

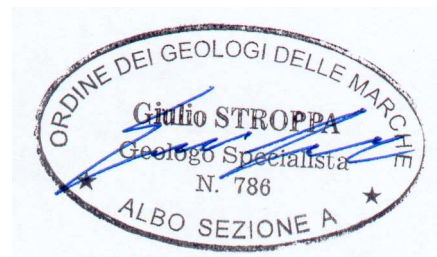


Contraente: 	Progetto: RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26"), DP 75 BAR E OPERE CONNESSE		Cliente:  SNAM RETE GAS
	N° Contratto : N° Commessa : NR / 17076		
N° documento: 03492-PPL-RE-000-0022	Foglio 1 di 54	Data 30-11-2017	N° Documento Cliente: RE-SISM-022

RELAZIONE SISMICA



00	30-11-2017	EMISSIONE	STROPPA	RICCIOTTI	CAPRIOTTI
REV	DATA	TITOLO REVISIONE	PREPARATO	CONTROLLATO	APPROVATO

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26''), DP 75 BAR E OPERE CONNESSE**RELAZIONE SISMICA**

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0022	Foglio 2 di 54	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-SISM-022
---	--------------------------	--------------------	---

INDICE

1	PREMESSA	3
2	SISMICITÀ	4
3	CLASSIFICAZIONE SISMICA REGIONALE	5
4	CLASSIFICAZIONE SISMICA NAZIONALE	13
5	SISMICITÀ STORICA E SISMOTETTONICA	19
6	CONCLUSIONI	54

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26"), DP 75 BAR E OPERE CONNESSE**RELAZIONE SISMICA**

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0022	Foglio 3 di 54	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-SISM-022
---	--------------------------------	--------------------	---

1 PREMESSA

La presente relazione, facendo riferimento a tutti i dati bibliografici, cartografici e d'archivio, nonché alle conoscenze scientifiche e tecniche maturate in proposito, espone le principali caratteristiche della sismicità del territorio interessato dal passaggio del Rifacimento Met. San Salvo-Biccari DN 650 (26"), DP 75 bar e delle opere ad esso connesse, con particolare riguardo alla massima intensità epicentrale dei terremoti delle regioni interessate, alla classificazione sismica dei comuni attraversati e ai parametri sismici di sito lungo lo sviluppo della condotta.

RELAZIONE SISMICA

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0022	Foglio 4 di 54	Rev.:	N° Documento Cliente: RE-SISM-022
--	-------------------	-------	--------------------------------------

2 SISMICITÀ

Con Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 23 marzo 2003, n. 3274, il legislatore ha dato inizio ad un progressivo aggiornamento della normativa antisismica, proseguito con il D.M. 14 settembre 2005, a sua volta oggetto di revisione da parte del D.M. 14 gennaio 2008 recante "Approvazione delle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC 2008)". Le NTC 2008 definiscono i principi per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle costruzioni, con implicazioni notevoli sulla progettazione delle opere in zona sismica, nei riguardi delle prestazioni loro richieste in termini di requisiti essenziali di resistenza meccanica e stabilità. Esse forniscono i criteri generali di sicurezza, precisano le azioni da utilizzare nel progetto, definiscono le caratteristiche di materiali e prodotti e, in generale, trattano gli aspetti attinenti la sicurezza strutturale delle opere.

Le NTC 2008 si applicano alle costruzioni in calcestruzzo, in acciaio, in legno ed in muratura, ai ponti ed alle opere e sistemi geotecnici. Nelle NTC 2008 non vi sono prescrizioni di dettaglio per le tubazioni ed i sistemi di tubazioni per il trasporto e la distribuzione del gas.

Con Decreto Legge 31 dicembre 2007, n. 248, convertito con modificazioni dalla Legge 28 febbraio 2008, n. 31, oltre a disciplinare il regime transitorio, si prevede l'immediata applicazione delle NTC 2008 agli edifici ed alle opere infrastrutturali strategici e rilevanti come individuati dal decreto del Capo del dipartimento della protezione civile 21 ottobre 2003, in attuazione dell'OPCM n. 3274/2003. Il decreto individua tra le opere infrastrutturali di interesse strategico di competenza statale, le strutture connesse con la produzione il trasporto e la distribuzione di materiali combustibili (quali oleodotti, gasdotti, ecc). Le linee guida CIG n. 13 "Per l'applicazione della normativa sismica nazionale alle attività di progettazione, costruzione e verifica dei sistemi di trasporto e distribuzione per gas combustibile" prevedono, per gli impianti di nuova realizzazione, l'applicazione delle normative di seguito specificate:

- Per la progettazione, la costruzione, il collaudo, l'esercizio e la sorveglianza delle opere e impianti di trasporto e dei sistemi di distribuzione si deve fare riferimento ai decreti del Ministero dello Sviluppo Economico 16 e 17 aprile 2008, fermo restando il rispetto delle prestazioni richieste dal citato paragrafo 7.2.4 delle NTC 2008.
- Per la progettazione, la realizzazione ed il collaudo delle opere accessorie quali i fabbricati e le opere di sostegno dei terreni si applicano le regole di progettazione, esecuzione e collaudo previste dalle NTC 2008.

Il sopra richiamato DL. 31 dicembre 2007, n. 248, al comma 3 dell'art. 20 prevede che:
"Per le costruzioni e le opere infrastrutturali iniziate, nonché per quelle per le quali le amministrazioni aggiudicatrici abbiano affidato lavori o avviato progetti definitivi o esecutivi prima dell'entrata in vigore della revisione generale delle norme tecniche per le costruzioni approvate con decreto del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti 14 dicembre 2005, continua ad applicarsi la normativa tecnica utilizzata per la redazione dei progetti, fino all'ultimazione dei lavori e all'eventuale collaudo."

Alla luce di quanto esposto, l'opera in oggetto, avendo avviato la progettazione successivamente alla data di entrata in vigore delle NTC 2008, rientra nel campo di applicazione delle stesse.

Si riportano di seguito gli approfondimenti relativi alla sismicità del territorio attraversato, che dimostrano che il progetto dell'opera nel suo insieme rispetta i criteri contenuti nelle NTC 2008.

RELAZIONE SISMICA

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0022	Foglio 5 di 54	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-SISM-022
--	-------------------	-------------	--------------------------------------

3 CLASSIFICAZIONE SISMICA REGIONALE

Le opere oggetto d'indagine interessano i territori comunali di Cupello e Lentella, appartenenti alla Provincia di Chieti (Regione Abruzzo), i territori comunali di Montenero di Bisaccia, Mafalda, Montecilfone, Palata, Guglionesi, Larino, Ururi, Montorio nei Frentani, Rotello, Santa Croce di Magliano e San Giuliano di Puglia appartenenti alla Provincia di Campobasso (Regione Molise) ed infine i territori comunali di Castelnuovo della Daunia, Casalvecchio di Puglia, Pietramontecorvino, Lucera, Volturino e Biccari appartenenti alla Provincia di Foggia (Regione Puglia). I comuni interessati dai tracciati, come è osservabile nelle sottostanti immagini, risultano, secondo la normativa antecedente alle attuali NTC del 2008, appartenenti alle seguenti categorie sismiche:

Terza categoria della zonazione sismica

- Cupello (CH)
- Lentella (CH)
- Montenero di Bisaccia (CB)
- Mafalda (CB)
- Guglionesi (CB)

Seconda categoria della zonazione sismica

- Montecilfone (CB)
- Palata (CB)
- Larino (CB)
- Ururi (CB)
- Montorio nei Frentani (CB)
- Rotello (CB)
- Santa Croce di Magliano (CB)
- San Giuliano di Puglia (CB)
- Castelnuovo della Daunia (FG)
- Casalvecchio di Puglia (FG)
- Pietramontecorvino (FG)
- Lucera (FG)
- Volturino (FG)
- Alberona (FG)
- Biccari (FG)

Tali classificazioni sono state definite sulla base dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 – Delibera della Giunta Regionale della Regione Abruzzo n. 438 del 29 Marzo 2003 – Legge Regionale della Regione Molise n. 13 del 20 Maggio 2004 – Delibera della Giunta Regionale della Regione Puglia n. 153 del 2 Marzo 2004).

RELAZIONE SISMICA

N° Documento:

03492-PPL-RE-000-0022

Foglio

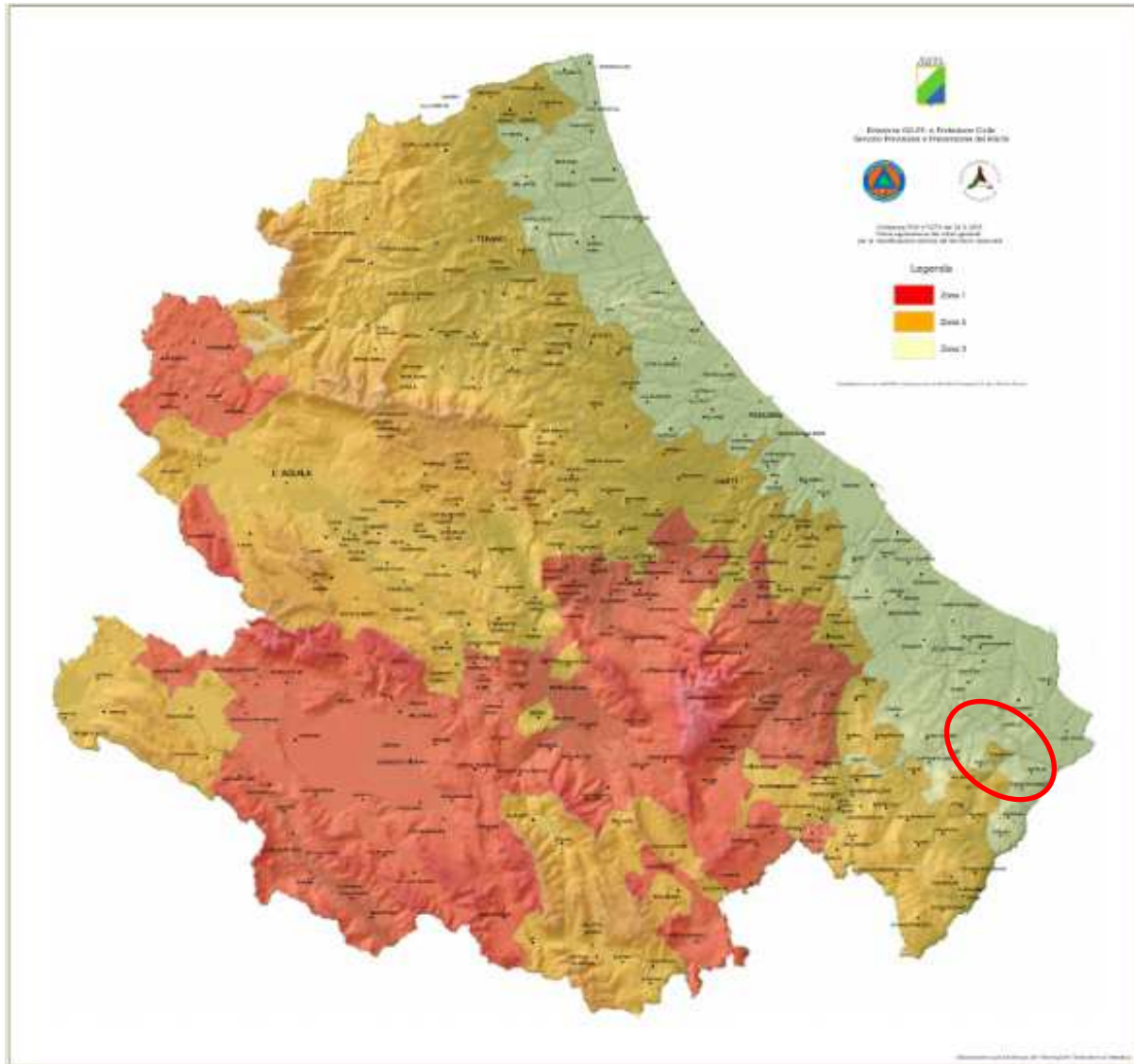
6 di 54

Rev.:

00

N° Documento Cliente:

RE-SISM-022




 Area di studio interessata dall'opera

Fig. 3.1 - Classificazione sismica della Regione Abruzzo in base all'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 – Delibera della Giunta Regionale n. 438 del 29 Marzo 2003.

RELAZIONE SISMICA

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0022	Foglio 7 di 54	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-SISM-022
--	-------------------------	-------------	--------------------------------------



 Area di studio interessata dall'opera

Fig. 3.2 - Classificazione sismica della Regione Molise in base all'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 – Legge Regionale n. 13 del 20 Maggio 2004.

RELAZIONE SISMICA

N° Documento:

03492-PPL-RE-000-0022

Foglio

8

di

54

Rev.:

00

N° Documento Cliente:

RE-SISM-022



Area di studio interessata dall'opera

Fig. 3.3 - Classificazione sismica della Regione Puglia in base all'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 – Delibera della Giunta Regionale n. 153 del 2 Marzo 2004.

Si ricorda che nella classificazione definita dai decreti emessi fino al 1984 la sismicità è definita attraverso il «grado di sismicità» S.

Nella proposta di riclassificazione del GdL del 1998 si utilizzano 3 categorie sismiche più una categoria di comuni non classificati (N.C.).

Nella classificazione 2003 la sismicità è definita mediante 4 zone, numerate da 1 a 4. La corrispondenza fra queste diverse definizioni è riportata di seguito.

Questo allegato	Decreti fino al 1984	GdL 1998	Classificazione 2003
1	S = 12	prima categoria	zona 1
2	S = 9	seconda categoria	zona 2
3	S = 6	terza categoria	zona 3
4	non classificato	n.c.	zona 4

Sulla base di tali delibere, i comuni interessati dal passaggio della condotta in progetto, sono stati classificati come evidenziato nella tabella sottostante:

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26''), DP 75 BAR E OPERE CONNESSE			
RELAZIONE SISMICA			
N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0022	Foglio 9 di 54	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-SISM-022

Tab. 3.1 - Classificazione sismica dei comuni interessati dai tracciati di progetto.

Comune	Categoria secondo il decreto MLP (1984)	Categoria secondo la proposta del GDL (1998)	Zona ai sensi dell'Ordinanza n. 3274 e ai sensi della Deliberazione della Giunta Regionale n. 14964 (2003)
REGIONE ABRUZZO			
Cupello (CH)	N.C.	III	3
Lentella (CH)	N.C.	III	3
REGIONE MOLISE			
Montenero di Bisaccia (CB)	N.C.	III	3
Mafalda (CB)	N.C.	III	3
Guglionesi (CB)	N.C.	III	3
Montecilfone (CB)	N.C.	III	2
Palata (CB)	N.C.	III	2
Larino (CB)	N.C.	II	2
Ururi (CB)	S=9	II	2
Montorio nei Frentani (CB)	N.C.	II	2
Rotello (CB)	S=9	II	2
Santa Croce di Magliano (CB)	N.C.	II	2
San Giuliano di Puglia (CB)	N.C.	II	2
REGIONE PUGLIA			
Castelnuovo della Daunia (FG)	S=9	II	2
Casalvecchio di Puglia (FG)	S=9	II	2
Pietramontecorvino (FG)	S=9	II	2
Lucera (FG)	S=9	II	2
Volturino (FG)	S=9	II	2
Biccari (FG)	S=9	II	2

Dalla tabella si può osservare come i comuni interessati dal tracciato ricadono in zone caratterizzate da una sismicità tendenzialmente bassa.

Le zone sismiche venivano individuate in base ai valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo (a_g) con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, secondo lo schema riportato nella seguente tabella:

Tab. 3.2 - Valori di accelerazione orizzontale.

ZONA	ACCELERAZIONE ORIZZONTALE CON PROBABILITA' DI SUPERAMENTO PARI AL 10% IN 50 ANNI (a_g/g)	ACCELERAZIONE ORIZZONTALE DI ANCORAGGIO DELLO SPETTRO DI RISPOSTA ELASTICO (NORME TECNICHE) (a_g/g)
1	> 0,25	0,35
2	0,15-0,25	0,25
3	0,05-0,15	0,15
4	< 0,05	0,05

RELAZIONE SISMICA

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0022	Foglio 10 di 54	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-SISM-022
--	--------------------------	-------------	--------------------------------------

Tale criterio ha individuato, come detto, una prima, provvisoria, classificazione del territorio nazionale suscettibile di modifiche limitate da parte delle regioni e prevede un aggiornamento periodico delle mappe di classificazione sismica.

La nuova mappa di pericolosità sismica predisposta dall'I.N.G.V. ha suddiviso, in seguito, il territorio nazionale in aree caratterizzate da diversa pericolosità (Fig. 3.4, Fig. 3.5 e Fig. 3.6).

