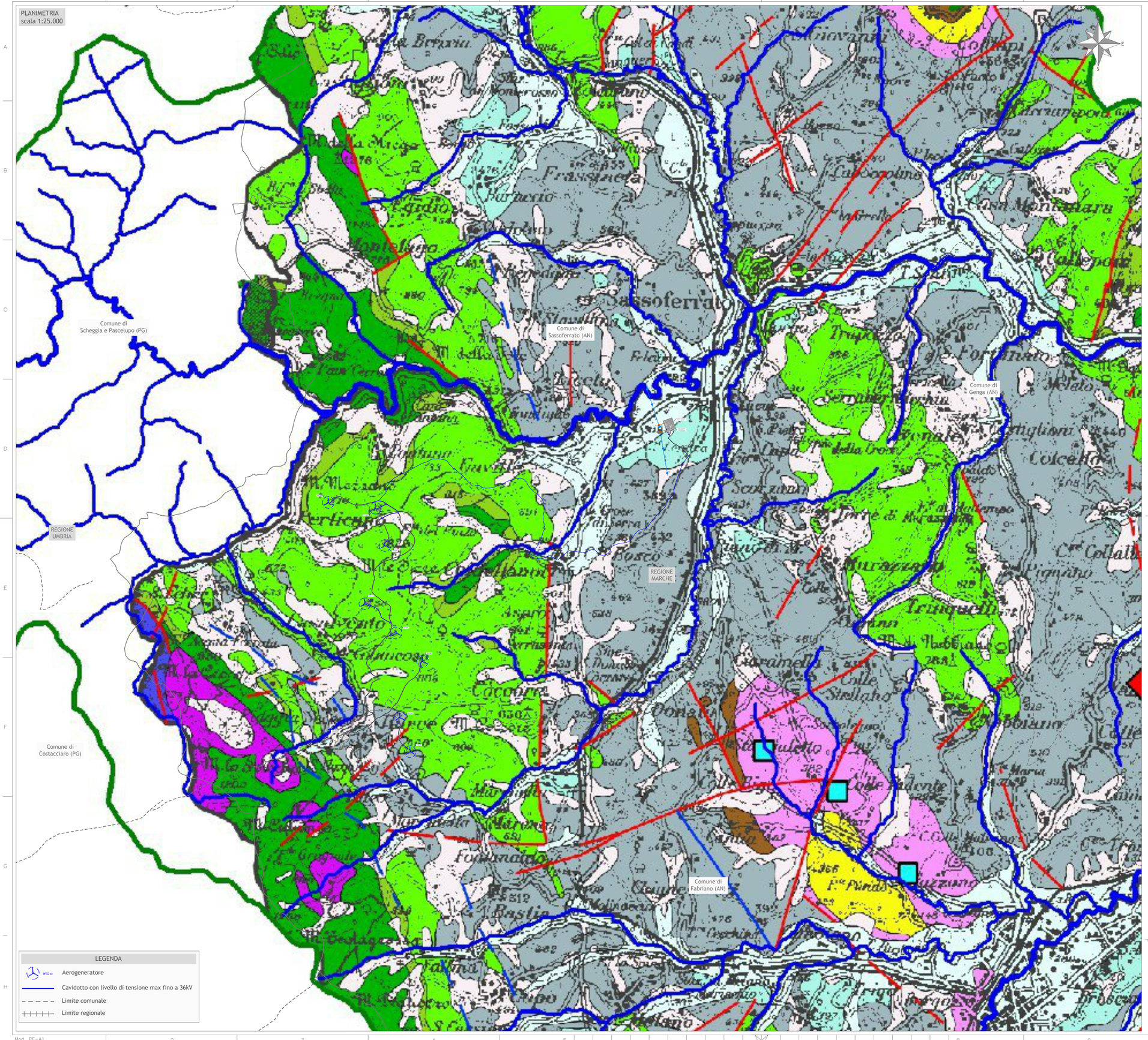

LEGENDA

1 - Complesso idrogeologico dei depositi eluvio-colluviali, detritici di versante e di spiaggia (Olocene-Pleistocene sup.). I depositi di fondovalle, costituiti da eluvio-colluviali argilloso-limosi ed argilloso-limoso-sabbiosi e bassa permeabilità (1a), sono caratterizzati da falde sostenute da argille e argille marnose del substrato messiniano e plio-pleistocenico. La falda, non forte escursione stagionale dalla piezometrica, alimentano numerosi pozzi, i reticoli idrografici di fossi e torrenti e gli acquiferi delle pianure alluvionali. Le acque, generalmente inquinate da nitrati nelle zone pedeappenniniche 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.
Depositi colluviali eterogenei (1b), ad elevata permeabilità a molto diffusa al successivo 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 (1c) sono presenti livelli lenticolari alimentati dalle piogge e dalle acque delle eluvio-colluviali dei versanti con 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'alevamento allo stato brado, è alta nelle aree pedeappenniniche, colline ed, inoltre, costiera e nella depressione Arcevia-Sassoferrato-Valle Vasso, bassa nell'ame appenninica.

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 ciottoli, ghiaie, sabbie ed argille a grana fine, con intercalate lenti di estensione e spessore variabili, argilloso-limose e sabbioso-limose, frequenti in prossimità della costa. Nella parte medio-alta della pianura gli acquiferi di estensione 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 ad uso civile, agricolo ed industriale.
La trasmissività del deposito ghiaioso e ghiaioso-sabbioso varia da 1×10^{-2} a 9×10^{-2} m²/s; la permeabilità da 7×10^{-6} a 5×10^{-5} m/s; la velocità effettiva, misurata nei depositi ghiaiosi e ciottolosi di medio porosità, da 2 a 30 m/a; la porosità dinamica (Bear, 1972) è compresa tra il 5 e il 15 a seconda della granulometria e limosità/argillosità (Bear, Celano e Mulcahy) varia da 3×10^{-4} a 3×10^{-3} m/s. La circolazione è molto rapida e, in assenza di pompaggi, la falda si mantiene a profondità non elevata, mediamente superiori 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 delle parti alte delle pianure, dove le coperture argilloso-limose sono generalmente assenti. La facies idrochimica prevalente è bicarbonato-calcica con tenore salino mediamente superiore a 0,5 g/l. In alcune zone delle pianure sono presenti acque a facies cloruro-sodica o cloruro-solfato-calcica, 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 fluviolacustri (2c) sono sede di falde di limitata estensione con notevole escursione stagionale e ricarica operata essenzialmente dalla pioggia.

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 poch l/min. L'alimentazione è prevalentemente dovuta alle piogge. Il chimismo delle acque è bicarbonato-calcico con tenore salino inferiore a 1 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.

4-5 – Complesso idrogeologico delle argille, argille marnose e marne argillose (Pleistocene-Miocene-Messiniano). Tale complesso è costituito da argille, argille marnose e marne argillose pleistoceniche (4a), plicenoniche (4b) e messiniane (4c), con intercalati a diversa altezza delle sequenze corpi arenacei, arenaceo-conglomeratici, arenaceo-pelitici, arenaceo-pozzingeriani e conglomeratici (5) sede di acquiferi. Le argille costituiscono di norma il substrato impermeabile degli acquiferi delle pianure alluvionali e delle eluvio-colluviali di fondovalle. Il complesso del Messiniano, che costituisce prependeranti rispetto all'intrusione.
I corpi arenacei affioranti nei versanti ove hanno giacitura a reggiapoggio e spesso costituiscono il substrato di fossi e torrenti. La loro geometria presente notevoli variazioni di spessore ed essi tendono a chiudersi a lente nelle pelite, procedendo dall'area appenninica verso la costa adriatica, creando lo scorrimento in sottofalda e di acquiferi confinati. La presenza di acqua entro tali corpi, documentata anche da pozzi per ricerche o idrocarburi, dà luogo a numerose sorgenti a regime stagionale e perenne, la cui portata massima 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 alla acqua accumulata nei fossi e dai torrenti che scaldano sui corpi arenacei. La facies idrochimica è bicarbonato-calcica con tenore salino generalmente inferiore a 0,5 g/l ed arricchimento in cloruri, sodio, magnesio e solfati. Le acque, utilizzate in passato a scopi idropotabili, risultano oggi gravemente inquinate. La vulnerabilità delle sorgenti è alta a causa degli apporti diretti di acque di pioggia circolanti nella copertura eluvio-colluviale presenti nei versanti e rapidamente veicolate alle sorgenti; la pericolosità potenziale di inquinamento è elevata nelle aree interessate da pratiche agricole e zootecniche, da divenimenti di tipo tradizionale e da insediamenti abitativi.
Dal complesso emergono anche sorgenti mineralizzate a facies cloruro-sodica e solfurea. 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 accettico ed hanno tenore salino superiore anche a 20 g/l. La genesi è legata a successioni pressoché nei depositi messiniano e pliocenico e la risalita delle acque, lungo zone di frattura connesse ad elementi tettonici, e principalmente dovuta ad intraborandate fase gassosa. Le sorgenti solfuree emergono soprattutto dalle argille messiniane e la genesi è legata a processi di ossidazione e messa in soluzione dei livelli evaporitici.

6 – Complesso idrogeologico delle unità arenacee e calcari marnosi della Colcata 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 sola Pietrafitta. Affiorano nella quasi totalità della Regione, la Formazione di Sillaro, 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 e media per le altre Formazioni.

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 arricchimento in bicarbonato, magnesio e stronzio e con tenore salino superiore anche a 3 g/l. Il rilascio 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 disponibile, in cinque fossi e legata al ciclo idrologico. Tali sorgenti hanno portate massime superiori anche ai 3 l/min.

8 – Complesso idrogeologico dei depositi torbigeni della Formazione Marnoso-Arenacea e dei bacini torbiditici intra-appenninici minori (Miocene). I depositi sono rappresentati da una sequenza torbigena argilloso-marnosa con intercalazioni di arenaria o conglomerati. La circolazione idrica è limitata alle unità arenacee o 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 o portata minima inferiori a 1 l/s, sono numerosi.

9 – Complesso idrogeologico delle marne, marne calcareee e calcari marnosi della Scaglia, 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 a livelli più calcarei in zona interessanti 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 rischio potenziale è alla fratturazione.

10 – Complesso idrogeologico della Scaglia (Paleocene-Cenomaniano p.p.). E' costituito dalla Scaglia detta Scaglia bianca, rossa o variegata ed è sostanziale dall'acquicludo della Marna a Fucoidi (11). Tale complesso alimenta i maggiori corpi 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 regime stagionale, temporaneo e del chiusino è sempre presente. In alcuni casi l'estensione del bacino di alimentazione è tale da allungare il regime stagionale, in altri casi il bacino di alimentazione è caratterizzato da capacità ridotte e da tempi di circolazione elevati. Tale complesso è caratterizzato da una doppia circolazione: veloce per fessurazione e carsismo e lenta per interstizialità.
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 2×10^{-2} g⁻¹ (tasso di rinnovamento varia dal 75 al 98%; tempi di rinnovamento variano da 1,1 a 1,5 anni; la diffusione efficace da 500 a 600 mm/anno.
La vulnerabilità degli acquiferi e delle sorgenti della Scaglia è molto alta, in particolare quella delle sorgenti diverse periodicamente delle caratteristiche. Idrogeologiche e morfologiche delle zone di emergenza (abitato che dai caratteri idrodinamici del bacino di alimentazione. Modificazioni e/o consolidamenti delle sorgenti sono generalmente dovute alla modificazione dei caratteri idrodinamici del bacino di alimentazione, in particolare per opera delle acque di pioggia, che ne aumenta la velocità, 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'alevamento allo stato brado.

12 – Complesso idrogeologico della Maiolica (Aptiano p.p.-Titoniano sup. p.p.). Tale complesso (12), formato dalla sequenza carbonatica compresa tra il nodo marnoso-argilloso della Marne a Fucoidi e il Rosso a bassa permeabilità del Calcari e marne del Sentino, dalla Formazione del Bosso e dai Calcari Diaspro e Diaspri (12), è caratterizzato da una circolazione delle acque simile a quella della Scaglia con regime stagionale sempre presente. La emergenze sono spesso comune a piccole falde sospese, temporale interrompente da livelli meno fratturati della stessa complesso o da livelli a bassa permeabilità che la sospingono. Le emergenze si sono generalmente lacunose o rocciose, si ha il contatto litoralico con il sottostante complesso del Massiccio che può così alimentare direttamente le sorgenti emergenti dalla Maiolica. Le portate idrodinamici della 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 – Complesso idrogeologico del Massiccio (Toniano inf.-Sinemuriano). E' dato dai calcari di piattaforma del Massiccio e della Corniola. In presenza di successione continuata (alternanza di strato e di strato) e di fratturazione diffusa, il complesso del Massiccio e dei calcari del Massiccio e quelli della Maiolica, formando un unico acquifero limitato al tetto dal acquicludo della Marne a Fucoidi. Il complesso del Massiccio, che costituisce il Bacino di base della dorsali carbonatiche umbro-marchigiane, è caratterizzato da un'intensa fratturazione e carsismo che gli conferiscono una permeabilità elevata. L'acquifero di base della dorsali viene generalmente drenato da sorgenti lineari corrispondenti in tutti o in parte allineamenti tale complessi; 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, scaturiscono costanze nel chilometro, temperatura relativamente elevata e bassa mineralizzazione 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 pumuali ha valori variabili tra 3×10^{-3} e 8×10^{-3} g⁻¹; il tasso 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 rischio soprattutto delle acque di pioggia alla sorgente. La pericolosità potenziale d'inquinamento delle acque del Massiccio è molto bassa e connessa essenzialmente ai rari insediamenti abitativi e all'alevamento 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 fluvali che rivestono di scarichi civi scarichi abitati, di insediamenti agricoli e di attività produttive presenti a monte dell'emergenza.

- Foglio e foglio protocollo
- Sovrascorrimento e sovrascorrimento protezione
- Sorgenti
- Sorgente mineralizzata
- Siti più idonei per i monitoraggio
- Linea piezometrica degli acquiferi della pianura alluvionali
- Principali linee di flusso delle acque sotterranee negli acquiferi delle pianure alluvionali

Regione Marche
Provincia di Ancona
Comuni di Sassoferrato e Fabriano

Impianto Eolico denominato "Monte Miesola" ubicato nei comuni di Sassoferrato (AN) e Fabriano (AN) costituito da 8 (otto) aerogeneratori di potenza nominale 5,95 MW per un totale di 47,6 MW con relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei comuni di Sassoferrato (AN) e Fabriano (AN)

Titolo

CARTA IDROGEOLOGICA

Scala	Formato Stampa	Foglio	Commessa	Fase	Tipo doc.	Progr. doc.	Rev.
1:25.000	A1	1 di 1	2 3 4 3 0 6	D	D	0 4 4 4	0 0

Numero documento

Proponente

FRI-EL S.p.A.
Piazza della Rotonda 2
00186 Roma (RM)
fri-elspa@legalmail.it
P. Iva 01652230218
Cod. Fisc. 07321020153

PROGETTO DEFINITIVO

Progettazione

MATEK SYSTEMS Srl
Servizi Integrati di Ingegneria
Matek System S.r.l.
Via Vesuvio 3
01030 Vitorchiano (VT)
info@mateksystems.com
P. Iva 01847750567
Cod. Fisc. 01847750567

Progettista

Dott. Geol. Marco Orfei

Sul presente elaborato sussiste il DIRITTO di PROPRIETA'. Qualsiasi utilizzo non preventivamente autorizzato sarà perseguito ai sensi della normativa vigente.

Rev.	Data	Descrizione revisione	Redatto	Controllato	Approvato
00	13.12.2023	EMISSIONE PER AUTORIZZAZIONE	M. LAUDATO	M. ORFEI	M. ORFEI

Mod. PE-A1