

RELAZIONE SULLA
PERICOLOSITA' SISMICA
DI BASE

Data
26/02/2020

Geol Domenico Carrà

Città Metropolitana di Reggio Calabria



U.P.S. UNITA' DI PROGETTAZIONE SPECIALE
Difesa del Suolo e Valorizzazione del
Demanio Idrico

INTERVENTI DI SISTEMAZIONE IDRAULICA PER
LA MESSA IN SICUREZZA DELLA FIUMARA
PORTIGLIOLA NEL COMUNE DI SANT'ILARIO
DELLO IONICO (RC)

Sommario

Premessa	2
Obiettivi principali	2
Metodologia	2
L'area d'interesse	3
Modello sismico dell'area d'intervento.....	4
Eventi sismici recenti in Italia e in Calabria catalogo INGV anno 2019.....	4
Classificazione sismica dell'area d'interesse	5
Storia sismica di Sant'Ilario dello Ionio.....	6
Caratteristiche sismiche del terreno indagato.....	7
Pericolosità sismica.....	10
Allegati Cartografici	14

Premessa

Su incarico conferito allo scrivente dalla U.P.S. Unità di Progettazione Speciale - Difesa del Suolo e Valorizzazione del Demanio Idrico - Città Metropolitana di Reggio Calabria ad integrazione e completamento della Relazione Geologica, si redige la presente Relazione sulla Pericolosità Sismica di Base, in relazione al sito ubicato nell'alveo della Fiumara Portigliola in riferimento ai lavori: INTERVENTI DI SISTEMAZIONE IDRAULICA PER LA MESSA IN SICUREZZA DELLA FIUMARA PORTIGLIOLA NEL COMUNE DI SANT'ILARIO DELLO IONICO (RC).

Obiettivi principali

La presente Relazione redatta in riferimento alle normative vigenti (Ordinanza PCM n. 3274/2003, Ordinanza PCM n.3519/2006, DM 17/01/2018; Legge Regionale n. 37 del 2015 ss.mm.ii.) ha come obiettivo principale l'integrazione dei dati contenuti nella Relazione Geologica allo scopo di completare il Modello Geologico dell'area d'interesse, illustrandone le caratteristiche di pericolosità sismica.

Metodologia

Lo Studio si è basato su dati di bibliografia, osservazioni effettuate durante i sopralluoghi e dati ottenuti da una importante campagna di indagini geognostiche eseguite appositamente *in situ*. Nello specifico nei due siti scelti per la caratterizzazione del terreno e la cui ubicazione è riportata nella Tavola 2 allegata alla presente sono stati eseguite le seguenti indagini geognostiche:

- n.4 prove penetrometriche del tipo DPSH;
- n.2 prospezioni sismiche in sisma attiva del tipo MASW;
- n.4 prelievi per eseguire analisi granulometriche.

L'area d'interesse

L'area d'interesse è rappresentata da una porzione di alveo della Fiumara Portigliola la quale separa il territorio del Comune di Portigliola a nord dal territorio del Comune di Sant'Ilario dello Ionio a sud. L'area d'interesse si sviluppa per un tratto di lunghezza pari a circa 600,0m e di larghezza massima pari a circa 100,m con una quota che decresce da monte verso valle da 12,0m a 0,5m sul livello del mare. Dalla cartografia si ricava che la zona ricade nell'Elemento 590152 denominato MOSCHETTA della Carta Tecnica Regionale scala 1:5000.

