Unione Europea
REPUBBLICA ITALIANA

Regione Siciliana

Assessorato Infrastrutture e Mobilità
Dipartimento Regionale Tecnico
Servizio Provinciale del Genio Civile
AGRIGENTO
U.O.1
Segreteria Tecnico-Amministrativa dell'Ing. Capo

Prot. 214812

Del 05 OTT. 2019

Al Comune di Lampedusa e Linosa

Oggetto: Copia conforme Relazione Geologica a corredo del nuovo PRG del Comune di Lampedusa e Linosa

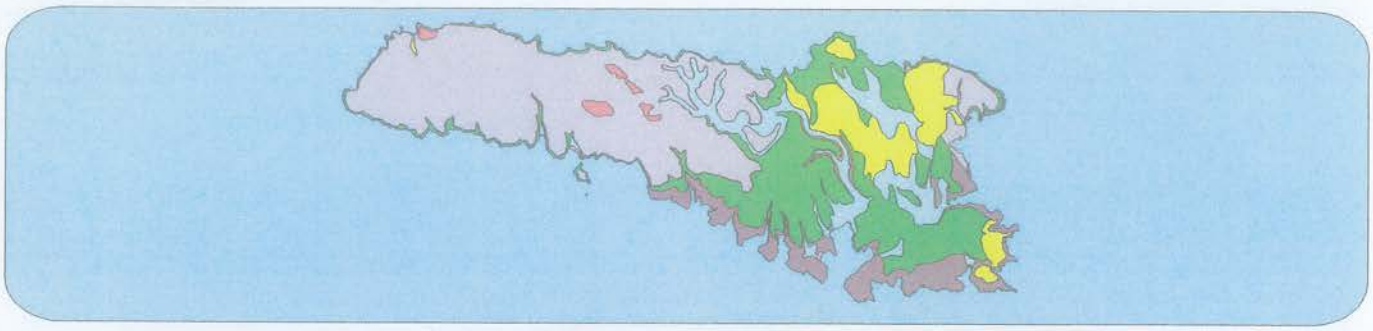
Facendo seguito all'istanza di Codesto Comune, prot. 15683 del 22/10/2019, assunta al protocollo di questo Ufficio con n°207067 del 23/10/2019, unitamente alla presente si trasmette copia conforme della relazione geologica in oggetto.

Il Dirigente della UO n°1
Dott.ssa Santina Burgio

L'Ingegnere Capo
Arch. Salvatore La Mendola

UFFICIO DEL GENIO CIVILE - AGRIGENTO

REGIONE SICILIANA
COMUNE DI LAMPEDUSA E LINOSA



REVISIONE

PIANO REGOLATORE GENERALE

SCHEMA DI MASSIMA

STUDIO GEOLOGICO

NOTA GEOLOGICA INTEGRATIVA

REGIONE SICILIANA
UFFICIO DEL GENIO CIVILE
AGRIGENTO
N. 1275 di posiz. Visto in linea tecnica ai sensi dell'art. 13 della legge 2-2-1974 n. 64, con riferimento al parere di pari numero e data.
Agrigento, li - 1 GIU. 2005
Il Capo Sezione
L'INGEGNERE CAPO
PER L'ING. CAPO
IL CAPO SEZIONE
DIRIGENTE TECNICO
(ING. Vincenzo Di Rosa)

Comune di Lampedusa e Linosa
Libero Consorzio di Agrigento
Allegato alla Delibera
di Com. ACTA n. 03
dell' 11/03/2021

COMUNE DI LAMPEDUSA E LINOSA • PROV. DI AGRIGENTO

Isole di Lampedusa e Linosa

UFFICIO DEL GENIO CIVILE - AGRIGENTO 01

P.C.C. Sandine Bunga

Elenco allegati:

R	Relazione
Tav.1	Carta delle zone a maggiore pericolosità sismica locale Isola di Lampedusa 1:10.000
Tav.2	Carta delle zone a maggiore pericolosità sismica locale Isola di Linosa 1:5.000

Il Geologo
Dott. Riccardo Lo Bue

ORDINE REGIONALE DEI GEOLOGI DI SICILIA

L'Amministrazione

IL COMMISSARIO AD ACTA
ING. SALVATORE CIRONE

Palermo, lì APR. 2005

INDICE

1 - PREMESSE

L'Ufficio del Genio Civile di Agrigento nel corso dell'istruttoria tecnica di approvazione del Piano Regolatore Generale – Schema di Massima – del Comune di Lampedusa e Linosa, ha richiesto allo scrivente geologo, Riccardo Lo Bue, professionista incaricato dall'Amministrazione Comunale dello studio geologico di accompagnamento al P.R.G. (Delibera di G.M. n° 211 del 26/06/2001), di redigere la "Carta delle zone a maggiore pericolosità sismica locale" del territorio comunale in quanto non compresa fra gli elaborati allegati allo studio geologico, poichè al momento della sua stesura (Dic. 2001) le Isole Pelagie non risultavano inserite nell'elenco delle località sismiche (legge 25/11/1962 n. 1684 e succ. m.i.).

L'integrazione richiesta, alla data odierna, trova ampia e motivata giustificazione in quanto le isole Pelagie, ed in particolare il territorio comunale di Lampedusa e Linosa risultano, sulla base della recente ordinanza della Presidenza del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20/03/2003[1] con la quale vengono riclassificate le zone sismiche di tutto il territorio Nazionale, ricadenti in zona 4 così come anche illustrato nella Fig. 1 nella quale viene riportata la mappa schematica delle zone sismiche della Sicilia con le variazioni apportate con

---

1 *O.P.C.M. 20/03/2003 n. 3274. Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio Nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica.*

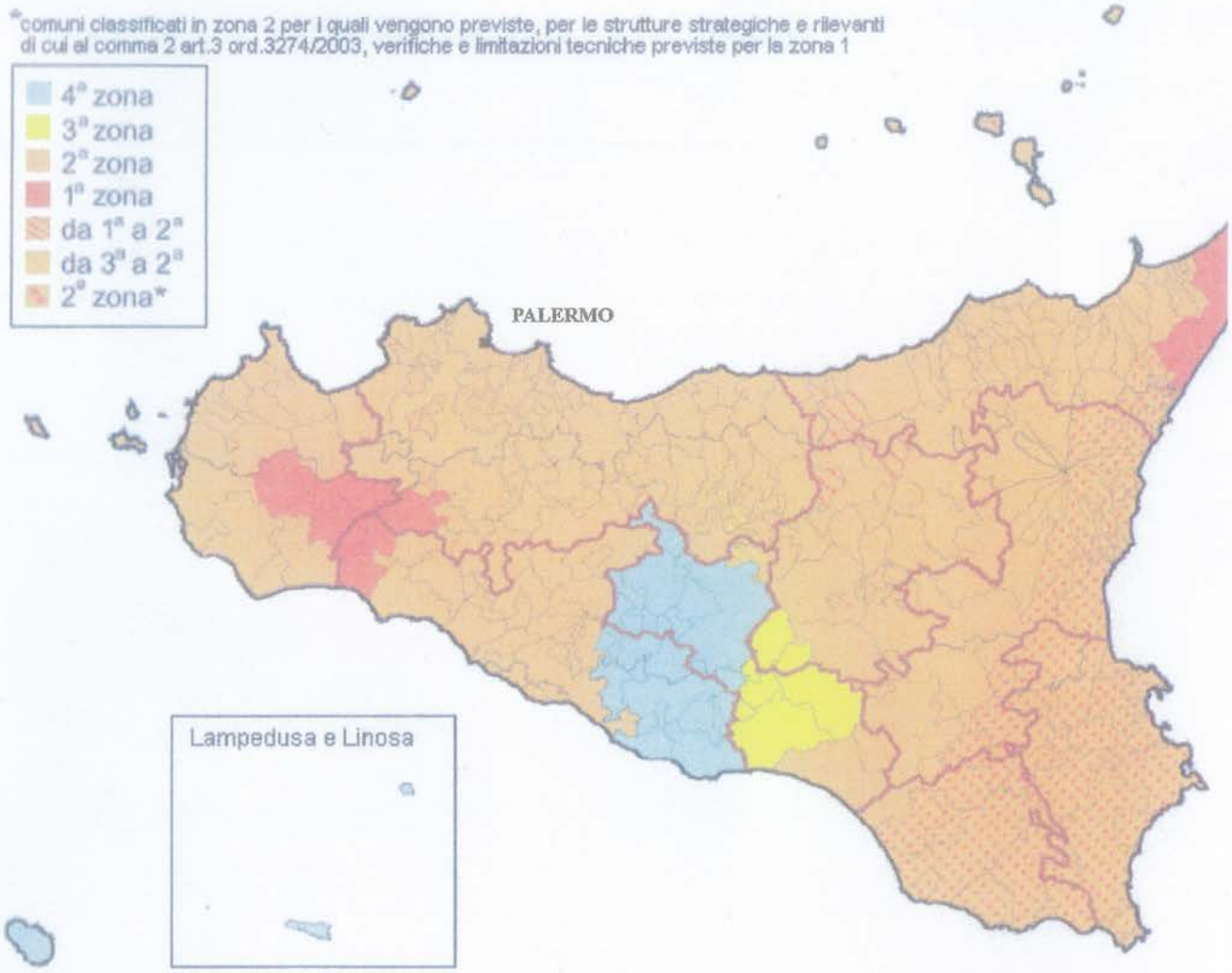


FIG. 1- MAPPA SCHEMATICA DELLE ZONE SISMICHE DELLA SICILIA CON LE VARIAZIONI APPORTATE CON DELIBERA DI GIUNTA REGIONALE N. 408 DEL 13/12/2003

delibera di Giunta Regionale Siciliana n. 408 del 19/12/2003.

