

	REGIONE SICILIANA COMUNE DI VILLAGRATI <u>Città metropolitana di Palermo</u>	<u>Codifica</u>	
		<u>Rev. 01</u> <u>del 21.06.2018</u>	<u>Pag. 1 di 1</u>

Piano di Protezione Civile

Committente: Comune di Villafrati

<u>Relazione</u>				
<u>Rev.</u>	<u>Data</u>	<u>Descrizione</u>	<u>Elaborato</u>	<u>Numero elaborato</u>
<u>01</u>	<u>del</u>	<u>Relazione piano di protezione civile Comune di Villafrati</u>	X	1

<u>Carte Allegate</u>				
<u>Rev.</u>	<u>Data</u>	<u>Descrizione</u>	<u>Elaborato</u>	<u>Numero elab.</u>
<u>01</u>		Carta geologica scala 1:10.000		2
<u>01</u>		Carta delle criticità idrogeologiche e idrauliche e della viabilità scala 1:10.000		3
<u>01</u>		Carta idrogeologica scala 1:10.000		4
<u>01</u>		Carta geomorfologica scala 1:10.000		5
<u>01</u>		Carta I.G.M. scala 1:25.000		6
<u>01</u>		Carta piano speditivo d'emergenza scala 1:2.000		7
<u>01</u>		Carta geologica del centro abitato scala 1:2.000		8

<u>Allegati</u>				
<u>Rev.</u>	<u>Data</u>	<u>Descrizione</u>	<u>Elaborato</u>	<u>Numero elab.</u>
<u>01</u>		Scheda D.P.R.C. rischio frane		9
<u>01</u>		Scheda D.P.R.C. rischio idraulico		10

Il geologo Pietro Montanelli 	Visti	Il Sindaco
--	-------	------------

Dott. geol. Pietro Montanelli n. iscrizione albo regionale dei geologi di Sicilia n. 1495
 Sede Via Serraglio Vecchio, 2 - 90036 Misilmeri (PA)
 e - mail pietromontanelli@alice.it - PEC: pietromontanelli@pecgeologidisicilia.it
 tel/fax: 0918723909 - mob: +39 3382911493 - +39 3289219910



INDICE

PREMESSA	3
PARTE GENERALE	13
NORME DECRETI, REGOLAMENTI E RIFERIMENTI NORMATIVI	14
SINTESI DEL CONTESTO STORICO E CULTURALE	15
INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO.....	17
INQUADRAMENTO GEOLOGICO	25
NODI GEOMORFOLOGICI E IDRAULICI.....	42
IDROLOGIA E IDROGEOLOGIA	48
CLIMATOLOGIA	52
ASPETTI SISMICI	64
MODELLAZIONE E CARATTERIZZAZIONE SISMICA	68
RIFERIMENTI GENERALI DEL TERRITORIO	70
AMMINISTRAZIONE.....	72
MEZZI A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE	72
VIABILITÀ – SISTEMI DI TRASPORTO	72
CANCELLI DI INGRESSO	73
ATTIVITÀ PRODUTTIVE.....	74
ESERCIZI PER INTERVENTI DI PRIMA NECESSITÀ.....	74
ELENCO IMPRESE EDILI	75
EDIFICI STRATEGICI	75
EDIFICI SENSIBILI.....	77
AREE DI ATTESA.....	78
AREE DI EMERGENZA	78
AREE DI AMMASSAMENTO	79



STRUTTURE DI RICOVERO	79
ELISUPERFICIE	79
SCENARI DI EVENTO	80
RISCHIO SISMICO	81
RISCHIO IDRAULICO E IDROGEOLOGICO	87
EVENTI RILEVANTI DI DISSESTO IDROGEOLOGICO.....	91
NEL CENTRO ABITATO E NELLA VIABILITA' DI FUGA	91
FRANE STORICHE.....	92
RISCHIO INCENDI.....	93
INTERVENTI STRUTTURALI E SOLUZIONI TECNICHE	96
MODELLI DI INTERVENTO	98
IL PRESIDIO OPERATIVO E IL PRESIDIO TERRITORIALE.....	102
LIVELLI DI ALLERTA	106
LIVELLI DI CRITICITÀ.....	111
CONCLUSIONI	115
BIBLIOGRAFIA	118



PREMESSA

Con Determina del Responsabile del Settore Lavori Pubblici n. 18 del 16/02/2017 del Comune di Villafrati, in nome e per conto dell'amministrazione comunale, è stato conferito l'incarico per la redazione del piano di protezione civile del Comune allo scrivente geologo libero professionista regolarmente iscritto all'albo Regionale dei Geologi di Sicilia al n. 1495 con studio in Misilmeri (PA), via Serraglio Vecchio, 2.

L'incarico è stato svolto in ottemperanza alle vigenti normative in materia di protezione civile che nei prossimi paragrafi verranno elencate.

In particolare, l'art. 15 della Legge 24 Febbraio 1992, n° 225 (Competenze del Comune ed attribuzione del Sindaco) riguardante l'Istituzione del Servizio Nazionale di Protezione Civile prevede che i Comuni possono dotarsi di una Struttura di Protezione Civile riconoscendo nella figura istituzionale del Sindaco l'Autorità Comunale di Protezione Civile.

Il sindaco, infatti, assume la direzione dei servizi di emergenza che insistono sul territorio del comune, nonché il coordinamento dei servizi di soccorso e di assistenza alle popolazioni colpite e provvede agli interventi necessari dandone immediata comunicazione al prefetto e al presidente della giunta regionale.

L' art. 3 della stessa Legge n. 225/1992, stabilisce che sono attività di Protezione Civile quelle volte alla previsione prevenzione dei rischi, di soccorso alla popolazione e ogni altra attività finalizzata al superamento delle emergenze derivanti da eventi naturali o connessi con l'attività dell'uomo.

L'art. 108 (Funzioni conferite alle Regioni e agli Enti Locali) comma 1, punto C3 del D. Lgs. 31 Marzo 1998 n° 112 dispone che i Comuni provvedano alla predisposizione dei piani comunali e/o intercomunali di emergenza, anche nelle forme associative e di cooperazione previste dalla legge n. 142 dell'8 Giugno 1990, e alla cura della loro attuazione, sulla base degli indirizzi regionali e provinciali.

I Comuni possono dotarsi o no di una struttura comunale di protezione civile e di un piano comunale di emergenza. Tale scelta è sicuramente discrezionale ma



comunque la mancata organizzazione di una seppur minima struttura di protezione civile deve essere fondata sulla motivazione della assoluta mancanza di tale necessità.

Per il Comune di Villafrati si ravvisa invece la necessità di elaborare un Piano di Protezione Civile Comunale atteso che il territorio è sottoposto a evidenti scenari di rischio suffragato dal fatto che esistono oltre 60 schede di dissesto censite nel Piano Assetto Idrogeologico del Bacino del Fiume Milicia all'interno del quale il Comune ricade.

Non tutte le schede del PAI censiscono aree a pericolosità P3/P4 e/o rischio R3/R4, che sono quelli che in genere danno luogo a scenari di pericolosità idrogeologica di interesse per un piano di protezione civile, ma è altresì vero che testimoniano un equilibrio alquanto precario dal punto di vista idrogeologico.

Tuttavia un Piano di Protezione Civile Comunale non costituisce una funzione pubblica tipica, ma soprattutto nella predisposizione, nell'organizzazione e nel coordinamento di strumenti, risorse, attività con finalizzazione alla difesa della vita, dell'ambiente e dei beni dai danni o dal pericolo di danni derivanti da calamità naturali, catastrofi o comunque eventi calamitosi. E' una vera e propria politica dell'Ente Pubblico, che, partendo dalla conoscenza del territorio e degli insediamenti, ne coinvolge la gestione e ne disciplina l'uso; quindi, in caso di calamità, attiva le risorse operative in modo coordinato ed efficace per eliminarne le cause.

Il Comune di Villafrati non è dotato di alcun piano di protezione civile conforme alla vigente normativa, e pertanto, alla luce di quanto suddetto e delle responsabilità civili, penali e soprattutto morali nei confronti della cittadinanza l'amministrazione comunale ha determinato di dotarsi di tale strumento.

Lo studio viene condotto in ottemperanza alle *Linee Guida diramate dalla Regione Siciliana – Dipartimento della Protezione Civile* e tiene conto del Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI) del Bacino del Fiume San Leonardo e s.m.i. vigente dell'Assessorato Regionale Territorio e Ambiente.

Obiettivi del presente Piano sono, pertanto:

- l'individuazione delle zone a rischio idrogeologico e, in funzione del tipo di problematica, la definizione delle possibili soluzioni per la mitigazione del



rischio;

- la definizione di un modello di intervento in caso di emergenza in funzione dello scenario di evento prefigurato.

Per quanto attiene le soluzioni per la mitigazione del rischio si fa presente che queste possono essere di tipo strutturale (es. interventi di ingegneria atti ad eliminare o ridurre il rischio incombente) e di tipo non strutturale.

Sono da intendersi ascrivibili a quest'ultimo tipo, e pertanto anche obbiettivi del presente Piano, le seguenti attività:

- l'informazione alla popolazione;
- l'allontanamento della popolazione interessata dalle località soggette a rischio in caso di evento calamitoso;
- le esercitazioni per posti di comando, le esercitazioni operative e dimostrative che servono a testare l'efficacia di tutte le componenti del sistema.

Nell'esposizione del Piano vengono adottate specifiche terminologie delle quali sono da intendersi i seguenti significati.

Danno – Indica le potenziali conseguenze derivanti al sistema antropico e ambientale in termini sia di perdite di vite umane sia di danni materiali agli edifici, alle infrastrutture, al sistema produttivo e ai beni ambientali, nel caso del verificarsi dell'evento.

Disastro – Implica sempre un danno, perdita o distruzione di qualcosa rispetto all'ambiente naturale o alle attività umane. I disastri possono essere di tre tipi: naturali (terremoti, eruzioni vulcaniche, alluvioni e frane, mareggiate, incendi); influenzati dall'uomo (alluvioni e frane, incendi); causati dall'uomo (incendi, dispersione di inquinanti nell'ambiente).

Esposizione - E' il valore degli immobili che possono subire un danno (o che lo hanno subito) a seguito di un evento calamitoso.

Pericolosità – E' la probabilità, espressa in termini statistici, che un fenomeno con una certa intensità si verifichi in un dato luogo.

Prevenzione – Consiste nelle attività volte ad evitare o ridurre la possibilità che si verifichino danni conseguenti agli eventi calamitosi (ex Legge n. 225/92 art.2, comma 3).



La prevenzione si attua con interventi strutturali (opere di ingegneria) e/o interventi non strutturali (pianificazione, informazione).

Previsione – E' l'insieme delle attività dirette allo studio e alla determinazione delle cause dei fenomeni calamitosi, alla identificazione dei rischi e alla individuazione delle zone del territorio soggette ai rischi stessi (ex Legge 225/92 art. 3, comma 2).

Rischio – Esprime le conseguenze attese sui beni del sistema socio-economico-infrastrutturale causate da un fenomeno calamitoso di assegnata intensità, atteso in un determinato intervallo di tempo; è espresso, in genere, dalla combinazione di pericolosità e danno.

Il rischio deve considerarsi come il prodotto di tre fattori fondamentali:

La pericolosità o probabilità che l'evento calamitoso accada;

Il valore degli elementi a rischio;

La vulnerabilità degli elementi a rischio.

Rischio idrogeologico – Si intende l'effetto sulle persone, sui beni ambientali e antropici e sul sistema socio-economico nella sua complessità indotto da eventi calamitosi quali frane e inondazioni innescate da piogge intense e/o prolungate, nonché da eventi meteorologici quali gelate, nevicate, mareggiate, trombe d'aria. In senso estensivo può comprendere i fenomeni comunque legati al clima e alle sue modificazioni (siccità, depauperamento delle falde idriche, ingressione marina, etc.).

Il presente studio sarà così suddiviso in tre grandi macro area:

1. Parte generale;
2. Scenari di evento;
3. Modelli di intervento



PARTE GENERALE

CONSISTE NELLA RACCOLTA DI TUTTI I DATI DISPONIBILI, CON PARTICOLARE RIFERIMENTO AGLI ASPETTI MORFOLOGICI DEL TERRITORIO, ALLA DISTRIBUZIONE DELLA POPOLAZIONE, ALLE RETI DEI SERVIZI ESSENZIALI, ALLA VIABILITÀ, AI SISTEMI DI TRASPORTO, ALLE ATTIVITÀ PRODUTTIVEE VIENE COME DI SEGUITO SUDDIVISO:



- Riferimenti normativi per la redazione del piano
- Sintesi del contesto storico culturale
- Inquadramento Geologico
- Inquadramento Geomorfologico
- Climatologia
- Aspetti sismici
- Modellazione e caratterizzazione sismica
- Riferimenti generali del territorio
- Amministrazione
- Reti servizi essenziali – viabilità – sistemi di trasporto
- Cancelli della città di Villafrati
- Attività produttive ed esercizi utili agli interventi di prima necessità.
- Elenco imprese edili.
- Edifici strategici.
- Edifici sensibili
- Aree di attesa
- Aree di emergenza
- Aree di ammassamento



SCENARI DI EVENTO

DEFINISCONO LE CARATTERISTICHE TERRITORIALI CHE SCATURISCONO
DA STUDI DI DETTAGLIO E CHE DANNO LUOGO AI MODELLI DI
INTERVENTO E VIENE COSÌ SUDDIVISO:



- Avvenimenti che hanno attinenza col dissesto idrogeologico
- Analisi del Piano Regolatore Generale del Comune di Villafrati in particolare delle carte geomorfologiche sia in scala al 10.000 che al 2.000
- Consultazione del Piano Assetto Idrogeologico del Fiume Milicia
- Censimento di tutte le schede delle frane presenti nel territorio con pericolosità elevata (P3) e molto elevata (P4) e rischio elevato (R3) o molto elevato (R4)
- Analisi delle variazioni climatiche che determinano scenari di pericolosità con precipitazioni eccezionali e temporalesche
- Rischio sismico e definizione delle caratteristiche sismiche che possono determinare l'intervento della protezione civile
- Analisi di rischi che comportano il coinvolgimento della protezione civile, rischio incendi, rischi industriali, etc.
- Interventi strutturali – soluzioni tecniche proposte e interventi non strutturali



MODELLO DI INTERVENTO

DEFINISCE I MODELLI E I COMPITI DI DIREZIONE E COORDINAMENTO AD
OGNI LIVELLO DA QUELLO PERIFERICO A QUELLO CENTRALE E GLI
INTERVENTI OPERATIVE DELLE SINGOLE STRUTTURE DA ADOTTARE IN
CASO DI EVENTO CALAMITOSO O DI EVENTO ATTESO NELLE ATTIVITA' DI
SOCCORSO E VIENE COSÌ ARTICOLATO

- Il presidio territoriale e operativo
- I livelli di allerta
- I livelli di criticità
- La Struttura locale di Protezione Civile
- Le Funzioni di supporto.
- Conclusioni



ALLEGATI

- Tavola IGM
- Tavola CTR
- Tavola viabilità
- Tavola piano assetto idrogeologico
- Tavola criticità idrogeologiche e idrauliche
- Tavola carta geologica
- Tavola carta geomorfologica
- Tavola piano speditivo d'emergenza del territorio
- Tavola piano speditivo d'emergenza del centro abitato

APPENDICE:

- Schede frane Drpc
- Schede idro Drpc



Dott. Geol. Pietro Montanelli

PARTE GENERALE



NORME DECRETI, REGOLAMENTI E RIFERIMENTI NORMATIVI

Leggi	Legge 24 febbraio 1992 n. 225, così come modificata dalla Legge n. 100 del 12 luglio 2012 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 15 maggio 2012, n. 59, recante disposizioni urgenti per il riordino della protezione civile" e dal D.L.14 agosto 2013, n. 93; Legge regionale 31 agosto 1998 , n. 14: "Norme in materia di protezione civile"
Decreti Leggi	D.L. 11 giugno 1998 , n. 180, convertito, con modificazioni, dalla legge 3 agosto 1998, n. 267; D.L. 31 marzo 1998 , n. 112 D.L. 12 ottobre 2000 , n. 279, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 dicembre 2000, n. 365; D.L. 7 settembre 2001 , n. 343, convertito, con modificazioni, dalla legge 9 novembre 2001, n. 401;
Decreti Presidente Consiglio Ministri	15 dicembre 1998
Ordinanze	- Ordinanza del Ministro dell'Interno delegato per il coordinamento della Protezione Civile n. 3134 del 10 maggio 2001; - Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3260 del 27/12/2002;
Circolari	Circolare dell'Assessore alla Presidenza e Protezione Civile prot. n. 55760 del 20 novembre 2008: "Raccomandazioni e indicazioni operative di protezione civile per la prevenzione, la mitigazione e il contrasto del rischio idrogeologico e idraulico"; - DPRS del 27 gennaio 2011 recanti "Linee guida per la redazione dei piani di protezione civile comunali e intercomunali in tema di rischio idrogeologico" (GURS n. 8 del 18/02/2011);
Direttiva della Presidenza del Consiglio dei Ministri	Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 27 febbraio 2004 (G.U.R.I. n. 59 dell'11 marzo 2004), così come modificata e integrata dalla successiva Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 25 febbraio 2005 (G.U.R.I. n. 55 dell'8 marzo 2005);
Delibere della Giunta Regionale	Deliberazioni della Giunta Regionale di Governo n. 530 del 19/12/2006 e n. 327 del 14 novembre 2011 che hanno individuato nel Dipartimento Regionale della Protezione Civile l'ufficio presso il quale va costituito il Centro Funzionale Decentrato Multirischio Integrato e hanno precisato i ruoli e i compiti dei Centri di Competenza regionali: Servizio Rischi Idrogeologici e Ambientali (Dipartimento Regionale della Protezione Civile), Osservatorio delle Acque (Assessorato Reg.le dell'Energia e dei Servizi di pubblica utilità), il SIAS (Assessorato Reg.le delle Risorse agricole e alimentari), il Comando Corpo Forestale della Regione Siciliana (Assessorato Reg.le Territorio e Ambiente); Deliberazione della Giunta Regionale di Governo n. 249 del 16/09/2014 che rimodula gli assetti organizzativi dei Dipartimenti regionali, tra i quali il Dipartimento regionale della protezione civile presso cui vengono individuati, tra gli altri, il Servizio 4 – Servizio Rischi Idrogeologici e Idraulici (RII) e il Servizio 17 – Servizio Centro Funzionale Decentrato Multirischio Integrato (CFDMI).



SINTESI DEL CONTESTO STORICO E CULTURALE

Villafrati (Bellafrati in siciliano) è un comune italiano di 3.364 abitanti della città metropolitana di Palermo in Sicilia, ed è ubicato trova sulla direttrice di collegamento tra il capoluogo siciliano ed Agrigento, vicino alla cosiddetta Rocca Busambra, lungo il corso del Fiume Milicia.

Le prime fasi di crescita del centro abitato ebbero inizio nel XVIII secolo grazie allo sviluppo di una Masseria precedentemente esistente quale risultato di una serie di evoluzioni partite dall'epoca di primi insediamenti preistorici. Questa ebbe l'avvio grazie alla concessione da parte della corona spagnola della licentia populandi (1602 ca). L'abitato crebbe molto lentamente, tanto che dopo mezzo secolo dalla fondazione, erano presenti solo 500 anime e la parrocchia che guidava la comunità.

Il comune ebbe un forte impulso all'espansione grazie alla famiglia aristocratica dei Filangeri, i quali decisero di avviare le prime edificazioni significative, con la costruzione del quartiere Castello. Villafrati si distinse, nel secolo immediatamente successivo, come paese produttore di gesso, con un'attività su base familiare.

Nel corso delle principali fasi dei flussi migratori del '900, la popolazione si trovò a subire una consistente riduzione alla quale ha però fatto seguito una forte espansione edilizia negli anni '70, conseguente all'arrivo delle rimesse proprio dei migranti che avevano scelto di trasferirsi in America, in Svizzera e nel Nord dell'Italia nei decenni precedenti.

A Villafrati la cultura è essenzialmente teatro. Un continuo susseguirsi di spettacoli anima, infatti, lo spazio teatrale che è stato ricavato all'interno del Baglio settecentesco.

Il paese conserva la primigenia struttura a scacchiera e presenta ancora gli edifici originari nell'area del suo centro storico.

Particolarmente interessante sono il complesso palaziale settecentesco chiamato Baglio e la Porta dei Misteri all'ingresso della Chiesa Madre.

Il Baglio è un complesso edilizio costruito per scopi residenziali dalla famiglia dei Filangeri. È costituito da grandi ambienti, un tempo fastosamente ornate,



circondato da tre corti. La Corte principale, a pianta ovale, collega il corso, asse viario di maggiore importanza del paese, agli interni e i corpi destinati all'attività baronale con gli edifici dedicati alla servitù e con l'ingresso secondario di una costruzione adibita a teatro.

Alcuni oggetti fittili, rinvenuti in una grotta del Monte Chiarastella hanno dimostrato l'esistenza di una significativa colonia preistorica tanto da ipotizzare lo sviluppo successivo anche di un insediamento greco sulla sommità dello stesso.

L'economia del paese si fonda principalmente su attività legate all'agricoltura ed al settore terziario. Le colture maggiormente redditizie sono quelle dei cereali. La quantità di grano prodotto dalle aziende della zona può arrivare a 40-50 quintali per ettaro. Diffuse anche le coltivazioni di vite, ulivo e mandorlo.



INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

- Aspetti geomorfologici generali

La morfologia dell'area oggetto di studio è chiaramente frutto degli eventi geologici recenti, cui ha fatto seguito l'azione degli agenti esogeni che hanno espletato un'azione di modellamento della superficie topografica e dell'intervento antropico che ha alterato l'originaria geometria dell'area.

Nell'area oggetto di studio, affiorano terreni di diversa litologia, interessati da una evoluzione tettonica diversificata che ha determinato l'estrema variabilità delle morfosculture presenti nel paesaggio; nell'area sono distinguibili infatti zone a carattere basso-collinare, dall'andamento dolce, tipiche delle aree con prevalenza di affioramenti argillosi e zone tipicamente montane, più acclivi, localizzate in corrispondenza degli affioramenti più litoidi.

Tale differenziazione si traduce in un'azione selettiva delle litofacies, ovvero in una risposta differente agli agenti morfogenetici, prima fra tutte le acque meteoriche.

Nell'area in esame, tale differenziazione risulta più evidente dove affiorano le litofacies conglomeratiche e quelle calcaree dei terreni Imeresi e Trapanesi

In misura meno evidente tale azione è visibile in corrispondenza di alture ove affiorano le facies più sabbiose e argillose della "Terravecchia", del Flysch Numidico, ecc, certamente più erodibili delle litofacies con prevalente presenza della componente litide.

Per quanto concerne la morfologia fluviale, la geometria prevalente di tipo dendritico del reticolo indica la presenza diffusa di affioramenti con frazione argilloso-limosa prevalente, che dà luogo a incisioni diversificate, spaziando dalle semplici linee di impluvio percorse dalle acque solo in occasione di precipitazioni consistenti ai corsi d'acqua veri e propri con un regime fluviale ben definito quali ad esempio il Fiume Buffa; quest'ultimo corso d'acqua rappresenta la principale manifestazione idrica in quanto attraversa da sud verso nord quasi tutto il territorio comunale accogliendo le acque di altri corsi d'acqua di minore ordine; trattasi di un



corso d'acqua maturo caratterizzato da un profilo di fondo piatto, poco acclive con l'alveo dall' andamento meandriforme.

Le diverse fasi fluviali succedutesi hanno determinato la formazione di terrazzi fluviali alluvionali di diversa età, spesso correlabili fra di loro.

La prevalenza di litofacies argilloso-sabbiose in affioramento determina inoltre la presenza di un alto tasso di processi dissestivi, e in particolare erosivi e di denudamento dei versanti ad opera del consistente ruscellamento diffuso.

Le fenomenologie erosive più diffuse si riscontrano nelle litofacies argilloso-sabbiose delle formazioni presenti nell'area in esame, e si manifestano maggiormente con la presenza di rivoli, solchi ed erosione incanalata in genere; indirettamente, gli intensi processi erosivi contribuiscono ad aumentare il carico solido delle correnti fluviali, che in corrispondenza delle aree di valle, spesso producono fenomeni di sovralluvionamento in corrispondenza delle aste principali, e talora di inondazione.

Come si evince del Piano per l'Assetto Idrogeologico del bacino del F. Milicia (035) dell'Assessorato Regionale Territorio e Ambiente, e come meglio si dettaglierà nei capitoli a seguire, tali processi sono fortunatamente limitati e localizzati temporalmente, in considerazione che come si evince dalla cartografia delle aree di inondazione, della pericolosità e del rischio idraulico, non sono presenti aree inondabili o zone sottoposte a pericolosità di inondazione nel territorio del comune.

- Dissesto idrogeologico

Il territorio di Villafrati rappresenta un classico ambiente in cui le condizioni geologico-geomorfologiche condizionano l'evoluzione e la stabilità dei versanti favorendo l'innescò e la reiterazione anche di dissesti di ampie proporzioni.

La zona studiata infatti si presenta con una morfologia eterogenea: dove affiorano i terreni lapidei e/o conglomeratici compatti, ovvero in corrispondenza di rilievi dai versanti molto acclivi, associati ad ampie fasce detritiche e valli strette e profonde, i principali processi geomorfologici sono rappresentati dalla disgregazione fisica e dall'erosione delle masse litoidi, con il conseguente innescò di frane di crollo e/o ribaltamento.



Invece, nelle zone collinari e pedemontane, dove prevalgono i litotipi plastici, i versanti sono meno acclivi e mostrano morfosculture generate principalmente da processi dissestivi superficiali (soliflusso) e di erosione accelerata.

Nei litotipi terrigeni e in particolare in quelli pelitici fliscioidi, delle Fm.ni Terravecchia, Sicilide e Crisanti si sviluppano prevalentemente frane di colamento, scorrimento e processi complessi, mentre nei terreni lapidei conglomeratici, quarzarenitici, gessosi e calcarei prevalgono i fenomeni di crollo.

Le aree di fondovalle invece non sono interessate da processi franosi veri e propri, ma dall'approfondimento dei solchi e alvei con scalzamento al piede dovuti ai processi di erosione spinta.

I processi soliflussivi o di deformazione superficiale lenta interessano tutte le litofacies terrigene e in prevalenza quelle prevalentemente argillose.

Nel territorio comunale in sintesi si sono rilevate diverse tipologie di frana appresso dettagliatamente descritte.

- Colamento lento

Rientrano in tale categoria i processi dissestivi caratterizzati da un comportamento fluido-viscoso dei materiali, i quali scorrono lungo impluvi o canali di frana per diversa distanza, dando luogo a corpi di frana ben distinti in cui è possibile riconoscere le singole componenti zona di alimentazione, canale di frana e zona di accumulo.

Le frane di colamento lento in litotipi pelitici sono caratterizzate da un'estensione areale ben definita sul terreno (a parte l'eventuale possibilità di arretramento della nicchia) e da una velocità di movimento generalmente bassa.

Il loro innesco va ricercato nella decadenza dei caratteri geomeccanici del terreno, o per forti incrementi di pressioni neutre o per l'accentuarsi di deformazioni di tipo viscoso, spesso accompagnati e facilitati dall'erosione operata dai corsi d'acqua al piede dei pendii.