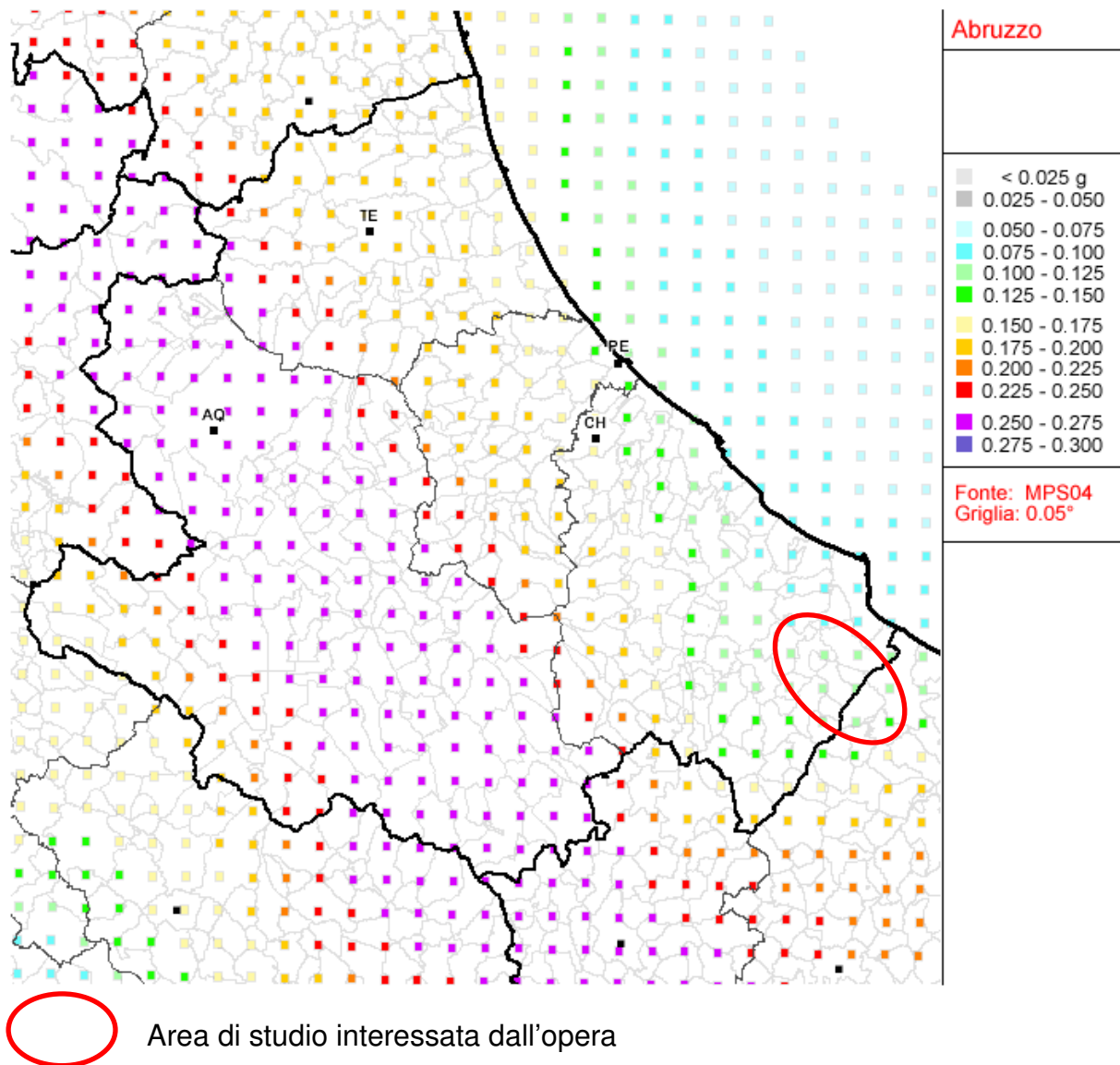


Fig. 3.4 - Mappa di pericolosità sismica della Regione Abruzzo espressa in termini di accelerazione massima del suolo (a_{max}) con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli molto rigidi $VS_{30} > 800 \text{ m/s}$ (tratto da INGV).

RELAZIONE SISMICA

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0022	Foglio 11 di 54	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-SISM-022
--	--------------------	-------------	--------------------------------------

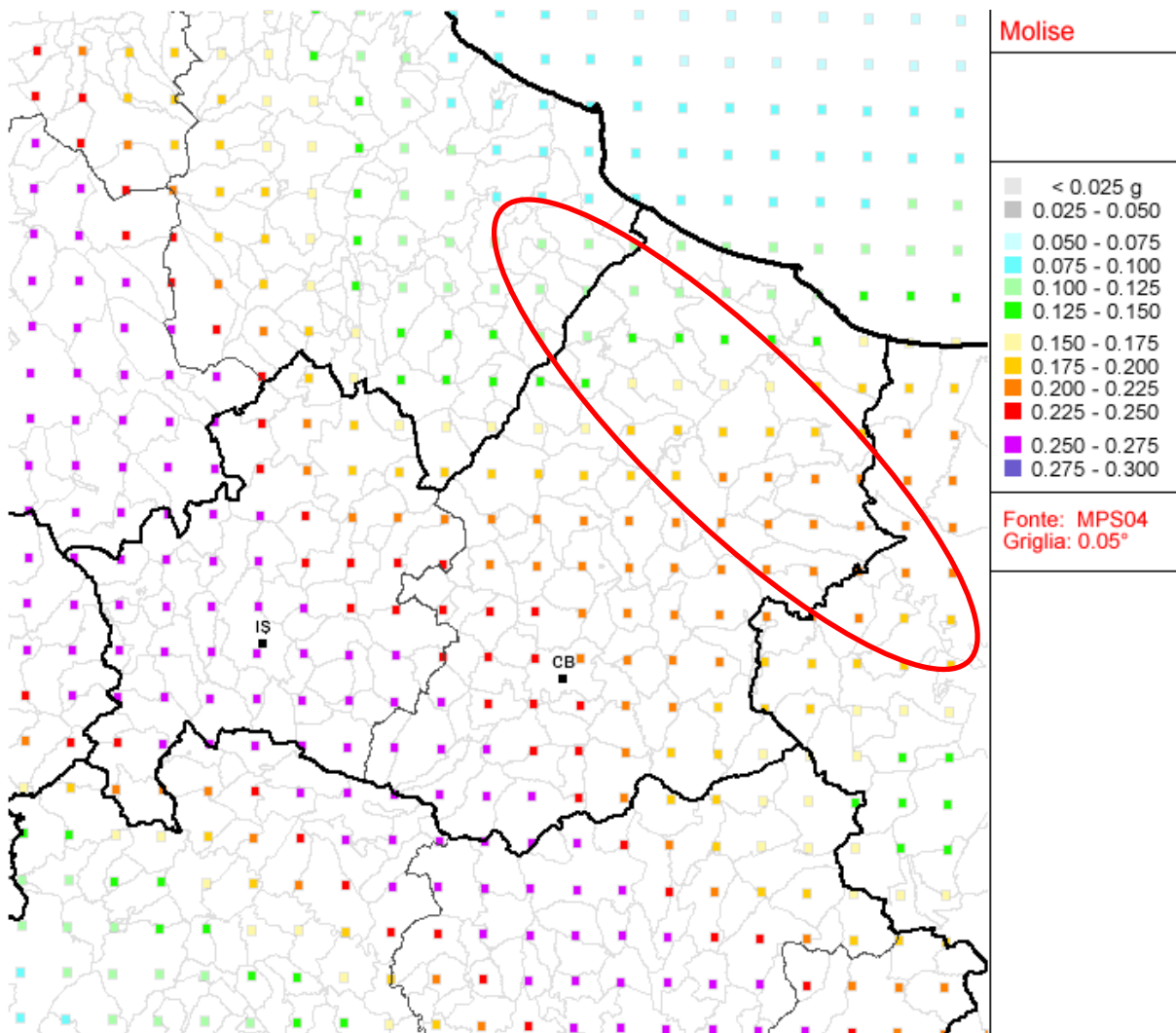


Fig. 3.5 - Mappa di pericolosità sismica della Regione Molise espressa in termini di accelerazione massima del suolo (a_{max}) con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli molto rigidi $VS_{30} > 800\text{ m/s}$ (tratto da INGV).

RELAZIONE SISMICA

N° Documento:

03492-PPL-RE-000-0022

Foglio

12

di

54

Rev.:

00

N° Documento Cliente:

RE-SISM-022

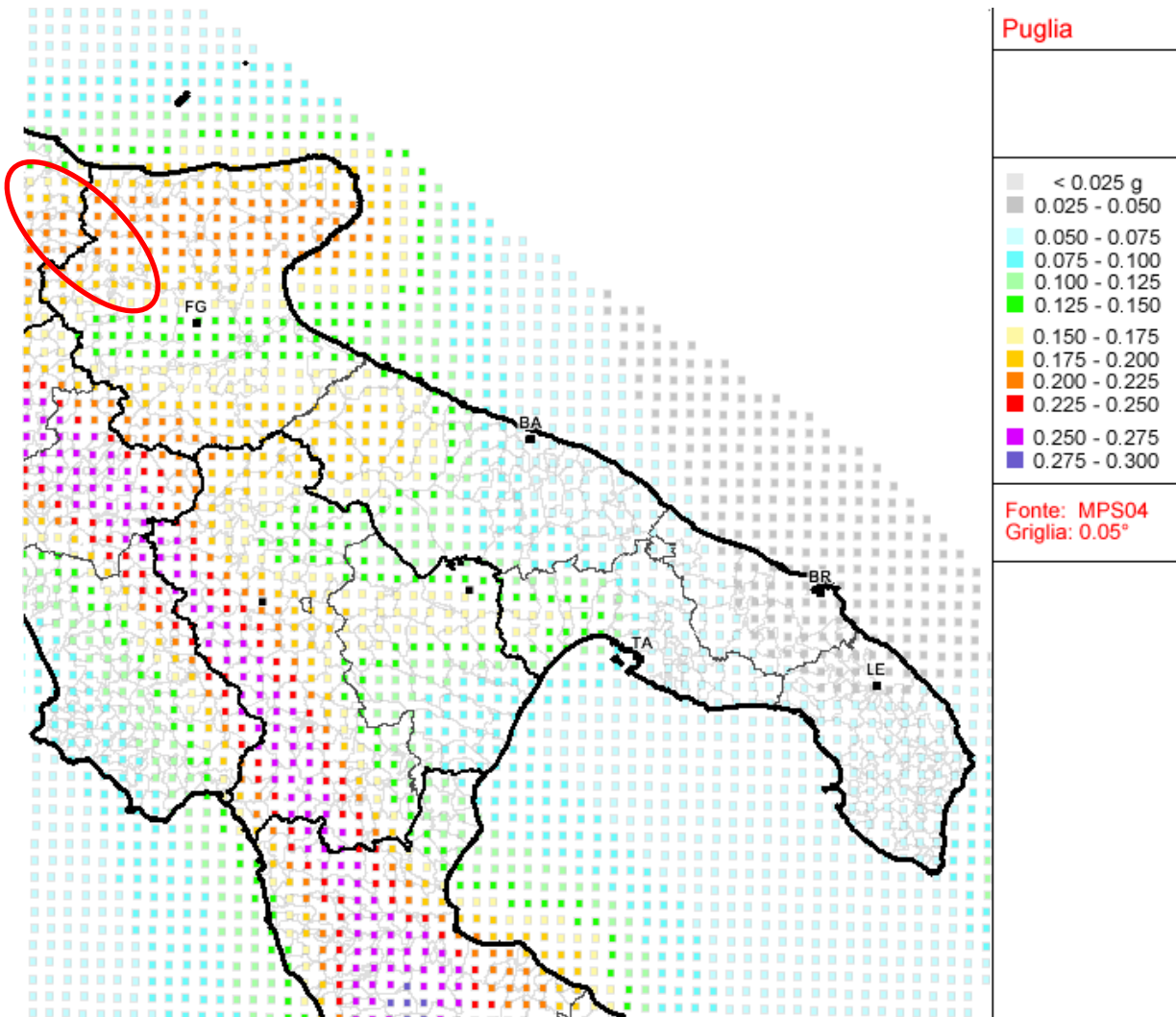


Fig. 3.6 - Mappa di pericolosità sismica della Regione Puglia espressa in termini di accelerazione massima del suolo (a_{max}) con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli molto rigidi $VS_{30} > 800$ m/s (tratto da INGV).

Come si può notare dalle immagini sovrastanti, l'opera in progetto interessa terreni che presentano un'accelerazione massima del suolo variabile e compresa tra **0,100-0,125 g e 0,200-0,225 g**.

RELAZIONE SISMICA

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0022	Foglio 13 di 54	Rev.:	N° Documento Cliente: RE-SISM-022
--	--------------------	-------	--------------------------------------

4 CLASSIFICAZIONE SISMICA NAZIONALE

La precedente classificazione ha rappresentato il punto di partenza per la definizione delle attuali NTC (2008).

Le azioni di progetto si ricavano, ai sensi delle NTC 2008, dalle accelerazioni a_g e dalle relative forme spettrali.

Le forme spettrali previste dalle NTC sono definite, su sito di riferimento rigido orizzontale, in funzione dei tre parametri:

- a_g accelerazione orizzontale massima del terreno;
- 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.

Per ciascun nodo del reticolo di riferimento (10.751 nodi in totale) e per ciascuno dei periodi di ritorno T_R considerati dalla pericolosità sismica, i tre parametri si ricavano riferendosi ai valori corrispondenti al 50esimo percentile ed attribuendo a:

- a_g il valore previsto dalla pericolosità sismica,
- F_0 e T_C^* i valori ottenuti imponendo che le forme spettrali in accelerazione, velocità e spostamento previste dalle NTC scartino al minimo dalle corrispondenti forme spettrali previste dalla pericolosità sismica (la condizione di minimo è imposta operando ai minimi quadrati, su spettri di risposta normalizzati ad uno, per ciascun sito e ciascun periodo di ritorno).

Le forme spettrali previste dalle NTC sono caratterizzate da prescelte probabilità di superamento e vite di riferimento. A tal fine occorre fissare:

- la vita di riferimento V_R della costruzione,
- le probabilità di superamento nella vita di riferimento P_{VR} associate a ciascuno degli stati limite considerati,

per individuare infine, a partire dai dati di pericolosità sismica disponibili, le corrispondenti azioni sismiche.

Le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate, dunque, in relazione ad un periodo di riferimento V_R che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale V_N per il coefficiente d'uso C_U :

$$V_R = V_N \cdot C_U$$

La vita nominale di un'opera strutturale V_N è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata.

La vita nominale dei diversi tipi di opere è quella riportata nella sottostante tabella e deve essere precisata nei documenti di progetto.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26"), DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SISMICA

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0022	Foglio 14 di 54	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-SISM-022
---	---------------------------	--------------------	---

TIPI DI COSTRUZIONE		Vita Nominale V_N (in anni)
1	Opere provvisorie – Opere provvisionali - Strutture in fase costruttiva ¹	≤ 10
2	Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale	≥ 50
3	Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica	≥ 100

Il valore del coefficiente d'uso C_U è definito, al variare della classe d'uso, come mostrato nella sottostante tabella:

CLASSE D'USO	I	II	III	IV
COEFFICIENTE C_U	0,7	1,0	1,5	2,0

Se V_R ≤ 35 anni si pone comunque V_R = 35 anni.

In presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le costruzioni sono suddivise in classi d'uso così definite:

Classe I: Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.

Classe II: Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

Classe III: Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.

Classe IV: Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M. 5 novembre 2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e ad impianti di produzione di energia elettrica.

Stati limite e probabilità di superamento

Nei confronti delle azioni sismiche gli stati limite, sia di esercizio che ultimi, sono individuati riferendosi alle prestazioni della costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali e gli impianti.

Gli stati limite di esercizio sono:

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26''), DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SISMICA

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0022	Foglio 15 di 54	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-SISM-022
---	---------------------------	--------------------	---

- Stato Limite di Operatività (SLO): a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, non deve subire danni ed interruzioni d'uso significativi;
- Stato Limite di Danno (SLD): a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, subisce danni tali da non mettere a rischio gli utenti e da non compromettere significativamente la capacità di resistenza e di rigidezza nei confronti delle azioni verticali ed orizzontali, mantenendosi immediatamente utilizzabile pur nell'interruzione d'uso di parte delle apparecchiature.

Gli stati limite ultimi sono:

- Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV): a seguito del terremoto la costruzione subisce rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e significativi danni dei componenti strutturali cui si associa una perdita significativa di rigidezza nei confronti delle azioni orizzontali; la costruzione conserva invece una parte della resistenza e rigidezza per azioni verticali e un margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni sismiche orizzontali;
- Stato Limite di prevenzione del Collasso (SLC): a seguito del terremoto la costruzione subisce gravi rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e danni molto gravi dei componenti strutturali; la costruzione conserva ancora un margine di sicurezza per azioni verticali ed un esiguo margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni orizzontali.

