

COMMITTENTE:



1

PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA

U.O. AMBIENTE, ARCHITETTURA E ARCHEOLOGIA

PROGETTO PRELIMINARE

LINEA PESCARA - BARI

RADDOPPIO TERMOLI (e) – LESINA (e)

Territorio di competenza della Soprintendenza per i Beni Archeologici del Molise

Lotto 2: Termoli - Campomarino

Lotto 3: Campomarino - Ripalta

Relazione archeologica

SCALA:

-

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

L 0 3 2 0 0 R 2 2 R G A H 0 0 0 1 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	AutoRizzato-Data
A	Emissione Esecutiva	G. Pralanni	Dic. 2012	A. Anjoso	Dic. 2012	F. Gemone	Dic. 2012	ITALFERR S.P.A. Dott. Arch. Antonio Marino Off. Arch. Roma n. 10402

File : L032 00 R 22 RG AH0001 001 A.doc

n. Elab.:

Questo progetto è cofinanziato dalla Comunità Europea

## INDICE

1.. PREMESSA	3
2.. INQUADRAMENTO DELL'ITER PROCEDURALE PREGRESSO	4
3.. OGGETTO E FINALITA' DELL'INTERVENTO	10
4 INQUADRAMENTO DEGLI INTERVENTI	12
<i>LOTTO 2 . TERMOLI – CAMPOMARINO</i> .....	14
<i>LOTTO 3. CAMPOMARINO- RIPALTA</i> .....	15
<i>LOTTO1. RIPALTA- LESINA</i> .....	15
5 METODOLOGIA E IMPOSTAZIONE DELLA RICERCA ARCHEOLOGICA	17
5.1 RICERCA BIBLIOGRAFICA .....	18
5.2 RICERCA D'ARCHIVIO .....	18
5.3 STUDIO GEO-MORFOLOGICO .....	19
5.4 FOTINTERPRETAZIONE.....	23
5.5 ATTIVITA' DI SURVEY .....	25
6 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	26
6.1 EVOLUZIONE GEOLOGICA.....	27
6.2 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE.....	32
6.3 CARATTERISTICHE DELLA ZONA COSTIERA.....	35
6.4 CARATTERISTICHE DELLE ZONE FLUVIALI .....	37
7.. INQUADRAMENTO STORICO-ARCHEOLOGICO	43
8.. VALUTAZIONE DEL RISCHIO ARCHEOLOGICO	48
8.1 CARTA DEL RISCHIO ARCHEOLOGICO RELATIVO .....	48
9.. ALLEGATI	56
10 BIBLIOGRAFIA	57

## 1 PREMESSA

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.

Il documento è suddiviso nelle seguenti sezioni:

- Inquadramento dell'iter procedurale pregresso
- Oggetto e finalità dell'intervento
- 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 Lande s.r.l., come comunicato da Italferr S.p.A. alla Soprintendenza per i Beni Archeologici del Molise con nota prot. DT.AAAA.0052698.12.U del 15.10.2012.

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).

## 2 INQUADRAMENTO DELL'ITER PROCEDURALE PREGRESSO

Il progetto in esame prende forma a partire da un lungo e articolato percorso progettuale e amministrativo che fonda le sue radici già negli anni Ottanta, quando nel 1982 l'allora Ente Ferrovie dello Stato (FF.SS.) aveva previsto, nell'ambito del Piano Integrativo della linea ferroviaria Ancona – Pescara – Bari, il raddoppio della tratta Termoli - San Severo (che comprende la sub-tratta Termoli – Lesina in esame) ed aveva avviato le procedure per ottenere l'assenso dagli Enti amministrativamente coinvolti.

In relazione al Piano Integrativo presentato e alla proposta "per la realizzazione della sede e dell'armamento per il raddoppio di circa 30 Km in territorio pugliese della linea ferroviaria Ancona – Bari, a nord di San Severo", nel corso degli anni 1982-84 si espressero in maniera sostanzialmente favorevole sia gli Enti Locali (Comune di Chieuti, 1983), sia la Regione Puglia (1982), la Soprintendenza Archeologica di Taranto (1983), il Ministero per i Beni Culturali e Ambientali (1984), il Ministero dei Trasporti (1983) e la Soprintendenza per i Beni Architettonici Artistici e Storici della Puglia (1984).

Ricevuti detti pareri favorevoli, comprensivi delle relative indicazioni/prescrizioni, nel 1985 il Ministero dei Trasporti nominò la Società concessionaria che predispose il progetto di raddoppio della linea Termoli-San Severo, suddiviso nei due tratti di competenza del territorio regionale molisano (tratta Termoli-Chieuti) e pugliese (tratta Chieuti-San Severo).

Il progetto relativo al territorio pugliese fu sottoposto agli Enti competenti al rilascio delle autorizzazioni necessarie sulla base del quadro vincolistico presente: Enti Locali (Comuni di Chieuti, Serracapriola, Lesina, Poggio Imperiale, Apricena, San Severo), Soprintendenza Archeologica di Taranto, Ministero dei Beni Culturali e Ambientali, Regione Puglia – Assessorato Agricoltura e Foreste, Genio Civile di Foggia, Genio Militare di Napoli. Detto progetto ottenne le prime necessarie autorizzazioni negli anni 1986-87 e proprio al 1987 risale la maggior parte delle delibere regionali di approvazione delle Varianti ai PRG Comunali. Nel 1992 FF.SS. approvò il progetto esecutivo e le ultime autorizzazioni furono rilasciate dalla Regione Puglia (Assessorato Urbanistica e Giunta Regionale) fra la fine del 1992 e la prima metà del 1993. Infine, fra il 1998 e il 2002 i Comuni di Chieuti, Serracapriola e Lesina rilasciarono la conformità urbanistica del progetto. Di tali studi e progetti sono state realizzate, però, solo alcune delle opere previste tra cui, nella tratta in esame, un tratto di linea a doppio binario in corrispondenza dell'attraversamento del torrente Fortore e precisamente dalla nuova Stazione di Ripalta e la vecchia Stazione di Ripalta Serracapriola, per uno sviluppo complessivo di circa 3 km.

Per quanto riguarda, invece, il progetto relativo al tratto della Termoli-San Severo ricadente in territorio molisano, nel 1986 l'Ente FF.SS. presentò un'ipotesi progettuale di potenziamento della tratta Termoli – Chieuti che prevedeva il raddoppio in affiancamento su tutta la linea esistente. Detta opera fu inizialmente approvata e autorizzata all'esecuzione dall'Assessorato Regionale all'Urbanistica (maggio 1987) e successivamente, in seguito alle richieste di varianti al progetto autorizzato presentate dal Comune di Campomarino (finalizzate sostanzialmente a ridurre le interferenze con la circolazione stradale e a migliorare i collegamenti pedonali), la Giunta Regionale approvò il progetto con l'avvertenza di tener conto delle osservazioni e delle esigenze degli Enti Locali (ottobre 1987).

Si avviò, quindi, da parte di FF.S una prima fase di concertazione con gli Enti locali direttamente interessati: i Comuni di Termoli, Campomarino e il Consorzio per il Nucleo di Industrializzazione della Valle del Biferno. In relazione alle risultanze dei contatti intrapresi e alle prestazioni richieste dalla linea, l'ipotesi progettuale originariamente proposta subì diverse modifiche, tra cui la previsione di un tratto in variante rispetto alla sede esistente in corrispondenza della piana fluviale del Biferno, da realizzarsi in viadotto.

Il progetto subì nel tempo ulteriori modifiche, comprendendo anche opere complementari finalizzate a migliorare la fruibilità del territorio, soprattutto in corrispondenza della zona di Campomarino (sottopassi, cavalcavia finalizzati alla realizzazione di svincoli a livelli sfalsati sulla S.S. n.16 Adriatica). Alla fine del suddetto percorso di concertazione con gli Enti Locali, nel 2001 venne trasmesso da Italferr SpA al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio per la procedura di VIA il progetto di raddoppio della tratta Termoli-Chieuti. Il progetto ricevette nel 2002 il parere negativo da parte del Ministero per i Beni e le Attività Culturali e venne subito dopo ritirato.

Il progetto definitivo di raddoppio della tratta "Termoli – Lesina" della linea Pescara-Bari (progetto ricompreso all'interno della Delibera CIPE del 21 dicembre 2001, n.121 e, come tale, soggetto alle disposizioni della cosiddetta "Legge Obiettivo") è stato inviato all'inizio del 2003 al Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per l'avvio dell'iter autorizzativo e a fine gennaio 2003 è stato presentato da RFI – Rete Ferrovia Italiana SpA al Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio per l'avvio della procedura VIA.

Il progetto presentato prese in esame tre possibili soluzioni alternative, denominate "Soluzione 0" (soluzione di progetto proposta), "Soluzione A" e "Soluzione B".

- la Soluzione "0", suddivisa in 3 Lotti (Lotto 1: Raddoppio Termoli – T. Saccione; Lotto 2: Adeguamento Stazione di Chieuti; Lotto 3: Raddoppio Stazione di Chieuti – Lesina), prevedeva sostanzialmente il raddoppio della sede esistente, ripercorrendo in affiancamento lato monte il

medesimo tracciato dell'attuale linea ferroviaria, ad eccezione di un breve tratto in variante lato mare, in corrispondenza dell'attraversamento della vallata del fiume Biferno, per uno sviluppo di circa 2,5 km completamente in viadotto;

- la Soluzione "A" prevedeva un primo tratto con raddoppio del binario in affiancamento a quello esistente, da Termoli fino a poco prima dell'attraversamento della valle del fiume Biferno, un secondo tratto in completa variante, lato monte e a doppio binario, dall'attraversamento del Biferno fino al Torrente Saccione, con realizzazione di un viadotto, di due tratti in galleria, con passaggio a monte dell'abitato di Campomarino e affiancamento all'autostrada A14, ed un ultimo tratto, dal Saccione fino a Lesina, in affiancamento al tracciato esistente;

- la Soluzione "B" prevedeva il raddoppio del binario in affiancamento a quello esistente nel primo tratto, da Termoli fino all'inizio dell'attraversamento della vallata del Biferno, per poi proseguire in totale variante, lato monte e a doppio binario, passando a monte dell'abitato di Campomarino costeggiando l'autostrada A14 su lato mare, per poi staccarsi ed immettersi nuovamente sull'attuale sede ferroviaria poco dopo l'attraversamento del Fiume Fortore, proseguendo in affiancamento al tracciato esistente, lato monte, fino alla nuova stazione di Lesina. In merito al progetto presentato i sindaci dei Comuni di Campomarino e Termoli hanno espresso parere negativo, lamentando "la mancanza di collegamento da parte delle Ferrovie con le Autorità locali e in particolare con i Comuni interessati". Il Comune di Termoli ha, inoltre, evidenziato la non compatibilità con il futuro PRG.

Il presidente della Regione Molise ha ritenuto la soluzione progettuale presentata "non adeguata alle esigenze territoriali e quindi non attuabile", auspicando una nuova soluzione "che favorisca il completamento delle opere previste per il Corridoio Adriatico senza mortificare le giuste prospettive di sviluppo socio-economico e le esigenze di tutela dell'ambiente".

La Soprintendenza del Molise, inoltre, analizzando e valutando le tre ipotesi alternative proposte sotto il profilo territoriale, naturalistico e paesaggistico, ha ritenuto di "non concordare con i risultati del confronto effettuato da Italferr tra le diverse alternative progettuali che hanno condotto la ditta a ritenere la Soluzione "0" quella che meglio si inserisce nel contesto ambientale dei luoghi", ritenendo invece che "la Soluzione "B" sia quella che meglio risponda alle esigenze ambientali del territorio interessato in quanto lo spostamento verso l'interno di tutto il tracciato ferroviario, in particolare la tratta ricadente nel territorio di Campomarino, in affiancamento al tracciato autostradale, consente di spostare tutto l'impatto della nuova viabilità prevista nella Soluzione "0"

verso l'interno, dove le condizioni ambientali e paesaggistiche sono state certamente già compromesse dal "corridoio" autostradale stesso".

La stessa Direzione Generale per i Beni Architettonici e il Paesaggio ha, inoltre, ritenuto la Soluzione "0" incompatibile con le valenze ambientali e paesaggistiche di quella parte di territorio e, in alternativa, la Soluzione "B" tale da consentire sia il necessario potenziamento infrastrutturale, sia un'importante opera di recupero, valorizzazione e salvaguardia del sistema ambientale costiero.

Ne è conseguito, pertanto, da parte del Ministero per i Beni e le Attività Culturali un parere negativo alla Soluzione "0" e positivo alla Soluzione "B" (parere del 16.07.2003).

Sostanzialmente positivi, invece, sono risultati i pareri della Soprintendenza della Puglia e della Regione Puglia, per quanto di pertinenza del territorio regionale pugliese (tratto dal Torrente Saccione a Lesina).

La Commissione Speciale VIA, preso atto dei pareri ricevuti e a seguito di proprio esame istruttorio, ai fini dell'emissione della valutazione sulla compatibilità ambientale dell'opera ha, pertanto, espresso parere negativo (parere del 20.04.2004).

Preso atto delle problematiche evidenziate dagli Enti Locali molisani, dalla Regione Molise, dalla Soprintendenza del Molise e dal Ministero per i Beni e le Attività Culturali, RFI – Rete Ferroviaria Italiana ha promosso la costituzione di intese con dette Amministrazioni, al fine di poter definire un nuovo percorso comune e condiviso volto alla valutazione della strategicità del progetto e alla verifica delle condizioni di approvazione dello stesso.

Il 5 gennaio 2004 è stato sottoscritto il Protocollo d'intesa tra Regione Molise ed RFI relativo al "Potenziamento e miglioramento delle Infrastrutture ferroviarie ricadenti nel territorio della Regione Molise", all'interno del quale i due soggetti concordano sulla necessità che il progetto definitivo di raddoppio della tratta Termoli-Lesina venga al più presto approvato e realizzato.

Il 4 agosto 2005 sono stati sottoscritti i Protocolli d'intesa tra la Presidenza del Consiglio dei Ministri – Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, la Regione Molise, RFI e, rispettivamente, il Comune di Termoli e il Comune di Campomarino, relativi al "Raddoppio della tratta ferroviaria Termoli-Lesina, tratto molisano Termoli-Chieuti".

