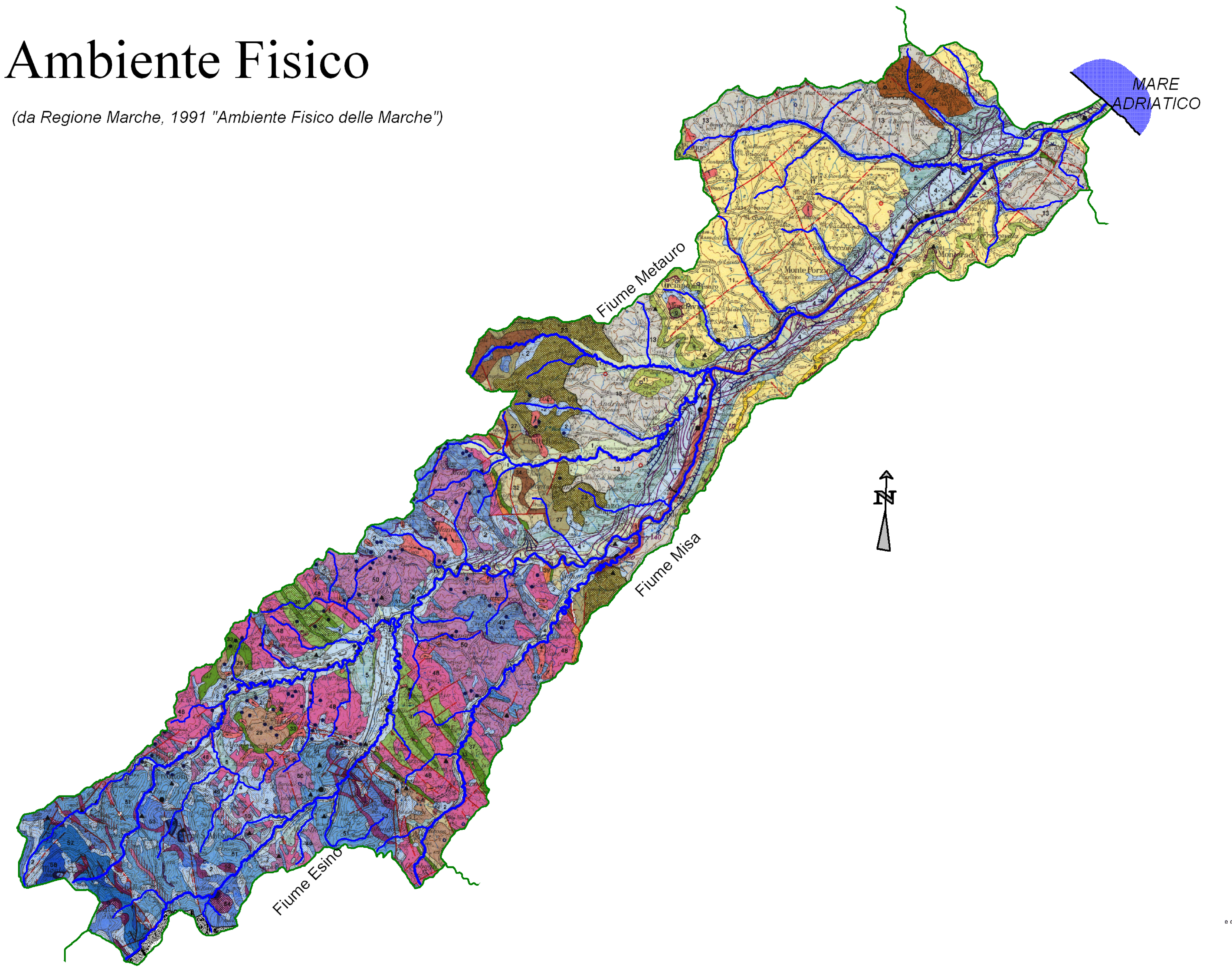
Ambiente Fisico

(da Regione Marche, 1991 "Ambiente Fisico delle Marche")



Base cartografica: "REGIONE MARCHE - CARTA GENERALE DEL TERRITORIO", S.EL.CA 1997

I II III

SUCCESSIONE PLIO-OLOGENICA

1 — Alluvioni attuali e recenti; depositi deltizi e di spiaggia attuali e recenti. *Olocene*
2 — Detriti di falda; depositi di glacis ed eluvio-colluviali. *Olocene-Pleistocene superiore-medio*
3 — Travertini. *Pleistocene superiore-medio (?)*
4 — Alluvioni terrazzate. *Pleistocene superiore*
5 — Alluvioni terrazzate. *Pleistocene medio*
6 — Depositi fluvio-lacustri e lacustri. *Pleistocene superiore-inferiore p.p. (?)*
7 — Conglomerati e sabbie di tetto con intercalazione di un livello-guida limoso a gasteropodi. *Pleistocene medio-inferiore*
8 — Corpi prevalentemente pelitico-arenacei o siltosi in strati sottili. *Pleistocene inferiore - Pliocene medio*
9 — Corpi prevalentemente arenaceo-pelitici in strati da sottili a spessi. *Pleistocene inferiore - Pliocene medio*
10 — Orizzonti arenacei in strati spessi o massicci. *Pleistocene inferiore - Pliocene medio*
11 — Peliti con intercalazioni pelitico-arenacee in strati sottili. *Pleistocene inferiore*
12 — Orizzonti conglomeratici, sabbiosi e sabbioso-arenacei a geometria lenticolare con intercalazioni argillose. *Pleistocene inferiore - Pliocene medio*
13 — Depositi pelitici. *Pleistocene inferiore - Pliocene medio*
14 — Sabbie e conglomerati. *Pliocene medio p.p.*