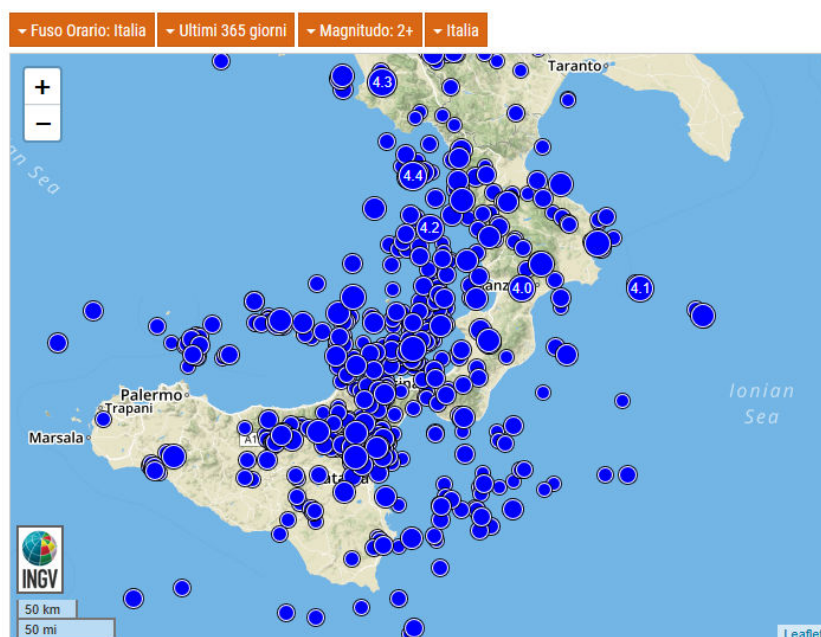
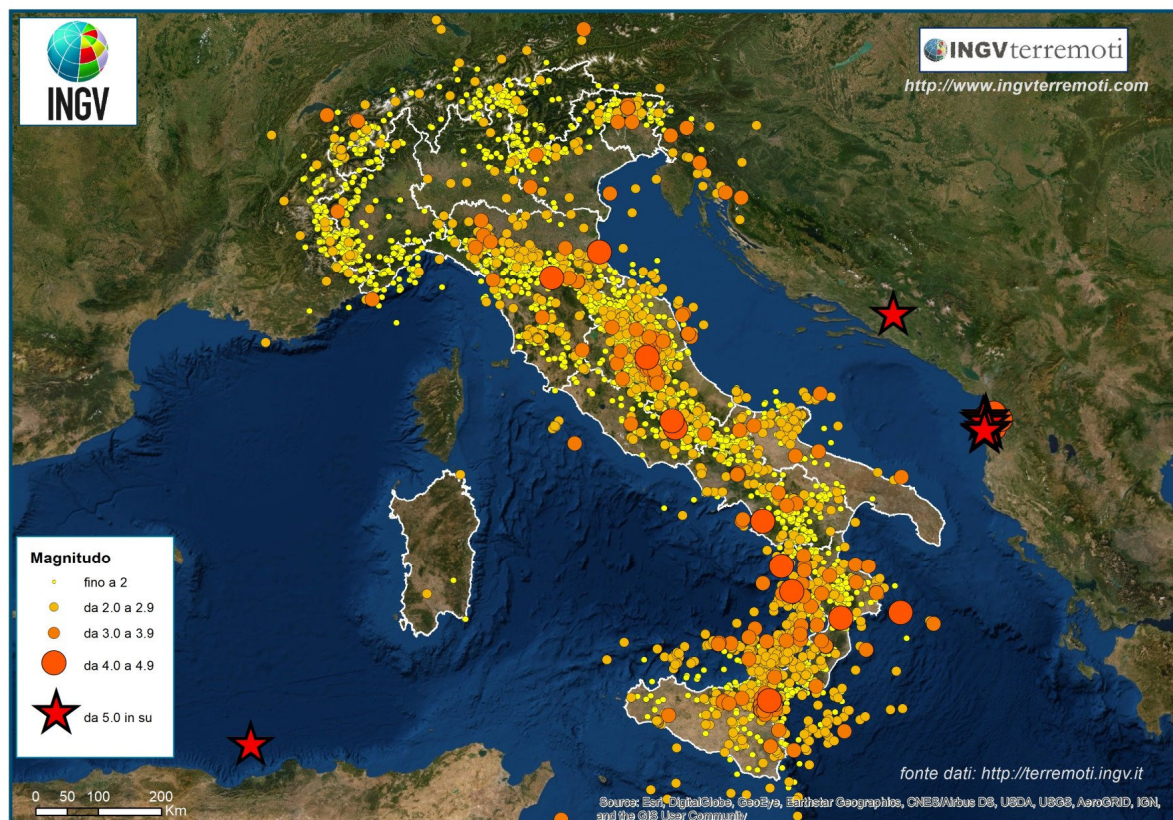
Coordinate Geografiche (ellissoide WGS84 - fuso 33)	
● Punto medio	Latitudine: 38.202068° N
	Longitudine: 16.228160° E



