

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA  
LEGGE OBIETTIVO N. 443/2001**

**U.O. AMBIENTE ARCHITETTURA E TERRITORIO**

**LINEA PESCARA-BARI**

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA**

**LOTTI 2 e 3 - RADDOPPIO TERMOLI-RIPALTA-TRATTA MOLISANA**

**VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO AI SENSI  
DELL'ART. 95 DEL D.LGS 163/06**

**STUDIO ARCHEOLOGICO - MOLISE**

**RELAZIONE GENERALE**

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

L I 0 2    0 2    D    2 2    R G    A H 0 0 0 1    0 0 1    B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
B	Emissione definitiva	G. Frattanni	Maggio 2019	A. Amoroso	Maggio 2019	B.M. Bianchi	Maggio 2019	Donato Ludovici	Maggio 2019



File: LI0202D22RG AH0001001B

n. Elab.:

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Studio Archeologico .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>metodologia e impostazione della ricerca archeologica .....</b>	<b>6</b>
3.1	Ricerca bibliografica .....	6
3.2	Ricerca d'Archivio.....	8
3.3	Studio geo-morfologico.....	9
3.4	Indagine fotogrammetrica .....	13
3.5	attività di Survey .....	16
<b>4</b>	<b>Inquadramento geomorfologico.....</b>	<b>17</b>
4.1	evoluzione geologica.....	18
4.2	CARATTERISTICHE GEOLOGICHE .....	23
4.3	CARATTERISTICHE DELLA ZONA COSTIERA .....	27
4.4	CARATTERISTICHE DELLE ZONE FLUVIALI.....	28
<b>5</b>	<b>INQUADRAMENTO STORICO-ARCHEOLOGICO .....</b>	<b>32</b>
<b>6</b>	<b>VALUTAZIONE DEL RISCHIO ARCHEOLOGICO .....</b>	<b>42</b>
6.1	Carta del Rischio Archeologico Relativo.....	42
6.2	Rischio Archeologico: analisi dei dati .....	44
6.3	Allegati .....	62
<b>7</b>	<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>63</b>

	<b>LINEA PESCARA-BARI</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – LESINA (e)</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – RIPALTA (Lotti 2 e 3)</b> <b>“Soluzione Molise”</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>					
	<b>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</b>	COMMESSA <b>L103</b>	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

## 1 PREMESSA

Il progetto della Linea Pescara-Bari, raddoppio tratta Termoli-Lesina, si inquadra nell'ambito degli interventi relativi alle Infrastrutture strategiche di cui al capo IV del D.Lgs. n.163/2006 (ex Legge Obiettivo n.443/2001).

Facendo seguito ad un complesso percorso progettuale e di confronto con gli Enti, nel 2013 è stato sviluppato il progetto preliminare del raddoppio della tratta Termoli-Lesina, che prevede la suddivisione in tre lotti funzionali:

- Lotto 1: Ripalta-Lesina, dal km 24+200 al km 31+044, sviluppo di circa 6,8 km;
- Lotto 2: Termoli-Campomarino, dal km 0+000 al km 5+940, sviluppo di circa 5,9 km;
- Lotto 3: Campomarino-Ripalta, dal km 5+940 al km 24+200, sviluppo di circa 18,3 km.

Il CIPE, con Delibera n. 2 del 28/1/2015, ha approvato il Progetto Preliminare con prescrizioni e raccomandazioni.

Per il Lotto 1 è stato sviluppato il Progetto Definitivo ed è stato avviato l'iter di approvazione ai sensi dell'art. 166 del D.Lgs. 163/2006.

I Lotti 2 e 3 sono stati invece interessati dalla prescrizione n. 50 che il CIPE ha formulato in sede di approvazione del Progetto Preliminare, in cui veniva richiesto di *“valutare gli impatti economici sul progetto, derivanti dalla soluzione proposta dalla Regione Molise per l'ottimizzazione urbanistica e territoriale del tracciato tra la prog. 1+940 (lotto 2) e 8+298 (lotto 3) (prescrizione n. 1 Regione Molise)”*.

Tale soluzione (cosiddetta “Variante Molise”) prevede una variante localizzativa in prossimità del Comune di Campomarino, con l'arretramento del tracciato rispetto alla costa, in luogo del raddoppio della linea esistente.

Il 22/9/2015, con nota RFI-AD\A0011\P\2015\0002531, RFI ha inviato al Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (MIT) lo studio relativo alla valutazione degli impatti economici sul progetto derivante dalla soluzione proposta dalla Regione Molise.

Il 16/5/2017, con nota RFI-DIN-DIS.AD\A0011\P\2017\0000365, RFI ha trasmesso lo Studio di Fattibilità della Variante Molise al MIT. In detta nota si richiedeva la convocazione di un tavolo tecnico con gli Enti interessati finalizzato alla condivisione del nuovo tracciato della “Soluzione Regione Molise”.

	<b>LINEA PESCARA-BARI</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – LESINA (e)</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – RIPALTA (Lotti 2 e 3)</b> <b>“Soluzione Molise”</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>					
	<b>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</b>	COMMESSA <b>L103</b>	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

Il MIT, con nota *M INF.TFE.REGISTRO UFFICIALE.U.0003974* del 5/7/2017, ha convocato Regione Molise, Regione Puglia, Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo e Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), oltre a RFI, per il giorno 25/7/2017 al fine di condividere la soluzione progettuale sviluppata.

La Regione Molise non ha fatto osservazioni al tracciato presentato.

A seguito dell’introduzione della “Variante Molise” è venuta meno la possibilità di prevedere due lotti funzionali per la tratta in oggetto, Lotto 2 e Lotto 3, ma si prevede un unico lotto funzionale (Lotto 2-3), per il quale è attualmente in corso la progettazione definitiva.

Lo Studio Archeologico è stato trasmesso alla Soprintendenza del Molise con nota prot. AGCCS.BATA.0037817.18.U del 11.06.2018.

Lo Studio Archeologico è stato aggiornato in coerenza agli affinamenti contenuti negli elaborati del progetto definitivo.

	<b>LINEA PESCARA-BARI</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – LESINA (e)</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – RIPALTA (Lotti 2 e 3)</b> <b>“Soluzione Molise”</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>					
	<b>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</b>	COMMESSA <b>L103</b>	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

## 2 STUDIO ARCHEOLOGICO

Il presente documento riporta i risultati dello studio archeologico condotto in corrispondenza degli interventi progettuali, ricadenti nel territorio di competenza della Soprintendenza per i Beni Archeologici di del Molise, che costituiscono parte integrante del progetto complessivo dedicato al raddoppio della Tratta ferroviaria Termoli-Lesina, che interessa i territori delle Regioni Molise e Puglia. Nello specifico, lo studio archeologico si riferisce alla cosiddetta “Soluzione Molise”, la quale prevede una variante localizzata in prossimità del Comune di Campomarino, con lo spostamento della linea ferroviaria a sud dell’attuale Comune, quindi con un arretramento del tracciato rispetto alla costa, in luogo del raddoppio della linea esistente

Il documento è suddiviso nelle seguenti sezioni:

- Inquadramento degli interventi
- Metodologia e impostazione della ricerca archeologica
- Inquadramento geo-morfologico
- Inquadramento storico-archeologico
- Valutazione del rischio archeologico relativo
- Allegati
- Bibliografia

Lo Studio Archeologico è stato redatto dal dott. Gerardo Fratianni per conto della società specialistica Tethys s.r.l., come comunicato da Italferr S.p.A. alla Soprintendenza per i Beni Archeologici del Molise con nota prot. DT.AAT.0058355.17.U dell’11.09.2017

Il presente Studio Archeologico è stato redatto anche al fine di verificare se il territorio interessato dalle opere in progetto si contraddistingue o meno per la presenza di vincoli di carattere archeologico, emessi mediante decreto ministeriale, in base alla legge 1089/1939, ora DLgs 42/2004 (Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio).

	<b>LINEA PESCARA-BARI</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – LESINA (e)</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – RIPALTA (Lotti 2 e 3)</b> <b>“Soluzione Molise”</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>					
	<b>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</b>	COMMESSA <b>LI03</b>	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

### 3 METODOLOGIA E IMPOSTAZIONE DELLA RICERCA ARCHEOLOGICA

Lo studio archeologico in questione si compone di diversi elementi volti a definire le presenze antropiche lungo la fascia interessata dalla nuova linea ferroviaria, per una migliore comprensione del processo e del modello insediativo della zona costiera molisana. Al fine di redigere una sorta di Carta Archeologica, con il posizionamento puntuale di tutte le segnalazioni antiche, sono state affrontate diverse ricerche afferenti a più ambiti disciplinari. Si è potuto in parte ricostruire il paesaggio antico sintetizzato nella Carta delle Presenze Archeologiche (cod. LI0202D22P3AH0001001B), in cui sono confluiti tutti i dati bibliografici, di archivio, di survey e dall’analisi delle foto aeree. In tale carta sono stati posizionati siti pari ad una distanza di circa 3 km per lato rispetto al nuovo tracciato ferroviario. Infine sono state redatte apposite schede di Segnalazione Archeologica per i dati acquisiti sul campo, affiancate da schede bibliografiche e di archivio che mostrano le stesse caratteristiche delle precedenti ma senza gli elementi topografici e fisici.

#### 3.1 RICERCA BIBLIOGRAFICA

La ricerca bibliografica si è rivelata un elemento importantissimo per associare o confrontare i dati del survey a particolari contesti archeologici. E’ risultato, inoltre, particolarmente utile posizionare alcuni contesti editi ai fini della elaborazione della Carta de Rischio Archeologico Relativo. La ricerca bibliografica è, di fatto, consistita nel vagliare con attenzione tutte le pubblicazioni inerenti l’area in esame, con un riferimento anche a volumi di carattere generale per alcuni confronti o notizie storiche.

- 1 Tale Studio Archeologico, di fatto costituisce un aggiornamento del lavoro già svolto nel 2012 quando fu elaborato il progetto preliminare del raddoppio ferroviario Termoli-Lesina, di cui la “Soluzione Molise” ne costituisce una variante progettuale. In quella occasione fu capillare l’indagine bibliografica che prese in rassegna tutte le pubblicazioni scientifiche relative ai ritrovamenti e studi archeologici nella fascia costiera molisana. Pertanto il presente lavoro si è concentrato sulla verifica dei dati acquisiti e l’aggiornamento degli

	<b>LINEA PESCARA-BARI</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – LESINA (e)</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – RIPALTA (Lotti 2 e 3)</b> <b>“Soluzione Molise”</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>					
	<b>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</b>	COMMESSA <b>L103</b>	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

stessi, con il recupero di nuovi dati in aggiunta a quelli disponibili. Un notevole ed aggiornatissimo contributo per lo studio della storia ed archeologia della zona costiera molisana, è risultato essere il volume redatto da G. Fratianni, con A. Ceccarelli, *Molise, della Collana Archeologia alle Regioni d'Italia*, (Roma 2017), in cui sono raccolte tutte le informazioni bibliografiche inerenti il territorio in esame, con puntuali riferimenti bibliografici di approfondimento (vd. in part. capp. III.5.1, III.6.2, III.7.2, IV.3.5). Notizie specifiche dei rinvenimenti dell'area costiera, si recuperano nel lavoro a cura di di A. Russo, A. Di Niro, *Hic manebimus optime. L'archeologia della vita quotidiana nell'area frentana del Molise* (2013) il quale, riferisce dei rinvenimenti materiali di Arcora (sito 22) con un buon apparato iconografico. Per il territorio costiero molisano di particolare interesse è risultata la lettura del volume *Samnium. Archeologia del Molise*, a cura di A. Di Niro (Roma 1991), in cui sono confluite tutte le ricerche archeologiche meglio indagate fino a quella data e dove sono state tratte le notizie di carattere generale sulla fascia costiera. Inoltre in tale volume si raccolgono le ricerche dell'importante sito protostorico di Difensola – Arcora di Campomarino (sito 22), con relativa bibliografia e le necropoli arcaiche di Termoli (sito 2) Guglionesi e Larino. Molto utile alla individuazione di siti sul basso versante del Biferno è stato il lavoro di G. Barker, *The Biferno Valley Survey*, London 1995, in cui le ricognizioni effettuate hanno consentito di identificare e posizionare su cartografia una moltitudine di siti, molti dei quali afferenti a diversi periodi storici e con continuità insediativa. A tali siti si possono sommare quelli individuati da P. Di Giulio, confluiti in G. De Benedittis, P. Di Giulio, A. Di Niro, *Il Santuario ellenistico di Campomarino*, in *Samnitice Loqui* (Studi in onore di A. Prosdocimi, a cura di D. Caiazza), 2006, grazie al recupero di materiali fittili nel territorio di Campomarino attraverso ricognizioni non sistematiche. Per il periodo preistorico molto interessante è il lavoro di A. Gravina, *Industria litica nelle località Difensola e Buccaro presso Campomarino* (1984), in cui posiziona i rinvenimenti di superficie del territorio di Campomarino, poi ricalcato dalle attività di survey inerente il progetto in esame. Tutti questi dati, assieme ad ulteriori elementi di archivio, sono stati più sintetizzati da G. De Benedittis in *Il porto romano sul Biferno tra storia ed archeologia*, Campobasso 2008, in cui si tratta in dettaglio l'area di Marinelle Vecchie (siti 11-14). Un interessante contributo per la viabilità romana nella zona frentana, risulta essere il lavoro di G. De Benedittis con D. Caiazza, *La Provincia Samnii e la viabilità romana* (Isernia 2010), dove

	<b>LINEA PESCARA-BARI</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – LESINA (e)</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – RIPALTA (Lotti 2 e 3)</b> <b>“Soluzione Molise”</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>					
	<b>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</b>	COMMESSA <b>LI03</b>	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

vengono analizzati i principali percorsi anche della della zona in esame. In realtà, il lavoro che ha consentito di definire alcuni importanti posizionamenti in termini di viabilità (siti 3, 9, 188, 190) è il lavoro di G. Alvisi, *La viabilità romana della Daunia* (Bari 1970), che ha posizionato una serie di percorsi viari di età ellenistico-romana nell’area in esame. Oltre i testi sopra ricordati la ricerca ha previsto lo spoglio di collane archeologiche di varie annate per la ricerca di notizie relative a tale territorio.

### 3.2 RICERCA D’ARCHIVIO

Dall’analisi bibliografica spesso si è avuta una indicazione esaustiva sulla tipologia del sito ma in molti casi è stat carente nella precisa collocazione delle aree interessate. A sopperire a tale deficit si è rivelata molto utile l’indagine d’archivio. Le varie pratiche storiche relative a singole segnalazioni, interventi di scavo o recuperi occasionali di materiale archeologico (presso la Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio del Molise – Campobasso), in molti casi correlato sia da dati anagrafici del proprietario del fondo che da dati catastali, nonché indicazioni cartografiche. In tal modo è stato possibile collocare con precisione le singole unità topografiche. In altri casi, però, trattandosi di segnalazioni o interventi storici, in particolare per l’area di Campomarino, le notizie sono risultate troppo generiche per un loro posizionamento puntuale, pertanto si è preferito non inserirle nelle carte tematiche per non correre il rischio di alterare il grado di affidabilità della carta. Si riporta ad esempio il caso di Ramitelli (Campomarino), di cui si hanno diverse notizie di rinvenimenti archeologici. E’ risultato complicato ubicare con precisione la località, essendo conosciuta l’area di Bosco Ramitelli, Tenuta di Ramitelli, Bonifica di Ramitelli e Torre di Ramitelli; tutte si sviluppano su una superficie particolarmente estesa, ma solo per l’ultima di esse si è potuto collocare un sito archeologico. Stesso caso per Madonna Grande (Campomarino) e l’area di Nuova Cliternia, con indicazioni poco precise che non hanno consentito una esatta collocazione su cartografia. Un elemento da tenere in considerazione nella lettura delle Schede descrittive delle Presenze Archeologiche (cod. LI0202D22P3AH0001001B) (in allegato alla Carta delle Presenze Archeologiche), è che sono stati considerati come dati di archivio i risultati delle attività di survey condotte nel 2012 e gestiti come tali. Per evitare di generare confusione tra gli elaborati

	<b>LINEA PESCARA-BARI</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – LESINA (e)</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – RIPALTA (Lotti 2 e 3)</b> <b>“Soluzione Molise”</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>					
	<b>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</b>	COMMESSA <b>L103</b>	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

del 2012 e quelli del presente studio, soprattutto in merito alla numerazione delle singole Unità Topografiche (quindi evitare sovrapposizioni numeriche), si è deciso di numerare i nuovi siti individuati con numeri progressivi a partire dal n. 150, in continuità con il lavoro precedente. In alcuni casi, però, alcuni siti bibliografici o di archivio sono stati integrati in nuove numerazioni nel caso in cui le attività di survey avessero fornito elementi di novità o integrazione.

### 3.3 STUDIO GEO-MORFOLOGICO

L'area compresa tra Termoli e Campomarino si caratterizza per la presenza di una scarpata molto rilevata, che va progressivamente riducendosi verso SE fino a scomparire presso la foce del fiume Fortore. La serie di terrazzi naturali è incisa da tre corsi d'acqua ad andamento parallelo: il Biferno, il Saccione (che costituisce l'attuale demarcazione regionale Molise - Puglia), ed il Fortore, con una serie di affluenti ed una rete idrografica secondaria normalmente attiva solo nella stagione piovosa. Risulta evidente che l'intero territorio in questione ruota attorno all'alveo ed alla foce del fiume Biferno. Utilissimo è risultato lo studio geomorfologico della piana costiera del Biferno di C.M. Roskop (2008), effettuato attraverso una serie di approcci di analisi sia diretta che indiretta, anche grazie all'esame della cartografia storica, e dalla aerofotogrammetria, oltre a varie attività di campo finalizzate alla integrazione e alla verifica dei dati geomorfologici e geologici di superficie precedentemente raccolti. Le attività di ricerca hanno consentito di descrivere l'area di studio in relazione al suo attuale assetto geologico-geomorfologico e di ricostruire alcuni aspetti che caratterizzano la sua evoluzione in tempi da storici a recenti. Si rimanda pertanto a tale studio per una corretta lettura del dato geomorfologico di tale zona ed in questa sede si vogliono riportare solo gli elementi essenziali che contraddistinguono l'area in esame.

Il fiume Biferno, nel suo tratto basso, scorre dentro una valle caratterizzata da un fondovalle ampio e piatto che raggiunge una larghezza di ca. 2 km all'altezza dei bordi esterni dei rilievi terrazzati che delimitano la valle in sinistra e destra (Punta di Pizzo, terrazzo di Campomarino). Questi rilievi terrazzati, a loro volta, sono delimitati verso mare da una scarpata di erosione marina (falesia) alta fino a una trentina di metri. Oltrepassato l'allineamento che congiunge i tratti a falesia a sinistra e a destra del Biferno, il tratto terminale della piana si presenta aperto e

	<b>LINEA PESCARA-BARI</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – LESINA (e)</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – RIPALTA (Lotti 2 e 3)</b> <b>“Soluzione Molise”</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>					
	<b>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</b>	COMMESSA <b>L103</b>	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

caratterizzato da un passaggio graduale dell'area deltizia del Biferno alle adiacenti fasce di litorale basso.