Le probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{V_R} , cui riferirsi per individuare l'azione sismica agente in ciascuno degli stati limite considerati, sono riportate nella successiva tabella:

Stati Limite		P_{V_R} : Probabilità di superamento nel periodo di riferimento V_R
Stati limite di esercizio	SLO	81%
	SLD	63%
Stati limite ultimi	SLV	10%
	SLC	5%

Qualora la protezione nei confronti degli stati limite di esercizio sia di prioritaria importanza, i valori di P_{V_R} forniti in tabella devono essere ridotti in funzione del grado di protezione che si vuole raggiungere.

Categorie di sottosuolo e condizioni topografiche

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, si rende necessario valutare l'effetto della risposta sismica locale mediante specifiche analisi. In assenza di tali analisi, per la definizione dell'azione sismica si può fare riferimento a un approccio semplificato, che si basa sull'individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento:

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26''), DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SISMICA

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0022	Foglio 16 di 54	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-SISM-022
---	---------------------------------	--------------------	---

Categoria	Descrizione
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m</i> , posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

Fatta salva la necessità della caratterizzazione geotecnica dei terreni nel volume significativo, ai fini della identificazione della categoria di sottosuolo, la classificazione si effettua in base ai valori della velocità equivalente V_{s30} di propagazione delle onde di taglio (definita successivamente) entro i primi 30 m di profondità. Per le fondazioni superficiali, tale profondità è riferita al piano di imposta delle stesse, mentre per le fondazioni su pali è riferita alla testa dei pali. Nel caso di opere di sostegno di terreni naturali, la profondità è riferita alla testa dell'opera. Per muri di sostegno di terrapieni, la profondità è riferita al piano di imposta della fondazione.

La misura diretta della velocità di propagazione delle onde di taglio è fortemente raccomandata. Nei casi in cui tale determinazione non sia disponibile, la classificazione può essere effettuata in base ai valori del numero equivalente di colpi della prova penetrometrica dinamica (Standard Penetration Test), N_{SPT30} (definito successivamente) nei terreni prevalentemente a grana grossa e della resistenza non drenata equivalente C_{U30} (definita successivamente) nei terreni prevalentemente a grana fina.

Per queste cinque categorie di sottosuolo, le azioni sismiche sono definite al capitolo 3.2.3 delle NTC.

Per sottosuoli appartenenti alle ulteriori categorie S1 ed S2 di seguito indicate, è necessario predisporre specifiche analisi per la definizione delle azioni sismiche, particolarmente nei casi in cui la presenza di terreni suscettibili di liquefazione e/o di argille d'elevata sensibilità possa comportare fenomeni di collasso del terreno.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26''), DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SISMICA

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0022	Foglio 17 di 54	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-SISM-022
---	---------------------------	--------------------	---

Categoria	Descrizione
S1	Depositi di terreni caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 100 m/s (ovvero $10 < c_{u,30} < 20$ kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche.
S2	Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

La velocità equivalente delle onde di taglio V_{S30} è definita dall'espressione:

$$V_{S,30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_{S,i}}} \text{ [m/s]}.$$

La resistenza penetrometrica dinamica equivalente N_{SPT30} è definita dall'espressione:

$$N_{SPT,30} = \frac{\sum_{i=1,M} h_i}{\sum_{i=1,M} \frac{h_i}{N_{SPT,i}}}.$$

La resistenza non drenata equivalente C_{U30} è definita dall'espressione:

$$C_{u,30} = \frac{\sum_{i=1,K} h_i}{\sum_{i=1,K} \frac{h_i}{C_{u,i}}}.$$

Nelle precedenti espressioni si indica con:

- h_i spessore (in metri) dell' i -esimo strato compreso nei primi 30 m di profondità;
- V_{Si} velocità delle onde di taglio nell' i -esimo strato;
- N_{SPTi} numero di colpi N_{SPT} nell' i -esimo strato;
- C_{Ui} resistenza non drenata nell' i -esimo strato;
- N numero di strati compresi nei primi 30 m di profondità;
- M numero di strati di terreni a grana grossa compresi nei primi 30 m di profondità;
- K numero di strati di terreni a grana fina compresi nei primi 30 m di profondità.

In riferimento alle condizioni topografiche si può affermare che per condizioni topografiche complesse è necessario predisporre specifiche analisi di risposta sismica locale. Per configurazioni superficiali semplici si può adottare la seguente classificazione:

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26"), DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SISMICA

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0022	Foglio 18 di 54	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-SISM-022
---	---------------------------	--------------------	---

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

Le sopraesposte categorie topografiche si riferiscono a configurazioni geometriche prevalentemente bidimensionali, creste o dorsali allungate, e devono essere considerate nella definizione dell'azione sismica se di altezza maggiore di 30 m.

Amplificazione stratigrafica e topografica

La verifica dei parametri sismici di riferimento tiene conto dei coefficienti di amplificazione stratigrafica S_s e amplificazione topografica S_T secondo quanto riportato nelle seguenti tabelle:

Categoria sottosuolo	S_s	C_c
A	1,00	1,00
B	$1,00 \leq 1,40 - 0,40 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,20$	$1,10 \cdot (T_C^*)^{-0,20}$
C	$1,00 \leq 1,70 - 0,60 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,50$	$1,05 \cdot (T_C^*)^{-0,33}$
D	$0,90 \leq 2,40 - 1,50 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,80$	$1,25 \cdot (T_C^*)^{-0,50}$
E	$1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,60$	$1,15 \cdot (T_C^*)^{-0,40}$

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	S_T
T1	-	1,0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,2
T4	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,4

Per le condotte in progetto, sulla base delle indagini al momento eseguite e in base ai dati bibliografici in nostro possesso possiamo considerare come:

- **Categorie di sottosuolo: C e B**
- **Categoria topografica: T1 e T2**

RELAZIONE SISMICA

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0022	Foglio 19 di 54	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-SISM-022
--	--------------------	-------------	--------------------------------------

5 SISMICITÀ STORICA E SISMOTETTONICA

Il territorio interessato dal passaggio della condotta in progetto è storicamente caratterizzato da terremoti molto forti localizzati all'interno dei confini regionali molisani o nelle sue immediate vicinanze, ma anche terremoti avvenuti in Campania, Puglia e Abruzzo hanno prodotto effetti molto gravi nell'area oggetto di studio (Fig. 5.1).

Il terremoto più importante, uno dei più distruttivi della storia sismica italiana, è quello del 5 dicembre 1456, quando una fortissima scossa (magnitudo Mw 7.2) causò distruzioni in un'area molto vasta dell'Italia centro-meridionale. In Abruzzo, Molise, Campania e Basilicata, circa cento località subirono danni gravissimi: Isernia e Bojano restarono praticamente distrutte e Napoli, Benevento e Campobasso furono gravemente danneggiate.

La vastità dell'area interessata dagli effetti maggiori è tale da far pensare che quello che le testimonianze contemporanee percepiscono come un unico catastrofico terremoto sia stato in realtà una successione di diversi forti eventi, avvenuti quasi contemporaneamente lungo la catena appenninica.

Molto forte fu anche il terremoto del 26 luglio 1805 (Mw 6.6) che causò distruzione ed effetti gravissimi in una ventina di località tra Isernia e Campobasso, tra cui la stessa Isernia. Gravi danni e numerosi crolli si verificarono anche a Campobasso e in circa altri venti paesi.

Oltre ad alcuni terremoti relativamente minori della zona di Isernia (1882, Mw 5.3) e Campobasso (1885, Mw 5.5), degni di nota sono alcuni grandi eventi avvenuti nelle regioni vicine che hanno prodotto danni molto gravi anche in territorio interessato dal passaggio della condotta. Fra questi, uno degli eventi della sequenza appenninica del settembre 1349 (Mw 6.6), il terremoto garganico del 30 luglio 1627 (Mw 6.7), che produsse danni anche in alcune località della costa molisana e il terremoto del 5 giugno 1688 (Mw 7.0) nel Sannio che produsse danni gravi a Campobasso.

Negli ultimi decenni sono tre le sequenze sismiche significative che hanno interessato o lambito il territorio in esame: la prima, lungo l'Appennino abruzzese, si è concentrata prevalentemente al confine tra Lazio e Abruzzo con due eventi sismici di magnitudo ML maggiore di 5.5 (7 maggio 1984, ML 5.9; 11 maggio 1984, ML 5.7).

La seconda sequenza ha coinvolto la zona del Subappennino Dauno, dove il 31 ottobre 2002 una scossa di magnitudo ML 5.4 provocò effetti del grado 7 MCS in alcune località delle province di Campobasso e Foggia. Il giorno seguente, 1° novembre, si verificò un'altra forte scossa (ML 5.3) con effetti del grado 7 MCS a Castellino del Biferno e Larino (CB) e a Carlantino (FG). La terza sequenza è quella del dicembre 2013 che ha interessato la zona dei Monti del Matese, tra le province di Campobasso, Caserta e Benevento, con un evento di magnitudo ML 5.0 (Mw 5.0) il 29 dicembre 2013. La scossa fu risentita in gran parte della Campania e del Molise.

RELAZIONE SISMICA

N° Documento:

03492-PPL-RE-000-0022

Foglio

20

di

54

Rev.:

00

N° Documento Cliente:

RE-SISM-022

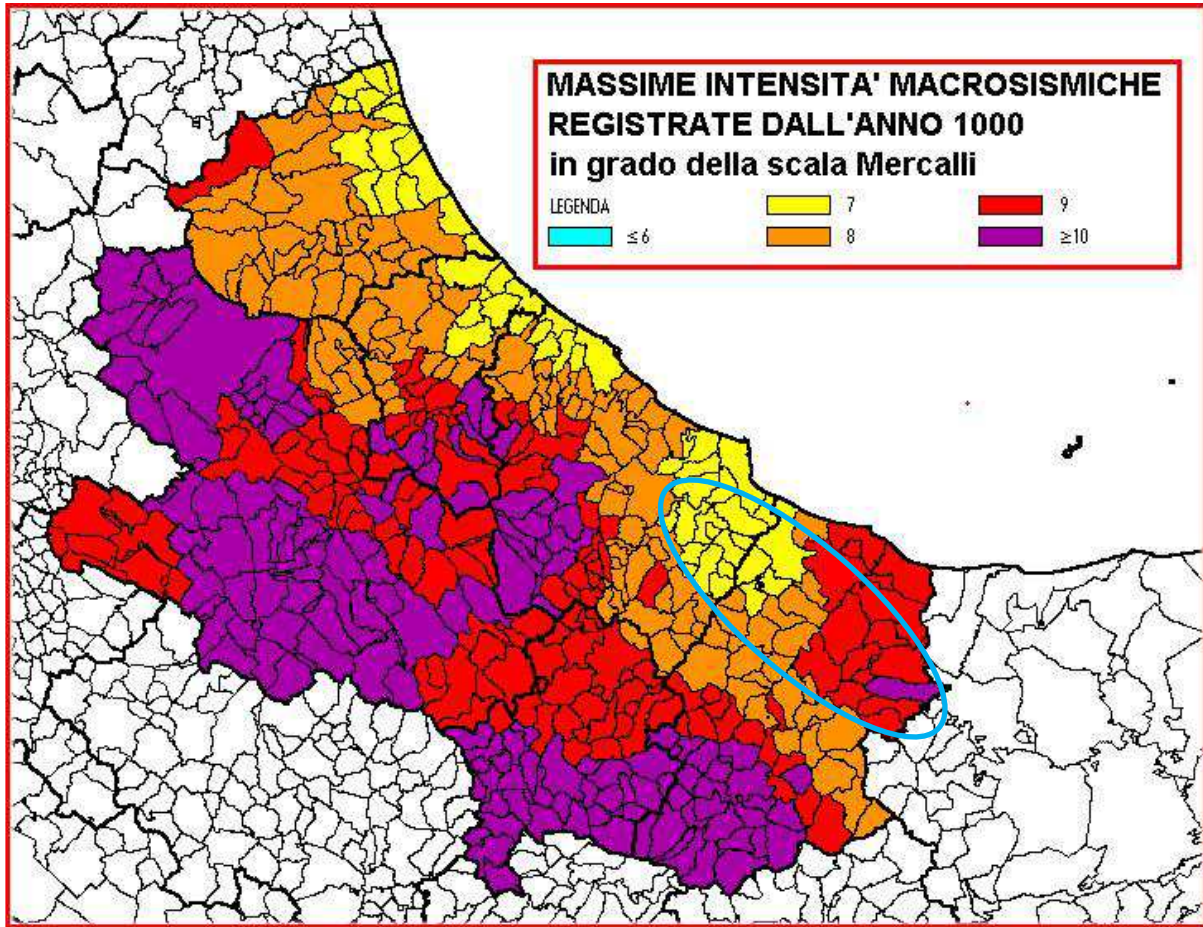


Fig. 5.1 - Distribuzione della sismicità storica nel territorio interessato dal passaggio della condotta negli ultimi mille anni.

Una rappresentazione complessiva delle informazioni sugli effetti dei terremoti che nel passato hanno colpito il territorio interessato dal passaggio della condotta è la carta delle massime intensità osservate (espressa secondo i gradi della scala MCS), che fornisce anche una prima immagine semplificata della pericolosità sismica (Fig. 5.2 e Fig. 5.3).

RELAZIONE SISMICA

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0022	Foglio 21 di 54	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-SISM-022
--	--------------------------	-------------	--------------------------------------




 Area di studio interessata dall'opera

Fig. 5.2 - Massime intensità sismiche (MCS) riscontrate nel territorio abruzzese e molisano.

RELAZIONE SISMICA

N° Documento:

03492-PPL-RE-000-0022

Foglio

22

di

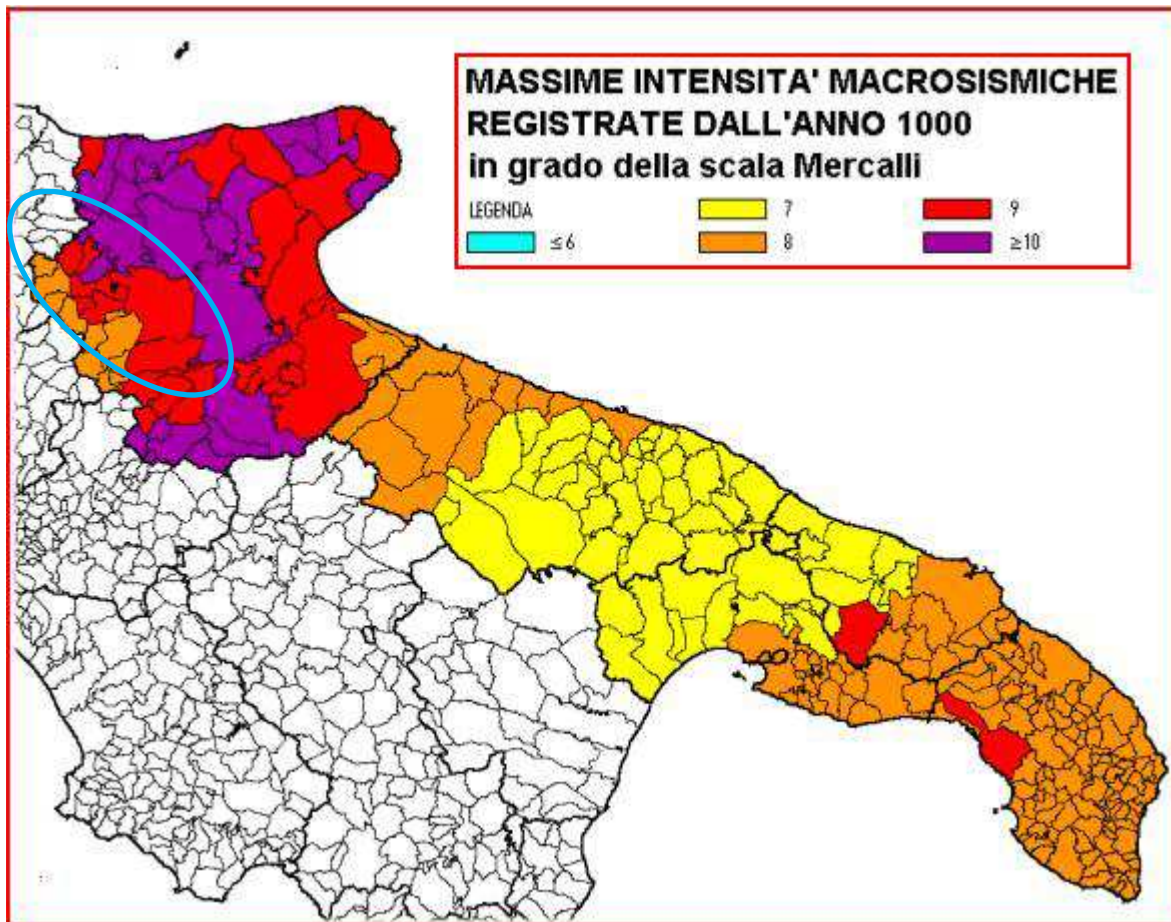
54

Rev.:

00

N° Documento Cliente:

RE-SISM-022



Area di studio interessata dall'opera

Fig. 5.3 - Massime intensità sismiche (MCS) riscontrate nel territorio pugliese.

