



Report geologico per il sito della stazione sismica IV.SENI – Senigallia (AN)

Geological report at the seismic station IV.SENI – Senigallia (AN)

Working Group: Chiara LADINA Daniela FAMIANI	Date: December 2018
Subject: Final report illustrating the geological setting for station IV.SENI	



INDICE:

1. Introduzione	
2. Informazioni topografiche e geologiche di sintesi.....	
3. Carta geologica.....	
4. Carta litologica.....	
5. Carta litotecnica.....	
6. Carta delle indagini	
7. Modello geologico	
7.1 Descrizione generale.....	
7.2 Sezione geologica.....	
7.3 Modello del sottosuolo	
8. Bibliografia.....	



1. INTRODUZIONE

La descrizione geologica è relativa al sito della stazione sismica in studio. La localizzazione è riportata in Tabella 1.

Tabella 1

CODICE	NOME	LAT	LON	QUOTA
SENI	SENIGALLIA	43.7052	13.2331	10*
ADDRESS	Pista di Atletica, zona Le Saline Senigallia 60019 Ancona			

*Coordinate da ITACA (dicembre 2018)

2. INFORMAZIONI TOPOGRAFICHE E GEOLOGICHE DI SINTESI

Le informazioni topografiche relative al sito sono riassunte in Tabella 2. La Tabella 3 elenca le cartografie preesistenti utilizzate come punto di partenza per l'analisi geologica.

Tabella 2

Topografia	Descrizione	Classe
IV.SENI	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$.	T1*

*da dettagli ITACA (dicembre 2018)

Tabella 3

Carta Geologica	Fonte	Scala
Carta Geologica d'Italia	Carta Geologica d'Italia Foglio 110 (Senigallia)	1:100.000
Carta Geologica d'Italia	Carta Geologica d'Italia Foglio 281 (Senigallia)	1:50.000
Carta Geologica d'Italia	Carta Geologica d'Italia - Foglio 281-I	1:25.000
Carta Litotecnica MZS	Microzonazione Comune di Senigallia	1:10.000
Carta Geologica	Carta Geologica vettoriale Regione Marche	1:10.000

Convenzione DPC-INGV 2018, Allegato B2: Obiettivo 1 - TASK B: "Caratterizzazione siti accelerometrici" (Coord.: G.Cultrera, F.Pacor)

Cite as: Working group INGV "Agreement DPC-INGV 2018, Allegato B2, Obiettivo 1 - TASK B", (2018). Geological report at the seismic station *IV.SENI-Senigallia (AN)*. doi: 10.5281/zenodo.2390302



Nella Tabella 4 sono descritte le Unità Geologiche, Litologiche e Litotecniche (in accordo alla classificazione da Microzonazione Sismica; Commissione tecnica MS, 2015) riferibili alle mappe descritte nei capitoli seguenti. Con l'accezione "originale" si intende che il prodotto deriva interamente da una cartografia già esistente (Tabella 3); il termine "interpretata" indica che si tratta di un prodotto dell'interpretazione delle cartografie esistenti in accordo alla nomenclatura della cartografia esplicitata in parentesi.

Tabella 4

UNITA' GEOLOGICHE (10k Regione Marche) originale		UNITA' LITOLOGICHE (Amanti et al., 2008) interpretata		UNITA' LITOTECNICHE (MZS) originale	
Codice	Descrizione	Codice	Descrizione	Codice	Descrizione
MUSg2(a+b)	Depositi di spiaggia (attuale e antica)	B2	Terreni a granulometria media	SW	Sabbie pulite e ben assortite
MUSg2b	Depositi eluvio colluviali	B1	Terreni a granulometria fine	CL	Argille inorganiche di media-bassa plasticità
MUSa1	Depositi di frana	B1	Terreni a granulometria fine	ML	Limi inorganici, sabbie fini limose
FAA	Formazione delle Argille Azzurre	A10	Complesso pelitico-arenaceo	COS	Substrato geologico, coesivo sovra-consolidato, stratificato



3. CARTA GEOLOGICA

In Figura 1 è riportata la Carta Geologica in un riquadro di 1 km x 1 km intorno alla stazione.

