

CARTA GEOLOGICA DEI DEPOSITI QUATERNARI DELLA PROVINCIA DI PARMA

G. Di Dio ⁽¹⁾ - S. Lasagna ⁽²⁾ - D. Preti ⁽¹⁾ - M. Sagne ⁽³⁾

⁽¹⁾ Ufficio Geologico Regione Emilia Romagna

⁽²⁾ Consulente Regione Emilia Romagna

⁽³⁾ Università di Parma

ABSTRACT - *Geological map of the Quaternary deposits in the province of Parma* - Il Quaternario Italian Journal of Quaternary Sciences, 10(2), 1997, 445-452 - The paper presents a geological map of the Quaternary deposits of the Parma province between the Apennines foothills and the plain delimited by the Enza and Stirone rivers. Mapping covers both surface and subsurface quaternary deposits. These deposits are subdivided into Unconformity Bounded Stratigraphic Units (UBSU) according to the Geological Survey of Italy standards. The informal units which were mapped comprise a Quaternary Marine Supersynthem (Qm) and an Emilian Supersynthem (ESS). The Quaternary Marine Synthem was divided into three synthem, Qm1, Qm2 and Qm3. The Emilian Supersynthem consists of a Lower (LES) and an Upper (UES) Supersynthem. These strata represent deposition in a piggy-back basin marginal to a foredeep. The "complex" geometry of the piggy-back basin was governed by tectonics throughout the Quaternary, which caused fragmentation of the basin into two structurally distinct portions. A slowly subsiding area between the Stirone and Parma rivers was affected by episodes of mild tectonic deformation. In this area even thin sedimentary sequences are preserved. Between the Parma and Enza rivers a narrow, rapidly subsiding area was affected by episodes of rapid tectonic deformation. Deposits in this area are very thick and greatly displaced.

Parole chiave: Sintema, inconformità, tasso di subsidenza, bacino satellite
Keywords: Synthem, unconformity, subsidence rate, piggy-back basin

1. INTRODUZIONE

Il presente studio è stato realizzato nell'ambito del progetto CARG (Legge 67/88) per la realizzazione della nuova Carta Geologica Nazionale scala 1:50.000, tramite convenzione tra il Servizio Geologico Nazionale e la Regione Emilia Romagna.

Il territorio esaminato comprende tutta l'area di conoide e di piana alluvionale di pertinenza del F. Taro e dei torrenti Stirone, Baganza, Parma ed Enza, affluenti appenninici del F. Po. Tale area, appartenente per intero alla provincia di Parma, risulta confinata a Sud dal margine morfologico dell'Appennino, a Nord dal F. Po, a Est dal T. Enza e ad Ovest dal T. Stirone. Il rilevamento di superficie è stato esteso, verso monte (Sud), fino quasi ai limiti di affioramento delle unità Liguri ed Epiliguri, mentre verso valle (Nord) ci si è spinti fino all'altezza della Via Emilia. Sulla base delle stratigrafie dei pozzi e delle numerose linee sismiche messe gentilmente a disposizione dall'AGIP, è stato possibile estendere l'interpretazione del sottosuolo molto più a Nord della Via Emilia, fino ai paesi di Busseto e Colorno, posti in prossimità del corso attuale del F. Po.

2. OBIETTIVI E METODOLOGIA DI LAVORO

Obiettivo dello studio è stato quello di mappare, sia in superficie che nel sottosuolo, i depositi quaternari delle zone di margine appenninico e di pianura della Provincia di Parma. Per tale scopo i depositi quaternari

sono stati cartografati utilizzando unità stratigrafiche a limiti inconformi (UBSU: *Unconformity Bounded Stratigraphic Units*) secondo le indicazioni della "Guida al rilevamento della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 (CNR - CCGG, 1992)" e l'*International Stratigraphic Guide* (ISSC, 2nd ed., 1994). Il lavoro si è articolato in una prima fase di rilevamento di campagna alla scala 1:10.000 durante la quale l'analisi degli affioramenti più significativi, unitamente alla misura di alcune sezioni stratigrafiche lungo i principali corsi d'acqua (Fig. 2), hanno consentito di operare le prime suddivisioni, su base fisico stratigrafica, all'interno della successione quaternaria. In una seconda fase si è cercato di riconoscere ed individuare anche nel sottosuolo le diverse unità quaternarie, riconosciute in superficie, prendendo in esame le stratigrafie relative ai campi pozzi AGIP di Montepelato, Vigatto, Corcagnano, Medesano, Collecchio, Bellena, Fontevivo ecc., i sondaggi AMPS per ricerca idropotabile e le stratigrafie (circa 1.500 ma non sempre attendibili) dei pozzi per acqua messe a disposizione dal Genio Civile di Parma.

Nelle zone ritenute di maggior interesse o con dati scarsi e/o contraddittori è stata programmata una specifica campagna di sondaggi geognostici. A tutt'oggi sono stati realizzati 10 sondaggi a carotaggio continuo spinti tra i 100 e i 200 m di profondità.

Infine l'analisi dei profili sismici AGIP ha consentito di riverificare le correlazioni ottenute nella prima fase di lavoro e di completare la mappatura dei limiti inconformi che separano le diverse unità stratigrafiche fino al limite con il Pliocene per tutta l'area esaminata.