Il settore esterno della piana costiera del Biferno, posto cioè tra la linea ferroviaria e il mare, si presenta con una morfologia piuttosto piatta e topograficamente poco rilevata sul livello del mare (quote massime 3 m s.l.m.), con ampie aree, ai lati del fiume, molto depresse e caratterizzate da quote inferiori a 1 m e localmente addirittura inferiori a 0,5 m s.l.m. Questo settore esterno della piana del Biferno è impostato, come hanno consentito di accertare sia le stratigrafie di sondaggio raccolte, sia le osservazioni sul campo, su sedimenti ghiaiosi e sabbiosi fino a limoso-argillosi e torbosi di vario spessore. Questi sedimenti sono in parte di origine fluviale, in parte invece riferibili ad ambienti di transizione effettuati soprattutto all'inizio del 1900, che hanno interessato in particolare le zona di Pantano Basso e Pantano Alto a sinistra e quella di Marinelle Vecchie a destra.

La formazione e l'evoluzione della piana costiera del fiume Biferno, nei tempi che hanno preceduto la presenza più costante dell'uomo sul territorio, è stata controllata soprattutto da fattori climatici che hanno condizionato ovviamente non soltanto la dinamica fluviale ma anche l'andamento del livello del mare e l'evoluzione della linea di costa. Si assiste nelle varie epoche geologiche e preistoriche a due grosse fasi che hanno determinato la morfologia ed il profilo della linea costiera attuale; dopo la prima glaciazione (15.000 anni fa) che ha visto un abbassamento del mare fino a 120 m, solo nel corso della prima parte dell'Olocene (Optimum climatico, 8-9.000 anni fa), si ha una progressiva risalita marina fino a penetrare all'interno della valle del Biferno per oltre 3,5 km dalla linea di costa attuale. Solo dopo questa fase di massima trasgressione del mare che avviene la formazione della piana costiera del fiume Biferno così come quella attuale e si assiste ad un graduale accrescimento del prisma sedimentario costiero con depositi fluviali che dovrebbero pre-datate la frequentazione umana almeno all'epoca neolitica (V - IV millennio a.C.). In quell'epoca la linea di costa si doveva trovare, considerato un livello del mare leggermente inferiore a quello attuale, in una posizione simile o forse leggermente più avanzata rispetto ad oggi. Ciò sembra essere anche confermato dal fatto che, mentre lungo la costa adiacente della Puglia la fine della trasgressione post-glaciale (fine Optimum climatico olocenico) viene segnata dalla formazione di cordoni dunari di età medio-olocenica (ca. 6.000 anni fa) che indicano il raggiungimento di una situazione di temporanea

	<b>LINEA PESCARA-BARI</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – LESINA (e)</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – RIPALTA (Lotti 2 e 3)</b> <b>“Soluzione Molise”</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>					
	<b>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</b>	COMMESSA <b>L103</b>	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

stabilità della linea di costa, nella piana del Biferno non sono stati riscontrati accumuli eolici di tale età, presumibilmente proprio perché relativi ad una linea di costa più avanzata rispetto a quella odierna o almeno rispetto a quella medievale.

Per il periodo protostorico e storico si ricostruiscono poi una serie di fasi climatiche che sembrano avere, come sostenuto da vari autori un andamento ciclico. Tale ciclicità non sembra abbia determinato grosse mutazioni della linea di costa, salvo avanzamenti o arretramenti poco consistenti. Il probabile villaggio protostorico di La Buffalara a Campomarino (siti 31-35), posto a circa 1 km dalla costa, che rappresenta l'insediamento più avanzato verso il mare, testimonia come tale limite non abbia subito particolari trasformazioni. Tra le varie fasi climatiche di maggiore importanza è da menzionare in particolare quella che ha contraddistinto il periodo romano (Roman Warm Period, 100 (?) - 400 d.C.) che dovrebbe collegarsi ad un contesto di tipo caldo-arido per altre aree italiane (Campania e Puglia). In quell'epoca, come testimonia la frequentazione della zona di Marinelle Vecchie (sito 11-14), la linea di costa si doveva probabilmente trovare in una posizione piuttosto simile a quella attuale. L'evoluzione verso condizioni climatiche di tipo freddo-umido è documentata per il periodo dal 500 al 750 ca. d.C. per l'area mediterranea, identificabile con la Piccola Età Glaciale Altomedioevale (Dark Age Cold Period). Questo periodo è caratterizzato da diffusi fenomeni alluvionali che hanno portato alla deposizione nelle valli fluviali mediterranee di cospicui accumuli alluvionali noti in letteratura anche come Younger Fill, seguito dal c.d. periodo caldo-arido alto-medioevale (Medieval Warm Period, riferito al periodo tra il 1000 e il 1300 AD). E' in questo periodo climatico in cui dobbiamo presumibilmente collocare anche la messa in posto dei cordoni dunali accertati a sinistra del Biferno e posti a ca. 1,3 km dalla linea di costa attuale. Questi cordoni dunali (si distinguono almeno due generazioni, in posizione molto ravvicinata), segnerebbero quindi una linea di costa di età medioevale che si trovava circa in allineamento con la falesia che delimita i terrazzi sui lati del Biferno. Questa linea di costa medioevale mette in evidenza un cospicuo arretramento della linea di costa dal periodo romano a quello medioevale.

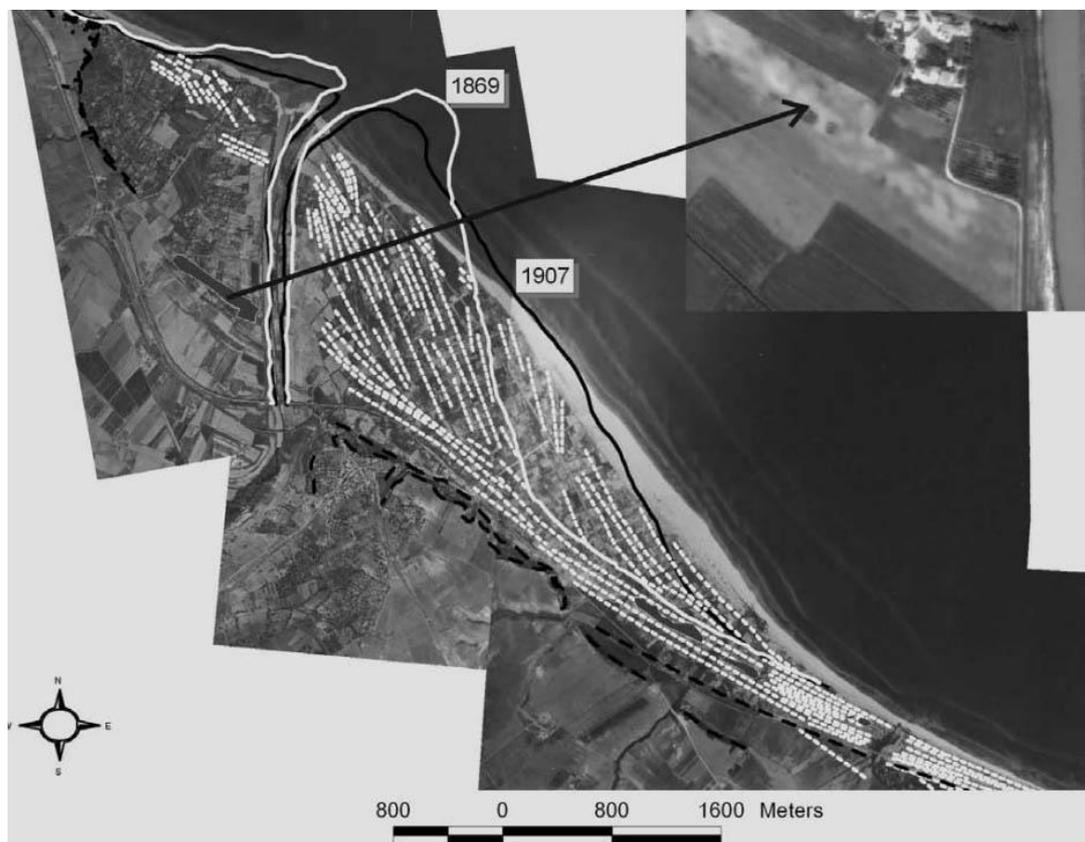


Fig. 1 - Overlay dei principali elementi morfologici georeferenziati e sovrapposti alle foto aeree del 1954: linee di costa storiche del 1869 e del 1907, allineamenti dunali, falesia. Nel particolare si osserva un esempio di allineamento dunale (taglio immagine satellitare quick bird) (da Roskop 2008)

	<b>LINEA PESCARA-BARI</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – LESINA (e)</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – RIPALTA (Lotti 2 e 3)</b> <b>“Soluzione Molise”</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>					
	<b>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</b>	COMMESSA <b>L103</b>	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

### 3.4 INDAGINE FOTOGRAMMETRICA

L'analisi fotointerpretativa relativa a tutto il tratto che interessa i comuni di Termoli a Campomarino in relazione alle anomalie e tracce di origine archeologica è stata effettuata in prima analisi sulle 23 fotografie a colori -approssimativamente a scala 1:17.000- del volo dell' 8 ottobre 2002. Tali fotogrammi, però, non hanno consentito di rilevare eventuali dati archeologici del territorio riconoscendo solo le tracce relativi ai paleo alvei fluviali e le singole macro trasformazioni del territorio. Una maggiore nitidezza con una vista più adatta ad una indagine archeologica è stata riscontrata, invece, nelle foto commissionate della Regione Molise, volo 1/7/1992, str. 41 ff. 54-65, ad una scala 1:13.000 (da Termoli fino al lido di Campomarino) e str. 40 ff. 40-49 (fino al torrente Saccione. L'individuazione delle fotografie meglio leggibili ha consentito di procedere come segue:

- Lettura stereoscopica delle foto aeree ed annotazione delle tracce e anomalie di probabile origine archeologica.
- Digitalizzazione e posizionamento su cartografia delle aree interessate da tracce e anomalie rilevate.
- Fotointerpretazione e confronto con altre basi di dati, in particolare i più accessibili dati da satellite.
- Ricognizioni puntuali di verifica.

Nella prima fase si è proceduto ad una lettura allo stereoscopio sia generale che di dettaglio attraverso l'ingranditore. Il periodo della ripresa aerea, pur consentendo una buona visione dei suoli agricoli in fase non vegetativa, risulta inadatto all'individuazione di cropmarks che si rendono invece visibili nelle prime fasi di crescita e nelle prime fasi di maturazione delle coltivazioni (soprattutto cereali). Inoltre, la scala del volo in questione, nonostante l'uso dell'ingranditore, consente soltanto di distinguere tracce di notevole estensione. Tale lettura ha consentito di selezionare diverse aree interessate da tracce ed anomalie che ad una prima analisi potevano suggerire un'origine di interesse archeologico ed al contempo di evidenziare

	<b>LINEA PESCARA-BARI</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – LESINA (e)</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – RIPALTA (Lotti 2 e 3)</b> <b>“Soluzione Molise”</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>					
	<b>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</b>	COMMESSA <b>L103</b>	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

caratteristiche geomorfologiche significative sotto il profilo del popolamento antico. In particolare il riconoscimento dei paleoalvei, dei relitti di aree umide, delle aree di erosione e deposito, dei limiti dei terrazzi e -per le fasi più recenti- delle aree soggette a bonifica è risultato utile alla ricostruzione del contesto del paesaggio archeologico e ad una maggiore conoscenza dei contesti insediativi del passato.

La digitalizzazione delle aree interessate da anomalie e la loro conseguente sovrapposizione con altri strati informativi sia cartografici (CTR, IGM recente e storico, ortofoto, carta geologica, ecc) che archeologici (posizionamento dei siti desunti dalle indagini bibliografiche e d'archivio) ha consentito, attraverso una accurata fotointerpretazione, di selezionare ulteriormente le aree di interesse archeologico. Il confronto con la CTR ha permesso di scartare le tracce imputabili ad opere interrato recenti quali ad esempio acquedotti, infrastrutture idrauliche e linee elettriche. Anche il confronto con le carte storiche IGM del 1869 e del 1909 ha contribuito alla verifica dell'attendibilità delle anomalie.

I dati ricavati dalla fotointerpretazione, unitamente ad altre informazioni, hanno concorso, come si vedrà più avanti, alla definizione delle aree di rischio archeologico.

L'unico elemento che in prossimità del tracciato ferroviario può essere riconducibile ad un contesto archeologico, si riferisce al sito 189, in loc. Favorita di Campomarino, ovvero un allineamento regolare che può essere riferito ad un tracciato viario di preromana e romana.

La viabilità proposta da Alvisi nell'area di Difensola – Favorita tiene conto di alcuni allineamenti e potrebbe essere anche oggetto di revisione sulla base dei recenti ritrovamenti. Egli pone da Via V. Cuoco di Campomarino una viabilità che conduce verso la S.P. 40 e ciò potrebbe essere confermato dagli allineamenti dei terreni posti ad ovest di tale percorso, con lo stesso orientamento. Dall'analisi fotogrammetrica, si nota una possibile anomalia riscontrabile nella disposizione dei lotti di terreno posti ad ovest di via Cuoco. Nel punto in cui la stessa strada cambia orientamento verso sud, si nota una linea continua E-O che attraversa l'intera zona e che andrebbe a rappresentare la prosecuzione ideale di via C. A. della Chiesa. Tale allineamento sembra interrotto da una delimitazione di un terreno che ha forma e dimensione differente rispetto alle altre a formare una sorta di quadrato non regolare di circa 130 m di lato.

	<b>LINEA PESCARA-BARI</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – LESINA (e)</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – RIPALTA (Lotti 2 e 3)</b> <b>“Soluzione Molise”</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>					
	<b>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</b>	COMMESSA <b>L103</b>	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

La distribuzione dei materiali su tale superficie (UT 161, 162, 170), potrebbe indicare un insediamento di modeste dimensioni collegato alla viabilità di raccordo tra la S.P. 40 e la SS. 16 ter, anch'essa considerata un tracciato antico dallo stesso Alvisi. Tale anomalia è stata numerata come UT 189. Si potrebbe, anche pensare di spostare più ad ovest la viabilità antica di via Cuoco, su uno degli allineamenti paralleli ad essa, magari proprio nel punto in cui è visibile l'anomalia quadrangolare. Un asse N/S in quel punto andrebbe a giustificare l'area dei frammenti n. 161, 162 in un incrocio stradale, con un raccordo migliore per la villa di Masseria Candela (UT 174).



Campomarino, loc. Favorita. Immagini da Google Earth in cui sono ancora leggibili le tracce di un allineamento (indicato con le frecce) in prosecuzione di via A. Dalla Chiesa. Al centro una anomalia quadrangolare le cui ricognizioni di superfici nelle aree contigue (quelle ad alta visibilità) hanno portato ad individuare una serie di unità topografiche forse da mettere in relazione a questo sistema viario. In rosso le due strade indicate da Alvisi (1970): UT 3 e UT 88.

	<b>LINEA PESCARA-BARI</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – LESINA (e)</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – RIPALTA (Lotti 2 e 3)</b> <b>“Soluzione Molise”</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>												
<b>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LI03</td> <td>00</td> <td>R 05 RG</td> <td>MD 00 00 001</td> <td>B</td> <td>16 di 69</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	LI03	00	R 05 RG	MD 00 00 001	B	16 di 69
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
LI03	00	R 05 RG	MD 00 00 001	B	16 di 69								

### 3.5 ATTIVITA' DI SURVEY

La ricognizione mirata sul campo, attraverso l'indagine sistematica sulla fascia di 300 mt relativa al tracciato ferroviario ed alle opere accessorie, è stata una fase fondamentale del presente Studio Archeologico, che ha portato a riconoscere un cospicuo numero di siti utili ad una precisa definizione delle presenze archeologiche associate a quelle recuperate dai dati di archivio. Per una dettagliata spiegazione di ogni fase relativa alla attività di survey, si rimanda alla Relazione della Ricognizione di Superficie (cod. LI0300D22RHAH0001004A).

	<b>LINEA PESCARA-BARI</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – LESINA (e)</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – RIPALTA (Lotti 2 e 3)</b> <b>“Soluzione Molise”</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>					
	<b>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</b>	COMMESSA <b>L103</b>	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

#### 4 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

L'area di studio ricade a ridosso della costa adriatica, all'interno dei limiti territoriali della Regione Molise, estendendosi per una lunghezza di circa 10,5 km di chilometri in direzione approssimativa NW-SE. Il tracciato ferroviario interessa il territorio dei comuni di Termoli e Campomarino, in provincia di Campobasso.

Con riferimento alla Carta Topografica d'Italia edita dall'Istituto Geografico Militare Italiano (I.G.M.I.), l'area oggetto di studi è individuabile all'interno del Foglio 155 “San Severo” in scala 1:100.000, nella Tavole 155 IV NO (Termoli), in scala 1:25.000 e, con riferimento alla Carta Tecnica Regionale della Regione Molise, negli elementi 381041, 382012, 382013, 382014, 382051, 382062, 382063, 382064 in scala 1:5.000.

Dal punto di vista orografico il tracciato impegna settori di territorio di pianura posti a quote comprese tra il livello del mare e circa 70 m s.l.m.. Dal punto di vista morfologico, l'area di studio si caratterizza per la presenza di ampi *plateau* posti tra le quote 50 e 75 m s.l.m., intervallate da un lungo settore pianeggiante riconducibile alla piana alluvionale o foce fluviale del principale corso d'acqua, il Biferno, che viene intercettato lungo il tracciato ferroviario. La maggior parte del tracciato impegna settori rilevati rispetto al livello del mare rappresentati, come detto, da terrazzi marini o blandi rilievi collinari. Il settore interessato da tali rilievi, viene attraversato dalla linea ferroviaria mediante un'opera in galleria, pertanto non impattante dal punto di vista paesaggistico.

Al principale corso d'acqua rappresentato dal fiume Biferno, si aggiungono altri corsi d'acqua secondari, a carattere generalmente stagionale e/o torrentizio, e numerosi solchi da ruscellamento concentrato, attivi solo in concomitanza con eventi meteorici particolarmente intensi, tra cui si segnala il Rio Vivo, presso Termoli, Vallone Giardino, Vallone delle Canne e Vallone della Guardia nel territorio di Campomarino.

L'assetto tettonico della catena appenninica è schematizzabile, quindi, attraverso la giustapposizione di due grandi archi: uno settentrionale, che va dal Monferrato fino al Lazio-Abruzzo, e uno meridionale, che arriva fino alla Sicilia (Patacca et al. 1992; Scrocca & Tozzi 1999). Questi due archi, la cui giunzione si realizza lungo la Linea Ortona-Roccamonfina, si

	<b>LINEA PESCARA-BARI</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – LESINA (e)</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – RIPALTA (Lotti 2 e 3)</b> <b>“Soluzione Molise”</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>					
	<b>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</b>	COMMESSA <b>L103</b>	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

differenziano per direzioni di movimento, entità dei raccorciamenti e stili deformativi (Di Bucci & Tozzi 1992). Ogni arco maggiore è formato da thrust sheet scollati nelle dolomie triassiche, alla base delle successioni sedimentarie meso-cenozoiche (Scrocca & Tozzi 1999).

In particolare, lo stile della deformazione compressiva nella porzione di catena dove si trovano successioni carbonatiche sia di bacino che di piattaforma, grossomodo corrispondente all'Appennino settentrionale e ai settori interni di quello meridionale, si esplica essenzialmente per embrici in progressione verso l'Avampese Apulo (Patacca & Scandone 1989; Di Bucci et al. 1999).