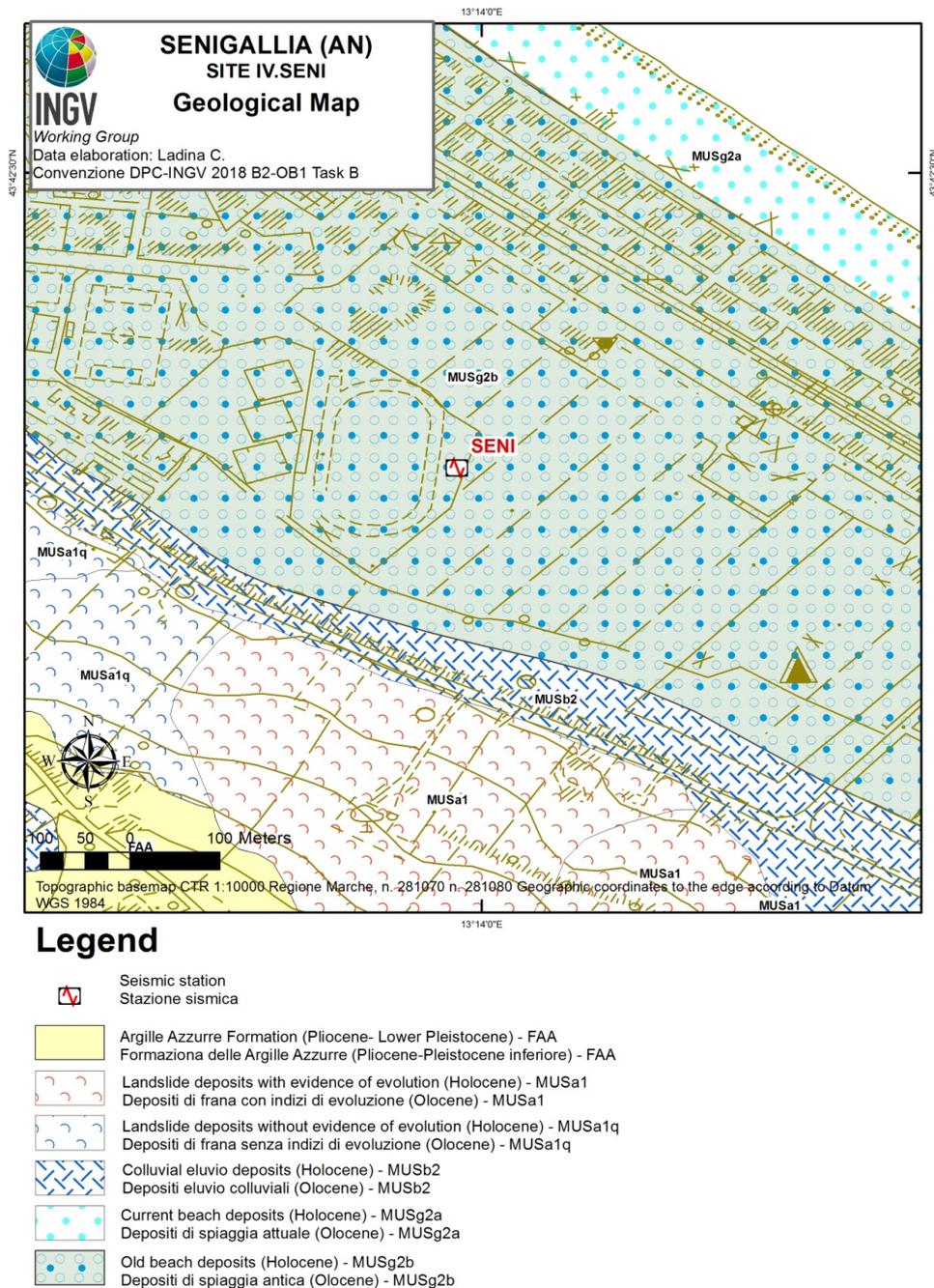


Figura 1. Carta geologica della stazione IV.SENI. Scala della carta 1:5.000. Le formazioni geologiche sono assegnate in accordo con la nomenclatura della carta geologica in scala 1:10.000 della Regione Marche.

