprensive di control room, i criteri adottati per la distribuzione (spaziale ed elettrica) di tali manufatti fanno sì che la potenza totale d'impianto sia distribuita il più omogeneamente possibile tra i manufatti stessi e che, inoltre, quest'ultimi si trovino in corrispondenza di punti di accesso ai campi o in zone facilmente accessibili sia per motivi funzionali che di sicurezza. Le cabine d'interfaccia saranno realizzate con manufatti in cemento armato vibrato (c.a.v.) di dimensioni 16,45 x 4,00 x 3,00m. Lo spazio interno ai manufatti sarà organizzato in modo tale da avere un locale per il sezionamento e protezione dei circuiti di media tensione (collocamento dei quadri generali di media tensione), un locale dedicato all'installazione del trasformatore di spillo MT/BT da 100 kVA dedicato all'alimentazione di tutti i servizi a corredo dell'impianto fotovoltaico e necessari alla gestione del sistema, una control room dove tra l'altro saranno posizionati i quadri generali di bassa tensione e l'armadio rack e, infine, un locale ufficio.

I quadri di media tensione interni alle cabine di interfaccia costituiranno gli apparati dove saranno attestate le relative linee MT provenienti dalle stazioni di trasformazione in campo.

Le cabine d'interfaccia andranno ad attestarsi, tramite cavidotti MT 30 kV, alla nuova sottostazione elettrica utente (SSE), dove avverrà l'innalzamento della tensione a 150 kV. Da qui,

tramite un cavidotto AT 150kV verrà realizzato il collegamento ad una nuova stazione elettrica (SE) punto di interfaccia con la RTN.

Nelle cabine d'interfaccia saranno collocate tutte le protezioni indicate dalle vigenti normative tecniche per la connessione come il Sistema di Protezione Generale (SPG) e il Sistema di Protezione di Interfaccia (SPI). Le control room, invece, sono locali in cui saranno collocati i principali apparati ausiliari che consentono la corretta gestione ed esercizio dell'impianto come quelli per la trasmissione dati, per il sistema antintrusione e la videosorveglianza.

L'impianto agrivoltaico sarà altresì dotato di un sistema di telecontrollo (SCADA) attraverso il quale sarà possibile monitorare in tempo reale i principali parametri elettrici sia lato impianto che lato rete ed acquisire i dati di misurazione meteorologici eseguiti dalle meteo station in campo (piranometri, anemometri, etc.). Tutti i dati acquisiti renderanno possibile la valutazione e il controllo delle prestazioni dell'intero sistema. L'impianto di supervisione consentirà anche di eseguire da remoto la modifica del set point di lavoro dei parametri elettrici in rispetto delle richieste del distributore di rete Terna.

Il campo fotovoltaico prevede la realizzazione di un sistema di viabilità verticale e perimetrale ove possibile, che possa consentire in modo agevole il raggiungimento di tutti i componenti in campo, sia per garantire la sicurezza dell'opera, che per la corretta gestione nelle operazioni di manutenzione. Tale viabilità verrà realizzata mediante utilizzo del terreno derivante dalle lavorazioni di scavo. L'impianto sarà protetto contro gli accessi indesiderati mediante l'installazione di una recinzione perimetrale e dal sistema di illuminazione e videosorveglianza.

L'accesso carrabile sarà costituito da un cancello a due ante in pannellature metalliche di larghezza 4 metri e montato su pali in castagno infissi al suolo. La recinzione perimetrale sarà realizzata con rete metallica rombata a maglia larga alta 2 metri e sormontata da filo spinato, collegata a pali di castagno alti 3 metri infissi direttamente nel suolo per una profondità di 100 cm. La rete metallica non sarà realizzata a totale chiusura del perimetro, rispetto al piano campagna, infatti, sarà lasciato un passaggio di altezza 20 cm che consenta il passaggio della fauna selvatica di piccola taglia. La viabilità interna al sito avrà larghezza di 4,0 m; tutta la viabilità sarà realizzata in battuto e ghiaia (materiale inerte di cava a diversa granulometria) oltre al materiale derivante dalle lavorazioni di scavo.

Il sistema di illuminazione e videosorveglianza prevede l'installazione dei componenti in campo su pali in acciaio zincato fissati al suolo con pozzetto di fondazione in calcestruzzo dedicato. I pali avranno una altezza di circa 3,0 m fuori terra, saranno dislocati in corrispondenza dei punti principali di impianto (cabine d'interfaccia, stazioni elevazione e ingressi), e su di essi saranno montati corpi illuminanti (che si attiveranno in caso di allarme/intrusione) e videocamere del sistema di sorveglianza. L'impianto d'illuminazione sarà attivo nei casi di manutenzione o intrusione.

I cavi di collegamento del sistema saranno alloggiati nello scavo perimetrale eventualmente sfruttando quello già previsto per il passaggio dei cavidotti di ciascun'area dell'impianto fotovoltaico.

Nell'esercizio ordinario degli impianti non sono previsti consumi di energia, eccezion fatta per il sistema di illuminazione e videosorveglianza che avrà una sua linea di alimentazione elettrica tradizionale; è prevista l'installazione di un trasformatore di spillo di 100 kVA per il funzionamento di tutti i sistemi ausiliari.

L'energia prodotta dal generatore fotovoltaico sarà disponibile al confine fisico dell'impianto (in corrispondenza delle cabine d'interfaccia) e fino alla nuova SSEU ad una tensione nominale di 30 kV. L'elevazione a 150 kV avverrà tramite trasformatore AT/MT 150/30 kV – 150/75/75 MVA installato nella nuova SSEU.

Ogni cabina d'interfaccia sarà connessa alla suddetta sottostazione elettrica (SSEU) tramite elettrodotti interrati con posa a trifoglio.

Da n.2 Cabine d'Interfaccia dipartiranno cavidotti di sezione pari a 2(3x1x240)mmq, mentre dalla terza C.I. il collegamento alla SSEU sarà realizzato tramite doppia terna di cavi in formazione 2(3x1x300)mmq. Le linee di bassa tensione in corrente alternata, e le linee di media tensione saranno realizzate sia all'interno dell'area occupata dall'impianto agrivoltaico sia su strada pubblica. Tutti i cavi interni alle aree occupate dall'impianto agrivoltaico, ad eccezione dei cavi stringa (collegamento moduli/inverter di stringa), saranno posati in trincea ovvero direttamente interrati senza l'ausilio di tubazioni o protezioni meccaniche. Tutti i cavi in alternata saranno direttamente interrati, in particolare:

- Per i cavi BT AC le linee saranno posate all'interno di uno scavo di profondità pari a 100 cm.
- Per i cavi MT AC le linee saranno posate all'interno di uno scavo di profondità pari a 120 cm.