Le Isole Pelagie, pertanto, sulla base della nuova classificazione sono da considerarsi seppur di grado basso, località sismiche; località laddove è prevista la obbligatorietà della progettazione antisismica sia sul patrimonio edilizio esistente che su quello di nuova costruzione.

Pertanto, in ottemperanza a quanto richiesto dall'Ufficio del Genio Civile vengono allegate alla presente relazione le "Carte delle zone a maggiore pericolosità sismica locale" redatte per le isole di Lampedusa e Linosa.

Le Carte, in particolare, sono state elaborate secondo le indicazioni e i criteri stabiliti dalla Circolare A.R.T.A. n. 2222/95 in ordine alla mitigazione del rischio sismico, in relazione alle zone ritenute a maggiore pericolosità sismica locale.

Per l'individuazione di queste ultime, in particolare, si è provveduto preliminarmente alla determinazione della pericolosità sismica propriamente detta, legata alle caratteristiche sismotettoniche e geologiche locali, nonché agli eventi sismici che potrebbero verificarsi nell'area in un dato intervallo di tempo e con una prefissata probabilità.

Si è quindi proceduto alla determinazione delle condizioni di pericolosità sismica indotta dalle condizioni geologiche e geomorfologiche locali, oltre che da quelle geotecniche e geofisiche dei litotipi superficiali che concorrono a modificare la risposta sismica locale.

2 - CENNI SULLA SISMICITA' DEL CANALE DI SICILIA

Le isole di Lampedusa e Linosa con l'isolotto di Lampione costituiscono, nel loro insieme, l'arcipelago delle Pelagie, ubicato al centro del Canale di Sicilia s.l., cioè nel tratto di mare siculo-tunisino-libico che si estende dal Banco di Skerki ad ovest fino alla scarpata di Malta ad est (Fig. 2).

Fig. 2 – Il Canale di Sicilia (da Borsetti et alii 1974)

Sotto l'aspetto sismico, va fatto osservare, in particolare, che il Canale di Sicilia viene considerata dalla comunità scientifica nazionale, come è noto, un'area caratterizzata da una modesta sismicità e da un diffuso vulcanismo attivo,

che si è manifestato anche in tempi molto recenti con eruzioni come quella del 1831 che fece emergere, seppur per poco tempo, l'isola Ferdinandea (Sciacca) o con manifestazioni come quelle del 1891, a NW di Pantelleria che non hanno, fortunatamente, causato danni rilevanti.

La stessa eruzione che portò all'emersione dell'effimera Isola Ferdinandea è stata accompagnata da diverse scosse di terremoto avvertite a Sciacca e in tutta la Sicilia meridionale. Per quanto attiene la morfologia del fondale, secondo alcuni studiosi il canale di Sicilia è un mare poco profondo caratterizzato da un andamento batimetrico molto irregolare (Colantoni, 1975). In particolare profondità superiori a 1000 m si incontrano solo nella zona centrale, in alcune depressioni chiuse allungate in senso NW-SE che prendono il nome di Bacino di Pantelleria (-1317 m), di Malta (-1721 m) e di Linosa (-1529 m).

Queste depressioni comunicano con le zone profonde del Mar Tirreno e dello Ionio attraverso due strette soglie profonde rispettivamente 410-500 m e 510-600 m (Morelli, 1972) che condizionano gli scambi idrici tra il Mediterraneo occidentale ed orientale.

Da un punto di vista strutturale, il Canale di Sicilia può essere considerato parte della Placca Africana ove fenomeni di distensione e di assottigliamento crostale si sono sommati a strutture compressionali e di transtensione che formano un quadro tettonico ancora in evoluzione, marcato da strutture a *horst e graben* e a deboli pieghe (Max e Colantoni, 1993). Un esteso vulcanesimo, attivo anche

attualmente e culminante nelle Isole di Pantelleria e Linosa, marca infine l'assetto tettonico della zona.

Categorie di rischio geologico in mare

Sebbene ogni classificazione dei fenomeni naturali sia sempre artificiosa e quasi sempre i fenomeni siano dovuti a più cause che li legano fra di loro, si può utilizzare una schematizzazione che ci permette di definire categorie di rischio basate su criteri geologici. Queste categorie possono essere individuate secondo la loro componente essenziale in uno schema classico che può essere:

1) Sismicità;
2) Vulcanesimo.

2.1 - Sismicità

La sismicità del Canale di Sicilia è debole, ma soprattutto poco conosciuta. Non esiste infatti, allo stato attuale delle conoscenze, una rete di stazioni di rilevamento in mare o sulle isole che potrebbe fornire un quadro generale della distribuzione e dell'intensità dei sismi.

Lungo le coste non sono mai stati, d'altra parte, registrati eventi di elevata intensità e questo secondo molti studiosi fa pensare che l'intera area del Canale, malgrado un'intensa fagliatura, sia caratterizzata da una relativamente bassa sismicità.

Dal catalogo dei terremoti dell'area italiana ad di sopra della soglia del danno (Monachesi e Stucchi, 1997) si evidenzia che i sismi di maggior intensità lungo le coste meridionali della Sicilia sono la conseguenza di eventi con epicentro prossimo alla costa orientale ove, nella zona dello Stretto di Messina e in corrispondenza delle scarpate che bordano il plateau ibleo e la piattaforma di Malta, sono avvenuti i terremoti di maggior violenza in Italia (magnitudo>7), accompagnati da disastrose onde di maremoto (*tsunami*). L'evento più catastrofico, fra questi il terremoto che nel 1693 ha colpito la zona di Siracusa-Catania causando 60.000 morti (Piatanesi e Tinti, 1998), è stato avvertito nelle città rivierasche con intensità al sito I_S (MCS) di 8 a Gela, di 7,5 a Licata, di 7 ad Agrigento e di 5,5 a Mazara del Vallo, mentre quello che nel 1908 ha distrutto Messina uccidendo oltre 30.000 persone, si è sentito a Licata con I_S 5 e a Sciacca con I_S 4.

Un sisma con epicentro in mare verificatosi nel 1896 una decina di km a Sud di Pozzallo, ha avuto un'intensità epicentrale I_O (MCS) = 5. Altri sismi si sono risentiti a Pozzallo con I_S massima uguale a 5,5. Nelle altre località rivierasche, escludendo il risentimento dei due grandi terremoti del 1693 e 1908 sopra accennati, sono state avvertite scosse con intensità massima sempre attorno a 5 (MCS). Solo a Sciacca due terremoti verificatisi nel 1578 e nel 1740 hanno raggiunto l'intensità epicentrale I_O (MCS) = 7. Sismi storici che hanno raggiunto una magnitudo superiore a 4 sono riportati in Fig. 3.