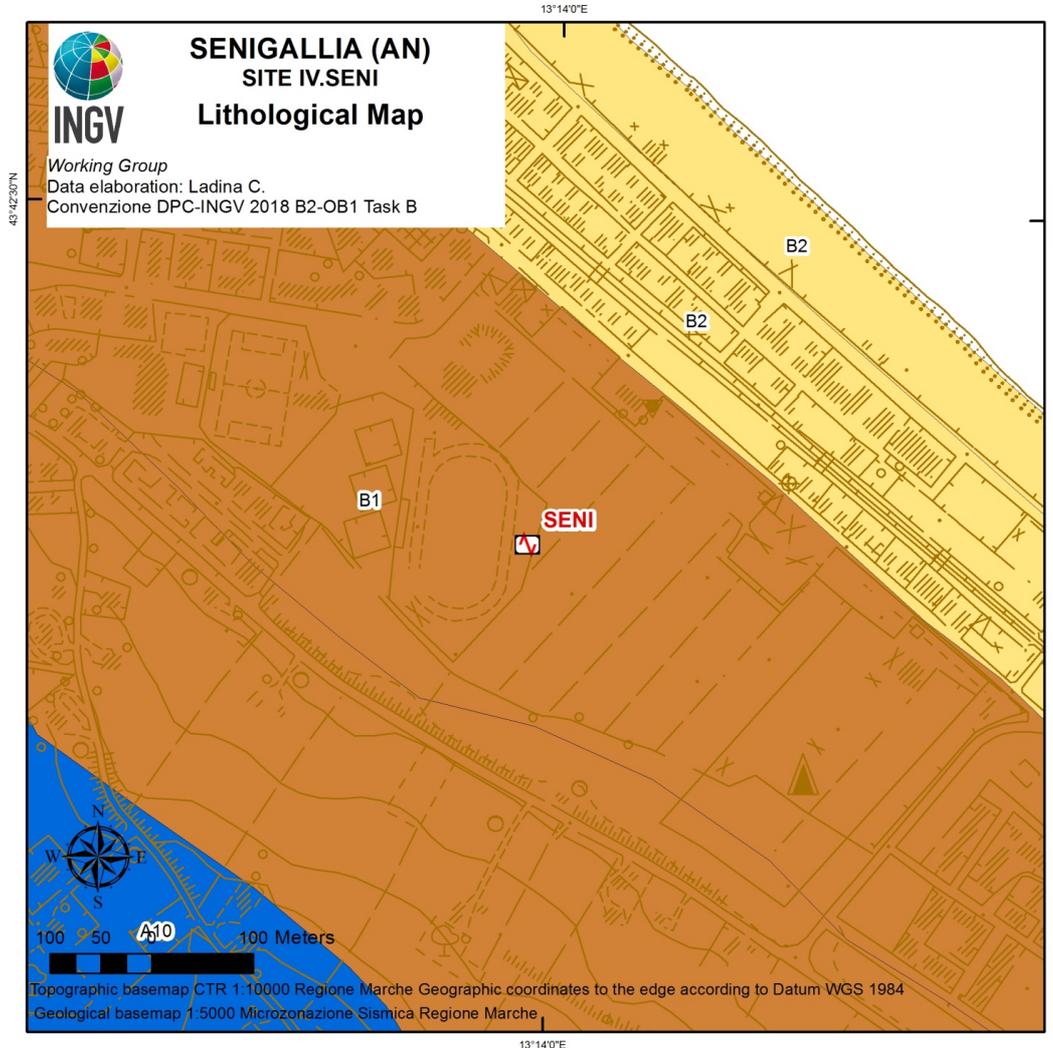
Convenzione DPC-INGV 2018, Allegato B2: Obiettivo 1 - TASK B: "Caratterizzazione siti accelerometrici" (Coord.: G.Cultrera, F.Pacor)

Cite as: Working group INGV "Agreement DPC-INGV 2018, Allegato B2, Obiettivo 1 - TASK B", (2018). Geological report at the seismic station *IV.SENI-Senigallia (AN)*. doi: 10.5281/zenodo.2390302



4. CARTA LITOLOGICA

In Figura 2 è riportata la Carta litologica in un riquadro di 1 km x 1 km intorno alla stazione.



Legend

-  Seismic station
Stazione sismica
-  B1 - Clay
B1 - Terreni a granulometria fine
-  A10 - Pelite-sandstone alternance
A10 - complesso pelitico-arenaceo, pelitico-arenaceo-conglomeratico, marnoso-arenaceo
-  B2 - Sand
B2 - Terreni a granulometria media

Figura 2: Carta litologica della stazione IV.SENI. Scala della carta 1:5.000. I codici delle unità litologiche sono assegnati in accordo con la nomenclatura della carta Litologica ISPRA 1:100.000 (Amanti et al. 2008).