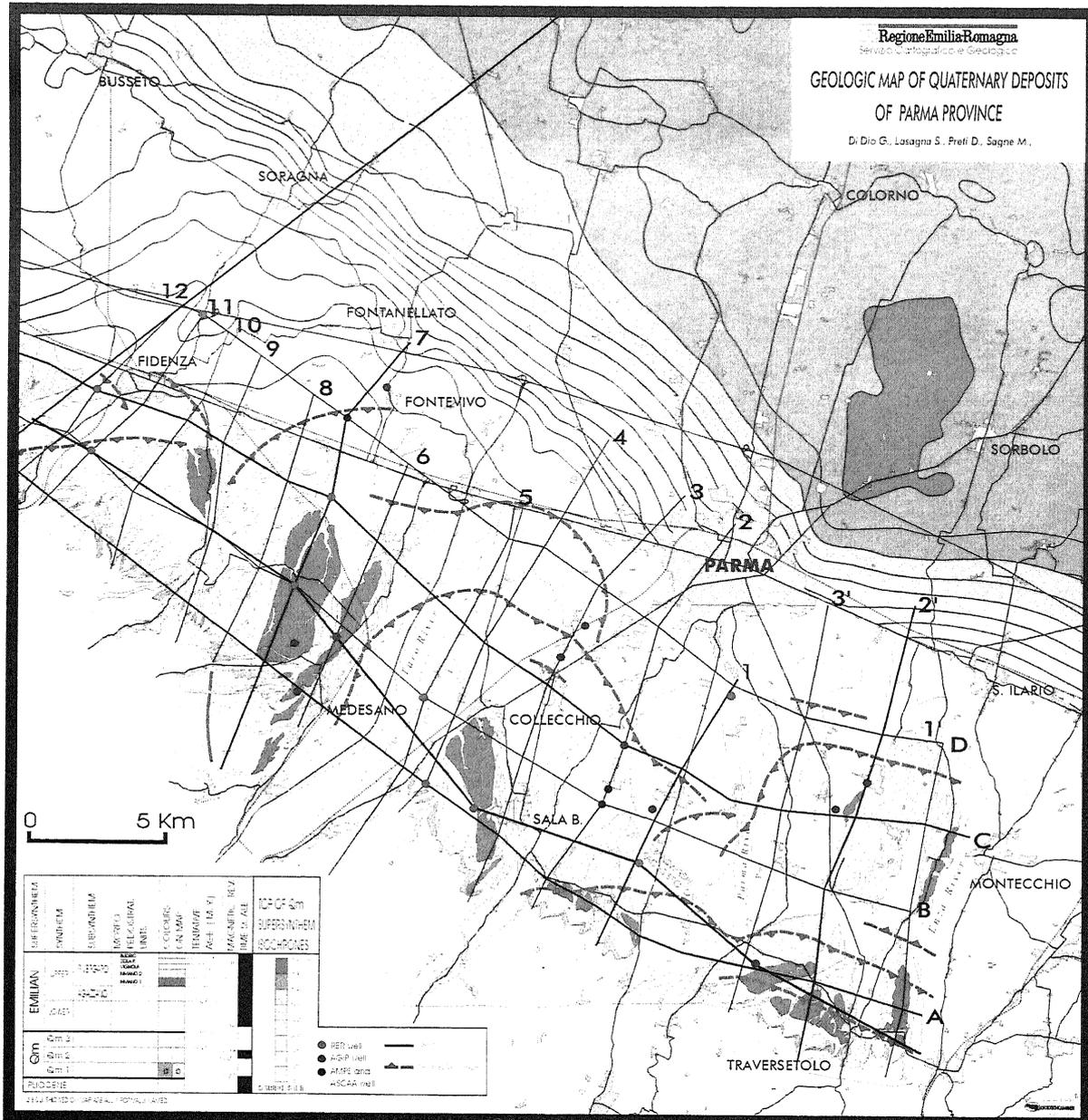


Fig. 1 - Carta geologica dei depositi quaternari della provincia di Parma.
Geologic map of Quaternary deposits of the Parma province.

3. STRATIGRAFIA FISICA DEI DEPOSITI QUATERNARI

La Carta geologica riportata in Figura 1 è stata elaborata con l'intento di fornire una rappresentazione sintetica di tutte le informazioni ottenute dal rilevamento di campagna e dallo studio dei dati di sottosuolo. Per tale scopo in Carta sono riportati, oltre alla geologia di superficie, anche le isobate della base dei depositi quaternari continentali che rappresenta la principale superficie di inconformità presente nel sottosuolo dell'area indagata.