Nella porzione di catena in cui sono prevalenti i depositi bacinali a dominante pelitica, che invece corrisponde ai settori esterni dell'Appennino meridionale, lo stile della deformazione compressiva è dato da estesi thrust sheet che ricoprono i depositi plio-pleistocenici più recenti (Di Bucci et al. 1999; Buonanno et al. 2007). Al di sotto di tali strutture, il dominio dell'Avampese Apulo sepolto si deforma in una serie di horses ricoperti da un complesso sistema di tipo duplex (Patacca & Scandone 1989; Lentini et al. 1990; Di Bucci et al. 1999; Patacca & Scandone 2007).

Le unità tettoniche più interne, derivanti da un'area oceanica o a crosta continentale assottigliata, hanno iniziato ad impilarsi a partire dal Miocene inferiore (Di Staso & Giardino 2002), formando un prisma di accrezione suturato da una successione di thrust top (Bonardi et al. 2009). Questo assieme è carbonatico che prima su domini di piattaforma carbonatica e quindi, a partire dal Miocene superiore, si è ulteriormente spostato verso l'esterno coinvolgendo nella deformazione l'ampio Bacino di Lagonegro e tutti i domini paleogeografici più esterni (Mostardini & Merlini 1986; Bonardi et al. 2009). Ulteriori eventi compressivi hanno determinato

#### 4.1 EVOLUZIONE GEOLOGICA

Durante il Mesozoico, il settore sud-adriatico era caratterizzato dalla presenza di un esteso dominio di piattaforma carbonatica, soggetto ad una persistente e continua subsidenza (Moretti et al. 2011). Tale dominio, comunemente identificato con la Piattaforma Apula, era parte di un'ampia porzione di litosfera continentale di derivazione africana (Promontorio Africano o

	<b>LINEA PESCARA-BARI</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – LESINA (e)</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – RIPALTA (Lotti 2 e 3)</b> <b>“Soluzione Molise”</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>					
	<b>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</b>	COMMESSA <b>L103</b>	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

Microplacca Adriatica), con caratteri tipici di un contesto geodinamico di margine passivo maturo (Bonardi et al. 2009; Moretti et al. 2011).

La Microplacca Adriatica, in corrispondenza del settore pugliese, presenta una struttura piuttosto uniforme, data da un basamento cristallino Variscano ed una copertura sedimentaria spessa circa 6 km (Ricchetti et al. 1988; Bosellini et al. 1993). La successione sedimentaria che copre il basamento presenta i tipici caratteri di un margine passivo ed è caratterizzata, dal punto di vista stratigrafico, da *facies* fluvio-deltizie permo-triassiche (Verrucano), rocce evaporitiche triassiche

(Anidriti di Burano) e da una potente impalcatura carbonatica giurassico-cretacica di piattaforma (Moretti et al. 2011).

Il progressivo *block faulting* che ha interessato l'area durante il mesozoico ha portato, quindi, alla strutturazione di un articolato sistema di transizione da margine di piattaforma a bacino, verso Est, e di un esteso bacino intracratonico, verso Ovest (Mostardini & Merlini 1986; Moretti et al. 2011). La successione carbonatica del Calcere di Bari (Giurassico superiore – Cretacico inferiore), in particolare, è costituita da calcari micritici organizzati in associazioni di *facies* riferibili ad ambienti di piattaforma interna, sempre connessi al dominio apulo (D'Argenio 1974). Nel Gargano orientale, invece, i termini di margine (Giurassico superiore – Eocene medio) costituiti da calcareniti oolitico-bioclastiche e da calcari organogeni, insieme agli *apron* carbonatici di pendio e base pendio (Pavan & Pirini 1965; Bosellini et al. 1993; Graziano 2000), sono l'evidenza della progressiva transizione verso Est ad un ambiente marcatamente bacinale (Moretti et al. 2011).

Tra il Cenomaniano superiore ed il Turoniano, la variazione del regime geodinamico dovuta alle fasi incipienti dell'orogenesi alpina ha portato al progressivo inarcamento della Microplacca Adriatica (*lithospheric buldge*) e all'emersione di estese porzioni della Piattaforma Apula (Scrocca & Tozzi 1999; Moretti et al. 2011).

Inoltre, la presenza dei depositi bacinali dei Calcari di Monte Acuto (Santoniano) ad Ovest della successione di piattaforma interna indica che, almeno fino al Cretacico superiore, le fasi tettoniche distensive hanno interessato la piattaforma carbonatica producendo ulteriori aree bacinali, anche lungo il margine orientale del Gargano (Moretti et al. 2011). La presenza di sottili filoni di rocce ultrabasiche all'interno dei calcari mesozoici testimonia, quindi, la persistenza del regime distensivo almeno fino all'inizio del Terziario.

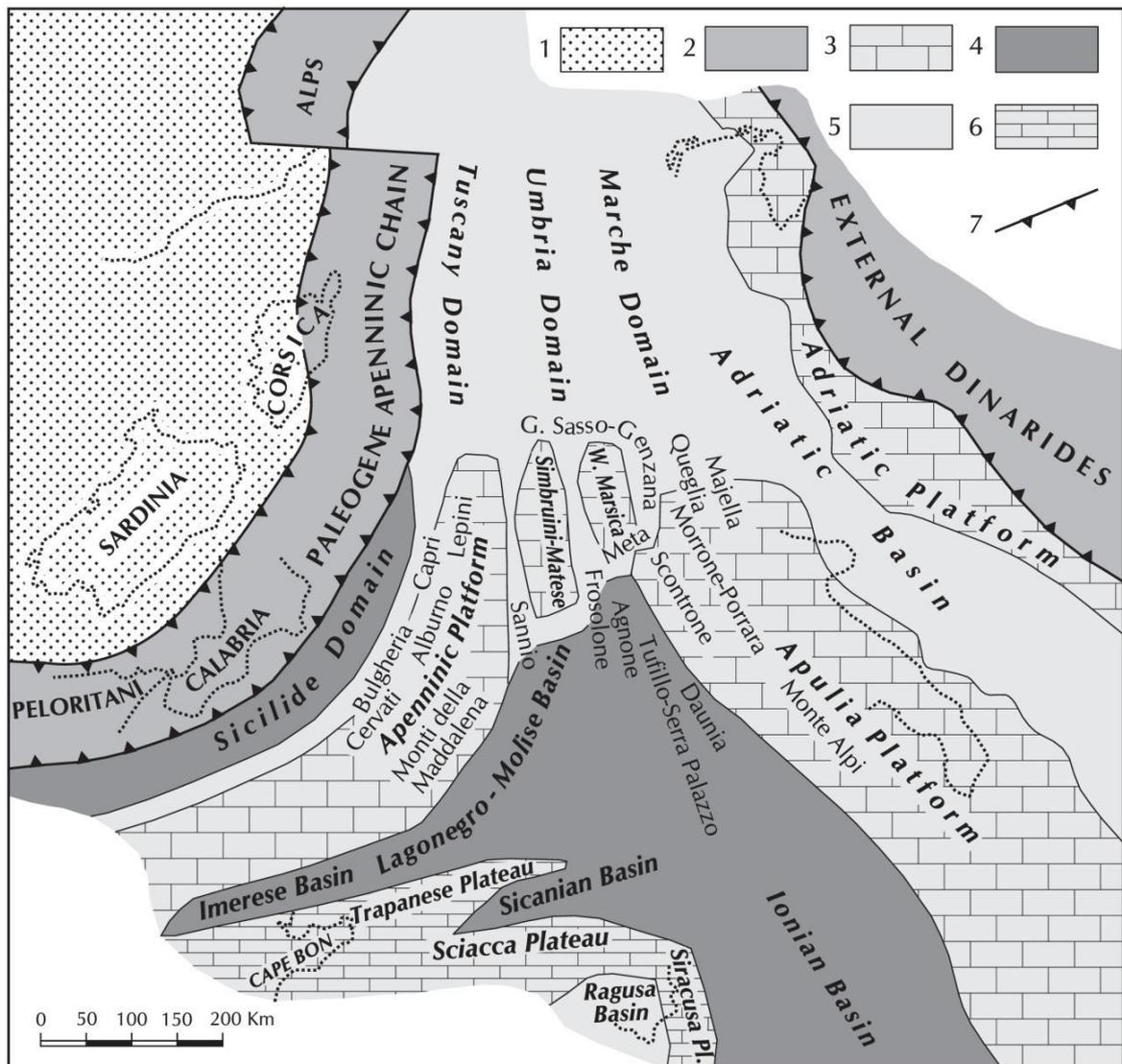


Fig. 4. Ricostruzione palinspastica dell'area centro-mediterranea nell'Oligocene superiore, mostrandone la distribuzione dei domini dell'Appennino centro-meridionale prima della loro incorporazione nella Catena: 1) Avampaese europeo; 2) Catena Carbonati ch; 3-6) Avampaese africano: 3) carbonati di piattaforma di mare basso; 4) bacini profondi a crosta oceanica o continentale assottigliata; 5) aree bacinali con alti strutturali isolati; 6) plateaux pelagici; 7) fronte di catena (da Patacca & Scandone, 2007).

	<b>LINEA PESCARA-BARI</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – LESINA (e)</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – RIPALTA (Lotti 2 e 3)</b> <b>“Soluzione Molise”</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>					
	<b>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</b>	COMMESSA <b>LI03</b>	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

A partire dall'Oligocene la Microplacca Adriatica entra in collisione con quella europea, andando in subduzione verso Ovest. Tale variazione del regime geodinamico dell'area determina l'inizio dell'orogenesi sud-appenninica e, quindi, il conseguente passaggio dell'area pugliese da un contesto di margine passivo ad uno di margine attivo (Moretti et al. 2011). In questo nuovo contesto tettonico, l'area di avampaese stabile è rappresentata dal dominio dell'Avampaese Apulo (Ricchetti et al. 1988, Moretti et al. 2011), di cui il Gargano rappresenta uno dei più estesi tratti affioranti, insieme alle Murge ed al Salento. L'Avampaese Apulo quindi, individuatosi nel Terziario durante l'orogenesi appenninica, risulta costituito prevalentemente da una regione carbonatica autoctona e poco deformata, che si sviluppa sia in aree emerse che in aree sommerse (D'Argenio et al. 1973; Doulcet et al. 1990; Moretti et al. 2011)

Dal Miocene al Quaternario, a seguito dell'arretramento della Microplacca Adriatica, il sistema sud-appenninico migra verso Est coinvolgendo anche l'avanfossa plio-pleistocenica, che nel tratto risulta delimitata sia dalla Catena Appenninica che dell'Avampaese Apulo emerso (Moretti et al. 2011). Il suddetto arretramento portava, già nel Miocene medio-superiore, alla subsidenza della rampa regionale ed alla conseguente deposizione di unità carbonati che di mare sottile.

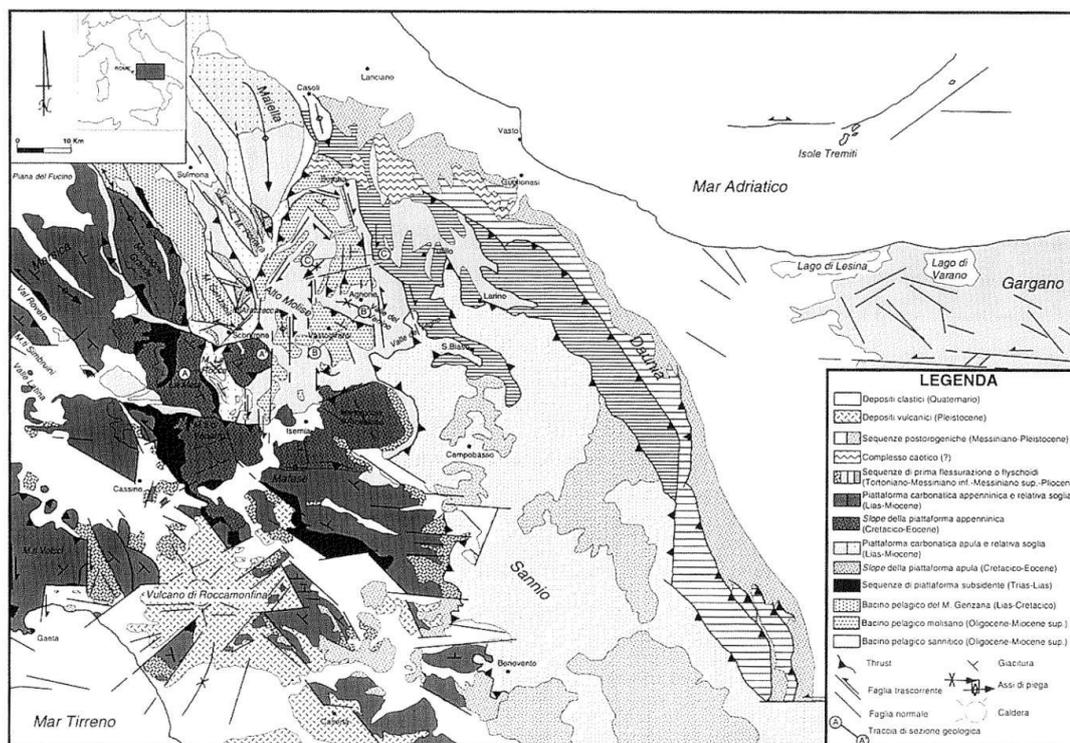


Figura 5. Schema geologico della porzione molisana dell'Appennino centro-meridionale (da Di Bucci et al. 1999).

	<b>LINEA PESCARA-BARI</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – LESINA (e)</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – RIPALTA (Lotti 2 e 3)</b> <b>“Soluzione Molise”</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>					
	<b>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</b>	COMMESSA <b>L103</b>	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

L'avanfossa plio-pleistocenica si struttura a partire dal Pliocene inferiore, quando la formazione della Catena Appenninica era quasi ultimata. Il tratto pugliese della suddetta avanfossa, noto in letteratura come Fossa Bradanica, si viene a formare solo dopo la risalita del livello marino alla fine della crisi di salinità del Messiniano, essenzialmente a causa dell'alto strutturale costituito dalle successioni carbonatiche mesozoiche (Moretti et al. 2011). Sotto il profilo strutturale, la Fossa Bradanica rappresenta un *foreland basin* sviluppato prevalentemente sulla rampa regionale dell'avampaese. Tale dominio tende a migrare progressivamente verso Est per effetto dell'arretramento e abbassamento della rampa stessa, mentre le falde appenniniche avanzano verso i settori orientali immettendo nel bacino ingenti volumi di depositi clastici (Bigi et al. 1992; Scrocca & Tozzi 1999; Moretti et al. 2011). In relazione alla suddetta evoluzione geologica, il bacino presenta una sezione trasversale marcatamente asimmetrica (Scrocca & Tozzi 1999), con un margine occidentale (appenninico) molto acclive e un margine orientale (avampaese) di bassa pendenza (Moretti et al. 2011).

Lungo il margine orientale della catena, i sedimenti terrigeni derivanti dallo smantellamento dei rilievi alimentavano estesi sistemi costieri in *facies* di spiaggia o delta, progressivamente passanti verso Est ad una sedimentazione marina essenzialmente pelitica (Moretti et al. 2011). Nei settori più interni e profondi della Fossa Bradanica, dove gli effetti della subsidenza erano più evidenti, si accumulavano invece spessi depositi torboidici di natura sabbioso-limoso, che costituiscono la parte basale della successione plio-pleistocenica (Casnedi 1988; Moretti et al. 2011).

Nei settori più esterni dell'avampaese, al di sopra di un substrato carbonatico subsidente, avviene quindi la deposizione di sedimenti carbonatici costieri sia intrabacinali che terrigeni (Calcarenite di Gravina), rappresentati da materiale clastico proveniente dall'erosione dei rilievi carbonatici dell'area garganica (Ciaranfi et al. 1983; Moretti et al. 2011). Successivamente, con il progressivo approfondimento dell'area, la sedimentazione carbonatica viene sostituita da quella terrigena grazie all'arrivo di ingenti apporti silicoclastici di provenienza appenninica, che vanno a costituire una spessa successione pelitica (Argille Subappenniniche) diffusa in tutta l'area bradanica (Casnedi 1988; Moretti et al. 2011).

	<b>LINEA PESCARA-BARI</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – LESINA (e)</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – RIPALTA (Lotti 2 e 3)</b> <b>“Soluzione Molise”</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>					
	<b>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</b>	COMMESSA <b>L103</b>	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

Durante l'ultimo milione di anni, cessano i fenomeni di subsidenza e inizia il sollevamento del bacino di avanfossa e di una parte del dominio di avampaese, che porta ad un graduale ritiro del mare e alla conseguente emersione delle aree di sedimentazione plio-pleistoceniche (Demangeot 1965; Ambrosetti et al. 1982; Pizzi 2003; D'Alessandro et al. 2003; Moretti et al. 2011). In particolare, la regressione marina è controllata sia dal continuo sollevamento regionale che dalle numerose oscillazioni eustatiche succedutesi in tale periodo. Durante il Pleistocene medio-superiore si assiste, quindi, sia all'accumulo di depositi costieri ed alluvionali che all'erosione di estesi settori di territorio, con la conseguente formazione di un *pediment* regionale di carattere sia erosivo che carbonati che (Moretti et al. 2011).

## 4.2 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE

Il settore di studio si colloca nei settori esterni dell'Appennino meridionale, nel settore di transizione tra i domini di avampaese e quelli di avanfossa (Spalluto & Moretti 2006). In particolare, la porzione di avampaese affiorante risulta composta da una spessa successione di calcari meso-cenozoici di piattaforma carbonatica (D'Argenio 1974), spesso interessati da una deformazione tettonica di tipo disgiuntivo (Funciello et al. 1988; Bertotti et al. 1999; Chilovi et al. 2000).

Una marcata fase di subsidenza ha interessato i settori più occidentali dell'Avampaese Apulo tra il Pliocene inferiore ed il Pleistocene inferiore (Doglioni et al. 1994; Moretti et al. 2011). Tale fase è segnata, a livello regionale, dalla sedimentazione dei depositi carbonatici di mare basso ascritti alla Calcarenite di Gravina e delle emipelagiti limoso-argillose delle Argille Subappenniniche (Casnedi 1978; Ciaranfi et al. 1983; Spalluto & Moretti 2006). La Calcarenite di Gravina poggia, in discordanza, sui calcari meso-cenozoici dell'Avampaese Apulo (Tropeano & Sabato 2000; Pomar & Tropeano 2001). Le Argille Subappenniniche, invece, poggiano in continuità di sedimentazione sulle calcareniti plioceniche (Casnedi & Moruzzi 1978) e marcano la fase di massimo approfondimento della Fossa Bradanica (Pieri et al. 1996).