Area d'interesse

Modello sismico dell'area d'intervento

Eventi sismici recenti in Italia e in Calabria catalogo INGV anno 2019

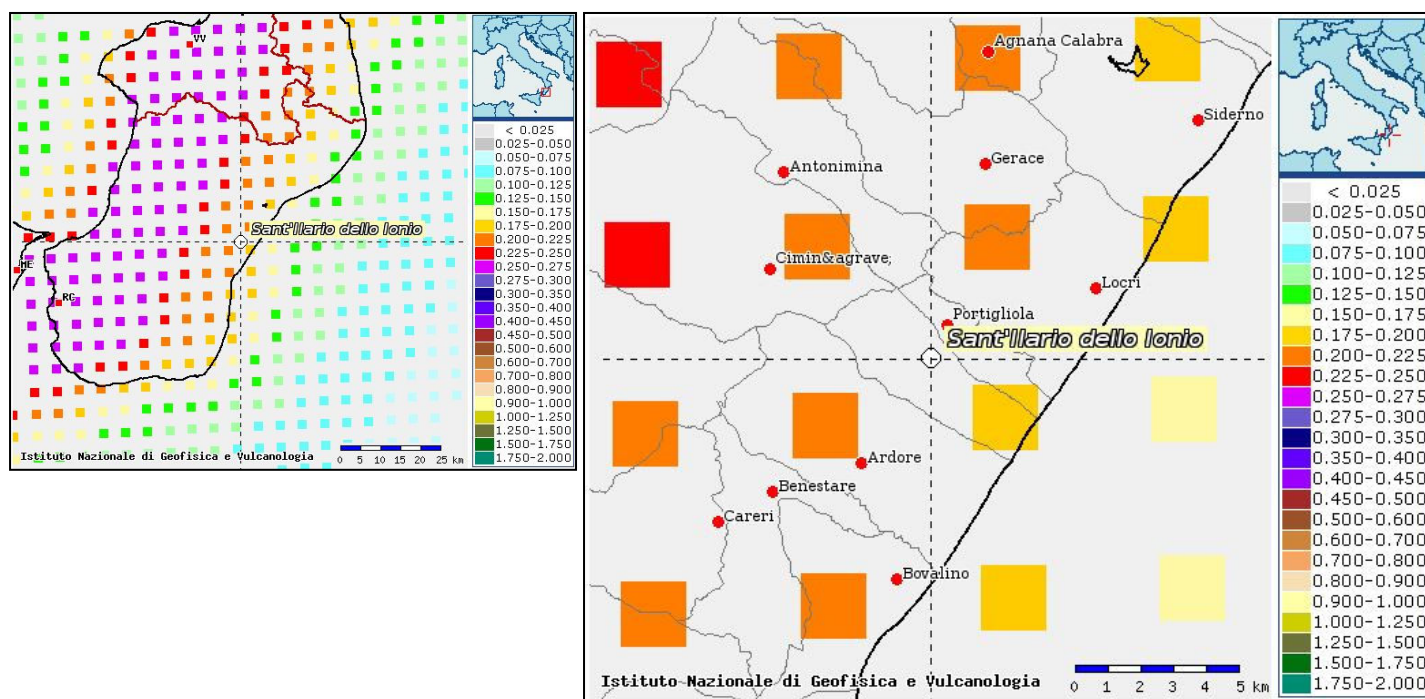


dal sito www.INGV.it

Classificazione sismica dell'area d'interesse

Secondo la Nuova Classificazione Sismica (Ordinanza PCM n. 3274/2003, Ordinanza PCM n.3519/2006) il territorio del Comune di Sant'Ilario dello Ionio (RC) risulta classificato come:

- zona sismica di 1^a categoria
- picco massimo di accelerazione di gravità PGA fra 0,175g e 0,200g

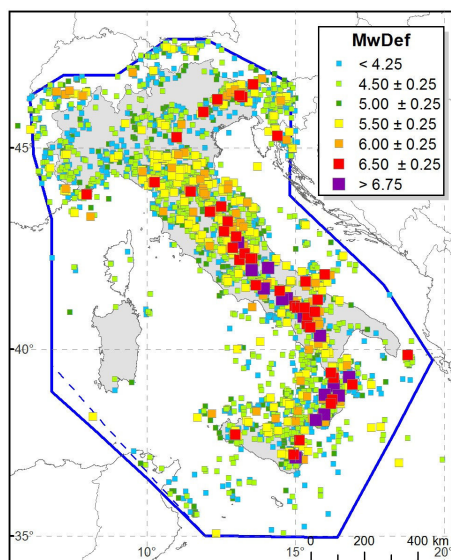


Mappe della pericolosità sismica al 50° percentile (www.INGV.it)

