

PROBLEMI E POTENZIALITÀ DELL'UTILIZZO DELLE UBSU PER L'INTERPRETAZIONE E LA RAPPRESENTAZIONE CARTOGRAFICA DEI DEPOSITI MARINI

Chiara D'Ambrogio

Servizio Geologico d'Italia - Dipartimento Difesa del Suolo - APAT - Via Curtatone, 3 - 00185 Roma
<chiara.dambrogio@apat.it>

ABSTRACT: C. D'Ambrogio, Unconformity-bounded stratigraphic units (UBSU) in the marine deposits geological mapping: problems and potentialities.

The unconformity-bounded units (UBSU) are formal stratigraphic units defined as "body of rocks bounded above and below by specifically designated, significant and demonstrable discontinuities in the stratigraphic succession, preferably of regional or interregional extent" (SALVADOR, 1994); in the National geological map at the scale 1:50,000 (CARG Project) these mappable stratigraphic units are recommended particularly for the continental quaternary successions and for the volcanic rocks (APAT, 2003); however they are also used for not very deformed marine successions (Piedmont Tertiary Basin and outer front of northern Apenninic chain).

In the four examined geological sheets the recognition of unconformities pairs the lithostratigraphy. Nevertheless only in the Salsomaggiore Terme and Parma Nord Sheets UBSU are used as mappable units. In the Cabella Ligure Sheet depositional units are defined across the entire basin, where the unconformities pass to their correlative conformities; these units are represented in a Prototype map enclosed to the geological sheet.

The coordination activities carried out for the CARG Project have produced a new cartographic symbol useful for mapping the unconformities also in undifferentiated lithostratigraphic units.

Parole chiave: unità stratigrafiche a limiti inconformi; stratigrafia fisica; Progetto CARG; cartografia geologica.

Keywords: unconformity-bounded units; physical stratigraphy; CARG Project; geological mapping.

Le Unità a limiti inconformi (UBSU) sono unità stratigrafiche formali (SALVADOR, 1994) definite come "corpi rocciosi delimitati alla base e alla sommità da significative *unconformities*"; l'identificazione delle *unconformities* risulta elemento essenziale per la definizione di tali unità stratigrafiche.

Nell'ambito del Progetto nazionale di cartografia geologica alla scala 1:50.000 (Progetto CARG) l'utilizzo di tali unità è espressamente raccomandato per il rilevamento e la cartografia delle successioni quaternarie continentali e delle rocce vulcaniche (Guida italiana alla classificazione e alla terminologia stratigrafica, 2003); tuttavia ha trovato spazio di applicazione, soprattutto come elemento di sintesi, anche nel caso di successioni di depositi marini debolmente deformati.

Le attività di coordinamento svolte nell'ambito del Progetto CARG hanno consentito di evidenziare alcuni aspetti problematici e le potenzialità connessi all'utilizzo delle UBSU, e più in generale all'applicazione di criteri di stratigrafia fisica, nell'ambito della rappresentazione cartografica di successioni di depositi marini. Le esperienze maturate da diversi gruppi di lavoro impegnati nella realizzazione di alcuni fogli del Progetto CARG hanno evidenziato come, a fronte di approcci metodologici simili, si sia arrivati a scelte cartografiche molto diverse. Per garantire il massimo dell'uniformità tra fogli si è giunti alla definizione di un nuovo simbolo che consenta di mantenere un elevato livello di informazione sulla presenza di superfici di discontinuità, pur utilizzan-

do un criterio di tipo litostratigrafico.

In questa nota si riportano, in carattere corsivo, periodi tratti dalle note illustrative e/o dalle legende dei suddetti fogli con lo scopo di riportare integralmente e sottolineare l'interpretazione e le scelte dei diversi Autori.