Compendiano la Carta 19 sezioni geologiche (4 a direzione NW - SE e 15 a direzione NE - SW) spinte tra i 600 e i 1.400 m di profondità, delle quali si riportano 3 esempi in Tavola 1. In Figura 2 è riportata una sezione

stratigrafica che taglia tutta l'area indagata in senso trasversale. In essa si fornisce un esempio di come siano stati correlati i dati di campagna direttamente osservati in affioramento con i dati di sottosuolo. Una prima importante suddivisione operabile all'interno dei depositi quaternari è quella che separa la porzione basale della successione, denominata informalmente Supersintema Marino del T. Stirone (indicato con la sigla Qm: *Quaternary Marine Supersynthem*, nella Carta geologica e nelle figure) costituita da depositi di ambiente marino, dalla porzione sommitale, denominata informalmente Supersintema Emiliano (indicato con la sigla ESS: *Emilian Supersynthem*, nella Carta geologica e nelle figure) costituita da depositi di ambiente continentale. All'interno

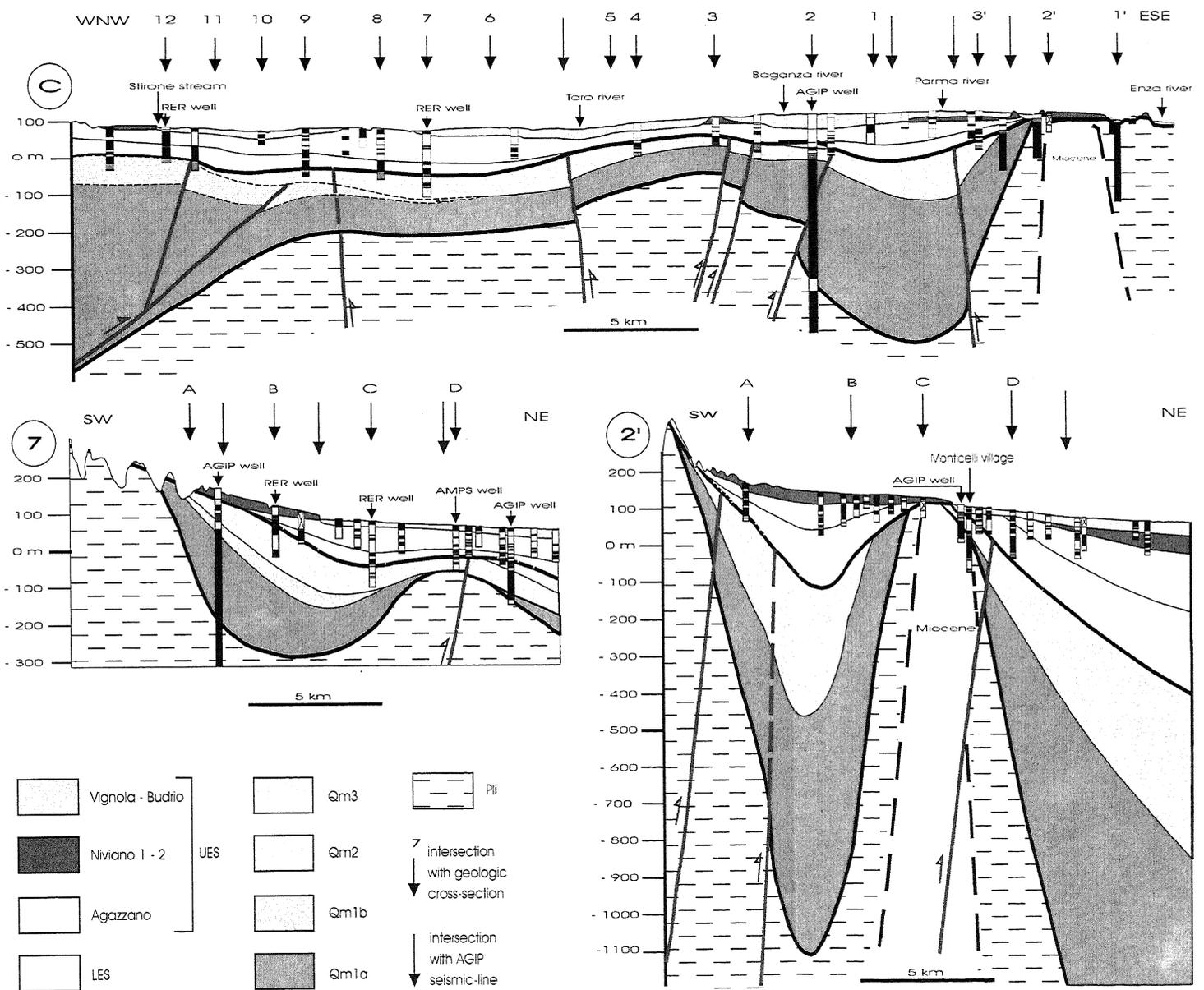


Tavola 1/Plate 1 - Sezioni geologiche
Geological cross-sections

della prima unità si individuano 3 cicli progradazionali (Qm1, Qm2, Qm3) ben individuabili nei profili sismici AGIP.

Nell'unità continentale sono riconoscibili 2 sistemi principali: il sistema inferiore (Sistema Emiliano Inferiore, LES: *Lower Emilian Synthem*) è caratterizzato da depositi di piana alluvionale mentre il sistema superiore (Sistema Emiliano Superiore, UES: *Upper Emilian Synthem*) è caratterizzato da depositi riferibili ad ambienti di conoide alluvionale.