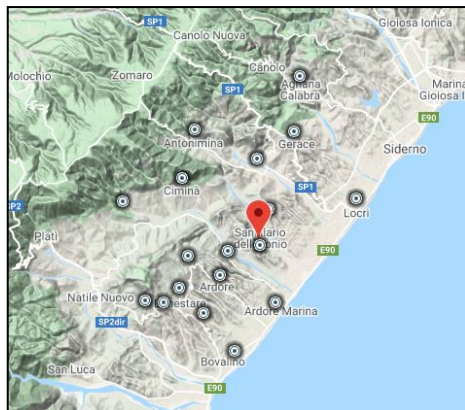
Si ritiene pertanto necessario che, durante tutte le fasi di progettazione e realizzazione delle opere, vengano osservate le disposizioni di legge contenute nella normativa tecnica vigente quali: Ordinanza PCM n. 3274/2003, NTC 2005, Ordinanza PCM n.3519/2006, D.M. 17/01/2018 NTC 2018 riguardo l'utilizzo del territorio e le costruzioni in zone sismiche, oltre alle disposizioni indicate nella Legge Regionale n. 37 del 2015 ss.mm.ii.

Storia sismica di Sant'Ilario dello Ionio

Il CPTI (Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani) copre l'intero territorio italiano e contiene 4584 terremoti nella finestra temporale 1000-2014. Il catalogo considera e armonizza dati di diverso tipo e provenienza. La magnitudo utilizzata è la magnitudo momento (M_w) e in tutti i casi è riportata la relativa incertezza. Il catalogo include i terremoti con intensità massima o epicentrale maggiore o uguale a 5, insieme a quelli con magnitudo strumentale equivalente a M_w 4.0 o superiore.



Carta della distribuzione delle intensità massime osservate in Italia

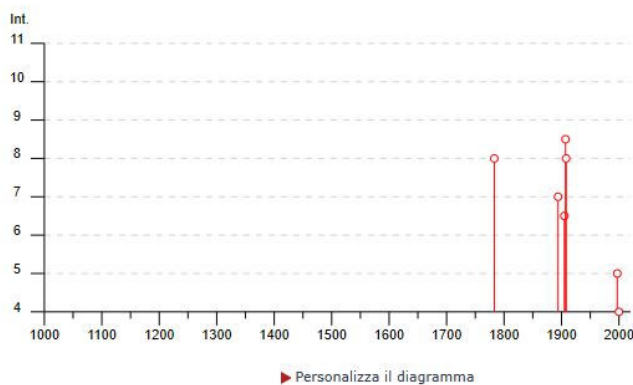


Distribuzione delle principali zone epicentrali attorno al sito d'interesse

Sant'Ilario dello Ionio

PlaceID IT_65773
Coordinate (lat, lon) 38.218, 16.195
Comune (ISTAT 2015) Sant'Ilario dello Ionio
Provincia Reggio di Calabria
Regione Calabria
Numero di eventi riportati 7