Vengono di seguito descritte le scelte, diverse soprattutto in termini cartografici, adottate per alcuni fogli del Bacino Terziario Piemontese (F. 157 Trino e F. 196 Cabella Ligure) e del margine esterno della catena appenninica settentrionale (F. 180 Salsomaggiore Terme e F. 181 Parma Nord); tali fogli sono caratterizzati da un approccio metodologico comune, contraddistinto dal riconoscimento e dalla descrizione delle superfici di discontinuità ad affiancare la suddivisione litostratigrafica, ma si differenziano nella scelta delle unità stratigrafiche (litostratigrafiche o a limiti inconformi) cartografate.

Il foglio 157 Trino (SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA, 2003) presenta una successione paleogenico-neogenica distinta in unità litostratigrafiche, molte delle quali già ampiamente utilizzate e note in letteratura (Argille Azzurre, sabbie di Asti); l'analisi dei caratteri litologici è stata accompagnata dall'*individuazione, correlazione e gerarchizzazione delle superfici di discontinuità che separano i corpi rocciosi*. Tali superfici sono identificate dalla presenza di almeno una delle seguenti caratteristiche: *discordanza angolare, disconformità erosionale, brusco salto di facies, indizi di tipo diagenetico, improv-*

viso cambiamento nella composizione dei sedimenti.

Le superfici così individuate hanno portato alla definizione di diverse UBSU che, per scelta degli Autori, non sono state rappresentate in carta, ma riportate unicamente nello schema dei rapporti stratigrafici, che rappresenta una sintesi dell'assetto stratigrafico della successione e che costituisce il modello interpretativo dell'evoluzione tettonico-sedimentaria (DELA PIERRE et alii, 2003); esse costituiscono, quindi, delle chiavi di lettura dei rapporti genetici che intercorrono tra le unità litostratigrafiche riconosciute e cartografate nel foglio.

Anche il foglio 180 Salsomaggiore Terme (SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA, in stampa) presenta, per i depositi marini del Messiniano superiore-Pliocene inferiore p.p., un approccio misto, litostratigrafico e a UBSU; per i depositi marini e parali del Pliocene inferiore p.p.-Pleistocene inferiore, invece, gli Autori hanno scelto esclusivamente il metodo delle UBSU. A differenza del foglio Trino, però, le UBSU attribuibili ai depositi marini e marino-parali mio-pleistocenici assumono, nel foglio Salsomaggiore Terme, il carattere di unità cartografabili, venendo descritte in legenda e rappresentate nel campo carta. L'applicazione dei criteri della stratigrafia fisica alla successione miocenica (post evaporitica) e pliocenica nell'ambito del Progetto CARG è un approccio di tipo sperimentale, (CALABRESE & DI DIO, in stampa).

Occorre sottolineare che la scelta degli Autori di adottare i principi della stratigrafia fisica è legata alla disponibilità, in questo settore dell'Appennino, di dati di sottosuolo (fig. 1a) a integrare quelli di superficie, nonché alla buona conoscenza dell'architettura deposizionale a scala regionale; le principali superfici di discontinuità riconosciute sono poste come limiti di Supersintemi (fig. 1b), mentre le discontinuità minori sono utilizzate per definire sintemi e subsintemi.

Per evitare che tale criterio metodologico creasse problemi di collegamento e di nomenclatura delle unità, soprattutto con i fogli confinanti, è stato deciso di cartografare, per la porzione messiniano-pliocenica della successione, le unità litostratigrafiche note in letteratura (Formazione a colombacci, formazione di Vernasca, argille di Lugagnano), e già adottate anche nei fogli limitrofi, piuttosto che unità a limiti inconformi, che compaiono solo come contenitori (Sintema del T. Ongina in fig. 1c).

Le esperienze maturate nell'ambito dei fogli Trino e Salsomaggiore Terme sembrerebbero evidenziare la possibilità di un utilizzo delle UBSU anche per la rappresentazione cartografica di depositi marini, con l'indubbio vantaggio di fornire chiavi di lettura di sintesi dell'evoluzione dei bacini.