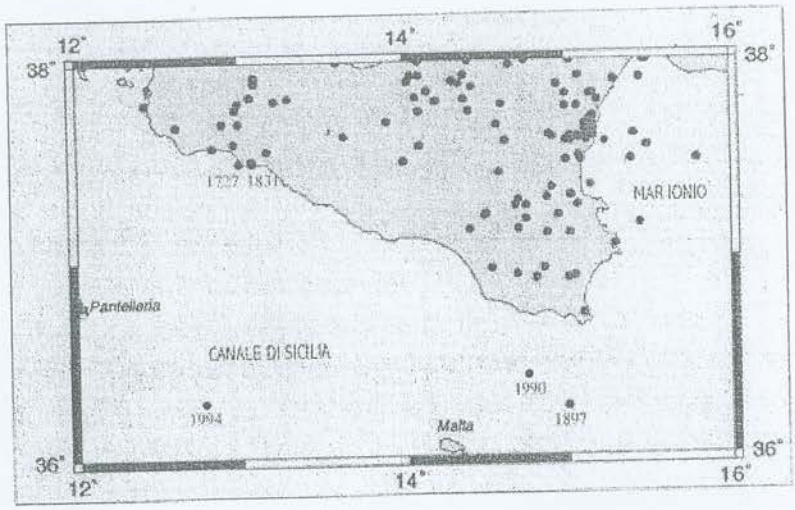


Fig. 3 – Ubicazione degli eventi sismici di magnitudo superiore a 4 verificatisi nell'area del Canale di Sicilia (dal Catalogo parametrico dei terremoti italiani 1999)

Nessuno degli eventi menzionati sembra aver causato maremoti. Nel catalogo dei maremoti italiani (Tinti e Maramai, 1996) sono menzionati solo eventi molto dubbi con oscillazioni del mare a Sciacca dovute a sismi avvenuti nel 1727 e nel 1817.

2.2 - Vulcanesimo

Il Canale di Sicilia è caratterizzato da un diffuso vulcanesimo (Calanchi et altri, 1989) che ha dato manifestazioni sia subaeree che sottomarine. I due centri eruttivi più importanti che hanno formato le isole di Pantelleria e Linosa, sono

accompagnati da diversi apparati di minori dimensioni la cui attività è perdurata fino a tempi molto recenti come quella del vulcano Foerstner, situato a NW di Pantelleria (eruzione del 1891) e quella dell'isola Ferdinandea (eruzione del 1831) entrambe descritte da Washington nel 1909. Altre evidenze di vulcanesimo sottomarino sono documentate in diversi punti (Fig. 4).

Fig. 4 – Distribuzione schematica del vulcanesimo siciliano: 1 Vulcanesimo connesso a processi distensivi Plio- Quaternari; 2. Vulcanesimo connesso a processi subduttivi Quaternari 3. Vulcanesimo Mio-Pliocenico

Come è noto, le eruzioni vulcaniche, salvo casi eccezionali, possono causare rischi solo nelle loro immediate vicinanze. In particolare, sono pericolose soprattutto le fasi esplosive che possono generare nubi ardenti e flussi piroclastici. Sott'acqua però tali fenomeni sono notevolmente attenuati, tanto che le esplosioni possono verificarsi solo a profondità inferiori a 500-1000 metri (Fisher, 1984) con formazione di abbondante materiale piroclastico (dovuto al contatto tra il magma e l'acqua). Al di sotto di tale profondità le eruzioni, frequentemente, non danno riscontri in superficie e possono passare del tutto inosservate.

Nel Canale di Sicilia il vulcanesimo più recente è essenzialmente subacqueo, anche se non si può escludere che qualche eruzione sui banchi poco profondi, quale il Banco Avventura, possa anche aver avuto manifestazioni subaeree durante fasi di abbassamento eustatico. Colate sottomarine, attività idrotermali ed innalzamento del flusso di calore possono causare rischi ambientali, ma sempre molto localizzati nelle vicinanze dell'eruzione, mentre conseguenze disastrose anche in zone lontane e specialmente sulle coste, sono da aspettarsi quando una grande eruzione causa uno *tsunami* o onde di maremoto. Perché questo accada però occorre che venga liberata una enorme quantità di energia e, possibilmente, che avvengano collassi subitanei di materiale delle dimensioni di uno o più chilometri cubi.

Fortunatamente gli apparati del Canale di Sicilia non sembrano avere caratteristiche e dimensioni tali da causare simili evenienze e soprattutto non

hanno in passato liberato tanta energia da provocare vistosi risentimenti sui litorali.

Considerazioni di basso rischio sia sismico che vulcanico possono essere, altresì, ricavate dalla consultazione della *"Carta dei movimenti recenti della crosta terrestre, terremoti di forte intensità e pericolosità vulcanica in Italia"* allegata alla Relazione sullo stato dell'ambiente curata dal Ministero dell'Ambiente, dove le Isole Pelagie non risultano segnalate fra le aree interessate da terremoti di forte intensità o da una pericolosità vulcanica (v. Fig. 5).

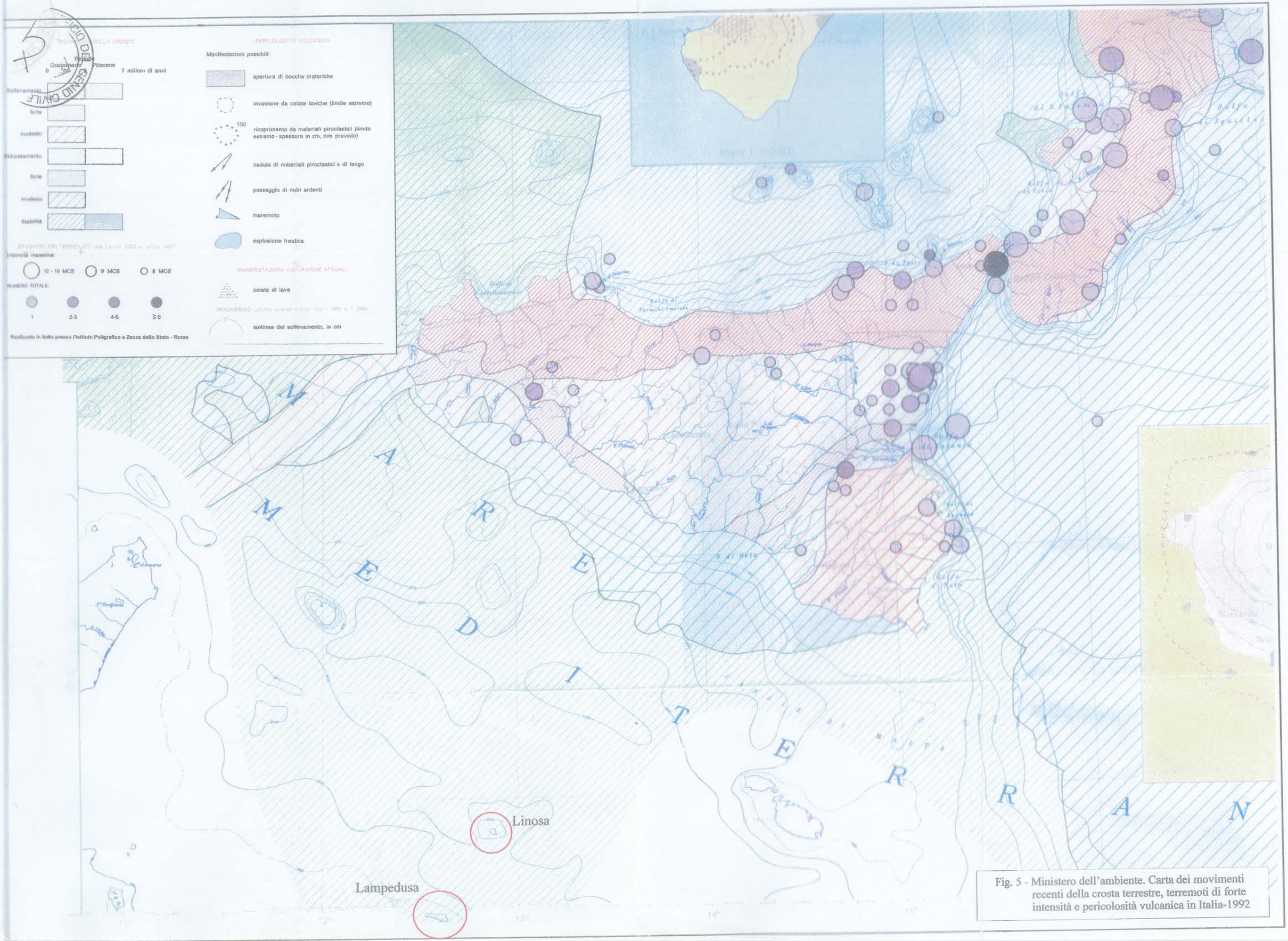


Fig. 5 - Ministero dell'ambiente. Carta dei movimenti recenti della crosta terrestre, terremoti di forte intensità e pericolosità vulcanica in Italia-1992

3 - IL RISCHIO SISMICO

Partendo dalla constatazione che la valutazione del rischio sismico richiede sintesi complessive e va affrontata a monte delle scelte operative, la decisione di utilizzare la strumentazione urbanistica a tale scopo risulta pressoché obbligata.