3.1 Supersistema Marino del T. Stirone (Qm)

Il Supersistema Marino del T. Stirone (Qm), depositosi tra fine Pliocene-inizio Pleistocene e circa 800.000 anni BP, è costituito da una successione sedimentaria quanto meno suddivisibile in tre sistemi (dal basso Qm1, Qm2, Qm3), ben individuabili nei profili sismici AGIP, la cui genesi è legata all'attività delle strutture di embriazione sepolte.

I sistemi Qm1 e Qm2 iniziano con una fase di sollevamento e basculamento del margine con conseguente erosione e risedimentazione profonda di parte dei depositi precedenti. Segue una fase di subsidenza posttettonica con sedimentazione caratterizzata, come rilevano i riflettori sismici, da espansione stratigrafica, dovuta al basculamento verso l'esterno del margine strutturato. I depositi presenti a tetto di ciascun sistema, costituiti da sabbie e ghiaie di ambiente deltizio con, localmente, sviluppo di litofacies torbose lagunari testimoniano la più o meno rapida progradazione dei sistemi di delta-conoide al termine della subsidenza posttettonica.

Il sistema Qm3, identificato su base sismica, riflette una fase di strutturazione crostale estesa a tutto il bacino Padano Adriatico. Vengono attribuiti al sistema Qm3 ed interpretati come depositi di riempimento di valle incisa i livelli di argille e ghiaie continentali rinvenuti nel sondaggio PR 199S3 (loc. Boschi di Carrega) tra i 100 e i 120 m di profondità e in affioramento in sponda destra del torrente Scodogna a quota 130 m s.l.m.

Il livello guida noto in letteratura come "calcarenite fossilifera", documentato nel sottosuolo dai pozzi AGIP e rinvenuto in superficie in diverse località, viene interpretato come deposito residuale corrispondente alla migrazione dell'antica linea di costa al di sopra della superficie di inconformità basale del Qm.

A tetto il Qm è troncato da una superficie erosiva di importanza bacinale e sigillato in discordanza angolare dai depositi del Supersistema Emiliano. Nel bacino satellite interno (Cap. 4) lo spessore del Qm può raggiungere i 1.000 m. In corrispondenza della principale struttura positiva esso risulta sempre estremamente ridotto o addirittura completamente eroso, come a Monticelli, mentre a Nord della zona di alto, cioè dell'allineamento Monticelli-Corcagnano-Stradella-Fontevivo, esso aumenta bruscamente il proprio spessore. In corrispondenza di Parma, ad esempio, supera i 1.000 m di potenza.

3.2 Supersistema Emiliano (ESS)

Il Supersistema Emiliano Romagnolo (ESS), depositosi a partire da circa 800.000 anni BP, è costituito da

una successione sedimentaria suddivisibile in 2 sistemi (dal basso LES ed UES) separati da una importante inconformità affiorante in diverse località e rinvenuta in tutti i pozzi eseguiti dalla RER. Non è sempre visibile nei profili sismici AGIP data la scarsa risoluzione dei riflettori alle basse profondità.

3.2.1 Sistema Emiliano Inferiore (LES)

Il Sistema Emiliano Inferiore (LES) depositosi probabilmente tra circa 800.000 e 470.000 anni BP, è stato studiato in superficie con riferimento essenzialmente alle sezioni del torrente Enza e del torrente Stirone, peraltro già oggetto di numerosi lavori (Cremaschi, 1982; Cigala Fulgosi, 1976), mentre nel sottosuolo è stato attraversato e dettagliato da tutti i sondaggi eseguiti dalla RER.

Si tratta di un'unità deposta in ambiente di piana alluvionale durante un prolungato periodo di subsidenza regionale. Essa è costituita da depositi prevalentemente fini con intercalazioni di corpi ghiaiosi dotati di limitata continuità laterale. In corrispondenza dei fiumi principali (Taro, Baganza, Parma) i depositi ghiaiosi di-ventano localmente preponderanti. La superficie di inconformità tra il LES ed l'UES affiora nel torrente Stirone (in corrispondenza dei 34 metri della sezione stratigrafica misurata dagli scriventi) e nel torrente Scodogna in corrispondenza dell'isoipsa di quota 125 m s.l.m. La natura stessa dei depositi non consente però di riconoscere direttamente una eventuale discordanza angolare oltre che stratigrafica tra le 2 unità.

Nel sottosuolo la superficie di inconformità è ben riconoscibile nei profili sismici AGIP a Nord della zona di alto strutturale mentre nel bacino satellite interno la risoluzione sismica risulta quasi sempre insufficiente per una corretta interpretazione dei riflettori.

Nel bacino satellite interno lo spessore del LES è compreso tra 10 e 90 m circa; in corrispondenza della zona di alto strutturale il LES è quasi sempre completamente eroso mentre a Nord della stessa aumenta rapidamente di spessore. In corrispondenza di Parma ad esempio presenta una potenza di circa 250 m.

3.2.2 Sistema Emiliano Superiore (UES)

Il Sistema Emiliano Superiore (UES) risulta suddivisibile in 2 Subsistemi: il Subsistema Agazzano che si deposita durante la fase di subsidenza immediatamente successiva al sollevamento regionale che è posto all'origine della superficie di inconformità tra LES e UES, ed il Subsistema Rivergaro in corrispondenza del quale inizia la fase di sollevamento regionale che determina il basculamento del Subsistema Agazzano e la formazione delle superfici terrazzate successive.