Anche le colate interessano le litofacies a prevalente composizione argillosa della "terravecchia", nella fattispecie, facilmente vocate ad assumere una consistenza plastico-viscosa.



- Scorrimento rotazionale e/o traslativo

Sono rappresentate da quei processi franosi in cui è possibile riconoscere un movimento lungo una superficie di rottura di forma pressochè concava verso l'alto, il cui movimento è determinato da un incremento delle pressioni neutre o da erosione alla base del pendio in aggiunta al decadimento delle caratteristiche geomeccaniche (alterazione, rimaneggiamento, ecc.) delle facies prevalentemente pelitiche.

- Crollo e/o ribaltamento

Trattasi di blocchi singoli, ammassi fratturati o detrito litoide che si staccano dalle pareti rocciose in caduta libera, per salto, rimbalzo, rotolamento o ribaltamento, in conseguenza di una diminuzione della resistenza al taglio lungo i giunti (di stratificazione e/o fratturazione) che si intersecano tra loro isolando dei blocchi o ammassi, e innescando il crollo che a sua volta innesca una reazione a catena, determinando instabilità nella parete rocciosa rimanente.

Nell'area in esame tale tipologia interessa prevalentemente la componente conglomeratica della "Terravecchia", i gessi massivi, i Trubi e le formazioni calcaree della serie trapanese e imerese.

- Frana complessa

In questa fattispecie vengono collocate tutte quelle frane in cui non è possibile riconoscere una definita tipologia di movimento, o quei processi franosi composti con un cinematismo che ha dato luogo a più tipologie franose presenti.

Tali processi complessi sono determinati spesso dall'eterogeneità litologica, morfologica e geomeccanica dei terreni all'interno di un breve areale.

Per la loro natura sono le più diffuse, in quanto investono quasi tutte le litofacies terrigene; anche nel territorio comunale di Villafrati ne sono presenti di molto consistenti in varie contrade.

- Dissesti per erosione accelerata

Si generano tutte quelle situazioni di continua asportazione di suolo e roccia alterata con fenomenologie molto localizzate e variabili di trasporto di massa,



crollo o scorrimento della porzione di terreno disgregata o instabile alle forze di gravità. Spesso queste aree sono connesse al corso di un torrente dove si esplica fortemente l'erosione di fondo e di sponda, soprattutto nelle parti altimetricamente più elevate del bacino; tale fenomeno rappresenta un processo naturale di evoluzione dei versanti e della rete idrografica.

L'effetto dell'erosione lungo le aste, si manifesta, oltre che con lo scalzamento al piede e il franamento dei versanti, anche con l'alimentazione del trasporto solido.

- Deformazioni superficiali lente (creep e soliflusso)

Sono forme di dissesto areale che interessano soprattutto la coltre più superficiale dei terreni rappresentata dal suolo e/o dalla fascia di alterazione del substrato, quando questo risulta poco permeabile.

Il processo si manifesta con un lento (inferiore al metro per anno) movimento gravitativo della massa superficiale che "fluisce" verso valle senza una precisa superficie di scivolamento, ma con comportamento viscoso rispetto al substrato integro; un ruolo determinante nel processo è quello della saturazione idrica dei suoli e la presenza di coltri detritiche alloctone (che appesantiscono lo strato superficiale), spesso alimentate da superiori pareti rocciose soggette a crolli.

- Aree a franosità diffusa

Comprende l'insieme di fenomeni di limitata estensione areale, spesso non cartografabili singolarmente, distribuiti in un versante e caratterizzati da un limitato spessore (entro 2-3 metri al massimo).

Generalmente trattasi di piccole frane di colamento, scorrimento o frane complesse talmente frequenti e ravvicinate che vengono inglobate in un'unica area di franosità anche per comprendere la forte suscettività delle piccole aree esistenti tra le varie frane a trasformarsi facilmente in dissesti nel loro processo evolutivo.

Tali dissesti sono frequenti in tutte le litofacies pelitiche con frazione argilloso-limosa prevalente in cui è presente una componente superficiale alterata e/o rimaneggiata.



Le frane rilevate, sono state distinte in:

- *attiva o riattivata*: se è attualmente in movimento;
- *inattiva*: se si è mossa l'ultima volta prima dell'ultimo ciclo stagionale;
- *quiescente*: se può essere riattivata dalle sue cause originali; se si tratta di fenomeni non esauriti di cui si hanno notizie storiche o riconosciuti solo in base ad evidenze geomorfologiche.

I dissesti presenti nel territorio sono in massima parte espressione di dissesti più o meno antichi che nel corso degli anni subiscono processi di riattivazione.

La maggiore intensità di dissesti è rilevabile in corrispondenza delle litofacies argillose, tipicamente ad alto indice di franosità; infatti, in linea di massima, i dissesti censiti sono rappresentati da processi di franosità diffusa, frane complesse, erosione accelerata e colamento; dei dissesti presenti la componente rimanente è rappresentata da dissesti di soliflusso, scorrimento e in misura minore crolli.

I dissesti censiti sono in massima parte attivi, e in misura minore inattivi e quiescenti; quelli attivi, sviluppandosi in tempi lunghi, determinano una variazione continua dell'assetto morfologico dei pendii, concorrendo al rapido modellamento delle forme.

In termini di percentuale, nel complesso, nel territorio comunale è presente un alto indice di franosità vicino al 20%.

– Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)

Con il Piano per l'Assetto Idrogeologico, denominato anche PAI, la Regione Siciliana ha dato luogo alla pianificazione di bacino, nell'ottica di una politica di assetto territoriale già delineata dalla legge 183/89.

Il PAI ha valore di Piano Territoriale di Settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni, gli interventi e le norme d'uso riguardanti la difesa dal rischio idrogeologico del territorio siciliano.

La finalità sostanziale del P.A.I. è di pervenire ad un assetto idrogeologico del territorio che minimizzi il livello del rischio connesso ad identificati eventi naturali estremi, incidendo, direttamente o indirettamente, sulle variabili



Pericolosità, Vulnerabilità e Rischio; pertanto, esso è un atto di Pianificazione territoriale di settore che fornisce un quadro di conoscenze e di regole, basate anche sulle caratteristiche fisiche e ambientali del territorio, finalizzate a proteggere l'incolumità della popolazione esposta ed a salvaguardare gli insediamenti, le infrastrutture e in generale gli investimenti.

L'attività del PAI si è sostanzialmente concretizzata nella conoscenza globale dello stato di dissesto idrogeologico del territorio attraverso l'identificazione della tipologia dei fenomeni di dissesto presenti, la perimetrazione delle aree instabili e la conseguente individuazione delle pericolosità connesse ai dissesti sui versanti e di quelle idrauliche e idrologiche, nonché degli elementi vulnerabili; conseguentemente si sono valutate le situazioni di rischio, in dipendenza della presenza di elementi vulnerabili su porzioni del territorio soggette a pericolosità.

Le Norme di Attuazione sono finalizzate alla conservazione e tutela degli insediamenti esistenti e a uno sviluppo di una politica di gestione degli scenari di pericolosità agendo, quando e ove possibile, in modo da assecondare l'evolversi naturale dei processi, limitando l'influenza degli elementi antropici (e non) che ne impediscono una piena funzionalità.

Il PAI assume valore giuridico preminente rispetto alla pianificazione di settore, compresa quella urbanistica, ed ha carattere immediatamente vincolante per le Amministrazioni ed Enti Pubblici, nonché per i soggetti privati, ai sensi dei commi 4, 5, 6 e 6 bis dell'art. 17 della L. 183/89 e successive modifiche ed integrazioni.

In particolare il Comune di Villafrati ricade interamente nel PAI del Bacino del Fiume Milicia (035) e aree contigue (034-036) approvato con Decreto del Presidente della Regione n° 531 del 20/09/2006 (pubblicato sulla G.U.R.S. n° 53 del 17/11/2006) e successivi aggiornamenti, approvati con D.P.R.S. n. 117 del 21/03/2011 (pubblicato sulla G.U.R.S. n° 22 del 20/05/2011) e con D.P.R.S. n. 116 del 10/04/2014 (pubblicato sulla G.U.R.S. n° 18 del 02/05/2014).

Pertanto, nella redazione della cartografia geomorfologica, il PAI prima citato è stato l'elemento di partenza su cui si sono ampliate e approfondite le indagini, finalizzate, da un lato a rilevare le variazioni degli stati dissestivi dalla data di redazione del PAI e dall'altro al rilievo di dissesti di neo-formazione non censiti nel



PAI; ciò è stato possibile attraverso verifiche dirette, sopralluoghi e rilievi di campagna, che hanno consentito di verificare, ampliare e integrare quanto già presenti nel PAI in vigore.

– Caratteri morfodinamici del centro abitato

Il centro abitato, è localizzato nella posizione sud occidentale del territorio comunale, e poggia su un'area poco acclive in corrispondenza delle pendici delle alture collinari presenti in c/da Giardinello.

L'abitato, che si sviluppa a mezzacosta, e giace totalmente sulle litofacies della Fm. Terravecchia, che alternandosi in maniera ritmica affiorano tutte in varie porzioni del centro abitato.

Tali litofacies determinano la presenza di un centro abitato delimitato a est e nord da pendii scoscesi a morfologia più o meno gradonata e irregolare, a ovest di un versante che degrada dolcemente verso la valle del Fiume Buffa, che decorre prossimo alla SS 121 PA-AG.

Le litofacies sabbiose e argillose della "Terravecchia" presenti in corrispondenza del centro abitato, essendo di natura terrigena, si presentano in superficie con una componente alterata e ossidata dello spessore di qualche metro.

La litofacies conglomeratica invece, affiorante nell'area nord-est del centro abitato si presenta con stratificazione piano parallela tiltata e poco inclinata, e laddove fratturata e/o a franapoggio da luogo a frane di crollo degne di rilievo.

Nella porzione di valle del centro abitato invece, dove prevale la litologia sabbioso-argillosa meno coerente, si possono sviluppare dissesti di tipo colamento o scorrimento, seppure di modesta entità.



INQUADRAMENTO GEOLOGICO

– Inquadramento geologico generale

Il territorio del Comune di Villafrati si inquadra in un contesto geologico espressione della componente nord-occidentale della catena Appenninico-Maghrebide caratterizzante la porzione settentrionale della Sicilia.

I terreni ricadenti in quest'area sono stati coinvolti in diverse fasi tettoniche che hanno deformato i domini paleogeografici, modificato radicalmente i rapporti originari fra le varie unità litologiche hanno determinato la formazione di varie unità stratigrafico-strutturali.

Le fasi tettoniche principali, responsabili dell'attuale assetto strutturale della zona, sono tre: la fase preorogena, la fase orogenetica e quella tettonica recente o neotettonica.

Nell'area delle Unità Maghrebidi la seconda fase tettonica, ovvero quella collegata agli episodi orogenetici, si sviluppò nel Miocene e fu caratterizzata da una fase di "stress" essenzialmente di natura compressiva, espressione della collisione continentale tra la placca europea e quella africana. Tale fase determinò una profonda deformazione dei domini paleogeografici e la messa in posto di unità stratigrafico-strutturali. L'ossatura della zona studiata infatti è caratterizzata da una struttura a falde di ricoprimento, la cui formazione iniziò durante il Miocene e proseguì con la deformazione dei terreni tardo miocenici-pliocenici; si generarono così sistemi di pieghe a grande raggio di curvatura, con assi orientati NNW-SSE e WNW-ESE.

Durante la deformazione delle zone più interne, alla fine dell'Oligocene, si originò il dominio paleogeografico dei terreni sinorogenici del Flysch Numidico; successivamente, sulla serie delle unità già deformate della catena, sovrascorsero le Unità Sicilidi, costituite da terreni provenienti dai domini più interni.

In seguito, nel Tortonian-Messiniano, durante il progressivo sollevamento della catena, iniziò la deposizione del complesso terrigeno tardorogeno della Formazione Terravecchia; nel contempo si è verificato un progressivo abbassamento del livello del mare e la conseguente formazione di complessi di



scogliera, seguita dalla crisi di salinità messiniana e dalla conseguenziale deposizione delle evaporiti.

La deposizione di sedimenti pelagici, ovvero dei terreni afferenti ai Trubi, avvenuta nel Pliocene, segnò il ripristino delle condizioni di mare aperto.

Nel Pliocene superiore si è verificato invece, una fase tettonica caratterizzata da “stress” distensivi responsabili del sollevamento differenziale dell’area e della formazione di due grossi sistemi di faglie di cui il primo, generalmente sub-parallelo all’asse delle strutture plicative, ha un andamento NW-SE mentre il secondo, ha prevalentemente direzione NE-SW.

Infine, nel Pleistocene si verificarono le oscillazioni del livello marino che hanno determinato l’assetto morfologico dell’area costiera.

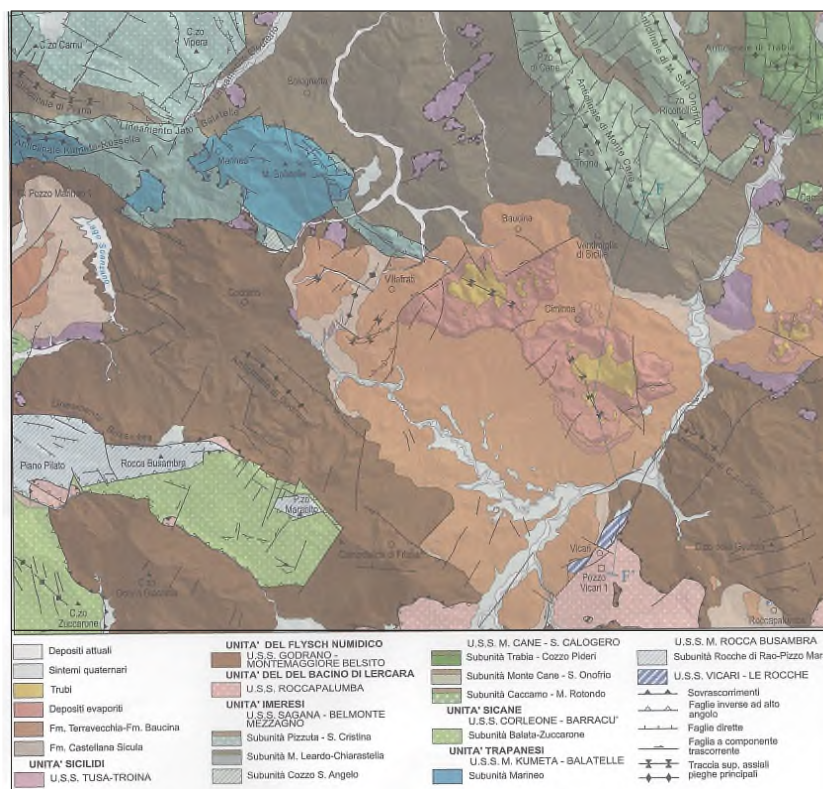
Nell’area oggetto di studio affiorano una serie di formazioni geologiche di età compresa tra il Trias e l’attuale, riconducibili a depositi della piattaforma carbonatico-pelagica trapanese, su cui poggiano quelle del Bacino Numidico e su quest’ultime i depositi tardorogeni.

– Assetto strutturale e tettonico

Come già precedentemente evidenziato, le litofacies affioranti nel territorio di Mezzojuso sono state coinvolte nelle varie fasi tettoniche (preorogena, orogenesi e neotettonica) le quali hanno agito con diverse dinamiche.

La fase preorogena si è manifestata indirettamente sotto forma di lacune stratigrafiche presenti nelle successioni mesozoico-paleogeniche, mentre la tetto-genesi si è esplicitata a mezzo di una tettonica di tipo traslativo e plicativo che ha generato morfostrutture da ricoprimento conseguenti alla deformazione dei bacini paleogeografici in diverse unità stratigrafico-strutturali.

Come già evidenziato in precedenza, nel territorio in esame le unità rilevate, presenti in sovrapposizione tettonica, vengono appresso descritte e rappresentate in uno schema geostrutturale.



Schema tettonico-strutturale dell'areale di ubicazione del territorio del Comune di Villafrati

Depositi della Piattaforma Trapanese

I depositi della Piattaforma Trapanese, sono rappresentati dalle Fm. Inici, Buccheri, Lattimusa e Hybla, le quali affiorano a mezzo di una placca in corrispondenza nell'estremo margine nord-occidentale del territorio comunale (in corrispondenza di Cozzo Chipari, Cozzo Cavallo e Portella Bordonaro), a cui si sovrappongono tettonicamente le litofacies del Bacino Numidico e i depositi tardorogeni.

Da un punto di vista paleogeografico, i depositi della piattaforma trapanese costituiscono un lembo isolato dell'Unità Trapanese, espressione della propaggine orientale dell'U.S.S. di Rocca Busambra, interrotta nella sua continuità dall'U.S.S. Corleone-Barracù, e più precisamente della sub-unità Balata-Zuccarone.

Depositi della Piattaforma Imerese



I depositi della Piattaforma Imerese, sono rappresentati dalle Fm. Mufara, Crisanti, Scillato e Caltavuturo, le quali affiorano nell'area centrale del territorio comunale (in corrispondenza di Cozzo Chiarastella e Masseria Le Serre).

Da un punto di vista paleogeografico, i depositi della piattaforma imerese costituiscono una componente isolata dell'Unità Imerese, espressione della dell'U.S.S. di Sagana-Belmonte, e nel dettaglio dalla sub-unità di Pizzo Chiarastella.

Complesso del Bacino del Flysch Numidico

I terreni di questo complesso affiorano nell'area centro-settentrionale e del territorio comunale e sono essenzialmente rappresentati da depositi terrigeni silico-clastici di natura torbidity che si sono depositati in un bacino (del Flysch Numidico appunto).

I terreni in questione, che sono stati deformati in corrispondenza del Langhiano e coinvolti anche nella tettonica orogenetica, sono essenzialmente rappresentati da quattro litofacies, di cui tre strettamente identificate come appartenenti al Flysch Numidico in senso stretto e una (Fm. Tavernola) soprastante le precedenti.

Essenzialmente le litofacies flyscioidi sono quella pelitica di natura argilloso-sabbiosa e di età Chattiano - Aquitaniano, quella arenaceo-pelitica (di età Aquitaniana - Burdigaliana) in cui a luoghi, la componente arenacea diventa più compatta e prevalente dando luogo a quella quarzarenitica in senso stretto di pari età.

Sopra le litofacies del Flysch "strictu sensu" giace la Fm. Tavernola, ovvero un deposito di natura sabbioso-arenacea in cui si intercalano livelli pelitici e lenti conglomerati che di moderato spessore, che comunque non affiora nel territorio comunale oggetto di analisi.

Depositi del Dominio Sicilide

Il Complesso Sicilide, nell'area in esame è rappresentato dalle "Argille Varicolori" cretacee e dai calcari della Fm. Polizzi che si presentano come due



piccoli lembi isolati all'interno delle Unità Fliscioidi, affioranti a nord-est del territorio comunale, in c/da Tivolilla e nell'omonima altura di Cozzo Tivolilla.

Complesso Tardorogeno

Il complesso di che trattasi nell'area investigata è rappresentata dalle Fm Terravecchia (presente con tutti i suoi membri), dalle Fm. di Pasquasia e Cattolica (Gruppo Gessoso-Solfifero) e dai Trubi, che giacciono in discordanza sulle sottostanti unità e affiorano nell'area centro orientale e meridionale del territorio comunale.

La neotettonica ha contribuito a deformare tali terreni assieme al substrato su cui poggiavano attraverso una fase plicativa seguita da un disgiuntiva; la fase plicativa, di età pliocenica ha determinato la formazione di pieghe a grande raggio di curvatura, mentre la fase disgiuntiva pliocenica – quaternaria, prevalentemente di tipo distensivo, ha determinato il sollevamento differenziale dell'area, con la formazione di faglie subverticali raggruppabili in due sistemi; il primo con andamento NNO-SSE e il secondo, normale al precedente con direzione NE-SO.

In virtù di quanto sopra evidenziato appare chiaro che i caratteri morfostrutturali e morfologici dell'area in esame sono essenzialmente attribuibili ai sollevamenti verificatisi ad opera della Neotettonica.

– Analisi delle Unità litologiche (litofacies)

I terreni affioranti nel territorio oggetto di studio sono stati suddivisi in complessi litologici rappresentati da “formazioni” geologiche riconosciute in letteratura.

In particolare, le formazioni presenti nell'area in esame, elencate secondo un ordine stratigrafico o stratigrafico-tettonico, sono le seguenti:

Unità della Piattaforma Trapanese

- Formazione Inici
- Formazione Buccheri
- Lattimusa



- Formazione Hybla

Unità della Piattaforma Imerese

- Formazione Mufara
- Formazione Scillato
- Formazione Crisanti (membro delle radiolariti e delle brecce a ellipsactinia)
- Formazione Caltavuturo

Unità del Bacino Numidico

- Flysch Numidico (Membro di Portella Colla)

Unità del Dominio Sicilide

- Formazione Polizzi

Unità Tardorogene o Postorogene – Depositi di Avanfossa

- Formazione Terravecchia (membri conglomeratico, sabbioso e pelitico)
- Gruppo gessoso-solfifero
Formazione Pasquasia (membri fanglomerati e gessoso marnoso)
Formazione di Cattolica – (membro selenitico)
- Trubi

Depositi recenti o attuali

- Complesso alluvionale (Recente)

Di seguito si descrivono le caratteristiche litologiche, giaciture, strutturali e mineralogiche di ciascuna delle formazioni geologiche suddette.

Formazione Inici - (Hettangiano - Sinemuriano)

La formazione è costituita da calcari dolomitici ad alghe a cui su alternano calcari loferitici e stromatolitici, generalmente organizzati in cicli di facies e calcareniti oolitico-bioclastiche con alghe nei livelli superiori; tali calcari costituiscono dei cicli peritidali di piattaforma carbonatica.

Nell'area in questione affiorano in un piccolo lembo tettonizzato in corrispondenza di Monte Balatelle, a nord-ovest del territorio comunale.



Formazione Buccheri - (Toarciano - Titonico)

La formazione, conosciuta nella letteratura geologica come “Rosso Ammonitico” rappresentativo dell’intervallo giurassico, è costituita principalmente da calcari rossastri nodulari ad ammoniti, calcari diasprigni rosso-verdastri, brecciole silicizzate e marne verdi; a Monte Balatelle, ove affiora tale formazione, sono in particolare rinvenibili calcari selciferi gradati e intercalazioni di calcareniti grigiastre a crinoidi e areniti tufacee con lapilli e vetro vulcanico, nonché livelli a “pillow lava”.

La formazione è indicativa di un ambiente deposizionale di piattaforma pelagica o di margine di piattaforma.

Lattimusa - (Titonico sup. - Valanginiano)

Trattasi di calcilutiti bianche lattiginose, ben stratificate con liste e noduli di selce e marne calcaree, con calpionelle, radiolari e nannoplancton; a luoghi si rinvengono intercalazioni di calcareniti e calcisiltiti e livelli pseudoconglomeratici.

La facies, indicativa di ambiente pelagico, nell’area in esame affiora sempre in prossimità di Portella Bordonaro e Monte Balatelle, in un’areale molto modesto, dalla configurazione montuosa.

Formazione Hybla - (Cretaceo Inf.)

Anche in questo caso trattasi di una formazione di natura calcarea, e precisamente di calcilutiti marnose selcifere sottilmente stratificate, alternate a marne verdastre e marne grigio scure con foraminiferi planctonici e radiolari, appaiono spesso limitati da superfici di scollamento.

Nella serie presente a Portella Bordonaro – Monte Balatelle, la formazione, indicativa di un ambiente deposizionale di piattaforma pelagica, affiora con uno spessore modesto, sempre in un areale molto limitato.



Formazione Mufara - (Carnico medio-superiore)

La formazione è costituita di un'alternanza piuttosto regolare di calcilutiti più o meno marnose grigie lastriformi e marne grigio-giallastre laminate (scagliettate) separati da giunti netti, ulteriormente frantumati da fratture di estensione perpendicolari ai piani di stratificazione, mentre il livello marnoso si presenta con lamine ondulate di qualche millimetro di spessore, espressione di superfici di fessilità irregolari.

I calcari (mudstone), sono delle calcilutiti e/o calcilutiti marnose compatte, spesso finemente laminate (p.p.), contenenti lamellibranchi (*Halobia* e *Daonella*), e spesso caratterizzate da fratture capillari irregolari riempite di calcite spatica; le marne (composte da granuli della taglia del limo), sono ben cementate, sfaldabili e prive di fossili.

L'ambiente deposizionale della "mufara" è pelagico ed individuabile in un bacino di moderata profondità.

La "Mufara" affiora in una placca isolata a nord-ovest del centro abitato in corrispondenza di Portella Bordonaro.

Formazione Scillato (Carnico sup. – Retico)

La "Scillato" e/o Fm Mirabella in altre aree, è costituita da calcilutiti dolomitiche con selce da grigio scuro a marrone, calcareniti risedimentate a luoghi silicizzate (con liste e/o noduli di selce), calcisiltiti, calcilutiti a radiolari e spugne.

In alcune aree si sono osservate delle dolomie calcaree ben stratificate grigiastre con intercalati livelli di selce secondo la stratificazione, alternate a calcareniti e brecce dolomitizzate; a luoghi sono presenti dei calcari dolomitici con selce e venature di calcite spatica.

La formazione si presenta sempre con una evidente stratificazione p.p. e talora con laminazione spinta; l'originaria struttura spesso è alterata dalla cristallizzazione e dalla dolomitizzazione accentuata.

L'ambiente deposizionale della formazione è tipico di una zona posta a piede di scarpata in ambiente profondo (pelagico); affiora nella stessa area della Fm. Mufara, essendo nella stessa sequenza Imerese.



Formazione Crisanti – (Eocene – Oligocene Inf.)

La Fm. Crisanti è fondamentalmente costituita da litofacies variegata e nello specifico, da argilliti silicee, radiolariti, calcari selciferi, spongoliti, marne calcaree con livelli di calcari risedimentati e breccie carbonatiche di piattaforma, indicative di un ambiente deposizionale bacino e/o di scarpata

La formazione è notoriamente costituita da una sequenza trasgressiva in cui si individuano quattro membri, che dal basso verso sono:

- Membro delle Radiolariti
- Membro delle Breccie a Ellipsactinia
- Membro Marnoso – Spongolitico
- Membro delle Breccie a Rudiste

Nel territorio di Villafrati affiorano solo i membri basali delle radiolariti e delle Breccie a Ellipsactinia, in corrispondenza dell'area centrale del territorio a Monte Chiarastella, costituendone parte della struttura.

a) - Membro delle Radiolariti – (Toarciano sup. – Titonico Inf.)

Il membro consta di marne selcifere e fanghi radiolaritici conosciuti nella letteratura con il termine di “scisti silicei”, argilliti silicee nerastre e verdi con radiolari in cui si intercalano livelli di calcareniti e calciruditi risedimentate con elementi di piattaforma carbonatica; l'ambiente deposizionale è di bacino – scarpata.

b) - Membro delle Breccie a Ellipsactinia – (Titonico - Neocomiano)

La litofacies è costituita da breccie e conglomerati calcarei in banchi, alternati a calcareniti bioclastiche con Ellipsactinia e frammenti di coralli l'ambiente deposizionale è di bacino – scarpata.

L'ambiente deposizionale è quello di base di scarpata.



Formazione Caltavuturo (Eocene – Oligocene Inf.)