	<b>LINEA PESCARA-BARI</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – LESINA (e)</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – RIPALTA (Lotti 2 e 3)</b> <b>“Soluzione Molise”</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>					
	<b>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</b>	COMMESSA <b>LI03</b>	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

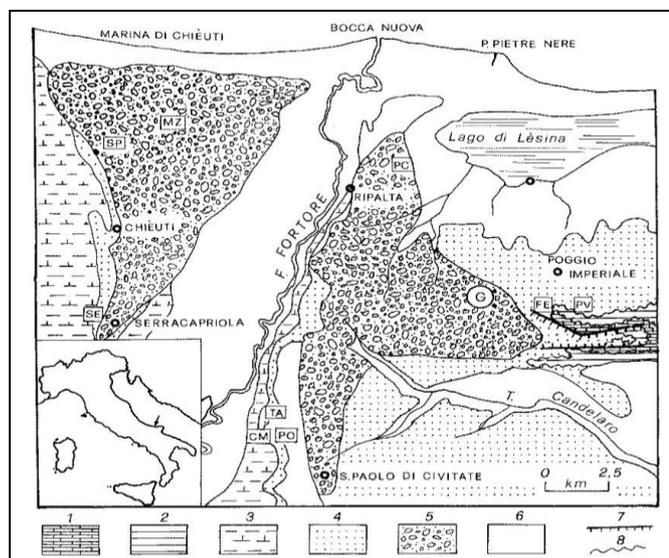


Fig. 6. Carta geologica schematica che mostra la distribuzione dei depositi silicoclastici plio-pleistocenici nei settori costieri a ovest del Gargano. 1) Calcari cretatici; 2) Calcareniti di Apricena; 3) Depositi di piattaforma e di transizione; 4) Depositi costieri; 5) Depositi fluviali; 6) Depositi alluvionali, litorali e palustri attuali; 7) Faglia a componente arbonati che; 8) Contatto regressivo (da Capuano et al. 1996).

A partire dal Pleistocene medio, l'intero Avampaese Apulo è stato soggetto da un moderato sollevamento tettonico (Ciaranfi et al. 1983; Ricchetti et al. 1988; Doglioni et al. 1994; Gambini & Tozzi 1996), testimoniato a livello regionale dai depositi regressivi della Fossa Bradanica e dai depositi marini terrazzati che spesso si rinvergono nell'area, a quote decrescenti da più antichi ai più recenti (Ciaranfi et al. 1988; Tropeano et al. 2002). Tali depositi, che vengono comunemente indicati con denominazioni differenti (Spalluto & Moretti 2006), sono descritti talora in continuità sulle Argille Subappenniniche (Boni et al. 1969; Cremonini et al. 1971) talora come depositi marini terrazzati post-calabrianici (Jacobacci et al. 1967; Merla et al. 1969).

In particolare, tralasciando il basamento carbonatico meso-cenozoico, l'assetto stratigrafico dei settori di interesse può essere descritto attraverso le seguenti unità:

- **Argille Subappenniniche** (Pliocene medio – Pleistocene inferiore): questa formazione, che corrisponde alle ben note Argille di Montesecco (Boni et al. 1969; Lanzafame & Torrici 1976), è costituita da un complesso di depositi argillosi, limosi e sabbiosi

	<b>LINEA PESCARA-BARI</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – LESINA (e)</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – RIPALTA (Lotti 2 e 3)</b> <b>“Soluzione Molise”</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>					
	<b>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</b>	COMMESSA <b>L103</b>	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

depositati tra il Pliocene medio ed il Pleistocene inferiore nel bacino della Fossa Bradanica (Azzaroli 1968; Casnedi & Moruzzi 1978; Spalluto & Moretti 2006). È formata da argille limose di colore grigio-azzurro, in strati spessi da qualche decimetro ad oltre un metro, in alternanza con argille marnose, limi e sabbie di colore grigio scuro (Lanzafame & Tortorici 1976; Spalluto & Moretti 2006). La laminazione è generalmente piano-parallela, incrociata solo negli intervalli sabbiosi, mentre la bioturbazione è molto diffusa e piuttosto intensa (Spalluto & Moretti 2006). I banchi sabbiosi presenti nella parte mediana della formazione diventano via via più frequenti verso l'alto, dove si assiste al graduale passaggio stratigrafico alle più recenti Sabbie di Sarracapriola (Lanzafame & Tortorici 1976). Lo spessore della formazione è difficilmente valutabile a causa dell'assenza in affioramento dei livelli basali, anche se può essere stimato nell'ordine dei 1000 m sulla base di dati di pozzo (Lanzafame & Tortorici 1976; Casnedi et al. 1982; Sella et al. 1988).

- Sabbie di Serracapriola** (Pleistocene inferiore): tale unità è costituita da sabbie quarzose di colore giallastro e rossastro, in strati o banchi di spessore da decimetrico a metrico, con locali intercalazioni lentiformi di conglomerati grossolani ad elementi prevalentemente arenacei e calcareo-marnosi (Boni et al. 1969; Lanzafame & Tortorici 1976; Capuano et al. 1996; Pavia et al. 2010). Il grado di cementazione risulta piuttosto variabile mentre la stratificazione è in genere mal definita e poco evidente (Lanzafame & Tortorici 1976). Si rinvencono locali livelli di arenarie ben cementate e passaggi di argille biancastre o verde chiaro, più frequenti verso il basso della successione (Boni et al. 1969; Lanzafame & Tortorici 1976). Il limite tra questa unità e le sottostanti Argille Subappenniniche è generalmente eteropico e viene posto, convenzionalmente, dove iniziano i banchi sabbiosi più spessi (Lanzafame & Tortorici 1976; Capuano et al. 1996). Lo spessore è mediamente piuttosto limitato e solo raramente supera i 30 m (Boni et al. 1969; Lanzafame & Tortorici 1976).
- Conglomerati di Campomarino** (Pleistocene inferiore – Pleistocene medio?): questa formazione si riferisce ai depositi psefitici che rappresentano la fase terminale della sequenza regressiva plio-pleistocenica (Lanzafame & Tortorici 1976; Capuano et al.

	<b>LINEA PESCARA-BARI</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – LESINA (e)</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – RIPALTA (Lotti 2 e 3)</b> <b>“Soluzione Molise”</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>					
	<b>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</b>	COMMESSA <b>L103</b>	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

1996). Si tratta di depositi conglomeratico-sabbiosi più o meno cementati, con sporadici livelli di conglomerati compatti e locali intercalazioni di sabbie a stratificazione incrociata e argille verdastre (Boni et al. 1969; Capuano et al. 1996). I ciottoli mostrano un buon grado di arrotondamento e sono costituiti, essenzialmente, da elementi arenacei e calcareo-marnosi, anche se non mancano tipi litologici provenienti dalle numerose formazioni appenniniche (Boni et al. 1969; Lanzafame & Tortorici 1976). I conglomerati poggiano, in contatto erosivo concordante, sulle sottostanti Sabbie di Serracapriola, e solo nelle zone più esterne è possibile osservare una lieve discordanza angolare (Boni et al. 1969; Capuano et al. 1996). Lo spessore è mediamente più elevato in prossimità della zona costiera, dove può raggiungere i 40 m circa (Boni et al. 1996; Lanzafame & Tortorici 1976).

- Depositi alluvionali terrazzati** (Pleistocene superiore): lungo i corsi dei principali corsi d'acqua ed in prossimità della costa adriatica è presente una serie di depositi alluvionali distinguibili, sulla base di considerazioni essenzialmente morfologiche, in almeno 3 ordini di terrazzi (Boni et al. 1969; Lanzafame & Tortorici 1976). I terrazzi più antichi sono costituiti prevalentemente da ghiaie e sabbie con locali passaggi di argille, con una copertura superficiale di “terre nere” (Boni et al. 1969; Lanzafame & Tortorici 1976). I depositi terrazzati più recenti sono formati, invece, da sabbie e argille con locali livelli ghiaiosi (Boni et al. 1969). Tali depositi poggiano in discordanza su una superficie di erosione intagliata nei terreni della successione plio-pleistocenica o, in prossimità della costa, sui Conglomerati di Campomarino (Boni et al. 1969; Lanzafame & Tortorici 1976; Spalluto & Moretti 2006). Gli spessori sono piuttosto variabili ma generalmente compresi tra qualche metro e i 15 m circa (Boni et al. 1969).
- Depositi alluvionali recenti** (Pleistocene superiore – Olocene): si tratta di limi, argille e sabbie alle quali si intercalano locali lenti carbonati che he grossolane (Boni et al. 1969; Lanzafame & Tortorici 1976). Costituiscono ripiani elevati di alcuni metri rispetto

	<b>LINEA PESCARA-BARI</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – LESINA (e)</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – RIPALTA (Lotti 2 e 3)</b> <b>“Soluzione Molise”</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>					
	<b>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</b>	COMMESSA <b>L103</b>	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

agli alvei attuali, progressivamente in diminuzione verso la costa (Boni et al. 1969; Lanzafame & Tortorici 1976).

- **Depositi alluvionali attuali** (Olocene): si rinvergono diffusamente in corrispondenza dei fondovalle più estesi ed importanti. Sono costituiti da ciottoli arrotondati di varie dimensioni, generalmente immersi in una matrice sabbiosa progressivamente più abbondante man mano che si ci avvicina alla foce (Boni et al. 1969; Lanzafame & Tortorici 1976).
- **Depositi costieri attuali e recenti** (Pleistocene superiore – Olocene): si tratta di sabbie a granulometria medio-grossolana, spesso rimaneggiate dal vento, con abbondanti resti di lamellibranchi (Boni et al. 1969; Lanzafame & Tortorici 1976). Nei settori più interni è possibile riconoscere allineamenti sub-paralleli di dune, localmente elevati di alcuni metri rispetto ai depositi alluvionali circostanti (Boni et al. 1969).

#### 4.3 CARATTERISTICHE DELLA ZONA COSTIERA

Dal punto di vista morfologico e sedimentologico, il settore di territorio compreso tra Termoli e il F. Fortore è caratterizzato da una costa bassa a spiaggia prevalentemente sabbiosa (Parea 1978; Brondi et al. 1976). Alla spalle della costa sono presenti vari ordini di terrazzi quaternari, costituiti da peliti di ambiente costiero e da depositi sabbioso-ghiaiosi di ambiente litorale ed alluvionale, e un esteso altopiano intagliato nei sedimenti pliocenici che si estendono fino a rilievi più esterni della Catena Appenninica (Parea 1978; Aucelli et al. 2009).

In generale, lungo tutto il margine appenninico, è chiaramente individuabile una scarpata più o meno ripida e frastagliata dall'erosione, interrotta solo in corrispondenza dei corsi d'acqua più importanti ed estesi (Parea 1986; Aucelli et al. 2009). A monte di questa scarpata, per una larghezza generalmente non superiore ai 4÷6 km, i crinali che separano le principali incisioni fluviali sono caratterizzati dalla presenza di estese scarpate che rappresentano le antiche linee di costa (Parea 1986). Il relazione al continuo sollevamento del fronte della catena, le varie linee di costa intagliate dal mare nei periodi di livello alto (stadi interglaciali) sono state

	<b>LINEA PESCARA-BARI</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – LESINA (e)</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – RIPALTA (Lotti 2 e 3)</b> <b>“Soluzione Molise”</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>					
	<b>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</b>	<b>COMMESSA</b> <b>LI03</b>	<b>LOTTO</b> <b>00</b>	<b>CODIFICA</b> <b>R 05 RG</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>MD 00 00 001</b>	<b>REV.</b> <b>B</b>

sollevate, sotto forma di terrazzi marini, fino a quote superiori ai 400 m circa s.l.m. (Parea 1986).

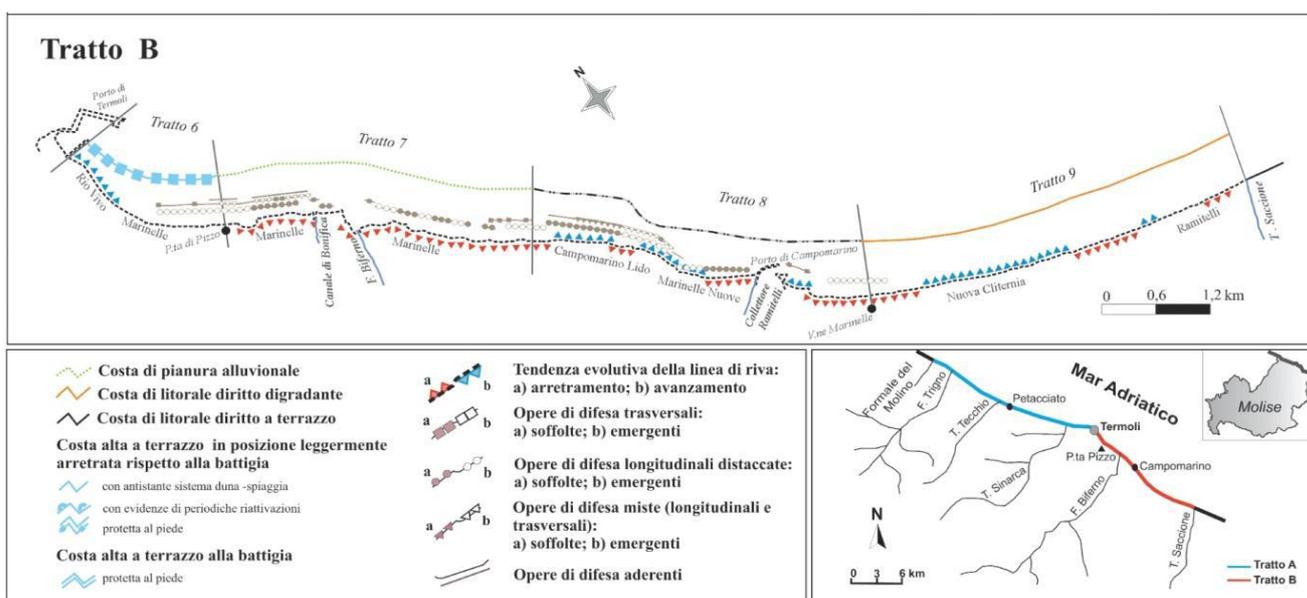


Fig. 7. Schema di sintesi di morfotipi costieri, tendenze evolutive e strutture di protezione costiera presenti lungo la costa molisana (da Aucelli et al. 2009).

L'evoluzione recente del tratto di costa in esame è controllato da una prevalente tendenza all'erosione, che ha interessato soprattutto i tratti costieri che includono le principali foci fluviali (Parea 1978; Aucelli et al. 2004; Iannantuono 2007; Aucelli et al. 2009). L'arretramento della costa, ovviamente, è minore in corrispondenza dei segmenti di spiaggia addossati alla falesia e più accentuato lungo i tratti di spiaggia bassa, dove l'elevato tasso di erosione marina ha prodotto lo smantellamento quasi completo dei delta a cuspide dei principali corsi d'acqua dell'area (Parea 1978; Aucelli et al. 2009). Solo in corrispondenza di ridottissimi segmenti di costa le spiagge risultano in accrescimento, come nei settori al riparo di barriere frangiflutto e a ridosso delle principali opere portuali, sul lato sopraflutto (Parea et al. 1978).

#### 4.4 CARATTERISTICHE DELLE ZONE FLUVIALI

I settori costieri dell'Appennino centrale sono caratterizzati dalla presenza di numerosi corsi d'acqua di una certa importanza, che incidono la spianata posta tra i settori di catena ed il mare

	<b>LINEA PESCARA-BARI</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – LESINA (e)</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – RIPALTA (Lotti 2 e 3)</b> <b>“Soluzione Molise”</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>					
	<b>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</b>	COMMESSA <b>LI03</b>	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

con percorsi grossomodo perpendicolari alla linea di costa (Parea 1978). Ai suddetti elementi idrografici si aggiungono, localmente, corsi d’acqua secondari di scarsa rilevanza e incisioni torrentizie che drenano solo ridotte porzioni dei settori collinari posti a monte della zona costiera

L’unità idrogeologica del **fiume Biferno** (Celico 1978, 1983) è composta da terreni ghiaiosi, sabbiosi ed argillosi nelle immediate vicinanze del corso d’acqua e da depositi argilloso-sabbiosi nella restante parte del fondovalle (Celico et al. 2007). Ai margini della piana, invece, affiorano terreni ghiaioso-conglomeratici pleistocenici, che danno origine a numerose sorgenti di interesse locale (Celico et al. 2007).

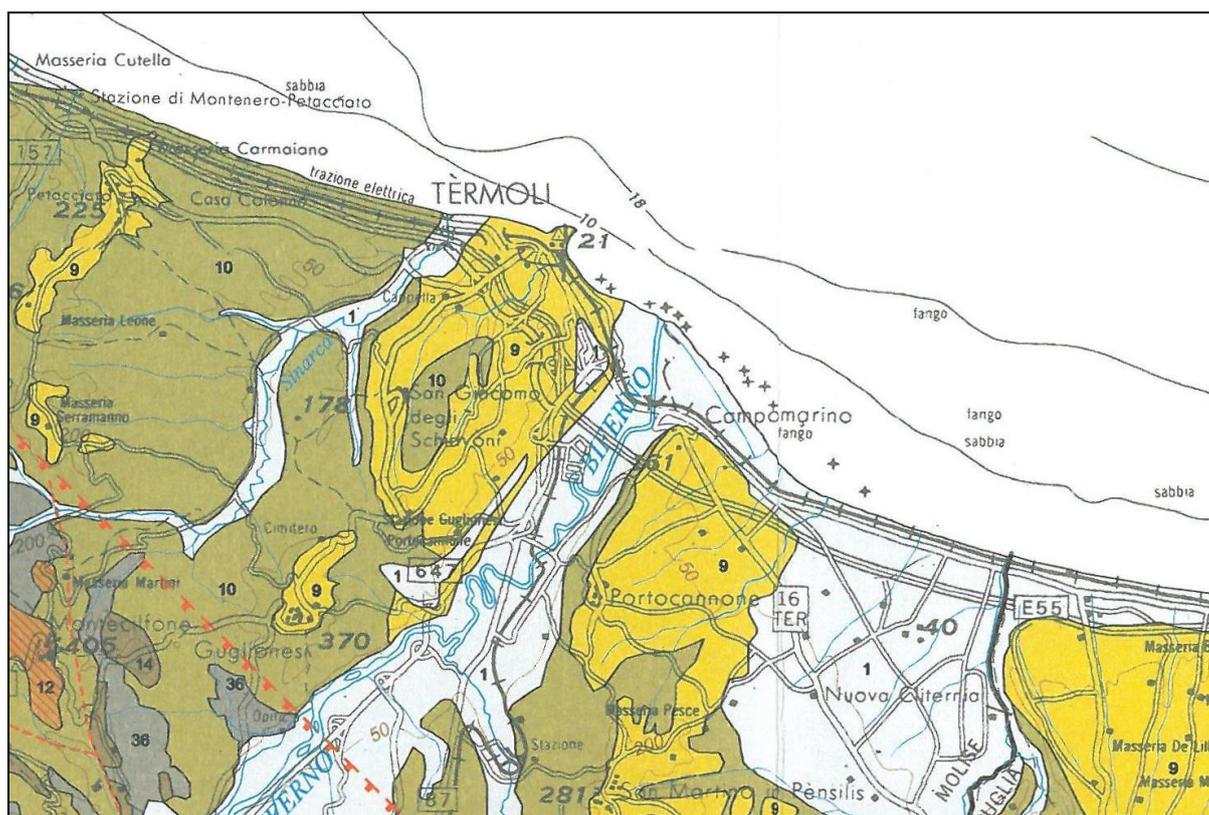


Fig. 11. Stralcio della Carta idrogeologica dell’Italia Meridionale, in scala 1:250,000, per la zona della piana del F. Biferno (da Celico et al. 2007).