L'UES è un'unità costituita da depositi di conoide alluvionale, con ghiaie prevalenti in corrispondenza degli apparati fluviali principali e limi prevalenti o comunque più abbondanti nelle aree di interconoide.

Con riferimento al sondaggio PR199S3 (loc. Boschi di Carrega) all'interno del Subsistema Agazzano sono stati riconosciuti 3 cicli deposizionali probabilmente attribuibili a 3 distinti cicli climatici il cui inizio è collocabile, sulla base delle correlazioni sismiche con gli omologhi depositi marini e del confronto con le curve paleoclimati-

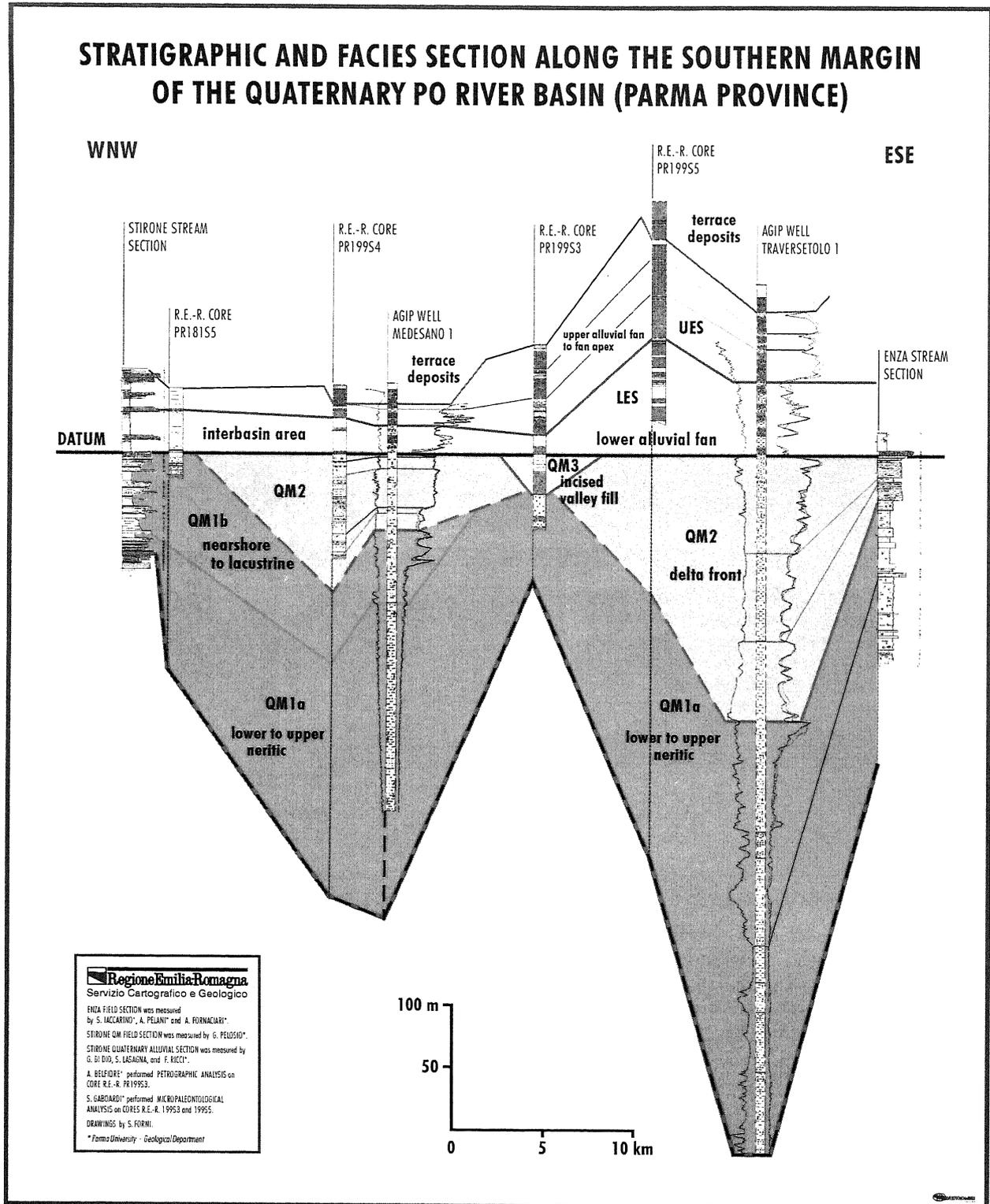


Fig. 2 - Sezione stratigrafica e di facies attraverso il margine meridionale del bacino quaternario del Fiume Po.
Facies and stratigraphic cross-section of the southern margin of the River Po quaternary basin.