Gli elaborati urbanistici contengono infatti la gran parte delle analisi e delle valutazioni relative agli aspetti di pericolosità, esposizione e vulnerabilità; elementi ritenuti oggi indispensabili anche solo per una sommaria valutazione del rischio sismico. La formazione di tali elaborati è inoltre fondata su livelli decisionali via via più definiti, interrelati fra loro e sottoposti a consultazioni pubbliche e verifiche tecnico-amministrative. Lo strumento urbanistico si configura quindi come mezzo ideale per varare politiche di mitigazione dei rischi in maniera diffusa e capillare in tutti i territori sottoposti a classificazione sismica.

Da un punto di vista concettuale ridurre il rischio sismico attraverso la pianificazione urbanistica significa pertanto assumere scelte zonali e normative di piano coerenti ad un adeguato livello di conoscenza dei fattori che determinano ed influenzano il rischio.

Qualsiasi terremoto sufficientemente forte produce tre tipi di effetti principali: sul suolo, sugli edifici e sulle persone. Il rischio è pertanto dipendente, dato un evento sismico di caratteristiche prefissate, dall'estensione e dalla

tipologia della zona interessata dall'evento, dal valore dei beni esposti e dal numero di persone coinvolte. Per un sistema urbano il rischio **(R)** può essere descritto simbolicamente dalla relazione:

$$R = P_r (P_l \times E_u \times V_s)$$

dove:

P_r = *pericolosità di riferimento.* Definisce l'entità massima dei terremoti ipotizzabili per una determinata area in un determinato intervallo di tempo. Questo fattore è indipendente dalla presenza di manufatti o persone e non può essere in alcun modo modificato dall'intervento umano essendo esclusivamente correlato alle caratteristiche sismogenetiche dell'area interessata. Costituisce l'imput energetico in base al quale commisurare gli effetti generabili da un evento sismico;

P_l = *pericolosità locale:* Rappresenta la modificazione indotta da condizioni geologiche particolari e dalla morfologia del suolo sull'intensità con cui le onde sismiche si manifestano in superficie;

E_u = *esposizione urbana.* Descrive tutto quanto esiste ed insiste su di un determinato territorio, dalla consistenza della popolazione, al complesso del patrimonio edilizio-infrastrutturale e delle attività sociali ed economiche;

V_s = *vulnerabilità del sistema urbano.* E' riferita alla capacità strutturale che l'intero sistema urbano o parte di esso ha di resistere agli effetti di un

terremoto di data intensità. Può essere descritta per mezzo di indicatori sintetici come ad esempio la tipologia insediativa, o dalla combinazione di parametri quali: tipo di materiale, struttura, età, numero di piani, ecc., al fine di definire zone a vulnerabilità omogenea.

Pericolosità, esposizione e vulnerabilità sono quindi, in tale accezione del rischio, i principali elementi di analisi che ci aiutano a definire e a valutare le diverse, possibili opzioni di mitigazione del rischio sismico.

La scelta di uno o più fattori, sui quali intervenire risulta infatti determinante ai fini dell'ottimizzazione del risultato finale, così come verrà meglio specificato nel seguito.

A maggior chiarimento dei concetti esposti si evidenzia come il rischio sia uguale a zero quando uno dei fattori considerati sia uguale a zero, con l'eccezione della pericolosità locale (P_l) intesa come elemento modificatore del valore della pericolosità di riferimento (P_r).

Il caso di $R = 0$ potrebbe realizzarsi ad esempio in un'area asismica in cui la pericolosità di riferimento (P_r) sia uguale a zero; oppure in una zona disabitata, soggetta a terremoti anche violenti, in cui vi sia la totale assenza di persone o manufatti ($E_u = 0$); infine nel caso di un agglomerato urbano interamente costruito con criteri antisismici, capace di resistere al massimo terremoto atteso in quell'area, senza procurare alcuna conseguenza a persone o cose ($V_s = 0$).

Poiché le situazioni descritte risultano puramente teoriche se riferite a gran parte del territorio nazionale è evidente che il rischio (R) *non sarà mai uguale a zero*, anche nella considerazione che il rischio da terremoto è solo uno dei tanti ai quali la nostra società è sottoposta.

L'entità del rischio è pertanto strettamente commisurata alla capacità dell'uomo a sottrarsi agli effetti dell'evento, *prevenendo* o *intervenendo* sui fattori che determinano il rischio medesimo.

In particolare, nell'ambito di qualsiasi strumento urbanistico si verificano due condizioni essenziali per la valutazione del rischio sismico, una relativa a *comparti inedificati* di futura attuazione e l'altra corrispondente ad *aree urbane* con coinvolgimento di tutto o di parte del patrimonio edilizio esistente e delle persone che lo abitano.

L'approccio da utilizzare nei due casi citati risulta quindi completamente diverso essendo rivolto nel primo caso a *prevenire un danno potenziale*, nel secondo a *mitigarne uno reale già definito*.

Infatti, questo approccio si applica a tutti gli strumenti urbanistici: Piani Regolatori Generali e Varianti, Piani Particolareggiati, P.I.P., P.E.E.P., ecc., nell'ambito dei quali vengano individuate, a qualunque titolo, anche attraverso varianti normative, nuove quote insediative o infrastrutturali col fine di verificare preventivamente la *compatibilità* e la *fattibilità* delle previsioni prima della loro definitiva adozione o approvazione, nei riguardi di possibili effetti inducibili da

un evento sismico di caratteristiche note.

In riferimento alla relazione di rischio illustrata, nonché operando una semplificazione del problema, è possibile affermare che nel caso di comparti urbanistici inedificati, assume importanza determinante il fattore pericolosità di riferimento (P_r) in qualità di elemento discriminante di effetti sismicamente stabili od instabili sul terreno, i cosiddetti effetti locali (P_l).

Si definiscono stabili infatti quei terreni che, investiti da un terremoto, non subiscono deformazioni permanenti, trasmettendo perciò le vibrazioni agli edifici sovrastanti; sono di conseguenza instabili tutti quelli in cui le scosse sismiche provocano movimenti e cedimenti rilevanti per fenomeni di addensamento, rifluimento plastico e movimento gravitativo.

Dalla previsione di questi effetti dipenderà dunque, in larga misura, la fattibilità degli interventi o l'incremento dei costi di urbanizzazione e costruzione per la necessità di abbattere valori di pericolosità locale troppo elevati.

Si privilegia in questo caso la pericolosità locale anche nel presupposto, da ritenersi fondato, che i futuri edifici e manufatti verranno costruiti secondo le norme di progettazione antisismica vigenti, in grado quindi di salvaguardare la vita umana. Pertanto, al fine di individuare la presenza di situazioni o scenari di pericolosità locale, si è fatto riferimento, in questa sede, agli scenari di pericolosità sismica potenziale riportati nell'Allegato E.1 della citata circolare A.R.T.A. 2222/95.

4 - LA PERICOLOSITA' SISMICA

Uno degli aspetti innovativi della citata circolare A.R.T.A. n. 2222 del 30/01/1995 è quello riguardante la pericolosità sismica locale, che rappresenta il primo passo per la riduzione del rischio sismico.

A tal fine si riporta integralmente il contenuto di detta circolare sull'argomento.

"La pericolosità sismica è intesa come la misura dello scuotimento al suolo atteso in un dato sito ed è legata alle caratteristiche sismotettoniche, alle modalità di rilascio dell'energia alla sorgente, alla propagazione delle onde sismiche dalla sorgente al sito ed alla loro interazione con le caratteristiche geologiche locali nonché alle caratteristiche del terremoto di progetto, inteso come l'evento sismico caratterizzato dalla massima magnitudo ed intensità, contraddistinto dalla massima accelerazione di picco e relativo contenuto in frequenza, relativamente al periodo più prossimo.

In occasione di eventi sismici si sono evidenziati effetti, connessi a particolari condizioni geologiche-morfologiche, che hanno prodotto danni anche molto diversificati su edifici di caratteristiche strutturali analoghe, anche a distanza di poche decine di metri.

Le condizioni geologiche locali possono produrre, quindi delle variazioni della risposta sismica; tra queste vanno ricordate quelle aree che presentano

particolari condizioni morfologiche (creste rocciose, cocuzzoli, dorsali, scarpate, etc.), dove possono verificarsi localizzazioni dell'energia sismica incidente con conseguente esaltazione dell'ampiezza delle onde.

Analoghi fenomeni si possono avere alla superficie di depositi alluvionali e di falde di detrito, anche per spessori di poche decine di metri, per effetto della riflessione multipla e di interferenza delle onde sismiche entro il deposito stesso.