La formazione costituisce il tetto della serie “Imerese” ed è costituita da calcilutiti argillose, calcari marnosi alternate marne a foraminiferi planctonici, scagliettate con laminazione parallela e noduli di selce, con presente un’alto contenuto di foraminiferi e radiolari.

Nella serie sono presenti intercalazioni di biocalcareni molto fossolifere e/o marne cineree; l’ambiente deposizionale è di scarpata prossima al bacino.

Flysch Numidico (Oligocene – Miocene)

Trattasi di una formazione terrigena complessa costituita di una alternanza di peliti, areniti e quarzareniti presenti in banchi, espressioni di diverse litofacies.

Il Flysch si rinviene, o solidale con il substrato carbonatico mesozoico-paleogenico di facies imerese o in contatto disarmonico, costituendo una morfostuttura indipendente limitata in basso da una superficie di scollamento.

Le discontinuità riconoscibili nella formazione sono quelle insite nella formazione all’atto della deposizione (sinsedimentarie), quelle dovute alla falda e quelle post-deposizionali di natura tettonica.

La formazione del Flysch Numidico è tradizionalmente costituita da tre litofacies, ovvero quella pelitica, quarzarenitica e arenaceo-pelitica; in una recente riclassificazione, quella pelitica è stata ridefinita come “Membro di Portella Colla” mentre le altre due facies (arenitica e quarzarenitica) sono contenute nel “Membro di Geraci Siculo”; nell’area in studio affiora solo il “Membro di Portella Colla”.

Flysch Numidico – Membro di Portella Colla (Chattiano – Aquitaniano inf.)

Si tratta di argille, talora siltose, marnose con livelli argillitici, di colore grigio plumbei in profondità, generalmente di colore tabacco in superficie per l’alterazione, ricche in ossidi di ferro e manganese, con subordinate intercalazioni di quarzareniti e quarzosiltiti, appartenenti al “Membro di Portella Colla”

Le argille si presentano spesso con una tessitura a scaglie, da minute a grossolane, di forma irregolare, strettamente interconnesse, delimitate da superfici



lucide, e talora striate ad opera degli sforzi tettonici; le scaglie, quando si presentano minute, costituiscono un ammasso di scagliette di dimensioni millimetriche.

Sono presenti spesso noduli ferro-manganesiferi con nucleo sideritico o caolinico e/o intercalazioni calcarenitiche risedimentate.

Tale complesso argilloso si presenta con giacitura caotica ed è privo di stratificazione distinta, la quale è evidente solo quando le argille si alternano a sottili livelli quarzarenitici.

La sudetta litofacies potente tra 200 e 300 m, è ascrivibile a un'ambiente di deposizione di scarpata alimentata da correnti di torbida.

La facies pelitica del "Membro di Portella Colla" nel territorio del Comune di Villafrati affiora nella porzione settentrionale del territorio comunale in diverse aree, e nello specifico tra Cozzo Mulinazzo e Cozzo Mangiatorello, tra Portella Bordonaro e Pizzo Case Nuove e in diverse "macchie" nei dintorni di Cozzo Scarpa.

Formazione Polizzi – Dominio Sicilide - (Eocene medio - superiore)

Questa litofacies è costituita da calcari marnosi grigio-biancastri, a luoghi laminati, alternati a livelli marnoso-argillosi grigiastri bituminosi e a foraminiferi planctonici; presenti intercalazioni lenticolari di biocalcareni e biocalciruditi risedimentati a macroforaminiferi.

La formazione Polizzi è notoriamente rappresentativa di un ambiente pelagico e di scarpata.

La formazione nel territorio del Comune di Villafrati affiora all'estremo nord-est comunale in con una placca localizzata a ovest di Cozzo Tavolilla

Formazione Terravecchia - Depositi tardorogeni - (Tortoniano - Messiniano)

Questa formazione che prende il nome dalla località tipo (Cozzo Terravecchia), di età Tortoniano – Messiniano, è costituita in basso da una potente sequenza conglomeratica passante verso l'alto a sabbie, arenarie, molasse calcaree, molasse dolomitiche, quindi ad argille ed argille marnose,



spesso siltose, ricche di livelli sabbiosi di potenza variabile, talora anche con lenti conglomeratiche.

La formazione, che giace sulle unità del Bacino Numidico con un contatto discordante ed erosivo, spesso si trova in eteropia laterale con i depositi gessosi della “Solfifera” e/o le biocalcareni della Fm. Baucina.

La formazione è notoriamente costituita da una sequenza trasgressiva in cui si individuano tre litofacies terrigene, che dal basso verso l’alto sono quella conglomeratica, quella arenaceo-pelitica e quella pelitica.

Nel territorio di Villafrati affiorano tutte le litofacies (membri) che appresso sono, dettagliatamente descritte.

a) - Membro conglomeratico – (Tortoniano superiore – Messiniano Inferiore)

E’ l’espressione della litofacies basale della “terravecchia”, ed è rappresentata da conglomerati poligenici (orto o paraconglomerati) con elementi a spigoli arrotondati di natura arenacea, calcarea, dolomitica, e in subordine ignea.

Tali elementi si presentano variamente cementati e talvolta lo sono maggiormente assumendo caratteristiche di materiali semilapidei; sono generalmente embriciati ed hanno dimensioni variabili, da pochi centimetri a circa un metro, immersi in una matrice sabbiosa generalmente abbondante. Verso la sommità aumentano le intercalazioni di sabbie ed i ciottoli sono sempre più piccoli e sempre meno embriciati, fino a passare ad una zona costituita di arenarie con sporadiche intercalazioni argillose.

La parte sabbioso-arenacea è costituita da una potente serie di sabbie siltose, arenarie, arenarie molassiche, molasse calcaree, di colore da giallastro a grigio, talora con sottili livelli pelitici. La giacitura è in genere lenticolare con stratificazione evidente, spesso incrociata e sono presenti laminazioni incrociate, piane ed a lisca di pesce, con inclinazione spesso variabile delle lamine.

La tessitura è clastica con elementi di taglia arenitica in genere quarzosi, matrice pelitica e grado di cementazione variabile. Il cemento è generalmente di natura argilloso e le sabbie passano spesso a vere e proprie molasse; quando le sabbie sono cementate da silice si presentano durissime e passano a vere e



proprie quarziti. Il grado di erodibilità va da scarso ad elevato in relazione al grado di cementazione.

Gli spessori massimi della litofacies sono di circa 200 m. e l'ambiente deposizionale della stessa è fluvio-deltizio di piana deltizia.

Il termine basale della formazione, riconducibile al Tortoniano, giace sui terreni del bacino numidico ed è coperta da altre facies della stessa formazione.

Nel territorio comunale il membro conglomeratico affiora nella sua porzione meridionale e nel dettaglio in parte del centro abitato e nella fascia compresa tra quest'ultimo e Monte Frumento.

b) – Membro sabbioso - (Tortoniano superiore – Messiniano Inferiore)

Costituisce la litofacies intermedia della sequenza trasgressiva e giace sulla precedente facies e/o in continuità laterale.

E' composta principalmente da areniti, in cui si intercalano sottili livelli conglomeratici e pelitici; le suddette areniti, con colori compresi tra il tabacco e il rossastro, hanno spessori variabili tra 1 cm. e 2 m. e sono caratterizzate da stratificazione massiva e/o piano parallela (spesso con laminazione p.p.).

Sono variamente cementate, con matrice pelitica, principalmente argillosa, poco abbondante, e costituite da granuli comprendenti tutto il "range" delle sabbie, ben classati e con granuli spesso arrotondati.

La struttura sedimentaria osservabile, oltre alla stratificazione e laminazione p.p., e seppur non frequente, una stratificazione incrociata a grande scala.

I piccoli livelli conglomeratici intercalati hanno spessori inferiori a 20 cm., struttura clasto-stostenuta e dimensioni dei clasti inferiori a 10 cm., mentre i livelli pelitici, presenti ad intervalli irregolari, sono centimetrici e costituiti da argilliti marnoso-sabbiose grigiastre. Questa litofacies si presenta sterile, gli affioramenti maggiori, sono localizzati a nord della zona, e sono spesso contigui a quelli della litofacies precedente.

Localmente, può riscontrarsi la presenza potenti lente di argillitiche in cui sono disperse piccole zolle di marne grigie, tenaci, fratturate.



Lo spessore della facies, in buona parte subaffiorante, non supera i 200 metri; al tetto è coperta, o dalla litofacies pelitica terminale della stessa formazione o dai calcari della Fm. Baucina con una superficie di discordanza locale.

I caratteri litologici e quelli sedimentologici indicano un ambiente transazionale, e più precisamente di piana costiera e/o interdeltizio.

Nel territorio comunale il membro sabbioso affiora nella sua porzione meridionale e nel dettaglio in parte del centro abitato, a sud di quest'ultimo e in c/da Favarotta (a sud di Monte Frumento).

c) – Membro pelitico-argilloso - (Tortoniano sup. – Messiniano Inf.)

E' la facies soprastante e in continuità laterale alla precedente ed è costituita da peliti brune o grigie, in cui si intercalano piccoli livelli arenitici e orizzonti sabbioso-marnosi, spesso nerastri e dove localmente si intravedono tracce di stratificazione p.p. e più raramente di laminazione p.p.

Generalmente sub-affioranti, le peliti si presentano brune e friabili, ma in scavi di fondazione o per impianti di tralicci di alta tensione, si è notato che queste peliti sono grigio-azzurre, tenaci e con rottura spesso concoide; l'aspetto superficiale, quindi, è frutto di alterazione e pedogenesi e spesso in prossimità del contatto con i gessi soprastanti tali peliti diventano nerastre.

Analisi calcimetriche effettuate in diverse campioni, hanno individuato in tali peliti, un contenuto di carbonato compreso tra l'8% e il 15% (solo in un caso inferiore al 5%), per cui trattasi di argilliti marnose più raramente di argilliti con una componente silico-clastica composta principalmente da quarzo detritico e argilla (probabile kaolinite) con tracce di ossidi di ferro. I pochi livelli arenitici intercalati sono a stratificazione massiva, variamente cementati e di taglia fine.

A differenza delle due precedenti litofacies, la presente è ricca di fossili, specie di microfauna. La macrofauna, scarsa, è costituita da pelecipodi (Cardidi e Pettinidi), piccoli gasteropodi, frammenti di echinidi e briozoi.

Questi depositi sono riferibili ad un ambiente marino di piattaforma (neritico o sublitorale) e in particolare infralitorale e primo circalitorale (inferiore a 100 m. di batimetria) limitato spesso alla zona fotica.



Nel territorio comunale il membro pelitico affiora nelle stesse aree di quello sabbioso, in quanto si presenta come alternanza irregolare con lo stesso nella serie stratigrafica.

Gruppo Gessoso-Solfifero - (Messianiano inferiore)

Il Gruppo Gessoso-Solfifero costituisce certamente un'ingente porzione di litotipi affioranti nella zona, e in generale, si rappresenta principalmente da gessi macrocristallini e cristallini selenitici di precipitazione chimica e in misura minore da gessi clastici, in entrambi i casi ascrivibili a più litofacies; ad essi si associano carbonati usualmente algali (e gesso alabastrino).

Tentando di adeguarsi alla nomenclatura adoperata dai recenti autori si distingueranno all'interno del "Gruppo" anche per comodità espositiva tre formazioni caratterizzate da consistenti differenze litologiche, petrografiche e sedimentologiche, corrispondenti a due episodi evaporitici e a condizioni paleoambientali diversificate, meglio dettagliate dalla ulteriore suddivisione in membri delle stesse formazioni;

Le formazioni del "Gruppo" giacciono in concordanza sulla facies pelitico-arenacea della Fm. Terravecchia e pare fra l'altro che lo spessore si assottigli verso l'interno del Bacino evaporitico principale di Ciminna instaurando in prossimità del centro del bacino stesso, assieme alle sovrastanti argilliti intraevaporitiche (separati da troncatura erosiva), rapporti di eteropia con le stesse peliti della Fm. Terravecchia.

L'assetto geologico, associato a caratteri litologico-sedimentologici, hanno permesso di individuare all'interno del "Gruppo" le seguenti formazioni, suddivise nei relativi membri.

Formazione di Pasquasia	Membro dei Fanglomerati
	Membro Gessoso-Marnoso
Formazione di Cattolica	Membro Selenitico
Formazione Ciminna	Membro Pelitico
	Membro Gessoso

Nell'area del territorio comunale di Villafrati, e in particolare nella sua porzione più meridionale, affiorano solo le Fm. Pasquasia (con entrambi i membri)



e la Fm. di Cattolica, essendo quella di Ciminna concentrata nel vicino bacino evaporitico del medesimo Comune.

Formazione di Pasquasia

a) - Membro dei Fanglomerati - (Messiniano Sup.)

Come lo stesso termine recita, il membro è costituito da fanglomerati polimitici rossastri, argille e marne grigie o brune con ostracodi in cui si intercalano locali gessareniti e gessopeliti; giacciono in discordanza sul sottostante membro gessoso della stessa formazione e sono indicativi di un ambiente paralico-continentale.

Nel territorio oggetto di indagine il membro affiora con una placca circoscritta in corrispondenza di Pizzo Avvoltoio, poco a sud-est del centro abitato.

Formazione di Pasquasia

b) - Membro Gessoso-Marnoso - (Messiniano Sup.)

Il membro è costituito è fondamentalemente da litologie gessose ridedimentate e in particolare gessareniti e gessopeliti con struttura alabastrina, poggianti in discordanza sulla sottostante Formazione di cattolica; anche questi indicano un ambiente paralico-continentale.

Nel territorio oggetto di indagine il membro affiora con più emergenze all'interno della dorsale di Serra Capezzana, in tutta la fascia E-O compresa tra Pizzo dell'Avvoltoio e Grotta Affamata.

Formazione di Cattolica - Membro Selenitico - (Messiniano)

La facies è costituita da gessi selenitici massivi, variamente stratificati, in cui si intercalano laminati algali e marne gessose; la litofacies poggia in discordanza o sulla Fm. Terravecchia o sulla Baucina; l'ambiente di formazione è chiaramente evaporitico.



Il membro affiora in tutta l'area meridionale del territorio che si estende lungo tutta la Serra di Capezzana (costituendone la struttura), dal Portella di Blasi a Cozzo Rocca Cavallo, estendendosi verso nord fino a Cozzo Chiarello in prossimità del Comune di Baucina.

Trubi

La formazione dei Trubi, che giace in discordanza sui depositi evaporitici, è costituita da calcari marnosi bianco-giallastri ben stratificati a formamiferi planctonici alla cui base sono presenti, localmente, ciottoli risedimentati carbonatici e silicei derivanti dall'erosione dei terreni evaporitici.

Deposti alluvionali (Recente)

Comprendono i depositi alluvionali attuali ubicati lungo gli alvei dei corsi d'acqua principali, i depositi alluvionali recenti terrazzati ubicati poco al di sopra degli attuali alvei principali; i depositi alluvionali antichi terrazzati ubicati lungo i versanti, a varie quote rispetto al fondovalle.

Il grado di arrotondamento dei clasti è variabile a seconda del materiale di provenienza, la composizione litologica è anch'essa diversa in funzione delle formazioni litologiche affioranti nel bacino e il deposito è privo di cementazione.

Le alluvioni attuali si osservano lungo l'alveo dei corsi d'acqua principali che solcano il territorio comunale, e in particolare i Fiumi Bagni, Cannizzaro e Mulinazzo.

L'incisione operata da tali fiumi sulle proprie alluvioni porta alla formazione di estesi terrazzi fluviali, dove è possibile osservare il successivo alternarsi di livelli sabbiosi, limosi e ciottolosi attestanti il ripetersi di fenomeni di piena e di magra.

I terrazzi fluviali antichi, invece, si ritrovano in piccoli lembi ubicati a varie quote lungo i versanti, il più delle volte non cartografabili per l'esiguità degli affioramenti e perché non più individuabili a seguito dei continui lavori agricoli.



NODI GEOMORFOLOGICI E IDRAULICI

Sono state censite nel centro abitato e in corrispondenza delle infrastrutture più significative i dissesti che possono interferire con le stesse (ovvero quelli che si definiscono nodi geomorfologici), ponendoli in una situazione di pericolosità e rischio elevati o molto elevati.

Relativamente ai nodi idraulici si è osservata la considerevole pericolosità ovvero rischio per la viabilità a causa soprattutto delle occlusioni parziali o totali della sezione idraulica. Tali aspetti si sono rilevati fondamentali per fornire i necessari elementi relativamente alle azioni strutturali e non strutturali da attuare.

La stima del rischio si basa sia sull'individuazione delle aree soggette a squilibri idrogeologici (frane, alluvioni), legati a frequenza e intensità di accadimento, sia sull'individuazione degli elementi esposti e alla loro vulnerabilità.

Parte della difficoltà nella valutazione del rischio dipende dal fatto che la misurazione in termini di quantità dell'evento, in relazione alle variabili da tener conto, può risultare abbastanza difficile.

In tal senso ci vengono incontro le schede proposte dal DRPC relative al rischio frana (*scheda A*) e rischio idraulico (*scheda B*), le quali riescono ad incorporare in sintesi tutte le informazioni relative a pericolosità, vulnerabilità e valore esposto.

A seguire si fornisce una sintesi di quanto rilevato nell'ambito dei sopralluoghi, con particolare riferimento alla interferenza dei nodi "frane" o "idro" con le strutture e infrastrutture di Protezione Civile nonché con il centro abitato e le case sparse.



NODI GEOMORFOLOGICI		
Scheda	Descrizione	Ubicazione
1	Ubicazione: Sud/est - Centro Abitato Litologia: Sedimenti plastici Classificazione frana: COMPLESSA Pericolosità: Elevata (P3) Livello di Rischio: Da medio (R2) a molto elevato (R4) Elementi a rischio: Centro abitato, case sparse e vie di comunicazione	 



NODI IDRAULICI		
Scheda	Descrizione	Ubicazione
1	Ubicazione: Via Carlo Alberto Dalla Chiesa - Centro Abitato Tipologia: Corso d'acqua Nodo a rischio: Vallone tombato sotto la via Dalla Chiesa, che è anche la strada di accesso alla SS 121, ostruito da detriti e vegetazione. Elementi Esposti: Viabilità del centro abitato	 
2	Ubicazione: Zona S. Lorenzo - Centro Abitato Tipologia: Corso d'acqua Nodo a rischio: Corso d'acqua di piccola sezione tombato sotto un tratto di viabilità di importanza primaria per il collegamento con la SS 121 Elementi Esposti: Viabilità del centro abitato e via di fuga	 



3

Ubicazione:

Via Autonomia Siciliana - Sud Centro Abitato

Tipologia: Impluvio

Nodo a rischio:

Corso d'acqua di piccola sezione tombato sotto un viabilità di importanza primaria (via Autonomia Siciliana) per il collegamento con il centro abitato

Elementi Esposti:

Viabilità del centro abitato e via di fuga





4	Ubicazione: Campo sportivo - Sud Centro Abitato Tipologia: Impluvio Nodo a rischio: Corso d'acqua di piccola sezione tombato che defluisce verso valle sotto una strada sterrata che interseca una viabilità di importanza primaria per il collegamento con il centro abitato Elementi Esposti: Viabilità del centro abitato	 
5	Ubicazione: C.da Scalilla - Est del Centro Abitato Tipologia: Impluvio Nodo a rischio: Corso d'acqua di piccola sezione tombato in strada sterrata, intersecante un tratto di viabilità comunale di importanza primaria per il collegamento con il centro abitato Elementi Esposti: Viabilità centro abitato	 



6

Ubicazione:

Nord/ovest del Centro Abitato

Tipologia:

Impluvio

Nodo a rischio:

Corso d'acqua di notevole portata (Vallone Buffa) che attraversa una viabilità di importanza primaria (SS 121 – Palermo-Agrigento) per il collegamento con il centro abitato e con i paesi limitrofi, attraverso un tombino in c.a. di consistenti dimensioni

Elementi Esposti:

Viabilità primaria (strada statale)





IDROLOGIA E IDROGEOLOGIA

Nel settore centrale e occidentale della Sicilia si sviluppano i gruppi montuosi delle Madonie, i Monti di Trabia, di Palermo, di Trapani e, verso l'interno, il gruppo dei Monti Sicani. Questi gruppi montuosi, di natura prevalentemente carbonatica, appaiono erosi ed irregolarmente distribuiti, talora con rilievi isolati, e risultano spesso molto scoscesi, con valli strette e acclivi.

A sud della catena settentrionale il paesaggio appare nettamente diverso, in generale caratterizzato da blandi rilievi collinari, animati soltanto dalle incisioni dei corsi d'acqua, che, in alcuni casi, mostrano evidenti segni di dissesto idrogeologico. Anche la rete idrografica risulta complessa, con reticoli fluviali di forma dendritica e, generalmente, con bacini di modeste dimensioni; I corsi d'acqua a regime torrentizio sono numerosi e molti di essi risultano a corso breve e rapido.

Le valli fluviali sono per lo più strette e approfondite nella zona montuosa, sensibilmente più aperte nella zona collinare.

Nel territorio comunale insistono una serie di torrenti e valloni di una certa importanza che con il loro carattere stagionale spesso rivestono un ruolo determinante nella valutazione dei rischi idrologici del centro abitato.

Infatti il loro massimo sviluppo è connesso alle precipitazioni e quindi concentrato nel periodo che va da ottobre a marzo con gradienti idraulici via via crescenti, non è infrequente nei periodi invernali assistere, specialmente nelle zone di fondovalle, a delle piene.

Fra i corsi d'acqua che rivestono particolare importanza ricordiamo il Fiume Buffa verso cui defluiscono le acque dei torrenti a carattere stagionale che lo attraversano del centro urbano. Il Bacino di appartenenza dei suddetti valloni è quello del Fiume Milicia.

Il territorio comunale di Villafrati, presenta per la sua configurazione per la sua collocazione nonché per il suo assetto strutturale, una idrologia piuttosto variegata funzione della costituzione litologica/sedimentaria dei terreni affioranti.

È ovvio che i caratteri idrologici di un'area sono strettamente connessi con la presenza dei corsi d'acqua che in essa scorrono. In ogni caso l'idrogeologia



mostra caratteri di variabilità anche all'interno della stessa formazione specialmente nelle unità al cui interno si alternano sedimenti plastici con sedimenti litoidi.

I litotipi affioranti nell'area in studio mostrano una grande variabilità si passa infatti dai sedimenti di recente deposizione come alluvioni e detriti sino ai depositi di origine carbonatica (delle serie Trapanese e Imerese) passando per i Gessi, la formazione Terravecchia e il Flysch Numidico. La permeabilità risente di questa grande variabilità litologica e mostra differenti comportamenti a seconda dei terreni attraversati. Si va da una permeabilità medio – alta per porosità e fratturazione e, in misura minore, per carsismo a livelli di permeabilità bassissimi o nulli in seno alle argille.

I litotipi quarzarenitici, conglomeratici e calcarei hanno una permeabilità medio-alta, essendo sempre interessati da fratturazione e/o carsismo, pertanto, in essi si instaura una sicura circolazione idrica.

I litotipi a composizione prevalentemente argilloso-marnosa, invece, sono caratterizzati da un grado di permeabilità scarso o quasi nullo (impermeabili) che fa sì che in essi la circolazione idrica sotterranea sia praticamente assente.

Un discorso a parte meritano i sedimenti alluvionali in cui si ha grande variabilità di sedimenti e quindi la loro permeabilità è funzione della presenza di litotipi sabbiosi piuttosto che limosi con livelli molto alti di permeabilità in corrispondenza di ghiaie e/o ciottoli arrotondati tipiche di questi affioramenti.

Di seguito vengono distinte e raggruppate le Formazioni affioranti nell'area in base al tipo e al grado di permeabilità che possiedono.

Rocce permeabili per porosità. Tale tipo di permeabilità è offerta dai depositi clastici incoerenti dei detriti di falda presenti ai piedi dei rilievi, dai depositi alluvionali, nonché dalla componente arenitico-ruditica della Fm. Terravecchia e della Fm. Gessoso-Solfifera.

Rocce permeabili per fessurazione e carsismo. Tale tipo di permeabilità è dovuto ad una fitta rete di fessurazione originatasi in seguito ad intensi sforzi tettonici a cui sono state sottoposte tali rocce. Presentano tale tipo di permeabilità i calcari dolomitici e le calcilutiti della serie “trapanese” e “imerese”, le brecce calcareo-dolomitiche mal stratificate o in banchi di brecce gradate, i calcari delle “sicilidi” le



quarzareniti del Flysch Numidico, nonché le componenti clastiche della Fm. Gessoso-Solfifera.

Rocce a permeabilità limitata per fessurazione. Tale tipo di permeabilità è dovuta ad intensa fessurazione in rocce composte da livelli più o meno permeabili alternati a livelli impermeabili variamente distribuiti in senso verticale ed orizzontale. Presentano questo tipo di permeabilità, i livelli calcareo-marnosi più compatti della serie trapanese e imerese.

Rocce impermeabili. Notoriamente vengono considerate impermeabili tutte le rocce che presentano una frazione argillosa prevalente, nonché quelle rocce che si presentano in banchi integri e/o con strati calcilutitici alternati o intercalati a livelli marnosi.

Tale tipologia è attribuibile alle argilliti del Flysch Numidico, alla facies argillosa della Fm. Terravecchia, alle argille varicolori delle Unità Sicilidi e della Fm. Crisanti.

Considerando la tipologia di permeabilità è stata fatta una classificazione del grado di permeabilità presentato dai litotipi affioranti nel bacino in esame, al fine di individuare i caratteri della circolazione idrica sotterranea. In particolare, si sono distinti quattro gradi di permeabilità, di seguito descritti.

Terreni molto permeabili. A questa categoria sono ascrivibili le litologie caratterizzate da permeabilità per fessurazione e carsismo;

Terreni mediamente permeabili. Sono litologie essenzialmente caratterizzate da permeabilità primaria variabile e da una modesta permeabilità per fessurazione; quest'ultima tipologia di permeabilità si presenta quando il terreno ha consistenza litoide ed è stato sottoposto a stress tettonici.

Terreni poco permeabili. Trattasi di terreni caratterizzati da permeabilità per fessurazione e/o per porosità molto bassa; essi sono generalmente rappresentati da formazioni eterogenee costituite da alternanze più o meno irregolari di livelli più permeabili (calcarei) e livelli poco permeabili o impermeabili (marnoso-argillosi).

Terreni impermeabili. Essi sono rappresentati dalle litologie nelle quali si verifica una circolazione idrica praticamente trascurabile e che per tali caratteristiche fungono da substrato alle falde acquifere.



Tuttavia, in generale, la zona in studio è dotata di una discreta circolazione idrica che alimenta, fra l'altro, sorgenti di portata variabile conseguenti a manifestazioni idriche superficiali con portate esigue che non superano i 10 l/min; tali sorgenti hanno carattere stagionale e sono attive nei periodi di estrema piovosità.

Altre venute d'acqua a carattere superficiale sono rinvenibili in corrispondenza delle calcilutiti triassiche affioranti lungo la SP 6 bis.

L'acquifero più importante è certamente quello costituito dai calcari di Pizzo Chiarastella, nel bacino del quale sorge il pozzo Chiarastella, che ad oggi rappresenta la principale fonte di approvvigionamento idropotabile.

Un altro acquifero di una certa entità è quello impostato sui depositi terrigeno-calcarei complessi di c/da Stallone, ove è stato scavato un pozzo cge ha intercettato un acquifero principale a 50 m. e uno meno consistente a 130 m. di profondità, che l'A.C. ha intenzione di sfruttare ai fini della integrazione del deficit di fabbisogno idropotabile del Comune di Villafrati.