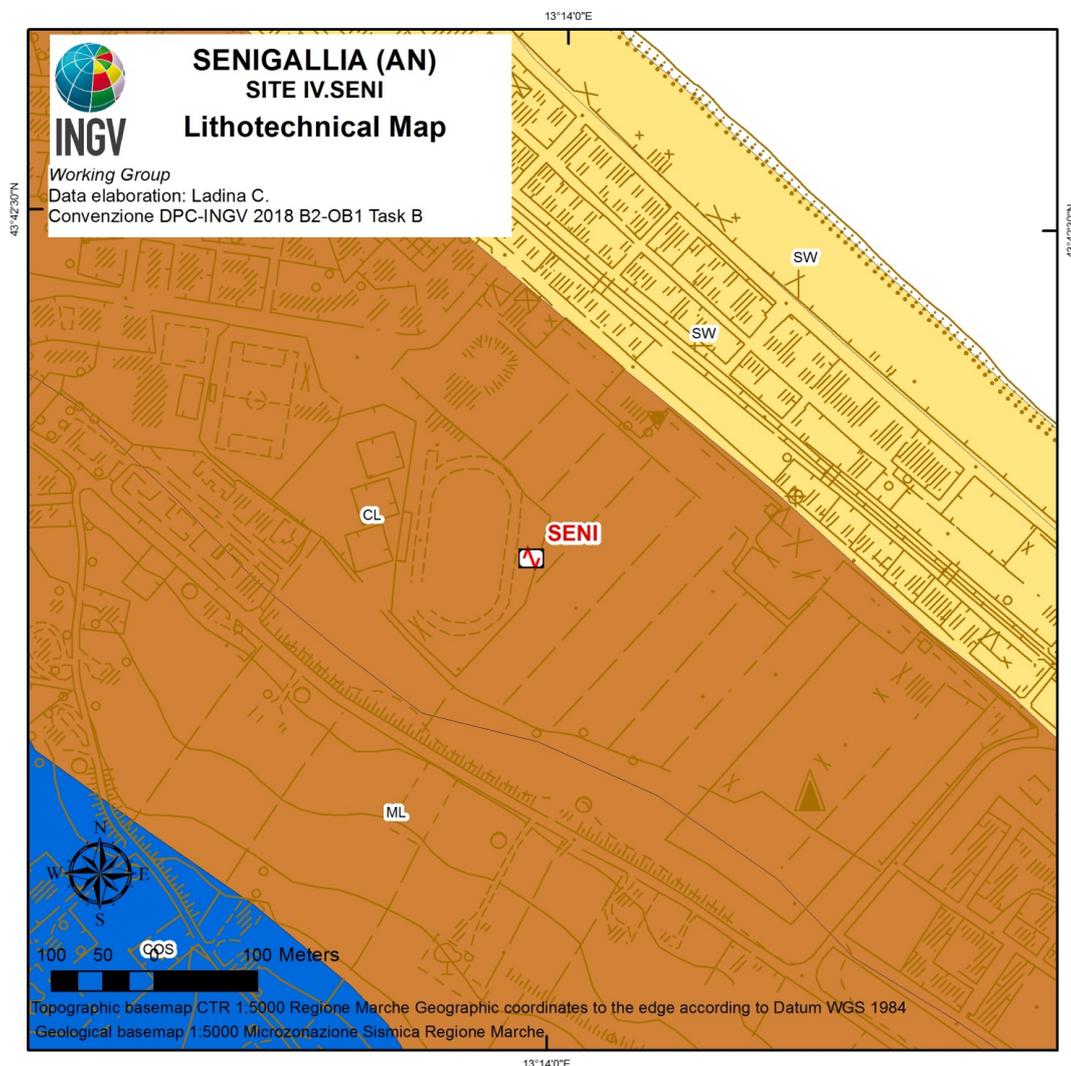
Convenzione DPC-INGV 2018, Allegato B2: Obiettivo 1 - TASK B: "Caratterizzazione siti accelerometrici" (Coord.: G.Cultrera, F.Pacor)

Cite as: Working group INGV "Agreement DPC-INGV 2018, Allegato B2, Obiettivo 1 - TASK B", (2018). Geological report at the seismic station *IV.SENI-Senigallia (AN)*. doi: 10.5281/zenodo.2390302



5. CARTA LITOTECNICA

In Figura 3 è riportata la Carta Litotecnica in un riquadro di 1 km x 1 km intorno alla stazione.



Legend

-  Seismic station
Stazione sismica
-  Inorganic limes, fine silty or clayey sands, clayey silts of low plasticity - ML
Limi inorganici, sabbie fini limose o argillose, limi argillosi di bassa plasticità - ML
-  Geological substrate, over-consolidated, stratified cohesive - COS
Substrato geologico, coesivo sovraconsolidato, stratificato - COS
-  Inorganic clays of medium-low plasticity, gravelly or sandy clays, silty clays, lean clays - CL
Argille inorganiche di media-bassa plasticità, argille ghiaiose o sabbiose, argille limose, argille magre - CL
-  Clean and well-assorted sands, pebbled sands - SW
Sabbie pulite e ben assortite, sabbie ghiaiose - SW

Figura 3: Carta litotecnica della stazione IV.SENI in scala 1:5.000. Le unità litotecniche sono assegnate in accordo con la nomenclatura della Microzonazione sismica (Commissione tecnica MS, 2015).