Altri casi di modificazione del comportamento sismico dei terreni sono quelli che producono deformazioni permanenti e/o cedimenti dovuti alla liquefazione dei depositi sabbiosi saturi d'acqua o a densificazione dei terreni granulari sopra la falda.

Infine, sono da sottolineare i problemi connessi con fenomeni di stabilità di vario tipo con attivazione e riattivazione di frane potenziali o quiescenti e crolli di massi da pareti rocciose.

Il primo passo di un programma di prevenzione e di mitigazione degli effetti di un terremoto è l'individuazione delle zone a più elevata pericolosità.

I fattori principali che definiscono la pericolosità di una zona si possono identificare con:

a) le caratteristiche degli eventi sismici che possono verificarsi nell'area in un dato intervallo temporale e con una prefissata probabilità;

b) le condizioni geologiche-geomorfologiche, geotecniche dei litotipi superficiali che concorrono a modificare la risposta sismica locale.

In linea di principio il rischio sismico può essere ridotto intervenendo su ciascuno dei fattori, o su loro combinazioni che concorrono a determinare il rischio.

Si può intervenire quindi:

a) programmando o indirizzando i nuovi insediamenti in zone del territorio a risposta sismica locale più favorevole;

b) progettando i nuovi edifici con tipologie meno vulnerabili rispetto alla caratteristiche del terremoto di progetto in accordo con le normative vigenti per costruzioni in zone sismiche;

c) operando sul patrimonio edilizio esistente con interventi di adeguamento o miglioramento sismico per diminuire la vulnerabilità;

d) diminuendo l'esposizione urbanistica di edifici vulnerabili con modifica delle funzioni in atto o previste o modificando la destinazione o l'intensità d'uso.

L'efficacia di uno strumento urbanistico ai fini della riduzione del rischio sismico può essere valutata confrontando, per uno stesso nucleo abitato, il rischio sismico "esistente" con quello di "progetto" che dovrà essere, ovviamente, inferiore a quello esistente sia per l'intero abitato che per porzioni di questo.

In conseguenza di quanto prescritto nella circolare, lo studio della pericolosità sismica è il risultato della lettura ed interpretazione delle precedenti carte ed indagini specifiche (Down Hole,S.E.V., prove geotecniche di laboratorio)

fatto in termini di evidenziazione, ai fini urbanistici, di aree con particolari problematiche sismiche.

Finalità dello studio è stato quello di fornire al progettista un'idea del tipo di problemi particolari che si possono manifestare in occasione di un terremoto e una prima indicazione su quali approfondimenti sono opportuni e in talune zone".

Sono state studiate sia le problematiche geologico-strutturali che gli effetti attendibili, localmente, individuando, in particolare le zone interessate da fenomeni franosi in atto e quiescenti, ed aree caratterizzate da possibili fenomeni di liquefazione.

4.1 - Spettri di risposta sismica locale

In assenza di vera e propria microzonazione sismica, così come suggerito dalla circolare A.R.T.A. – All. F, sono stati individuati i tipi di terreni a cui associare due diversi spettri di risposta elastici normalizzati, così come consigliato dal Gruppo Nazionale Difesa Terremoti (GNTD) del CNR.

Tali terreni sono differenziabili, in termini di litologia, spessori e velocità delle onde sismiche di taglio (**Vs**), nelle seguenti categorie:

Terreni di tipo S1

A) Rocce lapidee, con eventuale strato superficiale di alterazione o copertura non superiore a 5 m, o altro materiale caratterizzato comunque da velocità

Vs di propagazione delle onde sismiche trasversali superiore a 700 m/s;

B) Depositi di sabbie e ghiaie addensate e/o terreni coesivi compatti, senza un substrato a forte contrasto di proprietà meccaniche, entro i primi 90 m circa dalla superficie, caratterizzati da valori crescenti delle onde trasversali compresi almeno tra 250 e 500 m/s per profondità da 5 a 30 m e nella fascia 350-700 m/s per profondità maggiori.

Terreni di tipo S2

A) Depositi alluvionali da poco a mediamente addensati, caratterizzati da velocità medie **Vs** inferiori a 250 m/s entro profondità comprese tra 5 e 30 m, ed inferiori a 350 m/s a profondità maggiori;

B) Depositi di terreni prevalentemente sabbiosi od argillosi, con spessore compreso tra 30 e 90 m e velocità **Vs** inferiori a 500 m/s poggianti su un substrato a forte contrasto di proprietà meccaniche (roccia a velocità **Vs** dell'ordine di 1000 m/s o più).

Nelle isole di Lampedusa e Linosa, in particolare, sono stati individuati sia terreni di tipo **S1A** ed **S1B**, sia terreni di tipo **S2B**.

Nell'ambito del territorio di Lampedusa sono compresi, fra i termini di tipo **S1A**, i terreni lapidei del substrato costituiti dai corpi litoidi biocalcareniti (**CD**), dai calcari marnosi (**CM**) e dalle biolititi e calcareniti eolitiche (**CA**), mentre i

termini di tipo **S1B** sono rappresentati dai terreni di copertura sabbiosi di origine eolica (**SE**).

Nella categoria di tipo **S2B** ricadono, invece, i terreni di copertura afferenti ai depositi eluvio-colluviali argilloso-limosi e sabbioso-ghiaiosi sciolti o scarsamente addensati (**DE** e **DC**), ai depositi sabbiosi fini del litorale sciolti o scarsamente addensati (**S**), nonché agli accumuli di riporti costituiti da materiali eterogenei immersi in matrice sabbioso-limosa (**TR**), oltre a quelli presenti in corrispondenza delle fasce cataclastiche associate alle linee di dislocazione tettonica.

Per quanto attiene il territorio di Linosa sono raggruppati nella categoria **S1A** i terreni litoidi rappresentati dalle colate e dagli espandimenti lavici antichi comprendenti le lave del Timpone 1 (**LT1**), di Monte Vulcano 1 (**LV1**), di Monte Bancarella (**LB**), di Cala Pozzolana di Ponente (**LPC**), di Timpone 2 (**LT2**), di Monte Nero (**LN**), di Monte Vulcano 2 (**LV2**), di Montagna Rossa (**LIR**) e di Monte Vulcano 3 (**LV3**).

Nella categoria dei terreni di tipo **S1B** sono compresi i depositi coerenti o a vario grado di cementazione, costituiti principalmente da materiali di flusso piroclastico e talora scoriacei, a granulometria variabile dalla cenere ai blocchi, rappresentati dai depositi di Timpone 1 (**ST1**) e di Monte Vulcano 1 (**SV1**), dalle piroclastici di Cala Pozzolana di Levante (**CPL**), di Pozzo Salito (**PS**), di Fossa Cappellano 1 (**FC1**), di Monte Calcarella (**MC**), di Cala Pozzolana di Ponente

(**PCP**), di Monte Nero (**PSN-SSN**), di Fossa Cappellano 2 (**PC2**), di Cala Mannarazza (**PM**) e di Monte Vulcano 3 (**PV3**), nonché i depositi organogeni di copertura variamente cementati (**DOM**).

Sono, infine, raggruppati nella categoria **S2B** i terreni sciolti o poco addensati, a composizione granulometrica variabile dalla cenere ai blocchi, ascrivibili alle piroclastici di Monte Nero (**PBN-SBN**) ed ai depositi coriacei di Monte Biancarella (**SB**), di Cala Pozzolana di Ponente (**SCP**), di Timpone 2 (**ST2**), di Monte Calcarella (**SG**), di Monte Vulcano 2 (**SV2**) e di Montagna Rossa (**SSR-SIR**), nonché i terreni sciolti o scarsamente addensati, a granulometria variabile dalla sabbia ai blocchi, costituiti dai detriti di versante (**DV**), dai depositi colluviali (**DC**) e litorali (**SA**).

5 - ZONAZIONE SISMICA

Attraverso l'analisi di quanto riportato nella cartografia geologica, geomorfologica, idrogeologica, litotecnica e delle pericolosità geologiche redatta nell'ambito dello schema di massima del P.R.G. di Lampedusa e Linosa e dei dati relativi alle caratteristiche sismotettoniche dell'area entro cui ricadono entrambe le isole, è stato possibile redigere due carte, a scala 1:10.000ed 1:5.000 (Cfr. Tavole 1 e 2) in cui sono state individuate, attraverso un'apposita simbologia, le zone a maggiore pericolosità sismica locale così come definite nella circolare 2222/95 emanata dall'Assessorato Regionale Territorio e Ambiente.