Per evidenziare il risentimento, nell'area in studio, dei terremoti avvenuti in passato, è stata, inoltre, ricostruita la storia sismica dei comuni interessati dalle opere in progetto dei quali si hanno informazioni suddivisi per regione di appartenenza, ossia:

Regione Abruzzo

- Comune di Cupello (CH)
- Comune di Lentella (CH)

Regione Molise

- Comune di Montenero di Bisaccia (CB)
- Comune di Mafalda (CB)
- Comune di Guglionesi (CB)
- Comune di Montecilfone (CB)
- Comune di Palata (CB)
- Comune di Larino (CB)
- Comune di Ururi (CB)
- Comune di Montorio nei Frentani (CB)

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26''), DP 75 BAR E OPERE CONNESSE**RELAZIONE SISMICA**

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0022	Foglio 23 di 54	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-SISM-022
---	---------------------------------	--------------------	---

- Comune di Rotello (CB)
- Comune di Santa Croce di Magliano (CB)
- Comune di San Giuliano di Puglia (CB)

Regione Puglia

- Comune di Castelnuovo della Daunia (FG)
- Comune di Casalvecchio di Puglia (FG)
- Comune di Pietramontecorvino (FG)
- Comune di Lucera (FG)
- Comune di Volturino (FG)
- Comune di Alberona (FG)
- Comune di Biccari (FG)

I dati sono stati tratti dal database disponibile sul web "DBMI15", un database di osservazioni macrosismiche di terremoti di area italiana (a cura di Locati. et al., 2015), che contiene i dati macrosismici provenienti da studi INGV e di altri enti, che sono stati utilizzati per la compilazione del catalogo parametrico CPTI15.

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26''), DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

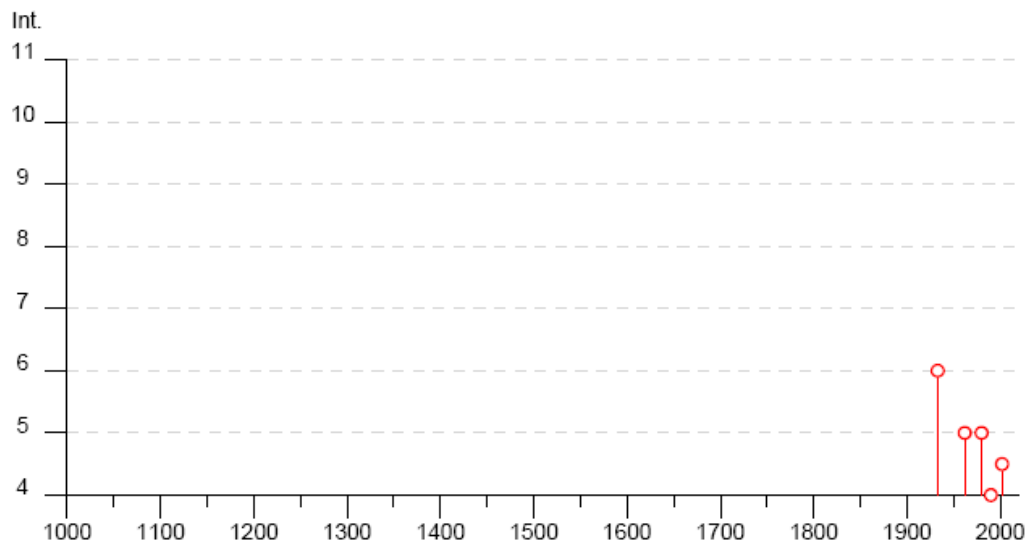
RELAZIONE SISMICA

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0022	Foglio			Rev.:				N° Documento Cliente: RE-SISM-022
	24	di	54	00				

Cupello

PlaceID IT_57698
 Coordinate (lat, lon) 42.072, 14.673
 Comune (ISTAT 2015) Cupello
 Provincia Chieti
 Regione Abruzzo
 Numero di eventi riportati 11

Effetti	In occasione del terremoto del									
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw
F	1895	08	09	17	38	2	Adriatico centrale	103	6	5.11
6	1933	09	26	03	33	2	Maiella	325	9	5.90
5	1962	08	21	18	19		Irpinia	562	9	6.15
5	1980	11	23	18	34	5	Irpinia-Basilicata	1394	10	6.81
NF	1988	04	26	00	53	4	Adriatico centrale	78		5.36
4	1990	05	05	07	21	2	Potentino	1375		5.77
4-5	2002	11	12	09	27	4	Molise	174	5-6	4.57
3-4	2003	03	29	17	42	1	Adriatico centrale	68		5.43
2	2003	06	01	15	45	1	Molise	501	5	4.44
NF	2005	03	01	05	41	3	Molise	136	4	3.68
3-4	2006	05	29	02	20	0	Gargano	384		4.64



RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26''), DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

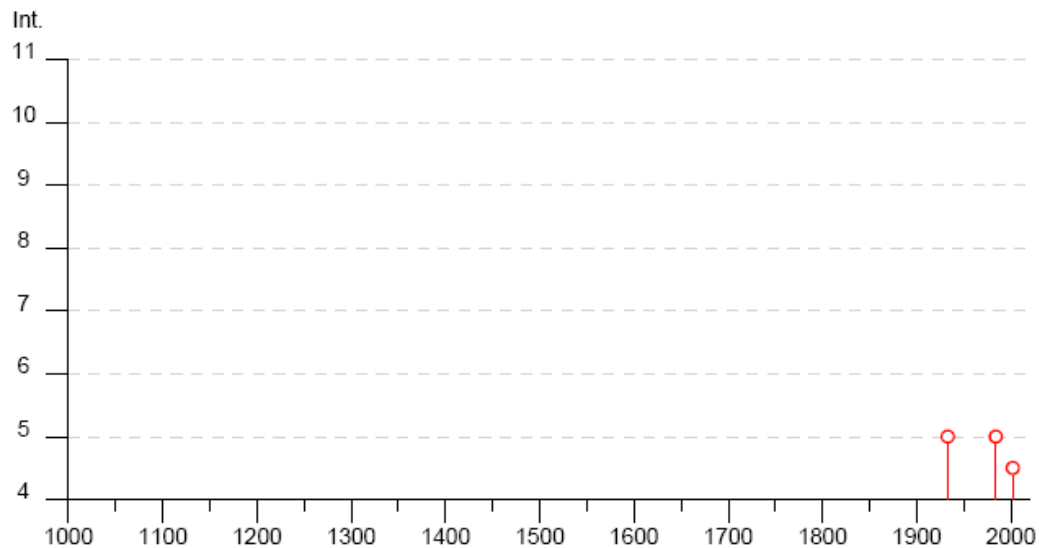
RELAZIONE SISMICA

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0022	Foglio 25 di 54	Rev.:					N° Documento Cliente: RE-SISM-022
		00					

Lentella

PlaceID IT_57872
 Coordinate (lat, lon) 41.996, 14.677
 Comune (ISTAT 2015) Lentella
 Provincia Chieti
 Regione Abruzzo
 Numero di eventi riportati 9

Effetti	In occasione del terremoto del							NMDP	Io	Mw
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale			
5	1933	09	26	03	33	2	Maiella	325	9	5.90
5	1984	05	07	17	50		Monti della Meta	912	8	5.86
4-5	2002	11	01	15	09	0	Molise	638	7	5.72
3-4	2002	11	12	09	27	4	Molise	174	5-6	4.57
2	2003	06	01	15	45	1	Molise	501	5	4.44
2	2003	12	30	05	31	3	Molise	326	4-5	4.53
NF	2005	03	01	05	41	3	Molise	136	4	3.68
3	2006	05	29	02	20	0	Gargano	384		4.64
NF	2006	10	04	17	34	2	Adriatico centrale	98	4-5	4.30



RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26''), DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

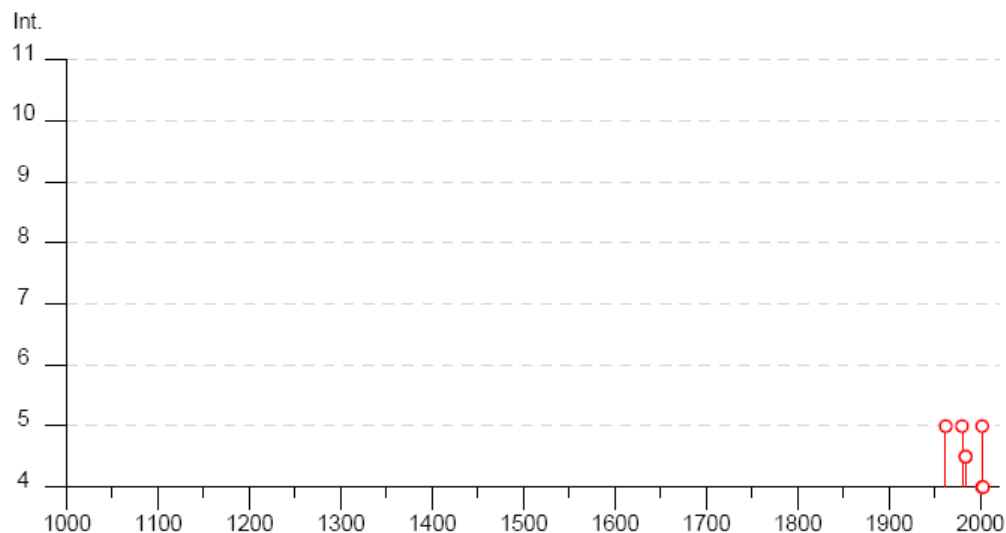
RELAZIONE SISMICA

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0022	Foglio		Rev.:				N° Documento Cliente: RE-SISM-022
	26	di 54	00				

Montenero di Bisaccia

PlaceID IT_58769
 Coordinate (lat, lon) 41.957, 14.781
 Comune (ISTAT 2015) Montenero di Bisaccia
 Provincia Campobasso
 Regione Molise
 Numero di eventi riportati 15

Effetti	In occasione del terremoto del									
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw
5	1962	08	21	18	19		Irpinia	562	9	6.15
5	1980	11	23	18	34	5	Irpinia-Basilicata	1394	10	6.81
4-5	1984	05	07	17	50		Monti della Meta	912	8	5.86
4-5	1984	05	11	10	41	4	Monti della Meta	342	7	5.47
3	1990	05	05	07	21	2	Potentino	1375		5.77
NF	2001	07	02	10	04	4	Tavoliere delle Puglie	60	5	4.26
5	2002	11	01	15	09	0	Molise	638	7	5.72
4	2002	11	12	09	27	4	Molise	174	5-6	4.57
3-4	2003	01	27	04	03	4	Molise	60	5	3.84
3-4	2003	03	29	17	42	1	Adriatico centrale	68		5.43
4	2003	06	01	15	45	1	Molise	501	5	4.44
3-4	2003	12	30	05	31	3	Molise	326	4-5	4.53
NF	2005	03	01	05	41	3	Molise	136	4	3.68
2	2006	05	29	02	20	0	Gargano	384		4.64
NF	2006	10	04	17	34	2	Adriatico centrale	98	4-5	4.30



RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26''), DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

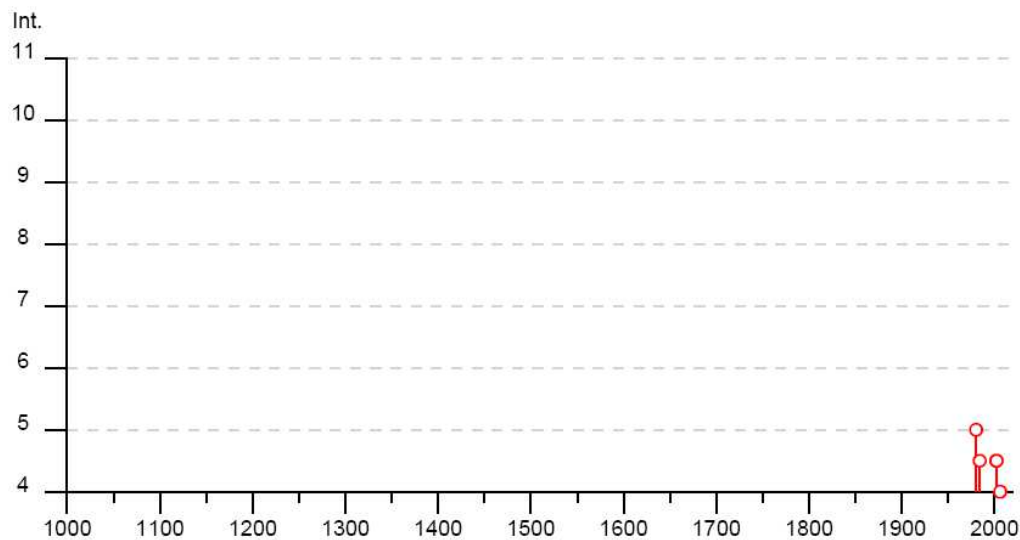
RELAZIONE SISMICA

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0022	Foglio			Rev.:				N° Documento Cliente: RE-SISM-022
	27	di	54	00				

Mafalda

PlaceID IT_58756
 Coordinate (lat, lon) 41.942, 14.715
 Comune (ISTAT 2015) Mafalda
 Provincia Campobasso
 Regione Molise
 Numero di eventi riportati 10

Effetti	In occasione del terremoto del									
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw
5	1980	11	23	18	34	5	Irpinia-Basilicata	1394	10	6.81
4-5	1984	05	07	17	50		Monti della Meta	912	8	5.86
2-3	1990	05	05	07	21	2	Potentino	1375		5.77
4-5	2002	11	01	15	09	0	Molise	638	7	5.72
4-5	2002	11	12	09	27	4	Molise	174	5-6	4.57
3-4	2003	01	27	04	03	4	Molise	60	5	3.84
2	2003	06	01	15	45	1	Molise	501	5	4.44
3-4	2003	12	30	05	31	3	Molise	326	4-5	4.53
NF	2005	03	01	05	41	3	Molise	136	4	3.68
4	2006	05	29	02	20	0	Gargano	384		4.64



RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26''), DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

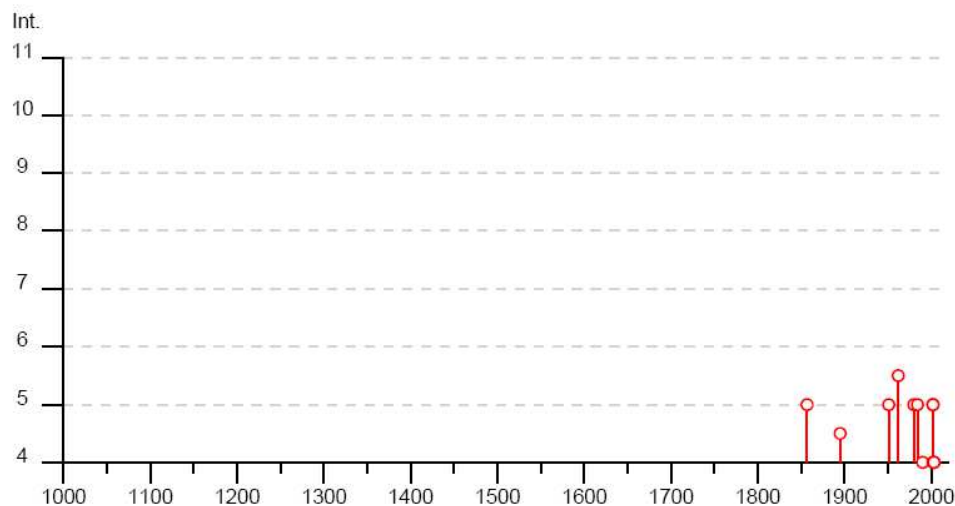
RELAZIONE SISMICA

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0022	Foglio			Rev.:				N° Documento Cliente: RE-SISM-022
	28	di	54	00				

Guglionesi

PlaceID IT_58744
 Coordinate (lat, lon) 41.912, 14.914
 Comune (ISTAT 2015) Guglionesi
 Provincia Campobasso
 Regione Molise
 Numero di eventi riportati 20