COLTRE DELLLA VAL MARECCHIA
SUCCESSIONE NEOGENICA

15 — Peliti. *Pliocene inferiore*
16 — Sabbie e conglomerati a geometria lenticolare. *Pliocene inferiore*
17 — Gessi macrocristallini in grossi banchi con rare intercalazioni argilloso-sabbiose, gessi microcristallini. *Messiniano medio*
18 — Argille di Montebello; Formazione di Acquaviva; Argille di Casa i Gessi; Argille sabbioso-siltose bluastre; Conglomerati a ciottoli prevalentemente di liguridi; sabbie gialle; Argille siltose grigie. *Messiniano inferiore - Serravalliano*
19 — Formazione di S. Marino; Formazione di M. Fumaiolo; Marne arenacee; calcari a briozoi, marne arenacee grigie o bianche. *Miocene medio-inferiore*

COMPLESSI LIGURI ED EPILIGURI

20 — Arenarie di Monte Senario: marne verdine; arenarie in strati medi e spessi; marne e marne argillose. *Paleogene*
21 — Serie Pietraforte-Alberese. Arenarie torbiditiche quarzoso-calcaree, argilloscisti e argilliti siltose; calcari marnosi bianchi a frattura concoide o grigio-giallastri. *Eocene - Cretaceo superiore*
22 — Complesso caotico indifferenziato: complesso prevalentemente argilloso con lembi delle formazioni soprastanti: argilliti scure o nere e calcari marnosi grigi e verdastri, subordinatamente arenarie fini.
23 — Depositi pelitici con intercalazioni di orizzonti più grossolani, litologicamente non differenziati. *Pliocene inferiore*
24 — Depositi arenaceo-pelitici o pelitico-arenacei in strati sottili e medi. *Pliocene inferiore*
25 — Depositi conglomeratici a geometria lenticolare. *Pliocene inferiore*
26 — Depositi sabbiosi in strati spessi o massicci. *Pliocene inferiore*
27 — Peliti. *Pliocene inferiore*

Limite di trasgressione
Limite di eteropia
Limite della coltre della Val Marecchia

SUCCESSIONI DEI BACINI MINORI

28 — Depositi conglomeratici. *Messiniano superiore*
29 — Depositi arenacei prevalentemente canalizzati in strati spessi e massicci. *Messiniano superiore*
30 — Depositi arenaceo-pelitici o pelitico-arenacei, in strati sottili e medi, spesso a geometria tabulare. *Messiniano superiore*
31 — Depositi pelitici. *Messiniano superiore*
32 — ARGILLE A COLOMBACCI: argille marnose e marne argillose con intercalazioni arenacee e di calcari micritici evaporitici. *Messiniano superiore*
33 — FORMAZIONE GESSOSO-SOLFIFERA: gessi, arenarie gessose, gessareniti, calcari solfiferi, argille bituminose e diatomiti. *Messiniano p.p.*
34 — Depositi arenacei in strati spessi e massicci d'ambiente euxinico. *Messiniano medio*
35 — Depositi arenacei in strati spessi e massicci. *Messiniano inferiore - Tortoniano*
36 — Depositi arenaceo-conglomeratici a geometria lenticolare. *Messiniano inferiore - Tortoniano*
37 — Depositi arenaceo-pelitici in strati da sottili a medi. *Messiniano inferiore - Tortoniano*
38 — Depositi pelitico-arenacei con intercalazioni di orizzonti più grossolani spesso a geometria tabulare, in strati da medi a spessi (formazione della Laga, membro post-evaporitico). *Messiniano superiore*
39 — Depositi pelitico-arenacei in strati sottili e medi. *Messiniano inferiore - Tortoniano*
40 — Depositi pelitici. *Messiniano inferiore - Tortoniano*
41 — Marne a Pteropodi; marne di letto; marne di tetto: depositi marnosi e marnoso-argillosi sottilmente stratificati.

SUCCESSIONE UMBRO - MARCHIGIANA

42–46 — FORMAZIONE MARNOSO-ARENACEA: Depositi arenaceo-pelitici in strati medi e sottili con intercalazioni carbonatiche co-silicatiche. *Serravalliano - Langhiano p.p* (42); Depositi arenaceo-pelitici in strati medi e sottili, talora spessi, con intercalazioni di torbiditi ibride in strati medi e spessi; *Langhiano p.p. - Burdigaliano p.p.* (43); Depositi pelitico-arenacei sottilmente stratificati. *Serravalliano - Langhiano p.p.* (44); Depositi pelitico-arenacei in strati sottili e medi, con intercalazioni di torbiditi carbonatiche co-silicatiche. *Serravalliano - Langhiano p.p.* (45); Depositi pelitico-arenacei in strati sottili e medi. *Serravalliano* (46)
47 — MARNE CON CERROGNA: marne, marne calcaree con intercalazioni di torbiditi carbonatiche, in strati da sottili a spessi, con frequenti fenomeni di slumping. *Tortoniano medio - Burdigaliano*
48 — SCHLIER: marne siltose e argille siltose grigiastre con intercalazioni calcarenitiche. *Tortoniano - Langhiano p.p.*
49 — BISCIARO: calcari, calcari marnosi a luoghi con noduli di selce alternati a marne e argille siltose. *Burdigaliano p.p. - Aquitaniano*
50 — SCAGLIA CINEREA: marne e marne siltose grigio verdastre; marne calcaree e calcari marnosi a luoghi con intercalazioni di calcareniti e calciruditi. *Cattiano - Priaboniano p.p.*
51 — SCAGLIA BIANCA, ROSSA E VARIEGATA: calcari, calcari marnosi a luoghi con selce in liste e noduli, marne calcaree, in strati da sottili a medi, con intercalazioni di calcareniti e calciruditi, a luoghi assai abbondanti. *Priaboniano - Cenomaniano p.p.*
52 — MARNE A FUCOIDI: marne e marne argillose e superiormente, calcari e calcari marnosi con selce in liste e noduli, in strati sottili e medi; a luoghi intercalazioni calcarenitiche. *Cenomaniano p.p. - Aptiano p.p.*
53 — MAIOLICA: calcari micritici biancastri, in strati medi e sottili, con selce scura in liste e noduli; intercalazioni di calcareniti e calciruditi, a luoghi assai abbondanti. Talora alla base con intercalazioni dolomitizzate. *Aptiano p.p. - Titoniano superiore p.p.*
54 — CALCARI DIASPRINI UMBRO-MARCHIGIANI: calcari silicei, radiolariti, calcari micritici e calcari marnosi in associazione variabile con liste e noduli di selce, a luoghi calcari detritici. *Titoniano inferiore - Calloviano*
55 — FORMAZIONE DEL BUGARONE: successioni lacunose, calcari nodulari di colore grigio o nocciola talora dolomitizzati. *Titoniano inferiore - Pliensbachiano*
56 — FORMAZIONE DEL BOSSO E DEL SENTINO: alternanze di calcari micritici, calcari marnosi, marne calcaree e marne argillose in associazione variabile, a luoghi calcareniti. *Oxfordiano - Pliensbachiano*
57 — CORNIOLA: calcari micritici marnosi di colore grigio o nocciola con liste e noduli di selce, sottili intercalazioni di marne grigiastre o verdi con orizzonti di calcareniti e calciruditi in strati da medi a massicci. *Pliensbachiano - Lotharingiano*
58 — CALCARE MASSICCIO s.l.: calcare biancastro o nocciola generalmente suddiviso in strati spessi o molto spessi. *Sinemuriano - Hettangiano*

Classificazione Litostratigrafica e caratteristiche idrogeologiche schematiche dei terreni

I - Terreni permeabili
II - Terreni variamente permeabili
III - Terreni impermeabili

TETTONICA

Sovrascorrimento e relative zone di taglio sviluppate soprattutto nei litotipi marnosi
Retroscorrimento e relative zone di taglio sviluppate soprattutto nei litotipi marnosi
Faglia trascorrente e/o transpressiva
Faglia estensiva
Faglia (a diversa cinematica nel tempo o di incerta caratterizzazione), megacint. *Alcune faglie non affioranti sono dedotte dalla stratimetria e da considerazioni di carattere sedimentario*
Contatto complesso: tettonico o sedimentario (onlap) (Cingoli)
Appoggio sedimentario dei terreni pliocenici su quelli paleogenici lungo la Valle del Musone
Zone di taglio principalmente inverse con vergenza orientale
Zone di taglio principalmente inverse con vergenza occidentale
Zone di taglio trascorrenti e/o transpressive

GEOMORFOLOGIA

FORME STRUTTURALI
Orlo di scarpata poligenica

FORME CARSICHE
Doline
Grotte

FORME E DEPOSITI GLACIALI
Depositi morenici
Circhi

FORME, DEPOSITI E PROCESSI DOVUTI ALL'AZIONE DELLE ACQUE CORRENTI SUPERFICIALI
Scarpate di erosione fluviale antica, recente ed attuale
Gole
Cono di deiezione
Approfondimento dell'erosione in alveo: a) nelle alluvioni, b) nelle alluvioni e nel substrato
Area esondabile

FORME E PROCESSI COSTIERI
Linea di riva in arretramento
Linea di riva in avanzamento
Falesia

FORME E DEPOSITI GRAVITATIVI
Accumulo di frana
Aree calanchive
Trincee e contropendenze dovute a deformazioni gravitative profonde di versante

FORME ANTROPICHE
Diga
Vanufatti (briglie, piloni ecc.) con scalzamento al piede
Cava
Fossa di cava permanentemente o temporaneamente allagata
Frantoi

IDROGEOLOGIA

Isofreatiche degli acquiferi di subalveo delle pianure alluvionali. L'equidistanza è di 5 m (per quelle tratteggiate 1 m)
Principali assi di drenaggio degli acquiferi di subalveo delle pianure alluvionali

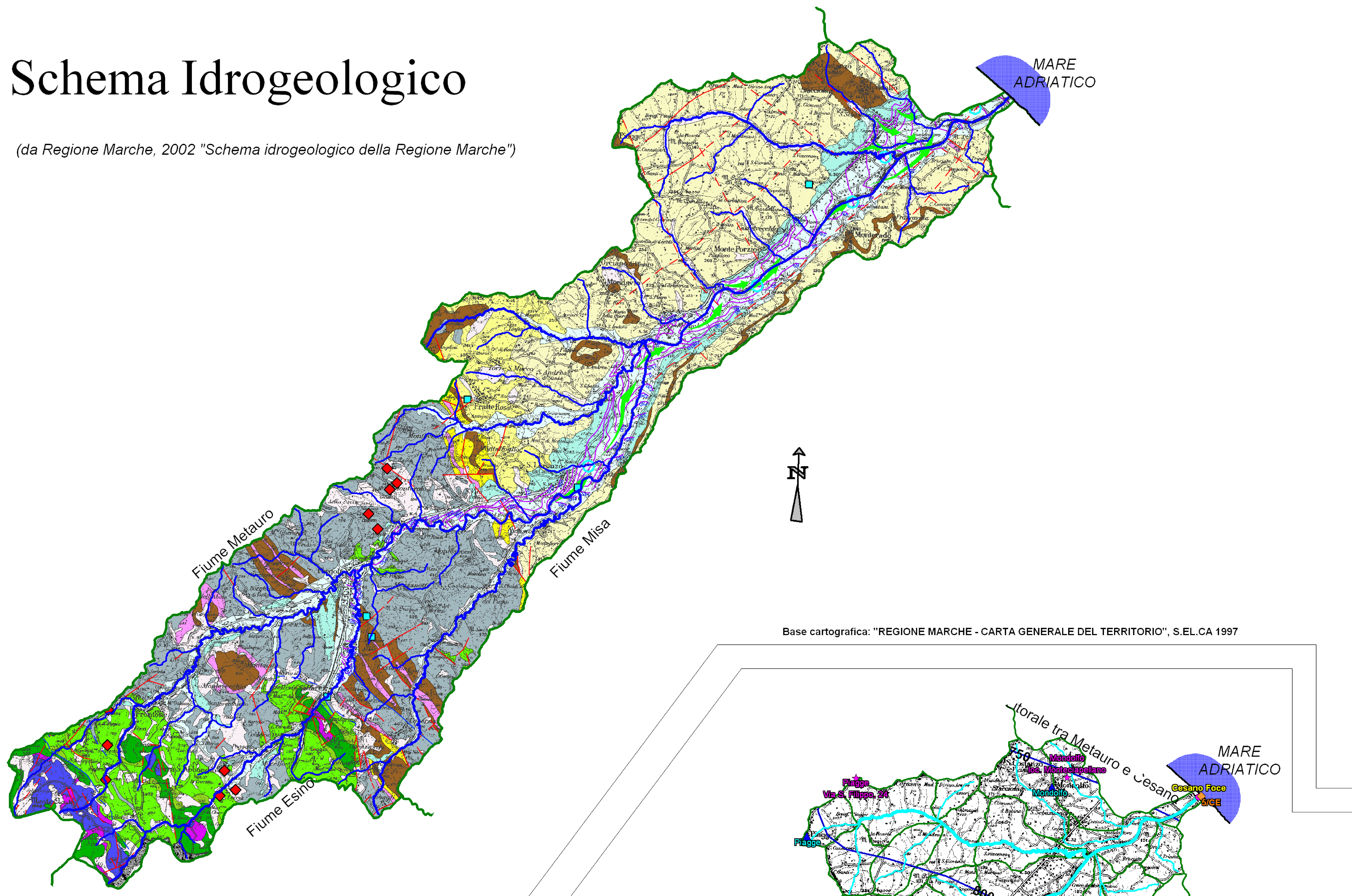
SORGENTI
con portata > 10 l/sec.
con portata 5 ÷ 10 l/sec.
con portata 1 ÷ 5 l/sec.
con portata < 1 l/sec.
con portata non conosciuta

SORGENTI LINEARI (m^3/sec.)
Portata tra 0,1 - 0,5
Portata tra 0,5 - 1
Portata tra 1 - 3
Portata tra 3 - 6
Portata tra 6 - 10

SORGENTI MINERALI
Salate
Solfuree
Salate e solfuree note in passato

Schema Idrogeologico

(da Regione Marche, 2002 "Schema idrogeologico della Regione Marche")



Base cartografica: "REGIONE MARCHE - CARTA GENERALE DEL TERRITORIO", S.EL.CA 1997

1a, 1b — **1 – Complesso idrogeologico dei depositi eluvio-colluviali, detritici di versante e di spiaggia (Olocene-Pleistocene sup.).** I depositi di fondovalle, costituiti da eluvio-colluvioni argilloso-limose ed argilloso-siltoso-sabbiose a bassa permeabilità (1a), sono caratterizzati da falde sostenute da argille e argille marnose del substrato messiniano e plio-pleistocenico. Le falde, con forte escursione stagionale della piezometrica, alimentano numerosi pozzi, il reticolo idrografico di fossi e torrenti e gli acquiferi delle pianure alluvionali. Le acque, generalmente inquinate da nitrati nelle zone pede-appenniniche e collinari, hanno facies bicarbonato-calcica e tenore salino di circa 0.5 g/l. L'alimentazione è data essenzialmente dalle piogge e, in alcuni casi, dai corpi arenacei del substrato.
I depositi detritici di versante (1a), ad elevata permeabilità e molto diffusi al raccordo tra rilievi carbonatici e fondovalle, sono costituiti da ghiaie poco cementate con matrice argillosa e limoso-sabbiosa. In essi sono presenti falde libere che alimentano sorgenti anche a regime permanente con portate massime raramente superiori ad 1 l/s. La facies idrochimica delle acque è bicarbonato-calcica a tenore salino generalmente inferiore a 0.4 g/l. L'alimentazione è dovuta soprattutto alle piogge; nelle dorsali appenniniche è possibile un'alimentazione anche da parte degli acquiferi carbonatici.
Nei depositi di spiaggia (1b) sono presenti livelli idrici alimentati dalle piogge e dalle acque delle eluvio-colluvioni dei versanti con i quali i depositi di spiaggia si interdigitano.
La vulnerabilità potenziale degli acquiferi di tale complesso è estremamente alta. La pericolosità potenziale, legata principalmente all'attività agricola e all'allevamento allo stato brado, è alta nelle aree pede-appenninica, collinare, costiera e nella depressione Acqualagna-Visso, bassa nell'area appenninica.

2a, 2b, 2c — **2 – Complesso idrogeologico delle pianure alluvionali e dei depositi fluvio-lacustri e lacustri (Olocene-Pleistocene sup. e medio).** Tale complesso è formato essenzialmente dai depositi alluvionali terrazzati recenti (2a) ed antichi (2b) delle pianure alluvionali, costituiti da corpi ghiaiosi, ghiaioso-sabbiosi e ghiaioso-limosi, con intercalate lenti, di estensione e spessore variabili, argilloso-limose e sabbioso-limose, frequenti in prossimità della costa. Nella parte medio-alta delle pianure gli acquiferi di subalveo sono caratterizzati da falde monostrato a superficie libera. In prossimità della costa possono essere presenti acquiferi multistrato con falde confinate e semiconfinate. Tali acquiferi sono di notevole importanza per l'approvvigionamento idrico e per uso civile, agricolo ed industriale.
La trasmissività dei depositi ghiaiosi e ghiaioso-sabbiosi varia da 1.5×10^{-2} a 9×10^{-3} m^2/s; la permeabilità da 7×10^{-2} a 2×10^{-3} m/s; la velocità effettiva, misurata nei depositi ghiaiosi in condizioni di moto perturbato, da 2 a 30 m/h; la porosità dinamica dal 2 al 7%; la permeabilità delle coperture argilloso-limose e limoso-argillose (fiumi Esino, Cesano e Musone) varia da 1.5×10^{-4} a 5.5×10^{-5} m/s. La circolazione è molto veloce e legata alla presenza di paleoalvei; l'escursione media della piezometrica raramente supera i 2m. L'alimentazione di tali acquiferi è dovuta soprattutto all'infiltrazione delle acque fluviali e la ricarica da parte delle piogge può essere considerata trascurabile, ad eccezione della parte alta delle pianure, dove le coperture argilloso-limose sono generalmente assenti. La facies idrochimica principale è bicarbonato-calcica con tenore salino raramente superiore a 0.5 g/l; in alcune zone delle pianure sono presenti acque a facies cloruro-sodica e cloruro-sodico-solfatica, di origine profonda e con tenore salino superiore anche ad 1 g/l. La qualità delle acque è compromessa da fenomeni di inquinamento che hanno interessato vaste aree delle pianure.
La vulnerabilità degli acquiferi è estremamente elevata, la pericolosità potenziale di inquinamento, a causa dell'elevata concentrazione degli insediamenti, dell'attività produttiva e della rete infrastrutturale e tecnologica è molto elevata.
I depositi fluvio-lacustri (2c) sono sede di falde di limitata estensione con notevole escursione stagionale e ricarica operata essenzialmente dalle piogge.

3 — **3 - Complesso idrogeologico dei depositi arenacei, arenaceo-conglomeratici ed arenaceo-pelitici di chiusura della sequenza quaternaria (Pleistocene).** In tali depositi sono localmente presenti falde che alimentano sorgenti a regime stagionale con portate massime di pochi l/min. L'alimentazione è prevalentemente connessa con le piogge. Il chimismo delle acque è bicarbonato-calcico con tenore salino inferiore a 0.4 g/l. La vulnerabilità di tali acquiferi è molto alta e il rischio potenziale di inquinamento è elevato a causa soprattutto degli insediamenti abitativi e dell'attività agricola.

4a, 5, 4a, 4b, 5, 4b, 4c, 5, 4c — **4-5 - Complesso idrogeologico delle argille, argille marnose e marne argillose (Pleistocene-Pliocene-Messiniano).** Tale complesso è costituito da argille, argille marnose e marne argillose pleistoceniche (4a), plioceniche (4b) e messiniane (4c), con intercalati a diversa altezza della sequenza corpi arenacei, arenaceo-conglomeratici, arenaceo-pelitici, arenaceo-organogeni e conglomeratici (5) sede di acquiferi. Le argille costituiscono di norma il substrato impermeabile degli acquiferi delle pianure alluvionali e delle eluvio-colluvioni di fondo-valle. Il ruscellamento e l'evapotraspirazione sono preponderanti rispetto all'infiltrazione.
I corpi arenacei affiorano nei versanti ove hanno giacitura a reggipoggio e spesso costituiscono il substrato di fossi e torrenti. La loro geometria presenta notevoli variazioni di spessore ed essi tendono a chiudersi a lente nelle peliti, procedendo dall'area appenninica verso la costa adriatica, creando le condizioni per la formazione di acquiferi confinati. La presenza di acqua dolce in tali corpi, documentata anche da pozzi per ricerche di idrocarburi, dà luogo a numerose sorgenti a regime stagionale e perenne, le cui portate minime possono superare anche 1 l/s. Il regime delle sorgenti è tipico di bacini poco profondi con modesti volumi immagazzinati e circolazione veloce. L'alimentazione è dovuta principalmente alle piogge ed in alcuni casi alle acque superficiali dei fossi e dei torrenti che insistono sui corpi arenacei. La facies idrochimica è bicarbonato-calcica con tenore salino generalmente superiore a 0.5 g/l ed arricchimenti in cloruri, sodio, magnesio e solfati. Le acque, utilizzate in passato a scopi idropotabili, risultano oggi generalmente inquinate. La vulnerabilità delle sorgenti è alta a causa degli apporti diretti di acque di pioggia circolanti nelle coperture eluvio-colluviali presenti nei versanti e rapidamente veicolate alle sorgenti; la pericolosità potenziale di inquinamento è elevata nelle zone interessate da pratiche agricole e zootecniche, da allevamenti allo stato brado e da insediamenti abitativi.
Dal complesso emergono anche sorgenti mineralizzate a facies cloruro-sodica e solfuree. Le sorgenti salate generalmente emergono dalle argille del Messiniano superiore e del Pliocene inferiore e medio p.p., sono associate a vulcanelli di fango in superficie ed hanno tenore salino superiore anche a 20 g/l. La genesi è legata a salamoie presenti nei depositi messiniani e pliocenici e la risalita delle acque, lungo zone di frattura connesse ad elementi tettonici, è principalmente dovuta ad un'abbondante fase gassosa. Le sorgenti solfuree emergono soprattutto dalle argille messiniane e la genesi è legata a processi di lisciviazione e messa in soluzione dei livelli evaporitici.

6 — **6 – Complesso idrogeologico delle unità arenacee e calcari marnosi della Colata della Val Marecchia (Cretaceo superiore - Miocene medio inferiore).** Questo complesso è costituito dalla Formazione di S. Marino, dalla Formazione di M. Fumaiolo, caratterizzata da marne arenacee, calcari e calcari marnosi e dalla serie Pietraforte - Alberese nella quale si distingue la Pietraforte, la Formazione di Sillano, la Formazione di Monte Morello, le Arenarie di Monte Senario e le Marne verdine (Complesso liguride s. l.).
La permeabilità varia da alta per quanto riguarda il calcare Alberese a media per le altre Formazioni.

7 — **7 – Complesso idrogeologico della Formazione Gessoso-Solfifera (Messiniano).** Da tale complesso, costituito da gessi, arenarie gessose, gessareniti ed argille bituminose, emergono sorgenti a facies solfato-calcica con arricchimenti in bicarbonati, magnesio e stronzio e con tenore salino superiore anche a 3 g/l. La ricarica degli acquiferi gessosi deriva soprattutto dalle piogge e dalle acque vadose presenti nei corpi arenacei pre e post evaporitici in contatto con i gessi. La circolazione delle acque è superficiale, non dispersiva, in circuiti brevi e legata al ciclo idrologico. Tali sorgenti hanno portate massime superiori anche ai 3 l/min.

8 — **8 – Complesso idrogeologico dei depositi terrigeni della Formazione Marnoso-Arenacea e dei bacini torbiditici intra-appenninici minori (Miocene).** I depositi sono rappresentati da una sequenza terrigena argilloso-marnosa con intercalazioni di arenarie e conglomerati. La circolazione idrica è limitata alle unità arenacee e conglomeratiche che, se di spessore consistente, sono sede di falde perenni che alimentano il reticolo idrografico e le sorgenti maggiori. Le emergenze alimentate dai corpi arenacei, con regime annuale e portate minime inferiori a 1 l/s, sono numerose.

9 — **9 – Complesso idrogeologico delle marne, marne calcaree e calcari marnosi dello Schlier, Bisciaro e Scaglia cinerea (Miocene-Oligocene).** La circolazione idrica in tali depositi a bassa permeabilità è legata essenzialmente alla fratturazione. Le poche sorgenti alimentate da questo complesso, con portate esigue, sono associate ai livelli più calcarei in zone intensamente fratturate. La facies idrochimica è bicarbonato-calcica con tenore salino superiore anche a 0.5 g/l. Tale complesso, per motivi stratigrafici e strutturali, funge da acquiclude per gli acquiferi della Scaglia. Il ruscellamento predomina sull'infiltrazione.

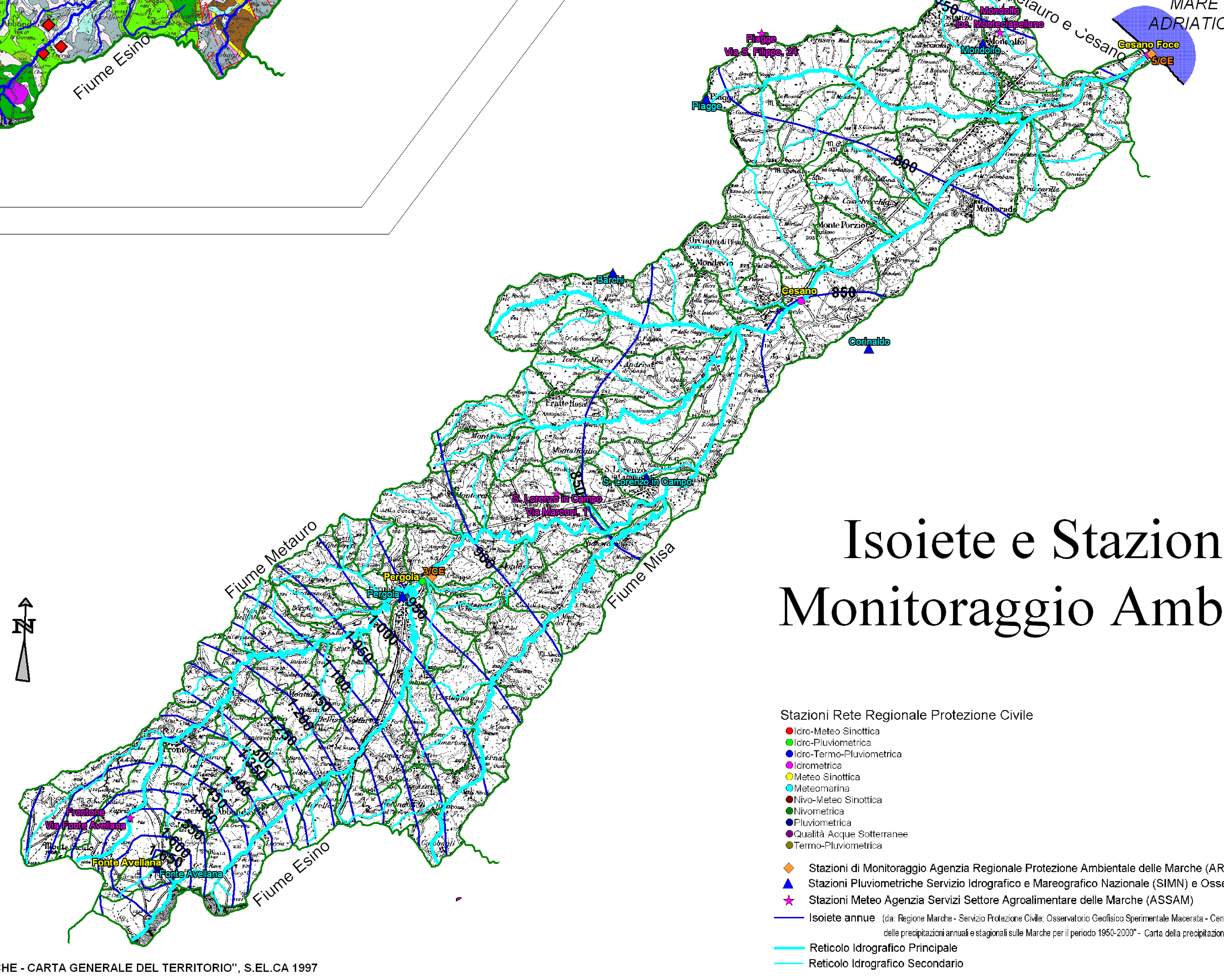
10, 11 — **10 – Complesso idrogeologico della Scaglia (Priaboniano-Cenomaniano p.p.).** E' costituito dai litotipi della Scaglia bianca, rossa e variegata ed è sostenuto dall'acquiclude delle Marne a Fucoidi (11). Tale complesso alimenta il maggior numero di sorgenti emergenti dalle dorsali carbonatiche, con portate massime generalmente inferiori a 10 l/s e raramente superiori a 50 l/s. Le sorgenti con portate più basse vengono alimentate da bacini di modesta estensione in cui il segnale stagionale, termico e del chimismo è sempre presente. In alcuni casi l'estensione del bacino di alimentazione è tale da attenuare il segnale stagionale, in altri casi il bacino di alimentazione è caratterizzato da cospicue riserve e da tempi di circolazione elevati. Tale complesso è caratterizzato da una doppia circolazione: veloce per fessurazione e carsismo e lenta per microfratturazione.
La facies idrochimica è bicarbonato-calcica con tenore salino tra 0.3 e 0.5 g/l. Il coefficiente di esaurimento varia da 1×10^{-2} a 5×10^{-3} g^{-1}; i tassi di rinnovamento vanno dal 70 al 95%; i tempi di rinnovamento variano da 1.1 a 1.5 anni e l'infiltrazione efficace da 550 a 650 mm/anno.
La vulnerabilità degli acquiferi e delle sorgenti della Scaglia è molto alta; in particolare quella delle sorgenti dipende principalmente dalle caratteristiche idrogeologiche e morfologiche delle zone di emergenza piuttosto che dai caratteri idrodinamici del bacino di alimentazione. Macrofessurazione e condotti carsici nell'area prossima all'emergenza permettono un rapido apporto delle acque di pioggia, attraverso la zona insatura, alle sorgenti. La pericolosità potenziale di inquinamento di questo complesso è molto bassa ed è dovuta essenzialmente ai rari insediamenti abitativi, all'attività zootecnica ed all'allevamento allo stato brado.

12, 13 — **12 – Complesso idrogeologico della Maiolica (Aptiano p.p.-Titoniano sup. p.p.).** Tale complesso (12), formato dalla sequenza carbonatica compresa tra il livello marnoso-argilloso delle Marne a Fucoidi e i litotipi a bassa permeabilità dei Calcari e marne del Sentino, della Formazione del Bosso e dei Calcari diasprini e diaspri (13), è caratterizzato da una circolazione delle acque simile a quella della Scaglia con segnale stagionale sempre presente. Le emergenze sono spesso connesse a piccole falde sospese, tamponate inferiormente dai livelli meno fratturati dello stesso complesso o dai litotipi a bassa permeabilità che lo sostengono. In presenza di serie giurassiche lacunose o ridotte, si ha il contatto idraulico con il sottostante complesso del Massiccio che può così alimentare direttamente le sorgenti emergenti dalla Maiolica. I parametri idrodinamici delle sorgenti hanno valori simili a quelli del complesso della Scaglia; la facies idrochimica è bicarbonato-calcica con tenore salino generalmente inferiore a 0.3 g/l.
La vulnerabilità delle sorgenti è alta per la rapida infiltrazione delle acque di pioggia attraverso macrofratture e condotti carsici; il rischio di inquinamento potenziale è basso.

14 — **14 – Complesso idrogeologico del Massiccio (Titoniano inf.-Sinemuriano).** E' dato dai calcari di piattaforma del Massiccio e della Corniola. In presenza di successioni condensate o lacunose si creano le condizioni che permettono il contatto idraulico tra i calcari del Massiccio e quelli della Maiolica, formando un unico acquifero limitato al tetto dall'acquiclude delle Marne a Fucoidi. Il complesso del Massiccio, che costituisce il livello di base delle dorsali carbonatiche umbro-marchigiane, è caratterizzato da un'intensa fratturazione e carsismo che gli conferiscono una permeabilità elevata. L'acquifero di base delle dorsali viene generalmente drenato da sorgenti lineari corrispondenti ai tratti in cui i fiumi attraversano tale complesso; gli incrementi di portata dei corsi d'acqua sono accompagnati da arricchimenti in solfati, calcio e magnesio. Le sorgenti puntuali alimentate dall'acquifero di base sono rare ed hanno portate massime superiori anche a 200 l/s, sostanziale costanza nel chimismo, temperature relativamente elevate e basse escursioni termiche. Il complesso del Massiccio alimenta anche alcune sorgenti in quota emergenti in aree di alto morfologico corrispondenti agli alti strutturali giurassici. La loro alimentazione è dovuta ad acquiferi sospesi su quello di base.
Il coefficiente di esaurimento delle sorgenti puntuali ha valori variabili tra 3×10^{-3} e 9×10^{-4} g^{-1}; il tempo di rinnovamento ha valori superiori anche a 10 anni, mentre il tasso di rinnovamento può essere inferiore al 10%. La facies idrochimica è bicarbonato-calcica con tenore salino da 0.3 a 0.5 g/l e sensibili arricchimenti in solfati, cloro e magnesio.
La vulnerabilità del complesso è molto alta e dipende principalmente dalle caratteristiche idrogeologiche delle zone di emergenza: una circolazione molto veloce per macrofessure e carsismo determina il rapido apporto delle acque di pioggia alla sorgente. La pericolosità potenziale di inquinamento delle acque del Massiccio è molto bassa e connessa essenzialmente ai rari insediamenti abitativi a all'allevamento allo stato brado. Un elemento di pericolosità per le sorgenti emergenti in prossimità degli alvei nell'attraversamento delle dorsali carbonatiche, è dato dalla possibile contaminazione delle acque sorgive ad opera di quelle fluviali che ricevono gli scarichi dei centri abitati, di insediamenti sparsi e dell'attività produttiva presente a monte dell'emergenza.

Faglia e faglia probabile
Sovrascorrimento e sovrascorrimento probabile
Sorgenti — Sorgenti mineralizzate
Siti più idonei per il monitoraggio
Linee piezometriche degli acquiferi delle pianure alluvionali
Principali linee di flusso delle acque sotterranee negli acquiferi delle pianure alluvionali

Isoiete e Stazioni di Monitoraggio Ambientale



Stazioni Rete Regionale Protezione Civile
- Idro-Meteo Sinottica
- Idro-Pluviometrica
- Idro-Termo-Pluviometrica
- Idrometrica
- Meteo Sinottica
- Meteomarina
- Nivo-Meteo Sinottica
- Nivometrica
- Pluviometrica
- Qualità Acque Sotterranee
- Termo-Pluviometrica

Stazioni di Monitoraggio Agenzia Regionale Protezione Ambientale delle Marche (ARPAM)
Stazioni Pluviometriche Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale (SIMN) e Osservatorio Geofisico Macerata (OGSM)
Stazioni Meteo Agenzia Servizi Settore Agroalimentare delle Marche (ASSAM)
Isoiete annue (da: Regione Marche - Servizio Protezione Civile: Osservatorio Geofisico Sperimentale Macerata - Centro di Ecologia e Climatologia, 2002 "Campo medio delle precipitazioni annuali e stagionali sulle Marche per il periodo 1950-2000" - Carta della precipitazione media annuale sulle Marche del periodo 1950-1989)
Reticolo Idrografico Principale
Reticolo Idrografico Secondario

Base cartografica: "REGIONE MARCHE - CARTA GENERALE DEL TERRITORIO", S.EL.CA 1997

REGIONE MARCHE
SERVIZIO AMBIENTE E PAESAGGIO

PIANO TUTELA ACQUE

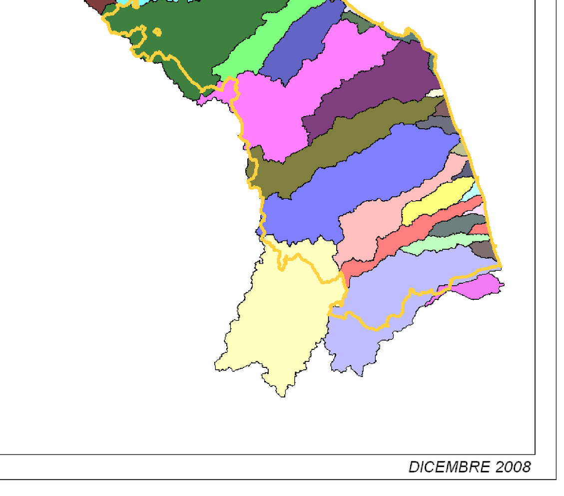
Tavola 30-A.1.5

Ambiente fisico, schema idrogeologico, isoiete
e stazioni di monitoraggio ambientale del bacino del F. Cesano.

scala 1:100.000

2 1 0 2 4 6 8 10Km

Bacini Idrografici



Fiume Aso
Fiume Cesano
Fiume Chienti
Fiume Esino
Fiume Ete Vivo
Fiume Foglia
Fiume Marecchia
Fiume Metauro
Fiume Misa
Fiume Musone
Fiume Potenza
Fiume Savio
Fiume Tenna
Fiume Tesino
Fiume Tronto
Fiume Uso
Fiumi Corno e Nera a Monte del Velino
Fosso del Molinello - Fosso di S.Biagio
Fosso Pilocco
Fosso Rubiano
Fosso Valloscura - Rio Petronilla
Litorale tra Cesano e Misa
Litorale tra Chienti e Tenna
Litorale tra Esino e Musone
Litorale tra Gabicce e Pesaro
Litorale tra Metauro e Cesano
Litorale tra Misa e Fosso Rubiano
Rio Canale
Rio Fiumarella o Bellaluce
Rio Genica
Torrente Albula - Torrente Ragnola
Torrente Arzilla
Torrente Asola
Torrente Conca
Torrente Marano
Torrente Menocchia
Torrente S.Egidio
Torrente Tavollo
Torrente Ventena
Torrente Vibrata

Limite Regionale

DICEMBRE 2008