che, intorno ai 470.000, 380.000 e 280.000 anni rispettivamente. Ciascun ciclo è costituito da una porzione inferiore ghiaiosa (avente spessore di circa 10 m nel sondaggio PR19953) e da una porzione superiore fine (di spessore pari a circa 20 m nel 1° ciclo, 10 m nel secon-

do e nel 3° sempre con riferimento al sondaggio PR19953). Le ghiaie risultano intensamente pedogenizzate con sviluppo a tetto di suoli tipici di un ambiente caldo umido per cui si deve ritenere che le stesse, immediatamente dopo la loro deposizione, siano venute a trovarsi in con-

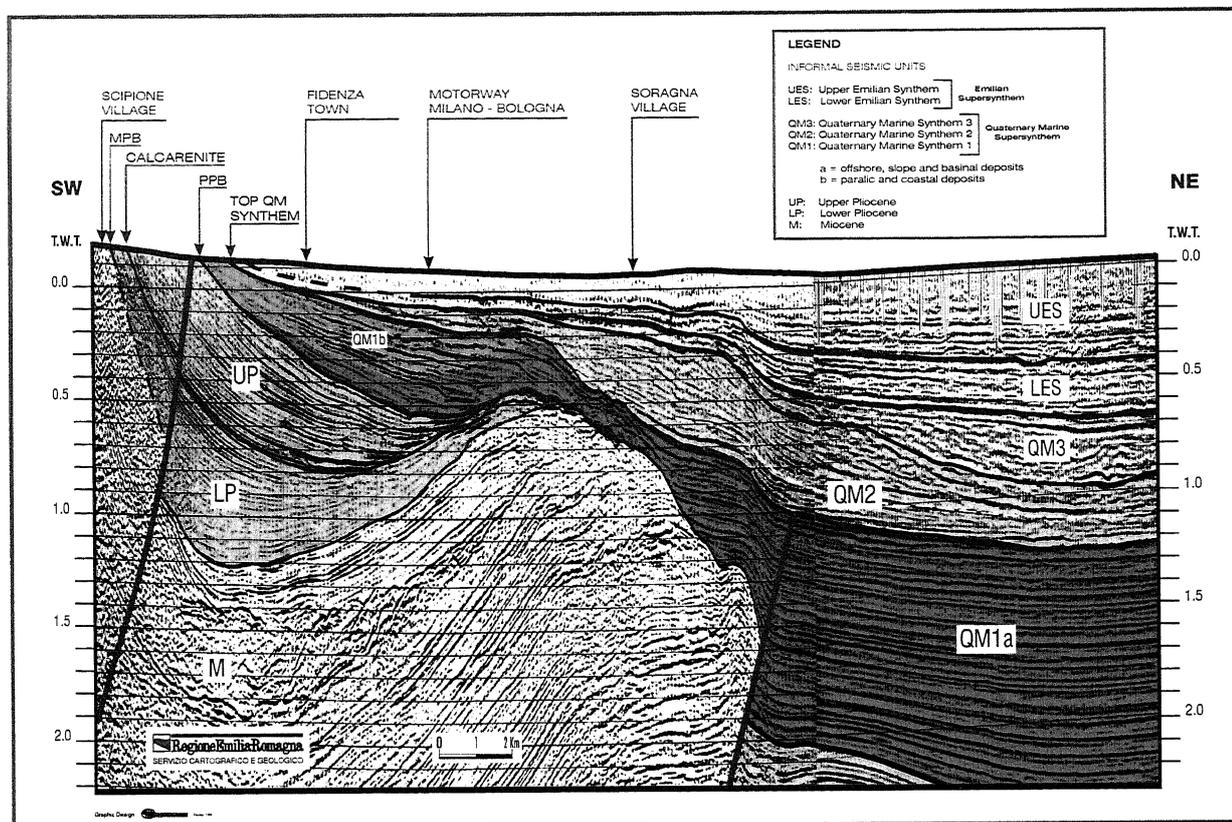


Fig. 3 - Linea sismica AGIP.
AGIP seismic line.

dizioni di prolungata esposizione e poi alluvionate e ricoperte dai depositi fini di chiusura del ciclo. Si attribuisce al Subsintema di Agazzano un'età compresa tra i 470.000 e 180.000 anni BP.

Il Subsintema di Rivergaro è stato suddiviso su base morfologica e pedostratigrafica in 4 unità (dalla più antica: Unità Niviano₁, 180.000-80.000 anni BP; Unità Niviano₂, 80.000-18.000 anni BP; Unità Vignola, 18.000-7.500 anni BP; Unità di Zola P. <7.500 anni BP) poste in superficie a quote diverse e separate da scarpate.

4. TETTONICA E SEDIMENTAZIONE

La geometria del bacino studiato (Tav. 1 e Fig. 3) è di tipo complesso (*sensu* Ricci Lucchi, 1986). Si individua infatti una zona di alto strutturale (involuppo delle rampe frontali dei *thrust* sepolti) che isola, in posizione interna, un bacino satellite a sezione asimmetrica con vergenza verso l'avampaese; l'avanfossa *s.s.* comincia ad aprirsi a partire dal fronte esterno dell'alto strutturale. Il bacino satellite migra nel tempo verso l'avampaese, attraverso scatti ritmati dai movimenti delle sottostanti strutture di embricazione che determinano la traslazione verso nord delle cerniere strutturali e degli assi di subsidenza principali.