Nello specifico, si tratta di aree interessate da movimenti franosi e da indizi di instabilità superficiale, dalla presenza di cigli di altezza superiore ai 10 metri o di terreni di fondazione con caratteristiche fisico – meccaniche scadenti, nonché da differenze di risposta sismica fra substrato e copertura, le cui caratteristiche geologiche, geomorfologiche, geofisiche e geotecniche sono tali da potere indurre fenomeni di amplificazione, d'instabilità, di liquefazione e di cedimento dei terreni in occasione di eventi sismici significativi.

5.1 - Isola di Lampedusa

Nell'ambito dell'isola di Lampedusa (Cfr. Tav. 1 – Carta delle zone a

maggiore pericolosità sismica locale) sono state riconosciute quattro zone corrispondenti rispettivamente ad altrettante tipologie di pericolosità sismica locale. In riferimento all'elaborato cartografico in scala 1:10.000 sono state individuate, in particolare:

Zone A

Si tratta di zone caratterizzate da movimenti franosi in atto o quiescenti o da indizi di instabilità superficiale ricadenti:

- nelle aree localizzate lungo la fascia costiera settentrionale, sud occidentale e meridionale dell'isola, interessate da frane di crollo o di ribaltamento originatesi in seguito all'azione erosiva esercitata dal moto ondoso alla base delle falesie, che da luogo ad una serie di nicchie e aggrottamenti noti come "solco di battente";
- nelle aree potenzialmente instabili caratterizzate da un'acclività elevata e da un notevole grado di alterazione dei versanti esposti all'azione degli agenti esogeni localizzate all'interno dei valloni posti, per la maggior parte, a monte delle principali insenature del settore occidentale dell'isola o in corrispondenza dei lunghi tratti di falesia costiera dove, pur essendosi instaurato il solco di battente, non si sono ancora manifestate fenomenologie franose;

- nel tratto costiero situato tra Capo Ponente e Punta Parise dove è stata rilevata una linea di fratturazione ad andamento parallelo al bordo superiore della falesia che sembra collegata a linee di discontinuità ad andamento sub orizzontale visibili in parete.

In queste zone i fenomeni di dissesto in atto e potenziali potrebbero essere accentuati dagli effetti dinamici indotti dagli eventi sismici. Questi ultimi, in particolare, potrebbero determinare il distacco dalle pareti e dai pendii acclivi fortemente degradati non solo degli elementi in disequilibrio ma anche di quelli ancora parzialmente collegati alla compagine rocciosa. I sismi potrebbero inoltre indurre condizioni d'instabilità di nuove masse per fenomeni di neofessurazione, preparando i versanti ad eventuali altri crolli conseguenti a scosse successive.

Nelle falesie interessate dalle frane di crollo e di ribaltamento localizzate lungo il perimetro settentrionale e sud occidentale dell'isola, nonché lungo i tratti di fascia costiera in cui, pur essendosi instaurato il solco di battente, non si sono ancora manifestati movimenti gravitativi, gli effetti di accentuazione dei dissesti indotti dagli eventi sismici si potrebbero sommare ai fenomeni di arretramento delle falesie causati dai processi di abrasione e cavitazione litorale. Questi ultimi indeboliscono le pareti rocciose dando luogo alle frane di crollo ed ai relativi

accumuli al piede di materiali detritici che esercitano un'azione protettiva fino a quando il moto ondoso non ne causa la frammentazione ed il graduale allontanamento, favorendo così l'instaurarsi di un nuovo solco di battente.

Zona B

Si tratta di zone in cui sono presenti cigli di scarpate sia naturali che artificiali, di altezza superiore ai 10 metri, che si individuano in corrispondenza dei due antichi siti estrattivi localizzati, rispettivamente, in sinistra idraulica del Vallone Imbriacole, in C.da Muro Vecchio, nel settore nord orientale dell'isola, all'interno del quale ricade il centro di raccolta e trasferimento attinente al sistema di smaltimento dei rifiuti solidi urbani del comune di Lampedusa, nonché in prossimità della fascia costiera settentrionale, in località Ponente.

In corrispondenza dei vecchi fronti di cava fortemente degradati e ad elevata acclività potrebbero verificarsi amplificazioni diffuse del moto del suolo connesse alla focalizzazione delle onde sismiche. Tali amplificazioni, secondo quanto riportato nella letteratura scientifica di settore, sembrano essere dovute a fenomeni di concentrazione dei raggi sismici riflessi, in conseguenza dei loro diversi angoli di inclinazione, rispetto alla verticale, in corrispondenza di brusche

GENIO CIVILE - ASI

variazioni topografiche. In queste aree, inoltre, le situazioni dinamiche di scuotimento sismico, unitamente alla elevata acclività dei pendii, tenderebbero ad aumentare le condizioni di instabilità potenziale dei versanti determinando anche qui il distacco di masse rocciose parzialmente radicate sui cigli delle scarpate ancora integre.

Zone C

Sono comprese in queste zone le aree in cui si individuano le fasce cataclastiche associate alle principali linee di dislocazione tettonica presenti lungo il perimetro costiero orientale dell'isola, rappresentate dalla faglia localizzata nel tratto compreso fra Cala Pisana e Cala Creta, nota in letteratura come "faglia di Cala Creta", nonché dalle strutture tettoniche parallele a quest'ultima, ricadenti nel settore compreso fra Cala Pisana e Punta Sottile.

Nell'area in cui è presente la fascia cataclastica compresa fra Cala Pisana e Cala Creta e che si estende per un tratto verso l'entroterra dell'isola, in corrispondenza della contrada di Valle del Sindaco, è possibile riscontrare un incremento del rischio sismico connesso sia ad una situazione di particolare pericolosità dovuta alla contestuale presenza di un tratto di costa soggetto a

fenomeni di crollo e di parziale arretramento (Zona A), sia ad una condizione di elevata vulnerabilità legata alla presenza dei numerosi edifici ad uso residenziale ed abitativo ricadenti in questo settore dell'isola.

In questa tipologia di zone gli effetti dinamici conseguenti ad eventuali terremoti sono connessi alle amplificazioni differenziate del moto del suolo, che potrebbero determinare l'instaurarsi di fenomenologie franose e cadute di detriti in corrispondenza delle scarpate di faglia, nonché ai cedimenti legati all'eterogeneità delle caratteristiche litologiche e fisico – meccaniche dei terreni intensamente fratturati e degradati presenti in corrispondenza delle fasce cataclastiche.

Tali effetti, nell'area compresa fra il tratto costiero che si sviluppa fra Cala Creta e Cala Pisana e l'entroterra dell'isola in contrada Valle del Sindaco, potrebbero sommarsi a quelli già descritti nell'ambito delle zone caratterizzate da movimenti franosi in atto o quiescenti o da indizi di instabilità superficiale (Zone A).

Zone D

Si tratta di zone con terreni di fondazione a scadenti caratteristiche fisico – meccaniche, in cui si individuano accumuli di depositi limoso – sabbiosi di natura

eluvio – colluviale, di spessore talora superiore ai 5 metri, localizzate in corrispondenza dell'area portuale e lungo il tratto del Vallone Imbriacole che si sviluppa in C.da Terranova, nonché nell'area morfologicamente depressa compresa fra il settore orientale del centro abitato e l'insenatura di Cala Pisana.

Gli effetti dinamici conseguenti ad eventuali sismi sono connessi, in queste zone, a cedimenti diffusi e possibili fenomeni di liquefazione. Questi ultimi potrebbero verificarsi, laddove la frazione granulometrica prevalente risultasse essere quella sabbiosa, in corrispondenza del Vallone Imbriacole, conseguentemente alla saturazione dei terreni che avverrebbe in concomitanza di eventi piovosi particolarmente intensi e prolungati, oltre che negli accumuli della stessa natura che caratterizzano l'area portuale soggetta ad un fenomeno di marea tipico dell'area centro – mediterranea noto come "Marrobbio". In quest'ultimo caso, in particolare, i terreni si saturerebbero in conseguenza dell'innalzamento del livello del mare, variabile da qualche centimetro ad un metro, non prevedibile in quanto legato a condizioni meteorologiche causate da squilibri di pressione atmosferica che alterano le consuete oscillazioni di marea.

Anche i depositi eluvio – colluviali localizzati nell'area morfologicamente depressa compresa fra il settore orientale del centro abitato e l'insenatura di Cala

Pisana presentano caratteristiche tali da renderli potenzialmente soggetti a fenomeni di liquefazione in condizioni di saturazione. Alcune indagini geognostiche ed analisi granulometriche eseguite su campioni di terreno prelevati lungo la verticale di sondaggi eseguiti in quest'area nell'ambito di altri lavori noti allo scrivente, hanno infatti messo in evidenza che gli accumuli presentano frequentemente spessori superiori ai 5 metri e che nelle porzioni più superficiali di questi ultimi prevale talora la frazione sabbiosa.