Tutte le considerazioni fatte sono subordinate agli eventi climatici che possano amplificare o smorzare tutti gli effetti legati alle dinamiche idrologiche e idrogeologiche.



CLIMATOLOGIA

Considerando le condizioni medie dell'intero territorio, la Sicilia, secondo la classificazione macroclimatica di Köppen, può essere definita una regione a clima temperato-umido (di tipo C) (media del mese più freddo inferiore a 18°C ma superiore a -3°C) o, meglio, mesotermico umido sub-tropicale, con estate asciutta, cioè il tipico clima mediterraneo, caratterizzato da una temperatura media del mese più caldo superiore ai 22°C e da un regime delle precipitazioni contraddistinto da una concentrazione delle precipitazioni nel periodo freddo (autunno invernale).

L'indagine metereologica compiuta dalla *Regione Sicilia e pubblicata dall'Assessorato Agricoltura e Foreste, Gruppo IV servizi allo sviluppo – Unità di Agrometeorologia, nell'opera "Climatologia della Sicilia"*, raccoglie i dati provenienti da 55 stazioni termo-pluviometriche e 127 solo pluviometriche relativi al trentennio compreso tra il 1965 ed il 1994 consentendo di definire il clima dei diversi siti provinciali regionali.

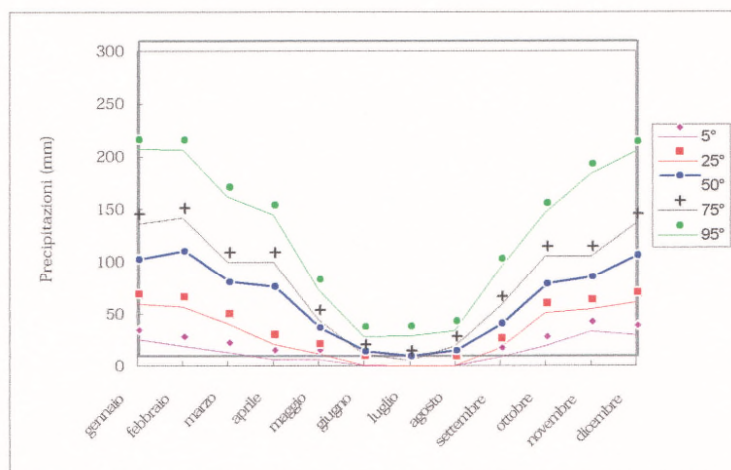
Nella convinzione che una conoscenza approfondita degli elementi climatici meteorologici può essere di valido supporto per una più corretta definizione dei criteri costruttivi degli apprestamenti protettivi e per la prevenzione di quelli che possono essere eventi cosiddetti "eccezionali" che quasi sempre sono il volano di situazioni di emergenza e portano a livelli di allerta elevati.

Per il Comune di Villafrati, si prenderà come riferimento il Comune di Mezzojuso più vicino (contiguo) ove è presente una stazione di riferimento.



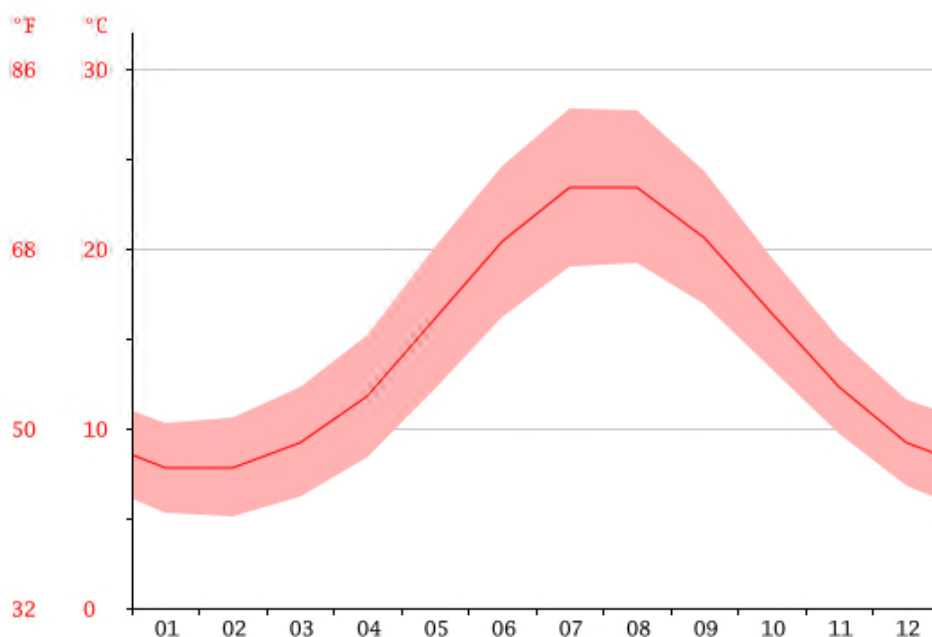
Mezzojuso m 500 s.l.m.

	min	5°	25°	50°	75°	95°	max	c.v.
gennaio	7	26	60	93	136	207	245	59
febbraio	18	19	57	101	142	206	290	62
marzo	0	13	41	71	100	162	172	62
aprile	5	6	21	67	100	145	177	71
maggio	5	6	12	27	44	74	118	80
giugno	0	0	0	5	11	28	132	223
luglio	0	0	0	0	5	29	68	245
agosto	0	0	0	6	19	33	59	127
settembre	1	8	17	31	58	94	102	74
ottobre	10	19	51	70	106	146	173	53
novembre	4	33	54	76	106	184	235	57
dicembre	23	30	61	97	137	205	250	58

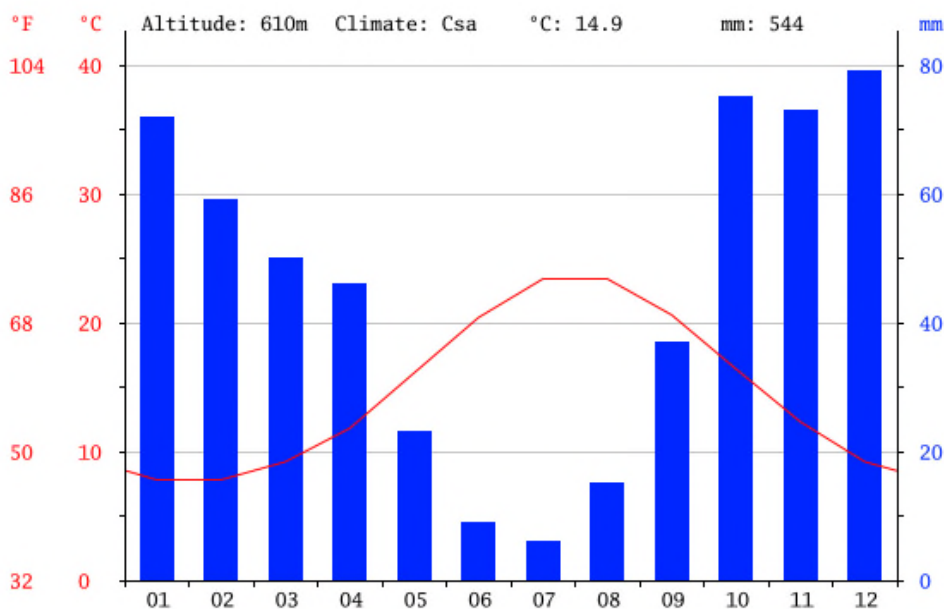


Sotto l'aspetto morfologico l'area si contraddistingue, come già esposto precedentemente nei paragrafi pertinenti, per il netto contrasto tra le aree di fondovalle pianeggianti o sub pianeggianti che si contrappongono alle alture collinari; tale variabilità ha dei notevoli riflessi sugli aspetti sia termometrici che pluviometrici.

Dal punto di vista meramente climatologico Villafrati si trova un clima caldo e temperato. L'inverno ha molta più piovosità dell'estate. In accordo con Köppen e Geiger il clima è stato classificato come Csa. La temperatura media di Villafrati è 14.9 °C.



Il valore di piovosità media annuale è 544 mm, la precipitazione del mese di Luglio, che è il mese più secco, è di 6 mm Il mese con maggiori precipitazioni è Dicembre, con una media di 79 mm. Il mese più caldo dell'anno è Luglio con una temperatura media di 23.4 °C. La temperatura media dell'anno è di circa 16 °C.





La temperatura media in Gennaio, è di 7.8 °C. Si tratta della temperatura media più bassa di tutto l'anno.

month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
mm	72	59	50	46	23	9	6	15	37	75	73	79
°C	7.8	7.8	9.2	11.8	16.1	20.4	23.4	23.4	20.6	16.4	12.3	9.2
°C (min)	5.3	5.1	6.2	8.4	12.2	16.2	19.0	19.2	16.9	13.3	9.7	6.8
°C (max)	10.3	10.6	12.3	15.2	20.1	24.6	27.8	27.7	24.3	19.5	15.0	11.6
°F	46.0	46.0	48.6	53.2	61.0	68.7	74.1	74.1	69.1	61.5	54.1	48.6
°F (min)	41.5	41.2	43.2	47.1	54.0	61.2	66.2	66.6	62.4	55.9	49.5	44.2
°F (max)	50.5	51.1	54.1	59.4	68.2	76.3	82.0	81.9	75.7	67.1	59.0	52.9

Nel grafico si evidenziano i mesi dell'anno, i mm di pioggia e le variazioni di temperatura espressi sia in gradi celsius che Fahrenheit

Dall'analisi degli indici relativi alle classificazioni climatiche si evidenzia nella relativa tabella allegata (tab.3) che secondo l'indice di Thornthwaite, come si evince dalla stazione di Ciminna, prossima a Mezzojuso, contrariamente alla maggior parte delle altre dell'isola, l'area presenta presenta un **clima di tipo asciutto sub umido** (valore dell'indice globale di umidità Im = -25), mentre secondo De Martonne con un indice di aridità (Ia) pari a 23 si viene a determinare un clima **temperato caldo** secondo i seguenti schemi:

Indice globale di umidità di Thornthwaite (Im)

CLIMA	Im
Iperumido	>100
Umido	100 - 20
Subumido - umido	20 - 0
<u>Asciutto - subumido</u>	<u>0 - 33</u>
Semiumido	- 33 - 67
Arido	67 - 100

Indice di aridità di De Martonne Ia)

CLIMA	Ia
Umido	>40
Temperato umido	40 - 30
<u>Temperato caldo</u>	<u>30 - 20</u>
Semiarido	20 - 10
Steppa	10 - 5



Indici climatici

Stazione	R	Ia	Q	Im
Cefalù	33	21	78	-35
Ciminna	38	23	70	-25
Corleone	40	25	72	-22
Fattoria Gioia	33	20	51	-36
Ficuzza	49	30	72	-7
Isola delle Femmine	36	24	78	-34
Lercara Friddi	36	22	61	-32
Monreale	48	31	82	-6
Palermo	43	28	88	-17
Partinico	35	23	68	-33
Petralia Sottana	56	32	96	4
Risalaimi	40	26	76	-21
S.Giuseppe Jato	40	26	71	-22

R = Pluviofattore di Lang

Ia = Indice di aridità di De Martonne

Q = Quoziente pluviometrico di Emberger

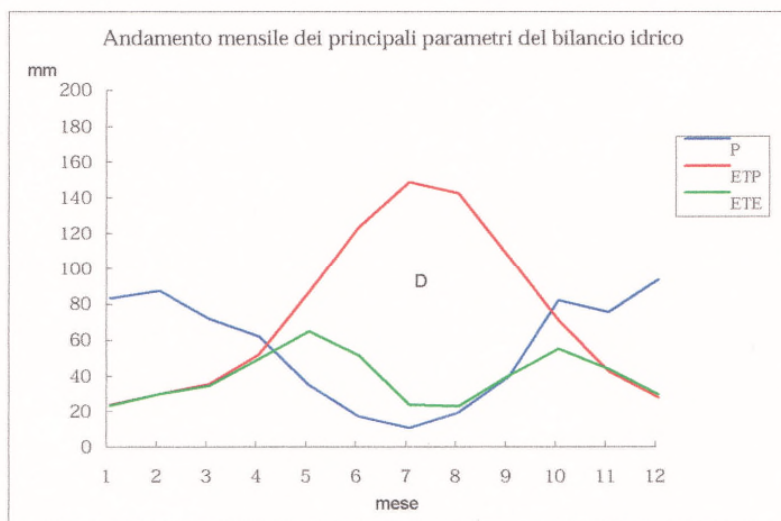
Im = Indice globale di umidità di Thornthwaite

Dall'analisi comparata dei climogrammi di Peguy, che riassumono l'andamento medio mensile dei due parametri climatici temperatura e precipitazioni, si evince che:

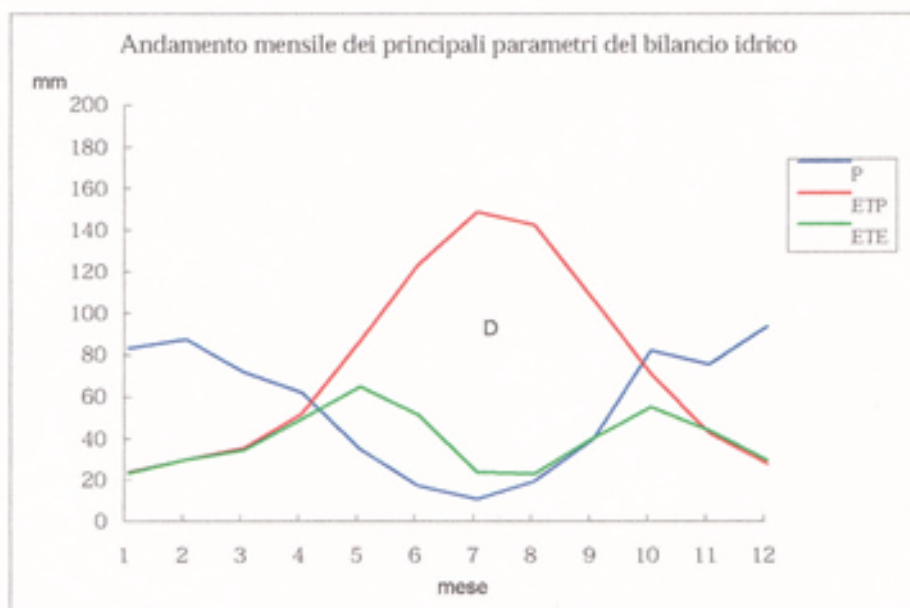
Ciminna, che è la stazione termo-pluviometrica molto prossima a Villafrati (ubicata poco a sud-est del confine territoriale) e presenta una grande omogeneità climatica ed una quasi completa sovrapponibilità delle poligoni, con un periodo arido che si estende da maggio a settembre ed uno temperato (più vicino all'area del freddo rispetto a quella del caldo) che va da ottobre ad aprile.



Ciminna m 500 s.l.m.
Valori annuali



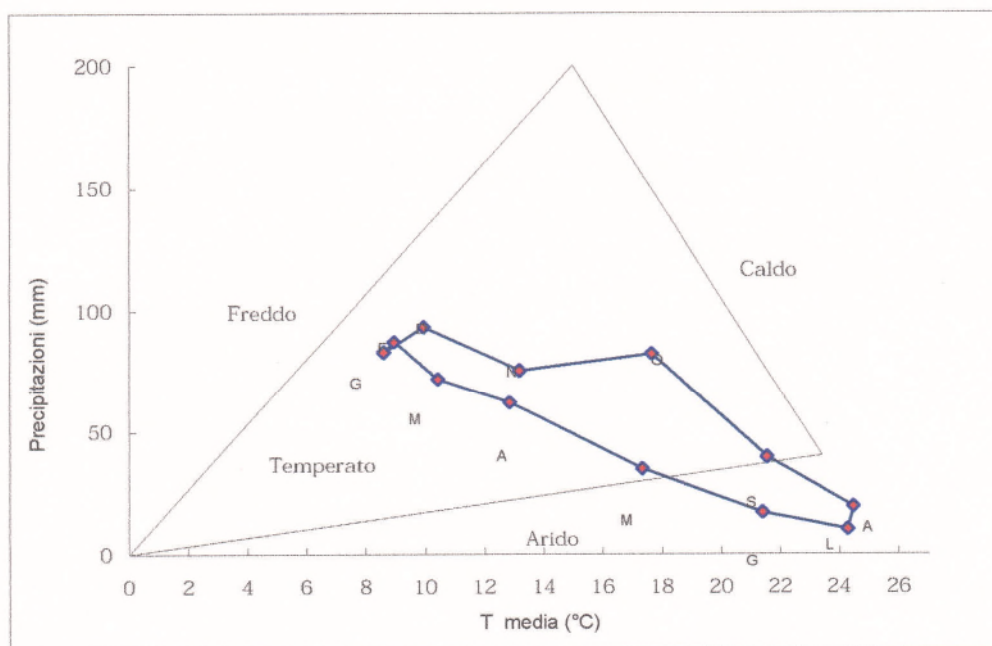
<u>2° mesi</u>	<u>1° mese</u>
4	1
5	1
6	2
7	4
8	4
9	5
10	6
20	36





Ciminna m 500 s.l.m.

<i>me</i> se	<i>T max</i>	<i>T min</i>	<i>T med</i>	<i>P</i>
gennaio	11,6	5,4	8,5	77
febbraio	12,3	5,5	8,9	82
marzo	14,3	6,4	10,4	66
aprile	17,2	8,3	12,8	56
maggio	22,4	12,2	17,3	29
giugno	26,9	15,8	21,3	11
luglio	29,8	18,6	24,2	4
agosto	29,8	19,0	24,4	14
settembre	26,3	16,6	21,5	34
ottobre	21,7	13,5	17,6	76
novembre	16,6	9,7	13,1	69
dicembre	12,9	6,9	9,9	88





Ciminna m 500 s.l.m.

Valori mensili

<i>gennaio</i>	<i>P</i>	<i>ETP</i>	<i>P-ETP</i>	<i>D</i>	<i>S</i>
min	9	7	-7	0	0
5°	19	13	0	0	1
25°	44	16	24	0	24
50°	76	17	59	0	59
75°	102	20	81	0	81
95°	138	23	123	0	123
max	157	25	149	7	149
c.v.	55	19	-	-	-

<i>febbraio</i>	<i>P</i>	<i>ETP</i>	<i>P-ETP</i>	<i>D</i>	<i>S</i>
min	10	10	-26	0	0
5°	14	16	-16	0	0
25°	41	20	13	0	1
50°	83	22	62	0	61
75°	107	29	87	0	81
95°	158	35	136	1	123
max	175	36	148	3	141
c.v.	55	26	-	-	-

<i>marzo</i>	<i>P</i>	<i>ETP</i>	<i>P-ETP</i>	<i>D</i>	<i>S</i>
min	1	16	-37	0	0
5°	12	20	-26	0	0
25°	34	25	7	0	0
50°	61	29	28	0	26
75°	88	34	60	0	46
95°	141	39	117	6	117
max	180	41	158	9	158
c.v.	65	22	-	-	-

<i>aprile</i>	<i>P</i>	<i>ETP</i>	<i>P-ETP</i>	<i>D</i>	<i>S</i>
min	2	35	-56	0	0
5°	9	36	-44	0	0
25°	20	41	-24	0	0
50°	45	46	-4	0	0
75°	89	51	46	3	0
95°	130	58	86	11	66
max	151	60	112	13	112
c.v.	75	15	-	-	-

<i>maggio</i>	<i>P</i>	<i>ETP</i>	<i>P-ETP</i>	<i>D</i>	<i>S</i>
min	2	62	-106	0	0
5°	4	64	-89	0	0
25°	13	73	-76	11	0
50°	19	78	-58	23	0
75°	37	89	-41	31	0
95°	85	99	12	49	0
max	93	109	20	66	11
c.v.	87	15	-	-	-

<i>giugno</i>	<i>P</i>	<i>ETP</i>	<i>P-ETP</i>	<i>D</i>	<i>S</i>
min	0	100	-134	0	0
5°	0	101	-130	31	0
25°	2	110	-118	60	0
50°	5	120	-113	82	0
75°	10	123	-98	90	0
95°	46	131	-59	100	0
max	78	136	-32	103	0
c.v.	159	8	-	-	-



Ciminna m 500 s.l.m.

Valori mensili

<i>luglio</i>	<i>P</i>	<i>ETP</i>	<i>P-ETP</i>	<i>D</i>	<i>S</i>
min	0	123	-178	45	0
5°	0	125	-168	82	0
25°	0	132	-153	115	0
50°	0	139	-139	126	0
75°	2	153	-130	141	0
95°	29	169	-96	160	0
max	56	178	-73	165	0
c.v.	297	10	-	-	-

<i>agosto</i>	<i>P</i>	<i>ETP</i>	<i>P-ETP</i>	<i>D</i>	<i>S</i>
min	0	112	-190	40	0
5°	0	118	-159	57	0
25°	0	129	-137	113	0
50°	2	133	-127	124	0
75°	22	143	-117	135	0
95°	56	159	-64	156	0
max	69	190	-42	188	0
c.v.	149	11	-	-	-

<i>settembre</i>	<i>P</i>	<i>ETP</i>	<i>P-ETP</i>	<i>D</i>	<i>S</i>
min	2	87	-118	0	0
5°	4	88	-111	6	0
25°	13	94	-89	49	0
50°	24	100	-73	72	0
75°	53	106	-49	87	0
95°	90	121	-6	110	0
max	102	124	12	117	0
c.v.	84	10	-	-	-

<i>ottobre</i>	<i>P</i>	<i>ETP</i>	<i>P-ETP</i>	<i>D</i>	<i>S</i>
min	3	50	-61	0	0
5°	16	52	-57	0	0
25°	38	59	-31	0	0
50°	77	66	13	0	0
75°	98	72	39	31	0
95°	162	78	102	57	60
max	175	80	112	61	112
c.v.	63	13	-	-	-

<i>novembre</i>	<i>P</i>	<i>ETP</i>	<i>P-ETP</i>	<i>D</i>	<i>S</i>
min	6	30	-33	0	0
5°	15	30	-27	0	0
25°	32	32	-7	0	0
50°	69	37	33	0	0
75°	86	40	53	0	0
95°	145	45	113	13	113
max	268	47	235	25	235
c.v.	75	13	-	-	-

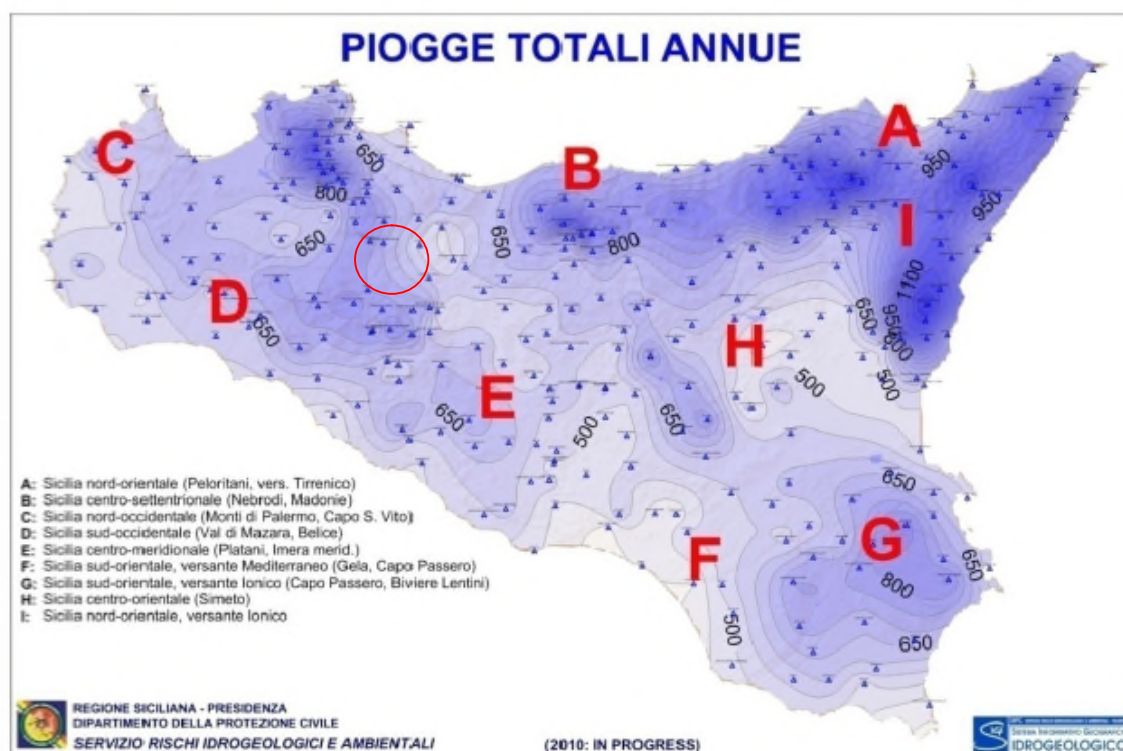
<i>dicembre</i>	<i>P</i>	<i>ETP</i>	<i>P-ETP</i>	<i>D</i>	<i>S</i>
min	7	13	-23	0	0
5°	23	15	-1	0	0
25°	50	20	22	0	15
50°	80	22	59	0	59
75°	107	24	87	0	87
95°	152	30	137	0	137
max	274	31	255	10	255
c.v.	60	20	-	-	-

LEGENDA

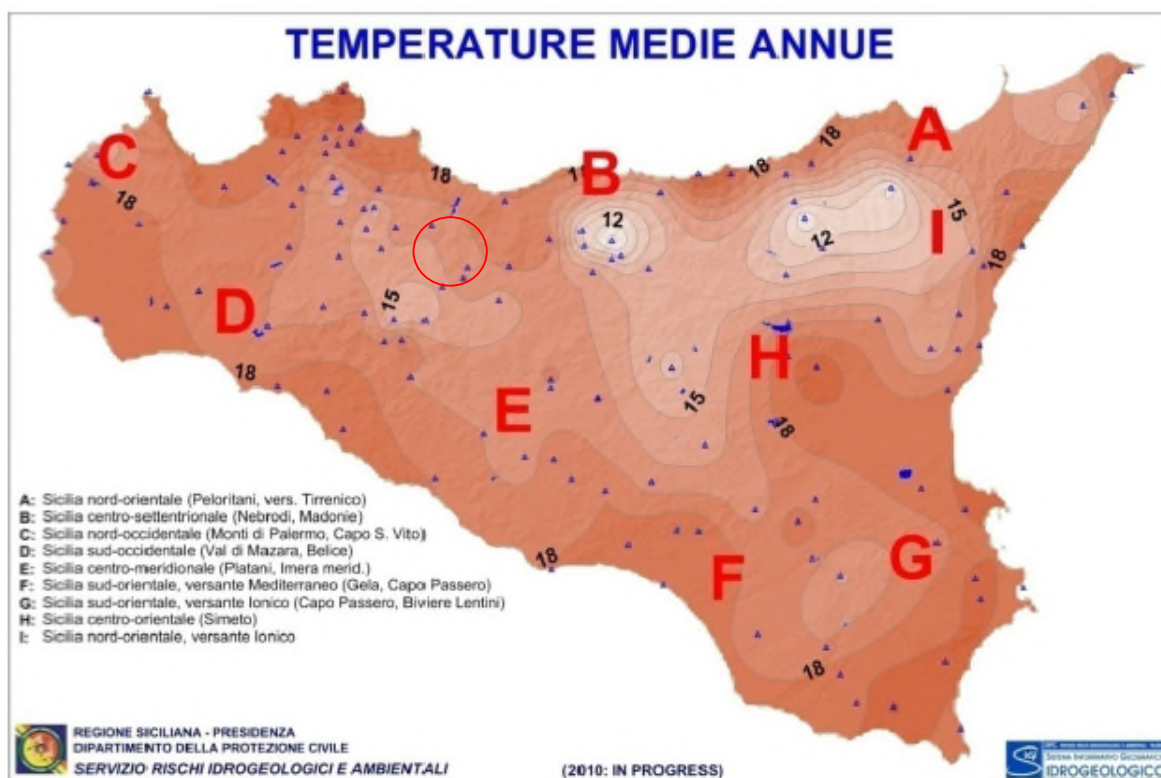
SIGLA O SIMBOLO	DESCRIZIONE	UNITA' DI MISURA
P	Precipitazioni	mm
ETP	Evapotraspirazione potenziale (PE)	mm
D	Deficit idrico	mm
S	Surplus (eccedenza idrica)	mm
n° mesi D	Numero di mesi di deficit idrico	
1° mese D	Primo mese di deficit idrico	
min	Valore minimo raggiunto nell'intero periodo di osservazioni	mm
5°	Quinto percentile: valore non superato nel 5% degli anni	mm
25°	Venticinquesimo percentile: valore non superato nel 25% degli anni	mm
50°	Cinquantesimo percentile (mediana): valore non superato nel 50% degli anni	mm