A fine agosto 2005 la Regione Molise ha espresso, con DGR 1139 del 29 agosto 2005, il proprio assenso sul progetto definitivo relativo al raddoppio della tratta molisana della linea ferroviaria Bologna-Bari-Lecce-Taranto trasmesso nel 2003 e la propria positiva intesa sulla localizzazione del progetto e ha deliberato di raggiungere l'intesa con lo Stato in ordine all'identificazione e alla realizzazione degli interventi. La stessa DGR è stata trasmessa al Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, agli Enti Locali interessati e a RFI.

In data 27 ottobre 2006 è stato sottoscritto un nuovo Protocollo d'Intesa tra Ministero delle Infrastrutture, Comune di Termoli e Rete Ferroviaria Italiana S.p.A. avente ad oggetto "Realizzazione del raddoppio della tratta ferroviaria Termoli – Lesina della linea ferroviaria Termoli-Foggia nel tratto molisano Termoli - Chieuti con le modalità e gli impegni riportati nello stesso Protocollo.

Il Consiglio Comunale di Termoli in data 9 marzo 2007, con propria deliberazione (n.2/07) recante "Atto integrativo al protocollo d'intesa del 04.08.2005 tra Ministero delle Infrastrutture, Comune di Termoli e R.F.I. s.p.a. – Raddoppio tratta ferroviaria Termoli-Lesina", ha successivamente approvato il nuovo Protocollo d'Intesa sottoscritto in precedenza.

Il CIPE, inoltre, nella seduta del 31 gennaio 2008 ha espresso parere favorevole all'Aggiornamento del Contratto di Programma RFI 2007– 2011" in cui è incluso fra gli altri interventi in elenco, anche il progetto del Raddoppio "Termoli-Lesina".

Nel periodo successivo si è provveduto a sviluppare ipotesi progettuali in grado di garantire un più elevato inserimento ambientale e paesaggistico del progetto.

Ciò in conformità a quanto stabilito nel 1° atto integrativo dell'Intesa Generale Quadro del 3 giugno 2004, sottoscritto il 22 gennaio 2009 tra il Governo (Presidente del Consiglio dei Ministri, Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti, Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Ministro per i rapporti con le Regioni) e la Regione Molise: all'art.2 di tale atto le parti concordano che "il Governo darà impulso per l'approvazione del progetto preliminare della tratta Termoli-Chieuti-Lesina".

Sono, così, state effettuate alcune integrazioni al progetto preliminare e, parallelamente, è stato sviluppato un aggiornamento e approfondimento degli studi ambientali che ha contemplato la presentazione agli Enti interessati di due nuove alternative progettuali, denominate rispettivamente Soluzione "C" e Soluzione "D".

La soluzione "C" risale al Luglio del 2011 e prevede una variante rispetto al tracciato ipotizzato nella soluzione "0" dalla Località Vaccareccia fino a Marina di Fantina, in corrispondenza della piana del Torrente Saccione, per poi porsi in affiancamento alla linea esistente fino a Lesina. La variante ipotizzata con l'alternativa progettuale "C" ha inizio al Km 10+000 della soluzione"0" dove la linea vira verso l'entroterra andandosi ad affiancare all'Autostrada A14 in corrispondenza dell'attraversamento del Torrente Saccione. La percorrenza in adiacenza alla sede autostradale prosegue fino all'altezza di Marina di Chieuti, dove poi il tracciato scarta verso la costa andando a posizionarsi nuovamente in affiancamento alla linea esistente fino a Lesina.

La soluzione "D" risale alla fine del 2011 e prevede una variante rispetto al tracciato ipotizzato nella soluzione "0" da poco a sud di Lido di Campomarino fino alla Località Torre Mozza, nei pressi



dell'intersezione con la S.S.16, per poi porsi in affiancamento alla linea esistente fino a Lesina. La variante ipotizzata prevede un affiancamento all'autostrada A14 a partire dalla località denominata La Bufalara e la percorrenza in adiacenza alla sede autostradale prosegue fino al Canale Capo d'acqua all'altezza del confine tra il Comune di Chieuti e di Serracapriola, dove poi il tracciato devia gradualmente verso la costa andando a posizionarsi nuovamente in affiancamento alla linea esistente, fino a Lesina.

Ciò che caratterizza fortemente il tracciato della soluzione "D" è il voler allontanarsi, ancor più che la soluzione "C", dal territorio costiero.

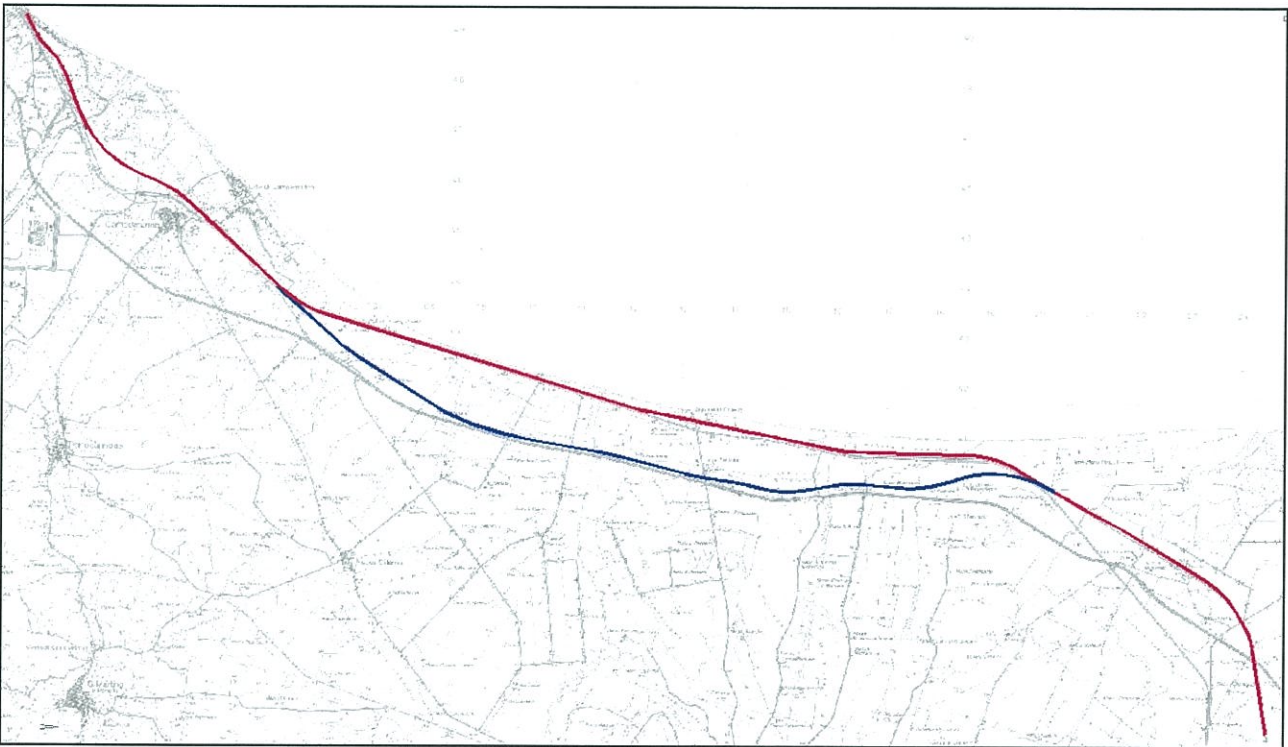


Figura 1. Sviluppo della Soluzione "D" (in blu) in riferimento alla Soluzione "0" (in rosso) .

Sulla Soluzione "D" si sono espresse:

- la Soprintendenza per i beni architettonici e paesaggistici del Molise, con nota prot. n. 14864 del 29.11.2011, ha espresso il proprio "parere favorevole di massima riferito al tracciato di cui alla Soluzione "D", considerato che esso meglio supera le criticità contenute nel precedente parere negativo per la Soluzione "0" in affiancamento alla linea esistente";
- la Soprintendenza per i Beni Archeologici del Molise, con propria nota prot. n. 7317 del 29.11.2011, ha manifestato di non avere "preclusioni alla realizzazione del raddoppio della tratta

ferroviaria Termoli-Lesina”, evidenziando tuttavia la necessità di porre attenzione alla tematica archeologica;

- la Soprintendenza per i beni architettonici e paesaggistici per le province di Bari, Barletta-Andria e Foggia, con nota prot. n. 15187 del 22.11.2011, ha espresso il proprio “parere favorevole al raddoppio della tratta Termoli-Lesina della linea ferroviaria Pescara-Bari secondo il tracciato indicato come Soluzione D”;
- la Soprintendenza per i Beni Archeologici della Puglia, con nota prot. n. 7317 del 29.11.2011, ha rilevato che “l’area interessata non comprende immobili sottoposti a provvedimenti di tutela archeologica”;
- la Direzione Generale PAAC del MIBAC con nota prot. n. 10789 dell’11.04.2012, ha espresso “in linea di massima parere favorevole allo sviluppo progettuale della Soluzione D”.

Detta Soluzione “D” costituisce, pertanto, il punto di partenza per il presente progetto che, ovviamente, è stato sviluppato e approfondito sotto il profilo tecnico e ambientale proprio a partire dal tracciato definito da tale alternativa.

Allo stato attuale, pertanto, risultano superate le problematiche riscontrate in passato sul progetto dagli Enti Locali (Comuni di Termoli e Campomarino), dalla Regione Molise, dalla Soprintendenza del Molise e dal MIBAC. Giudizi sostanzialmente positivi hanno, invece, storicamente e costantemente rilasciato gli Enti Locali pugliesi, la Regione Puglia e le Soprintendenze pugliesi.

### **3 OGGETTO E FINALITA' DELL'INTERVENTO**

Il tratto ferroviario Termoli – Lesina della linea Pescara – Bari, che interessa le Regioni Molise e Puglia, è l’unico tratto a semplice binario (circa km 33) della Direttrice ferroviaria Adriatica Bologna - Lecce.

Al fine di eliminare quest’ultima strettoia su un percorso di rilevanza strategica sia per il trasporto viaggiatori che per il trasporto merci, il progetto di raddoppio della Termoli –Lesina è stato inserito nell’elenco delle opere strategiche di Legge Obiettivo.

Il progetto è suddiviso in lotti funzionali: il raddoppio inerente la tratta Ripalta – Lesina (I lotto) è inserito tra gli interventi prioritari del Piano di Azione Coesione, oltre che nelle “Opere in corso” dell’Aggiornamento 2010 – 2011 al Contratto di Programma 2007 – 2011 tra il MIT ed RFI, mentre

Studio archeologico. Territorio del Molise	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	L032	00	R 22.RG	AH0001 001	A	11 di 62

il raddoppio Termoli – Ripalta (Il lotto e III lotto) è presente nelle “Opere Programmatiche “ del suddetto Contratto di Programma.

Il primo lotto funzionale prevede il raddoppio in affiancamento lato monte della tratta Ripalta - Lesina di 6 +845 Km comprensivo di una variante plano-altimetrica della linea attraverso la realizzazione di un viadotto di estesa di 1.175 metri in corrispondenza della piana del fiume Fortore, ove la attuale ferrovia si presenta in rilevato, al fine risolvere la problematica inerente l'allagamento della piana a seguito delle ripetute esondazioni del fiume Fortore, in occasione di eventi piovosi di notevole rilevanza, che fino ad oggi hanno determinato in più circostanze la necessità di interrompere la circolazione ferroviaria nella tratta.

Il secondo lotto funzionale prevede, anch'esso il raddoppio in affiancamento del tratto Termoli (e) – Campomarino di 5+940 Km con una variante plano-altimetrica della linea attraverso la realizzazione di un viadotto di estesa di metri 2400 in corrispondenza della piana del fiume Biferno.

Il terzo lotto funzionale, posto intermedio tra i primi due, è il lotto totalmente in variante rispetto alla linea storica. Sviluppa una lunghezza di 18+260 Km e sposta verso monte la linea ferroviaria, oggi costiera. Presenta numerose opere d'arte, la cui descrizione si rimanda alla relazione tecnico descrittiva specialistica, ma qui vanno menzionati sicuramente il viadotto Palude Capo D'acqua che sviluppa 807 metri e il viadotto sul torrente Saccione che sviluppa 945 metri.

La necessità di uniformare gli standard di esercizio della linea Pescara – Bari nella tratta Termoli - Lesina, a quelli dell'intera direttrice adriatica e l'esigenza esposta dal piano di impresa, di ottenere la maggiore riduzione possibile dei costi di esercizio, evidenziano l'importanza del progetto del raddoppio della tratta in argomento al fine di raggiungere i seguenti obiettivi:

- aumento della velocità massima del tracciato e della capacità della linea;
- elevazione degli indici di qualità del servizio, in termini di regolarità del traffico e di migliore adattabilità alla domanda di trasporto (risposta dinamica);
- riduzione dei costi d'uso dell'infrastruttura e migliore coordinamento delle attività di circolazione dei treni, nonché di manutenzione delle infrastrutture stesse;
- miglioramento dell'offerta conseguente alla riduzione dei tempi di percorrenza della relazione.

Inoltre la sopraelevazione della linea ferroviaria in corrispondenza dell'intera piana alluvionale del Fortore, prevista nell'ambito del progetto di raddoppio, consentirà di garantire la sicurezza e regolarità dell'esercizio ferroviario anche in caso di esondazione del fiume, fenomeno legato ai

frequenti aventi alluvionali ripetutosi più volte negli ultimi anni che ha determinato gravi danni alle infrastrutture presenti nella piana del fiume stesso ed in particolare alla infrastruttura ferroviaria che è quella posta più a valle.

#### 4 INQUADRAMENTO DEGLI INTERVENTI

L'area di studio ricade a ridosso della costa adriatica, nel settore compreso tra le regioni Molise e Puglia, estendendosi per una lunghezza di una trentina di chilometri in direzione all'incirca NW-SE. Il tracciato ferroviario interessa il territorio dei comuni di Termoli e Campomarino, in provincia di Campobasso, e dei comuni di Chieuti, Serracapriola e Lesina, in provincia di Foggia.

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 settori pianeggianti o subpianeggianti riconducibili alla fascia costiera adriatica e alle piane alluvionali o foci fluviali dei principali corsi d'acqua che vengono intercettati lungo il tracciato ferroviario. Localmente il tracciato impegna settori rilevati rispetto al livello del mare rappresentati da terrazzi marini o blandi rilievi collinari.

I principali corsi d'acqua dell'area in studio sono rappresentati dal Fiume Biferno, dal Torrente Saccione che segna il confine tra le regioni Molise e Puglia e dal Fiume Fortore. Ad essi 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.