5.2 - Isola di Linosa

Anche nel territorio dell'isola di Linosa sono state riconosciute quattro zone, indicate nell'elaborato cartografico di sintesi con le lettere A, B, C e D (Cfr. Tav. 2 – Carta delle zone a maggiore pericolosità sismica locale in scala 1:5.000) in cui è stato possibile individuare altrettante tipologie di pericolosità sismica locale. Queste ultime, in particolare, sono rappresentate da:

Zone A

Si tratta di zone che comprendono:

- le aree interessate da frane di scivolamento, di crollo e di scorrimento rotazionale, in atto e/o potenziali, localizzate sui versanti mediamente o altamente acclivi che delimitano le strutture degli antichi apparati vulcanici;

- le aree presenti lungo le falesie costiere interessate da fenomeni di instabilità legati all'azione del moto ondoso e di scalzamento al piede dei pendii o delle pareti rocciose;
- i settori della fascia costiera intensamente fratturati e soggetti a processi erosivi in atto che determinano potenziali condizioni di instabilità.

In tali aree, in seguito agli effetti dinamici conseguenti ad eventuali sismi, potrebbe verificarsi un'accentuazione dei fenomeni di dissesto in atto e potenziali che interessano i versanti mediamente o altamente acclivi che circoscrivono gli antichi edifici vulcanici di forma tronco - conica di Monte Vulcano, Monte Bandiera, Montagna Rossa, Monte Nero, Monte Biancarella e Monte Calcarella, o che ricadono nel tratto di fascia costiera situato tra Cala Mannarazza ed il versante settentrionale di Monte Biancarella.

Lungo questi pendii l'accentuazione di tali dissesti potrebbe causare, in particolare, lo scorrimento di masse piroclastiche e lo scivolamento di coltri cineritico – sabbiose potenzialmente instabili lungo superfici di discontinuità preesistenti con giacitura a franapoggio, oltre al disgaggio dei blocchi lapidei di natura piroclastica in disequilibrio, o ancora parzialmente solidali con la compagine rocciosa, localizzati in corrispondenza delle falesie costiere,

interessate da fenomeni di crollo e ricadenti nel settore di Cala Pozzolana di Ponente, nel tratto litoraneo compreso fra Cala Pozzolana di Levante e Punta Calcarella, nella fascia che dai Faraglioni si estende fino a Punta Beppe Tuccio, nonchè lungo il perimetro compreso fra gli Scogli dei Bovi Marini e Cala Mannarazza.

Zone B

Sono rappresentate dalle aree comprendenti i pendii ad elevata acclività localizzati sugli antichi orli craterici o sui fianchi dei vecchi edifici vulcanici di Montagna Rossa, di Monte Nero, di Timpone e di Monte Vulcano.

In corrispondenza di tali morfologie potrebbero verificarsi amplificazioni diffuse del moto del suolo, connesse a fenomeni di focalizzazione delle onde sismiche, che potrebbero determinare il distacco dei blocchi lapidei di natura piroclastica in parte ancora radicati alle porzioni sommitali più integre dei rilievi ed il loro conseguente crollo nelle aree situate più a valle.

Zone C

Comprendono le aree entro cui si individuano le fasce cataclastiche

associate alle principali linee di dislocazione tettonica, sia superficiali che sepolte, presenti nel settore costiero settentrionale, centrale e meridionale dell'isola di Linosa, nonché a NW di Fossa Cappellano.

In queste zone gli effetti dinamici determinati dal verificarsi di eventi sismici sono connessi sia alle amplificazioni differenziate del moto del suolo, che potrebbero determinare l'instaurarsi di fenomenologie franose e cadute di detriti lungo le scarpate di faglia, sia ai cedimenti legati allo stato di intensa fatturazione e degradazione dei terreni in corrispondenza delle dislocazioni.

Zone D

Sono rappresentate dalle aree sub pianeggianti, localizzate nelle depressioni morfologiche di Fossa Cappellano e del settore compreso fra Monte Bandiera e Montagna Rossa, all'interno delle quali si individuano accumuli di depositi eluvio – colluviali e/o piroclastici, sciolti o poco addensati, a scadenti caratteristiche fisico – meccaniche.

Si tratta di aree nelle quali, a seguito di eventuali sismi, potrebbero verificarsi cedimenti diffusi e fenomeni di liquefazione connessi alla saturazione dei terreni di taglia prettamente sabbiosa conseguente ad eventi meteorici

particolarmente prolungati ed intensi.

Nell'area di Fossa Cappellano, in particolare, è possibile riscontrare la presenza concomitante di un'altra situazione di pericolosità sismica rappresentata dai fenomeni di instabilità che interessano i versanti spesso molto acclivi, pertinenti agli antichi apparati vulcanici di Monte Bandiera e Monte Vulcano, che delimitano questa depressione morfologica.

6 - CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Per ottemperare all'integrazione richiesta dall'Ufficio del Genio Civile di Agrigento nell'ambito dell'istruttoria tecnica di approvazione del Piano Regolatore Generale – Schema di Massima – del Comune di Lampedusa e Linosa, si è proceduto all'elaborazione delle "Carte delle zone a maggiore pericolosità sismica locale" per entrambe le isole.

Tale integrazione è stata richiesta in quanto le Isole Pelagie, che al momento della stesura dello studio (Dicembre 2001) non erano comprese nell'elenco delle località sismiche (Legge 25/11/1962 n.1684 e successive m.i.), sono state inserite in zona 4 dalla recente ordinanza ministeriale emanata per la riclassificazione sismica del territorio nazionale (OPCM n. 3274 del 20/03/2003).

Per la elaborazione della cartografia tematica integrativa richiesta (Tavola 1 – Carta delle zone a maggiore pericolosità sismica locale in scala 1:10.000 dell'isola di Lampedusa; Tavola 2 – Carta delle zone a maggiore pericolosità sismica locale in scala 1:5.000 dell'isola di Linosa), si è fatto riferimento alle indicazioni ed ai criteri riportati nella Circolare 2222/95 emanata dall'Assessorato Regionale Territorio e Ambiente, in ordine alla mitigazione del rischio sismico ed

in relazione alle zone da ritenersi a più elevata pericolosità sismica locale.

Per l'individuazione di queste zone si è provveduto preliminarmente alla determinazione di quegli aspetti della pericolosità sismica strettamente connessi alle caratteristiche sismotettoniche e geologiche locali, nonché agli eventi sismici che potrebbero verificarsi nell'area esaminata in un dato intervallo di tempo e con una prefissata probabilità.

Si è quindi proceduto alla definizione delle condizioni e delle situazioni di pericolosità sismica indotta sia dalle condizioni geologiche e geomorfologiche locali, sia da quelle geofisiche e geotecniche dei litotipi superficiali, che concorrono a modificare o comunque ad influenzare in varia misura la risposta sismica locale. Tale definizione è stata effettuata attraverso un'attenta e ponderata analisi della cartografia geologica, geomorfologica, idrogeologica, litotecnica e della pericolosità geologica prodotta nella prima fase di stesura dello studio geologico per lo schema di massima del P.R.G., oltre che dei dati, noti allo scrivente, derivanti da altri lavori eseguiti in precedenza nell'area esaminata.

Relativamente al primo degli aspetti sopra descritti, attraverso le ricerche eseguite e la consultazione della letteratura tecnica specializzata, è stato possibile appurare che le isole di Lampedusa e Linosa ricadono in un settore del Canale di

Sicilia che, allo stato attuale delle conoscenze, appare interessato da una sismicità relativamente bassa e da un vulcanismo essenzialmente subacqueo connesso ad apparati che non sembrano avere caratteristiche e dimensioni tali da poter dare luogo a eruzioni con riscontri in superficie (fasi esplosive generatrici di pericolose nubi ardenti e di flussi piroclastici) o da potere liberare un'energia che determini vistosi risentimenti sui litorali legati al verificarsi di *tsunami* o onde di maremoto.