Come risulta dalla sezione C di Tavola 1, la geometria del bacino non è costante in direzione assiale in quanto le rampe laterali dei *thrust* sepolti ne determina-

no, a partire quanto meno dalla fine del Pliocene inferiore, la segmentazione in settori strutturalmente svincolati. Più precisamente nell'area studiata si possono differenziare dal punto di vista strutturale e conseguentemente per evoluzione sedimentaria, 2 settori principali. Da Est:

- settore 1, tra T. Enza e T. Parma;
- settore 2, tra T. Parma e T. Stirone, a sua volta suddivisibile in 2 settori minori, rispettivamente ad Est e ad Ovest del T. Parola (quest'ultimo settore ricollegabile alla "struttura di Salsomaggiore").

Tra i settori si individua una fascia intermedia di basso strutturale, sede di cospicui accumuli sedimentari. Essa rappresenta la zona di convergenza delle rampe laterali dei *thrust* appartenenti ai due settori contigui.

Nel primo settore il bacino satellite è molto stretto e profondo (sez. 2' di Tav. 1) mentre nel secondo settore esso risulta decisamente più svasato e meno profondo (sez. 7 di Tav. 1). Questa diversa strutturazione, imputabile ad un raccorciamento maggiore delle coperture sedimentarie nel primo settore rispetto al secondo, determina una diversa evoluzione deposizionale. A tale proposito l'esame della Tavola 1 mostra che al di sopra dell'inconformità basale del Qm, nel settore 2, si sviluppa un gruppo di sequenze deposizionali poco potente ed a rapida tendenza regressiva. Si passa infatti, in un regime di scarsa subsidenza locale, da depositi fini di ambiente neritico (Qm1a) a depositi grossolani di ambiente litorale-deltizio (Qm1b/Qm2) e poi continentale (Supersintema Emiliano).