Oltre a quelli interni al campo agrivoltaico, i collegamenti tra le cabine d'interfaccia e la nuova SSEU saranno realizzati tramite cavi di media tensione (30kV). Questi collegamenti, esterni all'area di impianto, saranno realizzati per quanto possibile a lato della viabilità comunale, provinciale e rurale esistente. I cavi saranno direttamente interrati in trincea con profondità di scavo pari a 1200 o 1400 mm. Per ulteriori informazioni si rimanda alla "REL02.00 – Relazione tecnica descrittiva" e alla "TAV 18.00 – Cavidotti MT-BT AC e sezioni tipiche di scavo". In tutti i casi precedentemente esposti è prevista la segnalazione della presenza degli elettrodotti interrati tramite nastri monitori, inoltre, saranno anche previste protezioni meccaniche come tegoli o lastre protettive.

L'esercizio ordinario dell'impianto agrivoltaico non richiede ausilio o presenza di personale addetto, tranne per le eventuali operazioni di riparazione in caso di guasto o per le operazioni di manutenzione ordinarie e straordinarie.

Con cadenza saltuaria sarà necessario provvedere alla pulizia dell'impianto, che si divide in due operazioni: lavaggio dei pannelli fotovoltaici per rimuovere lo sporco naturalmente accumulatosi sulle superfici captanti (trasporto eolico e meteorico). Per quanto concerne il taglio dell'erba all'interno del parco, la frequenza avrà indicativamente carattere stagionale, salvo casi particolari individuati durante la gestione dell'impianto. Le operazioni di lavaggio dei pannelli saranno invece effettuate con un trattore di piccole dimensioni equipaggiato con una lancia in pressione e una cisterna di acqua demineralizzata. Il trattore passerà sulla viabilità di impianto e laverà i pannelli quando necessario. L'azione combinata di acqua demineralizzata e pressione assicura una pulizia ottimale delle superfici captanti evitando sprechi di acqua potabile e il ricorso a detersivi e sgrassanti. Tutte le operazioni di manutenzione e riparazione di natura elettrica saranno effettuate da ditte specializzate, con proprio personale e mezzi, con cadenze programmate o su chiamata del gestore dell'impianto.

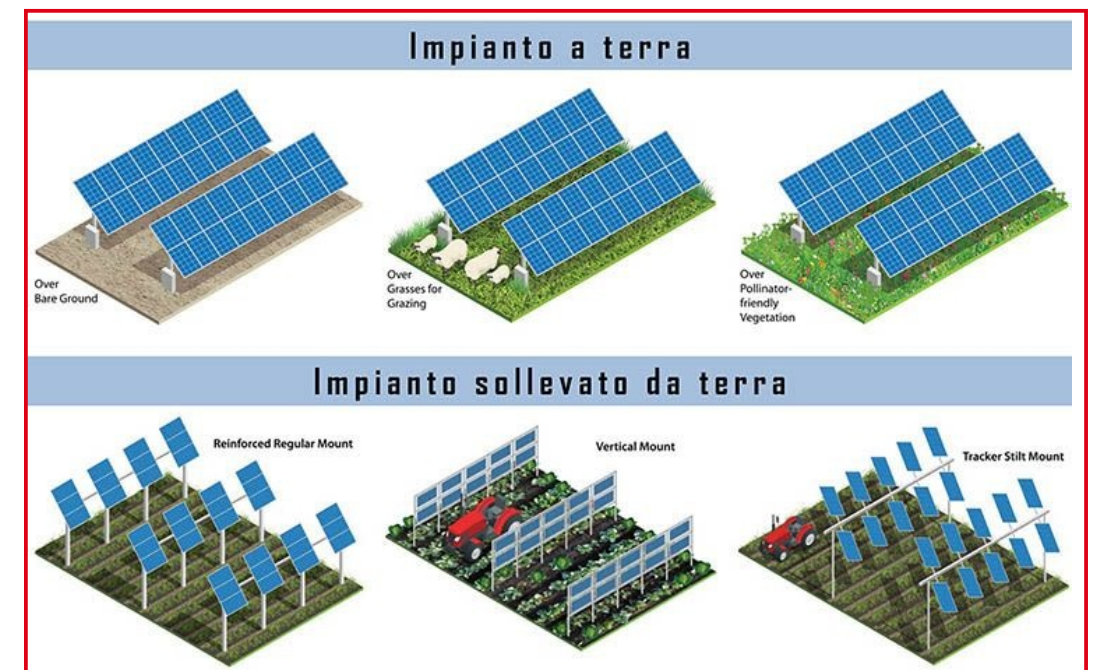


Fig. 1 - Didascalia dell'immagine



Fig. 2 - Didascalia dell'immagine



## GEOMORFOLOGIA DEL TERRITORIO

L'area ricade nel Foglio 204 "Lecce" della Carta Geologica d'Italia (scala 1:100.000), pubblicato dall'I.G.M. nel 1968. L'assetto morfologico del territorio di Brindisi è generalmente pianeggiante e rispecchia l'assetto tabulare dei depositi plio-pleistocenici e, successivamente, mesozoici affioranti. L'elemento morfologico che caratterizza l'area è la presenza di una serie di superfici terrazzate digradanti verso il mar Adriatico e delimitate da modeste e discontinue cadute di pendio in corrispondenza delle antiche linee di costa. Il reticolo idrografico è localmente ben sviluppato ed è caratterizzato dalla presenza di numerose linee di deflusso generalmente poco profonde. Alcuni corsi d'acqua, Canale di Cillarese, Fiume Grande e Canale di Siedi, presentano incisioni segnatamente più profonde in prossimità della linea di costa. L'impalcatura geologica dell'area corrispondente al foglio 204 è esclusivamente costituita dal Cretaceo, rappresentato dalle Dolomie di Galatina, del Cenomaniano e, forse, del Turoniano inferiore, e dai Calcari di Melissano, del Cenomaniano-Senoniano.