75°	Settantacinquesimo percentile: valore non superato nel 75% degli anni	mm
95°	Novantacinquesimo percentile: valore non superato nel 95% degli anni	mm
max	Valore massimo raggiunto nell'intero periodo di osservazioni	
c.v.	Coefficiente di variazione %	mm



Comune di Villafrati

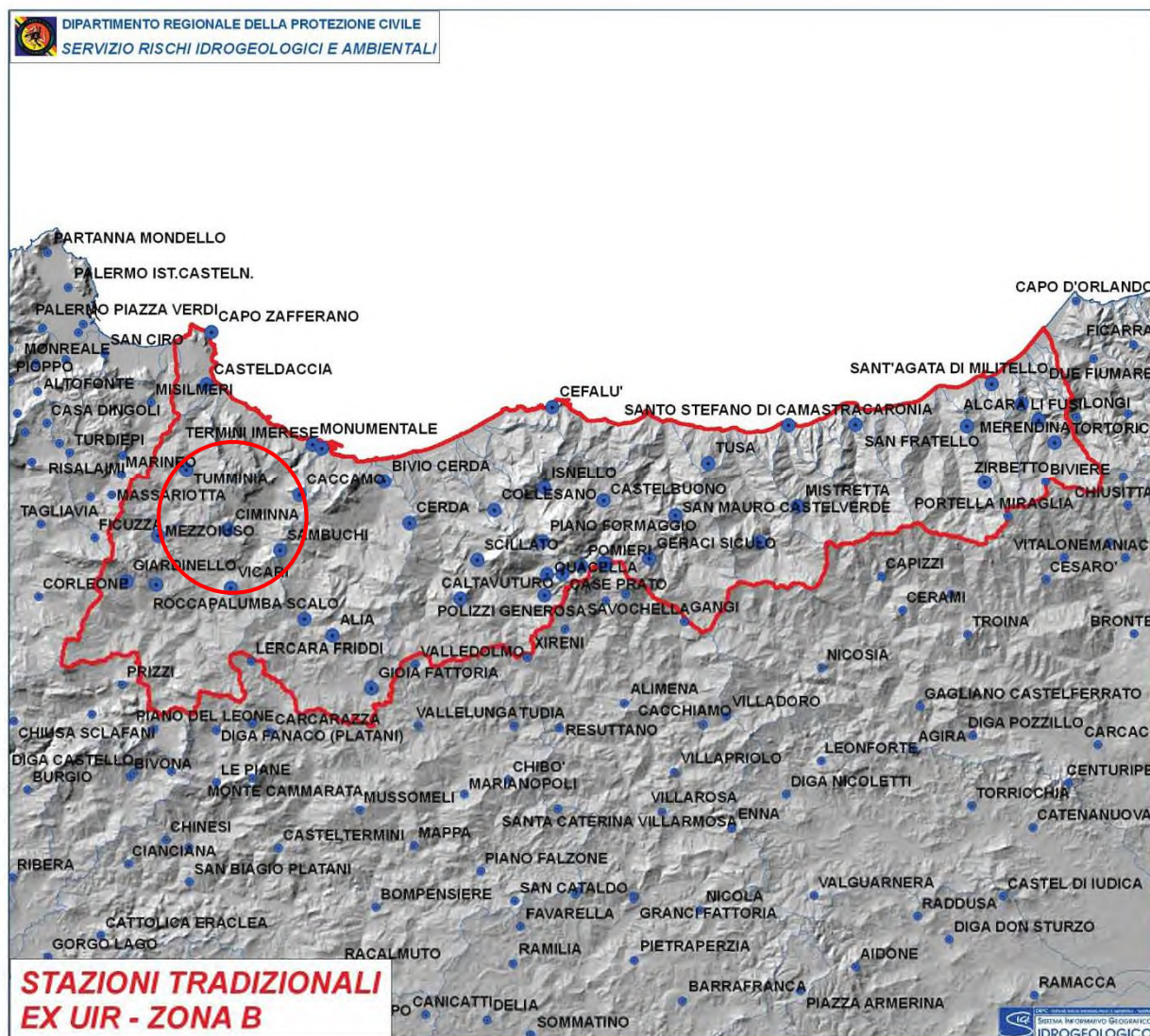


Comune di Villafrati

Dalla breve analisi sopra riportata, si evince come lo studio climatico del territorio siciliano non è per niente semplice; e il grado di complessità va aumentando, se dai valori medi annui passiamo a quelli mensili, oppure se analizziamo gli eventi estremi delle temperature massime e minime, o gli eventi piovosi eccezionali. In quest'ultimo caso, infatti, la variabilità spaziale e temporale diventa molto elevata, principalmente a causa della complessità morfologica del territorio regionale che contraddistingue il territorio siciliano.

Va detto anche che i dati in nostro possesso non sempre sono completi ed esaustivi e spesso bisogna ricorrere a dati provenienti da paesi limitrofi che si possono assimilare per quota altimetrica e condizioni climatiche. Nel caso in specie si sono utilizzati i dati provenienti dalla stazione di Ciminna, che come detto, è prossima al centro abitato di Villafrati.

ZONA B – UBICAZIONE STAZIONI METEO



L'ubicazione della stazione meteo di Ciminna, contrassegnata dal pallino blu, ricade in prossimità del Comune Villafrati.



ASPETTI SISMICI

La classificazione nazionale sulle località sismiche e sul loro grado di sismicità, ai sensi della Legge 02 Febbraio 1974 n. 64 pone il Comune di Villafrati, con D.M. 23/09/1981, nonché Ordinanza P.C.M n. 3274 del 20 marzo 2003, tra le località con grado di sismicità $S = 9$ (ex seconda categoria).

Tale è rimasto alla luce della recente Ordinanza del P.C.M. n.3274 del 20 marzo 2003 aggiornata con la Delibera della Giunta Regionale della Sicilia n. 408 del 19.12.2003. (recepita con Del. G. Reg. n. 408 del 19.12.2003 e D.D.G. n. 003 del 15.01.2004) nella quale si ritrova in Zona II.

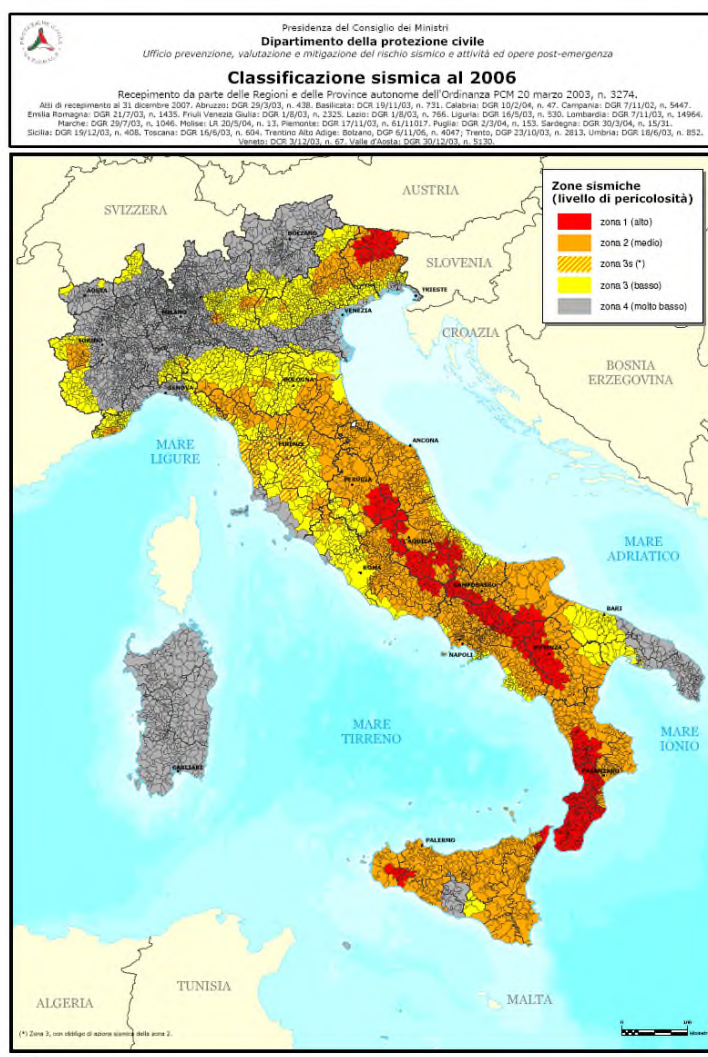
L'aspetto di maggiore rilievo introdotto dall'Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20/03/2003 *“Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”* è costituito dai nuovi criteri di classificazione sismica del territorio nazionale attraverso la divisione del territorio nazionale in quattro zone di sismicità individuati in base a valori decrescenti di “accelerazioni massime” al suolo.

Per tali zone le norme indicano quattro valori di accelerazioni orizzontali (ag/g) di ancoraggio dello spettro di risposta elastico.

L'O.P.C.M. n. 3274 del 20 Marzo 2003 disciplina la progettazione e la costruzione di nuove opere soggette ad azione sismica, nonché la valutazione della sicurezza e degli interventi di adeguamento su edifici esistenti soggetti al medesimo tipo di azioni.

La novità di assoluto rilievo, è l'adozione di un solo e unico metodo per le procedure di calcolo e verifica strutturale, rappresentato dal metodo agli “stati limite” con il conseguente abbandono definitivo del metodo delle “tensioni ammissibili”.

Con riferimento alla definizione delle zone sismiche adesso in vigore, il sito oggetto di progetto ricade nel Comune di Villafrati ed è classificato come zona 2.



Tutta la progettazione di nuovi edifici, essendo il comune soggetto ad azioni sismiche, è disciplinata dalla normativa tecnica per le costruzioni in zone sismiche (D.M. 16 Gennaio 1996 e ss.mm.ii, e dal D.M. 17 Gennaio 2018).

Ai fini dell'applicazione della normativa vigente le varie zone sismiche territoriali vengono contrassegnate da un diverso valore del parametro "ag" = accelerazione orizzontale massima sul suolo rigido o pianeggiante, che ha una probabilità del 10% di essere superata in 50 anni.

I valori di "ag" espressi come frazione dell'accelerazione di gravità "g" da adottare in ciascuna delle zone sismiche del territorio nazionale sono:



Zona sismica	Fenomeni riscontrati	Accelerazione con probabilità di superamento del 10% in 50 anni
1	Zona con pericolosità sismica alta . Indica la zona più pericolosa, dove possono verificarsi forti terremoti.	$a_g \geq 0,25g$
2	Zona con pericolosità sismica media , dove possono verificarsi terremoti abbastanza forti.	$0,15 \leq a_g < 0,25g$
3	Zona con pericolosità sismica bassa , che può essere soggetta a scuotimenti modesti.	$0,05 \leq a_g < 0,15g$
4	Zona con pericolosità sismica molto bassa . E' la zona meno pericolosa, dove le possibilità di danni sismici sono basse.	$a_g < 0,05g$

La Zona 2 comprende 2.344 comuni e possono verificarsi terremoti abbastanza forti. Per l'area in studio si ha pertanto $0,15 \leq a_g < 0,25g$.

La mappatura sopra riportata tuttavia, sebbene supportata da analisi e studi scientifici, rimane sempre uno schema indicativo perché purtroppo, come hanno dimostrato alcuni terremoti, l'intensità del terremoto atteso era notevolmente inferiore a quella che poi si è verificata (il terremoto in Abruzzo). E' palese che le intensità e le scale dei terremoti vengono fatte sui tempi di ritorno di altri eventi tellurici che costituiscono la storia sismica di un paese. Sulla base di questi dati bisognerebbe poi progettare tenendo conto di quelli che sono i livelli di pericolosità sismica di un territorio, ma come ci hanno dimostrato gli ultimi eventi sismici avvenuti nel territorio nazionale non sempre vengono rispettati. Tali inconvenienti, quindi, non sempre sono errori scientifici, ma sono legati a processi speculativi sull'edilizia che hanno avuto interesse nel modificare la classificazione in certe aree del Paese per lucrare sulla costruzione e risparmiare su materiali in termini di misure di sicurezza da adottare obbligatoriamente.

Del Comune di Villafrati si hanno informazioni sulla sua storia sismica a partire dalla metà dell'800 sino ai nostri giorni. Ci sono stati terremoti che sebbene



non avessero l'epicentro a Villafrati i loro effetti si sono sentiti distintamente nel centro abitato. Di questi se ne trovano almeno cinque che hanno avuto una intensità tale da rientrare in quella casistica di **"terremoti forti"**.

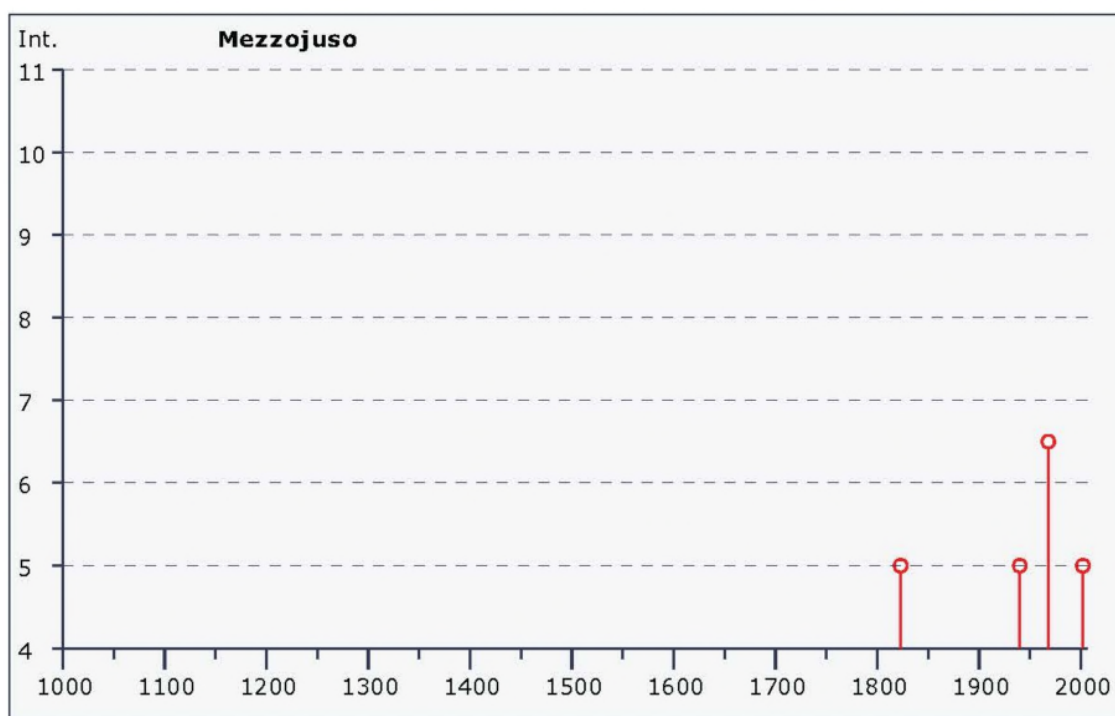
Nella tabella allegata vengono evidenziate l'intensità misurata con la scala Mercalli la data, l'ora e il paese dove l'evento sismico è avvenuto. Il più forte è quello che ha interessato la Valle del Belice nel 1968 che ha distintamente scosso anche Villafrati.

Numero di eventi: 5

Effetti

In occasione del terremoto del:

I [MCS]	Data	Ax	Np	Io Mw
5	1823 03 05 16:37	Sicilia settentrionale	107	6.47 ±0.15
NF	1907 01 21 03:41	TERMINI IMERESE	32	5 4.36 ±0.33
5	1940 01 15 13:19	Golfo di Palermo	60	7-8 5.28 ±0.20
6-7	1968 01 15 02:01	Valle del Belice	163	10 6.33 ±0.13
5	2002 09 06 01:21	PALERMO	132	5.94 ±0.09





MODELLAZIONE E CARATTERIZZAZIONE SISMICA

La determinazione della categoria del suolo, così come definita al punto 3.2.2 (tabella 3.2.II.) del D.M. 17/01/2018, può essere basata sulla stima, nei primi 30 metri di profondità dal piano di posa delle fondazioni dei manufatti presenti dalla velocità equivalente delle onde sismiche di taglio definita dal parametro del V_{s30} considerando la proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità

Il parametro certamente più significativo per la caratterizzazione del tipo di sottosuolo è la cosiddetta “average shear wave velocity” V_{s30} , che è una sorta di velocità equivalente delle onde di taglio nei primi 30 metri di profondità del sottosuolo.

Il succitato parametro V_{s30} , una volta determinato, consente di potere determinare la categoria di suolo di fondazione come definito nella tabella 3.2. D.M. 17/01/2018.

DM 17 Gennaio 2018 - Tab. 3.2.II.	
Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato	
CATEGORIA	DESCRIZIONE
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti e terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori della velocità delle onde di taglio superiore a 800 m/s , eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti 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> , caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori die velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s .
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> , con profondità del substrato superiore a 30 m. caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori die velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s .
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con profondità del substrato superiore a 30 m. caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori die velocità equivalente compresi tra 100 m/s e 180 m/s .
E	<i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C e D</i> , con profondità del substrato non superiore a 30 m.



Per condizioni topografiche complesse è necessario predisporre specifiche analisi di risposta sismica locale, adottando la seguente classificazione:

DM 17 Gennaio 2018 - Tab. 3.2.III. - Categorie topografiche	
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 $i > 30^\circ$

Il paragrafo 3.2.3. del DM 17 Gennaio 2018 definisce le relazioni necessarie alla valutazione dell'azione sismica, consentendo di potere calcolare lo spettro di risposta elastica in accelerazione delle componenti orizzontali e verticali, nonché lo spostamento orizzontale e la velocità orizzontale del terreno.



RIFERIMENTI GENERALI DEL TERRITORIO

COMUNE	VILAFRATI	
CITTA' METROPOLITANA	PALERMO	
REGIONE	SICILIA	
BACINO	FIUME MILICIA	
ESTENSIONE TERRITORIALE	25,61 km ²	
ALTITUDINE	450 m. s.l.m. (293 min; 768 max;)	
ABITANTI	3.368	
DENSITA'	130,24 ab/km ²	
COORDINATE sistema sessagesimale	37°.54'.28,80" N	
	13°.29'.08,16" E	
ZONA ALTIMETRICA	COLLINA INTERNA	
ZONA CLIMATICA	"C" (1.395 °/gg)	
N. FOGLIO 1:50.000	FOGLIO 608 - CACCAMO	
N. TAVOLETTA I.G.M. 25.000	<i>"CIMINNA"- FOGLIO 259 - TAVOLA IV S.O</i>	
SEZIONE CTR 10.000	608020 - 608030 - 608060 – 608070 – 608100 - 608110	
COMUNI CONFINANTI	DISTANZA (Km)	ABITANTI
Baucina	6,2	2.008
Bolognetta	7,1	4.179
Cefalà Diana	2,6	1.041
Ciminna	8,4	3.780
Marineo	8,9	6.647
Mezzojuso	5,1	2.920
SEDE MUNICIPALE	PIAZZA UMBERTO I	
RECAPITO TELEFONICO	091/8201256 – 091/8201156	
FAX	091/8291363	
RECAPITO PEC	<i>protocollo@pec.comune.villafrati.pa.it</i>	
SITO WEB	<i>www.comune.villafrati.pa.it</i>	



L'estensione dei territori dei paesi confinanti citati non coincide con le tavolette in cui ricade il centro urbano ma si estende alle tavolette limitrofe che per brevità di trattazione qui non verranno elencate.

POPOLAZIONE	
TOTALE RESIDENTI	3.368
MASCHI	1.658
FEMMINE	1.710
NUCLEI FAMILIARI	1.436
ETA' MEDIA (anni)	44,7



Stralcio della Sicilia con evidenziato il centro abitato di Villafrati



AMMINISTRAZIONE

Funzione	Nome	Deleghe	Telefono	e - mail
Sindaco	Agnello Francesco	Lavori pubblici Risorse umane Igiene pubblica Protezione Civile	091/8201156 329/3173307	<i>sindaco@comune.villafrati.pa.it</i>
Vice Sindaco	Rosalia Costanza	Politiche sociali Pubblica Istruzione Organi istituzionali	091/8201156 3487986388	<i>ass.r.costanza @comune.villafrati.pa.it</i>
Assessore	Antonino Ludovisi	Bilancio Sviluppo Locale Attività produttive Informatizzazione	091/8201156 331/7397413	<i>ass.d.cesarini@comune.villafrati.pa.it</i>
Assessore	Rosario Mercante	Ambiente – Viabilità Rifiuti - Cultura	091/8201156 3887978525	<i>ass.r.mercante@comune.villafrati.pa.it</i>

MEZZI A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE

Il Comune dispone di:

- 3 autoveicoli (autovetture);
- 1 furgone chiuso;
- 1 camion cassonato;
- 1 pala meccanica

VIABILITÀ – SISTEMI DI TRASPORTO

L'abitato di Villafrati possiede un nucleo originario piuttosto compatto, con un sistema viario urbano a maglia regolare (a scacchiera) conseguente all'origine relativamente recente dell'abitato stesso.

Esiste un centro storico nel quale sono localizzati gli edifici di maggiore pregio storico e/o architettonico nel quale la circolazione veicolare è limitata.

L'accessibilità principale al centro abitato di Villafrati è rappresentata dalla SS 121 PA-AG, che tramite l'omonimo bivio di Villafrati consente di accedere al



centro abitato direttamente tramite una strada comunale di raccordo di poche centinaia di metri, dalla quale si dipartono diverse entrate.

Al centro abitato si può accedere anche da sud attraverso la SP 77 che in prossimità della periferia diventa Via Autonomia Siciliana e in corrispondenza del centro abitato si converte nel Corso Sammarco, via principale del paese.

Oltre quelli sopracitati, sono presenti altri due accessi secondari al centro abitato: uno sul lato nord-occidentale del paese attraverso una strada comunale che collega la porzione settentrionale del paese con la SP 77, nel tratto che porta a Bolognetta e l'altro in corrispondenza della porzione nord-orientale del centro abitato attraverso la via XXV Aprile, alla quale si accede attraverso una strada comunale che si diparte dall'area del campo sportivo alla succitata via e funge da Circonvallazione est del centro abitato.

Le infrastrutture di connessione rappresentano le vie di collegamento fra gli edifici strategici e fra questi e le infrastrutture di accessibilità.

Tali infrastrutture, trattate in dettaglio nella terza fase del Piano (Modello d'intervento) sono ubicate tutte all'interno del centro abitato.

La viabilità esterna, che comprende anche le infrastrutture di accessibilità al centro abitato, è coinvolta da frequenti fenomeni di soliflussione che determinano avvallamenti più o meno profondi lungo la sede stradale.

Tale situazione impone, nella programmazione delle azioni strutturali, la predisposizione di un vasto piano d'intervento per la complessiva messa in sicurezza di tutti i tratti stradali con particolare priorità per quelli che rivestono funzioni strategiche ai fini di protezione civile.

CANCELLI DI INGRESSO

I "Cancelli" indicano i blocchi all'accesso nelle aree vulnerate o vulnerabili. Si individuano i seguenti cancelli:

1. Ingresso di Nord, ovvero dalla via Chiarastella che si diparte dalla strada Provinciale (SP 77);
2. Ingresso Est, ovvero dalla via XXV Aprile proveniente dalla strada comunale Circonvallazione di Villafrati;



3. Ingresso Sud, ovvero dalla via Autonomia Siciliana che si diparte dalla SP 77;
4. Ingresso Ovest ovvero dalla via Sandro Pertini, a cui si accede dalla via Palermo, che si diparte direttamente dalla Palermo – Agrigento (SS 121);
5. Ingresso Sud Ovest ovvero dalla via San Lorenzo, a cui si accede dalla via Palermo, che si diparte direttamente dalla Palermo – Agrigento (SS 121).

ATTIVITÀ PRODUTTIVE PER INTERVENTI DI PRIMA NECESSITÀ

- 1) La Bottega Siciliana – Ristorante-Pizzeria – C/da Mulinazzo;
- 2) Al Cuddiruni – Ristorante-Pizzeria – Via Autonomia Siciliana, 5;
- 3) Garden – Pizzeria - Via Giardino, 6;
- 4) Garden – Bar - Via Giardino, 3/a;
- 5) Storik - Pizzeria – Bar – Piazza Umberto I°, 8;
- 6) Al Capriccio – Bar – Tavola calda – Piazza F.lli Rosselli, 3;
- 7) Bar Sport – Bar – Corso San Marco, 46;
- 8) Aurelio – Bar – Corso San Marco, 144;
- 9) Little Room – Pub - Polleria – Viale Europa, 13;
- 10) Habanero – Pizzeria – Via Vittorio Emanuele, 2
- 11) Calì Giuseppe Antonino – Panificio – Via Pietro Nenni, 8
- 12) Plescia Giuseppe – Panificio – Via Don Luigi Sturzo, 28
- 13) Giaconia Luigi – Panificio – Viale Europa, 11
- 14) F.lli Pollaccia – Macelleria – Via Roma, 1
- 15) Centro Carne – Macelleria – Via Chiarastella, 13
- 16) Antica Macelleria - Macelleria - Piazza Umberto I°, 3
- 17) Antica Salumeria del Corso - Generi Alimentari - Corso Sammarco, 134
- 18) Mallia - Generi Alimentari - Via Arena, 2/b
- 19) La Botteguccia - Supermercato – Via Luigi Pirandello, 19
- 20) Pitarresi Farmacia – Corso San Marco, 56



ELENCO IMPRESE EDILI

- 1) Ditta DRAGHETTI ARTURO - Via Giardina, 6 - Villafrati;
- 2) Ditta ALESSI ROSARIO – Via Pozzillo, 4 – Villafrati;
- 3) Geom. NICASTRO SEBASTIANO – Via Nuova, 40 - Villafrati;
- 4) Ditta GRAZIANO FORTUNATO – Via Mazzini, 9 – Villafrati;
- 5) Ditta ALESSI FRANCESCO – Via Cialdini, 39 – Villafrati;
- 6) Ditta POLLACCIA ROBERTO – Via Bellini, 20 – Villafrati;
- 7) Ditta CASSATA SALVATORE – Via Vittorio Emanuele, 21 – Villafrati;
- 8) Ditta BENEDICI MICHELE – Via Cialdini, 21 – Villafrati;
- 9) Ditta ALESSI DOMENICO – Via Mazzini, 11 – Villafrati;
- 10) Ditta DILIBERTO MICHELE – Via Gessai – Villafrati;
- 11) Ditta DI MODICA SALVATORE – Via Toscanini, 2 – Villafrati;
- 12) Ditta DILIBERTO FRANCESCO – Via Stazzone, 8 – Villafrati;
- 13) Ditta POLLACCIA NICOLA – Viale Europa, 20/a – Villafrati;
- 14) Ditta DI DATO LUIGI – Via Matteotti, 25 - Villafrati

EDIFICI STRATEGICI

Secondo il Decreto 21 Ottobre 2003 del Dipartimento della Protezione Civile gli edifici strategici sono quelli che rivestono importanti funzioni di protezione civile in caso di evento sismico ma più in generale di calamità naturali. Si tratta pertanto di edifici la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile ***sono quelli in tutto o in parte ospitanti funzioni di comando***, supervisione e controllo, sale operative, strutture ed impianti di trasmissione, banche dati, strutture di supporto logistico per il personale operativo quali alloggiamenti e vettovagliamento, strutture adibite all'attività logistica di supporto alle operazioni di protezione civile quali stoccaggio,



movimentazione, trasporto, comprese le strutture per l'alloggiamento di strumentazione con funzione di allerta, autorimesse e depositi, strutture per l'assistenza e l'informazione alla popolazione, strutture e presidi ospedalieri.