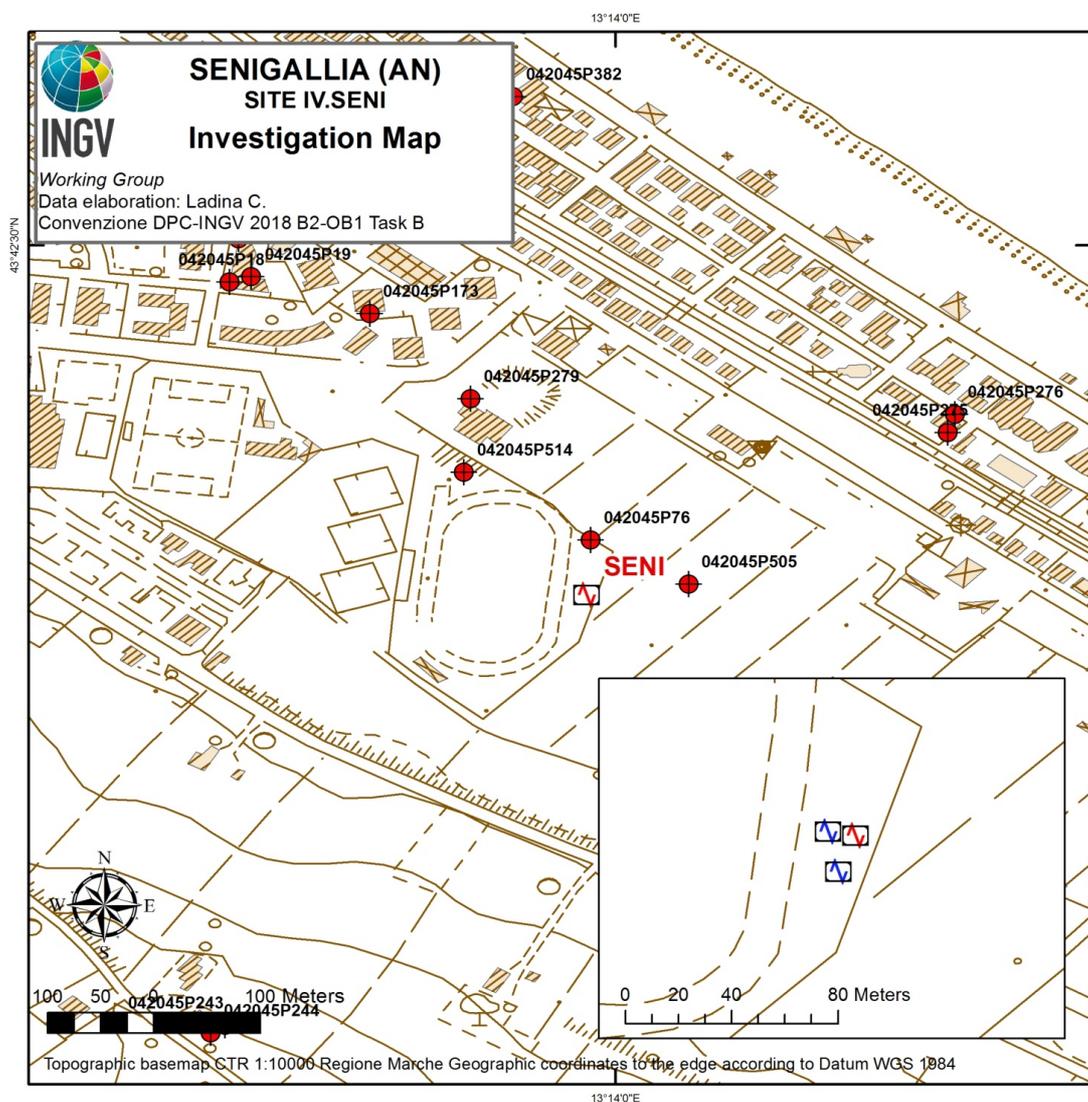
Convenzione DPC-INGV 2018, Allegato B2: Obiettivo 1 - TASK B: "Caratterizzazione siti accelerometrici" (Coord.: G.Cultrera, F.Pacor)

Cite as: Working group INGV "Agreement DPC-INGV 2018, Allegato B2, Obiettivo 1 - TASK B", (2018). Geological report at the seismic station IV.SENI-Senigallia (AN). doi: 10.5281/zenodo.2390302



6. CARTA DELLE INDAGINI

La Figura 4 mostra la Carta delle indagini (1km x 1km intorno alla stazione) in cui si riporta la localizzazione sia delle indagini pregresse sia delle indagini geofisiche effettuate nell'intorno della stazione.



Legend

-  Previous investigations
Indagini pregresse
-  Seismic station
Stazione sismica
-  INGV Geophysical investigations
Indagini geofisiche INGV

Figura 4: carta delle indagini rappresentative del sito della stazione sismica IV.SENI. Il riquadro in basso a destra contiene uno zoom dell'area con il dettaglio delle indagini geofisiche condotte da INGV per la caratterizzazione sismica del sito.

Convenzione DPC-INGV 2018, Allegato B2: Obiettivo 1 - TASK B: "Caratterizzazione siti accelerometrici" (Coord.: G.Cultrera, F.Pacor)

Cite as: Working group INGV "Agreement DPC-INGV 2018, Allegato B2, Obiettivo 1 - TASK B", (2018). Geological report at the seismic station *IV.SENI-Senigallia (AN)*. doi: 10.5281/zenodo.2390302



7. MODELLO GEOLOGICO

7.1 Descrizione generale

La Stazione in oggetto è situata a sud del centro abitato di Senigallia, a circa 600 m dalla costa adriatica, in un'area pianeggiante, ad una quota di circa 10 m s.l.m.; è collocata a circa 500 m dalla faglia capace di Senigallia ed a circa 11 km da un epicentro di forte terremoto.