Tuttavia la scelta di cartografare le sole UBSU pone dei problemi quando si passa da zone in cui le superfici di discontinuità sono presenti e riconosciute a zone in cui tali superfici passano a quelle di continuità ad esse correlabili, come ben evidenziato dagli Autori del foglio 181 Parma Nord (SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA, in stampa).

Tale foglio è stato realizzato secondo lo stesso approccio metodologico del confinante foglio Salsomaggiore Terme, tuttavia, in legenda, nella descrizione del Supersintema Quaternario Marino (Pliocene sup.-Pleistocene inf.), si evidenzia che *nella parte settentrionale del foglio (nel sottosuolo) la superficie di discontinuità basale passa alla corrispondente superficie di continuità e, pertanto, non si potrà parlare più, per definizione, di Supersintema Quaternario Marino, ma di Sequenza Deposizionale del Quaternario Marino.* Tale problema si estende a tutte le unità in cui viene suddiviso il supersintema; esse andranno considerate

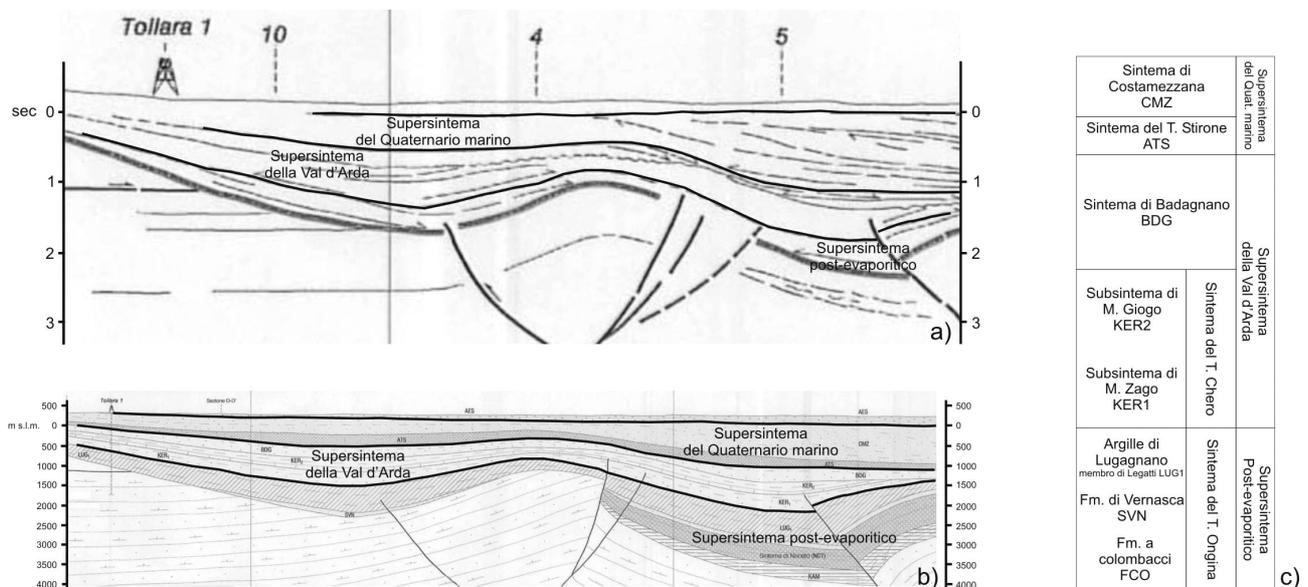


Fig. 1 - a) Linea sismica e b) sezione geologica del F. 180 Salsomaggiore Terme (da APAT, in stampa; parziali e modificate); sono state evidenziate le superfici di discontinuità che delimitano i Supersintemi. c) Schema delle UBSU adottate nel F. 180; il Sintema del T. Ongina è suddiviso in unità litostratigrafiche per garantire maggiore uniformità con i fogli limitrofi.

a) Seismic line and b) geological cross-section of the Sheet 180 Salsomaggiore Terme (modified, SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA, in print); the thick lines are the unconformity surfaces that define the Supersynthems. c) UBSU scheme adopted for the Sheet 180; to facilitate the correlation with the adjacent sheets the T. Ongina Synthem has been subdivided into lithostratigraphic units.

