

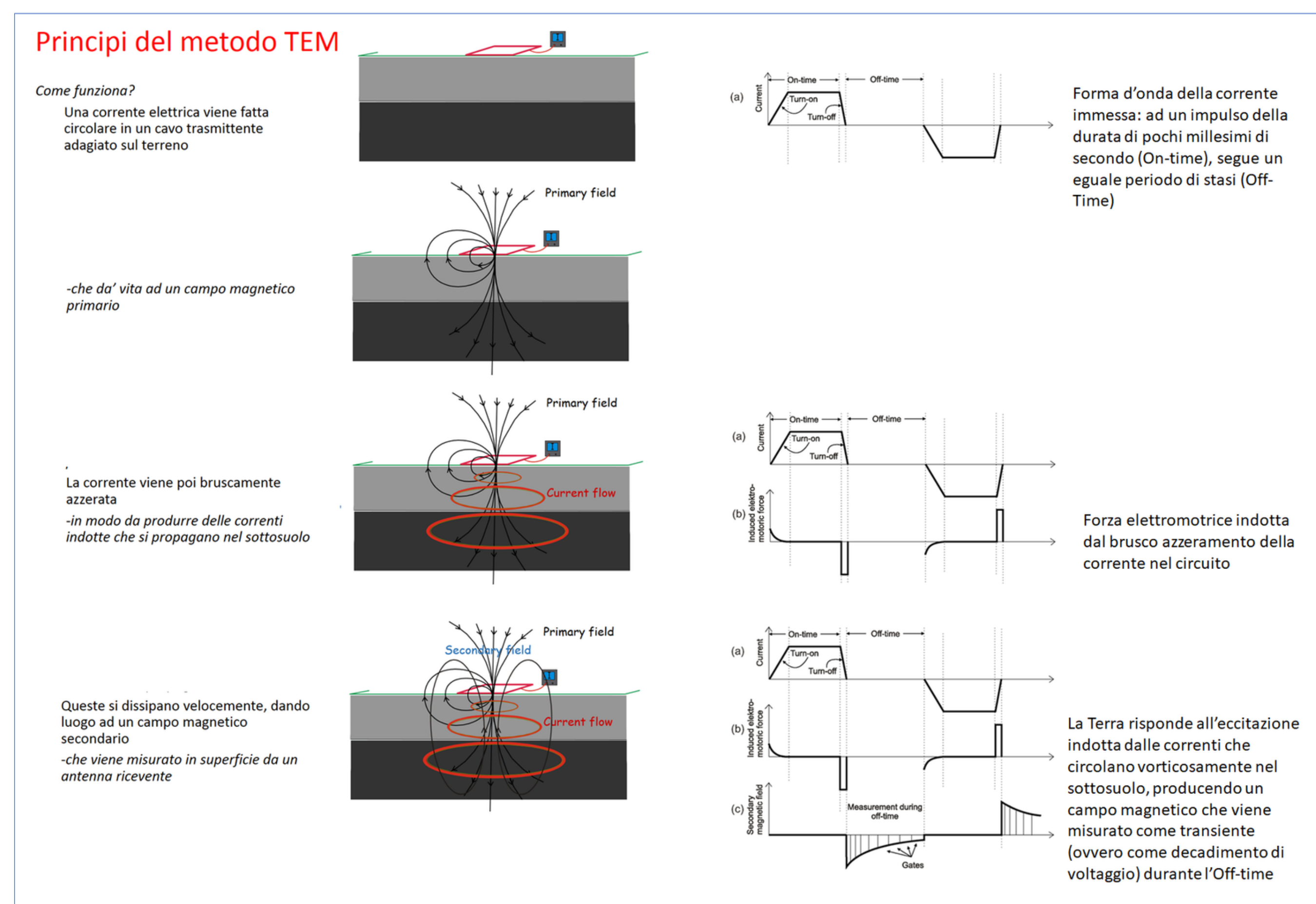
I SUONI DELL'APPENNINO UMBRO

UNA CARATTERIZZAZIONE SONORA DEL TERRITORIO

"I Suoni dell'Appennino Umbro: un viaggio al centro della Terra" è un progetto site-specific realizzato dal collettivo EMusic insieme al celebre sassofonista Marco Guidolotti, prodotto da GRM Management con il contributo della Regione Umbria per le imprese culturali e creative, in collaborazione con Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Fondazione Italia Sostenibile, Comuni di Arrone e di Polino (TR) e il patrocinio del Parco Regionale del Fiume Nera. Il progetto prevede la produzione e la diffusione di una colonna sonora naturale, contenente i suoni ricavati dalla conversione dei dati elettromagnetici estratti dal sottosuolo in note musicali presso alcuni attrattori di interesse paesaggistico-ambientale dell'Appennino