Notevole diffusione hanno i numerosi sedimenti marini pliocenici e quaternari, spesso rappresentati dai ben noti "tufi" (Calcareniti del Salento) che poggiano lateralmente o sovrapposti ai sedimenti più antichi del Cretaceo e del Miocene. I depositi continentali sono esclusivamente olocenici e sono rappresentati da depositi sabbioso argillosi, spesso lagunari, e dalle dune sabbiose, della fascia costiera, e dalla copertura eluviale di "terra rossa" all'interno. Le Dolomie di Galatina rappresentano la formazione più antica affiorante nell'area oggetto di indagine, con passaggio graduale al Calcare di Altamura, che identificano la totalità del Cretaceo affiorante. Si tratta di calcari dolomitici e dolomie grigio-nocciola, a frattura irregolare, calcari grigi spesso vacuolari. Tra i fossili è frequente l'*Apricardia carantonensis*, scarsa presenza di microfauna. L'area oggetto di indagine è caratterizzata dalla presenza di Depositi marini terrazzati. I "Depositi marini", sono caratterizzati da spessori limitati, comunque non eccedenti i 20+25 metri, da giaciture sub-orizzontali e trasgressive su distinte superfici di abrasione poste a quote differenti; tali superfici sono incise, a seconda dei luoghi, nelle formazioni del ciclo Bradanico e negli stessi "Depositi marini" medio-supra pleistocenici, determinandone il terrazzamento. Nell'area si possono distinguere due facies principali: la prima, affiorante tra Francavilla Fontana e Mesagne e a sud di Brindisi, è costituita da sabbie calcaree, debolmente cementate, con intercalazioni di calcare tipo "panchina"; talora le sabbie sono argillose e verso il basso passano ad argille grigio-azzurrognole. La seconda facies, affiorante diffusamente nella piana attorno alla città di Brindisi, è costituita da sabbie argillose e argille grigio-azzurrine, con intercalazioni di banchi calcarenitici e arenacei bioclastici. La facies sabbioso-argilloso è da riferirsi ad una trasgressione di età post-calabrianica pre-tirreniana, mentre le facies calcareo-calcarenitiche, meno frequenti della precedente, sono da attribuirsi a una fase trasgressiva del Tirreniano. Infine, i depositi continentali olocenici, di limitata estensione e con spessori esigui, costituiti da limi e argille palustri e da sabbie fluviali e di duna.





## CARATTERI AMBIENTALI STORICI

La città di Brindisi è capoluogo dell'omonima provincia ed è tra i comuni più popolosi del Salento (circa 80000 abitanti). Sorge su un porto naturale caratterizzato da due seni, ponente e levante, che hanno reso il porto tra i più frequentati sin dalle epoche storiche più antiche. Nella parte meridionale vi sono le isole Pedagne, attualmente non accessibili perché utilizzate per scopi militari. Una svolta per la città fu l'ostruzione del canale di accesso al porto per timore di attacchi via mare da parte dei Veneziani nel 1446. Ciò provocò un declino commerciale della città e un mutamento climatico con l'impaludamento delle acque che, complice la peste, provocò uno spopolamento della città di Brindisi. La riapertura del canale Pigonati (1775) la città conobbe un nuovo slancio che si riaprì ai traffici con l'Oriente soprattutto grazie alla istituzione della Valigia delle Indie sul finire dell'Ottocento.



Fig. 3. Andrea Palladio, Assedio di Cesare a Pompeo. 1619.

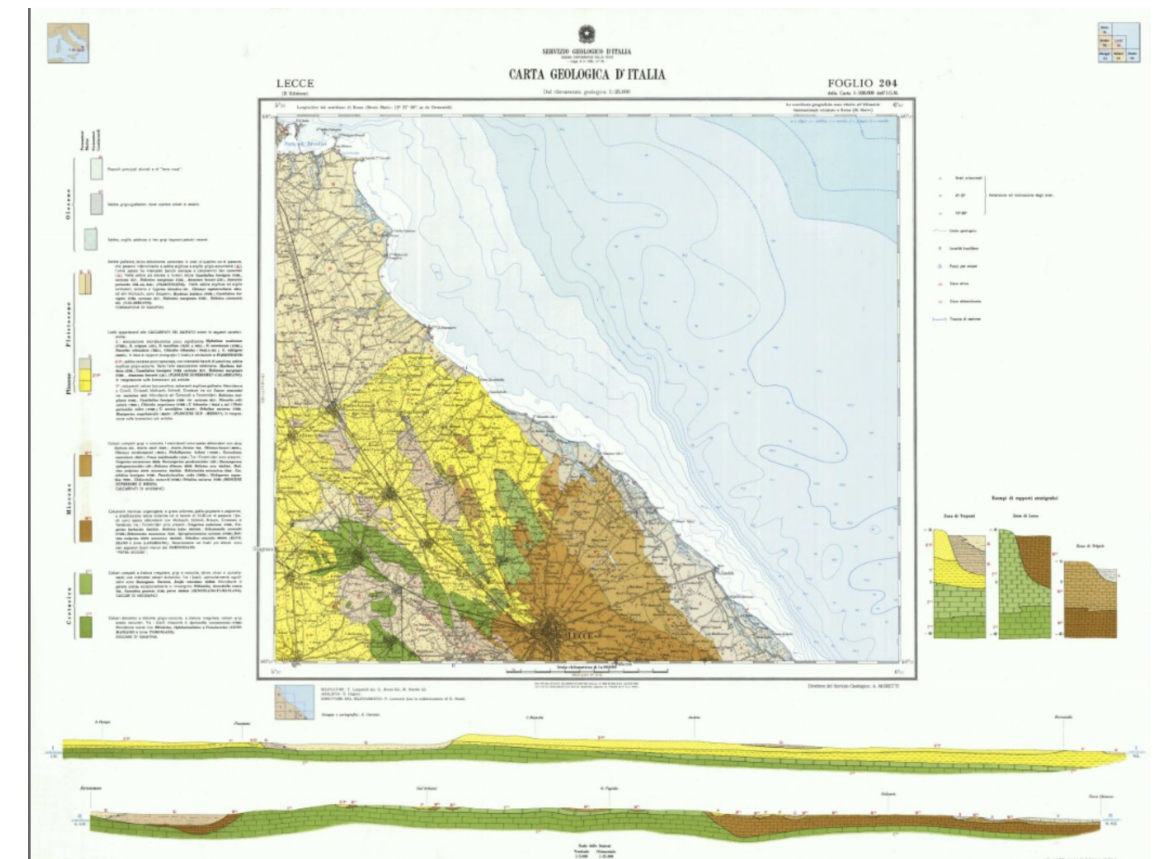


Fig. 4. Carta geologica IGM 1:100000 F204 "Lecce".