	<b>LINEA PESCARA-BARI</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – LESINA (e)</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – RIPALTA (Lotti 2 e 3)</b> <b>“Soluzione Molise”</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>					
	<b>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</b>	COMMESSA <b>L103</b>	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

La produttività dei livelli idrici è estremamente differente da luogo a luogo ma presenta, mediamente, portate variabili tra 1 e 20 l/s (Maggiore et al. 1996). Nel caso di pozzi idrici, la produttività tende a diminuire rapidamente a partire dall’inizio della fase di esercizio, facendo registrare localmente il completo esaurimento della falda (Maggiore et al. 2004). Ciò dimostra che tali livelli possono costituire solo delle limitate fonti di approvvigionamento idrico, essendo la ricarica molto lenta (Cotecchia et al. 1995). **Acquifero poroso superficiale:** si rinviene nelle lenti sabbioso-ghiaiose dei depositi marini e alluvionali quaternari, che nell’area ricoprono con notevole continuità la successione argilloso plio-pleistocenica (Maggiore et al. 1996, 2004). I diversi livelli sono idraulicamente interconnessi e danno luogo, quindi, ad un unico sistema acquifero caratterizzato da una successione di terreni sabbioso-ghiaiosi molto permeabili con intercalati livelli limoso-argillosi di bassa permeabilità (Maggiore et al. 2004). In linea generale i depositi più grossolani e permeabili, che svolgono il ruolo di acquifero, prevalgono nelle zone di alta pianura, mentre i livelli più fini e meno permeabili diventano più spessi e frequenti verso la costa (Maggiore et al. 2004). Tali caratteristiche influenzano profondamente le modalità di deflusso delle acque sotterranee, che circolano prevalentemente a pelo libero nella zona pedemontana e in pressione nella zona medio-bassa, con locale carattere di artesianità (Cotecchia 1956; Maggiore et al. 1996). Lo spessore di questi terreni è piuttosto ridotto in corrispondenza del margine appenninico, mentre aumenta notevolmente verso Est, dove raggiunge i 50 m nella zona mediana della pianura e i 100 m presso il litorale adriatico (Maggiore et al. 1996). La superficie piezometrica è posta ad una quota di circa 250 m s.l.m. nelle zone più interne e degrada, fino alla costa, con gradienti compresi tra 0.10 % e 0.25% (Ricchetti et al. 1989). La risalienza e la soggiacenza della falda idrica aumentano generalmente verso la costa, dove la qualità delle acque risente notevolmente degli effetti dell’intrusione marina (Maggiore et al. 1996). La produttività dell’acquifero è piuttosto variabile e, in genere, strettamente dipendente da fattori di ordine morfologico e stratigrafico. Infatti, le acque sotterranee tendono ad accumularsi preferenzialmente dove il tetto delle argille forma dei veri e propri impluvi o dove i terreni permeabili risultano più spessi e grossolani (Tadolini et al. 1989; Caldara & Pennetta 1993). Per quanto riguarda l’alimentazione dell’acquifero, un importante contributo proviene dai corsi d’acqua che attraversano la zona (Colacicco 1953; Cotecchia 1956; Zorzi & Reina 1956; Maggiore et al. 1996), mentre solo il 17% del totale della

	<b>LINEA PESCARA-BARI</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – LESINA (e)</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – RIPALTA (Lotti 2 e 3)</b> <b>“Soluzione Molise”</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>					
<b>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</b>	COMMESSA <b>L103</b>	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B	FOGLIO 31 di 69

precipitazione media annua costituisce la ricarica (De Girolamo et al. 2001; Maggiore et al. 2004).

	<b>LINEA PESCARA-BARI</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – LESINA (e)</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – RIPALTA (Lotti 2 e 3)</b> <b>“Soluzione Molise”</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>					
	<b>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</b>	COMMESSA <b>L103</b>	LOTTO <b>00</b>	CODIFICA <b>R 05 RG</b>	DOCUMENTO <b>MD 00 00 001</b>	REV. <b>B</b>

## 5 INQUADRAMENTO STORICO-ARCHEOLOGICO

Il territorio interessato dal progetto ferroviario che interessa le località di Termoli e Campomarino (CB) comprende la fascia costiera dell'intera Regione Molise. L'attuale limite amministrativo tra queste regioni, che segue nel tratto più prossimo alla linea costiera il torrente Saccione, trova riscontro nel confine che le fonti storiche fissano tra le popolazioni dei Dauni e dei Frentani lungo il fiume Fortore, in un periodo cronologico precedente la conquista romana.

Questa demarcazione si mantenne anche in età romana, quando nell'organizzazione augustea della Penisola il settore meridionale del territorio in esame, gravitante intorno alla città di Teanum Apulum, oggi località Civitate presso San Paolo Civitate sul Fortore, venne inserito nella Regio II Apulia e separato dall'area Sannitica.

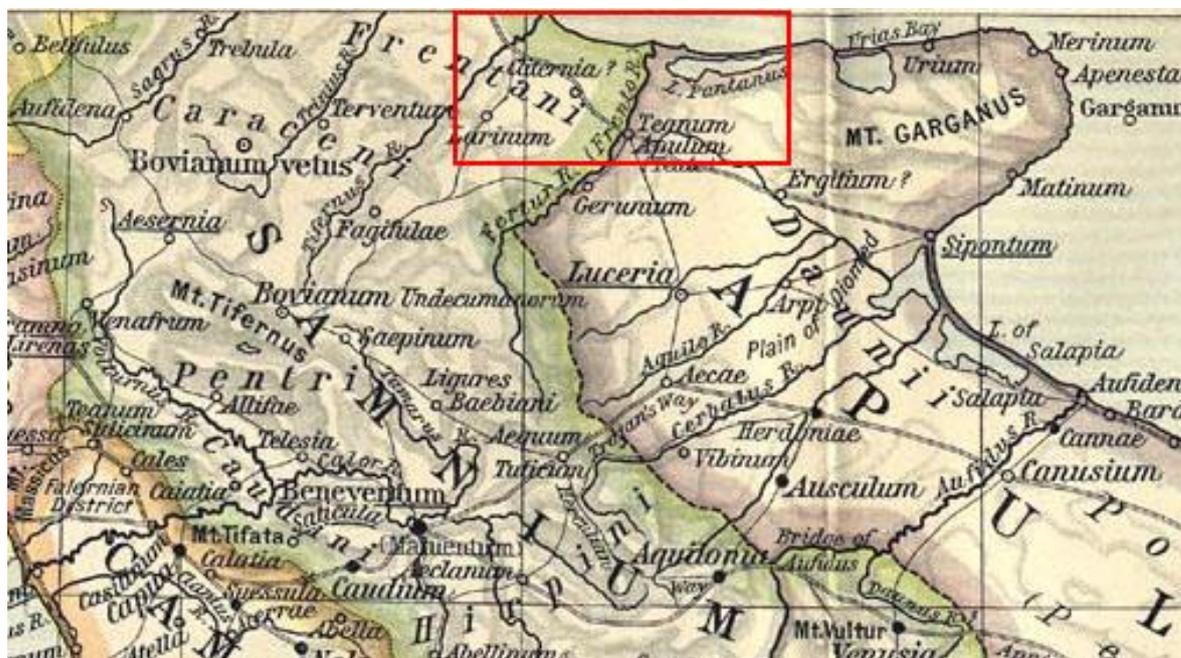


Fig. 14. Il territorio a cavallo del fiume Fortore (*Fertur*), che rappresentava il limite di demarcazione tra la Regio IV e la Regio II in epoca augustea.

La valle del Biferno in epoca sannitica e romana parte dell'antico Samnium, i cui popoli hanno avuto un ruolo molto importante nella storia dell'Italia classica. Abili guerrieri, i Sanniti hanno

	<b>LINEA PESCARA-BARI</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – LESINA (e)</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – RIPALTA (Lotti 2 e 3)</b> <b>“Soluzione Molise”</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>					
	<b>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</b>	COMMESSA <b>L103</b>	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

guidato la resistenza italica contro l'espansione del potere romano in una lunga ed amara serie di conflitti dalla metà del IV sec. a.C. fino alla loro completa eliminazione come forza politica e militare. La bassa valle costituì parte del territorio dei Frentani, una tribù in genere non considerata pienamente sannitica, ma comunque vicina per l'uso della lingua osca e probabilmente per le stesse origini etniche.

Del territorio che insiste nella attuale Regione Molise, poco nota è la fase preistorica: ad un solo frammento di amigdala in probabile giacitura secondaria dalla loc. Buccaro di Campomarino (sito 86) è attribuibile una datazione anteriore all'età neolitica.

Nel campo delle ricerche protostoriche sono stati acquisiti importanti dati per la zona compresa tra il basso Biferno ed il Saccione, grazie alle indagini sulla necropoli di Larino e l'abitato di Campomarino (sito 22). Dal primo sito si recuperano pochi elementi dell'età del bronzo, mentre ben più corposa è la documentazione archeologica sul sito di Difensola-Arcora di Campomarino. Esso si colloca su un terrazzo naturale in conglomerato marino che affaccia sul mare, e sede di un abitato che ha conosciuto una lunga frequentazione, a partire dal Bronzo finale almeno fino al VI a.C. Il sito di Campomarino rappresenta un esempio particolarmente utile alla comprensione del modello insediativo di epoca protostorica in tutta la fascia adriatica soprattutto in relazione alla distribuzione degli insediamenti conosciuti nell'area del basso Fortore. Le abitazioni di Campomarino sono difese ai lati dalle pareti scoscese mentre sul lato interno sono state trovate tracce di un muro ed una palizzata in legno; le capanne si presentano a pianta rettangolare absidata. A questa tipologia insediativa si potrebbe collocare per caratteristiche fisiche anche l'area di Termoli tra il Sinarca ed il Rio Vivo che, nonostante siano conosciute fasi dal VI sec. a.C., avrebbe potuto ospitare insediamenti più antichi, come testimoniato da una sepoltura venuta alla luce nel bassissimo versante del Rio Vivo. Le ricognizioni propedeutiche a tale progetto, hanno consentito di conoscere fasi protostoriche anche per il terrazzo di Punta di Pizzo, a sud del Rio Vivo (UT nrr. 151-152), dove i materiali litici recuperati, relativi a lame, rasoi e scarti di lavorazione in selce, indicano una frequentazione dell'area già dal periodo pre e protostorico. Una novità importante rispetto ai dati conosciuti é emersa durante le indagini di survey nell'agro di Campomarino, con l'individuazione di un areale di distribuzione dei materiali afferenti all'età preistorica perlomeno nella sua prima fase di frequentazione. Si tratta della UT 175 della località Difensola dove si

	<b>LINEA PESCARA-BARI</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – LESINA (e)</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – RIPALTA (Lotti 2 e 3)</b> <b>“Soluzione Molise”</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>					
	<b>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</b>	COMMESSA <b>L103</b>	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

riconoscono diversi frammenti di vascolari (un orlo con decorazione lineare incisa) e diversi utensili in selce ed ossidiana.



Lame in ossidiana, ceramica incisa e un peso da telaio? di epoca neo/eneolitica dalla UT 174.

Più cospicua è la documentazione archeologica per l'età del Bronzo e per il primo Ferro.

Si ricorda quanto emerso nel precedente Studio Archeologico del 2012 per la località La Buffalara (siti 30-35 e 148-149) in cui sono state individuate 6 aree di frammenti ceramici contigue tra loro, associate a chiazze più o meno estese di concotto, afferenti con tutta sicurezza ad un unico contesto topografico. La tipologia dei frammenti rinvenuti si riferisce quasi esclusivamente a ceramica di impasto genericamente attribuibile all'età del Bronzo. L'associazione del concotto con le diverse concentrazioni di materiali e la contiguità dei diversi settori consentono di ipotizzare la loro appartenenza ad un contesto abitativo. Un elemento che si può facilmente associare a quanto appena ipotizzato è l'analisi delle fotografie aeree applicate a tale zona che mostrano delle anomalie assegnabili ad un fossato /recinto che andava a racchiudere l'abitato. Ciò andrebbe a costituire un vero e proprio villaggio protostorico che rappresenterebbe un elemento del tutto nuovo rispetto al modello insediativo della fascia costiera molisana, dove fino ad ora le uniche attestazioni protostoriche provengono dai plateau interni e si collega tipologicamente al modello insediativo Dauno e del tavoliere.

Poco diagnostici, ma molto interessanti per una lettura degli insediamenti protostorici dell'area, sono risultati i materiali del sito di Arcora UT 184, non distanti dalla villa di epoca romana UT 24. Associati a materiali di epoca ellenistica si registra un modesto quantitativo di ceramica ad impasto che occupa una superficie di certo più ampia con una frequentazione di epoca ellenistica.

	<b>LINEA PESCARA-BARI</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – LESINA (e)</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – RIPALTA (Lotti 2 e 3)</b> <b>“Soluzione Molise”</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>					
	<b>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</b>	COMMESSA <b>L103</b>	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

Altre novità in ambito protostorico, in particolare per la tarda età del Bronzo e l'età del Ferro sono emerse durante le attività di survey per l'area di Difensola/Arcora, dove in quasi tutti i siti individuati si registra la presenza di ceramica afferente a quel periodo. Particolarmente interessante è la concentrazione di frammenti del sito Difensola 179, dove si recupera un buon numero di frammenti tra cui un fuso biconico col dorso inciso probabilmente dell'età del Ferro.



Un fuso decorato e ceramica vascolare dell'età del Ferro dal sito 179

Questo sito potrebbe essere afferente ad un contesto sepolcrale vista la vicinanza al sito 19, di cui un incerto posizionamento da dati bibliografici, indica nei pressi un certo numero di frammenti associabili a sepolture. Nessun rinvenimento è stato effettuato dalle survey nell'area opposta a tale sito, oltre il Vallone Giardino nei pressi di Ponte Cirillo (nonostante l'alta visibilità), dove è posizionata da bibliografia una necropoli dello stesso periodo (UT 21). E' comunque ricca la documentazione archeologica dell'età del ferro per il territorio costiero molisano, anche se i rinvenimenti sono relativi a necropoli (in particolare il suo ultimo periodo) e l'epoca arcaica. A questo ambito cronologico si fanno risalire le necropoli di Termoli Porticone, di Guglionesi e di Larino, a cui vanno aggiunti i sepolcreti del terrazzo ad est di Campomarino (UT 17) e la prima fase della necropoli di Contrada Favorita sempre a Campomarino (UT 89). Alla prima si dovrebbe ricollegare un cratere dipinto del V sec. a.C. di chiara imitazione canosina, a testimonianza degli stretti rapporti culturali e commerciali con l'area apula; la seconda, indagata in questi ultimi anni, ha mostrato una occupazione a partire dal V a.C. anche

	<b>LINEA PESCARA-BARI</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – LESINA (e)</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – RIPALTA (Lotti 2 e 3)</b> <b>“Soluzione Molise”</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>					
	<b>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</b>	COMMESSA <b>L103</b>	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

se nella zona vi sono tracce di una frequentazione protostorica, come conferma il recupero nelle vicinanze di una punta di lancia in ferro (sito 90).

In base alla viabilità riportata da Alvisi, si evince che la direttrice ripercorsa dalla attuale S.P. 40 proveniente da Portocannone verso Campomarino sia un possibile tracciato antico. Ciò sarebbe confermato non solo dalle indagini d’archivio che posizionano diversi siti lungo tale tracciato in particolare nel tratto San Martino in Pensilis Portocannone<sup>1</sup> ma anche e soprattutto dalle necropoli posizionate nei pressi di Campomarino. Oltre alla ben nota necropoli arcaica di Favorita (UT 89) scavata nel 2007, si conosce un sepolcreto della stessa epoca circa 300 m più a NE, all’incrocio della S.P. 40 con la strada comunale Cinto (UT 168) che si dirige verso il Biferno. Un incrocio stradale in questo punto verrebbe confermato anche e soprattutto dall’ampia area di dispersione di materiali (UT160;163-167) e si potrebbe giustificare anche l’esistenza di un’area sacra posta sul poggio più a NO di tale superficie, dove sono stati recuperati alcuni pesi da telaio (165-166), non del tutto pertinenti ad un ambiente domestico. Si deve tenere presente che il sito è stato fortemente stravolto dalla realizzazione dell’acquedotto Consorzio Larinate (già diramazione Acquedotto Pugliese) che attraversa i siti in senso trasversale. Una buona parte dell’area a sud della S.p. 40 tra il sito 89 e 162 è stato comunque stravolto dagli interventi di collegamento al serbatoio di Campomarino, con numerosi depositi di terreno e scavi che hanno fortemente alterato la lettura del paesaggio antico.

Per quanto riguarda il periodo ellenistico la documentazione archeologica riscontrata in letteratura risulta particolarmente scarsa. Questo non collima, però, con quanto emerso dalle indagini di superficie, che hanno riscontrato materiali ellenistici in quasi ogni sito individuato nei limiti territoriali di Campomarino, a conferma di quanto già si conosceva in merito alla occupazione il IV e il I secolo a.C. del territorio compreso tra il Biferno ed il Saccione. Di certo i materiali si riferiscono a ville o fattorie extraurbane più o meno estese (come quella di Masseria Candela, UT 171-174), anche se la concentrazione dei materiali di Favorita e Difensola potrebbe far pensare piuttosto ad un esteso *vicus* collegato alla viabilità costiera. A tale sistema insediativo si aggiunge l’area sacra localizzata nei pressi di Ponte Cirillo (sito 179) la cui

<sup>1</sup>Archivio SABAP Molise: Relazione tecnica relativa alla *Realizzazione dell’Acquedotto Molisano Centrale ed interconnessione con lo schema del Basso Molise*, dott. G. Fratianni (Giugno 2010 – Dicembre 2012), tavv. VI a-c.

	<b>LINEA PESCARA-BARI</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – LESINA (e)</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – RIPALTA (Lotti 2 e 3)</b> <b>“Soluzione Molise”</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>					
	<b>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</b>	COMMESSA <b>L103</b>	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

posizione testimonia una funzione di raccordo tra i siti posti nelle zone limitrofe di certo in stretto collegamento con la viabilità rappresentata dalla SS. 16 ter (UT 9).