umbro ricadenti nei due Comuni dell'area protetta, un tempo ricoperti dalle acque e noti per il ritrovamento di antichi fossili marini. Si vuole in questo modo divulgare i Suoni dell'Appennino Umbro quale strumento multimediale per far apprendere facilmente le scienze in maniera ludico-didattica, e rendere la comunità consapevole dell'evoluzione morfologica del territorio e di tutti i rischi ambientali connessi (climatico, idrogeologico, biologico), nonché informarla circa le tecnologie più avanzate per indagare il sottosuolo e sulla particolare composizione rocciosa parlando anche di storia, archeologia e prevenzione da terremoti e altre calamità. Si ringraziano Vincenzo Sapia (INGV) e Stefano Floris (S.Te.G.A.) per l'acquisizione dei dati in loco.

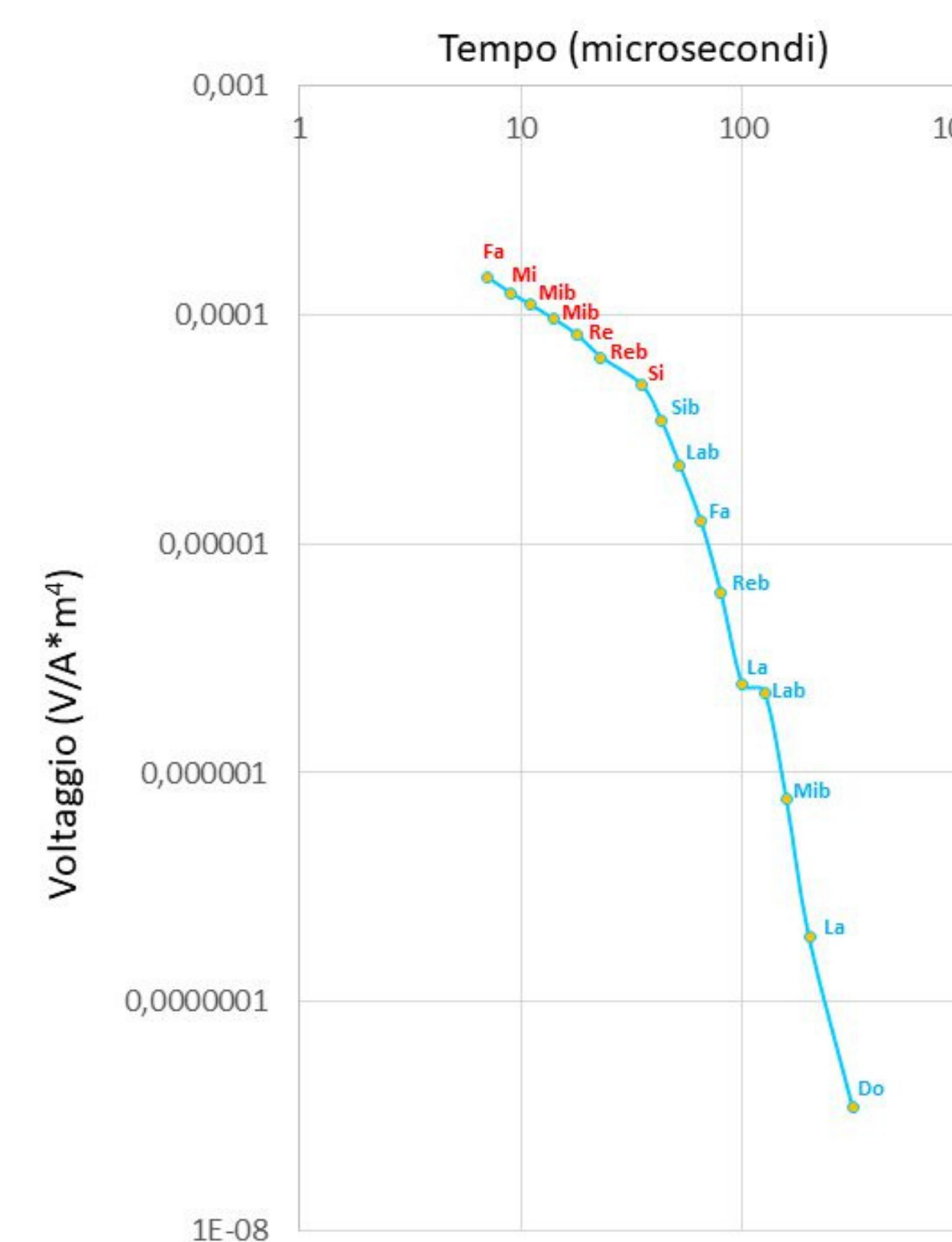
IL METODO TEM (Elettromagnetismo nel dominio del tempo)