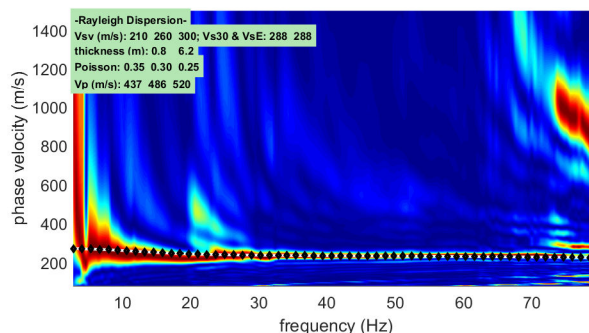
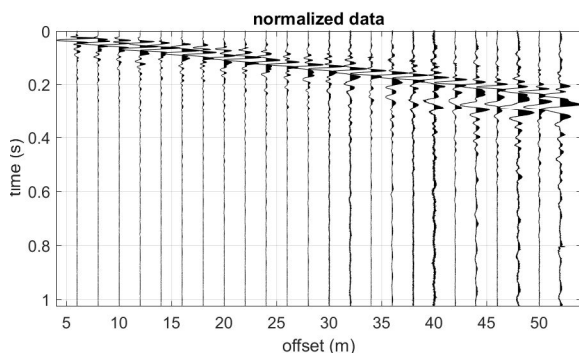
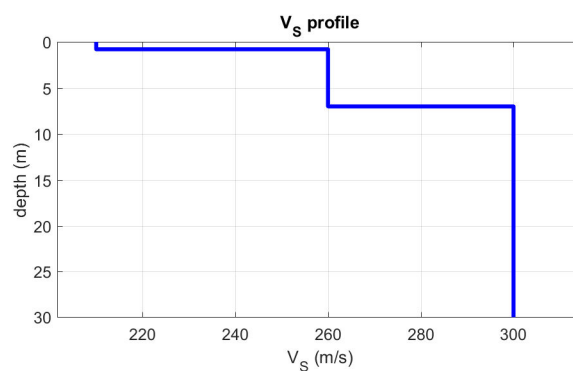
Effetti	In occasione del terremoto del									
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw
8	1783	02	05	12			Calabria meridionale	356	11	7.10
7	1894	11	16	17	52		Calabria meridionale	303	9	6.12
6-7	1905	09	08	01	43		Calabria centrale	895	10-11	6.95
8-9	1907	10	23	20	28	1	Aspromonte	274	8-9	5.96
8	1908	12	28	04	20	2	Stretto di Messina	772	11	7.10
5	1997	09	03	23	15	4	Calabria meridionale	83	5-6	4.38
4	2000	03	17	03	52	4	Calabria meridionale	52	5	4.05



Caratteristiche sismiche del terreno indagato

Per come al paragrafo 3.2.2 del DM 17/01/2018, quando le condizioni stratigrafiche e le proprietà dei terreni sono riconducibili alle categorie di sottosuolo definite nella Tab. 3.2.II, la risposta sismica locale può essere valutata tramite un approccio semplificato. Pertanto, a tale scopo, sono state eseguite in situ, in corrispondenza dei siti d'indagine Sito 01 e Sito 02, n. 2 prospezioni sismiche in sismica attiva del tipo *MASW* (*Multichannel Analysis of Surface Waves*) che hanno permesso di determinare la velocità di propagazione delle onde di taglio (V_s) nonché la velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio ($V_{s,eq}$).

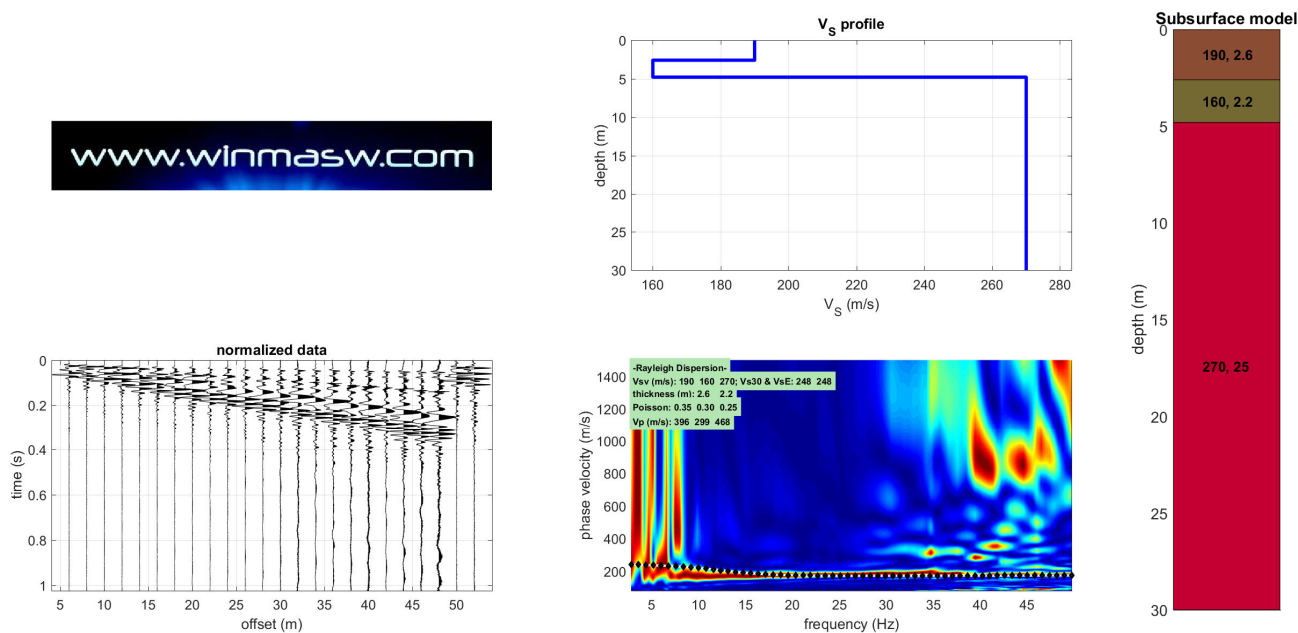
Nel caso in esame il risultato della *MASW* eseguita nel Sito 01, indica una $V_{seq} = 288$ m/s, mentre il risultato della *MASW* eseguita nel Sito 02 indica una $V_{seq} = 248$ m/s.