Il santuario ellenistico viene comunemente ubicato tra Masseria Candela e Ponte Cirillo2 località, quest'ultima, da cui provengono gli oggetti fittili anatomici forse in giacitura secondaria a detta degli scopritori. Nei pressi di Masseria Candela, invece, provengono altri elementi votivi che hanno fatto propendere per questa località nella scelta della ubicazione del santuario. Tale ipotesi è stata indotta anche dalla interpretazione del testo della Iscrizione CIL IX, 2827, la famosa sentenza arbitrale recuperata presso la villa di Arcora, ora conservata al museo di Vasto (vd. infra, seg.). Nel testo si fa riferimento ad un *Iacus* nelle cui vicinanze doveva sorgere un santuario, e pare che fine a qualche decennio fa l'area di Masseria Candela fosse particolarmente acquitrinosa per la presenza di una delle poche fonti della zona costiera. Nelle ricognizioni si comprende molto bene che Masseria Candela si imposta su precedenti strutture ma nessun materiali individuato sembra riferirsi ad un'area sacra. In effetti la fonte potrebbe riferirsi ai due pozzi ancora presenti dinanzi la Masseria (in origine un grosso vascone dove fino al secolo scorso si abbeveravano gli armenti degli allevamenti della zona). Nell'ambito di tale lavoro si è preferito estendere l'area di ricerca oltre la fascia di competenza per verificare i terreni dai quali sono stati rinvenuti gli oggetti fittili votivi. In un terreno posto ad est della S.S. 16 ter, qualche decina di metri a N delle abitazioni della Fam. Petrillo, si rinviene un grosso areale con una elevata densità di materiali fittili (UT 179). Si tratta di ceramica perlopiù ellenistica con diverse pareti di ceramica acroma, con qualche pezzo di ceramica daunia e trattasi dello stesso sito in cui si rinvergono materiali dell'età del Ferro. Gli elementi a disposizione per assegnare la prima occupazione dell'area ad una necropoli sono particolarmente esigui anche se potrebbe non essere lontano dal vero. L'elemento interessante, nell'ottica della individuazione del santuario di riferimento dei materiali fittili votivi rinvenuti nelle vicinanze (UT 20), è la possibilità di vedere nell'areale con materiale ellenistico la presenza di un piccolo luogo di culto. L'alta visibilità dei suoli ha consentito di recuperare nella zona centrale della superficie di dispersione dei reperti, quattro pesi da telaio, di cui tre miniaturistici e tutti vicini tra loro, oltre ad un piccolo frammento cavo forse pertinente ad una coroplastica votiva. Si potrebbe supporre che gli anatomici in terracotta rinvenuti in nel terreno

	<b>LINEA PESCARA-BARI</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – LESINA (e)</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – RIPALTA (Lotti 2 e 3)</b> <b>“Soluzione Molise”</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>					
	<b>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</b>	COMMESSA <b>L103</b>	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

più a valle provengano da qui, anziché dalle aree collegate alla realizzazione dell'autostrada o dalla lontana masseria Candela.



Materiale fittile di epoca ellenistica dal sito 179. Pesi da telaio miniaturistici e coropastica votiva

Tale sito potrebbe avere un corrispettivo del tutto simile (UT 178) posto sul lato opposto ad esso rispetto alla strada UT 9. Si tratta di un'area abbastanza estesa con molti materiali ellenistici anche se poca ceramica vascolare. Anche da questa UT proviene un peso da telaio miniaturistico per cui si potrebbe supporre la pertinenza ad un'area votiva. In effetti la scelta dei luoghi al margine di un pianoro esposto a sud e collegato alla viabilità principale nel luogo di un possibile raccordo stradale (strade 9, 190 e probabile estensione di 3).

<sup>2</sup> De Benedittid, Di Giulio, Di Niro 2006, sito n. 6

	<b>LINEA PESCARA-BARI</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – LESINA (e)</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – RIPALTA (Lotti 2 e 3)</b> <b>“Soluzione Molise”</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>					
	<b>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</b>	COMMESSA <b>L103</b>	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B



Il pianoro che affaccia su Vallone Giardino visto da sud, su cui si localizzano i siti 178 e 179 ai lati di Ponte Cirillo, di cui si vedono le arcate (a ds)

L'attività di ricognizione ha consentito di individuare un'area frequentata in età ellenistica anche nell'area di località Marinelle Vecchie (sito 11-14), dove è conosciuto, attraverso indagini di scavo, un impianto di funzione ancora poco chiara che mostra una continuità insediativa fino all'epoca paleocristiana e bizantina. Rispetto agli insediamenti romani conosciuti nell'area di Campomarino, esso si colloca in posizione più avanzata verso la costa e in una posizione di pianura a pochi metri sul livello del mare. La particolare posizione topografica della struttura rispetto agli altri conosciuti consente di ipotizzare che il sito possa aver svolto una funzione pubblica considerata anche la stretta relazione con l'alveo del fiume Biferno. Si suppone infatti, come è possibile leggere in bibliografia, che il sito possa essere un attracco fluviale.

Per l'epoca romana è ben documentata la villa di Arcora (sito 24), posta nel punto in cui il pianoro di Arcora degrada fino all'area occupata dalla SS 16 variante litoranea. Essa è conosciuta sin dal 1854, anno in cui fu rinvenuta una iscrizione (CIL IX, 2827) in cui viene riportato il testo della sentenza arbitrale pronunciata nel 60 d.C. sulla delimitazione dei fondi di Q. Tullius Sassius (proprietario della villa di Arcora), relativo al *fundus Vellanus* ed il municipio di Histonium, a cui apparteneva il *fundus Herienicus*. In base alle indicazioni del testo in cui vengono riportate importanti note topografiche, si è potuto stabilire che l'attuale Vallone Giardino potesse delimitare i due *funda*. Il proprietario era un eminente personaggio, più volte menzionato negli Atti degli Arvali tra il 63 ed il 91 d.C. Nei pressi della villa, tra i ruderi di una

	<b>LINEA PESCARA-BARI</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – LESINA (e)</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – RIPALTA (Lotti 2 e 3)</b> <b>“Soluzione Molise”</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>					
	<b>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</b>	COMMESSA <b>L103</b>	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

casa, è stata di recente recuperata una iscrizione che ricorda la proprietà del municipio di Histonium.

Non molti sono i siti che hanno restituito ceramica imperiale romana, concentrati perlopiù nella zona valliva, come è stato riscontrato nello Studio Archeologico del 2012. A tal proposito molto interessante risulta l'interpretazione della UT 159, nei pressi di Cinto / Buccaro. La sua collocazione al margine di un declivio che affaccia su un'ansa del fiume Biferno, a quote di poco superiori a quelle del corso d'acqua attuale, lascia intuire uno stretto collegamento con il fiume. Poiché trattasi di strutture murarie, come si evince dalle numerose tracce di malta ancora aderente ai laterizi e tegole, potrebbe essere un impianto collegato ad un possibile attracco fluviale. Se per l'area di Marinelle Vecchie (siti 11/14) si vuole riconoscere un porto fluviale, si potrebbe supporre che dopo poco più di un km di navigazione fluviale, vi fosse un attracco con un eventuale luogo di stoccaggio collegato alla viabilità che conduceva direttamente alle aree interne di cui i siti di Favorita e Difensola (strada 3).



L'area di Cinto, posta in un'ansa del fiume Biferno (linea di alberi) ai piedi del declivio che conduce a Campomarino, in cui si colloca la UT 159.

Le ricognizioni condotte hanno dimostrato l'esistenza di siti di epoca protostorica, ellenistica e romana anche in pianura, lungo la fascia prospiciente il mare, rispetto a quanto si è supposto fino ad ora in relazione alla distribuzione degli insediamenti nella fascia interna. Questo concetto si è radicato nel tempo poiché le survey fino ad ora sono state condotte proprio nella

	<p><b>LINEA PESCARA-BARI</b>  <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – LESINA (e)</b>  <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – RIPALTA (Lotti 2 e 3)</b>  <b>“Soluzione Molise”</b>  <b>PROGETTO PRELIMINARE</b></p>												
<p><b>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</b></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>L103</td> <td>00</td> <td>R 05 RG</td> <td>MD 00 00 001</td> <td>B</td> <td>41 di 69</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	L103	00	R 05 RG	MD 00 00 001	B	41 di 69
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
L103	00	R 05 RG	MD 00 00 001	B	41 di 69								

fascia interna e hanno poco interessato l'area costiera. Dove infatti l'attività di ricognizione é stata più sistematica, si è riuscito a documentare una capillarità di insediamenti di diverse epoche storiche. Si veda, come esempio, l'indagine condotta da G. Barker agli inizi degli anni 90 lungo la valle del Biferno e nello specifico per il territorio in esame la fascia interna compresa tra Termoli e Campomarino.

In diversi casi si é stata riconosciuta una frequentazione medievale ma solo in un caso (sito 16) le presenze archeologiche individuate sono riferibili unicamente a questo periodo storico.

	<b>LINEA PESCARA-BARI</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – LESINA (e)</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – RIPALTA (Lotti 2 e 3)</b> <b>“Soluzione Molise”</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>					
	<b>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</b>	COMMESSA <b>LI03</b>	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

## 6 VALUTAZIONE DEL RISCHIO ARCHEOLOGICO

Il presente paragrafo consta di una valutazione del rischio archeologico potenziale, considerato sulla base dei dati archeologici ad oggi noti in corrispondenza del territorio interessato dalle opere in progetto.

La sottostante valutazione del rischio archeologico potenziale considera anche i seguenti parametri:

- il contesto storico-archeologico che caratterizza l'ambito territoriale interessato da ciascuno degli interventi in progetto.
- Entità delle presenze archeologiche censite (tipo ed ampiezza del ritrovamento antico).
- Distanza della presenza archeologica rispetto all'opera ferroviaria in progetto, prendendo in considerazione anche il grado di attendibilità del posizionamento delle presenze archeologiche ad oggi note.
- Tipo di opera civile in progetto, considerata con riferimento alle profondità di scavo previste per la realizzazione delle medesime.

### 6.1 CARTA DEL RISCHIO ARCHEOLOGICO RELATIVO

I dati relativi al rischio archeologico lungo il tracciato ferroviario ed opere accessorie, sono stati sintetizzati graficamente nella *Carta del rischio archeologico relativo* (cod. LI0300R22P5AH0001001-3A) che consta di 3 tavole in scala 1:5.000. In tali elaborati è stata presa in esame una fascia di circa 300 m dove l'asse del nuovo tracciato costituisce la linea mediana, che di fatto rappresenta la fascia di ricognizione. Su di essa si definisce il rischio archeologico relativo utilizzando diversi indicatori di rischio, ognuno dei quali campiti con colori diversi:

- Tratteggio rosso: **Rischio Alto**

	<b>LINEA PESCARA-BARI</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – LESINA (e)</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – RIPALTA (Lotti 2 e 3)</b> <b>“Soluzione Molise”</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>					
	<b>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</b>	COMMESSA <b>LI03</b>	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

- Tratteggio beige: **Rischio Medio**
- Tratteggio verde: **Rischio Basso**
- Senza tratteggio (nella fascia di competenza del progetto): **Rischio Nullo**

L'indicazione effettiva del rischio archeologico si è ottenuta seguendo tale criterio:

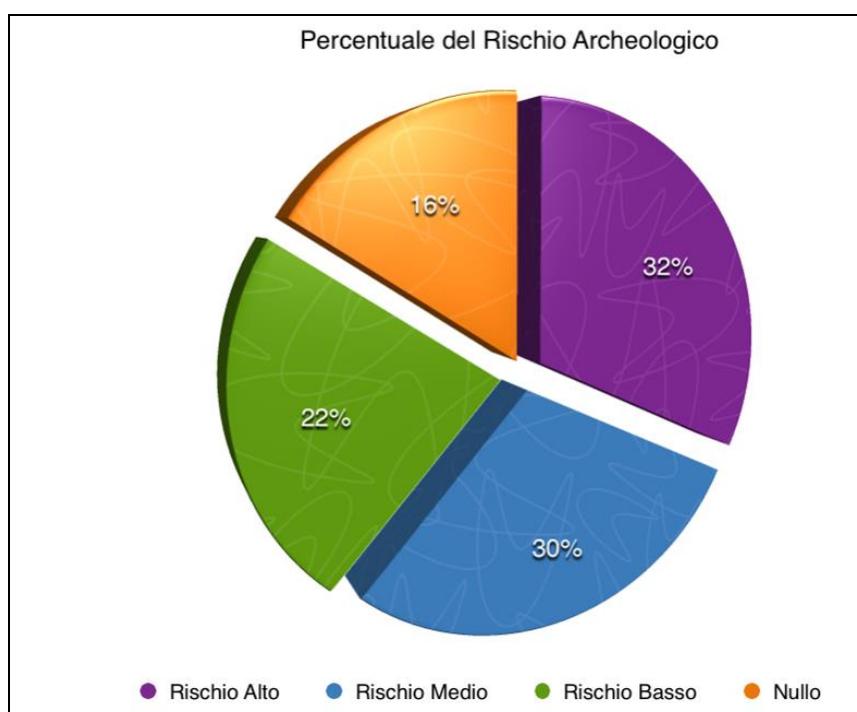
1. sono stati posizionati tutti i siti individuati, sia tramite le ricognizioni che attraverso l'indagine d'archivio
2. dal punto esterno di ognuno di essi è stato creato un poligono distante 100 m da esso il cui areale rappresenta la fascia di Rischio Alto. Tale metodo non è stato utilizzato per tutti i siti; infatti, per quei posizionamenti bibliografici che non hanno un preciso riscontro sul terreno o di cui si ha una ubicazione certa, si è preferito ridurre a 50 mt la fascia di rischio alto. E' questo il caso della ipotetica rete viaria che in diversi punti va ad intersecare la nuova linea ferroviaria (siti 3, 9, 10).
3. Dall'area che indica il rischio alto è stato tracciato un ulteriore poligono distante anch'esso 100 m dal precedente che va a definire la superficie con Rischio Medio. Come per il precedente, per alcuni punti si è preferito ridurre la fascia del rischio.
4. Oltre il poligono del rischio Medio, tutta la superficie è stata considerata rischio Basso.

I singoli fattori di rischio, però sono stati fortemente condizionati dal grado di visibilità del suolo.

	<b>LINEA PESCARA-BARI</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – LESINA (e)</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – RIPALTA (Lotti 2 e 3)</b> <b>“Soluzione Molise”</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>					
	<b>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</b>	COMMESSA <b>LI03</b>	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

## 6.2 RISCHIO ARCHEOLOGICO: ANALISI DEI DATI

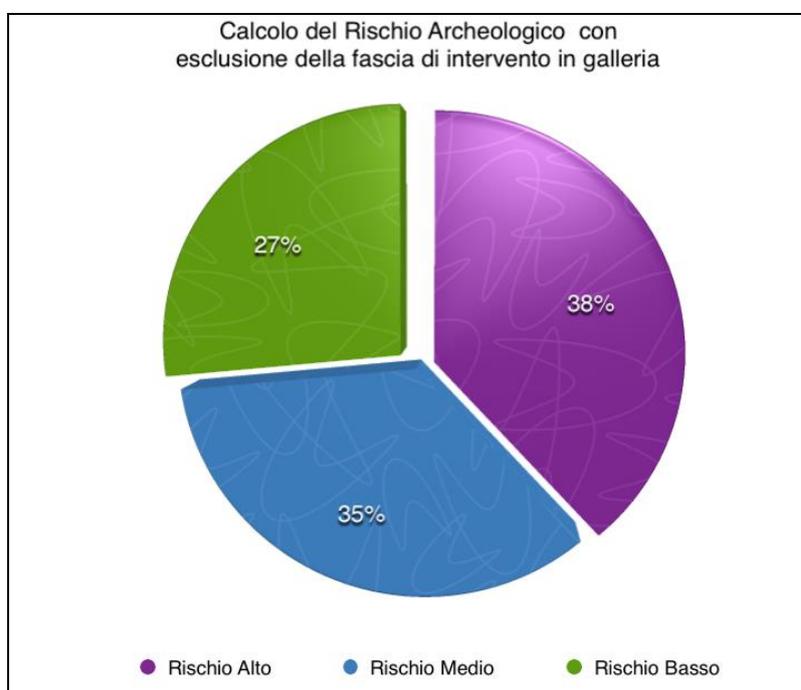
I dati acquisiti hanno permesso di effettuare un’analisi complessiva del rischio archeologico. Nei 10+340 km indagati si è ottenuto il risultato rappresentato graficamente:



Si osserva come oltre la metà del territorio in esame (62%) è interessato da una fascia di rischio Alto (32%) e Medio (30%) il cui dato (vedi Relazione di Ricognizione di Superficie) è frutto di una altissima percentuale di ottima visibilità (alta 43% + medio alta 3%) rispetto a settori urbanizzati o incolti come si incontrano essenzialmente nei primi 3 km del tratto indagato. Questo dato ha portato la fascia di rischio Basso solo al 22%. Una lettura dei dati in solo termini di percentuali non chiarisce in pieno l’entità delle presenze archeologiche individuate. La fascia dichiarata a Rischio Nullo, in quanto realizzata in galleria naturale ad una elevata profondità rispetto alla superficie a rischio archeologico, si estende tra il pkm 4+936 e 6+525, per un totale di circa 1,4 km nell’area di Favorita e Difensola di Campomarino. La proiezione del tracciato sulla superficie avrebbe determinato l’intero

	<b>LINEA PESCARA-BARI</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – LESINA (e)</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – RIPALTA (Lotti 2 e 3)</b> <b>“Soluzione Molise”</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>					
	<b>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</b>	COMMESSA <b>L103</b>	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

settore a Rischio Alto, vista la presenza di numerosi siti individuati. Dal grafico seguente si nota come l'esclusione del Rischio Nullo dalle valutazioni di rischio, vada a determinare un incremento del rischio Alto e Medio che insieme raggiungono circa 2/3 della fascia indagata. Il rischio Alto nel settore relativo all'opera in galleria è rimasto tale per le opere accessorie, quali aree tecniche e di stoccaggio, cantieri e viabilità di raccordo.



Si evince che il corridoio individuato per la variante del raddoppio ferroviario si insinua in un territorio fortemente antropizzato, in particolare nella zona di Favorita, Difensola, Arcora di Campomarino. Pertanto, il tracciato ferroviario e le aree destinate ad essere occupate dalle attività di lavorazione, occupano nella maggior parte dei casi una fascia di rischio alto e in diversi casi si sovrappongono alle aree archeologiche individuate. E' questo il caso dei siti 8, 101, 103, 178, 181, 182, 183, 185, 28 e della viabilità n. 9 che incontra il tracciato ferroviario al km 2+455 e 7+055, la n. 3 che attraversa il CB01 e DT02. Pertanto le interferenze reali dello scavo della sola linea ferroviaria, sono riscontrabili nelle UT 151, 178, 181, 182, 183, 28, e la viabilità 9 nel territorio di Termoli.

	<b>LINEA PESCARA-BARI</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – LESINA (e)</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – RIPALTA (Lotti 2 e 3)</b> <b>“Soluzione Molise”</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>					
	<b>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</b>	COMMESSA <b>L103</b>	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

Si riporta in allegato la tabella del Rischio Archeologico Relativo in cui sono indicate tutte le parti d'opera progettuali (tracciato ferroviario, viabilità, interferenze, viadotti, cavidotto ed elettrodotto), il rischio archeologico specifico, il sito che ne ha determinato il fattore di rischio e la relativa distanza da esse.