Si tratta di una tecnica geofisica utilizzata da decenni per indagare il sottosuolo, per la ricerca di risorse idriche o minerarie. Tramite essa è possibile stimare la resistività elettrica delle rocce ed il loro spessore.



Per estrarre i suoni abbiamo realizzato una serie di sondaggi TEM. Abbiamo quindi disteso sul terreno un cavo di dimensioni variabili da 20x20 a 50x50 m, in funzione degli spazi disponibili, ed utilizzato uno strumento geofisico (Geosonic EM 47) che ci ha permesso di immettere una corrente variabile dai 1 a 2 Ampere, con frequenze variabili da 250 a 25 Hz.

La prima traccia del cd (**Prato Manente**) ci permette di comprendere meglio come si sviluppa una composizione "pura" (senza cioè l'intervento di altri musicisti). Il grafico sotto riportato mostra il decadimento del voltaggio registrato proprio su questo bellissimo sito naturalistico: sull'asse verticale si possono leggere i valori di voltaggio, mentre su quello orizzontale i tempi di registrazione. Si può notare come la risposta del sottosuolo è rapidissima, tanto da esaurirsi nel giro di pochi microsecondi (millesimi di secondo). Accanto ad ogni canale di registrazione abbiamo indicato la rispettiva nota. I tempi di esecuzione delle stesse sono via via più diradati, in quanto abbiamo bisogno di sempre più tempo per percepire il segnale.



Le prime 7 note (in rosso) sono quelle ricavate dal primo strato: si tratta di un deposito elettricamente più conduttivo costituito dalle Terre rosse, frutto dell'alterazione superficiale delle sottostanti rocce carbonatiche.

Queste sono invece caratterizzate da una conducibilità elettrica molto più bassa e danno vita alle note in blu. Quelle delle Terre rosse sono molto vicine fra di loro e danno luogo ad un evidente cromatismo, in quanto la diminuzione del segnale è molto lenta. Al contrario nei Calcarei Mesozoici sottostanti, si ha un affievolimento molto marcato, per cui si hanno note separate da intervalli più ampi. Il passaggio tra le due formazioni avviene all'incirca dopo appena 35 secondi (abbiamo amplificato di 1 milione di volte i tempi di registrazione della strumentazione geofisica, in modo da poter ascoltare separatamente tutte le note), dopodiché il brano si sviluppa per intero dentro i Calcarei, sino a profondità di almeno 200 m.

Prato Manente (Comune di Polino)



Per saperne di più:
www.emusic.world

La forma del transiente (che rappresenta la risposta del terreno) è determinata dalle caratteristiche del sottosuolo: è più ripida nel caso di rocce resistive (calcarei, graniti, lave), poiché il segnale si attenua velocemente, mentre diventa più appiattita quando attraversa strati più conduttivi (argille, scisti, acquiferi salati), dato che il segnale tende a rallentare.



Il Geologo Vincenzo Sapia (INGV) al ricevitore Protom Geonics



Il Geologo Antonio Menghini (EMusic) al trasmettitore EM57 Geonics

DALLA GEOFISICA ALLA MUSICA

La EMusic viene prodotta trasformando i valori di voltaggio del transiente in note musicali. Un modo semplice per ottenere questa trasformazione potrebbe essere quello di traslare il transiente su di un pentagramma.