Sequenze deposizionali (sensu MITCHUM et alii, 1977) di rango gerarchico corrispondente.

Il passaggio concettuale da Unità a limiti inconformi a sequenze deposizionali è sottolineato nella Guida italiana alla classificazione e alla terminologia stratigrafica (2003) dove si ricorda che le UBSU sono definite sulla base delle superfici di discontinuità che le delimitano, mentre le seconde sono unità delimitate alla base e al tetto da discontinuità o dalle corrispondenti superfici di continuità.

La possibilità di utilizzo delle stratigrafia fisica come tecnica utile a integrare il tradizionale metodo litostratigrafico è prevista nella Guida al rilevamento della Carta Geologica d'Italia - 1:50.000 Quaderni, vol. 1 (SGN, 1992): "data per scontata l'oggettività delle tradizionali unità litostratigrafiche, queste ultime devono essere arricchite di informazioni per permettere la lettura delle carte geologiche anche in termini di caratteristiche genetiche sequenziali delle successioni rocciose"; e ancora "i progressi delle conoscenze stratigrafiche e sedimentologiche ... impongono una sostanziale revisione dei criteri di studio. ... ciò si configura in pratica nell'uso di un approccio litostratigrafico integrato in tutti i casi possibili con criteri derivati dalla stratigrafia sequenziale".

Tale tentativo di integrazione è stato proposto nel foglio 196 Cabella Ligure (SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA, in stampa); il foglio è ubicato sul margine sud-orientale del Bacino Terziario Piemontese ed è caratterizzato da Unità Liguri e Subliguri su cui poggia, in discordanza angolare, la successione priaboniano-aquitaniense del Bacino Terziario Piemontese (BTP). L'approccio metodologico seguito per il rilevamento e la suddivisione dei soli depositi del BTP è di tipo stratigrafico-deposizionale per evidenziare, *mediante il riconoscimento delle superfici di discontinuità, la dinamica di crescita del bacino e per legarla con le fasi tettoniche che la controllano*; tale approccio si dimostra particolarmente utile nelle zone marino marginali, settori chiave per leggere

l'evoluzione del bacino (MARRONI et alii, in stampa).

Le superfici fisiche di discontinuità stratigrafica sono segnalate sul terreno dalla presenza di alcuni caratteri, già elencati nel foglio Trino, ma nel caso del foglio Cabella Ligure le superfici identificate sono state utilizzate per la definizione di "unità deposizionali ibride" (MITCHUM et alii, 1977; DI BIASE, 1998) i cui limiti, a differenza delle UBSU, possono essere tracciati anche in zone dove le superfici inconformi passano a superfici di paraconcordanza.

Per poter garantire il massimo della correlabilità tra unità riconosciute nel foglio Cabella e i fogli limitrofi, *all'interno delle unità deposizionali, sono state mantenute le suddivisioni litostratigrafiche*, in larga parte corrispondenti con le unità già utilizzate in letteratura; sono proprio le unità litostratigrafiche ad essere cartografate nel foglio alla scala 1:50.000, lasciando ad una Carta Prototipale (1:25.000) allegata la rappresentazione delle unità deposizionali e agli schemi a cornice del foglio e della Carta Prototipale le possibilità di lettura incrociata dei due diversi prodotti cartografici.

Dall'analisi dei fogli descritti emerge chiaramente che l'adozione di un criterio stratigrafico-sequenziale pone un'importante questione di restituzione cartografica delle unità in tutti quei casi in cui si passa dalle superfici di discontinuità alle superfici di continuità ad esse correlabili, dalle porzioni marginali a quelle distali del bacino su cui si sviluppano le sequenze deposizionali.