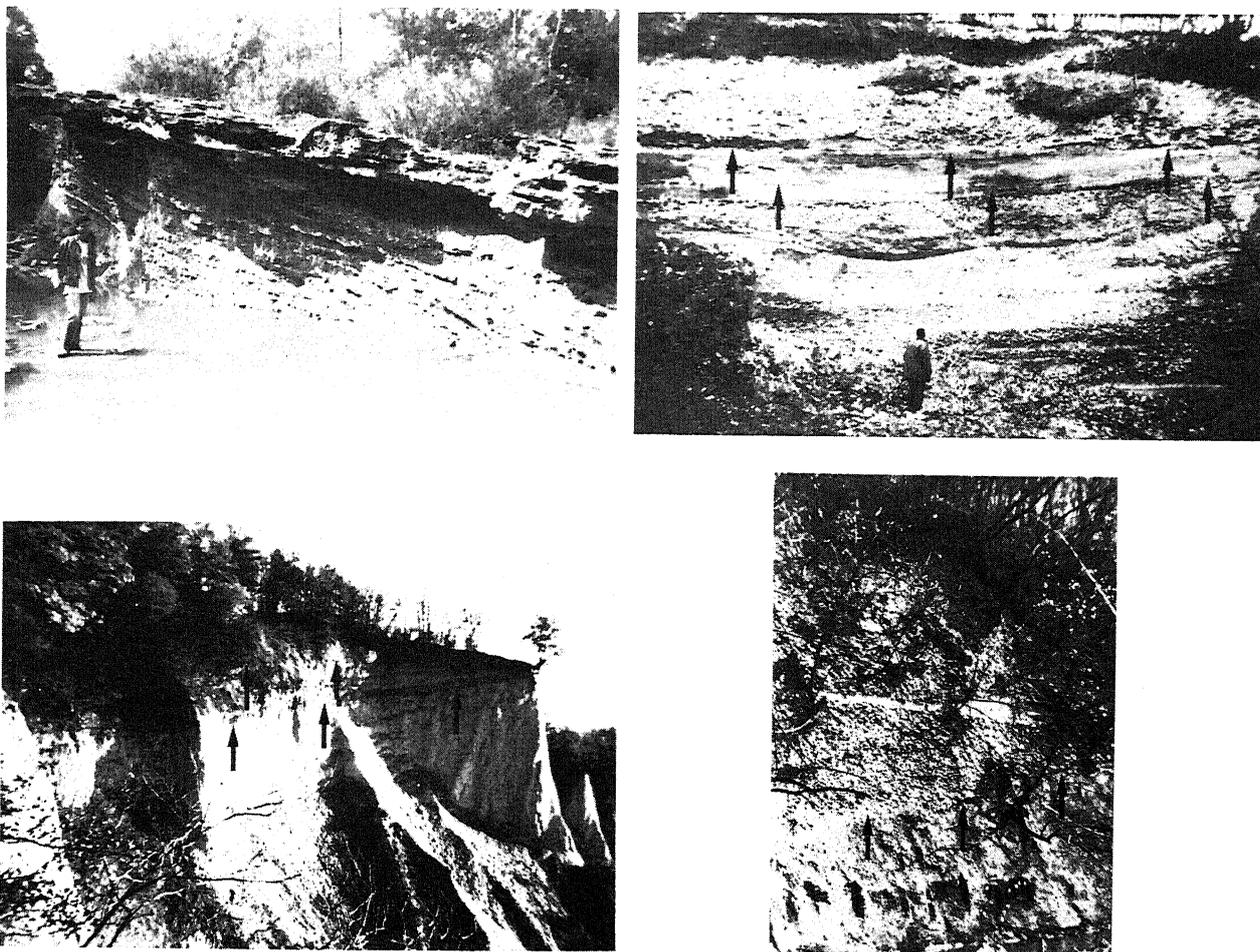


Fig. 4 - (Sinistra in alto): "Calcarenite fossilifera" posta alla base del Supersintema Qm. Loc.: T. Stirone; (Destra in alto): Superfici di inconformità tra il Sintema Qm_{1b} ed il Sintema Qm₂ e tra quest'ultimo ed il SES. Loc.: Costamezzana; (Sinistra in basso): Superfici di inconformità tra la sequenza pliocenica ed il Sintema Qm₂ e tra quest'ultimo ed il SES. Loc.: Maiatico; (Destra in basso): Superfici di inconformità tra il SEI ed il SES. Loc.: T. Scodogna.

(Upper left): "Calcarenite fossilifera" (fossiliferous calcarenite) at the base of Supersynthem Qm. Loc. Stirone river; (Upper right): Unconformity surfaces between Qm_{1b} and Qm₂ Synthems and between Qm₂ Synthem and SES. Loc. Costamezzana; (Below, on the left): Unconformity surfaces between the Pliocene sequence and Qm₂ Synthem and between Qm₂ Synthem and SES. Loc. Maiatico; (Below on the right): Unconformity surfaces between SEI and SES. Loc. Scodogna river.

Viceversa, nel settore 1, in risposta all'alto tasso di subsidenza locale, sopra l'inconformità basale del Qm si sviluppa un gruppo di sequenze deposizionali a prevalente tendenza aggradante e nel complesso molto potente.

5. CONCLUSIONI

In conclusione si può affermare che è possibile cartografare i depositi quaternari della Provincia di Parma tramite U.B.S.U., come suggerito dalla normativa emanata dal Servizio Geologico d'Italia. Le unità di rango maggiore cartografate (supersintemi) rappresentano unità genetiche di riempimento di un bacino la cui conformazione viene definita durante eventi tettonici brevi ed intensi, registrati a scala regionale (circa 2.2 - 2.0 Ma, base Qm; circa 1.0-0.8 Ma, base ESS). Anche i sintemi e i subsintemi rappresentano unità genetiche di riempimento, la cui origine è dovuta a movimenti strutturali di

minore ampiezza ed estensione areale, ma tali da determinare una evidente riorganizzazione delle cerniere strutturali e degli assi di subsidenza locali. All'interno delle unità di quest'ultimo rango è spesso ancora possibile riconoscere e cartografare unità cicliche minori (ad esempio terrazzi alluvionali o alternanze decametriche di depositi a tessitura grossolana e fine), la cui origine è probabilmente da correlare con le variazioni cicliche del clima e con le glaciazioni.

BIBLIOGRAFIA

- Allen P.A., Homewood P., 1986 - *Foreland Basins*. I.A.S. Spec. Publ. 8, 453 pp., Blackwell Sci. Publications.
 Bernini M. & Clerici A., 1983 - *Individuazione di un campo di sforzi compressivo in alcuni affioramenti del Pleistocene continentale del margine appenninico presso Collecchio (Parma)*. Boll. Soc. Geol. It., 102, 369-384.

- Cigala Fulgosi F., 1976 - *Dicerorhinus hemitoecus (Falconer) del postVillafranchiano della formazione fluvio-lacustre del T. Stirone (Salsomaggiore, Parma)*. Boll. Soc. Pal. It., **15**(1), 59-72.
- Cremaschi M., 1982 - *La formazione fluvio-lacustre del Pleistocene inferiore-medio nel Pedeappennino emiliano*. In: Cremonini G. & Ricci Lucchi F. (Ed.), *Guida alla Geologia del margine Appenninico-Padano*. S.G.I., Bologna, 145-149
- Cremonini G. & Ricci Lucchi F., 1982 - *Guida alla Geologia del margine Appenninico-Padano*. S.G.I., Bologna, 247 pp.
- Istituto di Geologia, Paleontologia e Geografia, Università di Parma, 1965 - *Carta Geologica 1:100.000 della Provincia di Parma e zone limitrofe*.
- Pieri M. & Groppi G., 1981 - *Subsurface Geological Structure of the Po Plain, Italy*. C.N.R., P.F. Geodinamica, Pubbl. n°414, 13 pp.
- Ricci Lucchi F., 1986 - *The Oligocene to Recent foreland basins of the Northern Apennines*. In: Allen P.A. & Homewood P. (Eds.), *Foreland Basins*, IAS Spec. Publ. n°8, 1052-139.

*Ms. ricevuto il: 25. 6. 1997
Inviato all'A. per la revisione il: 30. 8. 1997
Testo definitivo ricevuto il: 18. 10. 1997*

*Ms received: June 25, 1997
Sent to the A. for a revision: Aug. 30, 1997
Final text received: Oct. 18, 1997*