Effetti	In occasione del terremoto del									
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw
5	1857	12	16	21	15		Basilicata	340	11	7.12
NF	1894	03	25				Gargano	27	6-7	4.90
4-5	1895	08	09	17	38	2	Adriatico centrale	103	6	5.11
5	1951	01	16	01	11		Gargano	73	7	5.22
NF	1958	06	24	06	07		Aquilano	222	7	5.04
5-6	1962	08	21	18	19		Irpinia	562	9	6.15
5	1980	11	23	18	34	5	Irpinia-Basilicata	1394	10	6.81
5	1984	05	07	17	50		Monti della Meta	912	8	5.86
3-4	1989	03	11	21	05		Gargano	61	5	4.34
NF	1990	02	01	06	24	1	Isole Tremiti	27		4.43
4	1990	05	05	07	21	2	Potentino	1375		5.77
NF	2001	07	02	10	04	4	Tavoliere delle Puglie	60	5	4.26
5	2002	10	31	10	32	5	Molise	51	7-8	5.74
5	2002	11	01	15	09	0	Molise	638	7	5.72
4	2002	11	12	09	27	4	Molise	174	5-6	4.57
4	2003	01	27	04	03	4	Molise	60	5	3.84
3-4	2003	06	01	15	45	1	Molise	501	5	4.44
4	2003	12	30	05	31	3	Molise	326	4-5	4.53
3-4	2006	05	29	02	20	0	Gargano	384		4.64
NF	2006	10	04	17	34	2	Adriatico centrale	98	4-5	4.30



RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26''), DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

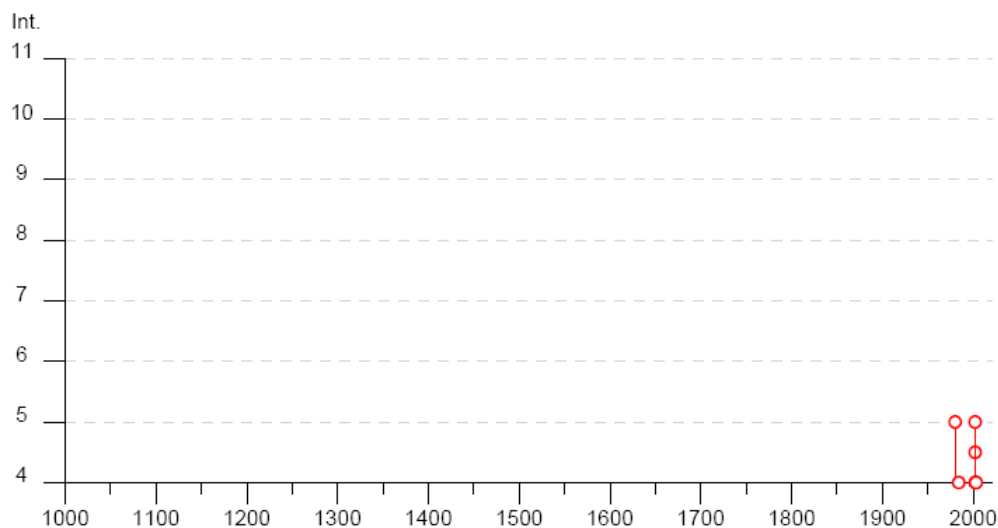
RELAZIONE SISMICA

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0022	Foglio		Rev.:				N° Documento Cliente: RE-SISM-022
	29	di 54	00				

Montecilfone

PlaceID IT_58765
 Coordinate (lat, lon) 41.903, 14.837
 Comune (ISTAT 2015) Montecilfone
 Provincia Campobasso
 Regione Molise
 Numero di eventi riportati 18

Effetti		In occasione del terremoto del									
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw	
5	1980	11	23	18	34	5	Irpinia-Basilicata	1394	10	6.81	
4	1984	05	07	17	50		Monti della Meta	912	8	5.86	
3	1988	04	26	00	53	4	Adriatico centrale	78		5.36	
NF	1989	03	11	21	05		Gargano	61	5	4.34	
NF	1990	05	05	07	21	2	Potentino	1375		5.77	
NF	1996	11	10	23	23	1	Tavoliere delle Puglie	55	5-6	4.35	
NF	1997	03	19	23	10	5	Sannio-Matese	284	6	4.52	
NF	2001	07	02	10	04	4	Tavoliere delle Puglie	60	5	4.26	
4-5	2002	10	31	10	32	5	Molise	51	7-8	5.74	
5	2002	11	01	15	09	0	Molise	638	7	5.72	
4	2002	11	12	09	27	4	Molise	174	5-6	4.57	
4	2003	01	27	04	03	4	Molise	60	5	3.84	
3-4	2003	04	28	20	12	3	Molise	33	4-5	3.64	
3-4	2003	06	01	15	45	1	Molise	501	5	4.44	
4	2003	12	30	05	31	3	Molise	326	4-5	4.53	
NF	2005	03	01	05	41	3	Molise	136	4	3.68	
2-3	2006	05	29	02	20	0	Gargano	384		4.64	
NF	2006	10	04	17	34	2	Adriatico centrale	98	4-5	4.30	



RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26''), DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

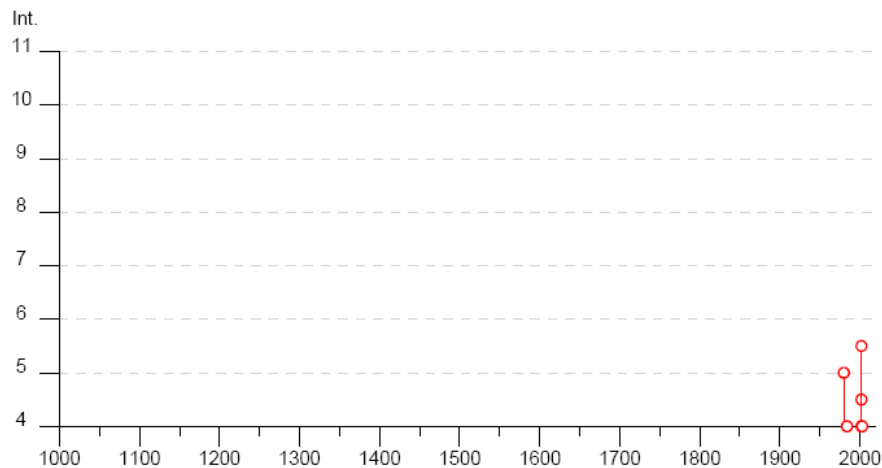
RELAZIONE SISMICA

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0022	Foglio 30 di 54	Rev.:					N° Documento Cliente: RE-SISM-022
		00					

Palata

PlaceID IT_58774
 Coordinate (lat, lon) 41.890, 14.785
 Comune (ISTAT 2015) Palata
 Provincia Campobasso
 Regione Molise
 Numero di eventi riportati 23

Effetti	In occasione del terremoto del									
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw
NF	1912	07	02	07	34		Tavoliere delle Puglie	49	5	4.55
NC	1937	12	15	21	25		Tavoliere delle Puglie	16	4-5	4.58
NF	1951	01	16	01	11		Gargano	73	7	5.22
NF	1956	09	22	03	19	3	Gargano	57	6	4.64
3	1958	06	24	06	07		Aquilano	222	7	5.04
5	1980	11	23	18	34	5	Irpinia-Basilicata	1394	10	6.81
4	1984	05	07	17	50		Monti della Meta	912	8	5.86
NF	1988	04	26	00	53	4	Adriatico centrale	78		5.36
NF	1989	03	11	21	05		Gargano	61	5	4.34
2	1990	05	05	07	21	2	Potentino	1375		5.77
3	1996	11	10	23	23	1	Tavoliere delle Puglie	55	5-6	4.35
NF	1997	03	19	23	10	5	Sannio-Matese	284	6	4.52
NF	2001	07	02	10	04	4	Tavoliere delle Puglie	60	5	4.26
4-5	2002	10	31	10	32	5	Molise	51	7-8	5.74
5-6	2002	11	01	15	09	0	Molise	638	7	5.72
4	2002	11	12	09	27	4	Molise	174	5-6	4.57
3-4	2003	01	27	04	03	4	Molise	60	5	3.84
3	2003	04	28	20	12	3	Molise	33	4-5	3.64
4	2003	06	01	15	45	1	Molise	501	5	4.44
3-4	2003	12	30	05	31	3	Molise	326	4-5	4.53
3	2005	03	01	05	41	3	Molise	136	4	3.68
3-4	2006	05	29	02	20	0	Gargano	384		4.64
NF	2006	10	04	17	34	2	Adriatico centrale	98	4-5	4.30



RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26''), DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SISMICA

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0022	Foglio			Rev.:				N° Documento Cliente: RE-SISM-022
	31	di	54	00				

Larino

PlaceID IT_58749
 Coordinate (lat, lon) 41.800, 14.911
 Comune (ISTAT 2015) Larino
 Provincia Campobasso
 Regione Molise
 Numero di eventi riportati 37

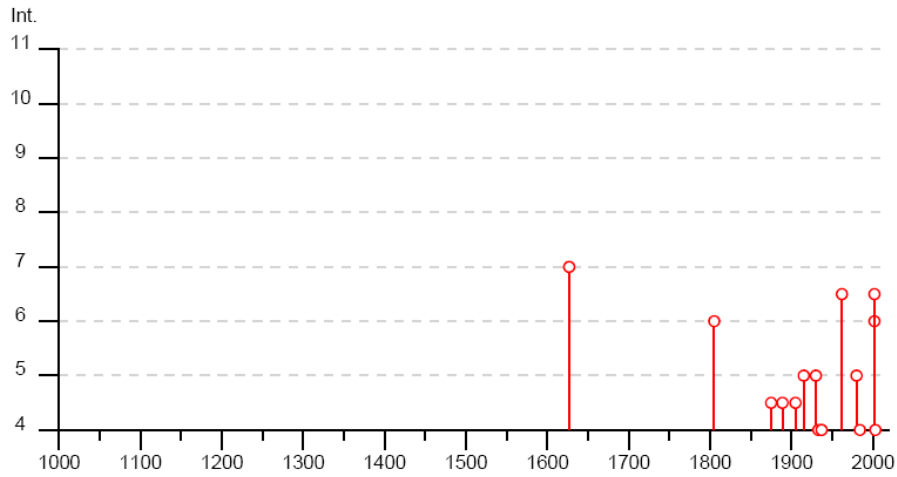
Effetti	In occasione del terremoto del										NMDP	Io	Mw
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale						
7	1627	07	30	10	50		Capitanata				64	10	6.66
6	1805	07	26	21			Molise				220	10	6.68
F	1841	02	21				Gargano				13	6-7	5.17
4-5	1875	12	06				Gargano				97	8	5.86
4-5	1889	12	08				Gargano				122	7	5.47
2-3	1892	06	06				Isole Tremiti				68	6	4.88
3	1894	03	25				Gargano				27	6-7	4.90
3	1897	05	28	22	40	0	Ionio				132	6	5.46
4-5	1905	08	18	04	07		Tavoliere delle Puglie				41	5	4.61
3-4	1913	10	04	18	26		Molise				205	7-8	5.35
5	1915	01	13	06	52	4	Marsica				1041	11	7.08
3	1927	05	25	02	50		Sannio				54	6	4.98
5	1930	07	23	00	08		Irpinia				547	10	6.67
2	1930	10	30	07	13		Senigallia				268	8	5.83
4	1933	09	26	03	33	2	Maiella				325	9	5.90
4	1937	07	17	17	11		Tavoliere delle Puglie				40	6	4.96
4	1937	12	15	21	25		Tavoliere delle Puglie				16	4-5	4.58
3	1956	09	22	03	19	3	Gargano				57	6	4.64
6-7	1962	08	21	18	19		Irpinia				562	9	6.15
5	1980	11	23	18	34	5	Irpinia-Basilicata				1394	10	6.81
NF	1984	04	29	05	02	5	Umbria settentrionale				709	7	5.62
4	1984	05	07	17	50		Monti della Meta				912	8	5.86
3-4	1984	05	11	10	41	4	Monti della Meta				342	7	5.47
3-4	1988	04	26	00	53	4	Adriatico centrale				78		5.36
2-3	1989	03	11	21	05		Gargano				61	5	4.34
3-4	1990	05	05	07	21	2	Potentino				1375		5.77
NF	1991	05	26	12	25	5	Potentino				597	7	5.08
3	1995	09	30	10	14	3	Gargano				145	6	5.15
2-3	1996	11	10	23	23	1	Tavoliere delle Puglie				55	5-6	4.35
NF	1997	03	19	23	10	5	Sannio-Matese				284	6	4.52
NF	2001	07	02	10	04	4	Tavoliere delle Puglie				60	5	4.26
6	2002	10	31	10	32	5	Molise				51	7-8	5.74
6-7	2002	11	01	15	09	0	Molise				638	7	5.72
4	2003	12	30	05	31	3	Molise				326	4-5	4.53
3-4	2005	03	01	05	41	3	Molise				136	4	3.68

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26''), DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SISMICA

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0022	Foglio		Rev.:				N° Documento Cliente: RE-SISM-022
	32	di 54	00				

Effetti		In occasione del terremoto del								
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw
3	2006	05	29	02	20	0	Gargano	384		4.64
3	2006	10	04	17	34	2	Adriatico centrale	98	4-5	4.30



RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26''), DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SISMICA

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0022	Foglio 33 di 54	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-SISM-022
---	---------------------------------	--------------------	---

Ururi

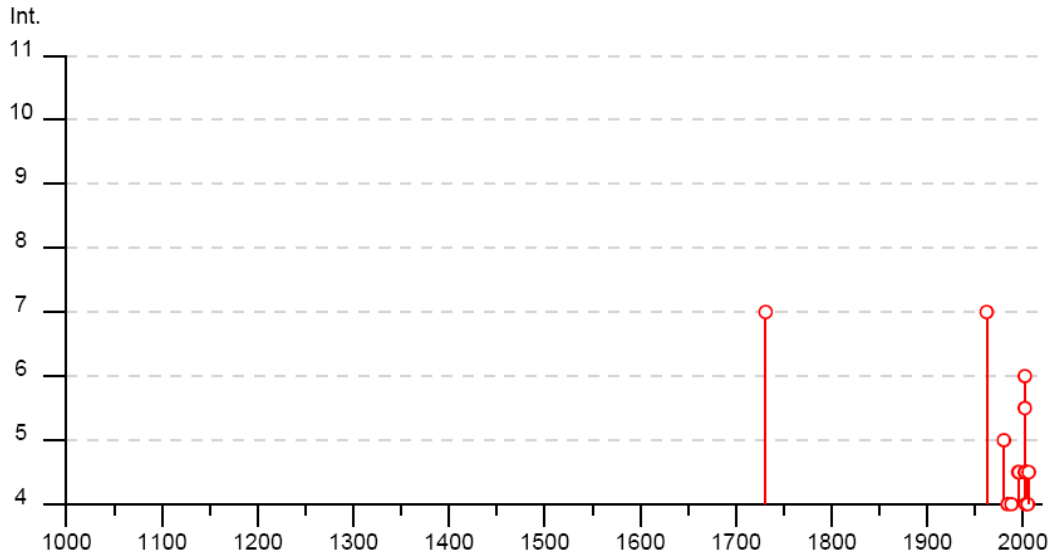
PlaceID IT_58857
 Coordinate (lat, lon) 41.815, 15.014
 Comune (ISTAT 2015) Ururi
 Provincia Campobasso
 Regione Molise
 Numero di eventi riportati 23

Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area	NMDP	Ic	Mw
	1731	03	20	03			Tavoliere delle Puglie	49	9	6.33
							Adriatico centrale			
							Adriatico centrale			
7	1962	08	21	18	19		Irpinia	562	9	6.15
5	1980	11	23	18	34	5	Irpinia-Basilicata	1394	10	6.81
4	1984	05	07	17	50		Monti della Meta	912	8	5.86
4	1988	04	26	00	53	4	Adriatico centrale	78		5.36
3-4	1989	03	11	21	05		Gargano	61	5	4.34
NF	1990	02	01	06	24	1	Isole Tremiti	27		4.43
4-5	1995	09	30	10	14	3	Gargano	145	6	5.15
4-5	1996	11	10	23	23	1	Tavoliere delle Puglie	55	5-6	4.35
NF	1997	03	19	23	10	5	Sannio-Matese	284	6	4.52
3	2001	07	02	10	04	4	Tavoliere delle Puglie	60	5	4.26
6	2002	10	31	10	32	5	Molise	51	7-8	5.74
5-6	2002	11	01	15	09	0	Molise	638	7	5.72
4-5	2002	11	12	09	27	4	Molise	174	5-6	4.57
4-5	2003	01	27	04	03	4	Molise	60	5	3.84
4	2003	04	28	20	12	3	Molise	33	4-5	3.64
4-5	2003	06	01	15	45	1	Molise	501	5	4.44
4-5	2003	12	30	05	31	3	Molise	326	4-5	4.53
4	2005	03	01	05	41	3	Molise	136	4	3.68
4-5	2006	05	29	02	20	0	Gargano	384		4.64
NF	2006	10	04	17	34	2	Adriatico centrale	98	4-5	4.30
2	2006	12	10	11	03	4	Adriatico centrale	54		4.48

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26''), DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SISMICA