Gli interventi progettuali sono stati distinti nei sotto elencati n. 3 lotti funzionali:



- **Lotto 2. Termoli-Campomarino.** Progressive Km: da 0+000 a 5+940 e si estende per una lunghezza complessiva di circa 5,940 km.
- **Lotto 3. Campomarino-Ripalta.** Progressive Km: da 5+940 a 24+260 e si estende per una lunghezza complessiva di circa 18,260 km.
- **Lotto 1. Ripalta-Lesina.** Progressive Km: da 18+260 a 31+056

I lotti funzionali che ricadono nel territorio di competenza della Soprintendenza per i Beni Archeologici del Molise sono i seguenti:

- Lotto 2. Termoli-Campomarino. Progressive Km: da 0+000 a 5+940.
- Lotto 3. Campomarino-Ripalta, limitatamente al territorio compreso tra PKm 5+940 e PKm 14+800, sino alle sponde del fiume Saccione, confine amministrativo tra Regione Molise e Regione Puglia.

Di seguito viene riportata una descrizione dell'infrastruttura ferroviaria in progetto, distinta nei tre lotti, procedendo da Nord verso Sud.

## **LOTTO 2 . TERMOLI – CAMPOMARINO**

Il Lotto 02, denominato "Termoli – Campomarino", presenta sviluppo di 5940 m e interessa il solo territorio molisano ed i comuni di Termoli e Campomarino; ha inizio a Sud della Stazione di Termoli, alla progressiva FS 440+400, e termina immediatamente a Sud della fermata di Campomarino; nel tratto iniziale e finale il binario di raddoppio viene posto in affiancamento alla linea esistente lato mare.

La geometria del tracciato nell'ambito dei primi due chilometri a sud di Termoli, e precisamente per le prime due curve del binario attuale, prevede una velocità di progetto di 140 km/h con l'adozione di curve di raggio minimo di 920 m, sopraelevazione 160 mm e raccordo di transizione pari a 160 m.

Nel primo tratto fino al Km 0+350 ca., il raddoppio si realizza lato mare a 4 m dal binario esistente (futuro binario pari). Successivamente, per la presenza del binario unico della linea Termoli – Campobasso, che affianca l'attuale linea Pescara-Bari lato monte con interasse pari a 4,00 m, si rende necessario uno spostamento progressivo trasversale lato mare dell'attuale binario di quest'ultima (futuro binario pari di progetto), fino al Km 0+810 ca., lungo la curva di raggio pari a 1004 m, ottenendo così un interasse tale da garantire l'intervista palificabile tra le citate due linee.

Il raddoppio previsto fino al km 2+200, della suddetta linea Pescara-Bari, si realizza quindi anch'esso lato mare ad interasse 4,00 m dal nuovo binario pari.

Successivamente la linea Termoli-Campobasso devia verso Sud-Ovest ma il raddoppio della linea Pescara-Bari attuale prosegue per altri 600 metri con le stesse caratteristiche.

Superato il suddetto tratto in parallelo alla linea Pescara-Bari esistente, il tracciato devia rispetto al vecchio asse e ha inizio il percorso in variante con velocità di progetto pari a 200 Km/h e raggi minimi di curvatura pari a 2000 m.

Dopo un breve tratto in rilevato il tracciato supera il Fiume Biferno in viadotto, caratterizzato da una lunghezza di 2175 m; successivamente prosegue con un tratto in rilevato fino ad arrivare alla fermata di Campomarino.

### LOTTO 3. CAMPOMARINO- RIPALTA

Il Lotto 03, denominato "Campomarino- Ripalta", presenta sviluppo di 18260 m e interessa sia il territorio molisano che il territorio pugliese. Si sviluppa interamente in variante rispetto alla linea storica a semplice binario, che in tale tratto segue parallelamente la linea di costa. Si realizza così un tratto di parallelismo del tracciato ferroviario con la autostrada A14 di circa 12.5 km.

Le opere ferroviarie più importanti sono i viadotti "Saccione" (950 m) e "Capo d'acqua" (800 m).

Sono previsti altri viadotti, di sviluppo inferiore, per l'attraversamento delle incisioni che caratterizzano il territorio nella parte pugliese posta tra il Saccione e la Palude Capo D'acqua.

Altre opere sono determinate dalle numerose interferenze viarie ortogonali all'autostrada ed alla linea di progetto posta immediatamente a valle della stessa.

Particolarmente impegnative sono le interferenze della linea di progetto con la Strada Statale 16 Adriatica, che attualmente si sviluppa parallelamente alla linea storica a poche decine di metri da essa. Tali interferenze, che interessano inizio ed fine lotto, sono risolte con varianti alla viabilità.

Lato Termoli, l'interferenza al km 8+296.40 con la SS16 richiede una variante prevalentemente altimetrica. La viabilità di progetto sovrappassa la ferrovia ponendosi in viadotto. Lo scavalco avviene con un'opera a farfalla. Le fasi necessarie per non interrompere la circolazione stradale e ferroviaria sono particolarmente complesse e richiedono la realizzazione di un tratto provvisorio sia della linea ferroviaria che della statale.

Lato Lesina, l'interferenza tra la SS16 e la ferrovia di progetto si risolve con la realizzazione di un tratto di variante planoaltimetrica definitiva della statale, che questa volta sottopassa la ferrovia di progetto in corrispondenza del citato viadotto Capo d'acqua.

### LOTTO1. RIPALTA- LESINA

Il Lotto 01, denominato "Ripalta-Lesina", presenta uno sviluppo di 6845 m e interessa il solo territorio pugliese. Procedendo da Nord verso Sud si ha dapprima un tratto di affiancamento alla linea esistente fino alla prog. 26+400 circa. In tale tratto la linea sovrappassa il fiume Fortore con un viadotto già predisposto per accogliere il doppio binario.

A causa continue esondazioni del Fortore, che invadono la sede ferroviaria con conseguente interruzione della linea adriatica, a Sud dell'esistente viadotto sul Fortore, si prevede una variante planoaltimetrica al tracciato esistente, con sviluppo in viadotto di 1175m ("Viadotto Ripalta").

Verso Sud la linea prosegue in rilevato per riposizionarsi in affiancamento al binario esistente prima del sottoattraversamento della A14, già predisposto per accogliere il binario di raddoppio. In

tale tratto l'altezza del rilevato di progetto consente l'inserimento di un sottovia stradale per la risoluzione del PL alla pk 28+237.

Nel tratto finale dell'intervento, a valle dell'autostrada A14, il progetto prevede la realizzazione del raddoppio in affiancamento al binario esistente, a 4 m di interasse da quest'ultimo.

Procedendo da Nord verso Sud si ha dapprima un tratto di affiancamento alla linea esistente fino alla prog. 26+400 circa. In tale tratto la linea sovrappassa il fiume Fortore con un viadotto già predisposto per accogliere il doppio binario. A Nord del viadotto è presente il PM di Ripalta di recente realizzazione. La funzione di PM è stata delocalizzata dalla ex stazione di Ripalta a seguito delle continue esondazioni del Fortore, che invadono la sede ferroviaria con conseguente interruzione della linea adriatica.

Per lo stesso motivo, in questo lotto, a Sud dell'esistente viadotto sul Fortore, si prevede una variante planoaltimetrica al tracciato esistente, con sviluppo in viadotto di 1175m ("Viadotto Ripalta").

Verso Sud la linea prosegue in rilevato per riposizionarsi in affiancamento al binario esistente prima del sottoattraversamento della A14, già predisposto per accogliere il binario di raddoppio. In tale tratto l'altezza del rilevato di progetto consente l'inserimento di un sottovia stradale per la risoluzione del PL alla pk 28+237.

Nel tratto di linea posto al di sotto dell'esistente viadotto dell'autostrada A14 è necessario predisporre un'opera a protezione delle pile intermedie. L'opera prevista in questa fase progettuale è un muro ad U la cui fondazione viene posta al di sotto della sede ferroviaria definitiva. A tal fine, in tale zona è prevista la realizzazione del nuovo rilevato per fasi. Verrà prima realizzata una variante provvisoria che, in corrispondenza del viadotto dell'A14, consente di traslare la sede dal lato del futuro binario dispari. Spostato l'esercizio sul tracciato provvisorio verrà realizzata la prima parte dell'opera di protezione posta in corrispondenza del futuro binario pari.

Una volta attivato il binario pari nella sua posizione definitiva, si provvederà al completamento dell'opera di protezione posta al di sotto del futuro binario dispari.

Nel tratto finale dell'intervento, a valle dell'autostrada A14, il progetto prevede la realizzazione del raddoppio in affiancamento al binario esistente, a 4 m di interasse da quest'ultimo.

In fase di progettazione definitiva si valuterà l'opportunità di proteggere le pile della bretella di collegamento SS16 – SP37 (vedi foto seguente) con analoga struttura prevista per le pile della A14.

















Per la descrizione di dettaglio degli aspetti progettuali si rimanda alla Relazione Generale del progetto (codice elaborato: L03200R78RG000000001A)



## 5 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 condotte diverse ricerche afferenti a più ambiti disciplinari. Si è potuto in parte ricostruire il paesaggio antico sintetizzato nella Carta delle Presenze Archeologiche (codice elaborato: L03200R22N3AH0001001A), 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.

Le testimonianze antiche sono state altresì documentate e posizionate su base cartografica vettoriale, utilizzando le seguenti legende in merito a tipo di testimonianza antica e al relativo ambito di riferimento cronologico.

LEGENDA	
<b>TIPI DI PRESENZE ARCHEOLOGICHE</b>	
	IPOTESI DI ANDAMENTO VIARIO
	AREA DI FRAMMENTI FITILI
	Limiti area di frammenti fitili
	Area di frammenti fitili ad alta densità
	RINVENIMENTO SPORADICO
	NECROPOLI
	STRUTTURE EDILIZIE / PUBBLICHE
	VILLA/DOMUS
	RINVENIMENTO SPORADICO
	STRUTTURE MURARIE
	ANOMALIE DA FOTO AEREE
<b>COLORE IDENTIFICATIVO (applicato al simbolo)</b>	
	Età preistorica
	Età protostorica
	Età preromana
	Età romana
	Età tardoantica / medievale

## 5.1 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.

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. 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). 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.

## 5.2 RICERCA D'ARCHIVIO

L'analisi bibliografica ha fornito indicazioni esaustive sulla tipologia delle testimonianze antiche, ma in molti casi è risultata carente la puntuale collocazione delle aree interessate. A sopperire a tale deficit si è rivelata molto utile l'indagine d'archivio condotta presso la sede della Soprintendenza Archeologica del Molise - Campobasso. Le varie pratiche storiche relative a singole segnalazioni, interventi di scavo o recuperi occasionali di materiale archeologico, in molti casi era 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 delle presenze antiche. Si riporta ad esempio il caso della località '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. Parimenti nel caso della località 'Madonna Grande' (Campomarino) e l'area di 'Nuova Cliternia', le indicazioni sono risultate troppo generiche per consentirne una puntuale ubicazione su base cartografica.

La ricerca d'archivio ha altresì consentito di ubicare in dettaglio l'area sottoposta a vincolo archeologico in località Arcora (nel comune di Campomarino), con cui le opere del progetto ferroviario non interferiscono.

Si ringrazia in particolare la dr.ssa Di Miro, funzionario archeologo della Soprintendenza per i Beni Archeologici del Molise, per la disponibilità mostrata nel corso della ricerca.

### 5.3 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. Di recente è stato svolto da C.M. Roskopf (2008) uno studio geomorfologico della piana costiera del Biferno, 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 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 zone 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 predatare 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 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.

Studio archeologico. Territorio del Molise

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L032	00	R 22 RG	AH0001 001	A	22 di 62

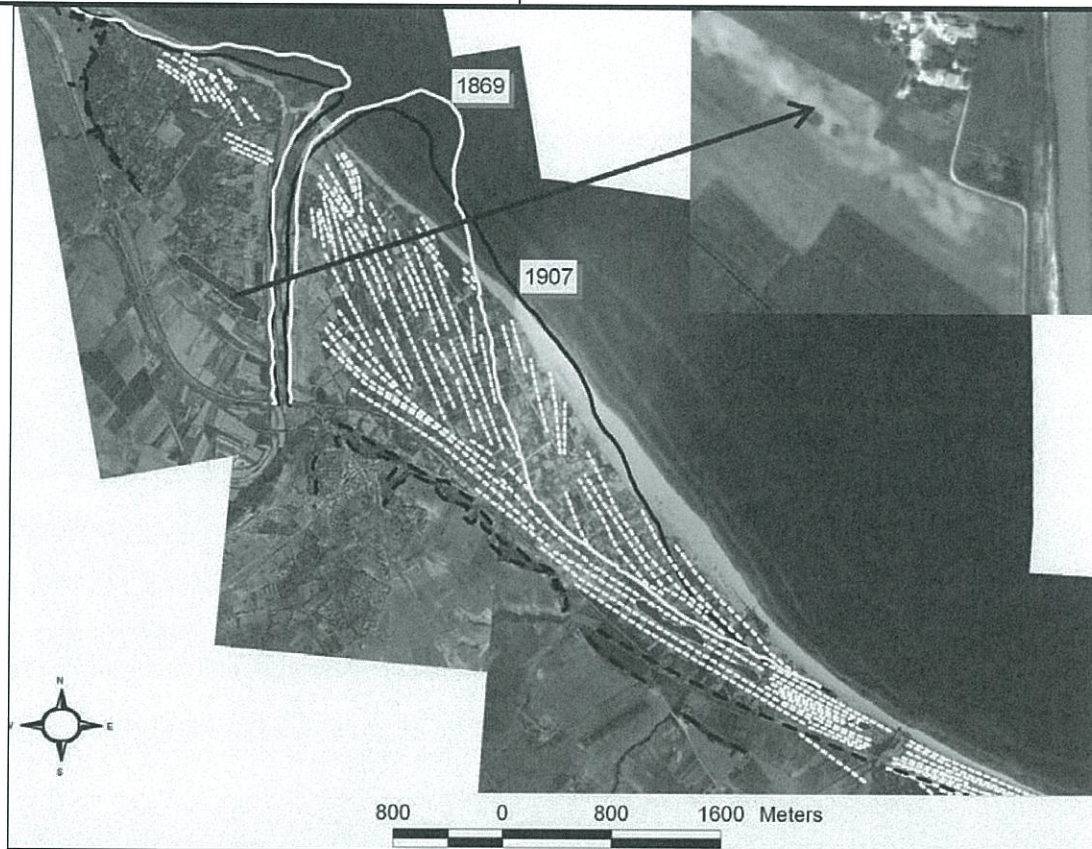


Fig. 1 - Overlay dei principali elementi morfologici georeferenziati e sovrapposti alle foto aeree del 1954: linee di costa storiche del 1869 e del 1907, allineamenti dunali, falesia. Nel particolare si osserva un esempio di allineamento dunale (taglio immagine satellitare quick bird) (da Roskopf 2008)

## 5.4 FOTOINTERPRETAZIONE

L'analisi fotointerpretativa relativa a tutto il tratto che va da Termoli a Lesina 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). La strisciata copre anche il comune di Chieuti (FG) nella fascia più prospiciente al mare (ff. 49-53). 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 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 -

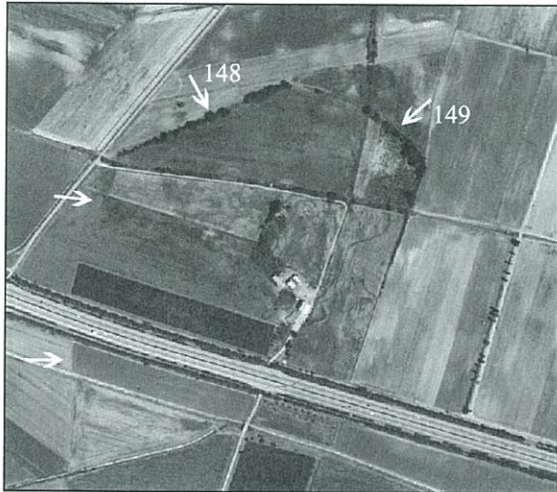
per le fasi più recenti- delle aree soggette a bonifica è risultato utile alla ricostruzione del contesto del paesaggio archeologico e ad una maggiore conoscenza dei contesti insediativi del passato.

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 interraste 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.

Gli unici elementi che in prossimità del tracciato ferroviario possono essere riconducibili ad un contesto archeologico, sono quelli relativi ai siti 148-149 della località La Buffalara di Campomarino. Nelle immagini relative a tale zona si distingue una linea di vegetazione regolare che corre in direzione SO-NE (148) ed una ad est di essa con un andamento curvo verso SE (149). Entrambe sono caratterizzate da una linea di alberi che, attraverso un ideale collegamento tra i due siti, va a definire una sorta di areale di cui sembra visibile solo il settore nord. Tali strutture si possono definire delle anomalie in quanto l'allineamento e la presenza di un tipo di vegetazione ad alto fusto in quel punto, risalta fortemente rispetto alla vegetazione e soprattutto agli allineamenti della piana circostante, ben divisa in lotti regolari orientati NNE/SSO. Dopo avere escluso la loro appartenenza a fattori idrici (canali naturali o di bonifica) si è associato a tale dato a quello archeologico, per la presenza a sud di consistenti aree di frammenti fittili di epoca protostorica (siti 29-35). La comparazione dei dati e la frammentazione su un'ampia superficie delle aree di frammenti fittili afferenti ad un unico periodo storico, suggerisce l'idea di riconoscere negli allineamenti dei siti 148 e 149 un fossato relativo ad villaggio di epoca protostorica, di cui si riesce a leggere solo la sua fascia superiore.





Figg. 2-3. Campomarino. Loc. La Buffalara (siti 148-149). A sin. foto aerea 1992 in cui si notano gli allineamenti che contrastano con il paesaggio cicostante. In alcuni punti proseguono a formare una sorta di circuito. A ds.gli stessi allineamenti ed in rosso l'area di maggiore concentrazione di frammenti fittili (siti 30-35) in base alla visibilità del suolo. Le macchie circolari visibili nella parte centrale della foto a sin. potrebbero essere relative ai singoli contesti abitativi.

## 5.5 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.

Le aree di frammenti fittili sono state documentate e posizionate su base cartografica vettoriale, utilizzando la sottostante legenda, mediante la quale sono state evidenziate le aree di frammenti fittili a maggiore concentrazione.



Per una dettagliata illustrazione di ogni fase relativa alla attività di survey, si rimanda alla specifica Relazione della Ricognizione di Superficie (codice elaborato: L03200R22RHAH0001001A).

## 6 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

L'area di studio ricade a ridosso della costa adriatica, nel settore compreso tra le regioni Molise e Puglia, estendendosi per una lunghezza di una trentina di chilometri in direzione all'incirca NW-SE. Il tracciato ferroviario interessa il territorio dei comuni di Termoli e Campomarino, in provincia di Campobasso, e dei comuni di Chieuti, Serracapriola e Lesina in provincia di Foggia.

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, nelle Tavole 155 IV NO (Termoli), 155 IV NE (Torre Fantine), 155 IV SE (Chieuti), 155 I SO (Ripalta) 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 mentre, con riferimento alla Carta Tecnica Regionale della Regione Puglia, negli elementi 382072, 382073, 382083, 382121, 382122, 382124 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 settori pianeggianti o carbonati che riconducibili alla fascia costiera adriatica e alle piane alluvionali o foci fluviali dei principali corsi d'acqua che vengono intercettati lungo il tracciato ferroviario. Localmente il tracciato impegna settori rilevati rispetto al livello del mare rappresentati da terrazzi marini o blandi rilievi collinari.

I principali corsi d'acqua dell'area in studio sono rappresentati dal Fiume Biferno, dal Torrente Saccione che segna il confine tra le regioni Molise e Puglia e dal Fiume Fortore. Ad essi 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.

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 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 carbonati che 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'Avampaese 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'Avampaese 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 carbonati 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.

## 6.1 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 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 Calcare 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-biostatiche 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.

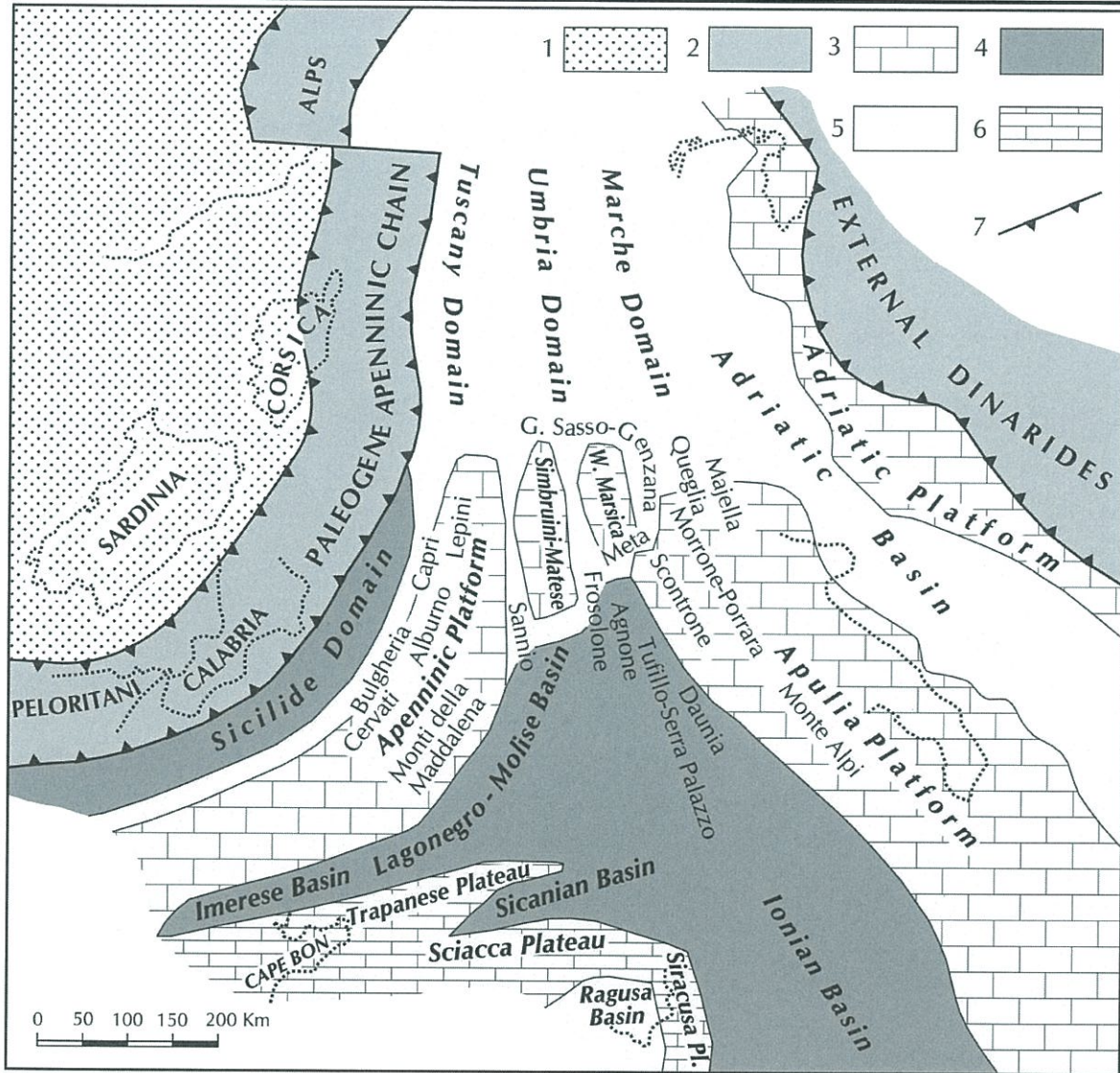


Fig. 4. Ricostruzione palinspastica dell'area centro-mediterranea nell'Oligocene superiore, mostrante la distribuzione dei domini dell'Appennino centro-meridionale prima della loro incorporazione nella Catena: 1) Avampaese europeo; 2) Catena Carbonati ch; 3-6) Avampaese africano: 3) carbonati di piattaforma 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).

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; Doucet 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.

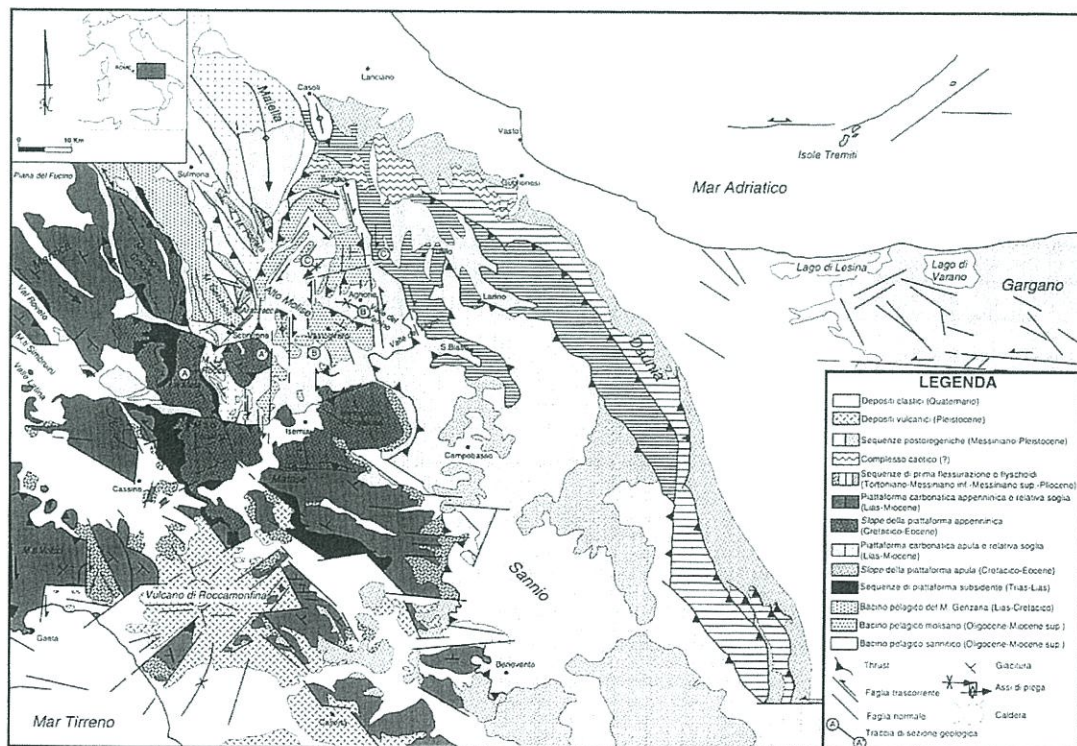


Figura 5. Schema geologico della porzione molisana dell'Appennino centro-meridionale (da Di Bucci et al. 1999).

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 carbonati che 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 torbiditici di natura sabbioso-limosa, 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).

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).

## 6.2 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 mesozoici di piattaforma carbonatica (D'Argenio 1974), spesso interessati da una deformazione tettonica di tipo disgiuntivo (Funicello 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).

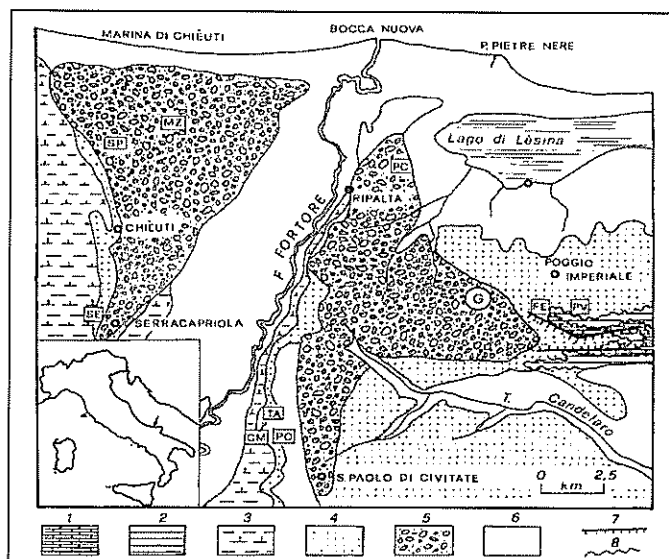


Fig. 6. Carta geologica schematica che mostra la distribuzione dei depositi silicoclastici plio-pleistocenici nei settori costieri a ovest del Gargano. 1) Calcari cretaci; 2) Calcareniti di Apricena; 3) Depositi di piattaforma e di transizione; 4) Depositi costieri; 5) Depositi fluviali; 6) Depositi alluvionali, litorali e palustri attuali; 7) Faglia a componente carbonati 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 rinvencono 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 & Tortorici 1976), è costituita da un complesso di depositi argillosi, limosi e sabbiosi 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

rinvengono 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. 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 grossolane (Boni et al. 1969; Lanzafame & Tortorici 1976). Costituiscono ripiani elevati di alcuni metri rispetto agli alvei attuali, progressivamente in diminuzione verso la costa (Boni et al. 1969; Lanzafame & Tortorici 1976).
- **Depositi alluvionali attuali** (Olocene): si rinvengono 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).

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

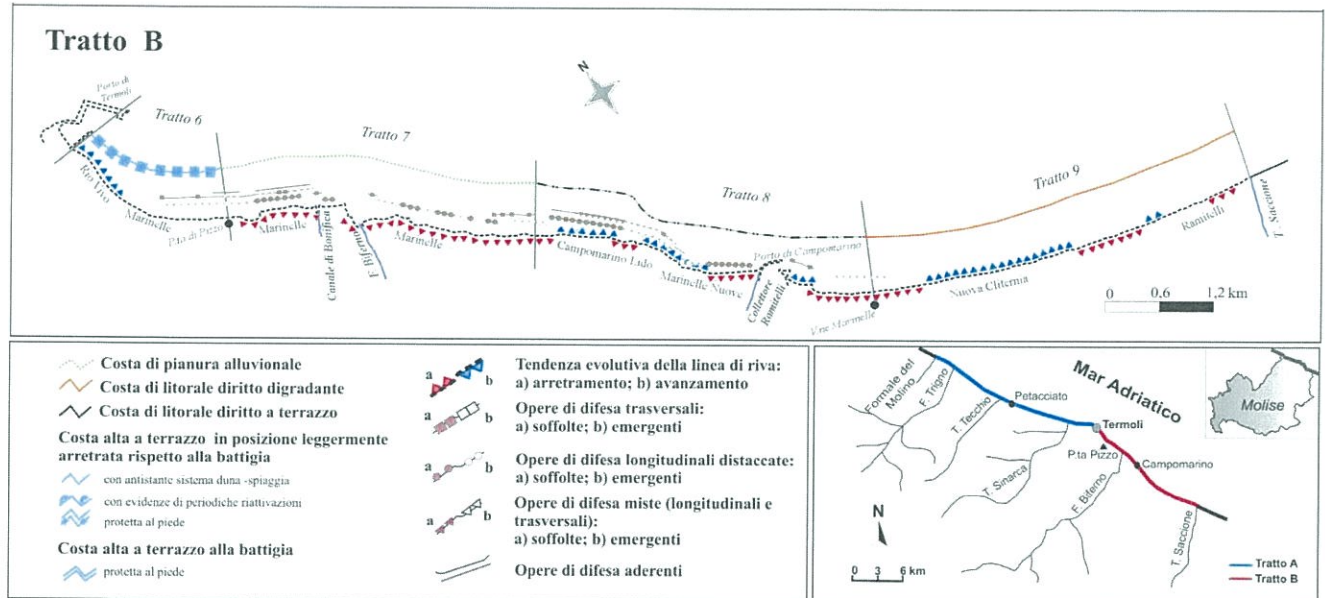


Fig. 7. Schema di sintesi di morfotipi costieri, tendenze evolutive e strutture di protezione costiera presenti lungo la costa molisana (da Aucelli et al. 2009).

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 cuspidi 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).

## 6.4 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 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 attuale.

In particolare, i principali corsi d'acqua che sfociano nel tratto di litorale compreso tra Termoli e la Punta delle "Pietre Nere" sono, da Nord a Sud, il F. Biferno, il T. Saccione ed il F. Fortore (Brondi et al. 1976). Nei settori di valle, i suddetti fiumi scorrono principalmente nei depositi alluvionali quaternari e nelle successioni pelitiche plio-pleistoceniche mentre, verso monte risultano incisi nelle formazioni calcareo-marnose e pelitico-arenacee del Miocene (Brondi et al. 1976).

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).

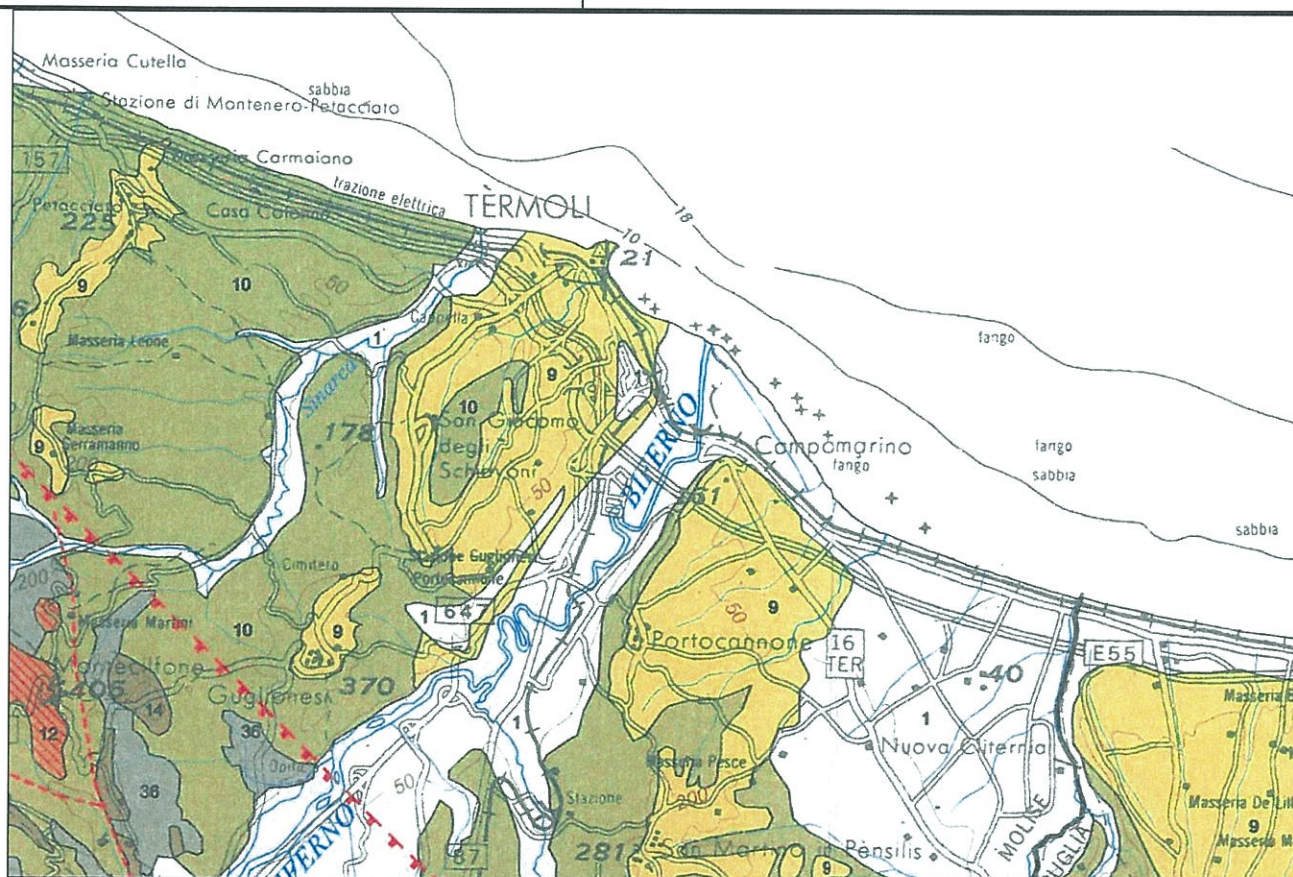


Fig. 11. Stralcio della Carta idrogeologica dell'Italia Meridionale, in scala 1:250,000, per la zona della piana del F. Biferno (da Celico et al. 2007).

Il **fiume Fortore**, prima di giungere nell'attuale piana costiera, incide con una valle ampia e relativamente poco profonda un analogo ripiano che lo stesso corso d'acqua aveva costruito durante la sua precedente fase evolutiva (Mastronuzzi et al. 1989). Tale ripiano, localmente elevato fino a 25 m di quota, si affaccia sulla piana attraverso un gradino di abrasione alto tra i 5 ed i 10 m, al piede del quale si riconoscono i lembi del cordone dunare di Colle dell'Arena (Mastronuzzi et al. 1989).

L'ampia piana costiera attuale è a sua volta articolata in un tratto interno ed uno esterno, che comprende tra l'altro l'attuale apparato deltizio (Mastronuzzi et al. 1989). Questi tratti si distinguono per il differente orientamento dei numerosi allineamenti di creste dunari e sono separati, dal punto di vista morfologico, da un gradino rettilineo allungato in direzione E-W ed elevato di circa 2 m. Nel tratto più interno, esteso tra i 5 ed i 7 m di quota, le creste dunari sono sempre parallele fra loro e allungate mediamente in direzione circa E-W. Nel tratto più esterno invece, elevato fino ai 3 m di quota, le creste dunari sono disposte a ventaglio aperto verso l'entroterra, simmetricamente rispetto al corso d'acqua e con cerniera in corrispondenza della sua foce (Mastronuzzi et al. 1989).

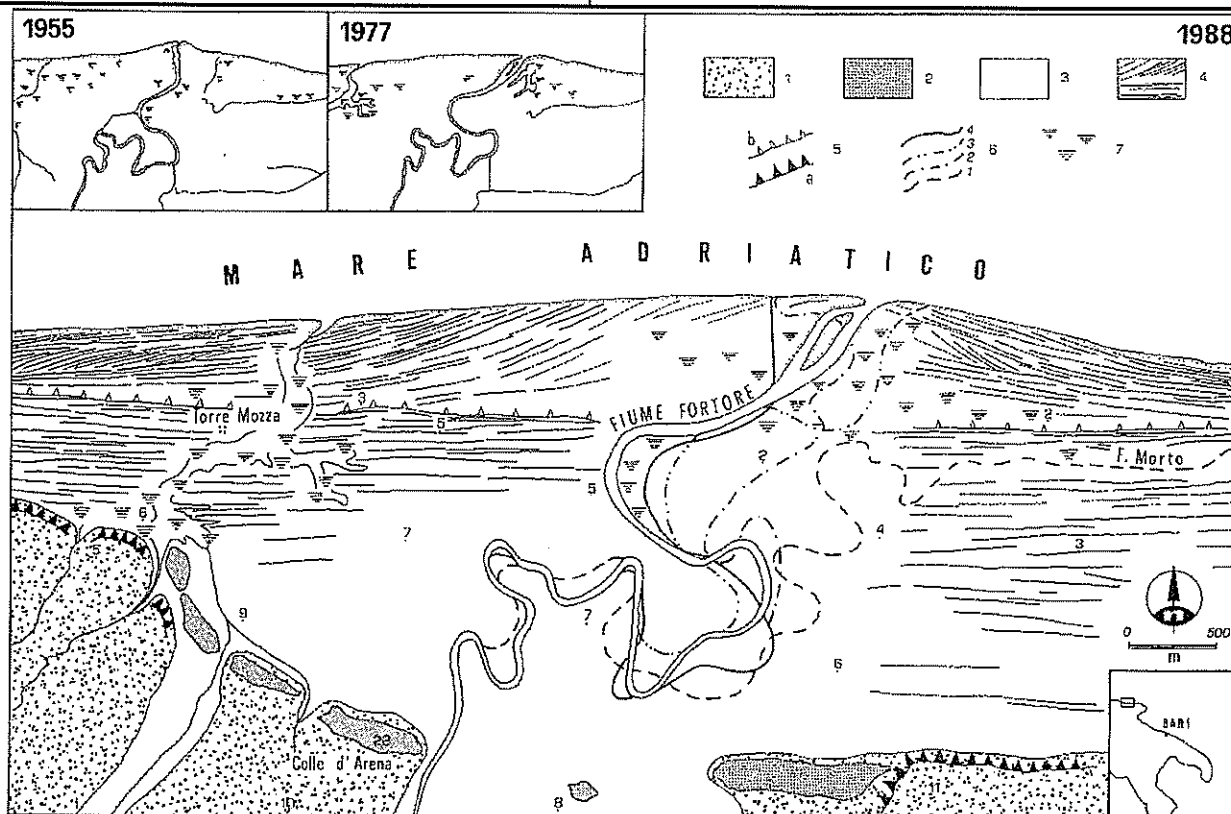


Fig. 12. Aspetti morfologici della zona di foce del F. Fortore: 1) depositi alluvionali terroso-sabbiosi pre-olocenici; 2) lembi residui di un cordone dunare costruito probabilmente durante l'optimum climatico; 3) depositi alluvionali olocenici; 4) allineamenti di creste di dune; 5) ripe di abrasione marina, a) dell'Olocene medio e b) recenti; 6) posizioni successive dell'alveo del F. Fortore; 7) aree paludose in parte bonificate (da Mastronuzzi et al. 1989).

La particolare condizione stratigrafico-strutturale dell'area del **Tavoliere delle Puglie** consente di riconoscere tre unità acquifere principali, situate a differenti profondità (Maggiore et al. 1996). Procedendo dal basso verso l'alto, la successione può essere schematizzata come segue (Maggiore et al. 1996, 2004; Moretti et al. 2011):

- **Acquifero fessurato-carsico profondo:** è situato in corrispondenza del substrato carbonatico pre-pliocenico del Tavoliere e risulta collegato, lateralmente, alla vasta falda idrica del Gargano (Maggiore et al. 1996, 2004). Le acque di falda circolano all'interno delle rocce carbonatiche che fessurate e risultano confinate, generalmente, dalla successione pelitica plio-pleistocenica o dai livelli meno fratturati delle stesse rocce calcaree (Maggiore et al. 2004). Ovviamente, le modalità di deflusso della falda sono condizionate sia dalla presenza di numerosi allineamenti tettonici, che determinano direttrici di deflusso preferenziali, sia dal grado di fessurazione e carsismo della roccia, che influiscono sulle

caratteristiche idrauliche dell'acquifero (Grassi & Tadolini 1992; Maggiore et al. 1996, 2004).

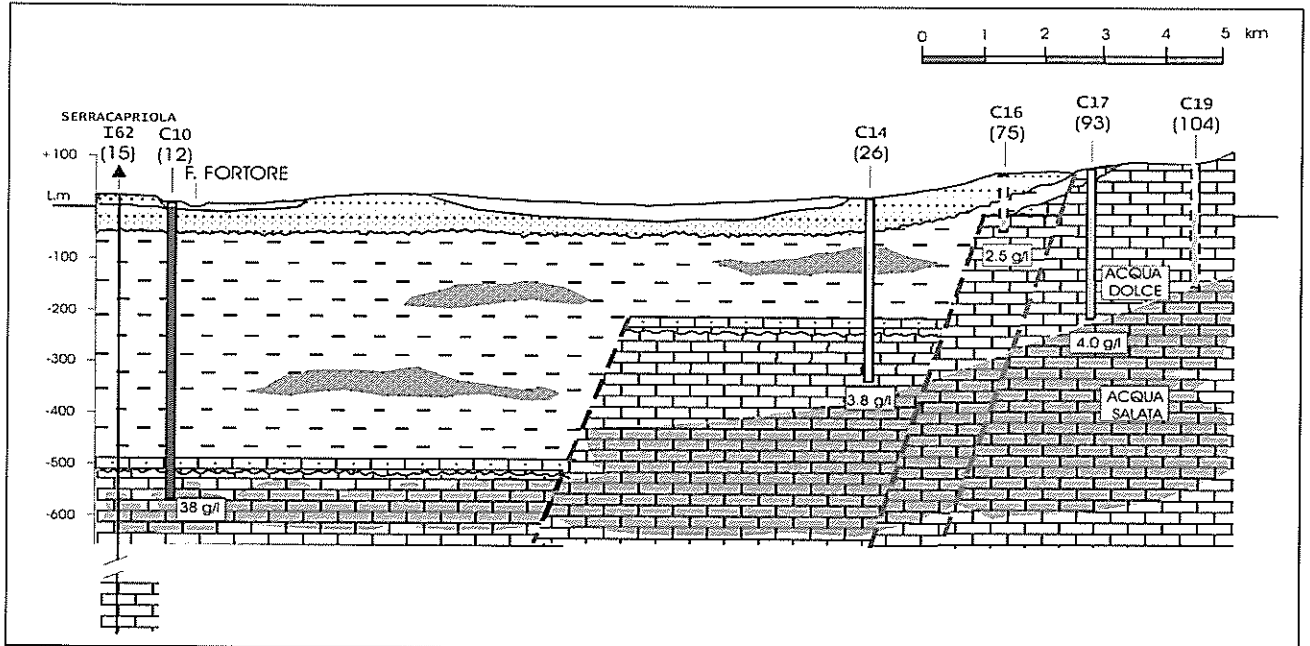


Fig. 13. Sezione idrogeologica relativa alla zona del Tavoliere delle Puglie posta a Ovest del Promontorio del Gargano, tra il F. Fortore e Apricena (da Maggiore et al. 2004).



La possibilità di utilizzo di questa risorsa idrica è tuttavia limitato alle zone dove il substrato si trova a profondità inferiori a qualche centinaio di metri (Moretti et al. 2011), come nella fascia pedegarganica del Tavoliere (Maggiore et al. 1996, 2004). Questa limitazione deriva, fondamentalmente, dal marcato incremento del contenuto salino delle acque con l'aumentare della profondità, fino ad assumere valori caratteristici dell'acqua marina (Maggiore et al. 2004). L'intrusione del mare verso l'entroterra è maggiore nella fascia pedegarganica che si sviluppa verso il Golfo di Manfredonia, mentre nella zona a Sud del Lago di Lesina risulta parzialmente ostacolata dal brusco incremento di spessore dei terreni impermeabili del Tavoliere (Maggiore et al. 1996, 2004).

Una caratteristica peculiare delle acque sotterranee lungo il margine garganico del Tavoliere è data dall'elevato valore delle temperature registrate sia nei pozzi idrici che in corrispondenza di alcune sorgenti (Mongelli & Ricchetti 1970; Maggiore & Mongelli 1991; Grassi & Tadolini 1992; Maggiore et al. 1996; Pagliarulo 1996; Maggiore & Pagliarulo 2004), come quella di S. Nazario e quella di Siponto (Maggiore et al. 2004). Le alte temperature registrate possono essere spiegate attraverso un fenomeno di *mixing* tra le acque sotterranee di origine meteorica e le acque connate più profonde, che risalgono verso il Gargano attraverso la struttura a gradinata del substrato carbonatico (Maggiore et al. 2004; Moretti et al. 2011). **Acquifero poroso profondo:** si colloca in corrispondenza dei diversi livelli di sabbie limose, localmente ghiaiose, presenti a diverse altezze stratigrafiche nella successione pelitica plio-pleistocenica del Tavoliere (Maggiore et al. 1996, 2004). Le caratteristiche del suddetto acquifero sono poco conosciute, in particolare per ciò che concerne la distribuzione e la geometria dei corpi idrici, la connessione idraulica tra i diversi livelli e le altre falde del Tavoliere, le modalità di alimentazione e di deflusso (Maggiore et al. 2004). I livelli acquiferi sono quindi rappresentati da corpi discontinui di forma lenticolare, dello spessore di pochi metri, localizzati a profondità variabili tra i 150 ed i 500 m circa (Cotecchia et al. 1995; Maggiore et al. 2004). Nelle lenti più profonde si rinvencono acque connate associate ad idrocarburi, caratterizzate da valori di temperatura piuttosto elevati (tra 22° e 26°C) e dalla ricorrente presenza di idrogeno solforato (Maggiore et al. 1996). La falda è sempre in pressione e presenta forti caratteri di artesianità (Maggiore et al. 1996, 2004).

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

## 7 INQUADRAMENTO STORICO-ARCHEOLOGICO

Il territorio interessato dal progetto ferroviario tra le odierne località di Termoli (CB) e Lesina (FG) comprende la fascia costiera a cavallo tra Molise e Puglia. 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.

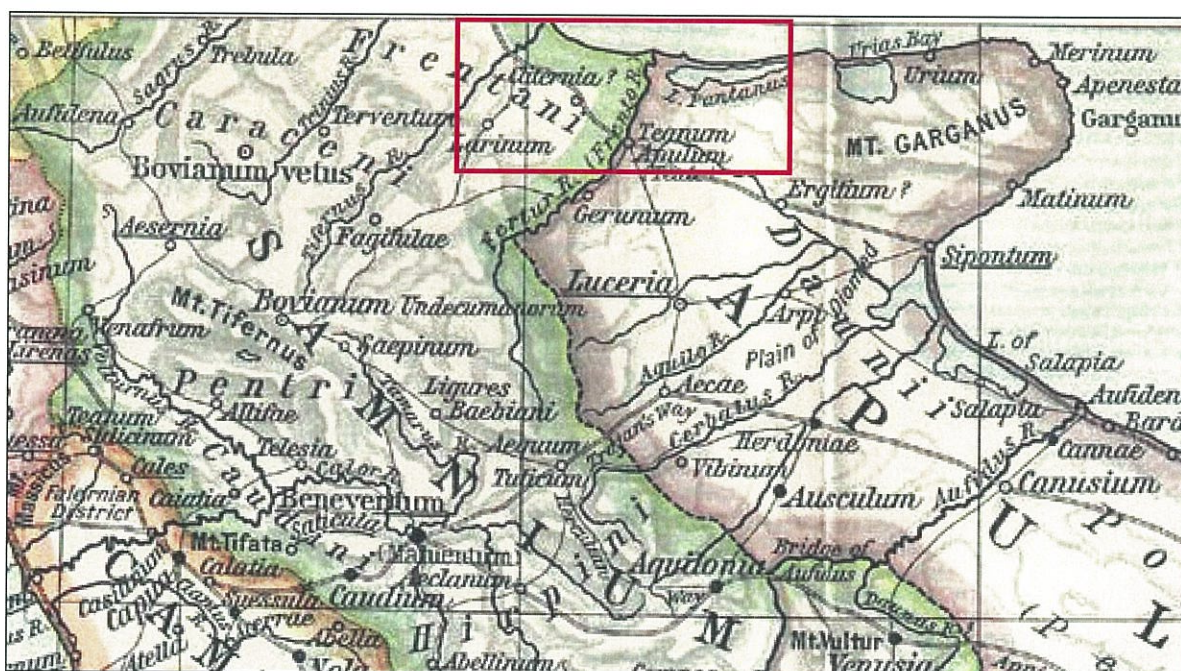


Fig. 14. Il territorio a cavallo del fiume Fortore (*Fertur*), che rappresentava il limite di demarcazione tra la *Regio IV* e la *Regio II* in epoca augustea.

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 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 (siti nrr. 4-5), dove i materiali litici recuperati, relativi a lame, rasoi e scarti di lavorazione in selce, indicano una frequentazione dell'area già dal periodo protostorico. Una novità importante rispetto ai dati conosciuti è emersa durante le indagini di survey nell'agro di Campomarino. In località La Buffalara 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 interessanti a tal proposito. A nord del sito 31, infatti, si nota una linea di vegetazione regolare orientata nord-est sud-ovest che risalta fortemente rispetto alla regolarità dei vari lotti di

terreno contigui e del paesaggio circostante (sito 148) (vd. par. 3.4 Indagine fotogrammetrica). A questa forma può essere associata un'ulteriore simile anomalia localizzata ad est di essa con andamento curvilineo (sito 149). La forma delle due anomalie soprattutto in relazione alle aree di frammenti individuate suggerisce l'ipotesi che ci sia una corrispondenza tra essi. L'ipotesi più probabile è che tali anomalie possano riferirsi ad un fossato/recinto. 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. Per tale sito i materiali non mostrano una continuità d'uso, ad eccezione del sito 35 dove alcuni frammenti ceramici e soprattutto il rinvenimento di una moneta bronzea non molto leggibile indicano una frequentazione di epoca medievale se pur poco chiara nel suo aspetto tipologico. Dove invece si registra una occupazione protostorica e di epoca romana sono i siti 27, 28 e 29, in località bonifica Ramitelli. Considerata la morfologia dell'area, che presenta un pianoro allungato, è possibile ipotizzare che il territorio sia stato occupato in epoca romana proprio grazie alla stessa posizione topografica, così come testimoniato dalla vicina villa di Arcora (sito 24).

Meglio documentata per il territorio costiero molisano, anche se i rinvenimenti sono relativi a necropoli, sono l'età del ferro (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 e la prima fase della necropoli di Contrada Favorita sempre a Campomarino (sito 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 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). Un altro contesto sepolcrale legato a questo periodo è documentato per le aree di Ponte Cirillo e di Difensola (siti 19 e 21). In quest'ultima, in particolare, sono stati individuati numerosi reperti riferibili all'età del Ferro e parti di corredi tombali databili ad un arco cronologico compreso tra la tarda età del Ferro e l'età arcaica (VI-V a.C.). Le tipologie ceramiche rinvenute rimandano al coevo villaggio di Difensola - Arcora (sito 22).

Per quanto riguarda il periodo ellenistico la documentazione archeologica riscontrata è scarsa. Nonostante sia ben documentata nell'area della foce del Biferno e del Saccione una occupazione del territorio tra il IV e il I secolo a.C., sono pochi i ritrovamenti afferenti a tale arco cronologico. Si ricorda in particolare la presenza di numerose fattorie o piccoli impianti abitativi localizzati nella fascia più interna rispetto alla costa. A tale sistema insediativo si aggiunge l'area sacra localizzata

tra Masseria Candela e Ponte Cirillo (sito 100) la cui posizione testimonia una funzione di raccordo tra i siti posti nelle zone limitrofe.

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* – ora al museo di Vasto) 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 casa, è stata di recente recuperata una iscrizione che ricorda la proprietà del municipio di *Histonium*.

Diversi sono i siti in cui sono stati recuperati frammenti fittili riferibili all'epoca romana ma in quattro areali con concentrazione più o meno elevata è complesso stabilire l'effettivo contesto di appartenenza. Si segnalano però alcuni affioramenti che, se pur poco consistenti nella densità dei materiali, indicano una struttura più complessa per la presenza di più aree simili tra loro (siti 36-41). La presenza di concotto associato a pochi frammenti fittili lascia supporre che si tratti di un'area sepolcrale (forse appartenete alla tipologia dei busta sepulchra) piuttosto che di un insediamento.

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 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.

## 8 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.

### 8.1 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* (codice elaborato: L03200R22N5AH00010010 -13A) che consta di 4 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 i seguenti colori:

FASCE DEL RISCHIO RELATIVO	
	Area a rischio relativo alto
	Area a rischio relativo medio / alto
	Area a rischio relativo medio / basso



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 centrale 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-alto. Come per il precedente, per alcuni punti si è preferito ridurre la fascia del rischio.
4. Oltre il poligono del rischio Medio-Alto, tutta la superficie è stata considerata rischio Medio-basso.

I singoli fattori di rischio, però sono stati fortemente condizionati dal grado di visibilità del suolo. Si è preferito, infatti, utilizzare il termine "Medio-Basso" (non "Nullo" o "Basso") poiché sia per le zone di scarsa visibilità che per quelle prive di materiali superficiali, non si può escludere che possano essere interessate da presenze archeologiche.

## 8.2 Rischio Archeologico: analisi dei dati

I dati acquisiti hanno permesso di effettuare un'analisi complessiva del rischio archeologico potenziale, desumibile in base ai dati ad oggi noti. Nei 14,800 km indagati per il territorio del Molise si è ottenuto il risultato rappresentato graficamente:

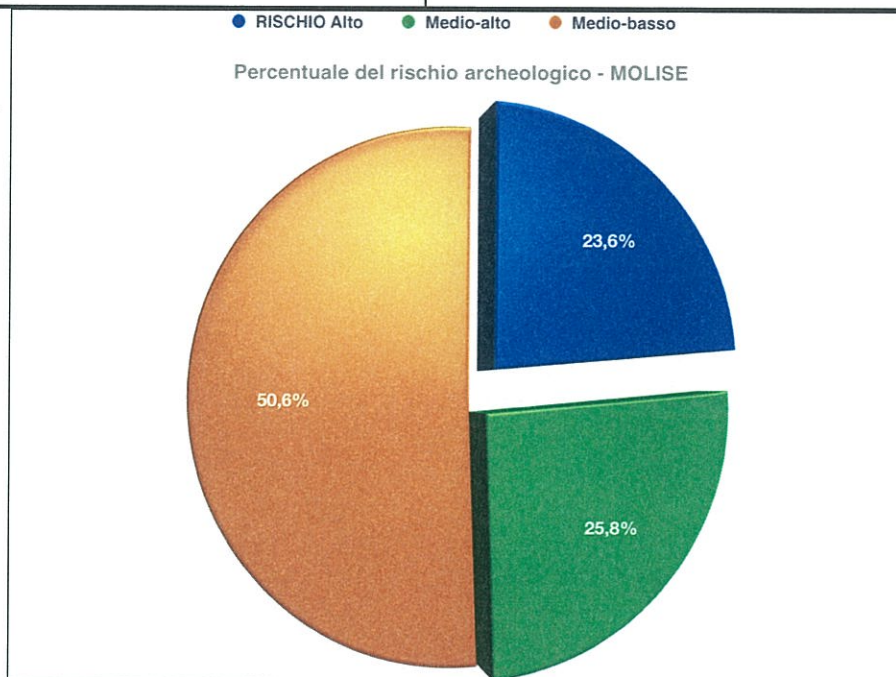


Fig. 16 Percentuale del rischio archeologico

La maggior parte del territorio ineteressato dall'opera in progetto (pari a ca. il 50,6%) è risultato a rischio potenziale definibile 'Medio-Basso', anche se (si veda la Relazione di Ricognizione di Superficie: codice elaborato L03200R22SHAH0001001A) il dato è fortemente condizionato dalla presenza di circa il 35% sul totale di aree urbanizzate, in particolare nell'abito del lotto 2 e in parte del lotto 3, in corrispondenza del Lido di Campomarino, della viabilità tipo SS 16 Adriatica e dell'attuale tracciato viario della Autostrada A14.

La restante parte del territorio è caratterizzata da una equa suddivisione di aree definibili a 'Rischio Alto' (23,6% delle superfici) e 'Medio-Alto' (25,6% delle superfici).

In particolare, nell'abito della Regione Molise, il tracciato ferroviario in progetto attraversa fasce territoriali definite a 'Rischio Alto' in corrispondenza delle aree comprese tra le seguenti progressive chilometriche di progetto (PKm di progetto):

- **Lotto 2:** PKm 0+000-0+150; PKm 0+450-0+800; PKm 0+900-1+100; PKm 2+000-2+400; PKm 2+400-2+850; PKm 3+300-3+750; PKm 4+150-4+400; PKm 4+800-5+100.

- **Lotto 3:** PKm 8+700-8+900; PKm 9+050-9+150; PKm 9+300-9+750; PKm 11+350-12+050; PKm 12+550-12+800; PKm 12+800-12+900; PKm 13+600 -14+000.

Si evidenzia come in alcuni tratti l'opera in progetto si sovrappone, o è prossima, a segnalazioni di presenze antiche. E' questo il caso dei siti 4 (Lotto 2, PKm 0+450 a 0+800), 7 (Lotto 2, PKm 1+900 a 2+000), 11 (Lotto 2, PKm 4+050 a 4+150; PKm 4+400 a 4+650), 16 (Lotto 2, PKm 4+800 a 5+100), 28 (Lotto 3, PKm 9+300 a 9+750), 30, 32, 33, 35 e 148 (Lotto 3, PKm 11+350 a 12+050), 38 e 39 (Lotto 3, PKm 12+550 a 12+800), 41 (Lotto 3, PKm 12+800 a 12+900), 42 (Lotto 3, PKm 13+600 a 14+00).

In conclusione significativo è il numero delle segnalazioni antiche ad oggi note, interferenti e/o prossime all'opera ferroviaria in progetto, come significativo è il 'Rischio' di rinvenimenti antichi in corso d'opera, tenuto conto delle caratteristiche delle dell'opera in progetto, che attraversa un territorio che si contraddistingue per una diffusa antropizzazione dei paesaggi nell'antichità, sin da età pre e protostorica.

Pertanto l'esecuzione di indagini archeologiche preventive, condotte in fase di progettazione, sulla base delle indicazioni impartite dalla Soprintendenza per i Beni Archeologici territorialmente competente, permetterebbe di disporre di un quadro conoscitivo delle testimonianze antiche tale da consentire da un lato alla Soprintendenza Archeologica di esercitare nel modo più compiuto, in linea con la normativa vigente in materia di Archeologia Preventiva, la tutela dei Beni Archeologici; dall'altro alla Committenza / Stazione Appaltante di disporre di una mappatura sempre più dettagliata e puntuale delle possibili interferenze tra opere in progetto e ritrovamenti antichi, in modo da ridurre sensibilmente il 'rischio' di ritrovamenti archeologici in corso d'opera, che determinerebbero un aumento dei tempi e dei costi di realizzazione delle opere in progetto.

Si riporta in allegato la tabella del Rischio Archeologico Relativo in cui sono indicate le parti d'opera progettuali (tracciato ferroviario, viabilità, interferenze, cantieri, etc.), il rischio archeologico specifico, la segnalazione antica che ne ha determinato il fattore di rischio, e la relativa distanza di quest'ultima rispetto all'opera in progetto.

**Lotto 2. Termoli - Campomarino PKM 0+000 - 5+940 - VALUTAZIONE DEL RISCHIO ARCHEOLOGICO POTENZIALE**

Parte d'opera	Tipo di opera / PKM da - PKM a	Dettaglio PKM da - PKM a	Rischio archeologico	Tavola di riferimento	N. presenza archeologica	Definizione	Cronologia	Distanza dal tratto d'opera (m)
RI01	Rilevato da km 0+00 a 0+50		alto	L03200R22N5AH000 101A	3	tracciato viario ipotetico	età romana	5 m / interferente
RI01	Muro di sostegno da km 0+00 a 0+50		alto	L03200R22N5AH000 101A	3	tracciato viario ipotetico	età romana	5 m / interferente
RI01	Demolizioni varie opere in muratura e cls da km 0+000 a km 0+100		alto	L03200R22N5AH000 101A	3	tracciato viario ipotetico	età romana	5 m / interferente
TR01	Trincea da km 0+50 a 0+300		medio alto	L03200R22N5AH000 101A	3	tracciato viario ipotetico	età romana	5 m / interferente
RI02	Rilevato da km 0+300 a 0+450		medio alto	L03200R22N5AH000 101A	3	tracciato viario ipotetico	età romana	5 m / interferente
RI02	Muro di sostegno da km 0+300 a 0+450		medio alto	L03200R22N5AH000 101A	3	tracciato viario ipotetico	età romana	5 m / interferente
TR02	Trincea da km 0+450 a km 1+900	0+450 a 0+500	medio alto	L03200R22N5AH000 101A	4	Area Frammenti fittili	Età Protostorica	43 m
		0+500 a 0+800	alto	L03200R22N5AH000 101A	4	Area Frammenti fittili	Età Protostorica	43 m
		0+800 a 0+850	medio alto	L03200R22N5AH000 101A	4	Area Frammenti fittili	Età Protostorica	43 m
		0+850 a 0+900	medio alto	L03200R22N5AH000 101A	5	Area Frammenti fittili	Età Protostorica	105 m
		0+900 a 1+100	alto	L03200R22N5AH000 101A	5	Area Frammenti fittili	Età Protostorica	105 m
		1+100 a 1+200	medio alto	L03200R22N5AH000 101A	5	Area Frammenti fittili	Età Protostorica	105 m
		1+100 a 1+850	medio basso	L03200R22N5AH000 101A	/	/	/	/
TR03	Trincea da km 1+900 a km 2+400	1+900 a 2+000	medio basso	L03200R22N5AH000 101A	7	Area Frammenti fittili	Età romana	35 m
		2+000 a 2+400	alto	L03200R22N5AH000 101A	8	Area Frammenti fittili	Età romana	65
TR03	Muro di sostegno da km 1+912 a km 1+940	1+900 a 2+000	medio basso	L03200R22N5AH000 101A	7	Area Frammenti fittili	Età romana	35 m
RI03	Rilevato da km 2+400 a km 2+550		alto	L03200R22N5AH000 101A	9	Asse viario	Età romana	65 m
RI03	Demolizioni nei capannoni industriali km 2+400	2+000 a 2+400	alto	L03200R22N5AH000 101A	8	Area Frammenti fittili	Età romana	65
Viadotto Biferno	Viadotto da km 2+450 a km 4+950	2+450 a 2+800	alto	L03200R22N5AH000 101A	9	Asse viario	Età romana	65 m
		2+800 a 3+300	medio alto	L03200R22N5AH000 101A	9	Asse viario	Età romana	65 m
		3+300 a 3+750	alto	L03200R22N5AH000 101A	10	Asse viario	Età romana	83 m
		3+750 a 3+900	medio alto	L03200R22N5AH000 101A	10	Asse viario	Età romana	83 m
		3+900 a 4+050	medio basso	L03200R22N5AH000 101A	10	Asse viario	Età romana	83 m
		4+050 a 4+150	medio alto	L03200R22N5AH000 101A	11	Area di frammenti fittili	Età romana	0 m
		4+150 a 4+400	alto	L03200R22N5AH000 101A	12	Struttura edilizia	Età medievale	215 m
		4+150 a 4+400	alto	L03200R22N5AH000 101A	13	Struttura edilizia	Età romana	260 m
		4+150 a 4+400	alto	L03200R22N5AH000 101A	14	Area di frammenti fittili	Età romana	160 m
		4+150 a 4+400	alto	L03200R22N5AH000 101A	15	Area di frammenti fittili	Età romana	560 m
		4+150 a 4+400	alto	L03200R22N5AH000 101A	17	Area di frammenti fittili	Età romana	745 m
		4+400 a 4+650	medio alto	L03200R22N5AH000 101A	11	Area di frammenti fittili	Età romana	0 m
		4+650 a 4+700	medio basso	L03200R22N5AH000 101A	/	/	/	/
		4+700 a 4+800	medio alto	L03200R22N5AH000 101A	16	Area Frammenti fittili	Età medievale	0 m
4+800 a 4+950	alto	L03200R22N5AH000 101A	16	Area Frammenti fittili	Età medievale	0 m		

Studio archeologico. Territorio del Molise

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L032	00	R 22 RG	AH0001 001	A	53 di 62

Parte d'opera	Tipo di opera / PKM da - PKM a	Dettaglio PKM da - PKM a	Rischio archeologico	Tavola di riferimento	N. presenza archeologica	Definizione	Cronologia	Distanza dal tratto d'opera (m)
RI04	Rilevato da km 4+950 a km 5+940	4+950 a 5+100	alto	L03200R22N5AH0001011A	16	Area Frammenti fitili	Età medievale	0 m
		5+100 a 5+200	medio alto	L03200R22N5AH0001011A	16	Area Frammenti fitili	Età medievale	0 m
		5+200 a 5+450	medio basso	L03200R22N5AH0001011A	/	/	/	/
	Passaggio a raso km 5+655	5+655	medio basso	L03200R22N5AH0001011A	/	/	/	/
SL01	Sottovia km 5+156	5+100 a 5+200	medio alto	L03200R22N5AH0001011A	16	Area Frammenti fitili	Età medievale	0 m
Cantiere	Cantiere d'armamento / Termoli	Fuori tracciato	medio basso	L03200R22N5AH0001010A	/	/	/	/
Cantiere	Cantiere base / cantiere operativo	2+600 a 2,700	medio alto	L03200R22N5AH0001011A	9	tracciato viario ipotetico	Età romana	57 m
		2+550 a 2+700	alto	L03200R22N5AH0001011A	9	tracciato viario ipotetico	Età romana	15 m / interferente
Cantiere	Area di stoccaggio	4+500 a 4+650	medio alto	L03200R22N5AH0001011A	11	Area Frammenti fitili	Età romana	209 m
		4+550 a 4+650	medio alto	L03200R22N5AH0001011A	11	Area Frammenti fitili	Età romana	209 m
		4+600 a 4+700	medio alto	L03200R22N5AH0001011A	11	Area Frammenti fitili	Età romana	209 m
Cantiere	Area tecnica	0+900	medio-alto	L03200R22N5AH0001010A	4	Area Frammenti fitili	Età protostorica	137 m
		2+750 a 2+850	alto	L03200R22N5AH0001010A	9	tracciato viario ipotetico	Età romana	15 m / interferente
		4+500 a 4+650	medio alto	L03200R22N5AH0001011A	11	Area Frammenti fitili	Età romana	207 m
		4+700 a 4+800	medio alto	L03200R22N5AH0001011A	16	Area Frammenti fitili	Età medievale	115 m
		4+800 a 4+900	alto	L03200R22N5AH0001011A	16	Area Frammenti fitili	Età medievale	30 m
		5+725 a 5+925	medio basso	L03200R22N5AH0001011A	/	/	/	/

Studio archeologico. Territorio del Molise

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L032	00	R 22 RG	AH0001 001	A	54 di 62

## Lotto 3 Campomarino - Ripalta PKM 5+940 - 24+200 - Tratto Molise (km 5+940 - 14+850)

## VALUTAZIONE DEL RISCHIO ARCHEOLOGICO POTENZIALE

Parte d'opera	Tipo di opera / PKM da - PKM a	Dettaglio PKM da - PKM a	Rischio archeologico	Tavola di riferimento	N. presenza archeologica	Definizione	Cronologia	Distanza dal tratto d'opera (m)
TR01	Trincea da km 5+950 a km 6+300	5+950 a 6+300	medio basso	L03200R22N5AH000 D11A	8	Area di frammenti fittili	Età romana	930 m
		5+950 a 6+300	medio basso	L03200R22N5AH000 D11A	9	Necropoli	Età Protostorica	830 m
RI01	Rilevato da km 6+300 a km 6+500	6+300 a km 6+500	medio basso	L03200R22N5AH000 D11A	/	/	/	/
TR02	Trincea da km 6+500 a km 7+050 a 12	6+500 a 6+600	medio basso	L03200R22N5AH000 D11A	/	/	/	/
		6+600 a 7+050	medio alto	L03200R22N5AH000 D11A	20	Area di frammenti fittili	Età romana	810 m
		6+600 a 7+050	medio alto	L03200R22N5AH000 D11A	21	Necropoli	Età protostorica	770 m
		6+600 a 7+050	medio alto	L03200R22N5AH000 D11A	22	Insegiamento	Età protostorica	110 m
		6+600 a 7+050	medio alto	L03200R22N5AH000 D11A	23	Strutture	Età romana	280 m

RI02	Rilevato da km 7+050 a km 14+850	7+050 a 8+600	medio basso	L03200R22N5AH000 D12A	24	Villa	Età romana	265 m
		8+600 a 8+700	medio alto	L03200R22N5AH000 D12A	25	Area di frammenti fittili	Età romana	177 m
		8+700 a 8+900	alto	L03200R22N5AH000 D12A	25	Area di frammenti fittili	Età romana	177 m
		8+900 a 9+000	medio alto	L03200R22N5AH000 D12A	25	Area di frammenti fittili	Età romana	177 m
		9+000 a 9+050	medio alto	L03200R22N5AH000 D12A	26	Area di frammenti fittili	Età romana	90 m
		9+050 a 9+150	alto	L03200R22N5AH000 D12A	26	Area di frammenti fittili	Età romana	90 m
		9+150 a 9+250	medio alto	L03200R22N5AH000 D12A	26	Area di frammenti fittili	Età romana	90 m
		9+250 a 9+300	medio alto	L03200R22N5AH000 D12A	27	Area di frammenti fittili	Età romana	104 m
		9+300 a 9+750	alto	L03200R22N5AH000 D13A	27	Area di frammenti fittili	Età romana	12 m
		9+300 a 9+750	alto	L03200R22N5AH000 D13A	28	Area di frammenti fittili	Età romana	interferente
		9+300 a 9+750	alto	L03200R22N5AH000 D13A	29	Area di frammenti fittili	Età protostorica	160 m
		9+750 a 9+900	medio alto	L03200R22N5AH000 D13A	28	Area di frammenti fittili	Età romana	97 m
		9+900 a 11+300	medio basso	L03200R22N5AH000 D13A	/	/	/	/
		11+300 a 11+350	medio alto	L03200R22N5AH000 D13A	148	Anomalia da foto aerea	Età protostorica	60 m
		11+350 a 12+050	alto	L03200R22N5AH000 D13A	30	Concentrazione di materiali	Età protostorica	interferente
		11+350 a 12+050	alto	L03200R22N5AH000 D13A	31	Concentrazione di materiali	Età protostorica	60 m
		11+350 a 12+050	alto	L03200R22N5AH000 D13A	32	Concentrazione di materiali	Età protostorica	40 m
		11+350 a 12+050	alto	L03200R22N5AH000 D13A	33	Concentrazione di materiali	Età protostorica	interferente
		11+350 a 12+050	alto	L03200R22N5AH000 D13A	34	Concentrazione di materiali	Età protostorica	20 m
		11+350 a 12+050	alto	L03200R22N5AH000 D13A	35	Concentrazione di materiali	Età protostorica	25 m
		11+350 a 12+050	alto	L03200R22N5AH000 D13A	149	Interferenza da fotografia aerea	Età protostorica	160 m
		12+050 a 12+150	medio alto	L03200R22N5AH000 D13A	35	Concentrazione di materiali	Età protostorica	25 m
		12+150 a 12+450	medio basso	L03200R22N5AH000 D13A	/	/	/	/
		12+450 a 12+550	medio alto	L03200R22N5AH000 D13A	36	Concentrazione di materiali	Età romana	130 m
		12+550 a 12+800	alto	L03200R22N5AH000 D13A	36	Concentrazione di materiali	Età romana	130 m
		12+550 a 12+800	alto	L03200R22N5AH000 D13A	37	Concentrazione di materiali	Età romana	113 m
		12+550 a 12+800	alto	L03200R22N5AH000 D13A	38	Concentrazione di materiali	Età romana	interferente
		12+550 a 12+800	alto	L03200R22N5AH000 D13A	39	Concentrazione di materiali	Età romana	interferente
		12+550 a 12+800	alto	L03200R22N5AH000 D13A	40	Concentrazione di materiali	Età romana	20 m
		12+550 a 12+800	alto	L03200R22N5AH000 D13A	41	Concentrazione di materiali	Età romana	interferente
		12+800 a 12+900	medio alto	L03200R22N5AH000 D13A	41	Concentrazione di materiali	Età romana	interferente
		12+900 a 13+600	medio basso	L03200R22N5AH000 D14A	/	/	/	/
		13+600 a 13+700	medio alto	L03200R22N5AH000 D14A	42	Sporadico	Età protostorica	10 m
		13+700 a 13+900	alto	L03200R22N5AH000 D14A	42	Sporadico	Età protostorica	10 m
		13+900 a 14+000	medio alto	L03200R22N5AH000 D14A	42	Sporadico	Età protostorica	10 m
		14+000 a 14+150	medio alto	L03200R22N5AH000 D14A	43	Area di frammenti fittili	Età protostorica	120 m
		14+150 a 14+300	alto	L03200R22N5AH000 D14A	43	Area di frammenti fittili	Età protostorica	120 m
		14+150 a 14+300	alto	L03200R22N5AH000 D14A	44	Sporadico	Età protostorica	50 m
		14+300 a 14+400	medio alto	L03200R22N5AH000 D14A	44	Sporadico	Età protostorica	50 m
		14+400 a 15+550	medio basso	L03200R22N5AH000 D14A	47	Area di frammenti fittili	Età romana	970 m
		15+550 a 15+700	medio alto	L03200R22N5AH000 D14A	45	Area di frammenti fittili	Età romana	60 m
		15+700 a 15+050	alto	L03200R22N5AH000 D14A	45	Area di frammenti fittili	Età romana	60 m
		15+700 a 15+050	alto	L03200R22N5AH000 D14A	46	Area di frammenti fittili	Età protostorica	interferente

Studio archeologico. Territorio del Molise

COMMESSA

LOTTO

CODIFICA

DOCUMENTO

REV.

FOGLIO

L032

00

R 22 RG

AH0001 001

A

55 di 62

Parte d'opera	Tipo di opera / PKM da - PKM a	Dettaglio / PKM da - PKM a	Rischio archeologico	Tavola di riferimento	N. presenza archeologica	Definizione	Cronologia	Distanza dal tratto d'opera (m)
GA02	Galleria GA01 artificiale km 7+95,70	7+050 a 8+000	medio basso	L03200R22NSAH000D12A	24	Villa	Età romana	265 m
GA02	Galleria GA02 artificiale fariata km 8+295,40	7+050 a 8+000	medio basso	L03200R22NSAH000D12A	24	Villa	Età romana	265 m
Ponte sul Colettore	Vadello	8+028,05 a 8+091,15	medio basso	L03200R22NSAH000D12A	/	/	/	/
SS10-Cavalavilla di	Vadello stradale	8+203 a 8+312,20	medio basso	L03200R22NSAH000D12A	/	/	/	/
IN	canale di bonifica km 15+000	14+400 a 15+550	medio basso	L03200R22NSAH000D14A	47	Area di frammenti fittili	Età romana	970 m
NV01	Viabilità km 7+95,70	7+050 a 8+000	medio basso	L03200R22NSAH000D12A	24	Villa	Età romana	265 m
NV02	Viabilità km 8+295,40	7+050 a 8+000	medio basso	L03200R22NSAH000D12A	24	Villa	Età romana	265 m
NV03	Rampe caval. Km 9+62,30	9+300 a 9+750	alto	L03200R22NSAH000D13A	29	Area di frammenti fittili	Età protostorica	160 m
NV04	Rampe caval. 11+385,70	11+350 a 12+050	alto	L03200R22NSAH000D13A	34	Concentrazione di materiali	Età protostorica	20 m
		11+350 a 12+050	alto	L03200R22NSAH000D13A	35	Concentrazione di materiali	Età protostorica	25 m
		11+350 a 12+050	alto	L03200R22NSAH000D13A	149	Interferenza da fotografia aerea	Età protostorica	160 m
NV05A	Viabilità secondaria km 11+750	11+350 a 12+050	alto	L03200R22NSAH000D13A	30	Concentrazione di materiali	Età protostorica	interferente
		11+350 a 12+050	alto	L03200R22NSAH000D13A	31	Concentrazione di materiali	Età protostorica	60 m
		11+350 a 12+050	alto	L03200R22NSAH000D13A	32	Concentrazione di materiali	Età protostorica	40 m
		11+350 a 12+050	alto	L03200R22NSAH000D13A	33	Concentrazione di materiali	Età protostorica	interferente
		11+350 a 12+050	alto	L03200R22NSAH000D13A	34	Concentrazione di materiali	Età protostorica	20 m
		11+350 a 12+050	alto	L03200R22NSAH000D13A	35	Concentrazione di materiali	Età protostorica	25 m
IN01	tombino al km 11+604,0	11+350 a 12+050	alto	L03200R22NSAH000D13A	149	Interferenza da fotografia aerea	Età protostorica	160 m
		11+350 a 12+050	alto	L03200R22NSAH000D13A	30	Concentrazione di materiali	Età protostorica	60 m
		11+350 a 12+050	alto	L03200R22NSAH000D13A	30	Concentrazione di materiali	Età protostorica	interferente
		11+350 a 12+050	alto	L03200R22NSAH000D13A	31	Concentrazione di materiali	Età protostorica	60 m
		11+350 a 12+050	alto	L03200R22NSAH000D13A	32	Concentrazione di materiali	Età protostorica	40 m
		11+350 a 12+050	alto	L03200R22NSAH000D13A	33	Concentrazione di materiali	Età protostorica	interferente
IN03	tombino al km 12+540,00		medio alto	L03200R22NSAH000D13A	36	Concentrazione di materiali	Età romana	130 m
IN04	tombino al km 12+600,00		medio alto	L03200R22NSAH000D13A	41	Concentrazione di materiali	Età romana	150 m
IN05	tombino al km 13+574,00		medio basso	L03200R22NSAH000D14A				
IN06	tombino al km 14+074,00		medio alto	L03200R22NSAH000D14A	43	Area di frammenti fittili	Età protostorica	120 m
IN07	tombino al km 14+315,40		medio alto	L03200R22NSAH000D14A	44	Sporadico	Età protostorica	50 m
NV06	Nuova viabilità km 13+63,90		medio basso	L03200R22NSAH000D13A	/	/	/	/
SL01	Sollevia km 13+63,90		medio basso	L03200R22NSAH000D13A	/	/	/	/
NV07	Nuova viabilità km 14+384,80		medio alto	L03200R22NSAH000D14A	44	Sporadico	Età protostorica	50 m
SL02	Sollevia al km 14+384,80		medio alto	L03200R22NSAH000D14A	44	Sporadico	Età protostorica	50 m
IN	tombino al km 14+617,20		medio basso	L03200R22NSAH000D14A	/	/	/	/
Cantiere	Cantiere base / cantiere operativo	7+220 a 7+300	medio basso	L03200R22NSAH000D12A	/	/	/	/
Cantiere	Area di stoccaggio	9+700 a 9+800	Alto	L03200R22NSAH000D13A	28	Area di frammenti fittili	Età romana	30 m
		9+800 a 9+900	medio alto	L03200R22NSAH000D13A		Area di frammenti fittili	Età romana	100 m
		13+00 a 13+50	medio basso	L03200R22NSAH000D13A	/	/	/	/
Cantiere	Area tecnica	11+400 a 11+450	Alto	L03200R22NSAH000D13A	46	Anomalia foto aerea	?	interferente
		11+400 a 11+450	medio alto	L03200R22NSAH000D14A	44	Sporadico	Età protostorica	160 m
		14+450 a 14+600	medio basso	L03200R22NSAH000D14A	/	/	/	/

Studio archeologico. Territorio del Molise

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L032	00	R 22 RG	AH0001 001	A	56 di 62

## 9 ALLEGATI

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

NUM. ELAB	DESCRIZIONE SINTETICA	SCALA	CODIFICA ELABORATO																				
			COMMESSA			LOTTO			FASE-ENTE			DOC.			OP./DISC.			PRG.			REV.		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	Relazione Generale - Molise	—	L	0	3	2	0	0	R	2	2	R	G	A	H	0	0	0	1	0	0	1	A
2	Ricognizione di superficie. Molise. Relazione	—	L	0	3	2	0	0	R	2	2	R	H	A	H	0	0	0	1	0	0	1	A
3	Schede descrittive delle presenze Archeologiche - Molise	—	L	0	3	2	0	0	R	2	2	S	H	A	H	0	0	0	1	0	0	1	A
4	Carta delle presenze Archeologiche - Molise	1:25.000	L	0	3	2	0	0	R	2	2	N	3	A	H	0	0	0	1	0	0	1	A
5	Carta delle presenze archeologiche da ricognizione con visibilità dei suoli. Molise Tav. 1/9	1:5.000	L	0	3	2	0	0	R	2	2	N	5	A	H	0	0	0	1	0	0	1	A
6	Carta delle presenze archeologiche da ricognizione con visibilità dei suoli. Molise Tav. 2/9	1:5.000	L	0	3	2	0	0	R	2	2	N	5	A	H	0	0	0	1	0	0	2	A
7	Carta delle presenze archeologiche da ricognizione con visibilità dei suoli. Molise Tav. 3/9	1:5.000	L	0	3	2	0	0	R	2	2	N	5	A	H	0	0	0	1	0	0	3	A
8	Carta delle presenze archeologiche da ricognizione con visibilità dei suoli. Molise Tav. 4/9	1:5.000	L	0	3	2	0	0	R	2	2	N	5	A	H	0	0	0	1	0	0	4	A
9	Carta delle presenze archeologiche da ricognizione con visibilità dei suoli. Molise-Puglia Tav. 5/9	1:5.000	L	0	3	2	0	0	R	2	2	N	5	A	H	0	0	0	1	0	0	5	A
10	Carta del rischio archeologico relativo. Molise Tav. 1/9	1:5.000	L	0	3	2	0	0	R	2	2	N	5	A	H	0	0	0	1	0	1	0	A
11	Carta del rischio archeologico relativo. Molise Tav. 2/9	1:5.000	L	0	3	2	0	0	R	2	2	N	5	A	H	0	0	0	1	0	1	1	A
12	Carta del rischio archeologico relativo. Molise Tav. 3/9	1:5.000	L	0	3	2	0	0	R	2	2	N	5	A	H	0	0	0	1	0	1	2	A
13	Carta del rischio archeologico relativo. Molise Tav. 4/9	1:5.000	L	0	3	2	0	0	R	2	2	N	5	A	H	0	0	0	1	0	1	3	A
14	Carta del rischio archeologico relativo. Molise-Puglia Tav. 5/9	1:5.000	L	0	3	2	0	0	R	2	2	N	5	A	H	0	0	0	1	0	1	4	A



## 10 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
- 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) – *Calcarenite 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.
- 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.
- 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 nei bienni 1951-1952*. Arti Grafiche Pescatore, Foggia.
- 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 Sannii 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. 1991/92, 397-406.
- Di Bucci et al. 1999; Di Bucci D., Corrado S., Naso G. Parotto M. & Praturion 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.

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

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
- 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.

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

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

Scrocca & Tozzi 1999; Scrocca D & Tozzi M. (1999) – *Tettoprogenesi 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 Calcarenite 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.