Considerata la loro importanza è opportuno che in caso di calamità naturale (sisma, frane etc...) al loro interno sia possibile continuare a svolgere le attività in piena sicurezza senza subire interruzioni.

Quindi è opportuno effettuare delle verifiche su tutti questi edifici, in ottemperanza alle normative vigenti (OPCM 3274/2003), per verificarne lo stato di esercizio. Qualora gli stessi non dovessero rispettare i requisiti minimi imposti dal D.M. 14.01.2008 (Classe d'uso IV - DM 14.01 2008) è necessario intervenire con urgenza per garantire la loro sicurezza e funzionalità.

N.	Edifici strategici	Indirizzo	Telefono	e – mail
1	Municipio	P.zza Umberto I, 12	091/8201156	<i>protocollo@comune.villafrati.pa.it</i> <i>protocollo@pec.comune.villafrati.pa.it</i>
2	Guardia medica Sede del 118	Via Procida, 4	091/8201159	
3	Polizia municipale	Via Procida, 2	091/8201653	<i>protocollo@comune.villafrati.pa.it</i>
4	Ufficio Anagrafe	Corso San Marco, 87	091/8291833	<i>protocollo@comune.villafrati.pa.it</i>
5	Caserma dei carabinieri	Via Generale Dalla Chiesa, 4	091/8201113 091/8291510	<i>stpa419143@carabinieri.it</i> <i>tpa31329@pec.carabinieri.it</i>
6	Protezione Civile AVIS	Via Aldo Moro, 26	091/8886020 327/6569631 329/2470457	<i>villafrati.comunale@avis.it</i>

C.O.C. – CENTRO OPERATIVO COMUNALE

Il Centro Operativo Comunale (COC) è la struttura di cui il Sindaco si avvale in caso di calamità naturali per la direzione e il coordinamento dei servizi di soccorso; la struttura da adibire a C.O.C. deve essere facilmente accessibile dalla viabilità ordinaria, sicura rispetto alle varie fonti di rischio e dotata di parcheggio.



La struttura deve disporre di uno spazio operativo dotato di PC, rete internet e telefonia, nonché di uno spazio dove in caso di emergenza si possano allocare delle brande e una cucinetta, al fine di garantire l'abitabilità in caso di emergenza.

Pertanto l'edificio strategico da utilizzare come Centrale Operativa Comunale che sembra rispettare meglio i requisiti sopra citati (con particolare riferimento alla viabilità di accesso e alla anti-sismicità della struttura) è rappresentato dal plesso della **Scuola Media Inferiore** sito in **Corso Sammarco, 59**).

N.	SEDE C.O.C.	Indirizzo	Telefono
COC	Plesso Scuola Media Inferiore	Corso Sanmarco, 59	091/8201468

EDIFICI SENSIBILI

Si tratta di tutte quelle aree che possono essere oggetto di ammassamento di persone che devono essere evacuate con sicurezza e celerità ma che nello stesso tempo se, le loro condizioni di vulnerabilità sono basse o nulle, possono essere utilizzate come aree di ricovero in caso di eventi meteorici eccezionali. Si tratta di scuole, chiese, uffici pubblici e palestre. **Così come per gli edifici strategici anche per quelli sensibili bisogna verificare il loro grado di vulnerabilità. Qualora questo, dopo opportune verifiche, dovesse risultare elevato è necessario intervenire con urgenza per rendere sicure tutte queste strutture.**

N.	Edifici sensibili	Indirizzo	Telefono
1	Scuola Media	Corso Sanmarco, 59	091/8201468
2	Scuola Elementare (primaria)	Parco Rimembranze, 2	091/8201154
3	Scuola Materna (dell'infanzia)	Piazza Fratelli Rosselli, 3	091/8291400
4	Asilo Nido Comunale	Via Antonio Gramsci	
5	Chiesa della SS. Trinità	Piazza Umberto I°, 1	091/8201412
6	Chiesa del SS. Crocifisso	Via V. Emanuele, 57	
7	Chiesa del Collegio	Corso San Marco, 55	
8	Ufficio postale	Via Procida, 1	091/8201503
9	Teatro Al Baglio	Corso Sammarco	091/6155439
10	R.S.A. Villa delle Palme	SP 77 – km 20,8	091/8201080



11	Casa di Riposo Nostra S.ra di Lourds	Via Arena, 2	091/8201443
12	Comunità Alloggio Papa Karol	Via Nenni, 1	091/6199314
13	Centro Diurno per Anziani	Piazza Fratelli Rosselli	

AREE DI ATTESA

Sono luoghi di prima accoglienza per la popolazione. Si tratta in genere di spazi aperti pubblici o privati, non soggetti a rischio, raggiungibili attraverso un percorso sicuro. In tali aree la popolazione riceve le prime informazioni sull'evento e i primi generi di conforto.

Queste aree saranno utilizzate per un periodo compreso tra poche ore e qualche giorno.

N.	Aree di Attesa	Indirizzo
1	Piazza Umberto I	Piazza Umberto I
2	Piazza Fratelli Rosselli	Piazza Fratelli Rosselli
3	Largo Balatelle	Fine di via Ciminna
4	Viale Europa	Viale Europa
5	Piazzale Teatro al Baglio	Corso San Marco
6	Via Autonomia Siciliana	Via Autonomia Siciliana
7	Via Generale dalla Chiesa	Via Generale dalla Chiesa

AREE DI EMERGENZA

Aree destinate, in caso di emergenza ad uso di protezione civile. Le aree non dovranno coincidere con le aree di attesa.

N.	Aree di EMERGENZA	Indirizzo
1	Campo di calcio	C/da Montagnola



AREE DI AMMASSAMENTO

Aree di soccorritori e risorse. Luoghi ubicati in zone sicure rispetto alle diverse tipologie di rischio.

Dovranno essere facilmente accessibili, attraverso percorsi sicuri, anche da mezzi di grosse dimensioni e ubicate in vicinanza di risorse idriche ed elettriche e possibilità di smaltimento delle acque reflue. Il periodo di permanenza va da qualche settimana a qualche mese.

N.	Aree di AMMASSAMENTO	Indirizzo
1	Campo di calcio	C/da Montagnola
2	Villa (Area ex ESA)	Strada provinciale n. 77

STRUTTURE DI RICOVERO

Sono gli edifici che possono ospitare la popolazione in caso di emergenza

N.	STRUTTURE DI RICOVERO	Indirizzo
1	Scuola Media	Corso San Marco, 59
2	Scuola Elementare (primaria)	Parco Rimembranze, 2
3	Scuola Materna (dell'infanzia)	Piazza Fratelli Rosselli, 3
4	Teatro Al Baglio	Corso San Marco

ELISUPERFICIE

L'area, adibita ad elisuperficie è il **Campo di calcio** che si pone nella periferia nord – orientale del paese ed è dotato di strade di accesso adeguate al passaggio anche di ambulanze e/o mezzi pesanti.



Dott. Geol. Pietro Montanelli

SCENARI DI EVENTO

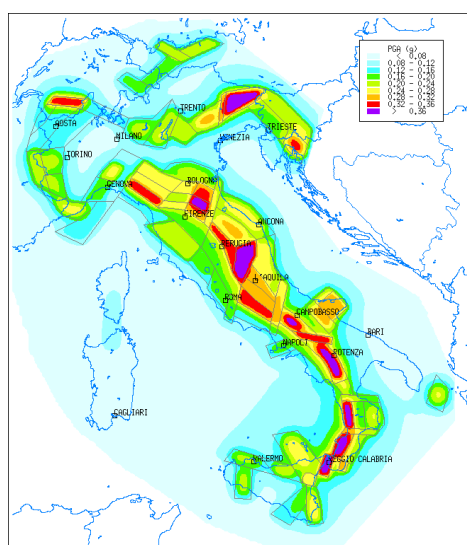
RISCHIO SISMICO

La storia sismica di una area riveste un carattere fondamentale per cercare di capire quali sono le possibilità che un evento possa ripetersi.

Se si considera che ogni otto anni mediamente in Italia si verifica un terremoto con conseguenze da gravi a catastrofiche, si capisce come i governi e le comunità scientifiche cerchino di elaborare una strategia di difesa dai terremoti.

I principali riflessi di questa pericolosa ricorrenza si riversano nella promulgazione di normative antisismiche adeguate per le nuove costruzioni e sugli interventi negli edifici esistenti per un loro adeguamento alla normativa.

L'accelerazione orizzontale di picco illustra l'aspetto più propriamente fisico: si tratta di una grandezza di interesse ingegneristico che viene utilizzata nella progettazione in quanto definisce le caratteristiche costruttive richieste agli edifici in zona sismica.



Pertanto una classificazione sismica del territorio nazionale è principalmente basata su un metodo di tipo probabilistico. Tale metodo - detto di Cornell, prevede:

- 1 - che vengono riconosciute nel territorio le zone o strutture responsabili della sismicità (zone o sorgenti sismogenetiche);
- 2 - che sia quantificato il loro grado di attività;



3 - che si calcoli l'effetto provocato da tali sorgenti con la distanza dall'epicentro.

In Italia è stata elaborata una zonazione sismogenetica del territorio italiano e regioni limitrofe che considera 80 sorgenti, omogenee dal punto di vista strutturale e sismogenetico; è stato predisposto un catalogo finalizzato alla pericolosità per i terremoti avvenuti nell'intervallo temporale dall'anno 1000 al 1980 sul territorio nazionale e regioni limitrofe che consiste di oltre 3000 eventi principali.

Il rischio sismico è dato dalla combinazione di tre grandezze che sono:

- *la pericolosità;*
- *la vulnerabilità;*
- *l'esposizione.*

Pericolosità – E' la probabilità, espressa in termini statistici, che un fenomeno con una certa intensità si verifichi in un dato luogo.

Vulnerabilità – E' la predisposizione di una costruzione ad essere danneggiata.

Esposizione - E' il valore degli immobili che possono subire un danno (o che lo hanno subito) a seguito di un evento calamitoso.

Alla luce delle considerazioni testè poste se ne deduce che il territorio italiano è ad alto rischio sismico sia per numero di abitanti a metro quadrato che per densità di edifici, (molti dei quali sono di alto pregio visto il patrimonio storico monumentale che esiste in Italia). È altresì vero però che molti edifici non rispondono a quelle che sono le ultime normative sismiche in quanto il patrimonio edilizio italiano non è recentissimo e quindi parte dei fabbricati hanno un alto livello di pericolosità.

Il territorio di Villafrati ha spesso risentito di eventi sismici che si sono verificati nelle vicinanze del centro urbano senza però subire mai direttamente danni di notevole entità legata ai terremoti.

La massima intensità macrosimica osservata ha avuto una intensità pari a 7.

Comune	Lat	Lon	Imax
Villafrati	37.90599	13.48510	7
<i>Massime intensità macrosismiche osservate nella Provincia di Palermo</i>			



PREVENZIONE

Come è noto un terremoto non può essere previsto ma ci sono una serie di azioni che un comune può mettere in atto al fine di individuare le azioni da compiere in caso di evento tellurico e in particolare:

1. dotare il Comune di uno studio di microzonazione sismica che valuti la pericolosità sismica, a scala comunale, individuando quelle aree soggette a fenomeni di amplificazione e fornire indicazioni utili per la pianificazione urbanistica;
2. eseguire un monitoraggio del territorio che valuti il pericolo a cui è esposto il patrimonio abitativo (consistenza e qualità dei beni esposti al rischio), la popolazione, i sistemi infrastrutturali;
3. ridurre la vulnerabilità dell'edilizia più datata (con strutture diverse dal c.a.), degli edifici "rilevanti" (scuole, beni monumentali), degli edifici "strategici" (ospedali, strutture adibite alla gestione dell'emergenza), attraverso un'ottimizzazione delle risorse utilizzate per il recupero e la riqualificazione del patrimonio edilizio;
4. aggiornare la classificazione sismica e la normativa;
5. intervenire sulla popolazione con una costante e incisiva azione di informazione, formazione e sensibilizzazione.

Nelle more di una più dettagliata microzonazione sismica del territorio comunale ai fini di un più pronta ed efficace definizione delle caratteristiche sismiche del suolo di fondazione, si sono effettuate delle indagini sismiche passive di tipo tromografico, dalle quale si è potuta realizzare una mappatura dei range del parametro di velocità equivalente V_{s30} per le varie facies formazionali presenti sul territorio comunale con la quale si può risalire alla categoria di sottosuolo di massima presente ove affiorano le litologie simili.

Appare chiaro che la definizione di dettaglio della categoria di suolo di fondazione di un sito a fini edificatori va effettuata puntualmente ad hoc, anche per tenere conto nella definizione della velocità equivalente, della porzione alterata e del terreno agrario superficiale, che se di importante spessore incidono



considerevolmente nel valore dello stesso parametro e conseguentemente nella definizione della categoria di suolo dei siti.

A seguire si riporta una breve descrizione della metodologia utilizzata dall'indagine tomografica per la misurazione del parametro V_{s30} .

“Il tremore sismico, comunemente definito “rumore sismico” o “microtremore”, esiste ovunque sulla superficie della Terra, è prodotto essenzialmente dal vento o dalle onde marine ed è costituito principalmente da onde elastiche superficiali, prodotte dall'interferenza costruttiva di onde P ed S che si propagano negli strati superficiali.

Il rumore sismico agisce come sorgente di eccitazione per la risonanza del sottosuolo e degli edifici; durante un sisma, se la frequenza di risonanza del sottosuolo coincide con quella degli edifici presenti, può avere luogo un fenomeno di accoppiamento fra le due modalità di vibrazione; questo effetto di amplificazione sismica produrrà un grande aumento della sollecitazione sugli edifici. L'amplificazione sismica è la prima causa dei danni indotti dal terremoto, anche più importante della dimensione del terremoto stesso.

Il tremore sismico quindi può essere utilmente impiegato per identificare le frequenze di risonanza del sottosuolo in un modo passivo e non invasivo.

Tra i diversi metodi proposti per estrarre le informazioni inerenti al rumore sismico in un sito, quella che si è maggiormente consolidata è quella dei rapporti spettrali tra le componenti del moto orizzontale e quelle del moto verticale HVSR (Horizontal to Vertical Spectral Ratio) o H/V proposta da Nogoshi e Igarashi (1970).

Il metodo HVSR consiste nello studio del rapporto spettrale tra la componente orizzontale del rumore e quella verticale (H/V spectrum). Il valore di tale rapporto è direttamente correlato con la frequenza di risonanza determinata dal passaggio tra due strati con una differenza significativa del contrasto di impedenza (velocità delle onde e densità del materiale).

Considerando due strati con differente impedenza acustica, la frequenza fondamentale di risonanza f è legata allo spessore H ed alla velocità delle onde di taglio V_s del primo strato dalla seguente relazione:

$$f = \frac{V_s}{4H}$$

La curva H/V pertanto relativa a un sottosuolo multistrato contiene l'informazione relativa alle frequenze di risonanza (e quindi allo spessore) di ciascuno di essi ma non è interpretabile semplicemente con la succitata equazione.

Ai fini stratigrafici pertanto si sfrutterà la tecnica del confronto degli spettri singoli e dei rapporti H/V misurati con quelli “sintetici” cioè con quelli calcolati relativamente al campo di onde completo di un modello in tre dimensioni.

Pertanto, se è nota la misura della profondità H di uno strato e la stessa $H \geq 30$ m è immediato calcolare il valore di V_{s30} attraverso la misura della frequenza f .

$$V_{s30} = f \times 4H$$

In un terreno multistrato, per una corretta ricostruzione sismica del sottosuolo e una buona stima delle onde V_s è necessario adottare una modellazione numerica che può essere rappresentata dalla seguente equazione.



$$\hat{v}_s = \frac{H}{\sum_{i=1}^n \frac{h_i}{v_i}}$$

dove:

Vs = valore di velocità delle onde di taglio [m/s] H = profondità alla quale si desidera stimare Vs [m] (30 m in caso di Vs30) hi = spessore dello strato i-esimo [m]
--

Il Tromino rappresenta lo strumento ideale per la realizzazione di un sondaggio tromografico o di una tomografia, ovvero per misurare il rumore Sismico (frequenza di risonanza del terreno) lasciando imperturbato il campo d'onda presente nell'ambiente con un potere risolvante anche migliore di quello garantito dai più moderni sistemi permanenti del tipo sismometro in volta - digitalizzatore presenti sul mercato.

Lo strumento con il quale si sono effettuate le misurazioni dispone di tre canali connessi a tre velocimetri elettrodinamici ad alta risoluzione disposti secondo tre direzioni ortogonali, più un canale per il segnale GPS e un canale aggiuntivo per applicazioni di sismica attiva. Il moto del terreno è amplificato, convertito in forma digitale, organizzato e salvato su una memoria dalla quale può essere trasferito ad un PC dove, mediante un apposito codice di calcolo appositamente sviluppato, che archivia, analizza e permette la revisione del segnale.

Nei sistemi semplici monostrato e bedrock, la relazione che lega la frequenza fondamentale di risonanza f allo spessore h dello strato che risuona dipende dalla Vs (velocità delle onde di taglio del mezzo) è la seguente:

$$f = \frac{V_s}{4h}$$

Dalla formula succitata consegue che uno spessore di 1 m di argilla sovrastante un bedrock sismico darebbe una risonanza a $f = 100-180 \text{ m/s} / (4 \times 1 \text{ m}) = 25-45 \text{ Hz}$.

Poiché difficilmente l'interesse geologico riguarda spessori inferiori ad 1 m, segue che la frequenza massima di interesse stratigrafico è intono ai 30-40 Hz. Un campionamento a 128 Hz è risultato pertanto soddisfacente alle esigenze di cui al presente studio.

La durata della registrazione va commisurata alla frequenza minima di interesse della stessa. Se si vuole osservare la risonanza di una coltre sedimentaria molto profonda, per es. a 300 m di spessore, che, stando alla relazione succitata, potrà dare circa $f = 0,5 \text{ Hz}$. Una frequenza di 0,5 Hz equivale ad un periodo $T = 2 \text{ s}$, pertanto si tratta di un segnale che si ripete ogni due secondi. Per avere una certa risoluzione spettrale è poi opportuno che il segnale venga analizzato su finestre almeno 10 volte più lunghe della frequenza minima di interesse, nel nostro esempio $10 \times 2 \text{ s} = 20 \text{ s}$. Quindi occorrerebbero almeno 20 s di misura.

Infine è opportuno che il segnale venga mediato a livello statistico, pertanto si raccomanda di campionare almeno 30-40 finestre di 20 s di lunghezza (10 min o più). Per applicazioni stratigrafiche, la durata della registrazione opportuna è:

- molto superficiali (5 m): 5 min
- entro i primi 30-50 m: > 10 min
- molto profonde: >15 min



A scopo cautelativo, nella fattispecie si è adottata una durata della registrazione pari a 16 min.

Per la determinazione delle velocità delle onde di taglio si è utilizzato un codice di calcolo appositamente creato per interpretare i rapporti spettrali (HVSr) basati sulla simulazione del campo di onde di superficie (Rayleigh e Love) in sistemi multistrato a strati piani e paralleli.

Operativamente, costruito un modello teorico HVSr (avente tante discontinuità sismiche quanto sono le discontinuità evidenziate dalla registrazione eseguita) si è proceduto, tramite apposito algoritmo, ad adattare la curva teorica a quella sperimentale e conseguentemente potere determinare lo spessore dei "sismostrati" con la relativa velocità V_s .

La lunghezza della finestra di analisi va scelta in funzione della frequenza minima di interesse e della durata della registrazione.

Tipicamente essa sarà 20-30 s per registrazioni di durata superiore ai 10 min, 15 s per registrazioni di durata inferiore a 10 min.

Tenuto conto che la registrazione che si è adottata nella presente analisi è di 16 min., si è considerata una finestra di analisi di 20 s.

L'utilizzazione di un lisciamento triangolare al 10% è un buon compromesso per tutte le registrazioni a scopo stratigrafico in quanto consente facilmente di distinguere i picchi di natura antropica da quelli naturali (caratterizzati sempre da un minimo locale sulla componente verticale e dalla famosa forma "a occhio" degli spettri).

L'analisi di significatività del picco H/V secondo i criteri SESAME (2005) è stata effettuata di default sul picco di ampiezza.

Ai fini della vulnerabilità sismica però non è necessariamente il picco H/V più ampio che conta ma quello la cui frequenza è più prossima a quella dell'edificio.

Dalla tabella con i criteri SESAME (2005) relativi alla significatività statistica del picco considerato si può rilevare se la registrazione è stata condotta per un tempo sufficientemente lungo rispetto alla frequenza del picco considerata. Questi tre criteri devono essere tutti soddisfatti e se il picco è significativo da un punto di vista statistico.

In prima istanza si deve pulire la traccia registrata (nel dominio delle frequenze e non dei tempi) eliminando dall'analisi interpretativa le porzioni di traccia caratterizzate da frequenze "anomale".

A seguito della selezione delle parti del tracciato da conservare, si procede all'interpretazione, vincolando una curva H/V ed effettuando un fit teorico, ovvero effettuando una operazione di inversione. In particolare:

- riconosciuto nella curva un picco correlabile alla prima discontinuità nota e fissata la profondità di questa come spessore del primo strato, tramite la formula di prima approssimazione $f = V_s / (4H)$ si è stimato il valore di V_s del primo strato;
- successivamente, mettendo un secondo strato con una V_s di prima approssimazione stimata sulla base dell'ampiezza del picco H/V, si è definito lo spessore del secondo strato;
- a seguito, si è proceduto nella stessa maniera per gli altri strati fino ad almeno alla profondità di 30 m., al fine di potere definire il valore di V_{s30} .

La modellazione e l'inversione di tutta la curva H/V utilizzando il campo di onde sintetico, fornisce un modello di sottosuolo, come riportato negli allegati grafici.



RISCHIO IDRAULICO E IDROGEOLOGICO

Per Rischio Idrogeologico, si intendono tutte quelle situazioni che innescate da fenomeni quasi sempre meteorologiche (piogge di eccezionale entità) hanno degli effetti al suolo, con ricadute nel sistema antropico e naturale, devastanti. E' storia recente infatti che la durata delle precipitazioni, la loro intensità nonché la loro localizzazione, per effetto della saturazione dei luoghi, danno vita a fenomenologie franose che possono andare dalle "semplici" frane di scivolamento alle più articolate frane complesse, se confinate in terreni di natura plastica, oppure ai più pericolosi, in quanto imprevedibili e di difficile localizzazione, crolli di blocchi di roccia che si staccano dalle pareti per effetti del carsismo (dissoluzione del CaCO_3) e possono cadere rovinosamente sui centri abitati creando pericoli per la pubblica e privata incolumità.

Fra i rischi vanno anche menzionati le azioni antropiche che spesso sono la principale causa di dissesto; una urbanizzazione non controllata di porzioni di territorio che non tiene conto delle reti di drenaggio presenti, della loro funzionalità, delle linee di massima pendenza e di eventuali rischi legati al territorio stesso (costruzioni in zone prossime a corsi d'acqua, o in zone limitrofe ad aree in dissesto, se non direttamente interessate da fenomeni franose etc...), spesso è la causa di eventi che hanno come costo la vita degli abitanti stessi dei luoghi.

Più in generale il rischio si manifesta quando si ha una contemporanea e concomitante interferenza fra eventi naturali, nella fattispecie piogge intense, con beni di natura prettamente antropica oppure quando sussiste un difetto di manutenzione (o l'assenza) delle opere idrauliche atte a smaltire le acque di superficie;

Il **Rischio** più in generale esprime le conseguenze attese sui beni del sistema socio-economico-infrastrutturale causate da un fenomeno calamitoso di assegnata intensità, atteso in un determinato intervallo di tempo; è espresso, in genere, dalla combinazione di pericolosità e danno. Il rischio deve considerarsi come il prodotto di tre fattori fondamentali:

- la pericolosità o probabilità che l'evento calamitoso accada;
- il valore degli elementi a rischio;



- la vulnerabilità degli elementi a rischio.

La definizione classica di rischio è:

$$R = P \cdot D = P \cdot V \cdot E$$

Dove **R** è *rischio* - **P** è *pericolosità* – **D** è la *frequenza e localizzazione* dei fenomeni.

Il parametro **D** a sua volta è espresso dalle due variabili denominate **V** (*vulnerabilità*) ed **E** (*esposizione*). Come anzi detto infatti un dissesto geomorfologico diventa ad alto rischio se coinvolge vite umane o beni pregiati e a basso rischio se non coinvolge beni e vite umane.

Il territorio nazionale è stato sempre interessato da dissesti idrogeologici che spesso purtroppo hanno avuto come conseguenza la perdita di vite umane, In particolare la Sicilia annovera una lunga serie di catastrofi legate ai fenomeni di natura idrogeologica.

Di seguito vengono riproposte alcuni degli eventi più catastrofici con la perdita di vite umane.