MASW 01 - Sito 01

Nella MASW 02 - Sito 02 il profilo delle Vs, sembra mostrare una inversione di velocità nel secondo sismostrato (vedi grafico sottostante) probabilmente dovuta alla presenza di un livello di sabbia limosa, individuato anche dalle prove penetrometriche P3 e P4.

Negli Indirizzi e criteri per la Microzonazione Sismica Parte I e II edito dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento della Protezione Civile si legge che: *"La presenza di una inversione di velocità nel profilo delle Vs di una successione lito stratigrafica si intende realizzata quando un terreno rigido sovrasta stratigraficamente un terreno meno rigido (soffice) con un rapporto $Vs_{rig}/Vs_{sof} > 2$ con la Vs dello strato più rigido maggiore di 500 m/s."*



MASW 02 - Sito 02

Nel caso specifico il rapporto $Vs_{rig}/Vs_{sof} = 190/160 = 1,18$ e la Vs dello strato più rigido è minore di 500 m/s.

Pertanto essendo la inversione di velocità non realizzata (o comunque non significativa), si può affermare che per entrambi i siti sussiste un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità. Inoltre per entrambi i siti, la profondità del substrato risulta superiore ai 30m dal piano di indagine.

Quindi in entrambi i siti di indagine il sottosuolo indagato, è da ascrivere alla Categoria C

Categoria C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
------------------------	--

da Tab. 3.2.II - DM 17/01/2018

N.B.: Per ulteriori dati e dettagli riguardo alle prospezioni sismiche vedi Relazione Geologica

Pericolosità sismica

Secondo la normativa vigente (NTC 2018) l'Azione Sismica sulle costruzioni è generata dal moto non uniforme del terreno di fondazione per effetto della propagazione delle onde sismiche. Il moto sismico eccita la struttura provocandone la risposta dinamica, che va verificata e controllata negli aspetti di sicurezza e prestazioni attese. Le azioni sismiche di progetto si definiscono in base alla pericolosità sismica del sito. La pericolosità sismica di un sito è descritta dalla probabilità che, in un fissato lasso di tempo, in detto sito si verifichi un evento sismico di entità almeno pari ad un valore prefissato. Nelle NTC, tale lasso di tempo, espresso in anni, è denominato "periodo di riferimento" V_R e la probabilità è denominata "probabilità di eccedenza o di superamento nel periodo di riferimento" P_{VR} .

Ai fini della determinazione delle azioni sismiche di progetto nei modi previsti dalle NTC, la pericolosità sismica del territorio nazionale è definita convenzionalmente facendo riferimento ad un sito rigido (di categoria A) con superficie topografica orizzontale (di categoria T1), in condizioni di campo libero, cioè in assenza di manufatti.

Le caratteristiche del moto sismico atteso al sito di riferimento, per una fissata P_{VR} , si ritengono individuate quando se ne conosca l'accelerazione massima ed il corrispondente spettro di risposta elastico in accelerazione. La possibilità di descrivere il terremoto in forma di accelerogrammi è ammessa, a condizione che essi siano compatibili con le predette caratteristiche del moto sismico. In particolare, i caratteri del moto sismico su sito di riferimento rigido orizzontale sono descritti dalla distribuzione sul territorio nazionale delle

seguenti grandezze, sulla base delle quali sono compiutamente definite le forme spettrali per la generica P_{VR} :

a_g = accelerazione massima al sito;

F_0 = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

T_c^* = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Il valore di a_g è desunto direttamente dalla pericolosità di riferimento, attualmente fornita dallo INGV, mentre F_0 e T_c^* sono calcolati in modo che gli spettri di risposta elastici in accelerazione, velocità e spostamento forniti dalle NTC approssimino al meglio i corrispondenti spettri di risposta elastici in accelerazione, velocità e spostamento derivanti dalla pericolosità di riferimento.

Di seguito vengono riportati tutti i parametri relativi alla Pericolosità sismica del sito in oggetto.

Sito in esame: Fiumara Portigliola – Comune di Sant’Ilario dello Ionio (RC)

Coordinate punto medio [ED50]

latitudine: 38,203106

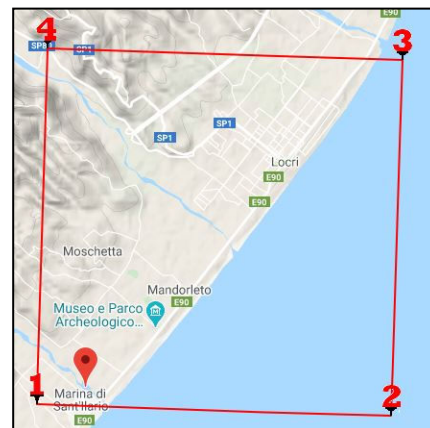
longitudine: 16,228957

Classe: 2

Vita nominale: 50

Siti di riferimento per il calcolo dei parametri sismici

Sito 1	ID: 44548	Lat: 38,2596	Lon: 15,8412	Distanza: 1981,106
Sito 2	ID: 44549	Lat: 38,2582	Lon: 15,9048	Distanza: 3808,211
Sito 3	ID: 44327	Lat: 38,3082	Lon: 15,9065	Distanza: 6058,907
Sito 4	ID: 44326	Lat: 38,3096	Lon: 15,8430	Distanza: 5116,565



Parametri sismici

Categoria sottosuolo: C
Categoria topografica: T1
Periodo di riferimento: 50anni
Coefficiente cu: 1

Operatività (SLO):

Probabilità di superamento:	81	%
Tr:	30	[anni]
ag:	0,050	g
Fo:	2,349	
Tc*:	0,279	[s]

Danno (SLD):

Probabilità di superamento:	63	%
Tr:	50	[anni]
ag:	0,065	g
Fo:	2,353	
Tc*:	0,304	[s]

Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento:	10	%
Tr:	475	[anni]
ag:	0,191	g
Fo:	2,406	
Tc*:	0,371	[s]

Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento:	5	%
Tr:	975	[anni]
ag:	0,255	g
Fo:	2,416	
Tc*:	0,396	[s]

Coefficienti Sismici

SLO:	SLD:	SLV:	SLC:
Ss: 1,500	Ss: 1,500	Ss: 1,420	Ss: 1,330
Cc: 1,600	Cc: 1,560	Cc: 1,460	Cc: 1,430
St: 1,000	St: 1,000	St: 1,000	St: 1,000
Kh: 0,015	Kh: 0,020	Kh: 0,065	Kh: 0,095
Kv: 0,008	Kv: 0,010	Kv: 0,033	Kv: 0,048
Amax: 0,739	Amax: 0,961	Amax: 2,660	Amax: 3,332
Beta: 0,200	Beta: 0,200	Beta: 0,240	Beta: 0,280

Legenda

SLO: Stato Limite Operatività

SLD: Stato Limite Danno

SLV: Stato Limite Salvaguardia della Vita

SLC: Stato Limite dal Collasso

Tr: Periodo di ritorno

ag: Accelerazione orizzontale massima

Fo: Valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale

Tc*: Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale

Ss: Coefficiente di amplificazione stratigrafica in funzione di Fo

Cc: Coefficiente di amplificazione stratigrafica in funzione Tc*

St: Coefficiente topografico

Kh: Coefficiente sismico orizzontale

Kv: Coefficiente sismico verticale

Amax: Accelerazione orizzontale massima attesa al sito

Beta: Coefficiente di struttura

Allegati Cartografici