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0022	Foglio 34 di 54	Rev.:	N° Documento Cliente: RE-SISM-022
--	--------------------	-------	--------------------------------------



RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26''), DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

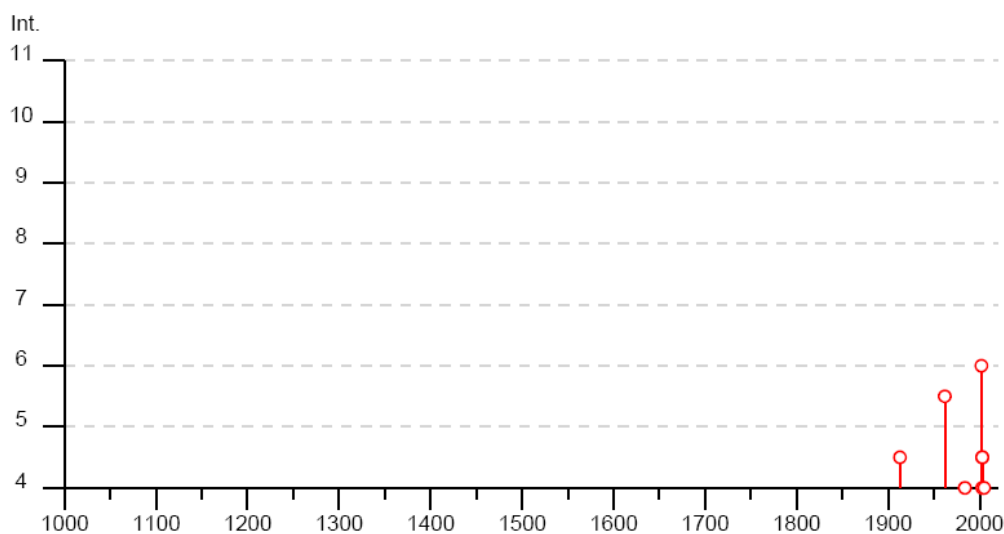
RELAZIONE SISMICA

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0022	Foglio		Rev.:				N° Documento Cliente: RE-SISM-022
	35	di 54	00				

Montorio nei Frentani

PlaceID IT_58770
 Coordinate (lat, lon) 41.758, 14.933
 Comune (ISTAT 2015) Montorio nei Frentani
 Provincia Campobasso
 Regione Molise
 Numero di eventi riportati 12

Effetti	In occasione del terremoto del						NMDP	Io	Mw	
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale			
4-5	1913	10	04	18	26		Molise	205	7-8	5.35
5-6	1962	08	21	18	19		Irpinia	562	9	6.15
4	1984	05	07	17	50		Monti della Meta	912	8	5.86
3-4	1996	11	10	23	23	1	Tavoliere delle Puglie	55	5-6	4.35
NF	2001	07	02	10	04	4	Tavoliere delle Puglie	60	5	4.26
6	2002	10	31	10	32	5	Molise	51	7-8	5.74
4-5	2003	04	28	20	12	3	Molise	33	4-5	3.64
4	2003	06	01	15	45	1	Molise	501	5	4.44
4-5	2003	12	30	05	31	3	Molise	326	4-5	4.53
4	2005	03	01	05	41	3	Molise	136	4	3.68
3-4	2006	05	29	02	20	0	Gargano	384		4.64
3-4	2006	10	04	17	34	2	Adriatico centrale	98	4-5	4.30



RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26''), DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SISMICA

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0022	Foglio			Rev.:				N° Documento Cliente: RE-SISM-022
	36	di	54	00				

Rotello

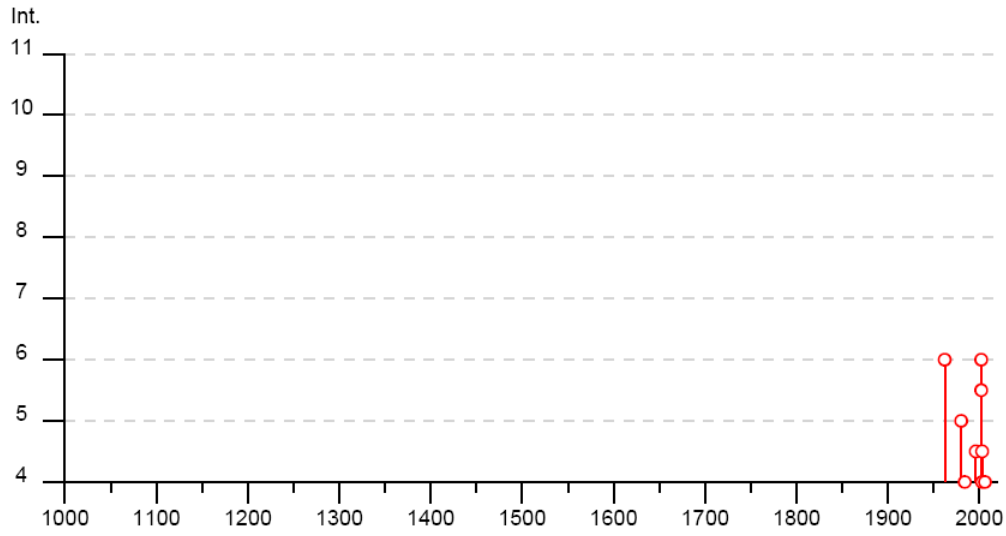
PlaceID IT_58790
 Coordinate (lat, lon) 41.749, 15.004
 Comune (ISTAT 2015) Rotello
 Provincia Campobasso
 Regione Molise
 Numero di eventi riportati 21

Effetti		In occasione del terremoto del									
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw	
NF	1956	09	22	03	19	3	Gargano	57	6	4.64	
6	1962	08	21	18	19		Irpinia	562	9	6.15	
5	1980	11	23	18	34	5	Irpinia-Basilicata	1394	10	6.81	
4	1984	05	07	17	50		Monti della Meta	912	8	5.86	
3	1989	03	11	21	05		Gargano	61	5	4.34	
3	1990	05	05	07	21	2	Potentino	1375		5.77	
NF	1991	05	26	12	25	5	Potentino	597	7	5.08	
3	1995	09	30	10	14	3	Gargano	145	6	5.15	
4-5	1996	11	10	23	23	1	Tavoliere delle Puglie	55	5-6	4.35	
NF	1997	03	19	23	10	5	Sannio-Matese	284	6	4.52	
3-4	2001	07	02	10	04	4	Tavoliere delle Puglie	60	5	4.26	
6	2002	10	31	10	32	5	Molise	51	7-8	5.74	
5-6	2002	11	12	09	27	4	Molise	174	5-6	4.57	
3-4	2003	01	27	04	03	4	Molise	60	5	3.84	
3-4	2003	04	28	20	12	3	Molise	33	4-5	3.64	
4-5	2003	06	01	15	45	1	Molise	501	5	4.44	
4	2003	12	30	05	31	3	Molise	326	4-5	4.53	
3-4	2005	03	01	05	41	3	Molise	136	4	3.68	
4	2006	05	29	02	20	0	Gargano	384		4.64	
NF	2006	10	04	17	34	2	Adriatico centrale	98	4-5	4.30	
3-4	2006	12	10	11	03	4	Adriatico centrale	54		4.48	

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26''), DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SISMICA

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0022	Foglio 37 di 54	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-SISM-022
---	--	--------------------	---



RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26''), DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SISMICA

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0022	Foglio		Rev.:				N° Documento Cliente: RE-SISM-022
	38	di 54	00				

Santa Croce di Magliano

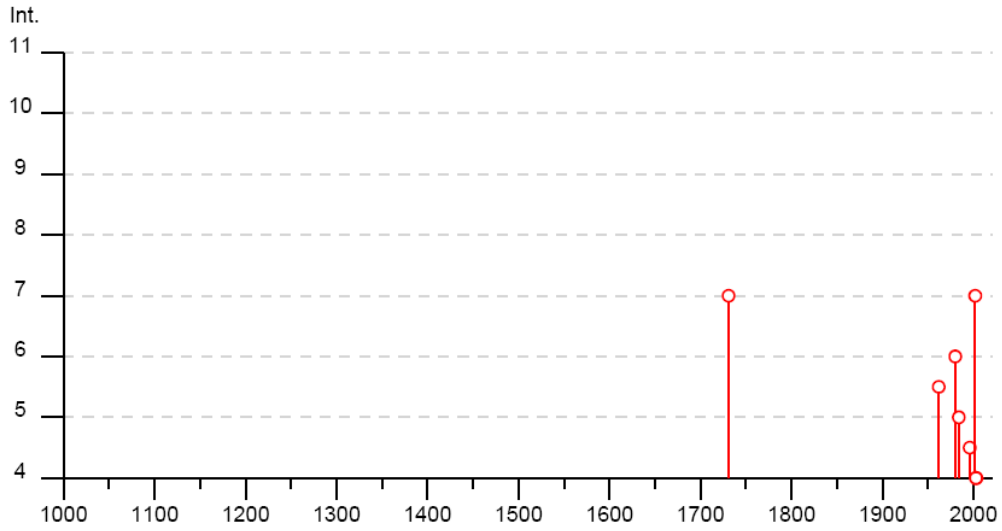
PlaceID IT_58816
 Coordinate (lat, lon) 41.711, 14.991
 Comune (ISTAT 2015) Santa Croce di Magliano
 Provincia Campobasso
 Regione Molise
 Numero di eventi riportati 19

Effetti	1731	03	20	03		Tavoliere delle Puglie	Terremoto del	49	9	6.33
Int.	Ann	Me	Gi	Or	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	IT	Mw
5-6	1962	08	21	18	19		Irpinia	562	9	6.15
6	1980	11	23	18	34	5	Irpinia-Basilicata	1394	10	6.81
NF	1984	04	29	05	02	5	Umbria settentrionale	709	7	5.62
5	1984	05	07	17	50		Monti della Meta	912	8	5.86
3	1984	05	11	10	41	4	Monti della Meta	342	7	5.47
3	1989	03	11	21	05		Gargano	61	5	4.34
3-4	1990	05	05	07	21	2	Potentino	1375		5.77
NF	1991	05	26	12	25	5	Potentino	597	7	5.08
3-4	1995	09	30	10	14	3	Gargano	145	6	5.15
4-5	1996	11	10	23	23	1	Tavoliere delle Puglie	55	5-6	4.35
NF	1997	03	19	23	10	5	Sannio-Matese	284	6	4.52
3-4	2001	07	02	10	04	4	Tavoliere delle Puglie	60	5	4.26
7	2002	10	31	10	32	5	Molise	51	7-8	5.74
4	2003	06	01	15	45	1	Molise	501	5	4.44
4	2003	12	30	05	31	3	Molise	326	4-5	4.53
3-4	2005	03	01	05	41	3	Molise	136	4	3.68
3	2006	05	29	02	20	0	Gargano	384		4.64

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26''), DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SISMICA

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0022	Foglio 39 di 54	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-SISM-022
--	--------------------	-------------	--------------------------------------



RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26''), DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

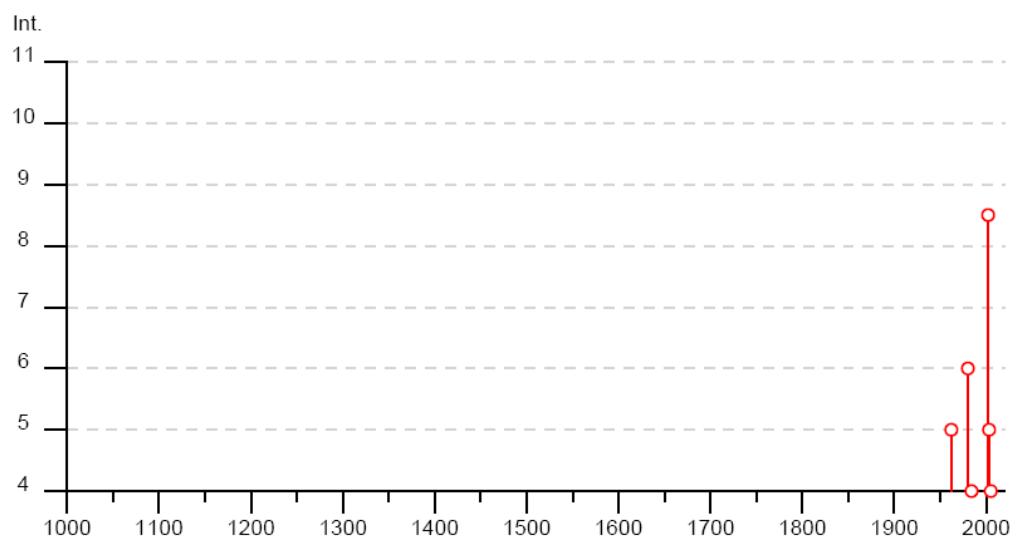
RELAZIONE SISMICA

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0022	Foglio		Rev.:				N° Documento Cliente: RE-SISM-022
	40	di 54	00				

San Giuliano di Puglia

PlaceID IT_58803
 Coordinate (lat, lon) 41.685, 14.964
 Comune (ISTAT 2015) San Giuliano di Puglia
 Provincia Campobasso
 Regione Molise
 Numero di eventi riportati 12

Effetti	In occasione del terremoto del									
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw
5	1962	08	21	18	19		Irpinia	562	9	6.15
6	1980	11	23	18	34	5	Irpinia-Basilicata	1394	10	6.81
4	1984	05	07	17	50		Monti della Meta	912	8	5.86
3	1989	03	11	21	05		Gargano	61	5	4.34
3	1990	05	05	07	21	2	Potentino	1375		5.77
NF	1991	05	26	12	25	5	Potentino	597	7	5.08
3	1995	09	30	10	14	3	Gargano	145	6	5.15
3	1997	03	19	23	10	5	Sannio-Matese	284	6	4.52
8-9	2002	10	31	10	32	5	Molise	51	7-8	5.74
5	2003	06	01	15	45	1	Molise	501	5	4.44
4	2005	03	01	05	41	3	Molise	136	4	3.68
NF	2006	05	29	02	20	0	Gargano	384		4.64



RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26''), DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SISMICA

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0022	Foglio			Rev.:				N° Documento Cliente: RE-SISM-022
	41	di	54	00				

Castelnuovo della Daunia

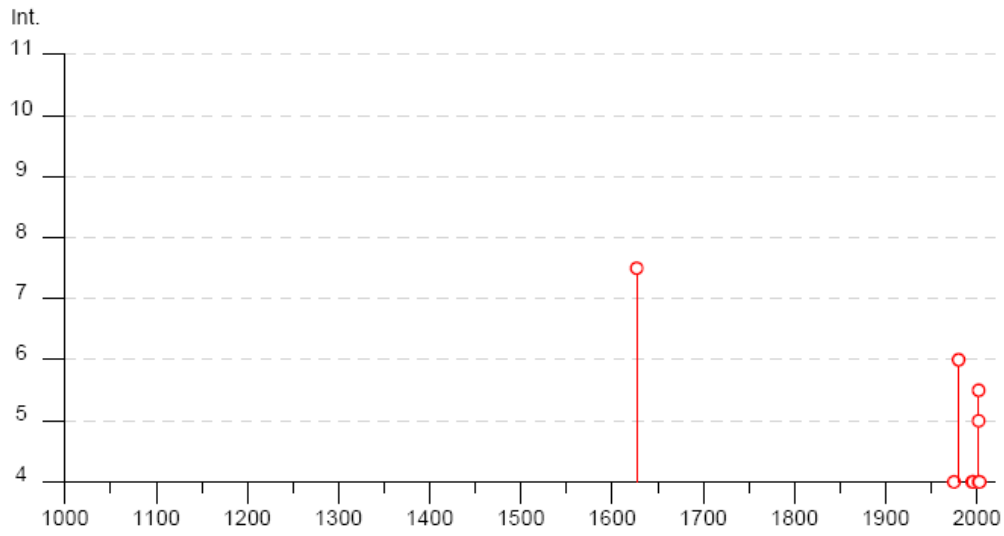
PlaceID IT_62118
 Coordinate (lat, lon) 41.583, 15.120
 Comune (ISTAT 2015) Castelnuovo della Daunia
 Provincia Foggia
 Regione Puglia
 Numero di eventi riportati 27