## CARATTERI AMBIENTALI ATTUALI

L'intera area in esame è inserita in un contesto caratterizzato dalla vicinanza all'aggregato urbano della città di Brindisi e dalla estrema prossimità alla esistente Centrale Termoelettrica Enel "Federico II". La centrale è a carbone con una capacità totale di 2560 MW, ma a partire dal gennaio 2021 è in corso la dismissione delle quattro unità produttive a carbone e la riconversione dell'impianto in una centrale a gas di potenza complessiva pari a 1680 MW, processo che verrà completato entro il 2025. L'intera area di progetto si trova in a Sud, Sud- Est di Brindisi, in particolare a Sud delle isole Pedagne e a Ovest del Parco Naturale Regionale delle Saline di Punta della Contessa. Il parco naturale regionale Salina di Punta della Contessa è un'oasi e zone di protezione speciale (ZPS) di Brindisi compreso tra capo di Torre Cavallo e punta della Contessa. L'area è caratterizzata da vasti bacini di acqua dolce lungo la costa e da numerosi canali che scendono al mare raccogliendo l'acqua piovana. Questi bacini si trovano a una certa distanza dal mare separati da dune non particolarmente grandi che non riescono a ostacolare alcune mareggiate, permettendo quindi all'acqua marina di raggiungere i bacini. L'oasi è molto importante da un punto di vista ornitologico soprattutto nel canale "Foggia di Rau" dove è possibile trovare anche la tartaruga *Emys orbicularis*, popolazione che, però, conosce negli ultimi decenni una decrescita demografica. I terreni in oggetto si trovano, inoltre, nelle vicinanze del tracciato della Strada Provinciale n. 88, che si snoda poco più a Sud e che collega Brindisi con le aree marine meridionali sino al collegamento con la SP 87 che raggiunge Casalabate (Squinzano- LE). L'area oggetto di indagine che ospiterà l'impianto Agrivoltaico con opere di connessione Bio3 PV Hydrogen srl si caratterizza dalla presenza di aree scarsamente urbanizzate e con utilizzo del suolo prettamente a vocazione agricola. La gran parte dei terreni indagati durante l'indagine di survey si presentava arato, coltivato e in stato di incolto/abbandono, caratterizzati da un andamento altimetrico poco variabile in cui non si ravvisano grandi variazioni di quota, generalmente pianeggianti. Una caratterizzazione ambientale che sta modificando l'assetto del comprensorio è la forte vocazione industriale con la realizzazione, a partire dagli anni 50, di stabilimenti petrolchimici e chimici industriali (Eni, Sanofi, Enel, Edison) che stanno modificando l'ambiente. Nel 1991, in località Cerano, è entrata in funzione la centrale Enel Federico II e, attualmente è in corso la realizzazione del più grande parco fotovoltaico d'Europa. Dal punto di vista ambientale, l'area in esame è inserita in un contesto caratterizzato dalla vicinanza alla zona industriale della città di Brindisi ma anche del Canale Foggia di Rau e del Parco Naturale regionale "Saline di Punta della Contessa", istituito con l.r. n. 28 del 23-12-2002. Il Parco è situato nell'area rurale di Brindisi tra Capo di Torre Cavallo e Punta della Contessa ed è stato dichiarato "Zona a Protezione Speciale" (ZPS) ai sensi della direttiva 79/409/CEE per la presenza di specie di avifauna di interesse comunitario: "Oasi di protezione della fauna" con dpgr n. 751 del 6 aprile 1983 e "Sito di Importanza Comunitaria" (SIC) con la denominazione "Stagni e Saline di Punta della Contessa" per la presenza di due habitat prioritari indicati nella direttiva 92/43/CEE come Lagune costiere e Steppe salate mediterranee. Le sponde delle lagune e i suoli umidi circostanti sono ricoperti da vasti salicornieti, habitat naturali a rischio di scomparsa nel territorio dell'Unione Europea e pertanto obiettivo di misure comunitarie di conservazione.



Fig. 5. Area agricola.

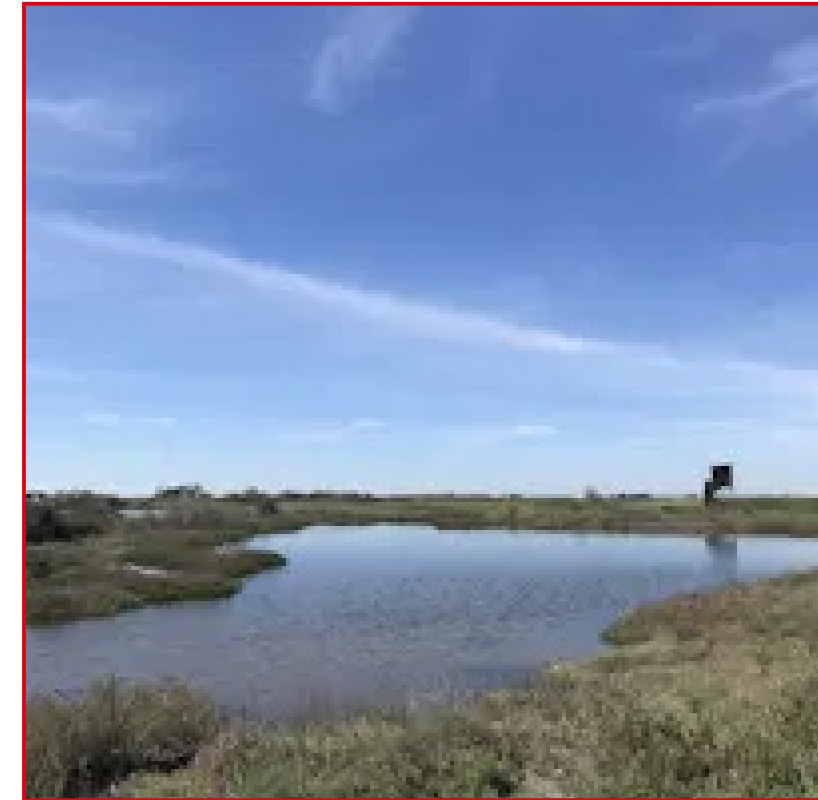


Fig. 6. Area del Parco Naturale Saline della Contessa.