EVENTI DI NATURA IDROGEOLOGICA IN SICILIA (1500-2014)												
fenomeni	1500-1599			1600-1699			1700-1799			1800-1899		
	n° eventi	vittime	danni*	n° eventi	vittime	danni*	n° eventi	vittime	danni*	n° eventi	vittime	danni*
ALLUVIONI	2	2000	15	4	1500	0	5	125	1	7	122	395
FRANE	2	0	0	3	0	0	1	0	0	10	0	0
MAREGGIATE ED EVENTI METEO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	627	0
totali	4	2000	15	7	1500	0	6	125	1	19	749	395
* danni stimati, in milioni di euro												
ricerca svolta del DRPC-Servizio RIA - dati provvisori												

EVENTI DI NATURA IDROGEOLOGICA IN SICILIA (1900-2014)												
fenomeni	1900-1919			1920-1939			1940-1959			1960-1979		
	n° eventi	vittime	danni*	n° eventi	vittime	danni*	n° eventi	vittime	danni*	n° eventi	vittime	danni*
ALLUVIONI	4	253	17	11	31	7908	17	50	530	15	61	525
FRANE	2	90	0	6	16	0	13	21	37	24	19	1027
MAREGGIATE ED EVENTI METEO	0	0	0	1	3	0	1	8	0	2	2	372
totali	6	343	17	18	50	7908	31	79	567	41	82	1924
* danni stimati, in milioni di euro												
ricerca svolta del DRPC-Servizio RIA - dati provvisori												

frane e alluvioni	n° eventi	vittime	danni*
1500-1599	4	2000	15
1600-1699	7	1500	0
1700-1799	6	125	1,4
1800-1899	19	749	395
1900-1999	166	623	11097
2000-2014	78	58	3354
totali	280	5055	14862

* danni stimati, in milioni di euro

frane e alluvioni	n° eventi	vittime	danni*
1900-1919	6	343	17
1920-1939	18	50	7908
1940-1959	31	79	567
1960-1979	41	82	1924
1980-1999	70	69	681
2000-2014	78	58	3354
totali	244	681	14451

* danni stimati, in milioni di euro

Il territorio di Villafrati ha una storia legata al rischio geomorfologico che nel tempo ha portato al censimento di buona parte di essi da parte dell'Assessorato Territorio e Ambiente nelle schede PAI (piano assetto idrogeologico) che in calce alla presente relazione si allegano.

Nonostante i numerosi dissesti censiti, in questo contesto si darà priorità a quelli che insistono nel centro urbano oltre che quelle che sono classificate P3 o R3 (pericolosità o rischio elevato) o peggio ancora in P4 e R4 (pericolosità o rischio molto elevato).

Va detto che il PAI sebbene completo ed esaustivo non può rappresentare, per ovvi motivi, l'unico strumento di pianificazione di un territorio. Infatti è uno studio che essendo fatto a scala regionale non può tenere conto di quelli che possono essere definiti eventi minori che invece rivestono un interesse specifico ai fini della protezione civile.



Ne consegue che un censimento delle interferenze tra urbanizzato e rete idrografica, per quanto non supportato da specifiche analisi, può diventare uno strumento di prevenzione se, ovviamente, incardinato nella pianificazione di protezione civile, volto a minimizzare la possibilità che si verifichino danni conseguenti a eventi meteorologici significativi.

Il territorio in esame come ampiamente accennato ha una storia di dissesti idrogeologici che non possono essere sottovalutati o sottaciuti.

Il Piano assetto idrogeologico ne conta 104 considerando sia quelle a basso rischio che ad alto rischio.

Per brevità e importanza in questo studio, verranno prese in considerazione solo i dissesti implicanti livelli di pericolosità e rischio elevati (P3 ed R3), molto elevati (P4 ed R4) e medi (P2) solo nel caso in cui determinano un rischio elevato (R3) o molto elevato (R4) senza tuttavia minimizzare o sottovalutare le altre ai fini della prevenzione.

L'elenco estrapolato dalle schede del PAI è così composto:

N.	Località	Codice Dissesto PAI	Tipologia franosa	Litologia	Elementi a rischio	Pericolosità	Rischio
1	Pizzo Chiarastella	035-6VF-007	Crollo	Calcari	Elettrodotto	P4	R4
2	Molino Buffa	035-6VF-027	Crollo	Calcari	Elettrodotto	P4	R4
3	Sud-Est Centro Abitato	035-6VF-001	Frana complessa	Argille	Centro Abitato Viabilità secondaria	P3	R3 - R4
4	Costa D'Ape	035-6VF-028	Crollo	Calcari	Case sparse	P4	R3
5	Le Serre	035-6VF-029	Frana complessa	Argille	Viabilità secondaria Case sparse	P3	R3
6	Mulino Favarotta	035-6VF-035	Frana complessa	Argille	Viabilità secondaria	P3	R3
7	Sud Est La Montagnola	035-6VF-048	Frana complessa	Argille	Viabilità secondaria	P3	R3
8	C/da Giardinello	035-6VF-053	Crollo	Conglomerati	Viabilità secondaria	P3	R3
9	Nord Pizzo Chiarastella	035-6VF-008	Colamento lento	Argille	Elettrodotto Viabilità secondaria	P2	R3
10	Nord Portella Bordonaro	035-6VF-020	Franosità diffusa	Argille	Elettrodotto Viabilità secondaria	P2	R3



11	C/da Stallone	035-6VF-021	Deformazione superficiale	Argille	Elettrodotto Case Sparse	P2	R3
12	Montagnola Stazione	035-6VF-030	Deformazione superficiale	Argille	Viabilità primaria e secondaria Case Sparse	P2	R3
13	Sud Cozzo Agliastrazzo	035-6VF-042	Deformazione superficiale	Argille	Viabilità primaria e secondaria	P2	R3
14	C/da Montagnola	035-6VF-058	Frana complessa	Argille	Case sparse	P3	R2

EVENTI RILEVANTI DI DISSESTO IDROGEOLOGICO NEL CENTRO ABITATO E NELLA VIABILITA' DI FUGA

Centro Abitato	035-6VF-001	Frana complessa	Strada provinciale Centro abitato	Il rischio di evoluzione della frana sarà scongiurato con la realizzazione di un intervento di realizzazione di un canale di gronda a monte del centro abitato
----------------	-------------	-----------------	-----------------------------------	--



Stralcio cartografia della pericolosità e del rischio nel centro abitato



FRANE STORICHE

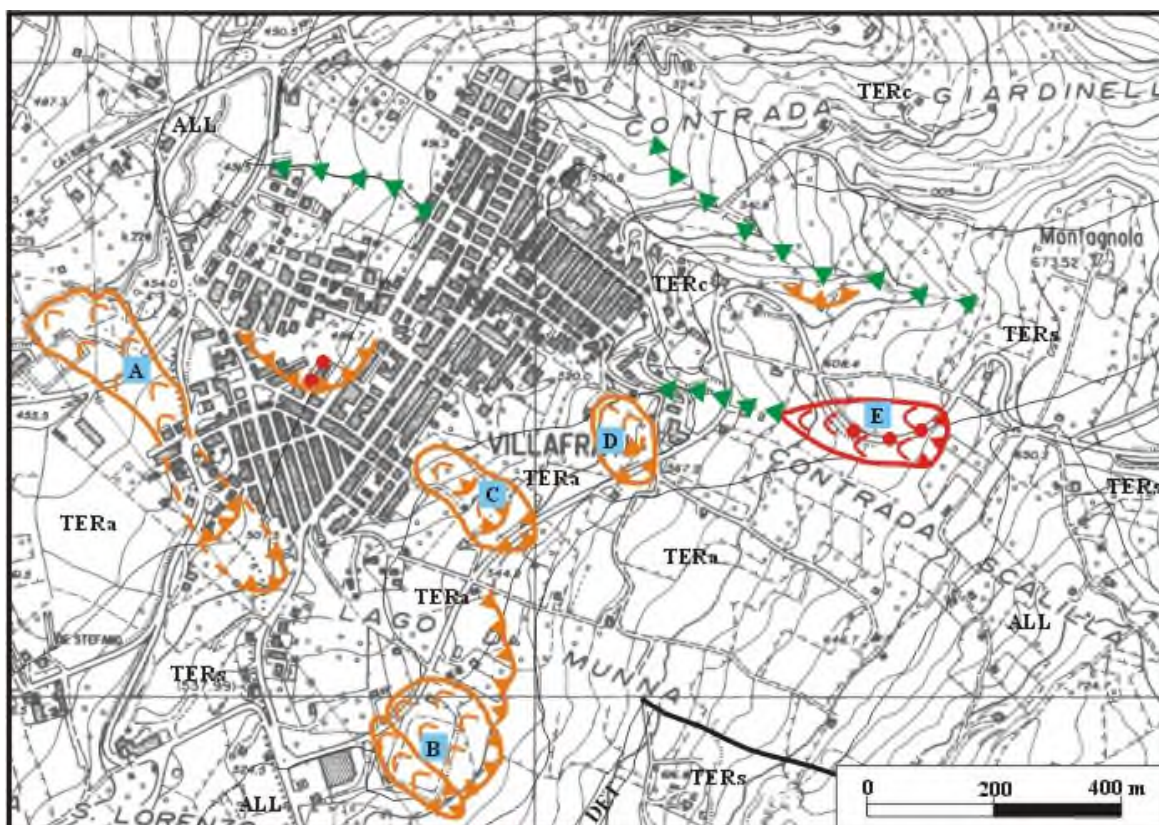
Da segnalare infine le frane storiche che hanno interessato il centro abitato e che sono censite dallo Studio Centri Abitati Instabili (SCAI), che riferisce di frane relativamente storiche ricadenti nel territorio comunale di Villafrati.

Anche in questo caso l'archivio riporta notizie riferite da S. Crinò (1921) e da un resoconto del Min. LL. PP. (1963).

Le frane storiche presenti nel territorio di Villafrati interessarono diverse aree periferiche all'abitato; il centro storico vero e proprio non è stato interessato da frane di importanza rilevante.

Nell'Atlante dei Centri Abitati Instabili della Regione Sicilia realizzato nell'ambito del progetto SCAI, per il Comune di Villafrati viene riportato, oltre a una carta geomorfologica esplicativa allegata a seguire, che *“La periferia occidentale dell'abitato è interessata da un movimento gravitativo (Frana A) di tipo colamento i cui fianchi nella porzione medio – alta, per la densità abitativa, sono stati tracciati mediante l'analisi di foro aeree. Il dissesto, oggi quiescente, si è parzialmente riattivato nel 1987 a seguito di intense precipitazioni; non è escluso che lo si possa collegare alla frana B che rappresenterebbe, in questo caso, la parte alta. Sarebbe opportuno pertanto condurre specifiche indagini geognostiche. A sud dell'abitato sono individuabili delle frane (C e D) di colamento con uno stato di attività quiescente a differenza di quella (Frana E) riscontrata in contrada Scalilla, di analoga tipologia, ma attiva. E' da evidenziare che nella zona centrale (ad est della Frana A) si distingue un'area con lesioni nei fabbricati, limitate depressioni e rigonfiamenti nei terreni affioranti nonché venute a giorno di acqua che ristagna a monte degli edifici, sotto la strada principale, anche in periodi di magra. L'area è attraversata da un impluvio ricoperto nella parte che attraversa le abitazioni.*

La frana A ha provocato lesioni in alcuni edifici e nelle strade comunali adiacenti ad essi. Stessi effetti si sono riscontrati nei muri perimetrali che delimitano il campo sportivo ricadenti all'intero della frana B. Avvallamenti e lesioni di notevole entità si sono osservati lungo la strada che attraversa la frana E.



RISCHIO INCENDI

Un fenomeno di combustione non controllata di materiali generici; può essere provocato da cause naturali (autocombustioni, fulmini, eruzioni vulcaniche) o per mano dell'uomo (incendio doloso).

La combustione è una reazione chimica tra un combustibile e un comburente che reagiscono in presenza di un innesco o di una sorgente di energia, con forte sviluppo di calore; il combustibile può essere il legno, la carta, un gas, ecc. in essa presente.

La valutazione del rischio incendio, redatta ai sensi del D.M. 10 Marzo 1998, allegato I, costituisce parte integrante del Documento di Valutazione dei Rischi (DVR) di cui agli artt. 17 e 28 del d.lgs. 81 del 9 aprile 2008 e s.m.i.; il D.M. 10 marzo 1998 fornisce, infatti, sia i criteri per la valutazione dei luoghi di lavoro, sia



le misure di prevenzione da adottare per ridurre il pericolo di un incendio o, nel caso in cui questo si sia verificato comunque, per limitarne le conseguenze.

In un piano di protezione civile tuttavia quello che bisogna evidenziare e che sostanzialmente può creare problemi ad una popolazione è l'incendio di tipo Boschivo.

Il rischio incendi boschivi e d'interfaccia si può definire come il valore atteso del danno dovuto al verificarsi di un incendio, in una particolare area e in un determinato periodo di tempo.

Il principale riferimento normativo di livello nazionale in tema di incendi boschivi è rappresentato dalla Legge 21 Novembre 2000, n. 353, nota come "Legge-quadro in materia di incendi boschivi", sulla cui base le regioni hanno adeguato i propri ordinamenti.

Le disposizioni introdotte dal provvedimento individuano nella Regione il soggetto centrale del sistema, così come stabilito dal D. Lgs. n. 112 del 31 Marzo 1998.

Innanzitutto, per definire l'ambito di applicazione della normativa, il testo chiarisce che per "incendio boschivo" si intende "un fuoco con suscettività ad espandersi su aree boscate, cespugliate o arboree, comprese eventuali strutture ed infrastrutture poste all'interno delle predette aree oppure su terreni coltivati o incolti e pascoli limitrofi a dette aree" (art. 2). Pertanto, a partire dal 2001 si rilevano come incendi boschivi anche quelli che non percorrono bosco ma possono potenzialmente interessarlo, sviluppandosi su aree ad esso contigue.

Nel caso in cui il fuoco va ad interessare l'ambiente antropizzato si parla di incendio di interfaccia. Più propriamente, per interfaccia urbano-rurale si definiscono quelle zone, aree o fasce, nelle quali l'interconnessione tra strutture antropiche e aree naturali è molto stretta.

Si deve a questa legge l'istituzione dei Piani regionali di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi, oggetto dell'art. 3, le cui disposizioni prevedono che tale piano, sottoposto a revisione annuale, debba individuare:

- le cause determinanti ed i fattori che facilitano l'incendio;
- le aree percorse dal fuoco nell'anno precedente rappresentate in cartografia;



- le aree a rischio di incendio boschivo rappresentate in cartografie tematiche;
- i periodi a rischio di incendio boschivo e gli indici di pericolosità fissati;
- le azioni determinanti anche solo potenzialmente l'innescò di incendi nelle aree e nei periodi a rischio;
- gli interventi per la previsione e prevenzione degli incendi boschivi anche attraverso sistemi di monitoraggio

Le segnalazioni di allarme vanno fatte al corpo forestale e ai vigili del fuoco i quali provvederanno ad attuare le varie fasi operative.

Le opere di prevenzione riguardano la pulizia dei sottoboschi percorsi staglia fuoco e torrioni di avvistamento.

L'amministrazione comunale ha il compito di coadiuvare i vigili del fuoco e il corpo forestale nell'avvistamento dei focolai e nell'evacuazione di persone soggette a rischio.



INTERVENTI STRUTTURALI E SOLUZIONI TECNICHE

La gestione di un Piano di Protezione Civile pur essendo uno strumento di indubbia importanza sia per i contenuti che in esso vengono riportati sia per la sintesi che riesce a fare degli studi a carattere regionale con quelli locali (come ad esempio potrebbe essere un PAI con un piano triennale delle opere pubbliche comunale), non può tuttavia diventare un strumento fine a se stesso che non tiene conto in maniera concreta delle realtà in cui si sta operando.

A tal'uopo, in un piano di protezione civile, devono essere descritti ed elencati quali sono concretamente le azioni che devono essere compiute per prevenire e/o tamponare le situazioni di emergenza.

Devono essere individuati i *nodi idraulici*, ovvero quei punti di intersezione fra la rete viaria e i corsi d'acqua e i cosiddetti *nodi idrogeologici* ovvero quelle aree in cui è potenzialmente possibili l'innescare di fenomenologie franose ed essere evidenziate in una apposita carta, a scala adeguata.

Si distinguono due tipi di intervento principali che un'amministrazione deve adottare e sono: **Interventi strutturali e interventi non strutturali**.

Gli interventi strutturali, agendo sulla pericolosità, tendono a ridurre la probabilità di accadimento dei fenomeni potenzialmente dannosi e si possono a loro volta suddividere in opere di tipo diffuso, realizzate alla scala dell'intero bacino idrografico, oppure localizzate. Possono, inoltre, avere funzione di difesa passiva di manufatti o infrastrutture, ma in genere sono privilegiati gli interventi di difesa attiva che propongono sistemazioni definitive dei fenomeni che danno origine alle situazioni di rischio.

Progetto	Importo progetto	Livello progettazione
Realizzazione canale di gronda a monte del centro abitato	5.000.000,00	Preliminare
Consolidamento e regimentazione acque bianche a valle di viale Europa	1.150.000,00	Preliminare
Intervento di riqualificazione di un'area da adibire a giardino urbano	869.000,00	Preliminare
Completamento del teatro al Baglio	300.000,00	Preliminare



Riquilificazione e recupero urbano del quartiere "Alaimo"	3.013.000,00	Preliminare
Restauro e consolidamento della chiesa SS. Trinità	1.202.107,00	Definitivo
Sistemazione a verde di un'area a valle di viale Europa	456.500,00	Preliminare
Ristrutturazione e miglioramento sismico della scuola materna sita in piazza Fratelli Rosselli	540.000,00	Preliminare
Manutenzione straordinaria dell'asilo nido comunale	464.000,00	Preliminare
Sistemazione delle aree esterne al Baglio – 3° stralcio - completamento	1430.000,00	Preliminare
Adeguamento sismico della scuola media Giovanni XXIII	836.388,00	Preliminare

Gli interventi non strutturali comprendono molteplici possibilità di azione, che riguardano soprattutto la fase di potenziamento delle attività conoscitive e di monitoraggio; la definizione di linee guida per le attività che possono influenzare i livelli di rischio presenti; la introduzione di regolamentazioni a carattere normativo, con carattere di prescrizione a tempo indeterminato o con misure di salvaguardia temporanee.

Le azioni principali sono:

- **l'informazione alla popolazione**
- **l'allontanamento della popolazione** interessata dalle località soggette a rischio
- **le esercitazioni:**
 - 1 - per posti di comando;** (organi direttivi e reti di comunicazioni);
 - 2 - operative** (strutture operative con relativi mezzi);
 - 3 - dimostrative** (che servono a testare l'efficacia di tutte le componenti del sistema; tecnici degli enti locali e della Regione, volontari, forze dell'ordine etc...).
- **l'integrazione e il potenziamento** della rete di monitoraggio idrologico;
- **il monitoraggio geomorfologico** mediante sezioni di controllo;
- **la redazione di linee guida** per la manutenzione idraulica;
- **le azioni di politica forestale;**
- **le adozioni delle misure di salvaguardia** per le aree golenali del fiume San Leonardo e suoi affluenti principali.



Dott. Geol. Pietro Montanelli

MODELLI DI INTERVENTO



Il modello di intervento è un complesso sistema di procedure che codifica in sequenza le azioni da compiere, in ordine logico e temporale, al verificarsi di un evento generatore di rischio per persone, beni ed animali. In pratica, **esso descrive quali sono le cose da fare, chi le deve fare e come**, secondo quanto di seguito indicato:

- *alertamento ed attività ricognitiva*
- *attivazione dell'apparato di comando e controllo*
- *definizione della situazione*
- *emanazione delle disposizioni*

Nel modello di intervento, possiamo individuare due condizioni ben distinte: una "condizione di normalità" (o "periodo ordinario" o ancora "tempo di pace"), in cui vengono svolte quelle attività di protezione civile che non comportano un costante interagire con la popolazione, ed una "condizione di intervento" (o "periodo di intervento"), in cui andranno attuate tutte quelle attività previste dal Piano che interagiscono continuamente con la popolazione e in cui andranno coinvolte progressivamente le strutture operative di protezione civile.

Il sistema di protezione civile, quindi, si attiva per gradi in funzione della possibilità di prevenire un evento calamitoso. La prevenzione è ovviamente supportata dagli avvisi meteo nazionali e regionali compresi quelli della protezione civile che indicano, con buona precisione, i livelli di allerta legati agli eventi meteorologici. In genere i livelli di criticità vengono dati con un largo anticipo cosicché tutti i soggetti delle strutture di protezione locali possono organizzarsi. Gli effetti sul territorio invece sono strettamente legati alla vulnerabilità dei luoghi che devono essere ben conosciuti dagli operatori locali di protezione civile in funzione degli studi a scala regionale e locale che danno in generale un quadro, abbastanza esaustivo, delle criticità comunali.

Pertanto il modello di intervento si differenzia a seconda che il tipo di fenomeno sia prevedibile o non prevedibile. Per i fenomeni prevedibili le azioni si possono articolare in tre fasi successive di allerta che iniziano ancor prima che il fenomeno raggiunga la sua massima intensità, basandosi su segni precursori; tali fasi sono quella di **Attenzione, di Preallarme e di Allarme**.



Al verificarsi di fenomeni improvvisi, si devono invece attuare immediatamente tutte le misure per l'emergenza con avvio delle operazioni di soccorso alla popolazione, passando da una condizione di normale svolgimento delle attività socioeconomiche ad uno stato di allarme.

Affinchè il modello di intervento possa essere razionalmente organizzato, è ormai prassi procedere **alla costituzione di centri operativi** all'interno dei quali vi sono gruppi di lavoro (formazione di funzioni di supporto). Il numero e il tipo di funzioni di supporto sono conseguenza del tipo di evento.

Di seguito si riportano la tabella con la struttura locale di protezione civile e le relative funzioni di supporto.

STRUTTURA LOCALE DI PROTEZIONE CIVILE		
FUNZIONE	SOGGETTI	RECAPITI TELEFONICI
Responsabile	Sig. Francesco Agnello <i>Sindaco</i>	091/8207150 329/3173307
Responsabile del presidio operativo	Arch. Alfredo La Barbera <i>Responsabile Settore LL.PP. (componente dell'UTC)</i>	091/8203237 320/7980769
Componente del presidio operativo	Geom. Domenico Verciglio <i>Ufficio Urbanistica (componente dell'UTC)</i>	091/8203237
Responsabile del presidio territoriale	Arch. Alfredo La Barbera <i>Responsabile LL.PP. (componente dell'UTC)</i>	091/8203237 320/7980769

Il Sindaco

Il sindaco ai sensi dell'art. 15 della legge 24 febbraio 1992 n 225 è l'autorità comunale di protezione civile. E' la figura determinante in caso di evento calamitoso che coordina e dirige le operazioni di soccorso fornisce la prima assistenza alla popolazione e attiva tutte quelle azioni che riguardano la polizia municipale i servizi essenziali per il trasporto in luoghi e con mezzi sicuri della popolazione colpita da evento. Tutte le azioni poste in essere dal sindaco devono essere comunicate al prefetto e al Presidente della Giunta Regionale.



Il sindaco in funzione degli eventi attiva le varie strutture di cui deve essere dotato il comune (presidi territoriali, presidi operativi, C.O.C etc...).

In generale si distinguono **una ordinaria e una di emergenza**:

- **situazione ordinaria**: e quella in cui vengono svolte quelle attività di protezione civile che non comportano una costante interazione con la popolazione, ed una “condizione di intervento” (o “periodo di intervento”) in cui andranno attuate tutte quelle attività previste dal Piano che interagiscono continuamente con la popolazione e in cui andranno coinvolte progressivamente le strutture operative di protezione civile; si attiva il dirigente del comune che è il responsabile del presidio operativo e tutte le funzione di supporto, partecipa alla divulgazione presso la popolazione della cultura di protezione civile.
- **situazione di emergenza**: il modello si differenzia a seconda che il tipo di fenomeno **sia prevedibile o non prevedibile. Per i fenomeni prevedibili** le azioni si possono articolare in tre fasi successive di allerta che iniziano ancor prima che il fenomeno raggiunga la sua massima intensità, basandosi su segni precursori; tali fasi sono quella di **Attenzione, di Preallarme e di Allarme**.

Al verificarsi di fenomeni improvvisi, si devono invece attuare immediatamente tutte le misure per l'emergenza con avvio delle operazioni di soccorso alla popolazione, passando da una condizione di normale svolgimento delle attività socio-economiche ad uno stato di allarme. Il sindaco:

- attiva e presiede il C.O.C,
- attiva le strutture di protezione civile,
- organizza i primi soccorsi alla popolazione e attiva l'emergenza;
- chiede, laddove necessario, l'intervento di vigili del fuoco, forze dell'ordine ed eventuale supporto della Protezione Civile Regionale.

Organizza le funzioni di supporto al fine di garantire i trasporti, le comunicazioni, l'assistenza sanitaria, l'informazione e l'assistenza alla popolazione.

Provvede alla salvaguardia del sistema produttivo locale.



IL PRESIDIO OPERATIVO E IL PRESIDIO TERRITORIALE

Prima ancora dell'eventuale apertura del C.O.C., (centro operativo comunale) al ricevimento di avviso meteo che presuppone l'eventuale sviluppo di situazioni di criticità, il Sindaco deve attivare un primo nucleo di valutazione: **Il Presidio Operativo.**

Il Responsabile del Presidio Operativo ha il compito di coordinare le attività del Presidio territoriale, in particolare:

- predisporre il servizio di vigilanza la cui organizzazione funzionale ed operativa dovrà essere nota al Dipartimento Regionale della P.C;
- gestisce in piena autonomia tutte le attività del presidio;
- garantisce che tutte le osservazioni strumentali e non provenienti dal personale dell'ufficio tecnico, dei Corpi dello Stato, degli Enti Locali e del Volontariato, siano trasmesse al Centro Funzionale Decentrato.

Funzione	Nominativo	Telefono	Reperibilità
Responsabile del presidio operativo	Arch. Alfredo La Barbera <i>Responsabile Settore LL.PP.</i>	091/8201156 320/7980769	h. 24
Componenti del presidio operativo	Arch. Alfredo La Barbera <i>Responsabile Settore LL.PP.</i>	091/8201156 320/7980769	h. 24
	Geom. Domenico Verciglio <i>Responsabile Ufficio Urbanistica</i>	091/8201156 334/6253810	h. 24
Responsabile del presidio territoriale	Arch. Alfredo La Barbera <i>Responsabile Settore LL.PP.</i>	091/8201156 320/7980769	h. 24

Viene costituito, altresì come da Direttiva P.C.M. 27/02/2004, il Presidio Territoriale preposto al controllo dei fenomeni che possono comportare situazioni di criticità idraulica e idrogeologica.



Funzione	Nominativo	Telefono	Reperibilità
Responsabile del presidio territoriale	Arch. Alfredo La Barbera <i>Responsabile Settore LL.PP.</i>	091/8201156 320/7980769	h. 24

Il Presidio Territoriale è una struttura preposta al controllo dei fenomeni che possono comportare criticità idraulica e idrogeologica. Esso dialoga col **Presidio Operativo** informandolo sull'evoluzione delle situazioni. Il Presidio territoriale dovrà svolgere compiti di sorveglianza dei fenomeni idraulici e geomorfologici con particolare riferimento a:

Lo stato del territorio nelle aree censite nel P.A.I. R4/R3 e P4/P3 nonché nei cosiddetti "siti di attenzione".

Lo stato del territorio nei punti singolari a rischio rilevati a seguito di sopralluoghi, quali integrazioni alle informazioni dei P.A.I.

In tali aree si farà particolare attenzione a:

- segnali di attivazione o riattivazione di fenomeni franosi;
- presenza di elementi predisponenti al dissesto idrogeologico intervenuti successivamente ai rilievi (aree incendiate);
- condizione della rete idrografica specialmente in corrispondenza delle intersezioni con assi stradali (NODI IDRAULICI);
- monitoraggi delle aree ad alta pericolosità geomorfologica specialmente se interessano il centro abitato (NODI IDROGEOLOGICI);
- presenza di beni esposti che in via preventiva o in caso di evento potrebbero essere oggetto di specifiche azioni di mitigazione del rischio.