Ma un metodo più rigoroso può basarsi su regole matematiche, sfruttando il fatto che ogni nota è associata ad una frequenza musicale, quindi ad un numero. La tabella sottostante mostra la correlazione tra note e frequenze.

Note	ottave									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Do	16,35	32,70	65,41	130,8	261,6	523,3	1047	2093	4186	8372
Do#-Reb	17,32	34,65	69,30	138,6	277,2	554,4	1109	2217	4435	8870
Re	18,35	36,71	73,42	146,8	293,7	587,3	1175	2349	4699	9397
Re#-Mib	19,45	38,89	77,78	155,6	311,1	622,3	1245	2489	4978	9956
Mi	20,60	41,20	82,41	164,8	329,6	659,3	1319	2637	5274	10548
Fa	21,83	43,65	87,31	174,6	349,2	698,5	1397	2794	5588	11175
Fa#-Solb	23,12	46,25	92,50	185,0	370,0	740,0	1480	2960	5920	11840
Sol	24,50	49,00	98,00	196,0	392,0	784,0	1568	3136	6272	12544
Sol#-Lab	25,96	51,91	103,8	207,7	415,3	830,6	1661	3322	6645	13290
La	27,50	55,00	110,0	220,0	440,0	880,0	1760	3520	7040	14080
La#-Sib	29,14	58,27	116,5	233,1	466,2	932,3	1865	3729	7459	14917
Si	30,87	61,74	123,5	246,9	493,9	987,8	1976	3951	7902	15804

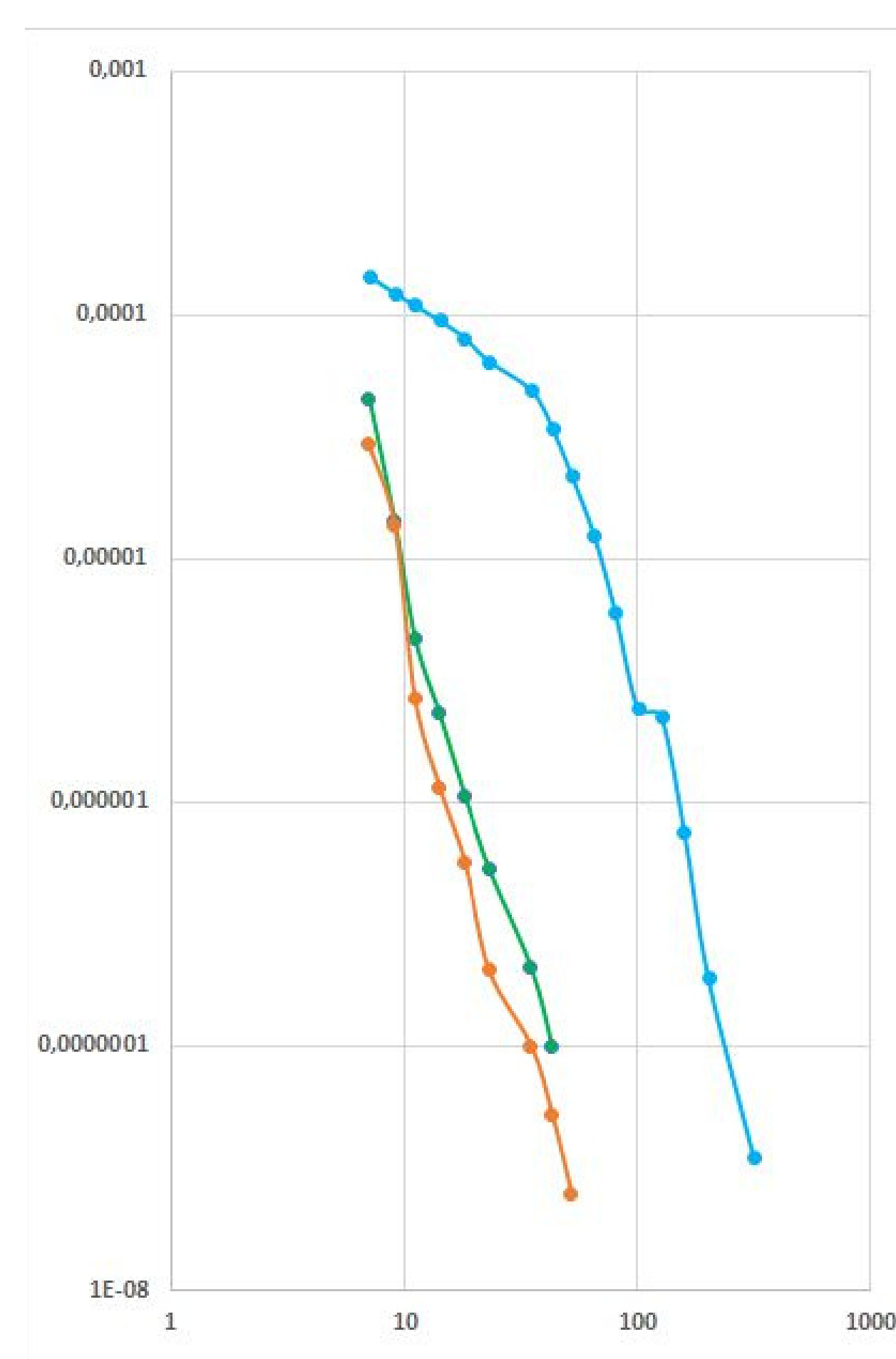
Per ogni valore di voltaggio del transiente, possiamo ricavare quindi una corrispondente nota musicale, con colori associati alle tre differenti formazioni geologiche attraversate dalle onde elettromagnetiche: marrone per le scorie, viola per le lave e piroclastiti e verde per il flysch. Va sottolineato che i tempi di ascolto sono stati dilatati di 1 milione di volte, in modo da rendere udibile la traccia musicale (ad 1 microsecondo di acquisizione effettiva corrisponde quindi un tempo di ascolto di 1 secondo).