Per quanto riguarda il secondo degli aspetti trattati, sono state individuate quattro differenti tipologie di zone a maggiore pericolosità sismica locale, corrispondenti ad altrettante situazioni e possibili effetti di modifica della risposta sismica in sito. Nello specifico tali zone, indicate in entrambe gli elaborati cartografici con le lettere A, B, C e D, comprendono, rispettivamente:

- le aree interessate da fenomeni di dissesto in atto e potenziali localizzate lungo alcuni tratti del perimetro costiero di entrambe le isole e in corrispondenza dei versanti altamente o mediamente acclivi che delimitano gli antichi apparati vulcanici dell'isola di Linosa (Zone A);
- le aree in cui sono presenti cigli di scarpate di altezza superiore ai 10 metri, localizzate nei siti estrattivi dismessi presenti nell'isola di Lampedusa o sugli orli craterici ed i fianchi dei vecchi edifici vulcanici dell'isola di Linosa (Zone B);
- le aree in cui si individuano le fasce cataclastiche associate alle principali linee

di dislocazione tettonica presenti lungo la costa orientale dell'isola di Lampedusa e in corrispondenza dei settori settentrionale, centrale e meridionale dell'isola di Linosa (Zone C);

- le aree in cui si individuano terreni con caratteristiche fisico – meccaniche scadenti, localizzate nelle principali depressioni morfologiche presenti nei territori di entrambe le isole (Zone D).

Sulla scorta delle considerazioni sin qui esposte è stato possibile appurare che, sulla base della nuova classificazione sismica del territorio nazionale e regionale (Ordinanza PCM n. 3274 del 20/03/2003 modificata con delibera di Giunta Regionale Siciliana n. 408 del 19/12/2003), le isole di Lampedusa e Linosa sono da considerarsi, seppure di grado basso, come località sismiche nelle quali è prevista l'obbligatorietà della progettazione antisismica sia per il patrimonio edilizio esistente che per quello di nuova costruzione.

Nell'ambito di quest'ultima, si dovrà tenere conto delle zone a maggiore pericolosità sismica locale individuate attraverso il presente studio, che dovranno essere definite con maggiore accuratezza, attraverso appositi studi specifici, nelle successive fasi progettuali di carattere urbanistico (Piani attuativi, P.I.P., P.E.E.P., etc.) o edilizio – infrastrutturale.

Nello svolgimento di tali studi e nella progettazione mirata alla realizzazione di specifici interventi si dovrà tenere conto, in particolare che:

- nelle zone classificate di tipo A e B eventuali interventi dovranno essere ridotti o limitati solo a quelli tendenti al miglioramento delle condizioni di stabilità, di recupero funzionale o di messa in sicurezza. Le zone A delimitate nel corso dello studio ricadono in prevalenza, peraltro, in quei tratti di fascia costiera di entrambe le isole, già perimetrati nelle rispettive carte delle pericolosità geologiche redatte nella prima fase dello studio geologico per lo Schema di Massima, in cui sussistono vincoli di inedificabilità connessi a strumenti normativi già vigenti (Legge 1089/39, L.R. 78/76 art.15, L.R. 431/85 art. 1/a).
- le zone classificate di tipo C per la presenza di fasce cataclastiche associate alle principali linee di dislocazione tettonica e di tipo D per la presenza di terreni potenzialmente liquefacibili, dovranno essere oggetto, nelle successive fasi di progettazione esecutiva, di studi ed indagini specifiche mirate a definire nella maniera più accurata possibile quelle caratteristiche degli accumuli e dei depositi (composizione granulometrica, spessore, presenza di falda) che influenzano in maniera determinante la risposta sismica locale. Gli studi e le indagini specifiche tendenti a valutare l'idoneità dei siti dovranno in questo caso essere altresì effettuati in corrispondenza di quelle porzioni del territorio di Lampedusa in cui si individuano dislocazioni tettoniche presunte o strutture

deformative (flessure), nonché in quei settori dell'isola di Linosa in cui si individuano faglie sepolte.

Le indagini, in particolare, dovranno essere finalizzate alla classificazione delle categorie dei suoli di fondazione per il calcolo delle azioni sismiche di progetto, in riferimento alle indicazioni riportate nell'allegato 2 punto 3.1 della Ordinanza PCM n. 3274 del 20/03/2003. Tali categorie possono essere definite secondo una serie di parametri ricavabili in sito mediante prove di resistenza meccanica di tipo SPT o prove di velocità sismica in foro di tipo DH (Down-Hole) che consentono di determinare la velocità media di propagazione delle onde di taglio nei primi 30 metri di terreno investigato.

Palermo, Aprile 2005

IL GEOLOGO
Riccardo Lo Bue

UFFICIO DEL GENIO CIVILE - AGRIGENTO

Geol. Riccardo Lo Bue

BIBLIOGRAFIA

ARGANI A. (1990) – *The strait of Sicily reeft zone: foreland deformation related to the evolution of back – arc basin.* In: Journal of Geodynamics, 12: 311-331.

BARBAGALLO G. (1987) – *Comune di Lampedusa e Linosa P.R.G. – Studio Geologico.*

BONNEFOUS J. & BISMUTH (1982) – *Le faciès carbonatès de plateform de l'Eocène moyen et superrieur dans l'offshore Tunisien nord-oriental et en Mer Pèlagienne: implication palèogeographiques et analyse micropaleontologique. Bull. Centres. Rech. Explor. Prod. Elf* – Aquitaine 6: 337-403.

BORSETTI A.M., COLANTONI P. & ZARUDZKI E.F.K. (1974) - *Note strutturali e stratigrafiche sul Canale di Sicilia.* Mem. Soc. Geol. It., 13/2. 221-232.

CATALANO R., INFUSO S. & SULLI A. (1991) – *The Pelagian foreland and its northward foredeep. Plio-Pleistocene structural evolution. In Geological Development of the Sicilian – Tunisian Platform* (ed. By M.D.Max and P. Colantoni). UNESCO Rep. Mar. Sci:, 58, 25-30.

CHIARABBA C., DI STEFANO R., IOVANE L. (2004) – *A new view of Italian seismicity using 20 years of instrumental recordings. Tectonophysiss.*

COLANTONI P., GABBIANELLI G., GASPERINI G. (2002) – *Rischio geologico nel Canale di Sicilia e nota sull'Isola Ferdinandea, un esempio di attività vulcanica recente.* Atti del 3° Congresso Regionale dell'Ordine dei Geologi di Sicilia, 245-251.

GRASSO M., MAZZOLDI G. & TORELLI L. – *Structural and stratigraphic framework of the Tunisina shelf surrounding the island of Lampione and Lampedusa (Pelagian sea).*

GRASSO M. & PEDLEY H.M. (1985) – *Carta geologica dell'isola di Lampedusa.*

GRASSO M. & PEDLEY H.M. (1985) – *The Pelagian Island: A new geological interpretation from sedimentological and tectonic studies and its bearing on the evolution of the Central Mediterranean Sea (Pelagian Block).* Geol. Romana 24, 13-33.

GRASSO M., PEDLEY H.M. & REUTHER C.D. (1985) – *The geology of the Pelagian Island and their structural setting related to the Pantelleria rift (central Mediterranean Sea)*. Centro, vol. 1 No. 2, 1-19, Msida (Malta).

GRASSO M. & REUTHER C.D. (1988) - *The western margin of the Hyblean Plateau: a neotectonic transform system on the SE Sicilian foreland.* Annales Tectonicae Vol. II n. 2: 107-120.

LANTI E., LANZAFAME G., ROSSI P.L., TRANNE C.A., CALANCHI N. (1988) – *Vulcanesimo e tettonica nel Canale di Sicilia : L'Isola di Linosa.* Miner. Petrog.. Acta Vol. XXXI, 69-93.

POLI G. (1990) – *Verso una integrazione dell'analisi del rischio sismico nella prassi urbanistica e territoriale*. Servizio Urbanistico Regione Emilia Romagna.

REGIONE SICILIANA – ASSESSORATO TERRITORIO E AMBIENTE (1995) – *Studi geologici per la redazione di strumenti urbanistici.* Gruppo 38-41, Circolare n. 2222.

REUTER C.D. & EISBACHER G.H. (1985) – *Pantelleria rift-crustal extension in a convergent intraplate setting*. Geologiche rundschan 74/3; 585-597 Stuttgard.

SEGRE A.G. (1960) – *Geologia*. In E. Zavattari (editor) Biogeografia delle Isole Pelagie. Rend. Acc. Naz. Quaranta 11 (4), 115-162.

TORELLI L., GRASSO M., MAZZOLDI G., PEIS D., & GORI D. (1995) - *Cretaceous to Neogene structural evolution of the Lampedusa Shelf (Pelagian Sea, Central Mediterranean)*. In Blackwell Science Ltd., Terra Nova, 7, 200-212.

TRABUCCO G. (1980) – *L'isola di Lampedusa: studio geopaleontologico.* Boll. Soc. Geol. It., 9, 573-608: