

GEOLOGI e TERRITORIO

Periodico di Scienze della Terra dell'Ordine dei Geologi della Puglia

IL PIANO REGIONALE DELLE COSTE

Alessandro Reina
Francesco Rotondo
Francesco Selicato



CRETACEO



GIURASSICO

TRIASSICO
MESOZOICO

PERMIANO



ESERCIZIO DI CARTOGRAFIA GEOLOGICA

Salvatore Gallicchio

DEVONIANO



SILURIANO

ORDOVICIANO

CAMBRIANO
PALEOZOICO

PRECAMBRIANO

REVISIONE STRATIGRAFICA DELLE UNITÀ QUATERNARIE DEL FOGLIO 438 "BARI"

Luigi Spalluto
Piero Pieri
Luisa Sabato
Marcello Tropeano



GEOLOGI e TERRITORIO

Periodico dell'Ordine Regionale
dei Geologi - Puglia
Anno VIII - n. 2/2011

Direttore Editoriale:
Reina Alessandro

Direttore Responsabile:
Forte Tommaso

Comitato di Redazione:
Brandi Massimiliano,
Capozza Pietro Salvatore, Guerra Ulrico,
Magrì Cosimo, Nardelli Giuseppe,
Palombella Mauro, Reina Alessandro,
Rosato Gianluca, Selleri Gianluca,
Venisti Nicola

Comitato Scientifico 2011/14:
Antonicelli Antonello,
Baldassarre Giuseppe, Borri Dino,
Capolongo Domenico, Cotecchia Federica,
D'Ambrogi Chiara, Del Gaudio Vincenzo,
Di Fazio Antonio, Di Santo Antonio,
Fornelli Anna Maria, Gallicchio Salvatore,
Monterisi Luigi, Pascarella Fabio,
Polemio Maurizio, Ricchetti Giustino,
Sabato Luisa, Sansò Paolo,
Simeone Vincenzo, Sterlacchini Simone,
Walsh Nicola.

Coordinamento Scientifico:
Palombella Mauro, Reina Alessandro,
Selleri Gianluca

Segreteria di Redazione:
Palombella Mauro, Spizzico Silvio

*Direzione, Redazione, Amministrazione
e Pubblicità:*
Ordine dei Geologi - Puglia
Via Junipero Serra, 19 - 70125 Bari
www.geologipuglia.it - info@geologipuglia.it

Stampa:
Sagraf srl - Z.I. Capurso (BA)

Autorizzazione del Tribunale di Bari:
n. 29 del 16.06.2004



Copertina a cura di RDM s.r.l.

SOMMARIO

■ 2

Editoriale del Presidente dell'ORG - Puglia
Alessandro Reina

■ 3

**APPROVATO IL PIANO REGIONALE
DELLE COSTE**
STRATEGIE E PROSPETTIVE
Ida Galise

■ 4

IL PIANO REGIONALE DELLE COSTE
Alessandro Reina - Francesco Rotondo - Francesco Selicato

■ 9

**REVISIONE STRATIGRAFICA DELLE UNITA'
QUATERNARIE DEL FOGLIO 438 "BARI"**
Luigi Spalluto - Piero Pieri
Luisa Sabato - Marcello Tropeano

■ 21

**DIRETTAMENTE DAL FORUM ROMANO
"FINO ALL'ULTIMA GOCCIA"**
Alessandro Reina a colloquio con Gian Vito Graziano

■ 23

ESERCIZIO DI CARTOGRAFIA GEOLOGICA
Salvatore Gallicchio

L'autunno è iniziato con i tragici eventi alluvionali del salernitano, di Roma, ancora della Liguria, della Toscana e della Basilicata. I bollettini meteo ormai in Italia sono diventati bollettini di guerra. Nell'arco di 20 giorni abbiamo avuto frane, alluvioni, morti, centinaia di sfollati e danni per milioni di euro. C'è bisogno urgente di cambiare atteggiamento e di riconciliarsi con la natura e non pensare di poter avviare una lotta contro di essa: sarebbe ridicolo e come avvenuto sino ad oggi anche sistematicamente perdente.

E' paradossale constatare come l'uomo volendo imporsi con tecnologia e costruzioni ha interrotto la sua armonia con la natura e vedere come allo stesso tempo si impegna, spendendo molto denaro, a cercare di ripristinarla. E' fin troppo evidente il ruolo che i geologi possono avere in questo rapporto di riconciliazione con la natura: siamo anche stanchi di parlare per spiegare fenomeni già accaduti, siamo invece soprattutto capaci di leggere la pericolosità degli eventi prima che accadano. E questo senza essere tacciati di stregoneria ma attraverso lo studio, l'analisi delle condizioni del terreno, del sottosuolo, della morfologia, dell'idrogeologia, ecc.

L'appello che arriva dai geologi a tutta la classe dirigente è di fondare una strategia basata sulla prevenzione senza aspettare che gli interventi siano legati all'attivazione di fasi di emergenza, meccanismo univoco solo ed esclusivamente per risoluzioni tampone. Dobbiamo essere capaci di combattere il dissesto idrogeologico nei periodi non emergenziali: bisogna attivare i presidi territoriali e fare prevenzione a tutto campo 365 giorni l'anno.

Approfitto dunque dell'occasione per ribadire la necessità di rivolgere profonda attenzione agli argomenti legati al rischio idrogeologico e alla sua mitigazione. Speriamo che molteplici possano essere le risorse finanziarie destinate alla mitigazione del rischio, così da favorire l'esecuzione di lavori che possano poi consentire di ottenere risultati in linea con la prevenzione del rischio stesso.

Viviamo purtroppo in tempi in cui si preferisce investire i soldi disponibili in opere immediatamente evidenti per visibilità e apparenza, mentre noi dobbiamo spingere perché si possa operare anche con minore enfasi, nel "sottosuolo" affinché si possano ottenere condizioni di maggiore sicurezza per le generazioni future.

Alessandro Reina

APPROVATO IL PIANO REGIONALE DELLE COSTE STRATEGIE E PROSPETTIVE

Parla l'Assessore alle OO.PP. Amati: "Sì ad una partnership coi geologi"

Ida Galise

Addetto Stampa Ordine dei Geologi della Puglia



L'Assessore alle OO.PP.

Con la delibera del 13 ottobre scorso (numero 2273) è stato approvato il Piano regionale delle coste: al centro del testo, redatto in base ad una legge regionale del 2006, sono contenute indicazioni relative al clima meteo marino, all'erosione costiera, allo stato delle concessioni Demaniali e alla Descrizione GIS. E come si legge nel testo, "il PRC definisce il contesto di riferimento della pianificazione costiera, sia sotto il profilo dell'attività conoscitiva del territorio sia sotto il profilo normativo, al quale dovranno conformarsi le previsioni, espresse a maggior livello di dettaglio, dei Piani Comunali delle Coste".

Ne parliamo con l'assessore alle Opere Pubbliche e alla Protezione Civile Fabiano Amati, che così accoglie le proposte dei geologi pugliesi: "Sto pensando – spiega Amati - ove le condizioni fossero possibili, di valutare un protocollo d'intesa con l'autorità di bacino, in modo anche da istituzionalizzare il rapporto con la categoria dei geologi". L'assessore tende la mano a chi si occupa quotidianamente di rischi idrogeologici e tutela della costa. Anche sull'idea di definire eventuali 'distretti geologici', Amati sembra possibilista: "Stiamo studiando il bacino idrogeografico del Meridione, diamo un enorme valore anche alla ricerca in senso stretto, fondamentale in ambito pre-amministrativo". Ma è l'approvazione del Piano delle Coste a dettare l'agenda delle notizie.

Assessore, qual è il valore strategico del Piano dal punto di vista urbanistico, territoriale ed economico?

"Ogni pianificazione di per sé è strategia, al di fuori degli strumenti generali c'è solo la violazione degli interessi più diffusi, perché ognuno si ferma a valutare le cose sull'uscio della propria casa. E' chiaro però che una pianificazione (che implica una visione globale) può anche suscitare un'apparente riduzione degli interessi singoli, che però sarà superata dal valore – peraltro apprezzabile economicamente - della tutela della natura".

Intende dire che la natura può essere un business?

"Certo: intendo dire che solo apparentemente i diritti dei singoli vengono sacrificati".

A patto però che...

"A patto che la natura venga rispettata. E' per questo che si redige il Piano, perché si disciplinino al meglio gli usi della costa".

Finalmente oltre a progettare interventi idraulici sarà anche possibile prevedere interventi urbanistici e paesaggistici.

"Per noi è questa una priorità assoluta, pur scontando delle difficoltà, stiamo in fase di sottoscrizione di protocolli d'intesa con le Province per progettare interventi di lotta all'erosione per la costa bassa, e di mitigazione di rischi di crollo per quella alta. La progettazione poi è fondamentale, perché pur avendo i soldi, se non c'è progettazione rischieremo di non sapere come utilizzarli".

E in questo giocano un ruolo chiave i Comuni?

"Sì, appunto. Bisogna prima di tutto avere le idee chiare sul da farsi. La Regione si adopererà ad assegnare le risorse adeguate a condizione che i Comuni compiano il medesimo percorso".

Come penserete di portarli?

"Ritorno al concetto di progettazione, senza la progettazione non si va avanti. I Comuni devono far pervenire il prima possibile la loro progettazione".

Come intende la Regione attuare il monitoraggio previsto nel Piano?

"Devo dirle che in questo caso specifico le competenze sono del mio collega al Demanio, assessore Michele Pelillo. Resta il fatto che il monitoraggio è una componente fondamentale del percorso, direi elemento essenziale per raggiungere gli obiettivi prefissati dal Piano".

Quale ruolo ritiene che possa dare la categoria dei geologi nella tutela e gestione del Piano?

"Questa domanda non dovrebbe essere rivolta a me...perché è ben noto il mio punto di vista favorevole alle professionalità geologiche, idrogeologiche e geotecniche, in ogni dove della vita umana".

Il rapporto con i geologi va quindi istituzionalizzato in qualche modo?

"La mia è una risposta ovviamente positiva nei confronti della loro categoria, anzi, per parte mia questo rapporto è dovuto. Tant'è vero che sto pensando, ove fosse possibile, di valutare un protocollo d'intesa con l'autorità di bacino, proprio per la mitigazione del rischio idrogeologico e per la tutela della costa".

IL PIANO REGIONALE DELLE COSTE¹

Alessandro Reina - Francesco Rotondo** - Francesco Selicato****

*Ricercatore, Docente di Geologia Tecnica - Politecnico di Bari - a.reina@poliba.it - n. 123ES ORG Puglia

**Professore a Contratto di Tecnica Urbanistica - Politecnico di Bari - f.rotondo@poliba.it

***Professore Ordinario di Tecnica Urbanistica - Politecnico di Bari - f.selicato@poliba.it

1. OBIETTIVI GENERALI

La legge regionale n. 17 del 23 giugno 2006, "Disciplina della tutela e dell'uso della costa", regola l'esercizio delle funzioni amministrative connesse alla gestione del demanio marittimo e delle zone del mare territoriale conferite dallo Stato, individuando le funzioni trattenute in capo alla Regione e quelle conferite ai Comuni e alle Province.

L'esercizio di queste funzioni ha luogo sulla base della pianificazione che si articola nei livelli regionale e comunale. La pianificazione regionale si attua mediante il Piano Regionale delle Coste (PRC).

La legge regionale prevede che il P.R.C., tra l'altro, deve:

- contenere gli studi, le indagini e i rilievi sulle dinamiche naturali del sistema geomorfologico e meteorologico, nonché le linee guida per la progettazione delle opere di ingegneria costiera.
- disciplinare le attività e gli interventi per garantire la valorizzazione e la conservazione dell'integrità fisica e patrimoniale dell'area costiera;
- garantire il corretto utilizzo delle aree demaniali marittime per le finalità turistico-ricreative (per esempio una quota non inferiore al 60 per cento della lunghezza della costa concedibile di ogni comune deve essere riservata all'uso pubblico e alla libera balneazione).

La redazione del P.R.C., seppure finalizzata nella fase attuale a disciplinare la fruibilità dell'area strettamente demaniale come prevede la legislazione regionale, si è trasformata in una opportunità per affrontare in maniera interdisciplinare i molteplici conflitti che si presentano nelle aree costiere e per superare quella frammentazione delle conoscenze e quegli approcci di tipo settoriale che rendono difficile la formulazione di politiche efficaci di gestione della fascia costiera sul piano economico, sociale, paesistico e ambientale.

Le attività finalizzate alla redazione del Piano Regionale delle Coste hanno fornito:

- il riordino delle informazioni disponibili e delle conoscenze tecnico-scientifiche che riguardano le dinamiche fisiche in atto sul territorio costiero;

- il quadro conoscitivo dei caratteri ambientali e delle dinamiche urbanistiche e amministrative;
- la definizione delle politiche di fruizione del litorale, evitando di promuovere lo sfruttamento turistico di alcune aree a rischio igienico – sanitario o, al contrario, l'utilizzo per scopi industriali di aree a forte vocazione turistica;
- gli strumenti normativi e regolamentari per garantire la corretta gestione del territorio e il continuo aggiornamento conoscitivo del patrimonio.

La definizione dell'ambito di studio è stato uno degli elementi più complessi da definire.

Dovendo definire un ambito territoriale di studio, si è ritenuto necessario ampliarlo cercando di migliorare il livello di comprensione dei fenomeni ambientali da analizzare. È stato importante fare riferimento, non solo a caratteri fisici e dell'antropizzazione della fascia costiera, ma anche a criteri di carattere ambientale.

Vista l'eterogeneità con cui si presenta l'intero territorio costiero regionale, non è stata condivisa l'idea di definire un ambito di studio costante per tutta la regione, o di utilizzare come limite i confini amministrativi dei comuni costieri. Si è ritenuto più utile allora definire un ambito di studio a geometria variabile a seconda delle specifiche situazioni in cui si presenta la fascia costiera.

Nel seguito si elencano alcuni dei criteri di carattere ambientale utilizzati per definire l'ambito di studio:

- Altimetria / orografia;
- Lame e idrografia superficiale;
- Tipologia;
- Geologia;
- Zone Umide e caratteri ambientali (Aree marine protette, Siti di Importanza Comunitaria, Zone di Protezione Speciale, Piano Urbanistico Territoriale Tematico /Paesaggio; Piano di Assetto Idrogeologico);
- Sistema vegetazionale.

L'ambito di studio verso terra è definito da un limite variabile a seconda delle caratteristiche ambientali specifiche del luogo, verso mare è invece definito dalla linea di costa individuata sulla base della ortofoto carta al 2005.

2. LE UNITÀ FISIOGRAFICHE

Per un corretto studio delle aree costiere è stato

¹ Il contributo è frutto di un lavoro condiviso degli autori, i paragrafi 2-4-7 sono da attribuire a Francesco Rotondo, il paragrafo 3 ad Alessandro Reina e gli altri a Francesco Selicato

opportuno procedere all'individuazione dei tratti di litorale in cui il trasporto solido, dovuto al moto ondoso e alle correnti litoranee, è confinato. Tali tratti sono definiti come Unità Fisiografiche.

La metodologia utilizzata per individuarli si basa su principi di tipo analitico - descrittivo: partendo dai parametri che caratterizzano i litorali, dallo studio di alcune fra le componenti descrittive di un'unità fisiografica (ossia l'insieme dei fattori che contribuiscono a regolare l'equilibrio di un tratto di costa: la conformazione morfologica emersa e sommersa, il regime degli apporti solidi dei principali corsi d'acqua, l'orientamento della linea di riva) e delle relazioni d'interdipendenza fra le suddette componenti, si è giunti all'individuazione delle unità fisiografiche dal punto di vista morfologico, che costituiscono i litorali della costa pugliese.

Per ognuna delle Unità Fisiografiche si sono individuati:

- i limiti geografici;
- i limiti amministrativi;
- l'area demaniale;
- i principali corsi d'acqua;
- le principali opere di sbarramento sui corsi d'acqua,
- la morfologia (studio della costa emersa e sommersa);
- l'orientamento della linea di riva;
- i porti e le opere di difesa;
- i vincoli sovraordinate;
- gli usi costieri (anni 1975, 1990, 2000);
- il sistema insediativo (sistema storico, superficie urbanizzata, abitanti per ettaro, abitazioni vuote, abitazioni per epoca di costruzione);
- le infrastrutture;
- le analisi socio - economiche diacroniche su Popolazione, Abitazioni, Agricoltura e Industria;
- la pressione turistica (posti letto, superficie interessata dai lidi);
- le concessioni presenti;
- la criticità della costa (tendenza evolutiva prima del 1992, tendenza evolutiva dal 1992 al 2005).

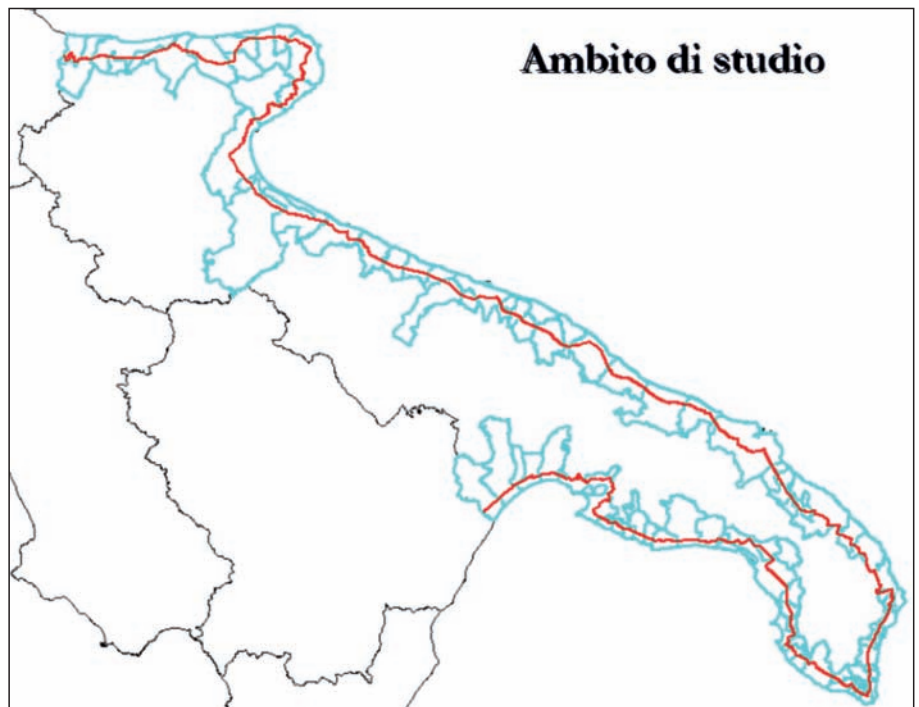


Figura 1 - Rappresentazione dell'ambito di studio verso terra variabile a seconda delle caratteristiche ambientali specifiche del luogo

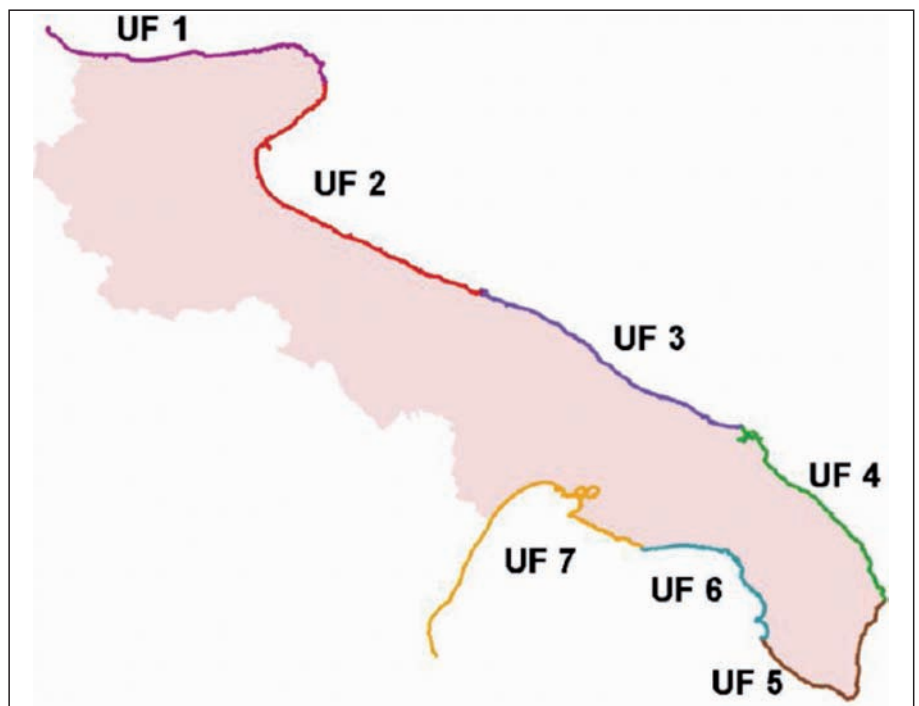


Figura 2 - Indicazione delle Unità Fisiografiche

3. GLI ASPETTI GEMORFOLOGICI NEI PIANI COMUNALI DELLE COSTE

In effetti, lo sviluppo economico e sociale di un territorio si basa, spesso inconsapevolmente, sulla utilizzazione di risorse naturali, in particolare acqua e suolo, ora "elementi primari", ora insostituibili elementi di "suggestione" con riferimento a paesaggi e ambienti,

non di rado elementi di criticità da cui difendersi. La “sostenibilità”, allora, non può prescindere dalla necessità di garantire, nel tempo e nello spazio, l’equilibrio di quei cicli naturali che garantiscono la rinnovabilità delle risorse e il rispetto dei meccanismi che ne regolano il divenire. Disponibilità di risorse e “assenza” di criticità e la risultante di condizioni di equilibrio. Diversamente qualunque azione di sviluppo potrebbe essere vanificata dal venir meno dei presupposti che la sostengono.

Poiché la questione del riequilibrio idrogeologico assume carattere pregiudiziale oltreché prioritario e urgente, il piano ha come riferimento finale tale aspetto.

Il Piano è finalizzato a garantire la sostenibilità dello sviluppo economico delle aree costiere. Esso si sviluppa nel contesto della strategia di difesa del suolo e in generale di governo del territorio, a partire da due constatazioni che i geologi che collaboreranno nella stesura dei piani comunali dovranno avere bene in mente:

- lo stato attuale della costa risente dell’inorganicità complessiva degli interventi realizzati, più effetto di una sommatoria di esigenze specifiche che non prodotto di una logica di sistema in un rapporto corretto tra ambiente costruito e ambiente naturale;
- il livello di degrado è tale, per intensità ed ampiezza, che il problema non è più quello di cercare gli usi ottimali delle aree ancora libere, ma di capire piuttosto il ruolo di queste aree in un processo di recupero e risanamento complessivo.

I due elementi fondamentali che concorrono alla genesi ed alla evoluzione dei litorali sono l’energia del mare (moto ondoso) ed il materiale sedimentario (a sua volta legato, in parte, alla prima) oltre che al regime dei corsi d’acqua.

L’energia del mare è strettamente connessa con i

fattori climatici e con le caratteristiche morfologiche dei fondali, la disponibilità di materiale sedimentario è prevalentemente legata all’energia dell’acqua che scorre in un bacino fluviale ovvero alla sua capacità di erosione e trasporto di sedimenti; capacità a sua volta derivante dalle caratteristiche geologico ambientali dei bacini fluviali e dalle caratteristiche climatiche.

Il primo problema che si pone, affrontando la dinamica delle coste, è dunque la definizione dell’ambito fisico di riferimento. Tale definizione è possibile ripercorrendo il modello naturale poiché solo al suo interno sono quantificabili le “trasformazioni” e sono leggibili i processi che le determinano. Di qui discende il ruolo e il contributo del geologo alla pianificazione.

4. AREE DEMANIALI E CONCESSIONI

Per una corretta gestione della fascia costiera occorre avere, ed aggiornare, i dati delle particelle catastali dell’area demaniale e delle concessioni che su esse sono state rilasciate.

Al fine di rispettare le prescrizioni della L.R. n°17/2006, occorre poi ubicare le concessioni nelle particelle catastali, non solo in termini di superficie, ma anche, e soprattutto, in termini di lunghezza del fronte mare occupato, in modo da dare risposta concreta alla norma regionale che richiede un corretto utilizzo e accesso alle aree demaniali marittime per le finalità turistico-ricreative.

La prima elaborazione effettuata è stata, quindi, quella di determinare l’area demaniale dei comuni costieri pugliesi. Per ogni comune, e per l’intera regione, è stato riportato l’area demaniale (Ad), il numero delle concessioni (N), l’area delle particelle catastali interessate da concessioni (Apc), l’area delle superfici concesse (Ac) e la lunghezza del litorale (L).

E’ evidente che tali dati occorre aggiornarli ogni volta che occorre perché la costa si modifica quotidianamente e con essa la dividente demaniale.

Con i dati disponibili, anche se parziali, si sono fatte alcune considerazioni sull’impatto delle concessioni sull’uso della fascia costiera, sia a livello comunale che regionale, indicando una procedura da riprodurre nella redazione dei Piani Comunali delle Coste (PCC). Gli indicatori più significativi che con i dati

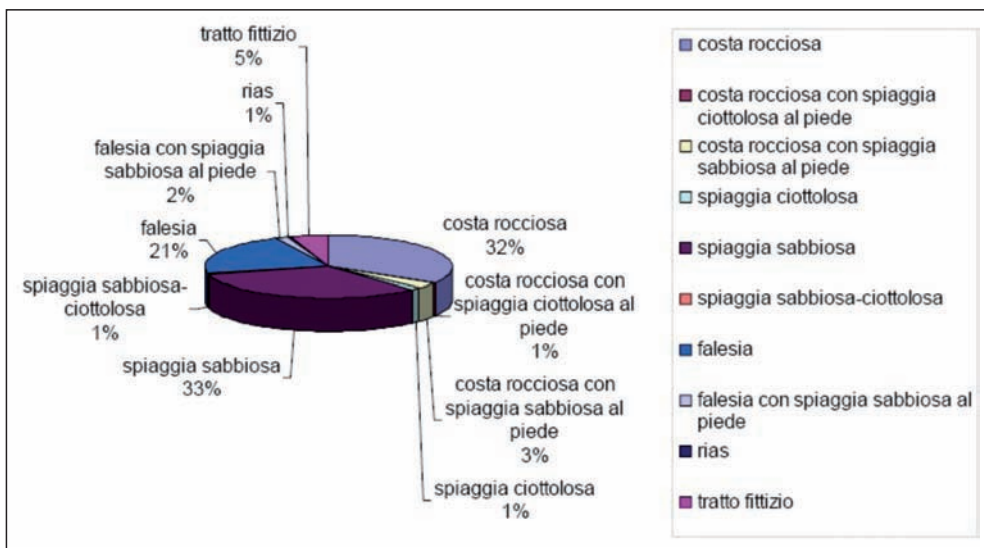


Figura 3 - Tipologia di costa della regione Puglia. Si può notare il peso ancora considerevole delle spiagge sabbiose (33%) nel complesso della costa regionale

disponibili si sono determinati sono:

- il rapporto tra il numero delle concessioni e la lunghezza del litorale;
- il rapporto tra l'area delle superfici concesse e l'area demaniale.

I valori di questi indicatori sono riportati sia a livello comunale che regionale. Risulta che a livello regionale il numero di concessioni per chilometro di costa è 1,11, mentre il rapporto tra l'area delle superficie date in concessione e l'area demaniale è 0,09, ossia il 9%.

5. RUOLO DELLA REGIONE E DEI COMUNI NELLA GESTIONE DEL DEMANIO MARITTIMO

La legge regionale 17/2006 vieta il rilascio, il rinnovo e la variazione di concessione demaniale nelle seguenti aree e relative fasce di rispetto:

- a) lame;
- b) foci di fiume o di torrenti o di corsi d'acqua, comunque classificati;
- c) canali alluvionali;
- d) a rischio di erosione in prossimità di falesie;
- e) archeologiche e di pertinenza di beni storici e ambientali.

Nelle aree classificate siti di interesse comunitario (SIC) e zone di protezione speciale (ZPS) o comunque classificate protette, nonché nelle aree di cordoni dunali e di macchia mediterranea, il rilascio e la variazione della concessione demaniale è subordinato alla preventiva valutazione favorevole d'incidenza ambientale effettuata dal competente Ufficio regionale.

6. LE SCELTE DEL PIANO

Andando oltre gli obiettivi del PRC, inteso come mero strumento di regolamentazione della fruibilità dell'area strettamente demaniale, sono state definite le "condizioni di stato" in cui versa l'intera fascia costiera nelle sue "criticità" e "sensibilità", in relazione ad una molteplicità di fattori, endogeni (fenomeni naturali) ed esogeni (pressioni esercitate dall'esterno).

Il PRC individua su tutta la fascia demaniale della costa pugliese differenti livelli di criticità all'erosione dei litorali sabbiosi e differenti livelli di sensibilità ambientale associata alle peculiarità territoriali del contesto.

La criticità all'erosione dei litorali è stata definita in funzione di tre indicatori, che individuano la tendenza evolutiva storica del litorale, la tendenza evolutiva recente e lo stato di conservazione dei sistemi dunali. La criticità all'erosione è stata classificata in elevata, media e bassa.

La sensibilità ambientale è stata definita in funzione di una molteplicità di indicatori che rappresentano lo stato fisico della fascia costiera (comprendente l'area demaniale e il suo contesto territoriale di riferimento), in relazione al sistema delle norme di tutela che

sottolineano la valenza ambientale. Per definire la sensibilità si è suddivisa l'intera linea di costa in tratti della lunghezza di 100 mt. La sensibilità rappresenta lo stato della fascia costiera dal punto di vista storico e ambientale e per questo motivo sono stati individuati una serie di criteri che, opportunamente pesati, contribuiscono a definirla.

I criteri sono:

- l'idrografia con una fascia di rispetto di 300 mt da entrambi i lati;
- i Siti di Importanza Comunitaria (SIC);
- le Zone di Protezione Speciale (ZPS);
- le Aree Protette;
- l'ambito A del PUTT;
- gli altri ambiti estesi del PUTT;
- Ambiti distinti del PUTT: Vincoli ex lege 1497/39;
- Ambiti distinti del PUTT: Galassini;
- Ambiti distinti del PUTT: Boschi;
- Ambiti distinti del PUTT: Aste idrografiche con buffer di 300 mt da ambo i lati;
- Ambiti distinti del PUTT: vincoli archeologici;
- Ambiti distinti del PUTT: segnalazioni archeologiche;
- Ambiti distinti del PUTT: vincoli architettonici;
- Ambiti distinti del PUTT: segnalazioni architettoniche;
- Ambiti distinti del PUTT: tratturi;
- Ambiti distinti del PUTT: trulli;
- Sistema insediativo storico;
- Uso del suolo agricolo.

Sono state così definite politiche di fruizione del litorale, coerentemente con il sistema dei vincoli ambientali e delle conseguenti scelte urbanistiche, nel rispetto delle criticità su evidenziate e della stessa sicurezza degli utenti, mirando, da un lato, a limitare l'uso delle aree critiche – proibendone di fatto lo "sfruttamento turistico" – e, dall'altro, a impedire l'uso di quelle a rischio igienico-sanitario. Per le stesse ragioni si è ritenuto opportuno evidenziare la necessità che i piani urbanistici impediscano destinazioni d'uso per attività produttive di tipo industriale in quelle aree caratterizzate da forte vocazione turistica.

Da un'analisi dei fenomeni erosivi degli ultimi 10 anni, il Piano delle Coste ha valutato diversi livelli di sensibilità e di criticità (alta, media e bassa) delle coste pugliesi associate alle peculiarità territoriali del contesto.

I differenti livelli di criticità all'erosione e di sensibilità ambientale sono stati quindi incrociati, dando origine a nove livelli di classificazione che determinano norme di riferimento per la redazione dei PCC.

Le classi di criticità condizionano il rilascio delle concessioni demaniali, mentre le classi di sensibilità ambientale condizionano i tipi di concessioni demaniali e le modalità di contenimento dei relativi impatti.

Le Norme Tecniche di Attuazione del Piano Regionale delle Coste, prevedono che di norma deve essere evitato il rilascio di concessioni demaniali nelle zone caratterizzate da criticità elevata e comunque, salvo impossibilità di poter disporre – nel territorio comunale – di zone caratterizzate da bassa e/o media criticità, esso deve essere differito nel tempo per consentire processi di stabilizzazione dei fenomeni erosivi. Nelle zone caratterizzate da media criticità il rilascio delle concessioni demaniali, salvo impossibilità di poter disporre – nel territorio comunale – di zone caratterizzate da bassa criticità, deve essere subordinato all'accertamento che i fenomeni erosivi si siano stabilizzati. Il rilascio delle concessioni demaniali è, invece, di norma consentito nelle zone caratterizzate da bassa criticità.

Nelle zone caratterizzate da elevata sensibilità ambientale è di norma vietato il rilascio di concessioni demaniali e comunque, salvo impossibilità di poter disporre – nel territorio comunale – di zone caratterizzate da bassa e/o media sensibilità, possono essere previste in via prioritaria Spiagge Libere con Servizi (SLS) e, in via subordinata, Stabilimenti Balneari (SB). In entrambi i casi i servizi minimi di spiaggia devono essere molto contenuti ed essenzialmente limitati al chiosco bar-direzione e ai servizi igienico-sanitari, da definirsi comunque attraverso metodologie di verifiche di tipo ambientale.

Nelle zone caratterizzate da media sensibilità ambientale il rilascio di concessioni demaniali è di norma consentito quando – nel territorio comunale – non si disponga di zone caratterizzate da bassa sensibilità ambientale e possono essere previste in via prioritaria Spiagge Libere con Servizi (SLS) e, in via subordinata, Stabilimenti Balneari (SB). In entrambi i casi le attrezzature previste devono essere definite attraverso metodologie di valutazione di impatto ambientale. Il rilascio delle concessioni demaniali è, invece, di norma consentito nelle zone caratterizzate da bassa sensibilità ambientale.

In conclusione il piano è da intendersi non come un progetto finito ma come uno strumento processuale di tipo dinamico soggetto a valutazioni e verifiche sulla base di un monitoraggio continuo eseguito di concerto fra Regione ed Enti locali. Il piano, in accordo con la legge regionale sulla "Disciplina della tutela e dell'uso della costa", mira a sollecitare una pianificazione comunale del territorio costiero che vada oltre i compiti di mera gestione del territorio demaniale. Spetterà in definitiva ai Comuni il rispetto delle regole stabilite nel PRC, ma ancor più il compito di interpretare i Piani Comunali delle Coste come una opportunità per associare alle modalità di fruizione dell'area demaniale adeguate politiche di recupero e di risanamento ambientale.

7. LA VALENZA URBANISTICA DEI PIANI COMUNALI DELLE COSTE, TRA PROGETTO E GESTIONE

Il PCC è lo strumento di assetto, gestione, controllo e monitoraggio del territorio costiero comunale in termini di tutela del paesaggio, di salvaguardia dell'ambiente, di garanzia del diritto dei cittadini all'accesso e alla libera fruizione del patrimonio naturale pubblico, nonché di disciplina per il suo utilizzo eco – compatibile (art. 2 NTA del PRC approvato).

E' evidente che se il PCC è lo strumento di assetto del territorio costiero comunale e se la stessa legge regionale in materia di governo del territorio (LR 20/2001) all'articolo 16 specifica che il P.U.E. può assumere le finalità e gli effetti di uno o più piani o programmi, anche settoriali o tematici, attuativi dello strumento urbanistico generale, oppure previsti dalla vigente normativa statale o regionale, tutto questo conferma il ruolo di strumento urbanistico esecutivo anche del PCC.

Appare anche chiaro che sulla base dei contenuti previsti dalla LR 17/2006 il PCC si deve occupare dello sviluppo del settore turistico, per le relative implicazioni di carattere socio – economico, delle modalità di godimento del bene da parte della collettività e della protezione dell'ambiente naturale e al recupero dei tratti di costa che versano in stato di degrado, ovvero di instabilità morfologica.

Il PCC, come previsto nelle NTA del PRC, persegue uno sviluppo sostenibile economico – sociale delle aree costiere, prospettando strategie di difesa e di governo, che possano affrontare l'attuale disordine che contraddistingue lo stato attuale della costa, effetto più di una sommatoria di interventi senza alcuna reciproca connessione che del prodotto di una logica di sistema basata su un corretto rapporto tra ambiente costruito e ambiente naturale. Pertanto, il PCC deve porsi l'obiettivo di innescare un processo di recupero e risanamento complessivo integrando le azioni di governo del territorio con quelle di tutela e uso del demanio marittimo, in armonia con le indicazioni del PRC e degli altri strumenti di pianificazione.

La riqualificazione dell'assetto morfologico della costa, degli equilibri idraulici del moto ondoso, degli insediamenti turistici e degli attuali assetti paesaggistico – ambientali, appare il risultato complicato, ma affascinante che il Piano Regionale delle Coste intende perseguire attraverso i Piani Comunali.

Si tratta di elaborare piani che nel rispetto delle attività economiche che si svolgono sulla costa, delle necessità di fruizione espressa dalle popolazioni residenti o utenti della costa e della necessità di "ricostruire" paesaggi ed ambienti spesso offesi e degradati nel corso di questi decenni, possano contribuire alla valorizzazione e alla tutela di questo incommensurabile patrimonio territoriale.

REVISIONE STRATIGRAFICA DELLE UNITA' QUATERNARIE DEL FOGLIO 438 "BARI" (SCALA 1:50.000)

Luigi Spalluto* - Piero Pieri - Luisa Sabato - Marcello Tropeano

Dipartimento di Scienze della Terra e Geoambientali - Università degli Studi di Bari "Aldo Moro"

l.spalluto@geo.uniba.it - m.tropeano@geo.uniba.it - l.sabato@geo.uniba.it

*Iscritto n. 710 Albo Professionale Sez. A ORG Puglia

1. INTRODUZIONE

Nell'ambito del Progetto CARG-Puglia (CARtografia Geologica-Puglia), il Dipartimento di Geologia e Geofisica dell'Università di Bari (ora Dipartimento di Scienze della Terra e Geoambientali) ha condotto i lavori di rilevamento geologico per la realizzazione del Foglio Geologico 438 "Bari". Tale progetto rientra nel più ampio progetto CARG nazionale per la nuova edizione della Carta Geologica d'Italia che, nato dalla collaborazione tra Stato, enti territoriali ed istituti di ricerca (CNR ed Università), prevede la realizzazione di 652 fogli geologici sulla base cartografica nazionale in scala 1: 50.000 dell'Istituto Geografico Militare (IGM).

I lavori di rilevamento del Foglio 438 "Bari" sono cominciati nel 2003 coordinati da Piero Pieri e Luisa Sabato e diretti da Giustino Ricchetti e Marcello Tropeano. I rilevamenti sono stati eseguiti da Giorgio De Giorgio, Vincenzo De Santis, Michele Labriola, Gaetano Lotito, Piero Pieri, Luigi Spalluto e Clemente Zoppi. Le analisi biostratigrafiche sono state compiute da Mauro Caffau e da Maria Marino. Il foglio, redatto nella versione definitiva per la stampa, è consultabile liberamente sul sito dell'ISPRA http://www.isprambiente.gov.it/MEDIA/carg/438_BARI/Foglio.html (Pieri et al., in stampa a; b).

Il territorio compreso nel foglio è situato lungo il versante adriatico delle Murge centro-settentrionali (Fig. 1) ed in esso ricade tutta l'area metropolitana della città di Bari e parte della sua provincia, comprendendo il tratto di costa tra gli abitati di Giovinazzo e Torre a Mare e spingendosi nell'entroterra barese fino ai primi rilievi posti a quote di poco superiori ai 200 metri (dintorni di Grumo Appula) (Fig. 2). In quest'area, come in tutta l'area delle Murge, affiora una spessa successione cretacea di calcari di piattaforma su cui giacciono in discordanza lembi di depositi plio-quadernari di modesto spessore (Pieri, 1980).

I lavori di rilevamento geologico hanno messo in evidenza notevoli differenze fra la cartografia geologica ufficiale in scala 1: 100.000

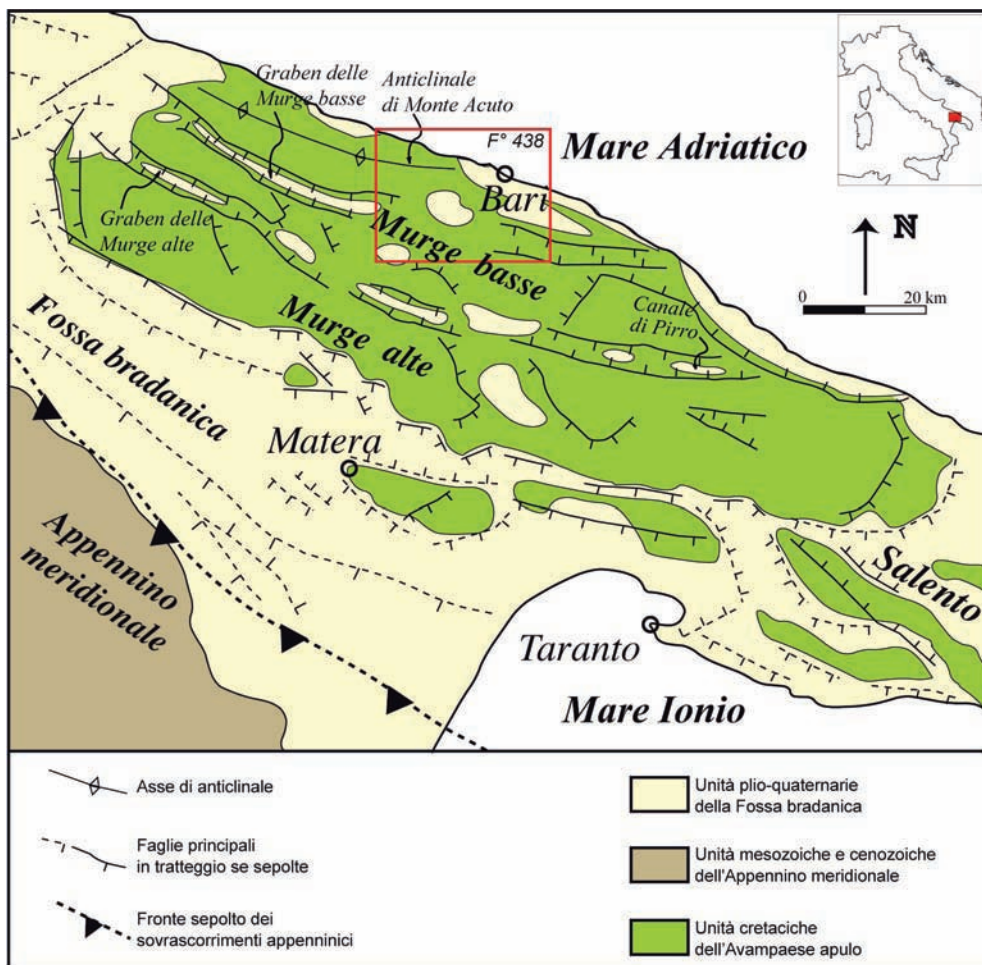


Figura 1 - Inquadramento del Foglio 438 "Bari" in una carta geologica sintetica dell'area delle Murge

(Foglio 177 “Bari” e Foglio 178 “Mola di Bari”) e la nuova cartografia qui illustrata. In particolare, i risultati raggiunti hanno permesso di ricavare nuovi e più dettagliati dati stratigrafico-deposizionali delle unità affioranti. Per quanto riguarda le novità emerse relativamente alla successione cretacea di piattaforma, si rimanda ai lavori di Spalluto et al. (2008), Spalluto & Caffau (2010), Spalluto (2011) e Pieri et al. (in stampa, b), mentre in questa nota verrà dato risalto al nuovo quadro stratigrafico dei depositi quaternari, il cui studio (Sabato et al., 2010; Spalluto et al., 2010; Pieri et al., in stampa b) ha permesso di ricostruire la succes-

sione degli eventi erosivo-sedimentari verificatisi nel Pleistocene medio-superiore e nell’Olocene. Per quanto riguarda la discussione sul rapporto tra l’evoluzione morfologica quaternaria dell’area ed il nuovo contesto geologico del Foglio 438 “Bari” si rimanda alla Carta Geomorfológica e relative note illustrative pubblicate da Gioia et al. (2011).

I dati qui presentati sono una sintesi delle informazioni già in parte edite su riviste specialistiche di settore, le quali hanno in genere una limitata diffusione tra i geologi liberi professionisti. Pertanto, le novità stratigrafiche emerse dai lavori del foglio e relative alle

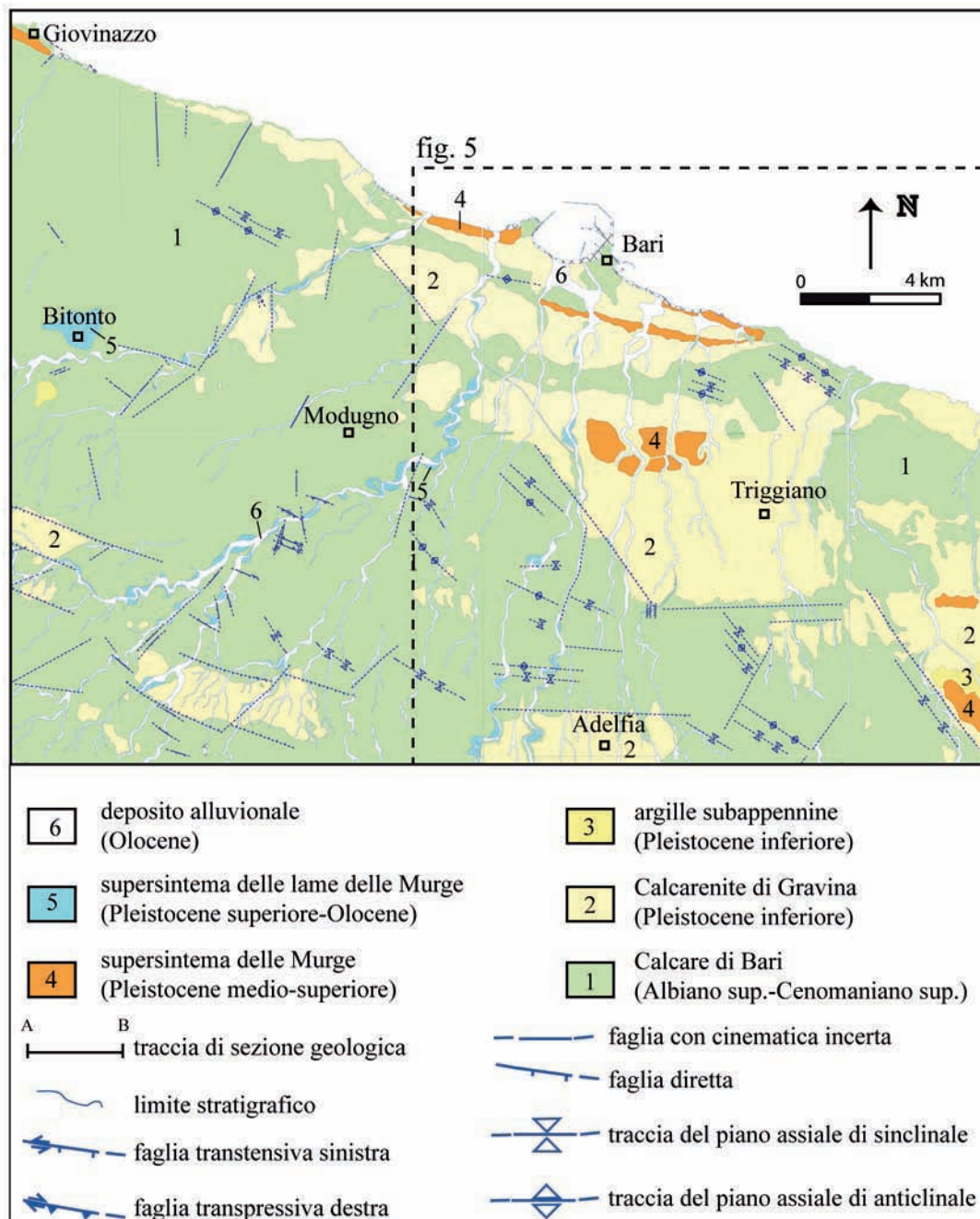


Figura 2 – Carta geologica semplificata del Foglio 438 “Bari”. La suddivisione cartografica del Supersistema delle Murge nei 5 sistemi descritti nel testo è rappresentata nella carta geologica del settore orientale del foglio di fig. 5

sole unità del Quaternario vengono qui riproposte per essere diffuse a tutti quei colleghi che necessitano di conoscere i più recenti sviluppi della ricerca geologica di base per poter pianificare al meglio le indagini e gli interventi sul territorio.

2. CONOSCENZE STRATIGRAFICHE PRECEDENTI

Al fine di illustrare il nuovo quadro stratigrafico relativo alle unità quaternarie proposto nel Foglio 438 "Bari", risulta opportuno tratteggiare brevemente le principali tappe della evoluzione delle conoscenze geologico-stratigrafiche riferite ai depositi plio-pleistocenici affioranti nell'area.

Nel quadro geologico dei Fogli 177 "Bari" e 178 "Mola di Bari" della precedente edizione della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 e delle relative note illustrative (Azzaroli & Valduga, 1967), le unità quaternarie in facies marina vengono riferite al "Complesso calcareo detritico trasgressivo" e sono rappresentate dal basso verso l'alto da: "Tufi delle Murge" (Pleistocene), "Argille di Rutigliano" (Pleistocene) e "Depositi costieri" (Olocene) (Fig. 3). I depositi in facies continentale vengono invece attribuiti ad un'unica unità che comprende tutte le alluvioni antiche (terrazzate) ed attuali affioranti in corrispondenza dei principali corsi d'acqua. L'unità quaternaria maggiormente rappresentata nei fogli citati è quella dei Tufi delle Murge alla quale veniva sostanzialmente attribuito il significato di una successione di depositi terrazzati digradanti verso il Mare Adriatico e progressivamente più recenti spostandosi dai lembi posti a quota più elevata verso quelli prossimi alla linea di costa. Tale interpretazio-

Figura 3 – Stralcio delle note illustrative dei fogli 177 "Bari" e 178 "Mola di Bari" in scala 1:100.000 (Azzaroli & Valduga, 1967), relativo alla descrizione litostratigrafia delle unità del Quaternario cartografate nell'area del foglio 438 "Bari" in scala 1:50.000

ne, derivante da uno schema di distribuzione dei depositi terrazzati quaternari lungo la penisola italiana proposto da Selli (1962) (nel quale i depositi del versante adriatico delle Murge venivano riferiti al Milazziano), discordava da una più articolata sintesi regionale fornita in precedenza da D'Erasmus (1934). Quest'ultimo, considerando una evoluzione sostanzialmente simile per i fianchi opposti delle Murge (versante bradanicco e versante adriatico), riconosceva la presenza di un mantello di sedimenti calcarei (tufo o tufo calcareo) e marnoso-argillosi, depositatisi in seguito ad una trasgressione marina durante il Pliocene e conservatisi in lembi residui; su tale mantello di sedimenti, per un "successivo movimento di regressione" del mare ("un sollevamento del fondo marino avvenuto dopo la sedimentazione delle argille"), si depositavano sedimenti prevalentemente sabbiosi di ambiente litorale (D'Era-

FORMAZIONI MARINE

Gruppo dei Calcari delle Murge (Cretaceo)

Complesso calcareo detritico trasgressivo (Quaternario)

3) **Q^{ca}** - «Tufi delle Murge» (t nel foglio «Mola di Bari»): *calcari arenacei o arenaceo-argillosi, bianchi o giallastri (Pleistocene): massimo spessore residuo, 10 metri.*

Nel foglio 177 il Calcare di Bari e il Calcare di Mola sono su vaste aree coperti (talora in sensibile discordanza angolare) da depositi trasgressivi di calcari arenacei o arenaceo-argillosi più o meno cementati bianchi (e spesso giallastri o rossastri) con frequenti livelli fossiliferi. Questi depositi sono noti nella locale letteratura geologica col nome di «Tufo» (o «Tufi»). Le loro parti pelitiche possono diventare predominanti e rispettivamente costituire livelli di marne argillose (Mass.ia Buquicchio a SO di Mariotto, dintorni di Grumo Appula ecc.).

Nel foglio 178, i depositi più estesi della copertura pleistocenica hanno facies calcarenitica. Compaiono in una fascia quasi continua lungo la costa e, nell'interno, attorno alle città di Noicattaro e Rutigliano. Contengono abbondanti fossili marini, in prevalenza Brachiopodi e Lamellibranchi.

I «Tufi» delle Murge affioranti nell'area dei due fogli vengono genericamente indicati come pleistocenici. Si ricorda in merito un riferimento al Milazziano (SELLI, 1962); è però forse da ritenere che la loro sedimentazione si sia verificata in tempi diversi, via via più recenti nei ripiani delle Murge più prossimi all'Adriatico). I massimi accumuli di sedimenti si sono verosimilmente prodotti in leggere depressioni del fondo (zone tra Ruvo di Puglia e Palo del Colle, fra Grumo Appula e Sannicandro di Bari e tra Noicattaro e Rutigliano).

4) **ar** «Argille di Rutigliano» (nel solo foglio «Mola di Bari»): *argille giallastre e grigie (Pleistocene); spessore residuo, circa 10 metri.*

Argille sabbiose di colore grigio sporco, a fossili marini; giacciono sopra le calcareniti e occupano un'area lievemente depressa immediatamente a N di Rutigliano. Lo spessore complessivo si aggira sui 10 m. Secondo uno studio inedito di VITERBO la microfauna contiene delle specie di clima freddo: *Reussella spinosissima* Costa, *Bulimina marginata* d'Orb., *Valvulinera bradyana* Fornasini, *Globigerinoides trilobus* Reuss, *Bolivinita quadrilatera* Schwager. L'età potrebbe essere calabriana o siciliana, ma la microfauna è scarsamente indicativa.

5) **s** - «Depositi costieri» (nel solo foglio «Bari»): *calcari travertinoidi e lembi di «panchina» (Olocene): spessore massimo, circa 2 metri.*

Depositi travertinoidi («crosta») e lembi di panchina sono disposti in una ristretta fascia costiera (ad es., in località Arena a O di Giovinazzo) sui calcari cretacei e sui «Tufi» pleistocenici.

FORMAZIONI CONTINENTALI

6) **af** - «Depositi alluvionali» (nel solo foglio «Bari»): *depositi ciottolosi e terrosi sul fondo di solchi erosivi (Pleistocene superiore-Olocene): spessore massimo, circa 2 metri.*

Sul fondo di solchi erosivi («dame») e in terrazze sui fianchi di questi solchi, si osservano lembi di depositi alluvionali, costituiti da ciottolami calcarei e da materiali terrosi, derivanti da disgregazione e dilavamento dei Calcari e dei «Tufi» delle Murge.

smo, 1934).

Si deve ad un più recente lavoro di Iannone & Pieri (1979) una revisione critica del termine “tufi calcarei” utilizzato sia formalmente che informalmente nell'area murgiana. Sostanzialmente, la gran parte dei depositi classificati da Azzaroli & Valduga (1967) nella formazione dei Tufi delle Murge viene attribuita da Iannone & Pieri (1979) alla Calcarenite di Gravina (sensu Azzaroli 1968) che segna l'inizio del ciclo sedimentario di avanfossa (Fossa bradanica) sul lato occidentale e settentrionale delle Murge. Tale collocazione stratigrafica, che ricorda la sintesi di D'Erasmo (1934), spinge gli autori a considerare la Calcarenite di Gravina come il primo termine trasgressivo del ciclo della Fossa bradanica su tutta l'area delle Murge, compreso quindi il lato adriatico. Va qui ricordato che in precedenza Pieri (1975), proprio nell'area di Bari, aveva riconosciuto la presenza di più unità terrazzate in discordanza sui termini calcarenitici; tale distinzione, pur se non sottolineata dall'autore, evidenziava quindi come nel termine formale di "Tufi delle Murge" (sensu Azzaroli & Valduga, 1967) fossero state accorpate unità stratigrafiche con significato differente.

Nel contesto di revisione proposto da Iannone & Pieri (1979) trovano collocazione anche le Argille di Rutigliano che vengono attribuite alla formazione delle argille subappennine, definite sul versante occidentale delle Murge da Azzaroli et al. (1968) come l'unità stratigrafica che si sovrappone alla Calcarenite di Gravina nel ciclo bradanico e che rappresenterebbe l'ulteriore approfondimento del bacino anche sul versante adriatico delle Murge. Nella Carta Geologica delle Murge e del Salento e nella relativa nota illustrativa (Ciaranfi et al., 1988) viene distinta nell'area di Bari la Calcarenite di Gravina da una serie di depositi marini terrazzati cartografati però in maniera estremamente schematica e senza distinzione di ordine, sia a causa della scala utilizzata sia soprattutto per l'assenza di informazioni stratigrafiche di dettaglio.

3. STRATIGRAFIA DELLE UNITA' QUATERNARIE NEL FOGLIO 438 "BARI"

Il quadro geologico proposto nel Foglio 438 "Bari" è relativamente semplice, e nelle sue linee essenziali, può essere sintetizzato come segue: sui calcari cretacei di piattaforma carbonatica (localmente attribuiti al Calcarea di Bari, Azzaroli & Valduga, 1967; Spalluto et al., 2008; Spalluto et al., 2010; Pieri et al. in stampa, a; b), che costituiscono il substrato dell'intera regione murgiana, poggiano in discordanza le unità della Fossa bradanica, rappresentate da depositi del Pleistocene inferiore (Calcarenite di Gravina ed argille subappennine) ed infine, in discordanza su tutti i depositi più antichi, si rinvengono i depositi marini e continentali terrazzati del Pleistocene medio-superiore (supersinte-

ma delle Murge suddiviso in 5 sintemi e supersintema delle lame delle Murge suddiviso in 2 sintemi) (Figg. 2; 4; 5; Pieri et al., 2009; Sabato et al., 2010; Spalluto et al., 2010; Pieri et al., in stampa, a; b).

Relativamente al rilevamento dei depositi dell'unità della Fossa bradanica sono stati utilizzati i classici criteri litostratigrafici, mentre per i sovrastanti depositi marini e continentali terrazzati sono state applicate le indicazioni presenti nel Quaderno 1 serie III del Servizio Geologico d'Italia (C.N.R.- Commissione per la cartografia geologica e geomorfologica, 1992) che privilegiano l'uso delle unità a limiti inconformi (UBSU).

3.1 Unità della Fossa bradanica Calcarenite di Gravina (GRA)

La Calcarenite di Gravina affiora in lembi in tutta l'area del Foglio 438 "Bari" (Fig. 2). Lo spessore residuo affiorante è molto variabile fino ad un massimo di circa 20 metri nei pressi dell'abitato di Carbonara di Bari e del quartiere San Paolo della città di Bari (Figg. 2; 5). Questo dato è confermato anche dai numerosi sondaggi geognostici che sono stati effettuati da privati e da enti pubblici. Come già specificato, a questa unità litostratigrafica vengono riferiti parte dei termini "Tufi delle Murge" e "Tufo" introdotti formalmente negli anni '60 nelle carte geologiche ufficiali relative all'area compresa nel Foglio 438 "Bari" (Figg. 3; 6).

La Calcarenite di Gravina poggia direttamente sui calcari cretacei del Calcarea di Bari e mostra caratteri di facies differenti da luogo a luogo.

In aree limitate corrispondenti alla periferia meridionale dell'abitato di Bari e nei pressi dell'abitato di Palo del Colle, la parte inferiore della Calcarenite di Gravina, spesso pochi metri, è costituita da silt e sabbie limose rosse, con livelli di ciottoli calcarei bianchi, mentre la parte intermedia è comunemente costituita da calcisiltiti poco cementate di colore giallo ocra o giallo paglierino che sfumano gradualmente verso l'alto a delle calcareniti macrofossilifere che caratterizzano ovunque la facies più tipica di tale formazione. Tali depositi si rinvengono solo in ristrette aree in corrispondenza di modeste depressioni morfo-strutturali orientate ONO-ESE, già esistenti nel substrato cretaceo al momento dell'ingressione marina. Questi depositi colmano il fondo delle depressioni e poggiano in discordanza sui calcari del Cretaceo tramite un contatto marcato da una superficie carsificata molto irregolare; per tali ragioni il loro spessore è molto variabile. In accordo con Iannone & Pieri (1979) i silt e le sabbie limose rossastre basali sono interpretabili come depositi alluvionali, mentre le calcisiltiti come depositi salmastro-lagunari che evolvono gradualmente verso l'alto ad ambienti marini più franchi.

Le facies più tipiche della Calcarenite di Gravina sono invece costituite da calcareniti lito-bioclastiche a

tessitura grossolana che, laddove i sedimenti siltoso-sabbiosi sono assenti poggiano direttamente sul substrato calcareo. In quest'ultimo caso il contatto è rappresentato da una superficie di abrasione marina, frequentemente marcata da discordanza angolare, interpretata come una superficie di ravinement di lungo periodo (Tropeano & Sabato, 2000) e più genericamente come una superficie di trasgressione diacrona a livello regionale (Pieri, 1980). Tale superficie di abrasione è caratterizzata dalla presenza di abbondanti tracce di bioerosione che rappresentano la testimonianza di colonizzazione da parte di una fauna endolitica poco differenziata (D'Alessandro & Iannone, 1983). Il contatto trasgressivo è ovunque ben evidente per il contrasto litologico fra i sottostanti calcari micritici del Cretacico e la soprastante unità calcarenitica, dovuto ai diversi caratteri tessiturali e al diverso grado di cementazione.