CONCLUSIONI

L'analisi dei fogli realizzati per il Progetto CARG mette in evidenza come, in particolari contesti geologici, l'utilizzo di criteri e metodi di stratigrafia fisica sia diventato elemento imprescindibile e necessario alla corretta interpretazione dell'evoluzione dei bacini sedimentari; tuttavia emergono chiaramente anche le diffi-

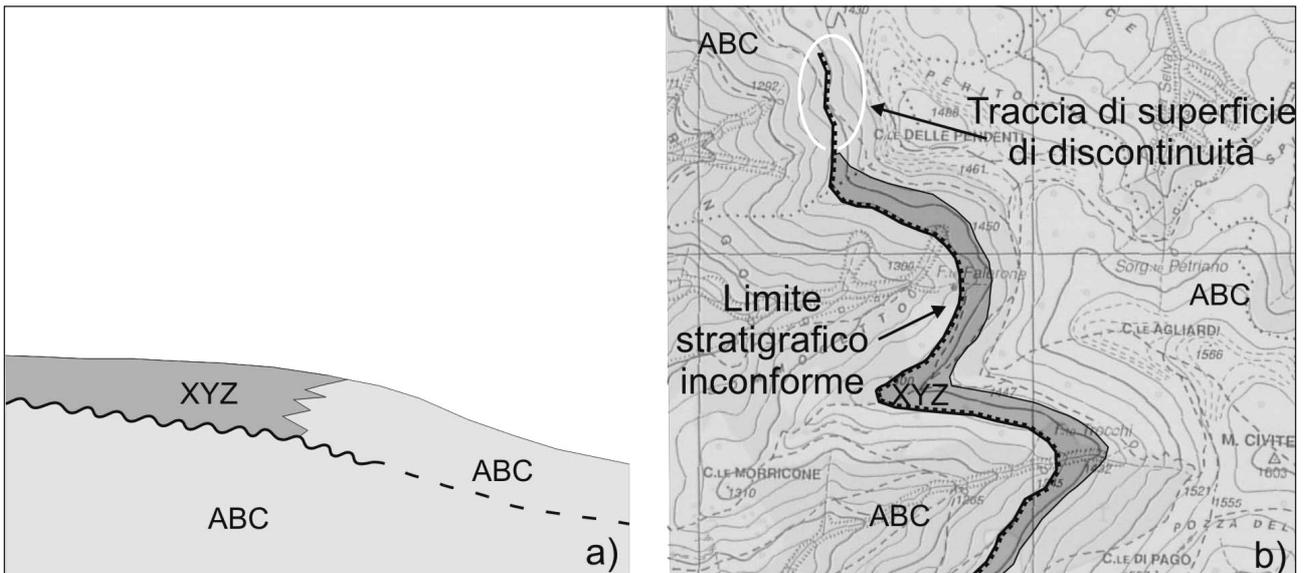


Fig. 2 - Esempio di rappresentazione cartografica di una superficie di discontinuità (a) attraverso il segno convenzionale "limite stratigrafico inconforme" e quello di "traccia di superficie di discontinuità" (b).

Example of cartographic representations of an unconformity surface (a): CARG existing symbol "unconformity stratigraphic boundary" and new CARG symbol "trace of discontinuity surface" (in the circle) (b).

coltà connesse alla rappresentazione cartografica di unità diverse da quelle litostratigrafiche, più comunemente e diffusamente utilizzate.

Nell'ambito delle attività di coordinamento del Progetto CARG, il Comitato d'area Appennino settentrionale, partendo dal lavoro svolto dai diversi gruppi di ricerca per la realizzazione dei fogli, ha proposto una soluzione cartografica (http://www.apat.gov.it/site/_files/SuoloCARG/comitato_area_app_sett_febb2006.pdf) a tale problema attraverso la definizione di un nuovo segno convenzionale che renda possibile la massima integrazione tra l'approccio litostratigrafico e i criteri derivati dalla stratigrafia sequenziale, così come indicato e suggerito nel Quaderni, vol. 1 (SGN, 1992); fermo restando che il metodo litostratigrafico rimane lo standard per la cartografia geologica ufficiale alla scala 1:50.000, il criterio stratigrafico-sequenziale costituisce l'elemento fondamentale per la produzione di elaborati di sintesi e di lettura integrata dell'evoluzione dei bacini sedimentari.