## SINTESI STORICO ARCHEOLOGICA

L'area oggetto di indagine è ubicata circa 8-9 km a Sud-Est del centro storico di Brindisi, non risulta essere noto all'interno della letteratura storica archeologica, ma l'area rientra in un territorio di grande rilevanza archeologica, come emerge dall'analisi dell'intero contesto. Il compendio de "Repertorio dei Beni Culturali Archeologici della Provincia di Brindisi" rappresenta un ottimo punto di partenza per tutte le evidenze schedate e posizionate e funge da utile strumento per l'indagine preliminare. Nell'area del progetto sono identificati Masseria Villanova e Masseria Cerano in cui sono riportati il rinvenimento di elementi lapidei e ceramici riferibili ad una frequentazione antropica dal periodo della colonizzazione romana. L'area meridionale ricade all'interno dell'area di quello che fu l'ager gravitante attorno alla città di Brindisi a seguito della colonizzazione romana, avvenuta negli anni 246 e 243 a.C. in conseguenza alla conquista romana del Salento e proseguita durante l'intera epoca imperiale. Le fonti storiche antiche, in particolare Varrone, Strabone e Plinio, sottolineano l'importanza del ruolo esercitato dall'ager nella crescita dell'importanza di Brindisi e del suo porto e della sua produttività in termini di agricoltura e allevamento negli anni successivi alla costituzione del Municipium, in linea con la conformità di insediamento tipica del periodo romano in cui insediamento rurale e urbano erano strettamente connesse. Alcuni limiti naturali fungono da specifici indicatori della definizione dell'area che poteva possedere condizioni favorevoli ad un habitat in epoca romana: a Nord ed Ovest il corso del Canale Reale a cui si poggia il versante orientale delle Murge; a Sud e Sud-Est diversi canali minori, come Canale di Riu, che si riversano nell'Adriatico tra Capo di Torre Cavallo e Torre Specchiolla. Tutto questo è da mettere in relazione anche con il reticolo stradale che interessava i luoghi: la Via Appia che giungeva da Taranto; la Via Appia Traiana da Egnazia; la Via Traiana Calabria che collegava Brindisi a Lecce, in direzione di Valesio. La presenza di alcuni toponimi sopravvissuti nell'area prossimale a quella oggetto di indagine come Masseria Flaminio e Masseria Cerano dà riscontro nel nomen Flaminius o Flaminu e Lucerius o Luceranu attestati nella Regio II in cui ricade il territorio oggetto di indagine. All'età messapica, cioè alla fase storica che segna la partenza della cultura brindisina, fra il VII-VI e III sec. a. C., riferiamo la costruzione delle mura megalitiche di Corte Capozziello e Via Camassa, di certo ricostruite in età romana e poi dai bizantini. Lunga e ricca si rivela la dominazione romana di Brindisi, colonia latina dal 244 a.C., che va dal III sec. a. C. al V d.C. e che si consolida con la presenza delle vie Appia e Appia Traiana, che congiungono la città salentina a Roma. Di questo periodo restano molte e significative testimonianze nella nostra città. La più nota, quella all'interno del quartiere di San Pietro degli Schiavoni, su cui è stato costruito il Nuovo Teatro Comunale, offre uno spaccato significativo della città romana, fra il I sec. a. C. e il III-IV sec. d. C. Altri resti importanti testimoniano del lungo periodo di dominazione romana, quali quelli che si trovano in area antistante Porta Mesagne e riferibili ad una cisterna di raccolta idrica, meglio noti nella tradizione locale come "piscine limarie", cioè vasche di decantazione dell'acqua, in parte intercettate dagli spagnoli durante gli interventi di ammodernamento del sistema difensivo. Ma il monumento più noto è quello delle Colonne Romane, comunemente note quali terminali della Via Appia, eretto in due fasi costruttive, il I sec. a. C. e il III-IV sec. d.C. Una delle due colonne, di cui restano in situ il basamento ed un roccchio, crollò nel 1528 e trasferita a Lecce il secolo successivo, mentre il capitello, un roccchio ed il pulvino di quella integra sono stati musealizzati all'interno del Palazzo della ex Corte d'Assise nel 2007. Sempre allo stesso periodo sono datati i resti di una domus romana al di sotto del Palazzo Granafei Nervegna o di Palazzo Massa, i resti di un impianto pubblico con colonne e pavimenti musivi su Via Casimiro, i resti di impianti termali e di criptoportici lungo Via Santa Chiara, in corso di scavo e restauro, le fornaci di Apani e Giancola. Il periodo altomedioevale si caratterizza con un processo di depauperamento demografico ed urbanistico della Città di Brindisi, distrutta nel VII sec. dai Longobardi. A questo periodo si fanno risalire le tracce più antiche dei più tardi monumenti di San Benedetto (allora Santa Maria Veterana) e di San Giovanni al Sepolcro. Al periodo del romanico e dei Normanni risalgono queste due chiese e la Basilica Cattedrale, costruita, per volere di Papa Urbano II, fra il 1089 e il 1132. Nell'attuale struttura, ricostruita dopo il terremoto del 1743, restano dell'impianto originario alcuni frammenti, fra cui brani del mosaico pavimentale. Fra l'XI e il XII secolo fu eretto il Tempio di San Giovanni al Sepolcro, ma il Tempio, già dal 1128 inserito fra i beni appartenenti ai Canonici del Santo Sepolcro, è riconosciuta quale la copia più fedele dell'Anastasis, l'edificio circolare ben noto ai pellegrini che visitavano il Sepolcro di Cristo a Gerusalemme. Alla fine del XII secolo fu costruita dal re normanno Tancredi, forse sulle basi di una fonte romana, la Fontana Tancredi, per ricordare le nozze del figlio, Ruggiero, con la figlia dell'imperatore di Costantinopoli. Agli Svevi e a Federico II, che a Brindisi nel 1225 sposò Iolanda di Brienne, si deve la costruzione del Castello di terra, con materiali provenienti dall'anfiteatro romano e sulle basi di una struttura fortificata normanna, poi ampliato da Angioini e Aragonesi. La città conosce in quel periodo notevoli processi di ampliamento e trasformazione, andando ad assorbire le alture su cui sorgono le Chiese di Santa Lucia (o della SS. Trinità) e del Cristo dei Domenicani. A Carlo e a Roberto d'Angiò si deve la costruzione, già ultimata nel 1322, della Chiesa di San Paolo. Le linee e il linguaggio romanico caratterizzano la coeva Chiesa di Santa Maria del Casale, con protiro e facciata di tipo bicromo, quasi interamente ricoperta al suo interno da affreschi, fra i quali il Giudizio Universale di Rinaldo da Taranto. Trecentesco è anche il Palazzo dell'Episcopio, su Via Guerrieri, con un torrione con bifore e monofore e pitture successive del Vecchio e Nuovo Testamento. Agli inizi dello stesso secolo datiamo la Loggia Balsamo, parte di un edificio di certo più ampio che andava a coprire l'isolato fra Piazza Duomo e Via Montenegro, identificato come la sede della zecca angioina, con archi ad ogiva. Sulla stessa piazza si affacciano i resti di un edificio coevo, con arcate ogivali e bicrome di una loggia della famiglia Cateniano, più nota come Portico dei Cavalieri Templari. Dopo il 1480 e la presa di Otranto, anche Brindisi conobbe profonde trasformazioni per ciò che riguarda l'architettura militare e il sistema strategico difensivo. In età aragonese si ricostruì, anche utilizzando strutture romane e sveve, una nuova cinta muraria, che gli spagnoli completeranno sino al XVIII secolo. Sono tuttora visibili cortine, bastioni e porte di questo sistema la cui costruzione ebbe inizio nel XVI secolo. La più antica fra queste è Porta Mesagne, così come Porta di Lecce. Completa il percorso del sistema strategico difensivo il Bastione di San Giacomo. Il Bastione non può essere considerato come un'opera costruita nel XVI secolo, perché è già raffigurato nella pianta del Pacichelli che rende l'immagine della Brindisi della seconda metà del '400. Ad Alfonso d'Aragona si deve la costruzione, sull'Isola di Sant'Andrea e dove erano strutture fortificate precedenti e un complesso religioso intitolato appunto a questo santo, del Castello Aragonese o Alfonsino. Detto anche rosso per il colore del carparo con cui è costruito, il castello si sviluppa su più livelli, con ampie sale, torri quadrate, cilindriche ed una poligonale, attorno ad una darsena. Accanto, fra la fine del XVI secolo e gli inizi del secolo successivo, fu costruito il Forte a forma trapezoidale ed un ampio portale, a lato della cappella, con stemmi posti superiormente. Fra età rinascimentale e XVI secolo si realizzarono alcuni dei più importanti esempi della architettura civile maggiore brindisina, a partire da Palazzo Crudomonte, lungo la via omonima, quasi interamente ricostruito nello scorso secolo. Il complesso noto come Palazzo Nervegna fu costruito attorno al 1565 dalla famiglia Granafei, dalla quale nel Settecento prendeva il nome quale "Strada delli Granafei" la via antistante, poi venduto nell'Ottocento ai fratelli Luigi e Giuseppe Nervegna ed infine, nel 1930, rilevato dal Comune di Brindisi.