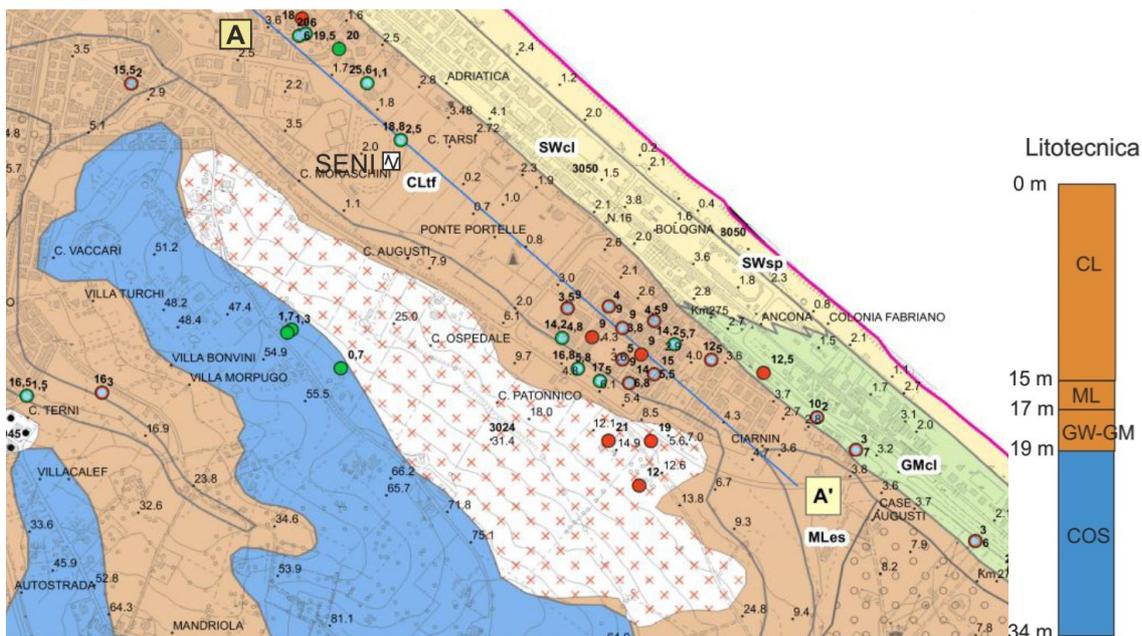
In un'area di circa 1 km nell'intorno della Stazione affiorano, oltre ai terreni olocenici del Sintema Musone (MUS), i terreni della successione pliocenica della Formazione delle Argille Azzurre (FAA). La Stazione è collocata sui depositi di spiaggia antica, composti da ghiaie, sabbie, limi ed argille in proporzioni variabili (MUSg2b). La Formazione delle Argille Azzurre è formata da una successione di terreni prevalentemente pelitici, all'interno dei quali sono intercalati, nella porzione inferiore, corpi più grossolani arenitici e arenitico-conglomeratici e, nella porzione superiore, corpi arenitico-pelitici e soprattutto pelitico-arenitici. Lo spessore massimo raggiunge i 1000 m.

I depositi di spiaggia antica appartenenti al sintema del Fiume Musone (MUSg2b) occupano l'intera fascia costiera per un'ampiezza di circa 1 km. Sono caratterizzati da una litologia composta, con ghiaie e sabbie variamente associate a limi ed argille, con a volte intercalati livelli torbosi. L'ambiente di sedimentazione è vario, da cordoni litorali a dune e stagni costieri, fino a piccoli corpi alluvionali (Convenzione INGV-ISPRA 2016-17).

7.2 Sezione geologica

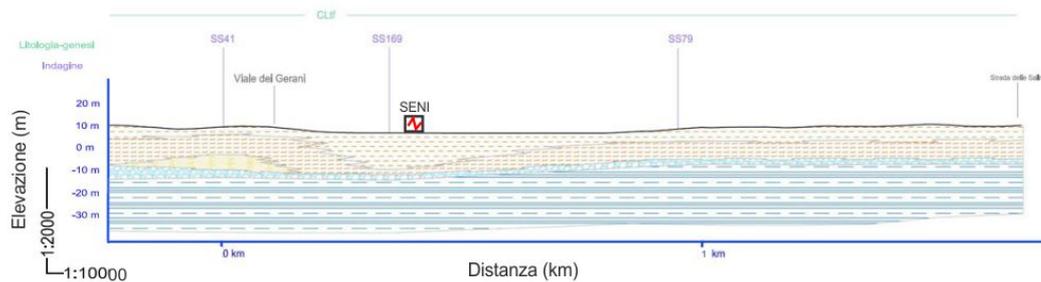
La sezione geologica (Figura 5 in alto) proviene dagli studi sulla Microzonazione sismica di Senigallia (Microzonazione sismica del comune di Senigallia, 2014), ed in particolare sfrutta le indagini e le informazioni provenienti dalle cartografie geologiche di maggior dettaglio.