Più in dettaglio, la Calcarenite di Gravina è comunemente costituita da strati e banchi suborizzontali di calcareniti e calciruditi bioclastiche e di calcari organogeni ad alghe calcaree, scarsamente cementati e porosi. La stratificazione, generalmente mal distinta, è messa in risalto da rare superfici di erosione e più frequentemente da orizzonti costituiti da concentrazioni di macrofossili, più frequentemente lamellibranchi e/o alghe calcaree. Le strutture sedimentarie di origine idrodinamica sono scarse; ciò sembra essere legato alla grande diffusione di tracce fossili e bioturbazioni, così abbondanti da caratterizzare alcune litofacies. Le successioni più spesse rilevate nell'area del foglio sono costituite in basso da un banco di un paio di metri di biocalcareniti con abbondanti resti fossili interi o in frammenti, la cui base può essere marcata da sottili e discontinui livelli di ghiaie calcaree con abbondante matrice sabbiosa. Segue per diversi metri un'alternanza di strati e banchi di biocalcareniti, biocalciruditi e calcari macro- e microfossiliferi a lamellibranchi, gasteropodi, anellidi, echinidi, alghe rosse, foraminiferi bentonici e più raramente foraminiferi planctonici; a più altezze stratigrafiche, alle calcareniti si intercalano livelli calciruditi con alte concentrazioni di alghe rosse. Dal punto di vista tessiturale si tratta in prevalenza di packstone, e/o

di packstone-grainstone, costituiti quasi esclusivamente da bioclasti, con più o meno abbondante matrice bioclastica fine e rari litoclasti cretaci. I caratteri osservati permettono di attribuire queste successioni ad un sistema carbonatico di mare sottile; poiché i sedimenti, già di ambiente francamente marino, risultano preservati al di sopra di una superficie di abrasione bioerosiva in ambiente marino; Tropeano & Sabato (2000) hanno suggerito a livello regionale che la trasgressione possa aver cancellato, tranne che nelle paleodepressioni morfologiche, tutte le testimonianze del lungo periodo di emersione dal tetto del substrato cretaceo. La presenza di ciottoli calcarei nella parte bassa di queste successioni testimonia che, durante la trasgressione, si potevano costituire piccole ed effimere spiagge ghiaiose, che, frequentemente rimaneggiate, fornivano il contributo litoclastico osservato. La gran parte delle successioni si depositava in ambiente di offshore dove anche la porzione bioclastica (prodottasi in posto e/o proveniente da zone del sistema più prossimali) era soggetta al moto ondoso solo durante eventi eccezionali. Questo spiega l'intensa bioturbazione presente nell'intera serie e la sporadica presenza di superfici di strato e/o di orizzonti a macrofossili.

Per quanto riguarda l'età della Calcarenite di Gravina i residui di lavati di campioni provenienti da diversi affioramenti sono risultati in parte sterili; alcuni hanno fornito associazioni molto povere rappresentate prevalentemente da foraminiferi bentonici (*Ammonia* spp., *Cibicides* spp. ed *Elphidium* spp.) oltre che da ostracodi, briozoi e frammenti di echinidi. Numerosi studi (Azzaroli et alii, 1968a; Azzaroli & Valduga, 1967; Merla & Ercoli, 1971; Iannone & Pieri, 1979; D'Alessandro & Iannone, 1983) riferiscono un'età Pleistocene inferiore (Gelasiano?-Calabriano).

Argille subappennine (ASP)

Alle argille subappennine viene riferita la porzione inferiore del termine Argille di Rutigliano introdotto negli anni '60 nelle carte geologiche ufficiali relative all'area ricompresa nel Foglio 438 "Bari" (Figg. 3; 6) ed in particolare esclusivamente nel Foglio Geologico

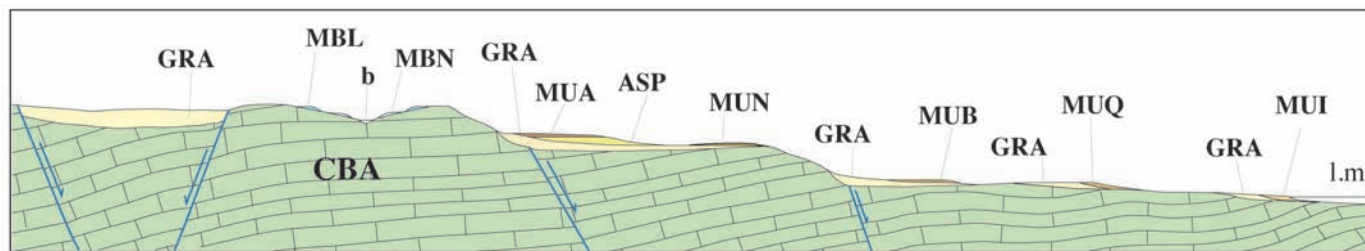


Figura 4 – Schema dei rapporti stratigrafici delle unità quaternarie del Foglio 438 "Bari" (non in scala). Calcari del Cretacico: Calcari di Bari (CBA). Unità della Fossa bradanica: Calcarenite di Gravina (GRA); argille subappennine (ASP). Supersistema delle Murge: sintema di Rutigliano (MUA); sintema di Noicattaro (MUN); sintema di Carbonara (MUB); sintema di San Pasquale (MUQ); sintema di San Girolamo (MUI). Supersistema delle lame delle Murge: sintema di Madonna delle Grotte (MBL); sintema di Coste S. Giovanni (MBN). Alluvioni attuali (b)

in scala 1:100 000 178 “Mola di Bari” (Azzaroli & Valduga, 1967).

Le argille subappennine affiorano in un’area molto ristretta del settore sud-orientale del foglio Bari in corrispondenza di alcune cave, aperte per la realizzazione di laterizi ed ormai in disuso, in località “Pozzillo” nei pressi dell’abitato di Rutigliano. Lo spessore residuo affiorante è di circa 2 m, mentre lo spessore massimo ricavato dai sondaggi geognostici, realizzati da privati nei pressi dell’abitato di Rutigliano, risulta essere di circa 8 m.

Il limite inferiore della formazione è stato osservato in corrispondenza di alcuni scavi per fondazioni nei pressi della periferia settentrionale dell’abitato di Rutigliano e corrisponde ad un passaggio netto in continuità di sedimentazione sulla Calcarenite di Gravina. Il limite superiore non è stato osservato in campagna ma dalle informazioni ricavate dai sondaggi geognostici si

deduce corrispondere ad un contatto netto con i depositi del sovrastante Sintema di Rutigliano. La brusca variazione delle facies che si osserva in corrispondenza di questo limite permette di ipotizzare che il limite tra queste due unità sia inconforme.

In affioramento le argille subappennine sono costituite da argille siltose intensamente bioturbate che si alternano ad argille marnose, silt e sabbie fini di colore grigio scuro. Lo studio mineralogico di Dell’Anna (1969) ha evidenziato che la porzione inferiore di questa formazione è prevalentemente argillosa ed è costituita da minerali argillosi quali illite e montmorillonite ed è molto ricca in carbonato di calcio; la porzione superiore invece è rappresentata da argille a composizione caolinica e da sabbie fini costituite prevalentemente da quarzo con ortoclasio, muscovite ed ossidi di ferro.

La sedimentazione è attribuibile ad ambienti di piattaforma continentale (offshore).

Il contenuto macropaleontologico è rappresentato da numerosi resti di bivalvi, briozoi e serpulidi sia in frammenti che interi, mentre il contenuto micropaleontologico osservato nei residui di lavati è rappresentato da un basso contenuto in foraminiferi, prevalentemente bentonici, e da rari foraminiferi planctonici, entrambi in buono stato di conservazione: *Elphidium* spp., *Ammonia* spp., *Cibicides* spp., *Bulimina elegans* d’Orbigny, *Bigenerina* sp., *Heterolepa* sp., *Globigerinoides ruber* (d’Orbigny), *G. quadrilobatus* (d’Orbigny), *G. sacculifer* (Brady), *G. obliquus* Bolli, *Orbulina universa* d’Orbigny, *Globigerina bulloides* d’Orbigny. Le associazioni non sono diagnostiche di un preciso intervallo biozonale poiché indicano genericamente un’età non più vecchia del Calabriano. Le associazioni a nanofossili calcarei osservate in alcuni campioni indicano un’età pleistocenica (Calabriano) per la presenza di *Gephyrocapsa oceanica* (> 4 micron, sensu Rio, 1982), la cui comparsa è un evento di poco successivo la base del Calabriano, di *C. pelagicus*, *C. leptoporus*, e *Pseudoemiliania lacunosa* (Kamptner).

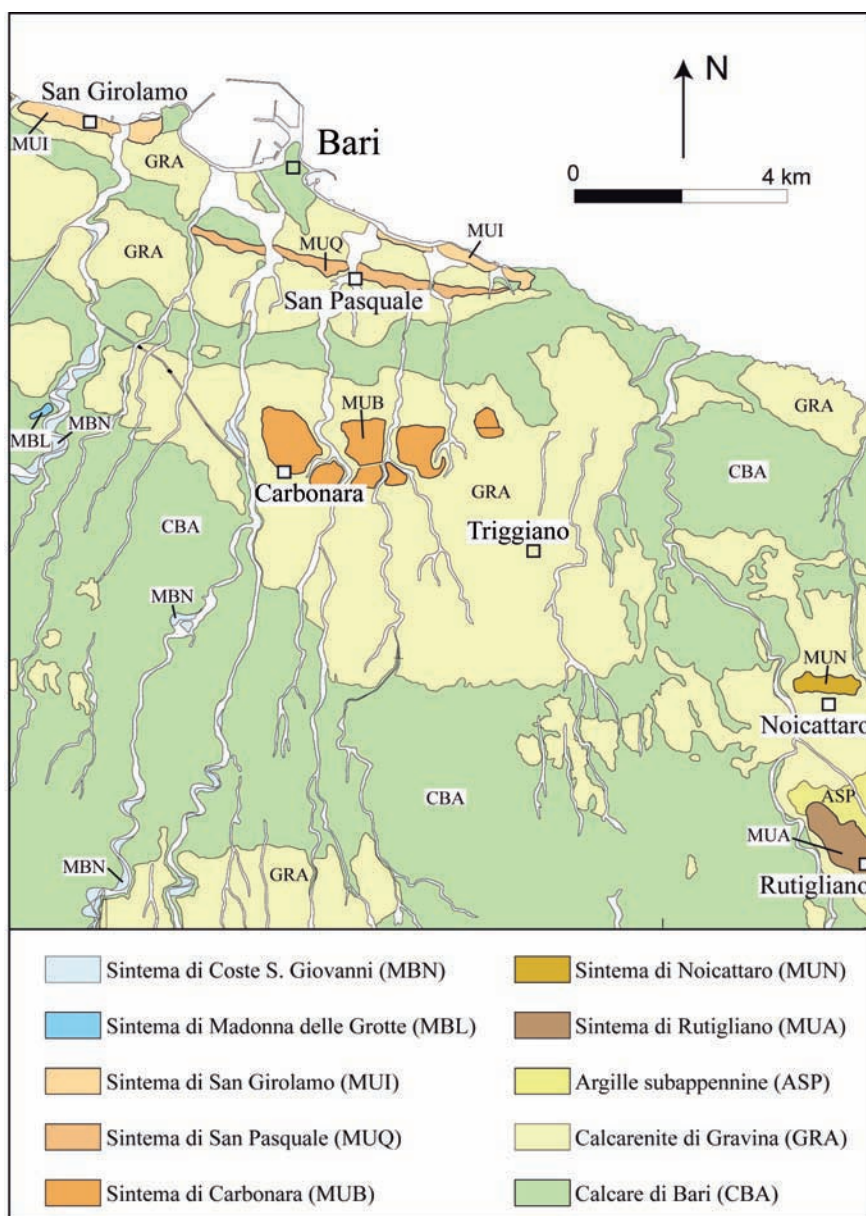


Figura 5 – Carta geologica semplificata del settore orientale del Foglio 438 “Bari” (vedi il riquadro in fig. 2 per l’ubicazione)

In base anche a considerazioni di carattere regionale l'età delle argille subappennine può essere attribuita al Pleistocene inferiore (Calabriano).

3.2 supersintema delle Murge

Il supersintema delle Murge è costituito da un insieme di depositi terrazzati a composizione mista carbonatica e silicoclastica, riferibili ad ambienti costieri e accumulatisi in distinte fasi sedimentarie trasgressivo-regressive a partire dal Pleistocene medio. Il limite inferiore del supersintema è erosivo su tutte le unità più antiche. Il limite superiore è anch'esso erosivo ed è localmente ricoperto da uno spessore esiguo, in genere di pochi decimetri, di suolo. La formazione di tali depositi va inquadrata nell'ambito della regressione regionale che ha interessato l'area bradanica e le contigue aree di avampaese a partire dal Pleistocene inferiore (parte alta). Il sollevamento regionale ha determinato il ritiro del mare che, nel caso delle Murge, è iniziato da quote di circa 450 m, ed è proseguito verso l'attuale linea di costa. Il sollevamento regionale, interferendo con le oscillazioni eustatiche, ha determinato una distribuzione dei depositi regressivi a quote differenti: quelli più antichi nelle aree interne, più sollevate, quelli più recenti in aree sempre più prossime alla linea di costa attuale. Nell'area del Foglio 438 "Bari" il supersintema delle Murge è costituito da cinque sintemi che verranno descritti dal più alto in quota, e quindi più antico, al più basso e più recente.

Regionalmente, Ciaranfi et alii (1988) attribuiscono tutti i depositi qui inclusi nel supersintema delle Murge all'unità con il rango di formazione dei "Depositii marini terrazzati".

Sintema di Rutigliano (MUA)

Il sintema di Rutigliano rappresenta localmente il deposito più antico del supersintema delle Murge e corrisponde alla porzione superiore della formazione indicata nella precedente edizione della Carta Geologica d'Italia come Argille di Rutigliano (Foglio 178 "Mola di Bari"; Azzaroli & Valduga, 1967) (Figg. 3; 6).

Il sintema di Rutigliano affiora nella parte sud-orientale del Foglio 438 "Bari" in corrispondenza dell'abitato di Rutigliano (Fig. 5), appena ad E dello spigolo sud-orientale del foglio. Le migliori esposizioni sono state osservate nei pressi del

cimitero di Rutigliano ed in alcuni scavi di fondazione alla periferia dell'abitato.

Il limite inferiore di tale sintema è inconforme sia sulle argille subappennine che sulla Calcarenite di Gravina. Lo spessore affiorante è al massimo di 2-3 m, mentre lo spessore massimo stimato di tutto il sintema, ricavato dai sondaggi geognostici, è di circa 10 m.

Dal punto di vista litologico questo sintema è costituito da sabbie fini e silt marroncino-grigiastri bioturbati con rare concrezioni calcitiche nodulari che passano verso l'alto a sabbie argillose ed argille marroncino chiaro con plaghe sabbiose fini grigio-verdastre. Noduli calcitici bianchi polverulenti caratterizzano tutto il sedimento che costituisce la parte alta del sintema. Il contenuto macropaleontologico è costituito da abbondanti frammenti di bivalvi, echinidi e serpulidi, mentre il contenuto micropaleontologico osservato nei residui di lavati è costituito dalle seguenti forme: *Ammonia beccarii* Linné, *Elphidium crispum* Linné, *Cibicides lobatulus* Walker & Jacob, *Bulimina* spp., *Bigenerina* sp., *Uvigerina* sp., miliolidi. Inoltre sono state riconosciuti rarissimi esemplari di foraminiferi planctonici (*Orbulina universa*, *Globigerina bulloides*, *Globigerinoides elongatus* (d'Orbigny), *G. obliquus*) e comuni ostracodi. I caratteri di facies ed il contenuto fossilifero indicano che il sintema di Rutigliano si è prodotto in ambienti marini costieri.

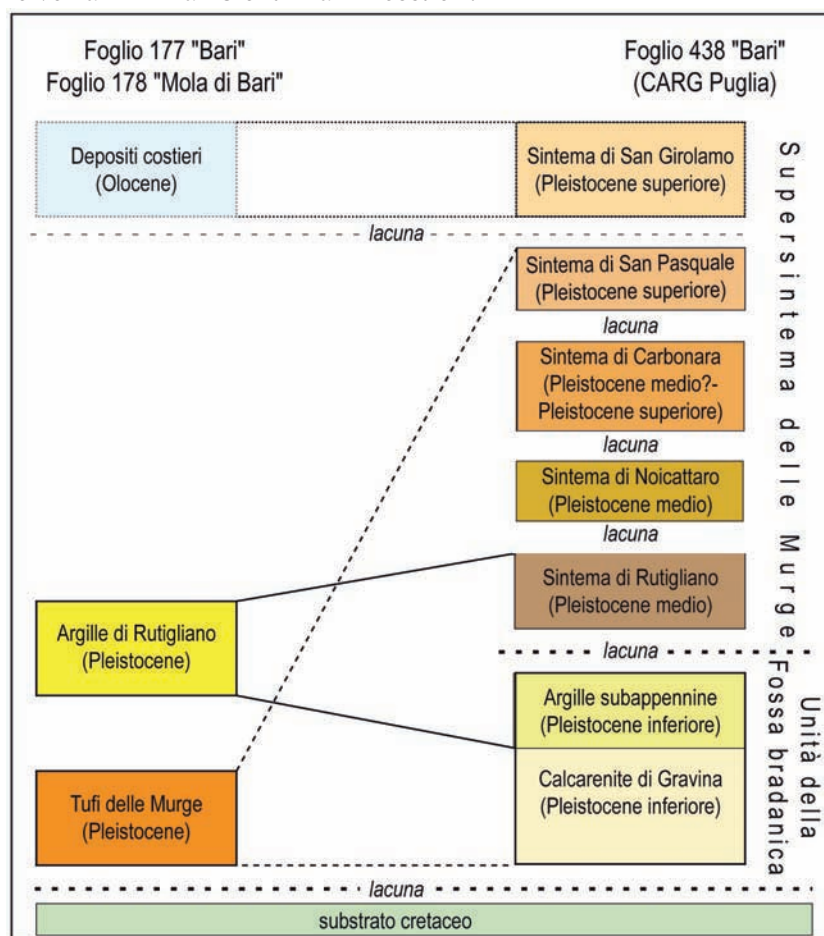


Figura 6 – Schema di correlazione litostratigrafica tra le unità affioranti nell'area di studio così come riportate nei Fogli 177 "Bari" e 178 "Mola di Bari" (scala 1: 100.000) e nel nuovo Foglio 438 "Bari" (scala 1: 50.000)

Il contenuto micropaleontologico non è risultato significativo per la datazione di questo sintema, tuttavia, sia per la posizione stratigrafica che per considerazioni di carattere regionale il sintema di Rutigliano può essere attribuito al Pleistocene medio.

Sintema di Noicattaro (MUN)

Il sintema di Noicattaro è stato cartografato a nord dell'abitato omonimo (Fig. 5) e rappresenta un lembo residuo spesso circa 5-6 m che si trova a quote poste tra 85 e 90 m sul livello del mare. Il limite inferiore del sintema di Noicattaro è disconforme sulla Calcarenite di Gravina e sul Calcare di Bari (Fig. 4). Il sintema di Noicattaro era stato incluso nella formazione dei "Tufi delle Murge" nella precedente edizione della Carta Geologica d'Italia (Fig. 6).

A causa della penuria di affioramenti continui e ben esposti, la descrizione dei caratteri di facies di questo sintema deriva principalmente dallo studio stratigrafico e mineralogico effettuato da Damiani (1996) in corrispondenza di uno scavo per fondazioni ora non più osservabile. Il sintema di Noicattaro è costituito nella parte bassa da un livello arenaceo spesso pochi centimetri con ciottoli calcarei che passa gradualmente verso l'alto a sabbie giallo-rossastre spesse circa 2 m con frequenti intercalazioni di croste calcaree biancastre. L'intervallo sabbioso si chiude con sabbia grigio-giallastra fine e poco compatta. Sulle sabbie poggiano con un contatto netto circa 1 m di calcari fossiliferi biancastri costituiti in prevalenza da gusci e modelli interni di lamellibranchi. Sui calcari poggiano circa 20 cm di sabbie grigio-gialle bioturbate che passano verso l'alto a sabbie a composizione ibrida (silicea e calcarea) irregolarmente cementate e permeate da noduli calcitici bianchi identici a quelli osservati nel sintema di Rutigliano. La parte superiore del sintema di Noicattaro presenta sacche di materiale alluvionale e sabbia rossastra. I caratteri di facies osservati permettono di riferire i depositi di tale sistema ad ambienti di transizione dal continentale al marino costiero.

Sia per la posizione stratigrafica che per considerazioni di carattere regionale il sintema di Noicattaro può essere attribuito al Pleistocene medio

Sintema di Carbonara (MUB)

Il sintema di Carbonara affiora lungo alcuni fronti di cava e sezioni ferroviarie oltre che in corrispondenza del canale artificiale dell'abitato di Carbonara di Bari (Fig. 5) e si eleva a circa 40-45 m sul livello del mare, dal quale dista circa 5 km. Il limite inferiore è disconforme sulla Calcarenite di Gravina (Fig. 4). Analogamente al precedente sintema, anche il sintema di Carbonara era stato incluso nella formazione dei "Tufi delle Murge" nella precedente edizione della Carta Geologica d'Italia (Fig. 6).

Tale sintema è formato da una successione spesso al massimo 9-10 m costituita alla base da silt e sabbie fini di color giallo chiaro con ciottoli carbonatici derivanti dall'erosione della Calcarenite di Gravina. Gradualmente, verso l'alto, i silt e le sabbie fini diventano più abbondanti e sono alternati a sottili strati calcarei micritici con piccoli gasteropodi, lamellibranchi e rari foraminiferi bentonici. Si riconoscono anche alcune superfici di emersione evidenziate dalla presenza di fratture riempite da croste calcaree. Noduli carbonatici identici a quelli descritti per il sintema di Rutigliano caratterizzano il sedimento. Nella parte intermedia dell'unità aumentano in frequenza i calcari micritici costituiti da intraclasti micritici e contenenti rari foraminiferi bentonici e frammenti di lamellibranchi, gasteropodi ed echinidi. Nella parte alta dell'unità si distinguono strati sottili di sabbie calcaree fossilifere contenenti foraminiferi bentonici, rari foraminiferi planctonici, alghe calcaree e frammenti di lamellibranchi, brachiopodi, echinidi e gasteropodi. L'ambiente di sedimentazione del sintema di Carbonara è variabile da laguna ristretta, soggetta a frequenti emersioni (parte inferiore), a facies protette di transizione ad ambienti marini costieri (parte intermedia) a facies marine più aperte di ambienti di piattaforma (parte superiore).

L'età del sintema di Carbonara può essere riferita, in base alla posizione stratigrafica e a considerazioni di carattere regionale, al Pleistocene medio e dubitativamente al Pleistocene superiore.

Sintema di San Pasquale (MUQ)

Il sintema di San Pasquale si estende per circa 5 km nella città di Bari attraversandola interamente da ovest ad est (Fig. 5), e costituisce un corpo che si eleva fino a 15 m sul livello del mare, dal quale dista circa 2 km. Il limite inferiore di tale sintema è inconforme sia sul Calcare di Bari che sulla Calcarenite di Gravina (Fig. 4). Incluso nella formazione dei "Tufi delle Murge" nella precedente edizione della Carta Geologica d'Italia (Fig. 6), il sintema di San Pasquale è stato attribuito più di recente all'unità informale del Cordone litorale di Bari (sensu Pieri, 1988).

Il sintema di San Pasquale è costituito da una successione spesso pochi metri, nell'ambito della quale è possibile distinguere tre unità litologiche di spessore metrico (Pieri, 1975; Moretti & Tropeano, 1996), non cartografabili a causa del loro esiguo spessore e delle limitate aree di affioramento. Dal basso verso l'alto, si distinguono: un'unità siltosa, un'unità sabbiosa, un'unità ghiaiosa. L'unità siltosa, spesso da pochi decimetri a circa 2 m, è costituita da silt laminati ricchi di ostracodi e di resti di characee, ai quali si intercalano straterelli di calcari nodulari fossiliferi (ostracodi, oogoni di Characea, piccoli gasteropodi) a tessitura wackestone. Verso l'alto l'unità siltosa passa rapidamente all'unità

sabbiosa, spessa 1,5-2 m; questa unità è rappresentata da sabbie ben classate, con granuli arrotondati e prive di matrice. Sotto l'aspetto composizionale sono caratterizzate da grande abbondanza di minerali fomici. L'unità sabbiosa è ben stratificata, con superfici di strato subparallele e leggermente inclinate verso terra; gli strati sabbiosi sono caratterizzati da laminazione suborizzontale che passa verso l'alto a laminazione obliqua a diverso angolo.

Sia l'unità siltosa che l'unità sabbiosa sono interessate per quasi tutto il loro spessore da strutture sedimentarie deformative tipo load-casts e ball and pillows. Presentano dimensioni variabili da 10 a 60 cm, con forme irregolari, spesso subsferiche. Tali strutture si sarebbero formate a causa di un sisma per un riequilibrio gravitativo fra le sabbie e i sottostanti silt, in seguito al quale piccoli volumi di sabbie sono sprofondati e collassati nei sottostanti silt liquefatti. Il processo si è verificato in sedimenti non diagenizzati come viene documentato dalle geometrie delle strutture quali laminazione convoluta, load casts e pillow, oltre che dalla deformazione nella originaria laminazione piano-parallela (Moretti & Tropeano, 1996; Moretti et alii, 2002).

Sul lato verso mare, sui depositi sopra descritti poggia, in contatto erosivo, un deposito ghiaioso-sabbioso spesso circa un metro; la superficie d'erosione è inclinata di 10° verso NE e taglia i sedimenti sottostanti fino al substrato cretacico. Gli strati ghiaiosi sono costituiti da ciottoli calcarei ben arrotondati prevalentemente di tipo discoidale, e presentano una disposizione in downlap.

Dal punto di vista ambientale il deposito siltoso presenta caratteri di facies tipici di un deposito di ambiente lagunare di retrospiaggia. In questo ambiente protetto si depositavano esigui sedimenti terrigeni siltosi provenienti dal retroterra murgiano; nei momenti di assenza di apporti si potevano formare sottili livelli carbonatici fossiliferi. L'unità sabbiosa sovrastante mostra le tipiche caratteristiche dei depositi eolici; si tratta infatti di sabbie fini e ben classate con laminazione piano-parallela con prevalente inclinazione verso terra, in sovrapposizione sui depositi di laguna in un sistema deposizionale migrante verso terra. L'unità ghiaiosa, per le caratteristiche tessiturali, granulometriche e geometriche, può essere riferita ad un ambiente di avanspiaggia.

L'età del sintema di San Pasquale è riferita da Pieri (1988) e da Moretti & Tropeano (1996) in base alla posizione altimetrica, oltre che a considerazioni di carattere regionale, al Pleistocene superiore.

Sintema di San Girolamo (MUI)

Con andamento parallelo alla costa, sia a nord-ovest che a sud-est della città di Bari (Fig. 5) si rinven-

gono lembi residui di depositi calcarenitici, irregolarmente cementati, che originariamente costituivano dei piccoli rilievi allungati secondo la linea di costa (Virgilio, 1900; Zezza, 1971; Pieri, 1975). Questo sintema corrisponde all'unità cartografata come "Depositi costieri" nel F° 177 "Bari" (scala 1:100 000) (Fig. 6) successivamente attribuita all'unità informale in facies costiera delle "Dune di San Girolamo" (sensu Pieri, 1988).

La loro ubicazione nell'ambito del perimetro cittadino impedisce nelle condizioni attuali il riconoscimento dei principali caratteri (morfologia, spessore, contatti con le unità sottostanti ecc.); infatti, le aree di affioramento di tali depositi sono state completamente urbanizzate, e dell'originario deposito rimangono solo pochi testimoni sulla base dei quali è stato possibile delimitare le aree di affioramento ed i caratteri di facies. A tal fine sono stati molto utili anche i dati di profondità ricavabili dai numerosi sondaggi eseguiti a scopo geognostico da enti pubblici e da privati.

I depositi appartenenti a tale sintema poggiano con contatto inconforme sul Calcare di Bari e sulla Calcarenita di Gravina.

Si tratta di calcareniti in genere ben cementate, molto porose, fittamente laminate, con laminazione obliqua a vario angolo, e contenenti fossili (gasteropodi continentali del genere *Helix*). Originariamente, come detto, costituivano dei corpi allungati a dorso di balena, spessi fino a 6 m, con profili trasversali asimmetrici verso terra. Dal punto di vista composizionale sono costituiti prevalentemente da granuli carbonatici, solo in minima percentuale da granuli silicoclastici; i granuli sono usurati e coperti da patine di ossidi di ferro, che conferiscono alle calcareniti un tipico colore giallo scuro. Sotto il profilo granulometrico si tratta di sabbie fini, che risultano ben classate, fittamente laminate e con isolate tracce fossili.

Il complesso degli elementi descritti indica che si tratta di sedimenti rielaborati ed accumulati ad opera del vento, e si sarebbero formati durante l'ultima glaciazione quando, in seguito ad una delle più recenti oscillazioni marine, le sabbie della spiaggia tirreniana, emergendo, sarebbero state riprese dai venti dominanti spiranti verso terra e risedimentate a poca distanza nell'entroterra.

Nell'area di Giovinazzo sono presenti depositi solo in parte assimilabili a quelli affioranti lungo la costa barese. Nonostante sia molto difficile osservarne i caratteri, tali depositi sono stati attribuiti al sintema di San Girolamo per la loro posizione stratigrafica analoga a quella dei depositi riconosciuti alla periferia settentrionale e meridionale della città di Bari.

In assenza di un contenuto fossilifero significativo ai fini bio- e cronostatigrafici, il sintema di San Girolamo è stato attribuito, per la posizione stratigrafica

ed in base a considerazioni di carattere regionale, al Pleistocene superiore.

3.3 supersintema delle lame delle Murge

Il supersintema delle lame delle Murge comprende tutti i depositi alluvionali terrazzati posti qualche metro al di sopra dell'attuale alveo dei principali corsi d'acqua presenti nell'area (Fig. 2). Tali corsi d'acqua formano il reticolo idrografico delle Murge basse e sono attualmente incassati nel substrato. I depositi del supersintema delle lame delle Murge, poggianti con limite inconforme sul Calcarea di Bari, presentano caratteristiche litologiche e tessiture molto simili e sono stati inseriti in due differenti sintemi: il sintema di Madonna delle Grotte ed il sintema di Costa S. Giovanni. Il supersintema delle lame delle Murge corrisponde alle alluvioni terrazzate incluse nei "Depositati alluvionali" dagli autori della precedente edizione della Carta Geologica d'Italia (Fig. 3).

Sintema di Madonna delle Grotte (MBL)

Tale sintema, poggiante con limite inconforme sul Calcarea di Bari (Figg. 4, 5), è costituito da depositi alluvionali cementati che affiorano in lembi terrazzati lungo i maggiori solchi erosivi (Lama Balice e Lama sinata).

Si tratta di conglomerati ben cementati con spessori variabili da pochi centimetri a circa 2-3 m costituiti da ciottoli carbonatici in matrice siltoso-sabbiosa rossastra. Si trovano a quote comprese tra i 4 e gli 8 m sopra l'alveo dei principali corsi d'acqua; pertanto, si sono depositi prima dell'incassamento delle lame in strette valli all'interno dei calcari mesozoici.

A tale sintema sono attribuite breccie cementate di modesto spessore (2-3 m) riconosciute in alcuni scavi di fondazione dell'abitato di Bitonto.

L'età è riferibile, per la posizione stratigrafica e per considerazioni di carattere regionale, al Pleistocene medio-superiore?

Sintema di Costa S. Giovanni (MBN)

Tale sintema è costituito da depositi alluvionali conservati in piccoli lembi terrazzati lungo il tratto più a monte dei maggiori solchi erosivi (Lama Balice, Lama sinata e Picone) (Fig. 5).

Si tratta di ghiaie spesse 2-3 m, solo a luoghi cementate, con ciottoli calcarei subarrotondati e matrice siltoso-sabbiosa di colore bruno-rossastro. Si rinvennero a quote comprese tra 1 e 2 m sopra l'alveo dei principali corsi d'acqua.