Effetti	In occasione del terremoto del										NMDP	Io	Mw
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale						
7-8	1627	07	30	10	50		Capitanata				64	10	6.66
NF	1892	06	06				Isole Tremiti				68	6	4.88
NF	1893	08	10	20	52		Gargano				69	8	5.39
NF	1894	03	25				Gargano				27	6-7	4.90
NF	1900	12	23	22	30		Gargano				20	5	4.37
F	1930	07	23	00	08		Irpinia				547	10	6.67
NF	1956	09	22	03	19	3	Gargano				57	6	4.64
4	1975	06	19	10	11		Gargano				61	6	5.02
6	1980	11	23	18	34	5	Irpinia-Basilicata				1394	10	6.81
NF	1988	04	26	00	53	4	Adriatico centrale				78		5.36
NF	1989	03	11	21	05		Gargano				61	5	4.34
NF	1990	05	05	07	21	2	Potentino				1375		5.77
NF	1991	05	26	12	25	5	Potentino				597	7	5.08
4	1995	09	30	10	14	3	Gargano				145	6	5.15
NF	1996	04	03	13	04	3	Irpinia				557	6	4.90
4	1996	11	10	23	23	1	Tavoliere delle Puglie				55	5-6	4.35
NF	1997	03	19	23	10	5	Sannio-Matese				284	6	4.52
3	2001	07	02	10	04	4	Tavoliere delle Puglie				60	5	4.26
5-6	2002	10	31	10	32	5	Molise				51	7-8	5.74
5	2002	11	01	15	09	0	Molise				638	7	5.72
4	2002	11	12	09	27	4	Molise				174	5-6	4.57
NF	2003	06	01	15	45	1	Molise				501	5	4.44
4	2003	12	30	05	31	3	Molise				326	4-5	4.53
NF	2005	03	01	05	41	3	Molise				136	4	3.68
NF	2006	05	29	02	20	0	Gargano				384		4.64
NF	2006	10	04	17	34	2	Adriatico centrale				98	4-5	4.30
NF	2006	12	10	11	03	4	Adriatico centrale				54		4.48

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26''), DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SISMICA

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0022	Foglio 42 di 54	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-SISM-022
--	--------------------	-------------	--------------------------------------



RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26''), DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

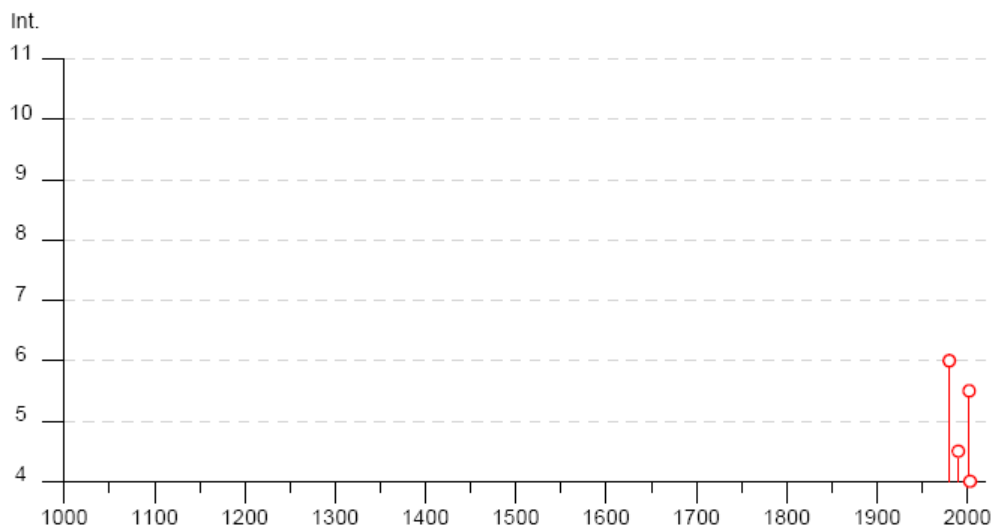
RELAZIONE SISMICA

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0022	Foglio			Rev.:				N° Documento Cliente: RE-SISM-022
	43	di	54	00				

Casalvecchio di Puglia

PlaceID IT_62114
 Coordinate (lat, lon) 41.594, 15.113
 Comune (ISTAT 2015) Casalvecchio di Puglia
 Provincia Foggia
 Regione Puglia
 Numero di eventi riportati 12

Effetti		In occasione del terremoto del									
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw	
NF	1955	02	09	10	06		Gargano	31	6-7	5.05	
6	1980	11	23	18	34	5	Irpinia-Basilicata	1394	10	6.81	
NF	1988	04	26	00	53	4	Adriatico centrale	78		5.36	
NF	1989	03	11	21	05		Gargano	61	5	4.34	
4-5	1990	05	05	07	21	2	Potentino	1375		5.77	
NF	1991	05	26	12	25	5	Potentino	597	7	5.08	
3	1995	09	30	10	14	3	Gargano	145	6	5.15	
NF	1996	04	03	13	04	3	Irpinia	557	6	4.90	
5-6	2002	10	31	10	32	5	Molise	51	7-8	5.74	
4	2003	12	30	05	31	3	Molise	326	4-5	4.53	
3	2006	05	29	02	20	0	Gargano	384		4.64	
NF	2006	10	04	17	34	2	Adriatico centrale	98	4-5	4.30	



RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26''), DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

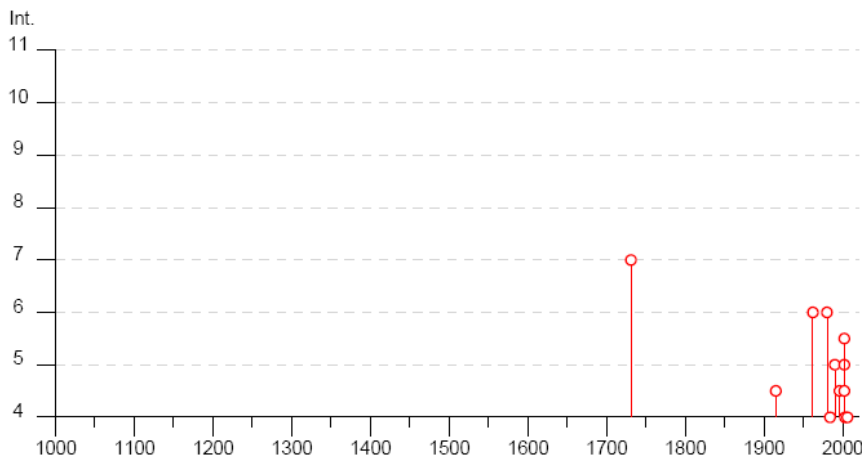
RELAZIONE SISMICA

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0022	Foglio			Rev.:				N° Documento Cliente: RE-SISM-022
	44	di	54	00				

Pietramontecorvino

PlaceID IT_62226
 Coordinate (lat, lon) 41.542, 15.128
 Comune (ISTAT 2015) Pietramontecorvino
 Provincia Foggia
 Regione Puglia
 Numero di eventi riportati 24

Effetti	In occasione del terremoto del									
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw
7	1731	03	20	03			Tavoliere delle Puglie	49	9	6.33
4-5	1915	01	13	06	52	4	Marsica	1041	11	7.08
6	1962	08	21	18	19		Irpinia	562	9	6.15
6	1980	11	23	18	34	5	Irpinia-Basilicata	1394	10	6.81
4	1984	05	07	17	50		Monti della Meta	912	8	5.86
NF	1988	04	26	00	53	4	Adriatico centrale	78		5.36
NF	1989	03	11	21	05		Gargano	61	5	4.34
5	1990	05	05	07	21	2	Potentino	1375		5.77
NF	1991	05	26	12	25	5	Potentino	597	7	5.08
NF	1992	11	05	13	34	2	Gargano	32	5	4.34
3-4	1995	09	30	10	14	3	Gargano	145	6	5.15
NF	1996	04	03	13	04	3	Irpinia	557	6	4.90
4-5	1996	11	10	23	23	1	Tavoliere delle Puglie	55	5-6	4.35
NF	1997	03	19	23	10	5	Sannio-Matese	284	6	4.52
NF	2001	07	02	10	04	4	Tavoliere delle Puglie	60	5	4.26
5	2002	10	31	10	32	5	Molise	51	7-8	5.74
5-6	2002	11	01	15	09	0	Molise	638	7	5.72
4-5	2002	11	12	09	27	4	Molise	174	5-6	4.57
3	2003	06	01	15	45	1	Molise	501	5	4.44
4	2003	12	30	05	31	3	Molise	326	4-5	4.53
NF	2005	03	01	05	41	3	Molise	136	4	3.68
4	2006	05	29	02	20	0	Gargano	384		4.64
NF	2006	10	04	17	34	2	Adriatico centrale	98	4-5	4.30
NF	2006	12	10	11	03	4	Adriatico centrale	54		4.48



RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26''), DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SISMICA

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0022	Foglio			Rev.:				N° Documento Cliente: RE-SISM-022
	45	di	54	00				

Lucera

PlaceID IT_62194
 Coordinate (lat, lon) 41.508, 15.335
 Comune (ISTAT 2015) Lucera
 Provincia Foggia
 Regione Puglia
 Numero di eventi riportati 58

Effetti		In occasione del terremoto del									
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw	
8	1456	12	05				Appennino centro-meridionale	199	11	7.19	
7-8	1627	07	30	10	50		Capitanata	64	10	6.66	
5-6	1627	08	07	16	40		Capitanata	5	9	6.03	
8-9	1627	09	06	15	50		Capitanata	2	8-9	5.80	
6-7	1647	05	05	12	30		Gargano	5	7-8	5.69	
7-8	1657	01	29	02			Capitanata	12	8-9	5.96	
6-7	1688	06	05	15	30		Sannio	215	11	7.06	
6-7	1694	09	08	11	40		Irpinia-Basilicata	251	10	6.73	
F	1702	03	14	05			Sannio-Irpinia	37	10	6.56	
7-8	1731	03	20	03			Tavoliere delle Puglie	49	9	6.33	
7	1805	07	26	21			Molise	220	10	6.68	
6	1851	08	14	13	20		Vulture	103	10	6.52	
4-5	1852	12	09	21	15		Gargano	12	5	4.31	
6	1857	12	16	21	15		Basilicata	340	11	7.12	
7	1875	12	06				Gargano	97	8	5.86	
3	1882	06	06	05	40		Isernino	50	7	5.20	
5	1889	12	08				Gargano	122	7	5.47	
3	1892	06	06				Isole Tremiti	68	6	4.88	
NF	1893	01	25				Vallo di Diano	134	7	5.15	
4	1895	08	09	17	38	2	Adriatico centrale	103	6	5.11	
5	1905	08	18	04	07		Tavoliere delle Puglie	41	5	4.61	
3	1905	09	08	01	43		Calabria centrale	895	10-11	6.95	
NF	1905	11	26				Irpinia	122	7-8	5.18	
NF	1908	09	16	20	15		Gargano	14	3-4	3.72	
5	1910	06	07	02	04		Irpinia-Basilicata	376	8	5.76	
4	1913	10	04	18	26		Molise	205	7-8	5.35	
7	1930	07	23	00	08		Irpinia	547	10	6.67	
2-3	1930	10	30	07	13		Senigallia	268	8	5.83	
3	1931	05	10	10	48	5	Irpinia	43	5-6	4.64	
4	1933	03	07	14	39		Irpinia	42	6	4.96	
4	1937	12	15	21	25		Tavoliere delle Puglie	16	4-5	4.58	

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26''), DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SISMICA

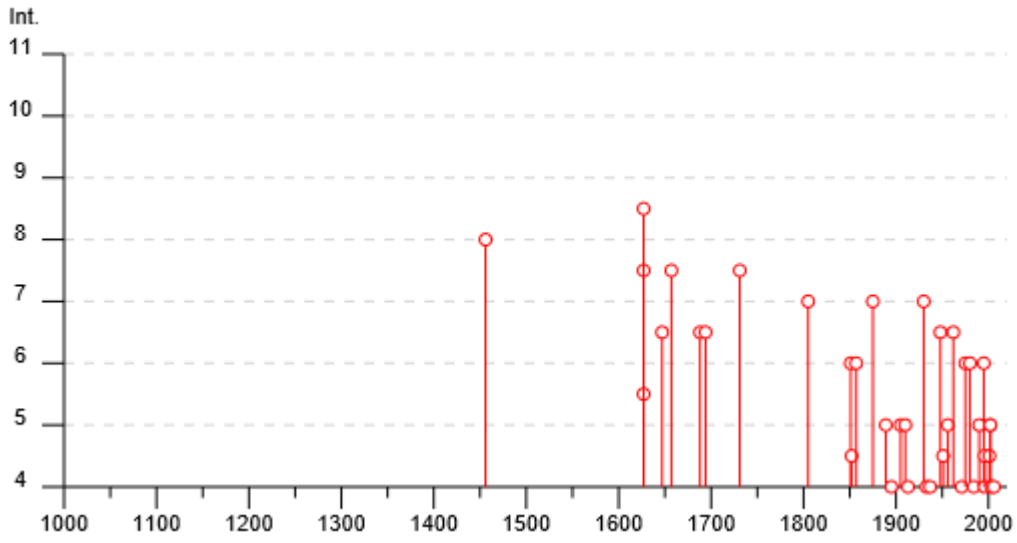
N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0022	Foglio			Rev.:					N° Documento Cliente: RE-SISM-022
	46	di	54	00					

Effetti											In occasione del terremoto del		
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw			
6-7	1948	08	18	21	12	2	Gargano	58	7-8	5.55			
4-5	1951	01	16	01	11		Gargano	73	7	5.22			
3-4	1954	10	26	02	25		Gargano	8	4-5	4.72			
2	1956	01	09	00	44		Materano	45	6	4.72			
5	1956	09	22	03	19	3	Gargano	57	6	4.64			
3	1962	01	19	05	01	2	Gargano	31	5	4.42			
6-7	1962	08	21	18	19		Irpinia	562	9	6.15			
2	1967	06	17	15	42	5	Gargano	16	5	4.46			
4	1971	05	06	03	45	0	Irpinia	68	6	4.83			
6	1975	06	19	10	11		Gargano	61	6	5.02			
6	1980	11	23	18	34	5	Irpinia-Basilicata	1394	10	6.81			
2	1984	04	29	05	02	5	Umbria settentrionale	709	7	5.62			
4	1984	05	07	17	50		Monti della Meta	912	8	5.86			
3	1984	05	11	10	41	4	Monti della Meta	342	7	5.47			
3	1989	03	11	21	05		Gargano	61	5	4.34			
5	1990	05	05	07	21	2	Potentino	1375		5.77			
3	1991	05	26	12	25	5	Potentino	597	7	5.08			
6	1995	09	30	10	14	3	Gargano	145	6	5.15			
4	1996	04	03	13	04	3	Irpinia	557	6	4.90			
4-5	1996	11	10	23	23	1	Tavoliere delle Puglie	55	5-6	4.35			
NF	1997	03	19	23	10	5	Sannio-Matese	284	6	4.52			
4-5	2001	07	02	10	04	4	Tavoliere delle Puglie	60	5	4.26			
5	2002	10	31	10	32	5	Molise	51	7-8	5.74			
5	2002	11	01	15	09	0	Molise	638	7	5.72			
3-4	2002	11	12	09	27	4	Molise	174	5-6	4.57			
4	2003	12	30	05	31	3	Molise	326	4-5	4.53			
4	2006	05	29	02	20	0	Gargano	384		4.64			

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26''), DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SISMICA

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0022	Foglio 47 di 54	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-SISM-022
--	--------------------	-------------	--------------------------------------



RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26''), DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

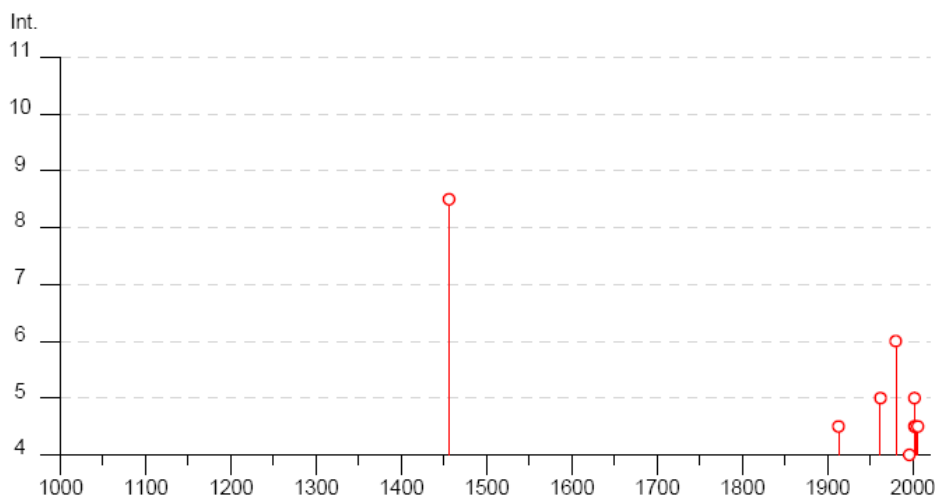
RELAZIONE SISMICA

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0022	Foglio			Rev.:				N° Documento Cliente: RE-SISM-022
	48	di	54	00				

Volturino

PlaceID IT_62262
 Coordinate (lat, lon) 41.478, 15.125
 Comune (ISTAT 2015) Volturino
 Provincia Foggia
 Regione Puglia
 Numero di eventi riportati 20

Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	MDDP	I ₀	M _w
Effetti	1456	12	05				Appenninici orientali-meridionali del	199	11	7.19
NF	1958	06	24	06	07		Aquilano	222	7	5.04
5	1962	08	21	18	19		Irpinia	562	9	6.15
6	1980	11	23	18	34	5	Irpinia-Basilicata	1394	10	6.81
NF	1988	04	26	00	53	4	Adriatico centrale	78		5.36
NF	1989	03	11	21	05		Gargano	61	5	4.34
NF	1990	05	05	07	21	2	Potentino	1375		5.77
NF	1991	05	26	12	25	5	Potentino	597	7	5.08
3	1995	09	30	10	14	3	Gargano	145	6	5.15
NF	1996	04	03	13	04	3	Irpinia	557	6	4.90
4	1996	11	10	23	23	1	Tavoliere delle Puglie	55	5-6	4.35
NF	1997	03	19	23	10	5	Sannio-Matese	284	6	4.52
NF	2001	07	02	10	04	4	Tavoliere delle Puglie	60	5	4.26
5	2002	11	01	15	09	0	Molise	638	7	5.72
4-5	2002	11	12	09	27	4	Molise	174	5-6	4.57
4-5	2003	12	30	05	31	3	Molise	326	4-5	4.53
4-5	2006	05	29	02	20	0	Gargano	384		4.64
NF	2006	10	04	17	34	2	Adriatico centrale	98	4-5	4.30
NF	2006	12	10	11	03	4	Adriatico centrale	54		4.48



RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26''), DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SISMICA

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0022	Foglio			Rev.:				N° Documento Cliente: RE-SISM-022
	49	di	54	00				

Alberona

PlaceID IT_62077
 Coordinate (lat, lon) 41.432, 15.123
 Comune (ISTAT 2015) Alberona
 Provincia Foggia
 Regione Puglia
 Numero di eventi riportati 27

Effetti	In occasione del terremoto del										NMDP	Io	Mw
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale						
7-8	1456	12	05				Appennino centro-meridionale				199	11	7.19
F	1857	12	16	21	15		Basilicata				340	11	7.12
NF	1892	06	06				Isole Tremiti				68	6	4.88
NF	1893	08	10	20	52		Gargano				69	8	5.39
4-5	1913	10	04	18	26		Molise				205	7-8	5.35
2	1956	09	22	03	19	3	Gargano				57	6	4.64
6	1962	08	21	18	19		Irpinia				562	9	6.15
NF	1977	07	24	09	55	2	Irpinia				85	5-6	4.37
6	1980	11	23	18	34	5	Irpinia-Basilicata				1394	10	6.81
3	1984	05	07	17	50		Monti della Meta				912	8	5.86
3	1984	05	11	10	41	4	Monti della Meta				342	7	5.47
NF	1988	04	26	00	53	4	Adriatico centrale				78		5.36
3	1989	03	11	21	05		Gargano				61	5	4.34
3-4	1990	05	05	07	21	2	Potentino				1375		5.77
3-4	1991	05	26	12	25	5	Potentino				597	7	5.08
4-5	1995	09	30	10	14	3	Gargano				145	6	5.15
NF	1996	04	03	13	04	3	Irpinia				557	6	4.90
2	1996	11	10	23	23	1	Tavoliere delle Puglie				55	5-6	4.35
NF	1997	03	19	23	10	5	Sannio-Matese				284	6	4.52
NF	2001	07	02	10	04	4	Tavoliere delle Puglie				60	5	4.26
5	2002	11	01	15	09	0	Molise				638	7	5.72
4-5	2002	11	12	09	27	4	Molise				174	5-6	4.57
NF	2003	12	30	05	31	3	Molise				326	4-5	4.53
NF	2005	03	01	05	41	3	Molise				136	4	3.68
NF	2006	05	29	02	20	0	Gargano				384		4.64
NF	2006	10	04	17	34	2	Adriatico centrale				98	4-5	4.30
NF	2006	12	10	11	03	4	Adriatico centrale				54		4.48

RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26"), DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SISMICA

N° Documento:

03492-PPL-RE-000-0022

Foglio

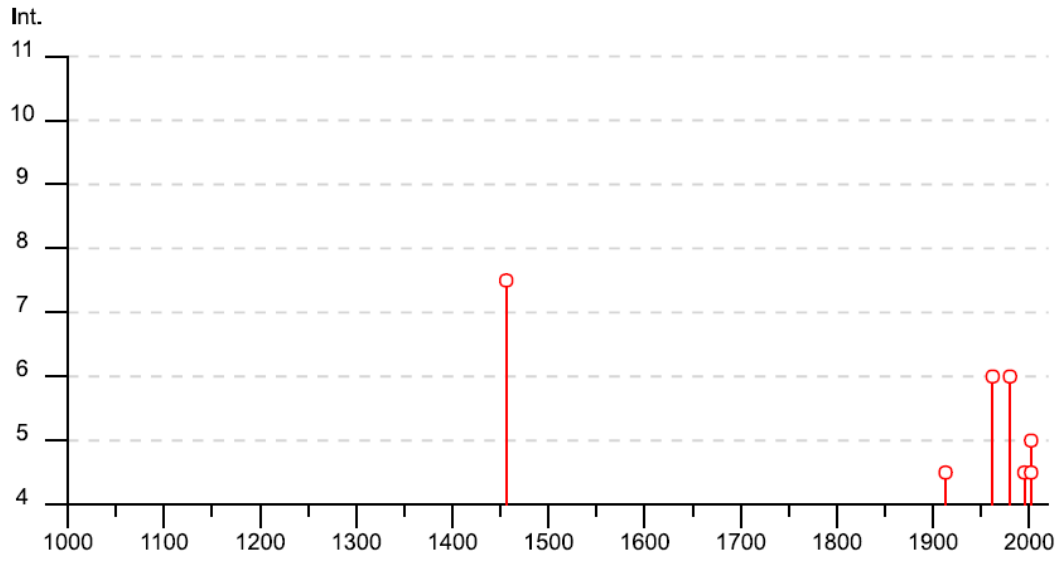
50 di 54

Rev.:

00

N° Documento Cliente:

RE-SISM-022



RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26''), DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SISMICA

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0022	Foglio			Rev.:					N° Documento Cliente: RE-SISM-022
	51	di	54	00					

Biccari

PlaceID IT_62095
 Coordinate (lat, lon) 41.397, 15.194
 Comune (ISTAT 2015) Biccari
 Provincia Foggia
 Regione Puglia
 Numero di eventi riportati 37

Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Argan epicentrale	NMDP	10-10	Mw
	1456	12	05				Appenninica centrale-Intersiciliana del	199	11	7.19
6	1851	08	14	13	20		Vulture	103	10	6.52
7	1875	12	06				Gargano	97	8	5.86
2-3	1882	06	06	05	40		Isernino	50	7	5.20
F	1892	04	20				Gargano	15	6-7	5.02
F	1892	06	06				Isole Tremiti	68	6	4.88
NF	1905	03	14	19	16		Avellinese	94	6-7	4.90
2-3	1905	11	26				Irpinia	122	7-8	5.18
5	1910	06	07	02	04		Irpinia-Basilicata	376	8	5.76
5	1913	10	04	18	26		Molise	205	7-8	5.35
6-7	1930	07	23	00	08		Irpinia	547	10	6.67
3	1931	05	10	10	48	5	Irpinia	43	5-6	4.64
3	1956	09	22	03	19	3	Gargano	57	6	4.64
6-7	1962	08	21	18	19		Irpinia	562	9	6.15
5	1975	06	19	10	11		Gargano	61	6	5.02
NF	1977	07	24	09	55	2	Irpinia	85	5-6	4.37
6	1980	11	23	18	34	5	Irpinia-Basilicata	1394	10	6.81
3-4	1984	05	07	17	50		Monti della Meta	912	8	5.86
NF	1988	04	26	00	53	4	Adriatico centrale	78		5.36
3-4	1989	03	11	21	05		Gargano	61	5	4.34
5-6	1990	05	05	07	21	2	Potentino	1375		5.77
4-5	1991	05	26	12	25	5	Potentino	597	7	5.08
NF	1992	11	05	13	34	2	Gargano	32	5	4.34
4-5	1995	09	30	10	14	3	Gargano	145	6	5.15
3-4	1996	04	03	13	04	3	Irpinia	557	6	4.90
3	1996	11	10	23	23	1	Tavoliere delle Puglie	55	5-6	4.35
NF	1997	03	19	23	10	5	Sannio-Matese	284	6	4.52
NF	2001	07	02	10	04	4	Tavoliere delle Puglie	60	5	4.26
4	2002	11	01	15	09	0	Molise	638	7	5.72
4	2002	11	12	09	27	4	Molise	174	5-6	4.57
NF	2003	06	01	15	45	1	Molise	501	5	4.44
3	2003	12	30	05	31	3	Molise	326	4-5	4.53
NF	2005	03	01	05	41	3	Molise	136	4	3.68
4-5	2006	05	29	02	20	0	Gargano	384		4.64
NF	2006	10	04	17	34	2	Adriatico centrale	98	4-5	4.30
NF	2006	12	10	11	03	4	Adriatico centrale	54		4.48

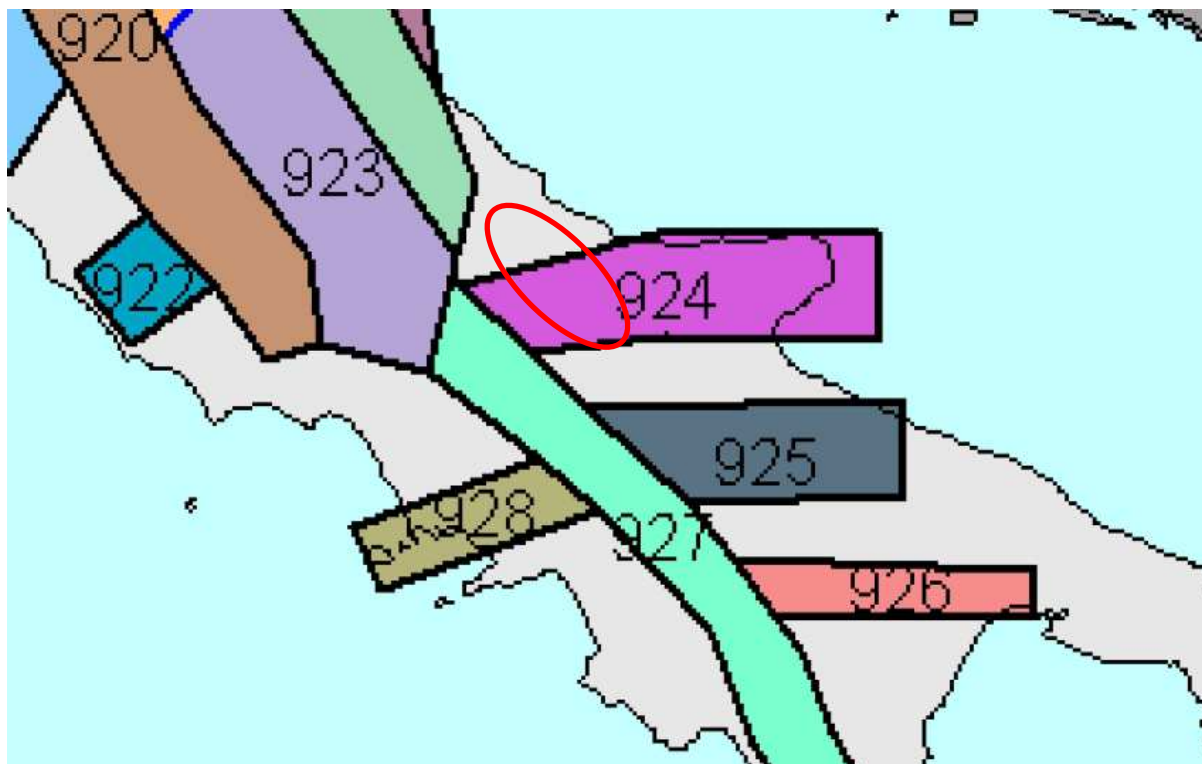
RIFACIMENTO MET. SAN SALVO-BICCARI DN 650 (26''), DP 75 BAR E OPERE CONNESSE

RELAZIONE SISMICA

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0022	Foglio di 54 52	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-SISM-022
--	-----------------------	-------------	--------------------------------------



Consultando la carta di Zonazione Sismogenetica denominata ZS9 (Fig. 5.4), elaborata dal gruppo di lavoro (2004) facente capo all'INGV, si può evidenziare che le aree interessate dal tracciato ricadono, in parte, all'interno della zona sorgente n. 924.



 Area di studio interessata dall'opera

Fig. 5.4 - Zonazione sismogenetica ZS9 dell'Italia centro-meridionale (Gruppo di lavoro INGV, 2004).

RELAZIONE SISMICA

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0022	Foglio 53 di 54	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-SISM-022
--	--------------------	-------------	--------------------------------------

La geometria della zona sorgente 924 è stata sensibilmente modificata nella sua configurazione generale rispetto alla precedente zonazione sismogenetica ZS4. Si ricorda che l'area in oggetto ricade al confine tra la Catena e la Puglia, vale a dire nell'area compresa tra l'avanfossa e l'avampaese apulo. Tale modifica è stata dettata dalle nuove chiavi di lettura della sismicità del settore (Di Bucci e Mazzoli, 2003; Valansise et al., 2004) suggerite dalle caratteristiche della sequenza sismica del Molise (ottobre-novembre 2002), originata da sorgenti con direzione circa E-W e dotate di cinematica trascorrente destra. Questi dati consentono di individuare la zona 924 orientata circa e-W nella quale collocare tutta la sismicità dell'area e che include la faglia di Mattinata, generalmente ritenuta attiva con una cinematica simile a quella del terremoto del 2002.

Alcuni dati indicativi della zona sorgente 924 sono riassunti nella sottostante tabella.

Tab. 5.1 - Caratterizzazione sismica della sismo-zona 924.

Zona	Numero di eventi Md > 2.0	Numero di eventi Md > 2.5	Numero di eventi Md > 3.0	Magnitudo massima Md	Classe di profondità (km)	Profondità efficace (km)
924	442	308	65	4.4	12-20	13

RELAZIONE SISMICA

N° Documento: 03492-PPL-RE-000-0022	Foglio 54 di 54	Rev.: 00	N° Documento Cliente: RE-SISM-022
--	--------------------	-------------	--------------------------------------

6 CONCLUSIONI

Il territorio interessato dal passaggio delle condotte in progetto e in via di dismissione è storicamente caratterizzato da terremoti molto forti localizzati all'interno dei confini regionali molisani o nelle sue immediate vicinanze, ma anche terremoti avvenuti in Campania, Puglia e Abruzzo hanno prodotto effetti molto gravi nell'area oggetto di studio. I metanodotti in progetto e in via di dismissione ricadono per la maggior parte all'interno di settori caratterizzati da depositi argilloso-marnosi e subordinatamente sabbiosi Plio-Pleistocenici e da depositi alluvionali ghiaioso-sabbioso-argillosi (attuali e terrazzati) in corrispondenza dei principali attraversamenti dei corsi d'acqua. Solo localmente vengono interessati depositi calcareo-marnoso-gessosi Miocenici e argillitici Oligocenici.

Tali depositi vengono classificati in letteratura scientifica prevalentemente nella categoria di sottosuolo di tipo C ovvero "Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < NSPT30 < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < cu30 < 250$ kPa nei terreni a grana fina) ed in maniera del tutto subordinata alla categoria di sottosuolo di tipo B ovvero "Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori mediamente superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 maggiore di 50 nei terreni a grana grossa e cu30 maggiore di 250 kPa nei terreni a grana fine).

Le condizioni topografiche riconducono i versanti in esame nella categoria topografica T1 (superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$) e secondariamente a T2 (pendii con inclinazione media $i >$ di 15°).

Dall'analisi della pericolosità sismica di base si evince che i comuni interessati dal passaggio delle condotte sono caratterizzati da un valore di accelerazione massima al suolo variabile e compresa tra 0,100-0,125 g e 0,200-0,225 g.

In regioni sismicamente attive, come possono essere considerate l'Abruzzo, il Molise e la Puglia, il ground motion (o shaking: vibrazioni del suolo prodotte dalla propagazione delle onde sismiche) investe ampie aree geografiche e difficilmente può essere eluso.

Tale fenomeno non costituisce un problema apprezzabile per le condotte interrato in acciaio poiché l'azione vincolante e smorzante del terreno circostante il tubo, impedisce il realizzarsi d'elevate forze d'inerzia come accade per le strutture superficiali, e il modulo elastico è di gran lunga in grado di sopportare la massima ampiezza di vibrazione prevedibile.

Il progetto dell'opera nel suo insieme risulta dunque conforme ai requisiti essenziali di resistenza meccanica e stabilità contenuti nelle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC 2008- DM 14/01/2008).