Per una guida all'ascolto:



Il grafico di seguito mostra il confronto tra la risposta EM in diversi siti, così da capire immediatamente quali sono le differenze «musicali» tra una zona e l'altra.

- la **Cava dell'Oro** è un'antica miniera di Ferro, contraddistinta dalla presenza di un rarissimo minerale, la Kamafugite, che testimonia la presenza di un edificio vulcanico di età Pleistocenica e che ha perforato le più antiche formazioni del Calcere Massiccio. A causa della modesta conducibilità elettrica di queste rocce, il segnale EM si attenua rapidamente, per cui si estraggono poche note (in verde), di bassa altezza e decisamente separate
- la **Miniera di lignite di Buonacquisto**, la cui deposizione è legata alla presenza dell'antico Lago Tiberino, un bacino enorme che ricopriva gran parte dell'Appennino Umbro nel Pleistocene; anche in questo caso la risposta della Terra (in arancio) è debole, a causa delle preponderanti rocce carbonatiche che circondano la Miniera oramai dismessa.



In entrambi i casi abbiamo a che fare con rocce decisamente meno conduttive che determinano una sonorità del tutto differente da quella di Prato Manente (in azzurro). Lo stesso vale per la **Madonna dello Scoglio**, uno sperone calcareo nella zona di Arrone che è sempre stato centro di devozione per gli abitanti del luogo; la presenza di rocce carbonatiche da luogo anche qui ad una traccia musicale dai toni cupi.



Miniera di Buonacquisto (Comune di Arrone)

IL DISCO 'I SUONI DELL'APPENNINO UMBRO'



TRACKLIST

Prato Manente
Cava dell'Oro
Miniera di Buonacquisto
Madonna dello Scoglio
(Bonus track) Sounds from the Fault - Variazione #1

Stefano Pontani: guitars and loops
Marco Guidolotti: clarinet and sax
Riccardo Marini: synth

All works by:

A. Menghini, S. Pontani, M. Guidolotti
Disponibile in streaming e su tutti i digital stores

Produzione esecutiva: Riccardo Marini
Produzione artistica: Kate Creative Studio
Artwork by Federico Ambra



ASCOLTA LE TRACCE



www.suonidipolino.it
www.emusic.world

"I Suoni dell'Appennino Umbro -- Bando sostegno progetti imprese culturali e creative"



Progetto realizzato in collaborazione con

e con il Patrocinio di