Il limite inferiore è inconforme sul Calcarea di Bari.

L'età è riferibile, per la posizione stratigrafica e per considerazioni di carattere regionale, al Pleistocene superiore.

3.4 Deposito alluvionale recente ed attuale (b)

Si tratta di sedimenti di origine alluvionale che occupano il fondo di numerosi solchi erosivi, e ampie aree a ridosso del sintema di San Pasquale e del sintema di San Girolamo (Fig. 2). Sono costituiti da ghiaie formate da clasti calcarei subarrotondati in matrice siltoso-terrosa rossastra, con rare intercalazioni di silt argillosi. Il loro spessore varia notevolmente da luogo a luogo, raggiungendo nelle zone più prossime al mare i 10 metri.

L'età è riferibile al Pleistocene superiore-Olocene.

4. CONFRONTO FRA VECCHIO E NUOVO QUADRO STRATIGRAFICO DELLE UNITÀ DEL QUATERNARIO AFFIORANTI NEL FOGLIO 438 "BARI".

Viste le notevoli differenze riscontrate dal confronto fra vecchio (fogli 177 "Bari" e 178 "Mola di Bari" della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100 000) e nuovo quadro stratigrafico delle unità del Quaternario affioranti nel Foglio 438 "Bari" (vedi Fig. 6), si ritiene opportuno ribadire i motivi che hanno portato all'adozione di un diverso criterio di classificazione stratigrafica presente in quest'ultimo, che riafferma una scelta già operata in precedenza a livello regionale da altri autori (Ciaranfi et al., 1988). Come esposto, parte dei depositi definiti come Tufi delle Murge nel Foglio 177 "Bari" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100 000 sono stati ora attribuiti alla Calcarenite di Gravina, così come suggerito da Iannone & Pieri (1979) (Fig. 6). Occorre sottolineare che non si è trattato né di una scelta semantica né di una scelta dettata da priorità di istituzione formazionale. All'epoca dei rilevamenti compiuti negli anni '60 per la realizzazione della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100 000 (e tutt'ora in ambito commerciale o applicativo) tutti i litotipi calcarenitici, prevalentemente organogeni e facili da tagliare in conci da costruzione, venivano informalmente definiti tufi o tufi calcarei. Era questa anche l'accezione utilizzata da D'Erasmus (1934) per identificare tutti i depositi discordanti sui calcari cretacei delle Murge, pur essendo l'autore consapevole della esistenza di più facies poste in posizione stratigrafica differente: alcune depositatesi in un contesto di generalizzata ingressione marina, altre invece durante diverse fasi di ritiro del mare. È solo a quest'ultimo contesto che Azzaroli & Valduga (1967) attribuiscono tutti i depositi della formazione dei Tufi delle Murge, con un significato opposto a quello dato dallo stesso Azzaroli (1968) alla Calcarenite di Gravina così come definita sul lato bradanico delle Murge. Utilizzare quindi quest'ultimo termine formazionale per identificare alcuni dei depositi in precedenza attribuiti ai Tufi delle Murge significa posizionare diversamente tali depositi in un contesto lito- e cronostatigrafico regionale ed attribuire loro un significato geodinamico

differente. Tuttavia, durante i lavori di rilevamento del nuovo Foglio 438 "Bari" sono stati distinti depositi più recenti della Calcarenite di Gravina, formati in un contesto di generale regressione che risponde bene alla definizione formazionale originale data da Azzaroli & Valduga (1967) all'intera successione dei Tufi delle Murge; per questi si è preferito utilizzare il termine supersintema delle Murge che da una parte permette di distinguere i differenti episodi di terrazzamento deposizionale marino riconosciuti nell'area (sintemi) e dall'altra evita di riportare confusione nella terminologia formale utilizzata, visto che anche in questo caso non tutti i depositi cartografati come Tufi delle Murge possono essere ricondotti al supersintema delle Murge (Fig. 6).

5. CONCLUSIONI

I lavori di rilevamento del Foglio 438 "Bari", che è il primo foglio del Progetto CARG per la Regione Puglia realizzato nell'area delle Murge, consentono di aggiornare significativamente le conoscenze dell'area, fornendo anche una stratigrafia originale del Quaternario. I criteri stratigrafici utilizzati sono stati sia quelli classici litostratigrafici, relativamente alle unità del ciclo della Fossa bradanica (Calcarenite di Gravina ed argille subappennine), che quelli basati sull'uso delle unità a limiti inconformi (UBSU), per le più recenti unità marine e continentali terrazzate. La nuova stratigrafia, più ricca ed articolata di quella presente nella precedente edizione della Carta Geologica d'Italia (scala 1: 100.000), fornisce una chiave di lettura più completa e più coerente dell'evoluzione sedimentaria dell'area di studio e, per i criteri stratigrafici utilizzati e le scelte cartografiche operate, si ritiene possa essere esportata con successo anche nelle aree limitrofe. Infatti, i dati stratigrafici esposti in questo lavoro permettono di tracciare i punti principali dell'evoluzione sedimentaria quaternaria del settore delle Murge basse compreso nel Foglio 438 "Bari", che ben si inquadrano nel contesto delle conoscenze geologico-regionali sintetizzate da Ricchetti et al. (1988).

I depositi quaternari più antichi (Calcarenite di Gravina e argille subappennine) affioranti nell'area di studio fanno parte del ciclo bradanico e hanno registrato dal punto di vista stratigrafico la fase di subsidenza regionale che ha determinato durante il Pliocene superiore ed il Pleistocene inferiore il progressivo annegamento di vasti settori delle Murge. Il ritorno del mare in un'area esposta fin dal Cretacico superiore ha portato alla formazione di coperture sedimentarie, che, in corrispondenza di depressioni morfostrutturali già presenti all'atto dell'ingressione, hanno fossilizzato depositi alluvionali e salmastro-lagunari, conservatisi localmente alla base della Calcarenite di Gravina. Alla fase di trasgressione, registrata nell'area di studio dalla

sedimentazione della Calcarenite di Gravina (Pleistocene inferiore), segue la fase di massimo approfondimento del sistema, marcata dal passaggio, in continuità di sedimentazione, dalle facies calcarenitiche alle facies pelitiche delle argille subappennine. Nell'ambito del Foglio 438 "Bari" queste ultime si conservano esclusivamente nei pressi dell'abitato di Rutigliano.

Alla fase ingressiva è seguita una fase regressiva, da mettere in relazione con un fenomeno di sollevamento regionale ben noto in tutta l'area pugliese. L'interferenza fra sollevamento regionale, iniziato nel Pleistocene medio, ed eustatismo ha prodotto una successione di eventi erosivi e sedimentari che hanno portato alla formazione dei depositi marini terrazzati del supersintema delle Murge (Pleistocene medio e superiore). Ad ognuno dei cinque ordini di terrazzi deposizionali riconosciuti nell'area è stato attribuito quindi il rango di sintema. La distribuzione altimetrica dei singoli sintemi appartenenti al supersintema delle Murge testimonia le tappe del sollevamento della regione, evidenziate anche dall'approfondimento intermittente dei principali corsi d'acqua che hanno registrato fasi alterne di incisione e di alluvionamento con conseguente disposizione in terrazzi dei depositi alluvionali, definiti nell'insieme come supersintema delle lame delle Murge (Pleistocene medio e superiore).

Il complesso dei depositi marini e continentali del Quaternario attribuiti in questa nota sia al supersintema delle Murge che al supersintema delle lame delle Murge è relativo alla parte più recente del processo regressivo verificatosi sul versante adriatico delle Murge. Allorché le ricerche si estenderanno alle porzioni più interne delle Murge, verosimilmente verranno individuati altri sintemi, più antichi di quelli riportati in questa nota, riferibili anch'essi al supersintema delle Murge ed al supersintema delle lame delle Murge.

BIBLIOGRAFIA

AZZAROLI A. (1968) - *Calcarenite di Gravina. Studi illustrativi della Carta Geologica d'Italia - Formazioni geologiche*. Servizio Geologico d'Italia, I, 183-185.

AZZAROLI A., RADINA B., RICCHETTI G. & VALDUGA A. (1968) - *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia. Foglio 189 "Altamura"*. Serv. Geol. d'It., pagg. 22

AZZAROLI A. & VALDUGA A. (1967) - *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia. Foglio 177 "Bari" e Foglio 178 "Mola di Bari"*. Serv. Geol. d'It., pagg. 26.

CIARANFI N., PIERI P. & RICCHETTI G. (1988) - *Note alla carta geologica delle Murge e del Salento (Puglia centro-meridionale)*. Mem. Soc. Geol. It., 41, 449-460.

C.N.R. - *Commissione per la cartografia geologica e geomorfologia (1992) - Carta Geologica d'Italia 1:50.000 - Guida al rilevamento*. Quaderni del Servizio Geologico Nazionale, serie III, 1: 203 pp.

DAMIANI M. G. (1996) - *Caratteri stratigrafici e mi-*

neralogici del versante orientale delle Murge (Area di Bari e Noicattaro). Tesi di laurea inedita in Scienze geologiche, 151 pp. Università di Bari

DELL'ANNA (1969) - *Indagini mineralogiche e chimiche sulle "Argille di Rutigliano"*. *Period. Miner.*, 38, 515-577.

D'ERASMO G. (1934) - *Il Mare Pliocenico della Puglia*. *Memorie Geologiche e Geografiche di Giotto Dainelli*, 4, 307-396.

GIOIA D., SABATO L., SPALLUTO L. & TROPEANO M. (2011) - *Fluvial landforms in relation to the geological setting in the "Murge Basse" karst of Apulia (Bari Metropolitan Area, Southern Italy)*. *Journal of Maps*, 148-155.

IANNONE A. & PIERI P. (1979) - *Considerazioni critiche sui tufi calcarei delle Murge. Nuovi dati litostratigrafici e paleoambientali*. *Geogr. Fis. e Din. Quat.*, 2, 173-186.

MORETTI M. & TROPEANO M. (1996) - *Strutture sedimentarie deformative nei depositi tirreniani di Bari*. *Mem. Soc. Geol. It.*, 51, 485-500.

MORETTI M., PIERI P. & TROPEANO M. (2002) - *Late Pleistocene soft-sediment deformation structures interpreted as seismites in paralic deposits in the city of Bari (Apulian foreland, southern Italy)*. In: Etthenson F.R., Rast N., Brett C. E. eds., *Ancient Seismites*. *Geol. Soc. Am.*, Special Paper 359, 75-85.

PIERI P. (1975) - *Geologia della città di Bari*. *Mem. Soc. Geol. It.*, 14, 379-407.

PIERI P. (1980) - *Principali caratteri geologici e morfologici delle Murge*. *Murgia sotterranea*, 2/ 2, 13-19.

PIERI P. (1988) - *Evoluzione geologica e geomorfologica dell'area di Bari*. In: *Archeologia di una città. Bari dalle origini al X secolo*. Edipuglia, 7-20.

PIERI P., SABATO L., RICCHETTI G., TROPEANO M., DE GIORGIO G., LABRIOLA M., LOTITO G., SPALLUTO L. & ZOPPI C. (in stampa, a) - *F° 438 "Bari" in scala 1: 50.000*. Approvato per la stampa dal Comitato ISPRA. Disponibile online sul sito: http://www.apat.gov.it/Media/carg/Allestimento/438_Bari/438.htm

PIERI P., SABATO L., SPALLUTO L. & TROPEANO M. (2009) - *Carta geologica dell'area urbana di Bari in scala 1: 25.000*. Edizioni LAC, Firenze.

PIERI P., SPALLUTO L., SABATO L. & TROPEANO M. con contributi di: Andriani G.F., Caffau M., Labriola M., Maggiore M., Marino M. & Walsh N. (in stampa, b) - *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000*. Foglio 438 BARI. APAT-ISPRA.

RICCHETTI G., CIARANFI N., LUPERTO SINNI E., MONGELLI F. & PIERI P. (1988) - *Geodinamica ed evoluzione sedimentaria e tettonica dell'avampaese apulo*. *Mem. Soc. Geol. It.*, 41, 57-82.

SABATO L., TROPEANO M., SPALLUTO L. & PIERI P. (2010) - *Il nuovo Foglio Geologico 438 "Bari" in scala 1: 50.000. Un importante contributo per la conoscenza geologica dell'area metropolitana di Bari*. *Geologia dell'Ambiente*, 4, 4-14.

SELLI R. (1962) - *Le Quaternaire marin du versant adriatique-ionien de la peninsule italienne*. *Quaternaria*, 6, 391-413.

SPALLUTO L. (2011) - *Facies evolution and sequence chronostratigraphy of a "mid"-Cretaceous shallow-water carbonate succession of the Apulia Carbonate Platform from the northern Murge area (Apulia, southern Italy)*. *Facies* (in press). DOI 10.1007/s10347-011-0266-0.

SPALLUTO L. & CAFFAU M. (2010) - *Stratigraphy of the mid-Cretaceous shallow-water limestones of the Apulia Carbonate Platform (Murge, Apulia, southern Italy)*. *Italian Journal of Geoscience (Boll. Soc. Geol. It.)*, 129 (3), 335-352.

SPALLUTO L., CAFFAU M. & DE GIORGIO G. (2008) - *The upper Albina-lower Cenomanian inner shelf carbonate succession of the Calcare di Bari Fm. from the Murge area (Apulia, southern Italy): lithostratigraphy, biostratigraphy and facies analysis*. *Rend. Soc. Geol. It.* online, 2, 175-180.

SPALLUTO L., PIERI P., SABATO L. & TROPEANO M. (2010) - *Nuovi dati stratigrafici e cartografici delle unità quaternarie del F° 438 "Bari" (Puglia - Italia meridionale)*. *Il Quaternario*, 23 (1), 3-14.

TROPEANO M. & SABATO L. (2000) - *Response of Plio-Pleistocene mixed bioclastic-lithoclastic temperate-water carbonate systems to forced regression: the Calcare di Gravina Formation, Puglia, SE Italy*. In: Hunt D., and Gawthorpe R.L. (eds.) - *Sedimentary response to forced regression*. *Geological Society, Spec. Publ.*, 172, 217-243.

VIRGILIO (1900) - *Geomorfogenia della Provincia di Bari*. In: "La Terra di Bari sotto l'aspetto storico, economico e naturalistico", 96.

ZEZZA F. (1971) - *Significato geologico e caratteristiche sedimentologiche delle dune e dei depositi di spiaggia fossili fra Bari e Monopoli*. *Geol. Appl. e Idrogeol.*, 6, 1-15.

DIRETTAMENTE DAL FORUM ROMANO “FINO ALL'ULTIMA GOCCIA”

ALESSANDRO REINA A COLLOQUIO CON GIAN VITO GRAZIANO

Risorse idriche, tra emergenze e nuove prospettive. E' in questo contesto che il geologo può giocare un ruolo chiave nel terzo millennio, e per metterne in risalto la professionalità si è tenuto a Roma il Consiglio nazionale, incentrato sul valore dell'acqua. Da qui il titolo del convegno “Fino all'ultima goccia”. Uno sguardo sui rischi paventati dagli esperti (si parla di un'emergenza idrica planetaria prevista per il 2020) e una disamina del problema da parte del presidente del Consiglio nazionale sono stati al centro del meeting romano del 18 e 19 ottobre scorso. La parola passa al presidente, Gian Vito Graziano, che dedica attenzione anche alla situazione pugliese.

R: Il successo del Forum per organizzazione e contenuti è evidente... Qual è la tua impressione a consuntivo?