Codice opera	PKm Opera	Descrizione	Codice presenza archeologica	Definizione presenza archeologica	Rischio archeologico relativo
<b>RI01</b>	Rilevato da km 0+000 a km 0+200	Rilevato ferroviario	2	Tombe	Alto
<b>TR01</b>	Trincea da km 0+200 a km 0+550	Trincea ferroviaria	3	Strada	Alto
<b>RI02</b>	Rilevato da km 0+550 a km 0+700	Rilevato ferroviario	3, 151	Strada, area di frammenti fittili	Medio
<b>TR02</b>	Trincea da km 0+700 a km 2+550	Trincea ferroviaria	8, 152,153,154,155	Area di framemnti fittili	Medio-Alto
<b>TR03</b>	Trincea da km 2+550 a km 2+750 Raddoppio Termoli - Ripalta e diramazione per Campobasso	Trincea ferroviaria	9	Strada	Alto
		Trincea ferroviaria	9	Strada	Alto
<b>RI03</b>	Rilevato da km 2+750 a km 2+783,90	Rilevato ferroviario	9	Strada	Alto
<b>TR04</b>	Trincea da km 5+147,50 a km 5+229,15	Trincea ferroviaria	159	Area di framemnti fittili	Alto

<b>TR05</b>	Trincea da km 6+945,00 a km 7+060,00	Trincea ferroviaria	102, 178	Area di framemnti fittili	Alto
<b>RI04</b>	Rilevato da km 7+060 a km 7+129	Rilevato ferroviario	178, 180	Area di framemnti fittili	Alto
<b>RI05</b>	Rilevato da km 7+219 a km 7+398	Rilevato ferroviario	180	Area di framemnti fittili	Alto
<b>TR06</b>	Trincea da km 7+424 a km 7+711 Fermata Campomarino Tra Muri ad U	Trincea ferroviaria	9, 181, 182	Strada, area di frammenti fittili	Alto
<b>TR07</b>	Trincea da km 7+711 a km 8+225,00	Trincea ferroviaria	183	Area di framemnti fittili	Alto
	Trincea da km 8+225 a km 8+240,00	Trincea ferroviaria	183	Area di framemnti fittili	Medio
	Trincea da km 8+240 a km 8+275,00	Trincea ferroviaria			Basso
<b>RI06</b>	Rilevato da km 8+275,00 a km 8+487	Rilevato ferroviario			Basso
<b>RI07</b>	Rilevato da km 8+902,00 a km 9+350	Rilevato ferroviario			Basso
	Rilevato da km 9+350,00 a km 9+475	Rilevato ferroviario			Medio
	Rilevato da km 9+475,00 a km 9+661	Rilevato ferroviario	25	Area di framemnti fittili	Alto

<b>RI08</b>	Rilevato da km 9+961,00 a km 10+700	Rilevato ferroviario	28	Area di framemnti fittili	Alto
	Rilevato da km 10+700 a km 12+000	Rilevato ferroviario			Basso
	Rilevato da km 12+000 a km 12+750	Rilevato ferroviario	32,33,34,35	Area di framemnti fittili	Alto
	Rilevato da km 12+750 a km 13+250	Rilevato ferroviario			Basso
	Rilevato da km 13+250 a km 13+600	Rilevato ferroviario	36,37,38,39,40,41	Area di concotto, tombe(?), Area di frammenti fittili	Alto
	Rilevato da km 13+600 a km 14+350	Rilevato ferroviario			Basso
	Rilevato da km 14+350 a km 14+450	Rilevato ferroviario	42	Sporadici	Medio
	Rilevato da km 14+450 a km 14+650	Rilevato ferroviario	42	Sporadici	Alto
	Rilevato da km 14+650 a km 14+850	Rilevato ferroviario	44	Sporadici	Medio
	Rilevato da km 14+850 a km 15+050	Rilevato ferroviario	44	Sporadici	Alto
	Rilevato da km 15+050 a km 15+100	Rilevato ferroviario	44	Sporadici	Medio

<b>RI10</b>	Rilevato da km 17+200,00 a km 17+520,00	Rilevato ferroviario			Basso
<b>TR09</b>	Trincea da km 17+595 a km 17+804	Trincea ferroviaria			Basso
<b>RI11</b>	Rilevato da km 17+841 a km 18+067	Rilevato ferroviario			Basso
<b>RI12</b>	Rilevato da km 18+082,00 a km 18+621	Rilevato ferroviario			Basso
	Rilevato da km 18+950,00 a km 19+450	Rilevato ferroviario			Basso
<b>VI01</b>	Viadotto da km 2+783,900 a km 2+815,900	Viadotto ferroviario	156, 157	Necropoli	Alto
		Viadotto ferroviario			Basso
		Viadotto ferroviario			Basso
<b>VI02</b>	Viadotto da km 3+387,500 a km 5+147,500	Viadotto ferroviario			Basso
		Viadotto ferroviario			Basso
		Viadotto ferroviario			Basso
<b>VI03</b>	Viadotto da km 7+129,100 a km 7+219,100	Viadotto ferroviario	180	Area di framemnti fittili	Alto

		Viadotto ferroviario	180	Area di framemnti fittili	Alto
VI04	Viadotto da km 8+487,000 a km 8+902,000	Viadotto ferroviario			Basso
		Viadotto ferroviario			Basso
		Viadotto ferroviario			Basso
VI05	Viadotto da km 9+661,60 a km 9+961,60	Viadotto ferroviario	26		Alto
VI06	Viadotto da km 15+105,400 a km 15+910,400	Viadotto ferroviario			Basso
		Viadotto ferroviario			Basso
		Viadotto ferroviario			Basso
		Viadotto ferroviario			Basso
VI07	Viadotto da km 17+520,000 a km 17+595,000	Viadotto ferroviario			Basso
VI08	Viadotto da km 18+066,600 a km 18+081,500	Viadotto ferroviario			Basso
VI09	Viadotto da km 18+621,100 a km	Viadotto ferroviario			Basso

	18+643,100				
<b>VI11</b>	Viadotto da km 20+580,00 a km 20+605,00	Viadotto ferroviario			Basso
<b>VI12</b>	Viadotto da km 21+106,500 a km 21+181,500	Viadotto ferroviario			Basso
<b>VI14</b>	Viadotto da km 21+901,500 a km 22+026,500	Viadotto ferroviario			Basso
<b>VI15</b>	Viadotto da km 22+768,800 a km 23+253,800	Viadotto ferroviario			Basso
		Viadotto ferroviario			Basso
		Viadotto ferroviario			Basso
<b>SL01</b>	PM	Sottovia stradale	158	Area di frammenti fittili	Medio
<b>SL02</b>	Sottovia viabilità NV07 km 10+072 (progr. ferr.)	Sottovia stradale	27	Area di frammenti fittili	Medio
<b>SL03</b>	Sottovia viabilità NV08A interferente con la NV03 al km 7+412 (progr. ferr.)	Sottovia stradale	9,181	Strada, Area di frammenti fittili	Alto
<b>SL04</b>	Sottovia viabilità NV20A al km 10+336 (progr. ferr.)	Sottovia stradale	28	Area di frammenti fittili	Alto

<b>SL05</b>	Sottovia viabilità NV11 al km 13+8945(progr. ferr.)	Sottovia stradale			Basso
<b>SL06</b>	Sottovia viabilità NV14B al km 17+850 (progr. ferr.) interferente NV13	Sottovia stradale			Basso
<b>SL08</b>	Sottovia viabilità NV06 al km 16+185 (progr. ferr.)	Sottovia stradale			Basso
<b>IV01</b>	Cavalcavia stradale in viadotto - Variante ex SS 16 ter - km 7+412 NV03	Cavalcavia stradale	9,21,180	Strada, Area di frammenti fittili	Medio
<b>IV02</b>	Cavalcavia stradale in viadotto - Viabilità di accesso alla Fermata di Campomarino NV04	Cavalcavia stradale	9	Strada	Alto
<b>IV03</b>	Cavalcaferrovia in viadotto Viabilità di collegamento alla SS16 - km 12+115 NV09	Cavalcavia stradale	148	Anomalia da foto aerea	Alto
<b>IV04</b>	Ponte su canale - Variante SP44 - km 17+828 NV13	Cavalcavia stradale			Basso

<b>IV05</b>	Cavalcaferrovia in viadotto - Variante SP43BIS - km 20+975 NV16	Cavalcavia stradale			Basso
<b>IV06</b>	Ponte sul canale al km 18+650 (prog. Ferr.) per NV14B	Cavalcavia stradale			Basso
<b>IV08</b>	Ponte sul Canale al km 20+595 (prog. Ferr.) NV17	Cavalcavia stradale			Basso
<b>GN01</b>	Galleria naturale Campomarino da km 5+256,90 a km 6+809,00	Galleria naturale			Nullo
		Galleria naturale			Nullo
		Galleria naturale			Nullo
		Galleria naturale			Nullo
		Galleria naturale			Nullo
		Galleria naturale			Nullo
<b>GA01</b>	Galleria artificiale imbocco lato Termoli km 5+229,15 a 5+256,90	Galleria artificiale	159	Area di frammenti fittili	Alto

<b>GA02</b>	Galleria artificiale imbocco lato Lesina da km 6+809,00 a km 6+895,85	Galleria artificiale	102, 178	Area di frammenti fittili-fattoria	Alto
<b>GA04</b>	Galleria artificiale da km 6+895,85 a km 6+945,00	Galleria artificiale	102, 178	Area di frammenti fittili-fattoria	Alto
<b>GA05</b>	Galleria artificiale da km 7+380,00 a km 7+420,00 per viabilità NV03	Galleria artificiale	9	Strada	Alto
<b>GA06</b>	Galleria artificiale da km 17+800 a km 17+850 per viabilità NV13	Galleria artificiale			Basso
<b>NV01</b>	Sistemazione in sede ex SS16 - km 3+835	Viabilità	158	Area di frammenti fittili	Medio
		Viabilità	158	Area di frammenti fittili	Medio
<b>NV02</b>	Viabilità di accesso al Piazzale di soccorso imbocco GN01 lato Termoli - km 5+175	Viabilità	3	Strada	Alto
		Viabilità	3	Strada	Alto
<b>NV03</b>	Variante ex SS 16 ter - km 7+412	Viabilità	9	Strada	Alto
		Viabilità	9	Strada	Alto

<b>NV04</b>	Viabilità di accesso alla Fermata di Campomarino	Viabilità	21,185,186	Area di frammenti fittili	Alto
		Viabilità	21,185,186	Area di frammenti fittili	Alto
		Viabilità	9,21,185,186	Strada, Area di frammenti fittili	Alto
		Viabilità	185	Area di frammenti fittili	Alto
		Viabilità	186	Area di frammenti fittili	Alto
<b>NV05</b>	Viabilità di accesso al Piazzale di soccorso imbocco GN01 lato Lesina - km7+075	Viabilità	9	Strada	Alto
<b>NV06</b>	Nuova viabilità campestre largh. 4,00 lato pari e lato dispari da km 15+925 a km 16+850	Viabilità			Basso
<b>NV07</b>	Variante SP128 - km 10+072	Viabilità	27,29	Area di frammenti fittili	Alto
<b>NV08</b>	Viabilità di ricucitura Campomarino - km 7+900	Viabilità	183,184	Area di frammenti fittili	Alto

<b>NV09</b>	Viabilità di collegamento alla SS16 - km 12+115	Viabilità	30,3,32,33,34	Area di frammenti fittili	Alto
<b>NV10</b>	Viabilità al piazzale cabina TE al km 2+580 (progr. Ferr.)	Viabilità	8	Area di frammenti fittili	Alto
<b>NV11</b>	Variante in sede SP129 - km 13+893,50	Viabilità			Basso
<b>NV12</b>	Variante in sede Strada di Bonifica n. 23 - km 15+115	Viabilità	44	Sporadici	Medio
<b>NV13</b>	Variante SP44 - km 17+828	Viabilità			Basso
<b>NV14</b>	Viabilità minore di ricucitura da km 17+625 a km 20+050 (prog. ferr.)	Viabilità			Basso
<b>NV16</b>	Variante SP43BIS - km 20+975 L=639,00	Viabilità			Basso
<b>NV17</b>	Viabilità minore di ricucitura - da km 21+200 a km 21+910 (prog. ferr.)	Viabilità			Basso
<b>NV18</b>	Variante ex SS 16 - km 23+322	Viabilità			Basso
<b>NV19</b>	Viabilità di ricucitura da km 8+850 a km 9+700 (progr.)	Viabilità			Basso

	Ferr.)				
<b>NV20</b>	Viabilità minore e di ricucitura - km 10+340 a km 10+625 (prog. Ferr.)	Viabilità	27,28,29	Area di framemnti fittili	Alto
<b>NV21</b>	Viabilità di accesso alla SSE - km 13+650	Viabilità			Basso
<b>NV22</b>	Viabilità di accesso al Piazzale finestra GN01 - km 6+450	Viabilità	3	Strada	Alto

	<b>LINEA PESCARA-BARI</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – LESINA (e)</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – RIPALTA (Lotti 2 e 3)</b> <b>“Soluzione Molise”</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>					
	<b>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</b>	COMMESSA <b>L103</b>	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

A seguire la tabella del Rischio Archeologico in relazione alle opere di cantiere:

<b>Codice opera</b>	<b>Descrizione cantiere</b>	<b>Codice presenza archeologica</b>	<b>Definizione presenza archeologica</b>	<b>Rischio archeologico relativo</b>
<b>CB01</b>	CANTIERE BASE	103	Area di frammenti litici e fittili	Alto
<b>CB02</b>	CANTIERE BASE	8	Area di frammenti fittili	Medio-alto
<b>CO1</b>	CANTIERE OPERATIVO	9	Strada	Alto
<b>CO2</b>	CANTIERE OPERATIVO			Basso
<b>AT01</b>	AREA TECNICA	152	Area di frammenti fittili	Medio
<b>AT02</b>	AREA TECNICA	9	Strada	Alto
<b>AT03</b>	AREA TECNICA	158	Area di frammenti fittili	Medio

<b>AT04</b>	AREA TECNICA	159	Area di frammenti fittili	Alto
<b>AT05</b>	AREA TECNICA			Nulla
<b>AT06</b>	AREA TECNICA	102	Area di frammenti fittili - fattoria	Alto
<b>AT07</b>	AREA TECNICA	185	Area di frammenti fittili	Medio
<b>AT08</b>	AREA TECNICA			Basso
<b>AT09</b>	AREA TECNICA	30	Area di frammenti fittili	Medio
<b>AT10</b>	AREA TECNICA			Basso
<b>AT11</b>	AREA TECNICA			Basso
<b>AS01</b>	AREA STOCCAGGIO	9	Strada	Medio
<b>AS02</b>	AREA STOCCAGGIO			Basso
<b>AS03</b>	AREA STOCCAGGIO	3	Area di frammenti fittili	Medio
<b>AS04</b>	AREA STOCCAGGIO	178	Area di frammenti fittili	Alto

AS05	AREA STOCCAGGIO			Basso
AS06	AREA STOCCAGGIO	26,27,28,29	Area di frammenti fittili	Alto
AS07	AREA STOCCAGGIO			Basso
AS08	AREA STOCCAGGIO			Basso
AS10	AREA STOCCAGGIO			Basso
CA01	CANTIERE DI ARMAMENTO			Nullo
CA02	CANTIERE DI ARMAMENTO			Nullo
CA03	CANTIERE DI ARMAMENTO			Basso
ASD01	AREA STOCCAGGIO			Nullo
ASD02	AREA STOCCAGGIO			Nullo
DT01	DEPOSITI TEMPORANEI	8	Area di frammenti fittili	Alto
DT02	DEPOSITI TEMPORANEI	159	Area di frammenti fittili	Alto

<b>DT03</b>	DEPOSITI TEMPORANEI			<b>Nulla</b>
<b>DT04</b>	DEPOSITI TEMPORANEI	<b>9</b>	<b>Strada</b>	<b>Alto</b>
<b>DT05</b>	DEPOSITI TEMPORANEI			<b>Basso</b>
<b>DT06</b>	DEPOSITI TEMPORANEI	<b>42,44</b>	<b>Area di frammenti fittili</b>	<b>Medio</b>
<b>DT07</b>	DEPOSITI TEMPORANEI			<b>Nulla</b>
<b>DT08</b>	DEPOSITI TEMPORANEI			<b>Nulla</b>

	<b>LINEA PESCARA-BARI</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – LESINA (e)</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – RIPALTA (Lotti 2 e 3)</b> <b>“Soluzione Molise”</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>					
	<b>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</b>	COMMESSA <b>LI03</b>	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

### 6.3 ALLEGATI

Parte integrante della presente relazione sono i sotto elencati elaborati grafici:

TITOLO ELABORATO	CODIFICA ELABORATO
Schede delle presenze archeologiche	<b>LI0300R22SHAH0001001A</b>
Relazione attività di survey	<b>LI0300R22RHAH0001001A</b>
Carta delle presenze archeologiche e dei vincoli.	<b>LI0300R22P3AH0001001A</b>
Carta del rischio archeologico relativo. Tavola 1/3	<b>LI0300R22P5AH0001001A</b>
Carta del rischio archeologico relativo. Tavola 2/3	<b>LI0300R22P5AH0001002A</b>
Carta del rischio archeologico relativo. Tavola 3/3	<b>LI0300R22P5AH0001003A</b>
Carta di ricognizione e di visibilità dei suoli. Tavola 1/3	<b>LI0300R22P5AH0001004A</b>
Carta di ricognizione e di visibilità dei suoli. Tavola 2/3	<b>LI0300R22P5AH0001005A</b>
Carta di ricognizione e di visibilità dei suoli. Tavola 3/3	<b>LI0300R22P5AH0001006A</b>

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA PESCARA-BARI</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – LESINA (e)</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – RIPALTA (Lotti 2 e 3)</b> <b>“Soluzione Molise”</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>					
	<b>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</b>	COMMESSA <b>L103</b>	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

## 7 BIBLIOGRAFIA

AA.VV., *Sannio: Pentri e Frentani dal VI al I sec. a.C.* Atti del Convegno 10-11 Novembre 1980, Campobasso 1984.

AA.VV., Tutela, V. *Settimana beni culturali. Catalogo della mostra*, Matrice 1989.

AA.VV., *Samnium. Archeologia del Molise* (a cura di S. Capini e A. Di Niro), Roma 1991

Alvisi 1970; Alvisi G.- *La viabilità romana della Daunia*, Bari 1970

Ambrosetti et al. 1982; Ambrosetti P., Carraro F., Deiana G. & Dramis F. (1982) – *Il sollevamento dell'Italia centrale tra il Pleistocene inferiore e il Pleistocene medio*. In: CNR - Progetto finalizzato alla “Geodinamica” - Contr. Concl. Carta Neotettonica d'Italia, 2, 219-223, P.F. Geodinamica, CNR.

Aucelli et al. 2009; Aucelli P.P.C., Iannantuono E. & Roskopf C.M. (2009) – *Evoluzione recente e rischio di erosione della costa molisana (Italia meridionale)*. Bollettino della Società Geologica Italiana, 128, 759-771.

Azzaroli 1968; Azzaroli A. (1968) – *Calcarene di Gravina. Studi illustrativi della Carta Geologica d'Italia* – Formazioni Geologiche. Servizio Geologico d'Italia, I, 183-185.

Barker 1995, G.M Barker, *The Biferno Valley survey. The archaeological and geomorphological record*, London 1995

Bertotti et al. 1999; Bertotti G., Casolari E. & Picotti V. (1999) – *The Gargano Promontory: a Neogene contractional belt within the Adriatic plate*. Terra Nova, 11, 168-173.

Bigi et al. 1992; Bigi S., Cosentino D., Parotto M., Sartori R. & Scandone P. (1992) – *Structural model of Italy. Scale 1:500,000*. P.F. Geodinamica, 114, C.N.R..

Bonardi et al. 2009; Bonardi G., Ciarcia S., Di Nocera S., Matano F., Sgrosso I. & Torre M. (2009) – *Carta delle principali unità cinematiche dell'Appennino meridionale. Nota illustrativa*. Bollettino della Società Geologica Italiana, 128, 47-60.

Bosellini et al. 1993; Bosellini A., Neri C. & Luciani V. (1993) – *Platform margin collapses and sequence stratigraphic organization of carbonate slopes: Cretaceous-Eocene, Gargano Promontory, Southern Italy*. Terra Nova, 5, 282-297.