Il nuovo segno convenzionale "traccia di superficie di discontinuità" è sinonimo del preesistente "contatto stratigrafico inconforme" ma, a differenza di questo, consentirà di tracciare quelle porzioni di superficie di discontinuità che attraversano unità non ulteriormente distinte (es: ABC in fig. 2a e 2b).

Il nuovo segno convenzionale darà la possibilità di rappresentare in carta un dato fondamentale per garantire la correlabilità tra unità riconosciute nelle aree marginali dei bacini e quelle riconosciute e distinte nelle aree distali degli stessi; tale informazione risulta indispensabile per la definizione di sequenze deposizionali e per la produzione di elaborati di sintesi a scala regionale.

OPERE CITATE

- APAT (2003) - *Guida italiana alla classificazione e alla terminologia stratigrafica*. Quaderni serie III, vol. 9, pp: 155.
- CALABRESE L. & DI DIO G. (in stampa) - *Note illustrative della Carta geologica d'Italia alla scala 1:50.000 foglio 180 Salsomaggiore Terme*. Servizio Geologico d'Italia - APAT, Roma.
- CALABRESE L. (in stampa) - *Note illustrative della Carta geologica d'Italia alla scala 1:50.000 foglio 181 Parma Nord*. Servizio Geologico d'Italia - APAT, Roma.

- DELA PIERRE F., PIANA F., FIORASO G., BOANO P., FORNO M.G., VIOLANTI D. (2003) - *Note illustrative della Carta geologica d'Italia alla scala 1:50.000 foglio 157 Trino*. 147 pp., Servizio Geologico d'Italia - APAT, Roma.
- DI BIASE D. (1998) - *Stratigrafia fisica, facies e significato dei Conglomerati della Val Borbera (BTP)*. Tesi di Dottorato, Univ. di Parma.
- MARRONI M., OTTRIA G. & PANDOLFI L. (in stampa) - *Note illustrative della Carta geologica d'Italia alla scala 1:50.000 foglio 196 Cabella Ligure*. Servizio Geologico d'Italia - APAT, Roma.
- MITCHUM R.M. JR., VAIL P.R. & THOMPSON S. (1977) - *Seismic stratigraphy and global changes of sea level, Part 2. The depositional sequence as basic unit for stratigraphic analysis*. In: PAYTON C.E. (Ed.), *Seismic stratigraphy - applications to hydrocarbon exploration*. Am. Ass. Petr. Geol. Memoir, 26, 53-62.
- SALVADOR A. (1994) - *International Stratigraphic Guide. A guide to stratigraphic classification, terminology, and procedure*. The International Union of Geological Sciences and the Geological Society of America (Eds.): pp. 214.
- SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA - APAT (in stampa) - *Carta geologica d'Italia alla scala 1:50.000 foglio 196 - Cabella Ligure*.
- SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA - APAT (in stampa) - *Carta geologica d'Italia alla scala 1:50.000 foglio 180 - Salsomaggiore Terme*.
- SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA - APAT (in stampa) - *Carta geologica d'Italia alla scala 1:50.000 foglio 181 - Parma Nord*.
- SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA - APAT (2003) - *Carta geologica d'Italia alla scala 1:50.000, foglio 157- Trino*.
- SERVIZIO GEOLOGICO NAZIONALE (1992) - *Carta geologica d'Italia - 1:50.000 Guida al rilevamento*. Quaderni del Servizio Geologico d'Italia, serie III, vol. 1.

Ms. ricevuto il 2 aprile 2008
Testo definitivo ricevuto il 17 aprile 2008

Ms. received: April 2, 2008
Final text received: April 17, 2008