Fig. 7. Area archeologica San Pietro degli Schiavoni.



Fig. 8. Bronzo di Punta del Serrone.



## BIBLIOGRAFIA:

AA.VV.
Il Castello,la Marina,la città: mostra documentaria,Galatina 1998.
Alaggio 2009,R,Alaggio,Brindisi medievaleNatura,Santi e Sovrani in una città di frontiera,Napoli 2009.
Alaggio 2005,R,Alaggio,L'evoluzione urbana di Brindisi in età normanno-sveva in Città di Mare del Mediterraneo Medievale.Tipologie,Atti del Convegno di Studi (Amalfi 1 - 3 giugno 2001),Amalfi 2005,pp.111-139
Aprosio 2003: M.Aprosio,Brindisi,il territorio della città dalla romanizzazione alla formazione del paesaggi medievale,Dottorato di Ricerca in Archeologia Medievale,Università degli Studi di Siena 2003.
Arditi 1879: G.Arditi,Corografia fisica e storica della Provincia di Terra d’Otranto,Lecce 1879-1885
Arthur 1992: P.Arthur – P.Ciongoli – P.Caggia – V.Melissano – H.Patterson – P.Roberts,Fornaci Altomedievali ad Otranto,nota preliminare,in ArchMed 19,1992,pp.91-122.
Arthur 1997a: P.Arthur,Tra giustiniano e Roberto il Guiscardo,approcci all'archeologia del Salento in età bizantina,in I congresso nazionale di archeologia medievale,(Pisa 1997),pp.194-199.
Aston 1985: M.Aston,Interpreting the landscape,Landscape Archaeology in Local Studies,London 1985.
Bernardi 1992: M.Bernardi (a cura di),Archeologia del paesaggio,IV Ciclo di Lezioni sulla Ricerca applicata in Archeologia.Certosa di Pontignano (Siena),14-26 gennaio 1991,Firenza.
Boersma 1989: J.Boersma,Oria e Valesio: ricerca archeologica olandese nel Salento,in Salento Porta d’Italia,Atti del convegno internazionale (Lecce 1986),Galatina 1989,pp.193-200.
Boersma 1990: J.S.Boersma,Oria and Valesio,Dutch Archaeological Investigations in the Brindisi Region of Southern Italy,in Mededelingen KNAW,(new series),53,3,1990,pp.57-108.Pag.31
Boersma 1991: J.Boersma,Le terme tardoromane di Valesio (Salento ),in Les Thermes romains,Actes de la table ronde (Rome 1988),Rome 1991,pp.161-173.
Burgers 1996: G.- J.Burgers,The settlement of Muro Tenente,First Interim Report,in BABesch 69,145-164.
Burgers 1998: G.- J.Burgers,Constructing Messapian Landscapes.Settlement Dynamics,Social Organization and Culture Contact in the Margins of Graeco – Roman Italy,Amsterdam – Gieben 1998.
Burgers 1999: G.- J.Burgers,Muro Tenente centro messapico nel territorio di Mesagne,le ricerche olandesi (1992-1997),a cura di A.Nitti,Mandria 1999.
Burgers 2004: G.- J.Burgers,Paesaggi indigeni al tempo dei condottieri,in ACT XLIII,Taranto 2004,pp.587-594.CGeolMurge e Sal: Carta Geologica delle Murge e del Salento (Puglia centromeridionale),scala 1: 250.000,allegata a Ciaranfi et al,1992.
Cagiano de Azevedo 1971: M.Cagiano de Azevedo,Problemi Archeologici dei Longobardi in Puglia e Lucania,in VetChr 8,1971,pp.337-348;
Cambi – Terrenato 1994: F.Cambi – N.Terrenato,Introduzione all'archeologia dei paesaggi,Roma 1994.
Cambi 2001: F.Cambi,Calabria romana.Paesaggi agrari tardo repubblicani nel territorio brindisino,in Modalità insediative e strutture agrarie,pp.363-390.
Cambi 2002: F.Cambi,La ricognizione,in Carandini–Cambi 2002,pp.43-47,Pag.32
Cambi 2012,F.Cambi,Il sito e la geomorfologia del paesaggio costiero – 1.2.La viabilità antica nel territorio di Brindisi – 1.3.Lineamenti di geografia storica dell'agro brindisino,in MANACORDA D.,PELLECCHI S.(a cura di),Le fornaci romane di Giancola (Brindisi),pp.9-21;
Cassano 1998 ,Cassano R.,Lorusso Romito R.,Milella M.,(a cura di),Andar per mare,Puglia e Mediterraneo tra mito e storia,Bari 1998.
Cera 2015: G.Cera,Il territorio di Mesagne dalla Preistoria alla Tarda Antichità,Foggia 2015.
Chionna 1972,Chionna A.1972,Gli insediamenti rupestri del brindisino: problemi,in Quaderni Amm.Prov.Brindisi 1972,6,p.23;
Ciaranfi et al 1993: Ciaranfi – Pieri – Ricchetti,La penisola salentina nel quadro della evoluzione sedimentaria e tettonica dell'Avampaese Apulo,in XII Conv.Soc.PalIt.,Lecce 1993 .
Ciaranfi et al,1988: Ciaranfi N.,Pieri,P.,and Ricchetti,G., `Note alla carta geologica delle Murge e del Salento (Puglia centro-meridionale)`, Mem.Soc.GeolIt.,41,449- 460,1988.
Ciaranfi et al,1992: N.Ciaranfi,P.Pieri,G.Ricchetti,Note alla Carta Geologica delle Murge e del Salento (Puglia centromeridionale),in "Mem.Soc.GeolItal',41 (1988),pp.449-460,SGI Roma 1992.
Ciaranfi et al,1994: Ciaranfi,N.,Pieri,P.,Ricchetti,G.,Linee di costa e terrazzi marini pleistocenici nelle Murge e nel Salento: implicazioni neotettoniche ed eustatiche,Riass.77 Congr.Soc.GeolIt.,Bari,170-172,1994.
Cocchiaro 1987: A.Cocchiaro,Mesagne (Brindisi),Malvindi – Campofreddo,in Taras VII,1-2,987,pp.78-80.
Cocchiaro 1988: A.Cocchiaro,Mesagne (Brindisi),Malvindi – Campofreddo,in Taras VIII,1-2,1988,pp.111-112.
Cocchiaro 1994: A.Cocchiaro,Mesagne,in Taras XIV,1,1994,pp.112.
Cocchiaro 1995: A.Cocchiaro,Mesagne,via Duca di Genova,in Taras XV,1,1995,pp.75-76.Pag.33
Cocchiaro 2001a: A.Cocchiaro,Mesagne (Brindisi) – Brindisi,ager brundisinus,in Taras XXI,1,2001,pp.96-99.
Cocchiaro 2010,A.Cocchiaro,Brindisi - S.Pietro Vernotico (Brindisi) Siti archeologici rinvenuti lungo i tracciati di opere pubbliche,in Taras,Notiziario delle attività di tutela Gennaio 2004 – Dicembre 2005,n.s.,1,1-2 2010;
Colamonico 1913: C.Colamonico,Le acque sotterranee in Puglia,in Bollettino della Società geografica italiana,volII,1913 ,I,pp.364-539.
Colamonico 1916: C.Colamonico,La distribuzione della popolazione nella Puglia centrale e meridionale secondo la natura geologica del suolo,in Bollettino della Società geografica italiana,volV,1916,pp.201-234.
Colamonico 1917: C.Colamonico,La piovosità in Terra d’Otranto,in Bollettino della Società geografica italiana,volVI,(1917),II,pp.509-537.
Colamonico 1960: C.Colamonico,Memoria illustrativa alla carta della utilizzazione del suolo della Puglia,Roma,C.N.R.1960.
Cremaschi 2000: M.Cremaschi,Manuale di geoarcheologia,Roma-Bari,2000.
D'Andria 1967: F.D'Andria,Forme rustiche e tradizione colta in due chiese altomedievali pugliesi,in Contributi dell'Istituto di Archeologia dell'Università Cattolica I,Milano,1967,pp.201-214.
De Castro Carito 1999,De Castro A.,Carito G.,Le masserie dell'agro di Brindisi- dal latifondo alla riforma fondiaria (M- Z),1999
De Giorgi 1882: C.De Giorgi,La provincia di Lecce,Bozzetti di Viaggio,Lecce 1882.
De Giorgi 1908: C.De Giorgi,La distribuzione della piovosità sulla penisola salentina,Lecce 1908.
De Giorgi,1960: C.De Giorgi,Descrizione fisica,geologica e idrografica della Provincia di Lecce,Lecce 1922 (Galatina 1960).Pag.34
De Mitri 2010,De Mitri C.2010,I,anissima Pars Italiae: Dinamiche Insediative Nella Penisola Salentina in Eta Romana,BAR Int.S.2161,Oxford;
Del Prete 1971: M.Del Prete,Le dune infrapleistoceniche di Orìa (Brindisi),estr.da Geologia Applicata e Idrogeologia,vol.VI,pp.161-166,Bari 1971.
Falkenhausen 1978: V.von Falkenhausen,La dominazione bizantina nell'Italia meridionale dal IX all'XI sec.,1978 .
Falkenhausen 1982: V.von Falkenhausen,I Bizantini in Italia,in I Bizantini in Italia,Milano 1982,pp.1-136.
Fonseca 1987: C.D.Fonseca,Habitat-Strutture-Territorio: nuovi metodi di ricerca in tema di "Civiltà rupestre,"In Habitat-Strutture-Territorio,pp.5-23.
Francovich – Noyé 1994: R.Francovich – G.Noyé (ed),La storia dell'alto medioevo italiano (VI – X secolo) alla luce dell'archeologia,Firenze 1994.
Grelle 1995: F.Grelle,Ordinamento municipale e organizzazione territoriale nella Puglia romana,in Studi in memoria di Ettore Lepore,a cura di A.Storchi Marino,Atti del Convegno Internazionale (Anacapri 1991),Napoli 1995,pp.241 -260.
Guaitoli 1997: M.Guaitoli,"L'attività Dell'Unità operativa Topografia Antica,"In "Metodologie di Catalogazione dei Beni archeologici;Beni Archeologici,Conoscenza e Tecnologia,Consiglio Nazionale delle Ricerche,Università degli Studi di Lecce,Quaderno 1.2.,Lecce - Bari,1997,pp.9-50.
Guaitoli 1999: M.Guaitoli,Nota sulla metodologia della raccolta,della elaborazione e della presentazione dei dati,in P.TARTARA,Torrimpietra (IGM 149 I NO),FORMA ITALIAE 39,Università di Roma La Sapienza,Consiglio Nazionale delle Ricerche,Unione Accademica Nazionale,Firenze,1999.Pag.35
Guaitoli 2002: M.Guaitoli,Il territorio e le sue dinamiche: osservazioni e spunti di ricerca,in ACT XLI,Taranto 2002,pp.219-252.
Guaitoli 2003: M.Guaitoli,(a cura di),Lo sguardo di Icaro.Le collezioni dell'Aerofototeca Nazionale per la conoscenza del territorio,Ministero per i Beni e le Attività Culturali,Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione,Aerofototeca Nazionale,Università di Lecce,Consiglio Nazionale delle Ricerche,Roma 2003.
Laureano 2001: P.Laureano,Atlante d'acqua,conoscenze tradizionali per la lotta alla desertificazione,Torino 2001.
Leonardi 1992: G.Leonardi,Assunzione e analisi dei dati territoriali in funzione della valutazione della diacronia e delle modalità del popolamento,in Bernardi 1992,pp.25 – 66.
Licinio 1981: R.Licinio,L'organizzazione del territorio fra XIII e XV secolo,in AA.VV.,La Puglia tra medioevo ed età moderna.Città e campagna,Milano 1981,pp.202-271.
Lombardo 1989: M.Lombardo,La via istmica Taranto – Brindisi in età arcaica e classica: problemi storici,in Salento Porta d’Italia,Atti del convegno internazionale (Lecce 1986),Galatina 1989,pp.167-192.
Lo Porto 1969: Una nuova stazione protostorica a Brindisi,in Atti RSIIPP,XI-XII,pp.99-101,FirenzePag.36
Lo Porto 1986: Le importazioni micenee in Puglia.Bilancio di un decennio di scavi,in Traffici Micenei nel Mediteraneo,a cura di M.Marazzi,S.Tusa,L.Vagnetti,pp.13- 20,Taranto.
Manacorda 1995: Sulla proprietà della terra nella Calabria romana tra repubblica e impero,in Du latifundium au latifondo.Un héritage du Romeun création médiévale ou moderne? Actes de la Table Ronde Internationale du CNRS (Bordeaux 1992),Paris 1995,pp.143-189.