Gli spessori e la stratigrafia ricostruiti possono avvalersi di un confronto con sondaggi vicini alla stazione che mostrano come il substrato geologico (denominato COS) si trovi ad una profondità di circa 20 metri.



Convenzione DPC-INGV 2018, Allegato B2: Obiettivo 1 - TASK B: "Caratterizzazione siti accelerometrici" (Coord.: G.Cultrera, F.Pacor)

Cite as: Working group INGV "Agreement DPC-INGV 2018, Allegato B2, Obiettivo 1 - TASK B", (2018). Geological report at the seismic station *IV.SENI-Senigallia (AN)*. doi: 10.5281/zenodo.2390302



LEGENDA

Terreni di copertura

- RI** Ri: Terreni contenenti resti di attività antropica
zz - antropico
- GW-GM** GW: Ghiaie pulite con granulometria ben assortita, miscela di ghiaie e sabbie.
GM: Ghiaie limose, miscela di ghiaia, sabbia e limo.
cl - cordone litoraneo.
- SW-SM** SW: Sabbie pulite e ben assortite, sabbie ghiaiose.
SM: Sabbie limose, miscela di sabbia e limo.
tf - terrazzo fluviale / cl - cordone litoraneo / sp - spiaggia
- ML** Limi inorganici, sabbie fini limose o argillose, limi argillosi di bassa plasticità.
ec- eluvi colluvi / tf - terrazzo fluviale / es- canali
- CL** Argille inorganiche di media-bassa plasticità, argille ghiaiose o sabbiose, argille limose, argille magre.
ec- eluvi colluvi / tf - terrazzo fluviale

Substrato geologico

- COS** Coesivo sovraconsolidato, stratificato
- ALS** Alternanza di litotipi, stratificato

Figura 5: Mappa geologica e sezione geologica (da Microzonazione sismica del comune di Senigallia, 2014) e modello litotecnico rappresentativo del sito della stazione SENI



7.3 Modello del sottosuolo

Oltre alle informazioni utilizzate per la sezione geologica, i modelli del sottosuolo (Figura 6) considerano anche le informazioni ricavate dalle indagini geofisiche effettuate nel sito della stazione sismica (misure di rumore ambientale) e dal profilo di velocità ricavato grazie ad una prova Down-Hole effettuata nelle vicinanze prossime alla stazione (da La Microzonazione sismica di Senigallia, 2014) in quanto danno informazioni sulle principali interfacce geologiche.

I modelli del sottosuolo sono stati ricostruiti a partire dalle stratigrafie dei sondaggi SS169 e S2 localizzati nel raggio di 100 m dalla stazione.

Il modello individua in generale un primo strato di copertura alluvionale dello spessore di circa 19 metri seguito da substrato geologico coesivo, sovraconsolidato e stratificato.

All'interno del primo strato, la stratigrafia del sondaggio SS169 effettuato a circa 90 m a NE dalla stazione, mostra un'alternanza di argille di diverso tipo (marroni, grigie e limose), uno strato di pochissimi metri di limi argillosi seguiti da ghiaie in matrice sabbiosa, anche questi strati di pochi metri, ai quali segue il substrato costituito da argille marnose grigie.

Le alternanze litologiche del primo strato sono compatibili con l'ambiente di sedimentazione di tipo costiero nel quale si sono deposte, determinando eteropie di facies. Tali alternanze litologiche si possono individuare anche all'interno del profilo di velocità del sottosuolo proveniente da un Down-Hole preesistente eseguito a pochi metri dalla stazione (Convenzione INGV-ISPRA 2016-17; Microzonazione sismica del comune di Senigallia, 2014).

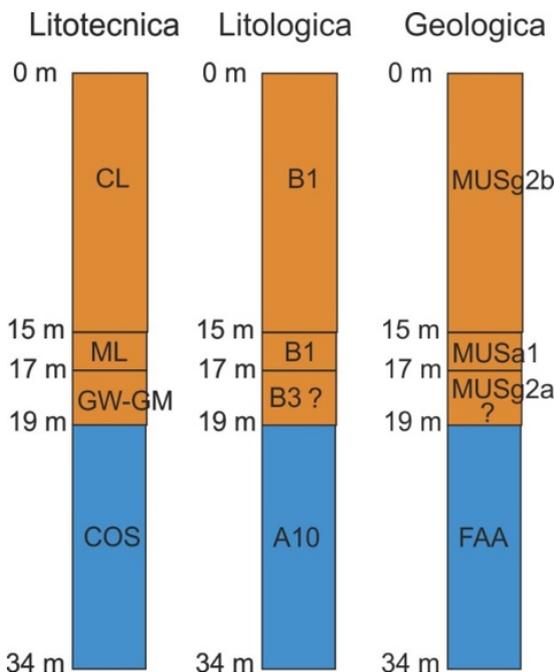


Figura 6: da sinistra a destra: Modello litotecnico, modello litologico e geologico realizzati per il sito della stazione SENI.



8. BIBLIOGRAFIA

Amanti M., Battaglini L., Campo V., Cipolloni C., Congi M.P., Conte G., Delogu D., Ventura R., Zonetti C., 2008. The Lithological map of Italy at 1:100.000 scale: An example of re-use of an existing paper geological map. 33rd International Geological Conference, IEI02310L – 6-14th August, Oslo (Norway).

Commissione tecnica per la microzonazione sismica (2015) - Microzonazione sismica. Standard di rappresentazione e archiviazione informatica, Versione 4.0b (Commissione tecnica inter-istituzionale per la MS nominata con DPCM 21 aprile 2011).

Convenzione INGV-ISPRA 2016-17: "Collaborazione tecnico scientifica finalizzata alla caratterizzazione geolitologica dei siti su cui ricadono le stazioni della rete sismica nazionale dell'INGV"

Cartografia geologica vettoriale della Regione Marche scala 1:10.000

Carta Geologica d'Italia Foglio 110 (Senigallia) scala 1:100.000

Scenari di pericolosità sismica della fascia costiera marchigiana. La Microzonazione sismica di Senigallia a cura di M. Mucciarelli e P. Tiberi (2007)

Microzonazione sismica del comune di Senigallia e sezioni geologiche, 2014



Disclaimer and limits of use of information

The INGV, in accordance with the Article 2 of Decree Law 381/1999, carries out seismic and volcanic monitoring of the Italian national territory, providing for the organization of integrated national seismic network and the coordination of local and regional seismic networks as described in the agreement with the Department of Civil Protection.

INGV contributes, within the limits of its skills, to the evaluation of seismic and volcanic hazard in the Country, according to the mode agreed in the ten-year program between INGV and DPC February 2, 2012 (Prot. INGV 2052 of 27/2/2012), and to the activities planned as part of the National Civil Protection System.

In particular, this document¹ has informative purposes concerning the observations and the data collected from the monitoring and observational networks managed by INGV.

INGV provides scientific information using the best scientific knowledge available at the time of the drafting of the documents produced; however, due to the complexity of natural phenomena in question, nothing can be blamed to INGV about the possible incompleteness and uncertainty of the reported data.

INGV is not responsible for any use, even partial, of the contents of this document by third parties and any damage caused to third parties resulting from its use.

The data contained in this document is the property of the INGV.



This document is licensed under License

Attribution – No derivatives 4.0 International (CC BY-ND 4.0)

¹*This document is level 3 as defined in the "Principi della politica dei dati dell'INGV (D.P. n. 200 del 26.04.2016)"*



Esclusione di responsabilità e limiti di uso delle informazioni

L'INGV, in ottemperanza a quanto disposto dall'Art.2 del D.L. 381/1999, svolge funzioni di sorveglianza sismica e vulcanica del territorio nazionale, provvedendo all'organizzazione della rete sismica nazionale integrata e al coordinamento delle reti sismiche regionali e locali in regime di convenzione con il Dipartimento della Protezione Civile.

L'INGV concorre, nei limiti delle proprie competenze inerenti la valutazione della Pericolosità sismica e vulcanica nel territorio nazionale e secondo le modalità concordate dall'Accordo di programma decennale stipulato tra lo stesso INGV e il DPC in data 2 febbraio 2012 (Prot. INGV 2052 del 27/2/2012), alle attività previste nell'ambito del Sistema Nazionale di Protezione Civile.

In particolare, questo documento¹ ha finalità informative circa le osservazioni e i dati acquisiti dalle Reti di monitoraggio e osservative gestite dall'INGV.

L'INGV fornisce informazioni scientifiche utilizzando le migliori conoscenze scientifiche disponibili al momento della stesura dei documenti prodotti; tuttavia, in conseguenza della complessità dei fenomeni naturali in oggetto, nulla può essere imputato all'INGV circa l'eventuale incompletezza ed incertezza dei dati riportati.

L'INGV non è responsabile dell'utilizzo, anche parziale, dei contenuti di questo documento da parte di terzi e di eventuali danni arrecati a terzi derivanti dal suo utilizzo.

La proprietà dei dati contenuti in questo documento è dell'INGV.



Quest'opera è distribuita con Licenza

Creative Commons Attribuzione - Non opere derivate 4.0 Internazionale.

¹*Questo documento rientra nella categoria di livello 3 come definita nei "Principi della politica dei dati dell'INGV (D.P. n. 200 del 26.04.2016)"*