G: *Certamente un'impressione positiva in termini di qualità della relazioni, di dibattito politico e di partecipazione di colleghi. Credo i forum, e mi riferisco anche a quelli precedenti, rappresentino la strada giusta per discutere temi tanto delicati, ma allo stesso tempo per promuovere la cultura geologica in Italia, che ne ha un gran bisogno, ed evidenziare infine il ruolo di sussidiarietà al quale siamo chiamati dalla società civile.*

R: Bella l'iniziativa di premiare tutti i presidenti degli ordini regionali passati e presenti, perché suggella anche l'inizio di una nuova, più intensa e sinergica collaborazione fra Ordini regionali e Consiglio: su questa linea si pone anche l'istituzione della Conferenza dei Presidenti, una bella esperienza di confronto e crescita fra tutti noi.

G: *La Conferenza dei Presidenti rappresenta per questo Consiglio Nazionale un preciso indirizzo politico e, permettimi di dire, una svolta strategica nei rapporti tra CNG ed Ordini Regionali. Crediamo fortemente in questo organismo, tanto da averlo istituito formalmente nella nostra prima delibera, perché esso rappresenta il luogo dove travasare le esperienze maturate in seno alle varie regioni d'Italia, fungendo allo stesso tempo da proposizione e stimolo per le azioni politiche del CNG, che potrà dunque avvalersi di quelle esperienze che altrimenti resterebbero confinate in ambito locale.*

L'idea poi di premiare i Presidenti va nella direzione della promozione della categoria professionale, che, seppure tra mille difficoltà ed in un ambito di generale arretratezza culturale, contribuisce allo sviluppo di questo Paese.

R: Carissimo Gian Vito vorrei sottolineare quanto mi senta legato a questo nuovo CN. Oltre alla stima personale nei tuoi confronti, tra i vari motivi, una curiosità: entrambi abbiamo cominciato a lavorare, nei rispettivi ruoli, praticamente nello stesso momento (dicembre 2010).

G: *Assumendoci una bella responsabilità. Ma sono*



Gian Vito Graziano, Presidente del Consiglio Nazionale Geologi

convinto che la nostra forza stia nell'entusiasmo con il quale affrontiamo la stessa responsabilità ed il carico di lavoro. Il momento è difficile, con un continuo attacco alle professioni, ai professionisti e agli Ordini, ai quali si attribuiscono ancora ruoli corporativi che non esistono più da tempo. La sfida da vincere è quella di dimostrare all'opinione pubblica l'importanza di quello che facciamo, non per un nostro ritorno, ma per quello dei cittadini.

R: Mi piacerebbe far conoscere agli iscritti della Puglia le iniziative che il nuovo CN, seppur in questo breve periodo, ha attivato o ha intenzione di perseguire.

G: *Il nuovo Consiglio si sta spendendo in diverse direzioni, grazie al contributo di una bella squadra, che ha tanta voglia di fare. Le priorità stanno proprio nelle cose che ho detto prima, ossia nell'affermare un ruolo di servizio sociale, attraverso cui raggiungere traguardi che siano condivisi dalla società e non imposti alla società. Molta comunicazione dunque, ma anche iniziative più tipicamente professionali: stiamo spingendo per l'approvazione della bozza di tariffario presentato al Ministero della Giustizia dal precedente Consiglio, stiamo lavorando, ma con mille difficoltà, in seno al*

Consiglio Sup. LLPP per alcune modifiche alle norme tecniche sulle costruzioni, cerchiamo di fare fronte comune con gli altri Consigli Nazionali e tanto altro ancora.

G: Abbiamo poi intenzione di muoverci verso le regioni, per cui prima o dopo verremo a fare un Consiglio in Puglia, alla vostra sede. Insomma, conoscendo la vostra ospitalità, ci riteniamo invitati.

R: Molto sinceramente vorrei chiederti se dalla tua esperienza può giungermi qualche prezioso suggerimento per aiutarmi ad essere all'altezza della carica di Presidente.

G: Non credo che tu abbia bisogno di suggerimenti particolari, ti stai dimostrando già all'altezza della situazione. Anch'io provengo da una esperienza regionale, fatta con passione ed impegno, che è stata veramente formativa soprattutto sotto il profilo umano. Inoltre hai da attingere dall'esperienza di Giovanni Calcagnì, vostro conterraneo, che è stato un capacissimo Presidente regionale e che ora ci teniamo ben stretto in Consiglio Nazionale. L'importante in questi nostri percorsi è che alla base dell'impegno ci sia l'onestà intellettuale, lo spirito di servizio e non ultima la capacità di ammettere gli errori, perché questi è inevitabile che si facciano. Un augurio ed un saluto a te, al tuo Consiglio ed a tutti i geologi pugliesi.



Mario Tozzi



Panoramica del Forum

ESERCIZIO DI CARTOGRAFIA GEOLOGICA

ESTRAPOLAZIONE DELL'ANDAMENTO DEL CONTATTO FRA CORPI GEOLOGICI IN AREE CON POCCHI AFFIORAMENTI

Salvatore Gallicchio

Docente di Rilevamento Geologico - Dipartimento di Scienze della Terra e Geoambientali
Università degli Studi di Bari "Aldo Moro" - s.gallicchio@geo.uniba.it - Iscritto n. 156ES Elenco Speciale Sez. A ORG Puglia

La cartografia geologica è l'insieme delle metodologie e delle conoscenze scientifiche che portano alla rappresentazione su carta topografica, della distribuzione dei corpi geologici presenti in una data area.

Nell'ambito di tale operazione uno dei problemi più delicati è certamente quello di tracciare l'andamento dei contatti tra i diversi corpi geologici presenti nell'area; questi, infatti, sono spesso celati dai cosiddetti terreni di copertura o da insediamenti antropici e si osservano chiaramente solo in corrispondenza di pochi affioramenti, isolati e di limitata estensione.

Per la soluzione del problema si dovrà procedere con il cosiddetto "metodo per estrapolazione", di un metodo geometrico che prende in considerazione la disposizione nello spazio del piano di contatto (giacitura, che si misura in campagna) e la topografia dell'area (rappresentata in carta dalle curve di livello). Questo metodo permette di individuare sulla carta topografica ulteriori punti della linea di contatto in aree dove essa non affiora per poi ottenere l'andamento del limite interpolandoli tra di loro.

Prima di descrivere il metodo è utile richiamare i seguenti concetti:

- in una carta geologica, l'andamento della linea del limite tra due corpi geologici non è altro che la proiezione su un piano orizzontale della linea di intersezione tra il piano di contatto fra i due corpi geologici e la superficie topografica dell'area; l'andamento del limite dipenderà direttamente dalla giacitura del piano di contatto e dalla morfologia dell'area, rappresentata in carta dalle curve di livello. In Fig. 1 si vede come al variare della morfologia lo stesso piano di contatto (in A e C) si traduce in pianta in una linea di confine con andamento differente (B e D, in figura).
- Le linee di direzione sono linee orizzontali che si ottengono dall'intersezione di una superficie geologica con i piani orizzontali passanti dai punti di intersezione tra la superficie geologica con la superficie topografica; se la giacitura del piano geologico rimane uniforme le linee di direzione sono parallele tra di loro. Nelle Figg. 1 A, C sono rappresentate le linee di direzione del piano di contatto fra due corpi geologici che intersecano la superficie topo-

grafica in corrispondenza di punti con quote di 425 e 400 m s.l.m.. La suddetta intersezione individua per ogni linea di direzione uno o più punti, che in pianta (Figg. B, D) appartengono alla linea di contatto fra i due corpi geologici.

DESCRIZIONE DEL METODO PER ESTRAPOLAZIONE

Nella Fig. 2a è rappresentata un'area in cui il contatto tra due unità geologiche si osserva in corrispondenza di due affioramenti, indicati con A e B, di limitata estensione e molto distanti tra loro. La superficie di contatto tra le due unità presenta nei due affioramenti la medesima giacitura (N25W, 5°NE) ed è perciò riconducibile a una geometria piana che rimane uniforme per tutta l'area in esame; le linee di direzione saranno quindi rappresentate da linee parallele e orizzontali contenute sul piano di contatto. In questa situazione, a causa della notevole distanza tra gli affioramenti, l'andamento del limite non è determinabile con la semplice operazione di unione dei due punti tramite una linea, ma bisogna estrapolarlo sulla carta mediante l'individuazione di ulteriori punti appartenenti alla linea del

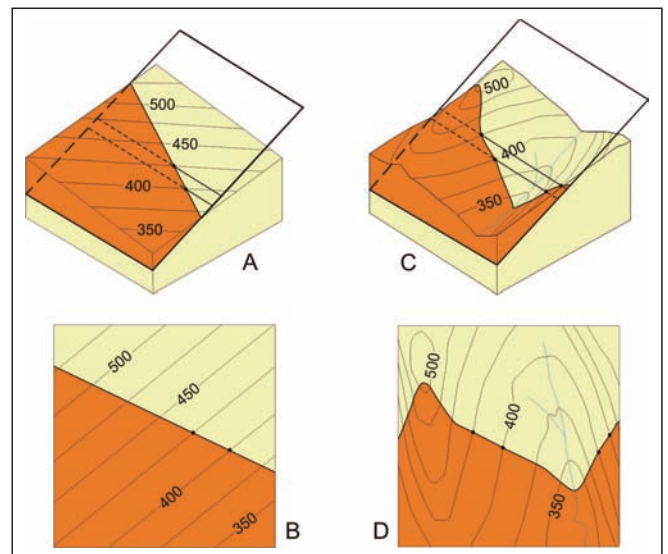


Figura 1 - Rappresentazione grafica in cui si osserva come l'andamento di un limite geologico dipenda dalla giacitura del piano di contatto e dalla morfologia dell'area; modificata da G. Cremonini (1977) e da Richard J. Lisle (1995)

contatto nelle aree in cui esso non affiora.

Descriviamo di seguito l'insieme delle operazioni e delle considerazioni necessarie per la risoluzione di questo problema:

- 1) realizziamo una sezione geologica passante da A, lungo la direzione di immersione del piano di contatto (Fig. 2b, c); quest'ultimo sarà rappresentato in sezione da una linea inclinata da A verso B di 5° . Questa linea passerà da una quota di 700 m s.l.m. in corrispondenza di A ad una quota di 600 m s.l.m. in corrispondenza di C (intersezione tra la traccia della sezione e la linea di direzione del piano di contatto relativa al punto B) subendo una diminuzione di quota di 100 m.
- 2) individuamo sulla carta, utilizzando l'ubicazione delle linee di direzione in corrispondenza dei punti A e B, la posizione delle linee di direzione corrispondenti alle quote delle curve di livello presenti sulla base topografica; in questo modo saremo in grado di localizzare una serie di punti (intersezione tra isoipse e linee di direzione alla stessa quota) ravvicinati tra di loro che ci permetteranno, attraverso il loro collegamento, di tracciare il limite cercato Fig. 2e.

Nel caso in esame si osserva come il piano di contatto mostri una perdita di quota di 100 m spostandosi lateralmente dalla linea di direzione passante per A a quella passante per B, di una distanza orizzontale pari a d . Al fine di ricavare la distanza orizzontale d_1 bisogna spostarsi dalla linea di direzione passante per A affinché il piano abbia un diminuzione di quota di 25 m (corrispondente a quella esistente tra l'isoipsa passante da A e la successiva), poiché il piano ha un'inclinazione costante per tutta l'area, basterà dividere la distanza d per quattro (numero di isoipse per una diminuzione di quota di 100 m); $d_1 = d/4$ in Fig. 2c.

Ricavata la distanza $d/4$ tracciamo, dalla linea di direzione (passante per A), tutte le altre direttrici con equidistanza pari a $d/4$ e consideriamo i punti d'intersezione di queste con le rispettive curve di livello.

Nella Fig. 2d sono rappresentate tutte le linee di direzioni trovate per l'esempio in oggetto e i punti di intersezione con le isoipse corrispondenti: la linea di direzione **II** distante $d/4$ dalla direttrice **I** passante da A sarà relativa alla quota 675 ($700 - 25$) la sua intersezione con la curva di livello 675 mi darà due punti appartenenti alla linea di contatto che vogliamo tracciare; la linea di direzione **III** distante $d/4$ dalla linea di direzione **II** sarà relativa alla quota 650 ($675 - 25$) la sua intersezione con la curva di livello 650 mi darà altri due punti appartenenti alla linea di contatto che vogliamo tracciare. Facendo la stessa operazione per tutte le altre linee di direzione otterremo una serie di punti che uniti tra di loro mi daranno l'andamento del limite cercato (Fig. 1 d, e). Si noti che la suddetta

operazione è stata eseguita fino alla linea di direzione **VII**, la linea di direzione **VIII**, infatti, non incontra la rispettiva curva di livello (525) perché il piano cui appartiene la linea di direzione passa sopra a tale quota e non interseca la superficie topografica.

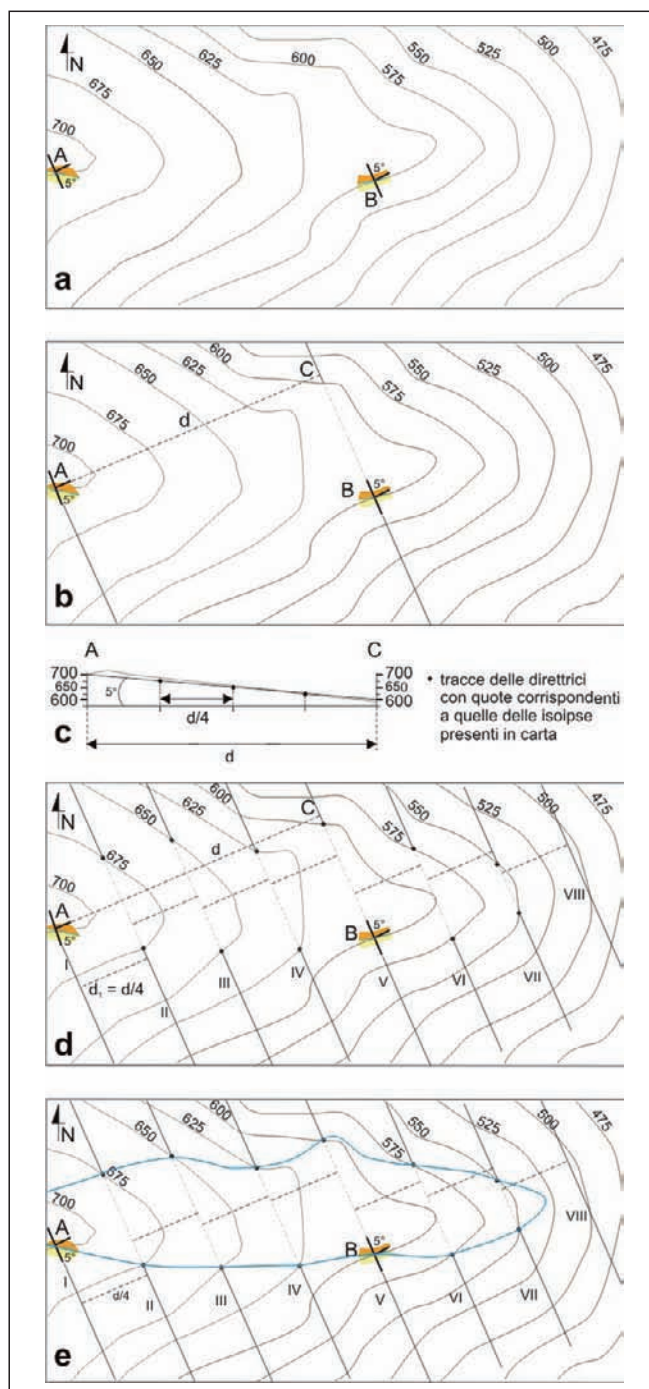


Figura 2 - Rappresentazione grafica del problema trattato

BIBLIOGRAFIA

CREMONINI G. (1977) – *Rilevamento Geologico*. Pitagora Editrice, Bologna.

RICHARD J. LISLE (1995) – *Geological structures and maps a practical guide, second edition*. Butterworth-Heinemann Ltd, Oxford.