MANACORDA D.1994,Brindisi,Masseria San Giorgio - Masseria Masina.F202 I NE I.G.M.(in coll.con G.Volpe).TARAS,14(1),pp.107-109;
Marangio 1973: C.Marangio,Rinvenimenti archeologici lungo alcune antiche strade del Brindisino,in Annali della Facoltà di Lettere della Università di Lecce6,1971- 1973,pp.149-174.
Marangio 1975: C.Marangio,La romanizzazione dell'ager Brundisinus,in RicStud 8,1975,pp.105-133 .
Marangio 1978: C.Marangio,Nuovi contributi al supplemento del IX,Municipium Brundisinum,in Studi storico-linguistici in onore di Francesco Ribrezzo,Mesagne 1978,pp.49-103.
Marciano 1885: G.Marciano,Descrizione,origine e successi della Provincia d’Otranto,Napoli 1855.
Margiotta 2005: S.Margotta – S.Negri,Alla ricerca dell'acqua perduta,Lecce 2005.
Novembre 1971: D.Novembre,Ricerche sul popolamento antico nel Salento con particolare riguardo a quello messapico,Lecce 1971.
Novembre 1989: D.Novembre,Per una geografia del Salento medievale,in Salento Porta d’Italia,Atti del Convegno Internazionale (Lecce,27-30 novembre 1986),Galatina 1989,pp.235-265.Pag.37
Patitucci Uggeri 1977: S.Patitucci Uggeri,La ceramica medievale pugliese,alla luce degli scavi di Mesagne,Galatina 1977,P.eduto 1990: P.P.eduto,Insediamenti longobardi nel ducato di Benevento (IV–VIII),in Longobardia,a cura di S.Gasparri – P.Cammarosano,Udine 1990,pp.307-373.
Piccarreta – Ceraudo 2000: F.Piccarreta – G.Cerando,Manuale di aerofotografia archeologica.Metodologia,tecniche e applicazioni,Bari 2000.
Poso 1983: C.D.Poso,Economia e società nel Salento in età normanna.I distretti amministrativi,circoscrizioni diocesane e insediamenti,Lecce 1983.
Poso 1988: C.D.Poso,Il Salento normanno.Territorio,istituzioni,società,Galatina 1988.Profilo 1894: A.Profilo,Messapografia,Ostuni 1894.
Quilici-Quilici Gigli 1975: L.Quilici – S.Quilici – Gigli,Repertorio dei beni culturali archeologici della provincia di Brindisi,Fasano 1975.
Ricchetti 1967: Ricchetti G.,Osservazioni preliminari sulla geologia e morfologia dei depositi quaternari nei dintorni del Mar Piccolo (Taranto).In Atti Acc.Gioenia Scienze Nat.Catania,1967.
Ricchetti 1999: Ricchetti G.(1999),Aspetti geologici del carsismo in Puglia,Atti "il carsismo dell'area mediterranea: geologia,paleogeografia,biologia,"I° incontro di studi,Castro Marina 1-2 settembre 1997.Thalassia Salentina,Supplal n.23,7-19.Pag.38
Ricci 1983: A.Ricci,La documentazione scritta nella ricognizione archeologica sul territorio: un nuovo sistema di schedatura,"Archeologia Medievale'X,pp.495-506.
Scoditti 1950 – 1955: L.Scoditti,Note storiche sulle contrade rurali nei dintorni di Mesagne e dintorni (dattiloscritto),Mesagne 1950 – 1955.
Stranieri 2000: G.Stranieri,Un limes bizantino nel Salento? La frontiera bizantina longobarda nella Puglia meridionale,Realtà e mito del "Limitone dei Greci,"in ArchMed 28 ,2000,pp.333-355.
Trinchera 2002: A.Trinchera,Siti archeologici nei dintorni di Torre S.Susanna,Lecce 2002.
Trinchera 2005: A.Trinchera,Torre Santa Susanna,Lineamenti storici,Manduria 2005.
Uggeri 1974: G.Uggeri,Contributi per la carta archeologica e per il censimento dei beni culturali,in Museo archeologico di Brindisi,Fasano 1974.
Uggeri 1983: G.Uggeri,La viabilità romana nel Salento,in Testi e Monumenti,IV,Fasano 1983.
Uggeri 1990: G.Uggeri,Il confine longobardo-bizantino in Puglia.Problemi storico topografici,in XXXVII Corso di Cultura Ravennate e Bizantina,1990,pp.479-510.
Visceglia 1988: A Visceglia,Territorio feudo e potere locale,Terra d’Otranto tra Medioevo e Età Moderna,Napoli 1988.
Volpe Turchiano 2005,Volpe G.,Turchiano M.2005,Paesaggi e insediamenti rurali in Italia meridionale fra Tardoantico e Altomedioevo (Foggia 12-14 febbraio 2004),Atti del I Seminario sul Tardoantico Altomedioevo in Italia meridionale,Bari;
Volpe 2008 ,Volpe G.2008,Vescovi rurali e chiese nelle campagne dell'Apulia e dell'Italia meridionale fra Tardoantico e Altomedioevo,in Hortus Artium Medievalium,14,2008,pp.31-47.
Volpe 1996: G.Volpe,Contadini,pastori e mercanti nell'Apulia tardoantica,Bari 1996,pag.39
Yntema 1982: D.Yntema,Notes on Greek Influence on the Iron Age Salento.A Tentative explancon of the Finds Reported hithertho,in StAnt 3,1982,pp.83-132.
Yntema 1986: D.Yntema,La ricerca topografica nel territorio oritano,in ASP 39,1986,p.3-26.Yntema 1990 a: D.Yntema,A Specific Group of Black-Gloss Ware Excavated at Valesio: the HFR Group and its connections,in Studi di Antichità 6 1990,pp.167-186.
Yntema 1990 b: D.Yntema,The matt-painted pottery of Southern Italy: a general survey of matt-painted pottery styles of Southern-Italy during the final bronze age and the iron age,Galatina 1990.
Yntema 1991: D.Yntema,Le ceramiche e l'artigianato del Salento tra l'età del Ferro e la romanizzazione,in ACT 30,Napoli 1993,pp.139-184.
Yntema 1993: D.Yntema,In search of an ancient countryside,Amsterdam 1993.
Yntema 1995: D.Yntema,Romanisation in the Brindisino,southern Italy: a preliminary report,in BABesch 70,1995,pp.153-177.