Brondi et al. 1976; Brondi A., Ferretti O. & Anselmi B. (1976) – *Studio della dispersione dei sedimenti della piattaforma costiera compresa tra Termoli e Barletta mediante l'uso dei detriti della formazione delle “Pietre Nere” come traccianti naturali*. Bollettino della Società Geologica Italiana, 95, 1347-1363.

	<b>LINEA PESCARA-BARI</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – LESINA (e)</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – RIPALTA (Lotti 2 e 3)</b> <b>“Soluzione Molise”</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>					
	<b>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</b>	COMMESSA <b>LI03</b>	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

Buonanno et al. 2007; Buonanno A., Pertusati S. & Zuppetta A. (2007) – *Structural evolution of the Fortore Unit (Southern Apennines, Italy)*. Bollettino della Società Geologica Italiana, 126, 497-510.

Caldara & Pennetta 1993; Caldara M. & Pennetta L. (1993) – *Nuovi dati per la conoscenza geologica e morfologica del Tavoliere di Puglia*. Bonifica, 8, 25-42.

Capuano et al. 1996; Capuano N., Pappafico G. & Augelli G. (1996) – *Ricostruzione dei sistemi deposizionali plio-pleistocenici del margine settentrionale dell’avanfossa pugliese*. Memorie della Società Geologica Italiana, 51, 273-293.

Casnedi & Moruzzi 1978; Casnedi R. & Moruzzi G. (1978) – *Geologia del campo gassifero di Chieuti (Foggia)*. Bollettino della Società Geologica Italiana, 97, 189-196.

Casnedi 1988; Casnedi R. (1988) – *La Fossa Bradanica: origine, sedimentazione e migrazione*. Memorie della Società Geologica Italiana, 35, 439-448.

Ceccarelli – Fratianni 2017; Ceccarelli A. – Fratianni G. – *Molise. Archeologia delle regioni d’Italia*, Roma 2017

Ceglia, L., S. Martino in Pensilis (CB). La villa romana, in AA.VV., V settimana beni culturali, cit., 1989, pp. 79-82.

Celico 1978; Celico P. (1978) – *Schema idrogeologico dell’Appennino carbonatico centro-meridionale*. Memorie e note dell’Istituto di Geologia Applicata, 14, 3-97.

Celico 1983 Celico P.– *Idrogeologia dei massicci carbonatici, delle piane quaternarie e delle aree vulcaniche dell’Italia centro-meridionale (Marche e Lazio meridionali, Abruzzo, Molise e Campania)*. Quaderni della Cassa per il Mezzogiorno, 4, 225.

Chilovi et al. 2000; Chilovi C., De Feyter A.J. & Pompucci A. (2000) – *Wrench zone reactivation in the Adriatic Block: the example of the Mattinata Fault System (SE Italy)*. Bollettino della Società Geologica Italiana, 119, 3-8.

Ciaranfi et al. 1983; Ciaranfi N., Ghisetti F., Guida M., Iaccarino G., Lambiase S., Pieri P., Rapisardi L., Ricchetti G., Torre M., Tortorici L. E Vezzani L. (1983) – *Carta Neotettonica dell’Italia meridionale*. Pubbl. n°515 Prog. Fin. Geod. C.N.R.

C.I.L.; Mommsen, Th., C.I.L. IX – *Inscriptiones Calabriae, Apuliae, Samnii, Sabinorum, Piceni Latinae*, Berlino 1883 (1963).

Coarelli – La Regina 1984; Coarelli, F., La Regina, A., Abruzzo e Molise, Roma 1984.

Colacicco 1953; Colacicco G. (1953) – *La carta delle acque sotterranee del Tavoliere – osservazioni e perforazioni eseguite nel bienni 1951-1952*. Arti Grafiche Pescatore, Foggia.

	<b>LINEA PESCARA-BARI</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – LESINA (e)</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – RIPALTA (Lotti 2 e 3)</b> <b>“Soluzione Molise”</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>					
	<b>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</b>	COMMESSA <b>L103</b>	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

Compare – Cozzolino – Mauriello 2008 = V. Compare – M. Cozzolino – P. Mauriello, *La tomografia geoelettrica* in De Benedittis 2008, pp. 93-96.

Cotecchia 1956; Cotecchia V. (1956) – *Gli aspetti idrogeologici del Tavoliere delle Puglie*. L'Acqua, 34, 168-180.

Cotecchia et al. 1995; Cotecchia V., Ferrari G., Fidelibus M.D., Polemio M., Tadolini T. & Tulipano L. (1995) – *Considerazioni sull'origine e rinnovabilità delle acque presenti in livelli sabbiosi profondi del Tavoliere di Puglia*. Quaderni di Geologia Applicata, 1/suppl., 1163-1173, Bologna.

Cremonini et al. 1971; Cremonini G., Elmi C. & Selli R. (1971) – *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1: 100.000 Foglio 156 "S. Marco in Lamis"*.

D'Alessandro et al. 2003; D'Alessandro L., Miccadei E. & Piacentini T. (2003) – *Morphostructural elements of central-eastern Abruzzi- contributions to the study of the role of tectonics on the morphogenesis of the Apennine chain*. In- "Uplift and erosion- driving processes and resulting landforms". Quaternary International, 101-102, 115-124.

D'Argenio 1974; D'Argenio B. (1974) – *Le piattaforme carbonatiche periadriatiche. Una rassegna di problemi nel quadro geodinamico mesozoico dell'area mediterranea*. Memorie della Società Geologica Italiana, 13, 137-160.

D'Argenio et al. 1973; D'Argenio B., Pescatore T. & Scandone P. (1973) – *Schema geologico dell'appennino meridionale (Campania e Lucania)*. Atti del Convegno Moderne vedute sulla geologia dell'Appennino. Acc. Nazion. Lin., 183, 49-72

De Benedittis 2006; G. De Benedittis, *La viabilità lungo l'Adriatico*, in *La provincia Samnii e la viabilità romana*, Cerro al Volturno, 2006, p. 31 e ss.

De Benedittis 2008; G. De Benedittis (a cura di), *Il porto romano sul Biferno tra storia ed archeologia*, Campobasso 2008

De Benedittis - Di Giulio - Di Niro 2006; G. De Benedittis – P. Di Giulio - A. Di Niro, *Il Santuario ellenistico di Campomarino*, in *Samnitice Loqui*, Studi in onore di A. Prosdocimi (a cura di D. Caiazza), 2006

De Girolamo et al. 2001; De Girolamo A.M., Limoni P.P., Portoghese I. & Vurro M. (2001) – *Utilizzo di tecniche GIS per la valutazione e rappresentazione del bilancio idrogeologico a scala regionale*. Acqua, 2, 57-70

Demangeot 1965; Demangeot J. (1965) – *Geomorphologie des Abruzzes adriatiques*. Mem. et Docum., C.N.R.S., 403 pp.

Di Bucci & Tozzi 1992; Di Bucci D. & Tozzi M. (1992) – *La linea "Ortona-Roccamonfina": Revisione dei dati settentrionale (Media valle del Sangro)*. Studi Geologici Camerti, vol. spec.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA PESCARA-BARI</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – LESINA (e)</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – RIPALTA (Lotti 2 e 3)</b> <b>“Soluzione Molise”</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>					
	<b>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</b>	COMMESSA <b>L103</b>	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

1991/92, 397-406.

Di Bucci et al. 1999; Di Bucci D., Corrado S., Naso G. Parotto M. & Praturlon A. (1999) – *Evoluzione tettonica neogenico-quadernaria dell'area molisana*. Bollettino della Società Geologica Italiana, 118, 13-30.

Di Niro 1977; Di Niro, A., *Il culto di Ercole tra i Sanniti Pentri e Frentani. Nuove testimonianze*, Salerno 1977.

Di Niro 1981; Di Niro, A., *Necropoli arcaiche di Termoli e Larino. Campagne di scavo 1977-1978*, s.l. 1981; Di Niro 1984; A. Di Niro, *Campomarino. Sito protostorico*, in *Conoscenze*, I, 1984, pp. 189 e ss.

Di Niro 1984a; Di Niro, A., *Aspetti affini alla cultura daunia nel territorio costiero a nord del Gargano (Larino e Termoli)*, in AA.VV., *La civiltà dei Dauni nel quadro del mondo italico*, Atti del XIII Convegno di studi etruschi e italici, Manfredonia 21-27 giugno 1980, Firenze 1984, pp. 35-43.

Di Niro 1989; Di Niro, A., *Campomarino (CB)*, in AA.VV., *Tutela*, cit., 1989, pp. 23-26.

Di Niro 1989a; Di Niro A., *Il sito protostorico di località Arcora a Campomarino (CB)*. V settimana dei Beni Culturali. Tutela, Matrice 1989, pp. 23-26

Di Niro 1989b; Di Niro, A., *Termoli (CB)*, in AA.VV., *V settimana beni culturali*, cit., 1989, pp. 41-44.

Di Niro 1991; Di Niro A., *Il villaggio protostorico di Campomarino*, in *Samnium. Archeologia del Molise*, Roma 1991, pp. 35-39.

Di Niro 1992; Di Niro, A., *Aspetti e problemi della cultura frentana alla luce dei risultati delle ultime scoperte archeologiche*, in AA.VV., *Profili della Daunia antica*, 6° Ciclo di conferenze sulle più recenti campagne di scavo, Foggia 1992. pp. 59-72.

Di Staso & Giardino 2002; Di Staso A. & Giardino S. (2002) – *New integrate biostratigraphic data about the Saraceno Formation (North-Calabrian Unit; Southern Apennines)*. Bollettino della Società Geologica Italiana, vol. spec. 1, 517-526.

Dogliani et al. 1994; Dogliani C., Mongelli F. & Pieri P. (1994) – *The Puglia uplift (SE Italy): an anomaly in the foreland of the Apenninic subduction due to buckling of a thick continental lithosphere*. Tectonics, 13, 5, 1309- 1321.

Doulcet et al. 1990; Doulcet A., Cazzola C. & Marinelli S. (1990) – *Il campo di Rospo Mare: un esempio di paleokarst petrolifero*. Memorie della Società Geologica Italiana, 45, 783-789.

Funciello et al. 1988; Funciello R., Montone P., Salvini F. & Tozzi M. (1988) – *Caratteri strutturali del Promontorio del Gargano*. Memorie della Società Geologica Italiana, 41, 1235-1243.

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<b>LINEA PESCARA-BARI</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – LESINA (e)</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – RIPALTA (Lotti 2 e 3)</b> <b>“Soluzione Molise”</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>					
	<b>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</b>	COMMESSA <b>L103</b>	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

Grassi & Tadolini 1992; Grassi D. & Tadolini T. (1992) – *Caratteristiche chimico-fisiche delle acque della falda carsica del Gargano*. CNR-GNDCI, pubbl. 538, 375-416

Graziano 2000; Graziano R. (2000) – *The Aptian-Albian of the Apulia carbonate platform (Gargano Promontory, southern Italy): evidence of paleoceanographic and tectonic controls on the stratigraphic architecture of the platform margin*. *Cretaceous Research*, 21, 107-126.

Guidobaldi 1882; D. Guidobaldi, *Iscrizioni di Campomarino nella distrutta città di Cliternia nella Daunia*, Archivio Storico per le Province Napoletane, VII 1882

Iannantuono 2007; Iannantuono E. (2007) – *Morfodinamica e tendenze evolutive del tratto di costa compreso tra P.ta Penna e P.ta Pietre Nere*. Dottorato di Ricerca XIX ciclo in Scienze Ambientali, Università dell'Aquila.

Jacobacci et al. 1967; Jacobacci A., Malatesta A., Martelli G. & Stampanoni G. (1967) – *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 Foglio 163 Lucera*.

Lanzafame & Tortorici 1976; Lanzafame G. & Tortorici L. (1976) – *Osservazioni geologiche sul medio e basso bacino del F. Biferno (Molise, Italia centro-meridionale)*. *Geologica Romana*, 15, 199-222.

Lentini et al. 1990; Lentini F., Carbone S., Catalano S. & Monaco C. (1990) – *Tettonica a thrust neogenica nella catena appenninico-maghrebide: esempi dalla Lucania e dalla Sicilia*. *Studi Geologici Camerti*, vol. suppl. 1990, 19-26.

Lloyd - Barker 1981; Lloyd, J., Barker, G., *Rural settlement in Roman Molise. Problems of archaeological survey*, in AA.VV., *Archaeology and Italian society. Prehistoric, Roman and medieval studies*, Oxford, 1981

Maggiore & Mongelli 1991; Maggiore M. & Mongelli (1991) – *Hydrogeothermal model of ground water supply to San Nazario Spring (Gargano, Southern Italy)*. *Proceedings of the International Conference on Environmental Changes in Karst Areas*, Padova 27 Sept. 1991; *Quaderni del Dipartimento di Geografia*, 13, 307-324.

Maggiore & Pagliarulo 2004; Maggiore M. & Pagliarulo P. (2004) – *Circolazione idrica ed equilibri idrogeologici negli acquiferi della Puglia*. *Atti del Convegno “Uso e tutela dei corpi idrici pugliesi”*, 13-35, Bari, 21 giugno 2002, Supplemento a “Geologi e Territorio”, 1/2004.

Maggiore et al. 1996, Maggiore M., Nuovo G. & Pagliarulo P. (1996) – *Caratteristiche idrogeologiche e principali differenze idrochimiche delle falde sotterranee del Tavoliere di Puglia*. *Memorie della Società Geologica Italiana*, 51, 669-684

Mastronuzzi et al. 1989; Mastronuzzi G., Palmentola G. & Ricchetti G. (1989) – *Aspetti della evoluzione olocenica della costa pugliese*. *Memorie della Società Geologica Italiana*, 42, 287-300

	<b>LINEA PESCARA-BARI</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – LESINA (e)</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – RIPALTA (Lotti 2 e 3)</b> <b>“Soluzione Molise”</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>					
	<b>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</b>	COMMESSA <b>L103</b>	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

Merla et al. 1969; Merla G., Ercoli A. & Torre D. (1969) – *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1: 100.000. Foglio 164 "Foggia"*.

Mongelli & Ricchetti 1970; Mongelli F. & Ricchetti G. (1970) – *Heat flow along the Candelaro fault, Gargano headland (Italy)*. Geothermics, Spec. Issue 2, 450-458.

Moretti et al. 2011; Moretti M., Pieri P., Ricchetti G. & Spalluto L. (2011) – *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000. Foglio 396 San Severo*. Litografia Artistica Cartografica S.r.l

Mostardini & Merlini 1986; Mostardini F. & Merlini S. (1986) – *Appennino centro-meridionale. Sezioni geologiche e proposta di un modello strutturale*. Memorie della Società Geologica Italiana, 35, 177-202.

Pagliarulo 1996; Pagliarulo P. (1996) – *Migrazione di fluidi profondi nel substrato prepliocenico nell'avanfossa appenninica (bacino pugliese e lucano)*. Memorie della Società Geologica Italiana, 51, 659-668.

Paone, N., *Territorio e fonti per la storia del Molise antico*, in AA.VV., *Safinim. I Sanniti. Vicende, ricerche, contributi*, Atti del convegno di Studi, Agnone 14 marzo 1992, Isernia 1993, pp. 9-34.

Parea 1978; Parea G.C. (1978) – *Trasporto dei sedimenti ed erosione costiera lungo il litorale fra il Tronto ed il Fortore (Adriatico centrale)*. Memorie della Società Geologica Italiana, 19, 361-367.

Patacca & Scandone 1989; Patacca E. & Scandone P. (1989) – *Post Tortonian mountain building in the Apennines. The role of the passive sinking of a relic lithospheric slab*. In: *The lithosphere in Italy*, Boriani et al. (eds), 157-176.

Patacca et al. 1992; Patacca E., Scandone P., Bellatalla M., Perilli N. & Santini U. (1992) – *La zona di giunzione tra l'arco appenninico settentrionale e l'arco appenninico meridionale nell'Abruzzo e nel Molise*. Studi Geologici Camerti, vol. spec. 1991/92, 417-441.

Pavan & Pirini 1965; Pavan G. & Pirini C. (1965) – *Stratigrafia del Foglio 157, "Monte S. Angelo"*. Bollettino del Servizio Geologico d'Italia, 86, 123-189.

Pieri et al. 1996; Pieri P., Sabato L. & Tropeano M. (1996) – *Significato geodinamico dei caratteri deposizionali e strutturali della Fossa Bradanica nel Pleistocene*. Memorie della Società Geologica Italiana, 51, 501-515.

Pizzi 2003; Pizzi A. (2003) – *Plio-Quaternary uplift rates in the outer zone of Central Apennines fold-and-thrust belt, Italy*. Quaternary International, 101-102, 229-237.

Pomar & Tropeano 2001; Pomar L. & Tropeano M. (2001) – *The Calcarenite di Gravina Formation in Matera (Southern Italy) new insights for coarse-grained large scale, cross-bedded bodies encased in offshore deposits*. AAPG Bull., 85, 661-689.

	<b>LINEA PESCARA-BARI</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – LESINA (e)</b> <b>RADDOPPIO TERMOLI (e) – RIPALTA (Lotti 2 e 3)</b> <b>“Soluzione Molise”</b> <b>PROGETTO PRELIMINARE</b>					
	<b>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</b>	COMMESSA <b>LI03</b>	LOTTO 00	CODIFICA R 05 RG	DOCUMENTO MD 00 00 001	REV. B

Ricchetti et al. 1988; Ricchetti G., Ciaranfi N., Luperto Sinni E., Mongelli F. & Pieri P. (1988) – *Geodinamica ed evoluzione sedimentaria e tettonica dell'avampaese apulo*. Memorie della Società Geologica Italiana, 41, 57-82.

Rosskopf 2008; C. M. Rosskopf, L'evoluzione geomorfologica della piana costiera del fiume Biferno, in De Benedittis 2008, pp. 27-36

A. Russo, A. Di Niro, *Hic manebimus optime. L'archeologia della vita quotidiana nell'area frentana del Molise* (2013)

Scrocca & Tozzi 1999; Scrocca D & Tozzi M. (1999) – *Tetogenesi mio-pliocenica dell'Appennino molisano*. Bollettino della Società Geologica Italiana, 118, 255-286.

Sella et al. 1988; Sella M., Turci C. & Riva A. (1988) – *Sintesi geopetrolifera della Fossa bradanica (avanfossa della catena appenninica meridionale)*. Memorie della Società Geologica Italiana, 41, 87-107.

Spalluto & Moretti 2006; Spalluto L. & Moretti M. (2006) – *Evidenze di neotettonica (Pliocene medio – Pleistocene superiore) nel settore occidentale del Promontorio del Gargano (Italia Meridionale)*. Il Quaternario, 19, 143-154.

Tadolini et al. 1989; Tadolini T., Sdao F. & Ferrari G. (1989) – *Valutazioni sul grado di protezione della falda superficiale del Tavoliere di Foggia nei confronti dei rilasci in superficie di corpi inquinanti e sulle modalità di propagazione degli stessi in seno all'acquifero*. Atti delle giornate di studio su Analisi Statistica di Dati Territoriali, 461-472, Bari

Tropeano & Sabato 2000; Tropeano M. & Sabato L. (2000) – *Response of Plio- Pleistocene mixed bioclastic-lithoclastic temperate-water carbonate systems to forced regression: the Calcarene di Gravina Formation, Puglia, SE Italy*. In: “Sedimentary responses to forced regression” (D.Hunt & R.L. Gawthorpe, Eds.), Geol. Soc. London, Spec. Publ., 171, 217-243.