Il Sindaco, attraverso il Responsabile della Funzione Tecnica, indirizza la dislocazione e l'azione del Presidio Territoriale provvedendo ad intensificarne l'attività in caso di criticità rapidamente crescente.

Nelle fasi in cui viene ritenuto opportuno da parte del Sindaco di convocare il C.O.C. egli si avvale delle **Funzioni di Supporto**.



Funzioni di supporto

Componenti delle Funzioni di Supporto

Funzione 1^: Arch. Alfredo La Barbera

Funzione 2^: Dr. Filippo Giannobile

Funzione 3^: Protezione Civile – Avis Villafrati

Funzione 4^: Sig. Costanza Antonino

Funzione 5^ Geom. Domenico Verciglio

Funzione 6^: Isp. Salvina La Barbera

Funzione 7^: Sig. Calì Vincenzo

Funzione 8^: Geom. Domenico Verciglio

Funzione 9^: S.ra Monastero Vincenza

Funzione		Responsabile	Mansioni
F.1 La funzione 1^ costituisce anche Presidio Operativo, il Responsabile della funzione è anche responsabile del Presidio Operativo.	Funzione tecnica di valutazione e pianificazione	Arch. Alfredo La Barbera	Si occupa di seguire gli aspetti legati all'evoluzione dell'evento e alle possibili ripercussioni sul territorio; aggiorna gli scenari sulla base dell'osservazione dei fenomeni e dei danni prodotti, tenendo contatti continui con il Centro Funzionale Decentrato; redige e aggiorna le carte tematiche; dà indicazioni dove e come effettuare il monitoraggio; pianifica gli interventi di mitigazione strutturali e non strutturali; fornisce indicazioni di dove e quando predisporre i "cancelli" e quando attuare le procedure per la salvaguardia della pubblica e privata incolumità.
F.2	Sanità, Assistenza Sociale e Veterinaria	Dr. Filippo Giannobile	La Funzione ha l'obiettivo di valutare gli eventuali impatti sanitari conseguenti l'evento calamitoso. Deve possedere gli elenchi aggiornati della popolazione, distinta in classi di età (<12 anni, tra 12 e 60 anni, > 60 anni) e comprendente i portatori di handicap (sia di tipo motorio che psichico), così da indirizzare opportunamente i soccorritori. Tali elenchi devono essere organizzati in macro-aree, quartieri o frazioni in maniera da sapere esattamente dove e quante sono le persone che possono essere coinvolte dall'evento e smistate



			nelle strutture predisposte allo scopo. La Funzione ha competenza a esprimere giudizi sulla qualità delle acque, qualora si sospetti un inquinamento ad opera di un evento (frana, rottura di reti idriche e fognarie, ecc.) avvalendosi degli Enti preposti. Inoltre in caso di evento che coinvolga capi di bestiame, la Funzione dovrà essere in grado di conoscere la consistenza e la distribuzione degli allevamenti, nonché delle stalle e dei ricoveri che possano supplire a eventuali distruzione delle strutture esistenti.
F.3	Volontariato	Nucleo di Protezione Civile AVIS Villafrati	Indirizza il responsabile del Centro Operativo sulle associazioni di volontariato da coinvolgere, in relazione alle esigenze che si manifestano durante l'emergenza. Coordina le attività delle associazioni di volontariato, anche dal punto di vista amministrativo.
F.4	Materiali e Mezzi	Sig. Costanza Antonino	Reperisce e organizza le dotazioni strumentali per i compiti interni del Centro Operativo. Si occupa, tra l'altro, di quanto necessario all'affidamento dei lavori e/o delle forniture a ditte esterne.
F.5	Servizi Essenziali	Geom. Domenico Verciglio	La Funzione sovrintende le attività inerenti i servizi erogati nel territorio (luce, gas, telefono, ecc.).
F.6	Strutture operative locali e viabilità	Isp. Salvina La Barbera	E' compito della Funzione predisporre e attivare i "cancelli" e tutte le attività inerenti i trasporti, la circolazione e il traffico.
F.7	Telecomunicazioni	Sig. Calì Vincenzo	E' compito della Funzione organizzare una rete in grado di assicurare le telecomunicazioni tra le diverse strutture operative dislocate sul territorio.
F.8	Assistenza alla popolazione	Geom. Domenico Verciglio	La Funzione è una delle più delicate per gestire situazioni di emergenza e di panico e si occupa di predisporre i servizi necessari per l'assistenza alla popolazione evacuata o colpita (servizi di mensa, alloggio, ecc.). Opera in stretto raccordo con la Funzione 2 (Sanità, Assistenza Sociale e Veterinaria).
F.9	Segreteria e Coordinamento	S.ra Monastero Vincenza	E' l'ufficio alle dirette dipendenze del responsabile del Centro Operativo e che si occupa di coordinare e sintetizzare l'intera attività del centro, nonché di curare gli atti amministrativi e di segreteria.



LIVELLI DI ALLERTA

I livelli di allerta sono stati determinati in funzione di uniformi condizioni meteorologiche e dei possibili effetti sul suolo, cioè dei rischi, che si considerano. Pertanto Il territorio regionale è suddiviso in Zone Omogenee di Allerta (Z.O.A.), La distinzione in Zone omogenee di allerta deriva dall'esigenza di attivare risposte omogenee e adeguate a fronteggiare i rischi per la popolazione, per il contesto sociale e per l'ambiente naturale.

Gli ambiti territoriali delle attuali Z.O.A. sono i seguenti:

Z.O.A.	Denominazione
A	Nord-Orientale, versante tirrenico e isole Eolie
B	Centro-Settentrionale, versante tirrenico
C	Nord-Occidentale e isole Egadi e Ustica
D	Sud-Occidentale e isola di Pantelleria
E	Centro-Meridionale e isole Pelagie
F	Sud-Orientale, versante Stretto di Sicilia
G	Sud-Orientale, versante ionico
H	Bacino del Fiume Simeto
I	Nord-Orientale, versante ionico



E' opportuno sottolineare che non sono limiti inderogabili e quindi all'interno di una zona omogenea è possibile riconoscere livelli di allerta differente da quella in cui il territorio ricade, si tratta in genere di porzioni di territorio soggette a fenomeni limitati sia nello spazio, sia nel tempo.

Il territorio di Villafrati ricade nella zona di allerta "B"



PROV	COMUNE	ZONA DI ALLERTA								
		A	B	C	D	E	F	G	H	I
PA	ALIA	X								
PA	ALIMENA					X				
PA	ALIMINUSA	X								
PA	ALTAVILLA MILICIA	X								
PA	ALTOFONTE		X							
PA	BAGHERIA	X	X							
PA	BALESTRATE		X							
PA	BAUCINA	X								
PA	BELMONTE MEZZAGNO		X							
PA	BISACQUINO			X						
PA	BLUFI				X					
PA	BOLOGNETTA	X	X							
PA	BOMPIETRO				X					
PA	BORGETTO		X							
PA	CACCAMO	X								
PA	CALTAVUTURO	X								
PA	CAMPOFELICE DI FITALIA	X								
PA	CAMPOFELICE DI ROCCELLA	X								
PA	CAMPOFIORITO			X						
PA	CAMPOREALE			X						
PA	CAPACI		X							
PA	CARINI		X							
PA	CASTELBUONO	X								
PA	CASTELDACCIA	X								
PA	CASTELLANA SICULA				X					
PA	CASTRONUOVO DI SICILIA	X			X					
PA	CEFALA' DIANA	X								
PA	CEFALU'	X								
PA	CERDA	X								
PA	CHIUSA SCLAFANI			X						
PA	CIMINNA	X								
PA	CINISI		X							
PA	COLLESANO	X								
PA	CONTESSA ENTELLINA			X						
PA	CORLEONE		X	X						
PA	FICARAZZI		X							
PA	GANGI	X			X					
PA	GERACI SICULO	X								
PA	GIARDINELLO		X							
PA	GIULIANA			X						
PA	GODRANO	X								

PROV	COMUNE	ZONA DI ALLERTA								
		A	B	C	D	E	F	G	H	I
PA	GRATTERI	X								
PA	ISNELLO	X								
PA	ISOLA DELLE FEMMINE		X							
PA	LASCARI	X								
PA	LERCARA FRIDDI	X			X					
PA	MARINEO	X	X							
PA	MEZZOJUSO	X								
PA	MISILMERI		X							
PA	MONREALE		X	X						
PA	MONTELEPRE		X							
PA	MONTEMAGGIORE BELSITO	X								
PA	PALAZZO ADRIANO			X						
PA	PALERMO		X							
PA	PARTINICO		X							
PA	PETRALIA SOPRANA					X				
PA	PETRALIA SOTTANA	X			X					
PA	PIANA DEGLI ALBANESE				X					
PA	POLIZZI GENEROSA	X								
PA	POLLINA	X								
PA	PRIZZI	X		X						
PA	ROCCAMENA		X		X					
PA	ROCCAPALUMBA	X								
PA	SAN CIPIRELLI			X						
PA	SAN GIUSEPPE JATO			X						
PA	SAN MAURO CASTELVERDE	X								
PA	SANTA CRISTINA GELA		X	X						
PA	SANTA FLAVIA	X								
PA	SCIARA	X								
PA	SCILLATO	X								
PA	SCLAFANI BAGNI	X								
PA	TERMINI IMERESE	X								
PA	TERRASINI			X						
PA	TORRETTA		X							
PA	TRABIA	X								
PA	TRAPPETO		X							
PA	USTICA		X							
PA	VALLEDOLMO					X				
PA	VENTIMIGLIA DI SICILIA	X								
PA	VICARI	X			X					
PA	VILLABATE		X							
PA	VILLAFRATI	X								

LIVELLI di CRITICITA' Evento idrogeologico e/o idraulico	FASI di ALLERTA
Bollettino di CRITICITA' ORDINARIA Preavviso di eventi meteorici comunemente percepiti come "normali" Con possibilità di fasi temporalesche intense. Possibilità di allertamento al manifestarsi dell'evento.	PREALLERTA
Avviso di CRITICITA' MODERATA Evento in atto con criticità ordinaria. Nel caso di bacini a carattere torrentizio, all'aggravarsi della situazione nei punti critici monitorati a vista dai presidi territoriali e/o superamento di soglie riferite a sistemi di allertamento locale, ove presenti.	ATTENZIONE
Avviso di CRITICITA' ELEVATA Evento in atto con criticità moderata. All'aggravarsi della situazione nei punti critici monitorati a vista dai presidi territoriali e/o al superamento di soglie riferite a sistemi di allertamento locali, ove presenti.	PREALLARME
EVENTO IN ATTO con criticità elevata All'aggravarsi della situazione nei punti critici monitorati a vista da presidi territoriali e/o superamento di soglie riferite a sistemi di allertamento locale, ove presenti.	ALLARME



Va detto che lo scenario di rischio che si manifesta in un determinato evento non può, per ovvi motivi, essere schematizzato o standardizzato pertanto l'evoluzione di un evento va monitorato costantemente e sorvegliato dal presidio territoriale che dovrà provvedere al controllo dei punti critici e dei ***nodi idrogeologici e idraulici*** ed eventualmente far scattare le diverse fasi del piano di emergenza.

Pertanto le comunicazioni che pervengono dal Centro Funzionale in termini di Avvisi Meteo, Bollettini di criticità e Avvisi di criticità devono intendersi come parametro di riferimento generale;

Il Sindaco e/o il Responsabile del Presidio Operativo valutano, sulla base delle manifestazioni locali dei fenomeni atmosferici e degli effetti al suolo, se attivare le procedure di livello superiore a quello trasmesso con l'Avviso di criticità, informando le componenti del sistema di protezione civile (Prefettura, Regione, Provincia).

Schematicamente le azioni che l'autorità locale di protezione civile deve attivare al ricevimento di un avviso di criticità sono riassunte nelle pagine seguenti:



AVVISO	STATO DI ALLERTA	SIGNIFICATO
NESSUNA CRITICITA'	QUIETE	Non sono previste condizioni meteorologiche che possano determinare situazioni di criticità nel territorio (tempo stabile o precipitazioni di scarso rilievo)
PREALLERTA		
CRITICITA' ORDINARIA	PREALLERTA	Le precipitazioni previste, in quantità e intensità, rientrano tra quelle comunemente percepite come "normali". Possibili intensificazioni localizzate. Il SINDACO attiva il PRESIDIO OPERATIVO. Il responsabile del Presidio operativo verifica: - il funzionamento dei sistemi di trasmissione (fax, e-mail, telefono) - l'operatività dei PRESIDI TERRITORIALI (contatti con Enti responsabili).
ALLERTA		
CRITICITA' MODERATA	ATTENZIONE	Precipitazioni in corso. Previsioni di piogge diffuse e/o localizzate con rovesci temporaleschi. Il responsabile del Presidio operativo dispone i sopralluoghi da effettuare da parte dei PRESIDI TERRITORIALI IDRAULICO E IDROGEOLOGICO
CRITICITA' ELEVATA	PREALLARME	Precipitazioni in corso. Previsioni di piogge superiori a quelle comunemente percepite come "normali". Il responsabile del Presidio operativo, su segnalazione dei Presidi Territoriali, valuta l'eventuale apertura del C.O.C. Il Sindaco attiva il C.O.C. se ritenuto opportuno.

AVVISO	STATO DI ALLERTA	SIGNIFICATO
CRITICITA' ELEVATA	ALLARME	Precipitazioni in corso. Si riscontrano o si temono situazioni anche gravi di criticità nel territorio. Attivazione del C.O.C. (se ancora non attivato). Attuazione del Piano di Protezione Civile.
CRITICITA' ELEVATA	EMERGENZA	Le precipitazioni hanno comportato disagi e danni. Attività di protezione civile con eventuale soccorso alla popolazione.

In genere per riconoscere immediatamente il livello di allerta vengono dati, nei bollettini di avviso della protezione civile, dei colori che indicano il livello di allerta.



STATO DI QUIETE:	VERDE
STATO DI ATTENZIONE:	GIALLO
STATO DI PREALLARME:	ARANCIONE
STATO DI ALLARME:	ROSSO
STATO DI EMERGENZA:	VIOLA

Le tabelle di seguito riportate descrivono in maniera sintetica il complesso delle attività che il Sindaco deve perseguire per il raggiungimento degli obiettivi predefiniti nel piano. Tali obiettivi possono essere sintetizzati con riferimento alle tre fasi operative in cui è suddiviso l'intervento di protezione civile nel seguente modo:

1. Nello **STATO DI PREALLERTA** il Sindaco avvia le comunicazioni con le strutture operative locali presenti sul territorio, la Prefettura - UTG, la Provincia e la Regione
2. Nella fase di **ATTENZIONE** la struttura comunale attiva il presidio operativo
3. Nella fase di **PREALLARME** il Sindaco attiva il centro operativo comunale e dispone sul territorio tutte le risorse disponibili propedeutiche alle eventuali attività di soccorso, evacuazione ed assistenza alla popolazione
4. Nella fase di **ALLARME** vengono eseguite le attività di soccorso, evacuazione ed assistenza alla popolazione.



LIVELLI DI CRITICITÀ

Codice colore	Criticità	Scenario d'evento	Effetti e danni
VERDE	Assenza di fenomeni significativi prevedibili	Non si escludono a livello locale: in caso di temporali: forti rovesci, fulminazioni localizzate, grandinate, isolate forti raffiche di vento, locali difficoltà dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche; caduta massi.	Eventuali danni locali.
GIALLO	Ordinaria criticità	IDROGEOLOGICO Possibili isolati fenomeni di erosione, frane superficiali e colate rapide detritiche o di fango in bacini di dimensioni limitate. Possibili cadute massi. Ruscellamenti superficiali con possibili fenomeni di trasporto di materiale. Possibili innalzamenti dei livelli idrometrici dei corsi d'acqua minori, con limitate inondazioni delle aree limitrofe. Condizioni di rischio residuo per saturazione dei suoli con occasionali fenomeni franosi e/o colate rapide legate a condizioni idrogeologiche particolarmente fragili, anche in assenza di forzante meteo In caso di temporali si aggiungono: Possibili forti rovesci, fulminazioni localizzate, grandinate e forti raffiche di vento. Possibile scorrimento superficiale delle acque nelle sedi stradali e possibili fenomeni di rigurgito dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche con tracimazione acque e coinvolgimento delle aree urbane depresse. Possibili repentini innalzamenti dei livelli idrometrici di piccoli rii, canali artificiali, torrenti, con limitati fenomeni di inondazione delle aree limitrofe.	Localizzati danni ad infrastrutture, edifici e attività antropiche interessati da frane, da colate rapide o dallo scorrimento superficiale delle acque. Localizzati allagamenti di locali interrati e talvolta di quelli posti a pian terreno prospicienti a vie potenzialmente interessate da deflussi idrici. Localizzate e temporanee interruzioni della viabilità in prossimità di piccoli impluvi, canali, zone depresse (sottopassi, tunnel, avvallamenti stradali, ecc.) e a valle di porzioni di versante interessate da fenomeni franosi. Localizzati e limitati danni alle opere idrauliche e di difesa spondale e alle attività antropiche in alveo. Occasionale ferimento di persone e perdite incidentali di vite umane. Ulteriori effetti in caso di fenomeni temporaleschi: Localizzati danni alle coperture e alle strutture provvisorie con trasporto di tegole a causa di forti raffiche di vento o possibili trombe d'aria. Rottura di rami, caduta di alberi e abbattimento di pali, segnaletica e impalcature con conseguenti effetti sulla viabilità e sulle reti aeree di comunicazione e di distribuzione servizi. Danni alle colture agricole, alle coperture di edifici e agli automezzi a causa di grandinate. Localizzate interruzioni dei servizi, innesco di incendi e lesioni da fulminazione.



Codice colore	Criticità	Scenario d'evento		Effetti e danni
		IDRAULICO	Incrementi dei livelli dei corsi d'acqua maggiori generalmente contenuti all'interno dell'alveo. Possibili condizioni di rischio residuo per il transito dei deflussi nei corsi d'acqua maggiori, anche in assenza di forzante meteo.	Localizzati allagamenti di locali interrati e talvolta di quelli posti a pian terreno prospicienti a vie potenzialmente interessate da deflussi idrici. Localizzate e temporanee interruzioni della viabilità in prossimità di piccoli impluvi, canali, zone depresse (sottopassi, tunnel, avvallamenti stradali, ecc.). Localizzati e limitati danni alle opere idrauliche e di difesa spondale e alle attività antropiche in alveo. Occasionale ferimento di persone e perdite incidentali di vite umane.
ARANCIONE	Moderata criticità	IDROGEOLOGICO	Diffuse attivazioni di frane superficiali e di colate rapide detritiche o di fango. Possibilità di attivazione / riattivazione / accelerazione di fenomeni di instabilità anche profonda di versante, in contesti geologici particolarmente critici. Possibili cadute massi in più punti del territorio. Significativi ruscellamenti superficiali con diffusi fenomeni di trasporto di materiale. Diffusi innalzamenti dei livelli idrometrici dei corsi d'acqua minori, con fenomeni di inondazione delle aree limitrofe. Possibili occlusioni delle luci dei ponti dei corsi d'acqua secondari. Condizioni di rischio residuo per saturazione dei suoli con diffusi fenomeni franosi e/o colate rapide legate a condizioni idrogeologiche particolarmente fragili, anche in assenza di forzante meteo In caso di temporali si aggiungono: Probabili forti rovesci anche frequenti e localmente persistenti, frequenti e diffuse fulminazioni, grandinate e forti raffiche di vento. Significativo scorrimento superficiale delle acque nelle sedi stradali e significativi fenomeni di rigurgito dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche con tracimazione acque e coinvolgimento delle aree urbane depresse. Significativi e repentini innalzamenti dei livelli idrometrici di piccoli ri, canali artificiali, torrenti, con fenomeni di inondazione delle aree limitrofe.	Ulteriori effetti e danni rispetto allo scenario di codice giallo: Diffusi danni ed allagamenti a singoli edifici o piccoli centri abitati, reti infrastrutturali e attività antropiche interessati da frane o da colate rapide. Diffuse interruzioni della viabilità in prossimità di impluvi e a valle di frane e colate detritiche o in zone depresse in prossimità del reticolo idrografico. Pericolo per la pubblica incolumità/ possibili perdite di vite umane.
		IDRAULICO	Significativi innalzamenti dei livelli idrometrici dei corsi d'acqua maggiori con fenomeni di inondazione delle aree limitrofe e delle zone golenali, interessamento dei corpi arginali, diffusi fenomeni di erosione spondale, trasporto solido e divagazione dell'alveo. Possibili occlusioni, parziali o totali, delle luci dei ponti dei corsi d'acqua maggiori. Significative condizioni di rischio per il transito dei deflussi nei corsi d'acqua maggiori, anche in assenza di forzante meteo.	Diffusi danni alle opere di contenimento, regimazione ed attraversamento dei corsi d'acqua, alle attività agricole, ai cantieri, agli insediamenti artigianali, industriali e abitativi situati in aree inondabili. Diffuse interruzioni della viabilità in prossimità di impluvi o in zone depresse in prossimità del reticolo idrografico. Pericolo per la pubblica incolumità/ possibili perdite di vite umane.



Codice colore	Criticità	Scenario d'evento		Effetti e danni
ROSSO	Elevata criticità	IDROGEOLOGICO	Numerosi ed estesi fenomeni di frane superficiali e di colate rapide detritiche o di fango. Possibilità di attivazione / riattivazione / accelerazione di fenomeni di instabilità anche profonda di versante, anche di grandi dimensioni. Possibili cadute massi in numerosi punti del territorio. Ingenti ruscellamenti superficiali con diffusi fenomeni di trasporto di materiale. Numerosi e rilevanti innalzamenti dei livelli idrometrici dei corsi d'acqua minori, con estesi fenomeni di inondazione. Possibili numerose occlusioni delle luci dei ponti dei corsi d'acqua minori.	Ulteriori effetti e danni rispetto allo scenario di codice arancione: Ingenti ed estesi danni ad edifici e centri abitati, alle attività agricole e agli insediamenti civili e industriali, coinvolti da frane o da colate rapide. Ingenti ed estesi danni o distruzione di infrastrutture (rilevati ferroviari o stradali, opere di contenimento, regimazione o di attraversamento dei corsi d'acqua). Ingenti danni a beni e servizi. Grave pericolo per la pubblica incolumità/possibili perdite di vite umane.
		IDRAULICO	Piene fluviali dei corsi d'acqua maggiori con estesi fenomeni di inondazione anche delle aree distanti dal corso d'acqua, con interessamento dei corpi arginali, diffusi fenomeni di erosione sponale, trasporto solido e divagazione dell'alveo. Possibili fenomeni di tracimazione, sifonamento o rottura delle opere arginali, somonto delle opere di attraversamento, nonché salti di meandro. Possibili numerose occlusioni, parziali o totali, delle luci dei ponti dei corsi d'acqua maggiori. Rilevanti condizioni di rischio per il transito dei deflussi nei corsi d'acqua maggiori, anche in assenza di forzante meteo.	Ingenti ed estesi danni ad edifici e centri abitati, alle attività agricole e agli insediamenti civili e industriali, sia prossimi sia distanti dai corsi d'acqua. Ingenti ed estesi danni o distruzione di infrastrutture (rilevati ferroviari o stradali, opere di contenimento, regimazione o di attraversamento dei corsi d'acqua). Ingenti danni a beni e servizi. Grave pericolo per la pubblica incolumità/possibili perdite di vite umane.

**AVVISO DI PROTEZIONE CIVILE**

Regione Siciliana - Presidenza - Dipartimento della Protezione Civile					
Sala Operativa Regionale Integrata Siciliana -SORIS- tel 800 458787 -091 7433111 -fax 091 7074796/7					
http://www.protezionecivilesicilia.it - e-mail: soris@protezionecivilesicilia.it					
AVVISO DI PROTEZIONE CIVILE - RISCHIO IDROGEOLOGICO					
N° 54 del 23/02/2011					
(Direttiva P.C.M. 27/02/2004 - Sistema di allertamento per rischio idrogeologico e idraulico e per eventi meteo avversi)					
Avvio sperimentale sistema di allerta di protezione civile					
VALIDITÀ: dalle ore 18.00 del 23/02/2011 per le successive 24 ore					
1. VISTI					
☒	BOLLETTINO DI VIGILANZA METEOROLOGICA NAZIONALE		del	23/02/2011	
☒	AVVISO DI CONDIZIONI METEOROLOGICHE AVVERSE	n°	11012	del	22/02/2011
☒	BOLLETTINO DI CRITICITÀ NAZIONALE			del	23/02/2011
☒	AVVISO DI CRITICITÀ REGIONALE	n°	008	del	23/02/2011
PROT DPC/PREN/ 12717 PROT DPC/RIA/ 13032					
2. FENOMENI SIGNIFICATIVI O AVVERSI					
precipitazioni: da isolate a sparse, anche a carattere di rovescio sulla Sicilia settentrionale con quantitativi cumulati generalmente deboli ;					
neve: sulla Sicilia settentrionale al di sopra dei 400-600 metri con apporti al suolo deboli o puntualmente moderati;					
visibilità: nessun fenomeno significativo;					
temperature: in ulteriore sensibile diminuzione nei valori minimi al centro-sud con gelate notturne e mattutine fino a quote basse;					
venti: di burrasca o burrasca forte settentrionali;					
mari: molto agitati i bacini meridionali.					
3. LIVELLI DI CRITICITÀ					
MODERATA CRITICITÀ per Rischio Idrogeologico su Monti Peloritani (Zone A-I)					
ORDINARIA CRITICITÀ per Rischio Idrogeologico su Versante Tirrenico Siciliano, Val di Mazara, Bacini Gela - Platani - Salso, Bacino del Simeto, Val di Noto (Zone B-C-D-E-F-G-H).					
AVVERSE CONDIMETEO: Dalle prime ore di oggi, mercoledì 23 febbraio 2011, e per le successive 24-36 ore, persistono precipitazioni anche a carattere di rovescio o temporale di forte intensità, venti forti dai quadranti settentrionali, con raffiche fino a burrasca o burrasca forte, mareggiate sulle coste esposte.					
4. DICHIARAZIONE LIVELLI DI ALLERTA					
Sono dichiarati i seguenti LIVELLI di ALLERTA per ciascuna ZONA della Regione Siciliana					
ZONE DI ALLERTA SICILIA		RISCHIO IDROGEO		RISCHIO IDRAULICO	
		CRITICITÀ	ALLERTA	CRITICITÀ	ALLERTA
A	Nord-Orientale, versante tirrenico	moderata	preallarme	-----	-----
B	Centro-Settentrionale, versante tirrenico	ordinaria	preallerta	-----	-----
C	Nord-Occidentale	ordinaria	preallerta	-----	-----
D	Sud-Occidentale	ordinaria	preallerta	-----	-----
E	Centro-Meridionale	ordinaria	preallerta	-----	-----
F	Sud-Orientale, versante Stretto di Sicilia	ordinaria	preallerta	-----	-----
G	Sud-Orientale, versante ionico	ordinaria	preallerta	-----	-----
H	Bacino del Fiume Simeto	ordinaria	preallerta	-----	-----
I	Nord-Orientale, versante ionico	moderata	preallarme	-----	-----
Rischi per CONDI-METEO AVVERSE su tutta la SICILIA					
LIVELLI DI ALLERTA RISCHIO IDROGEOLOGICO					
Previsioni per il 24/02/2011					
L' ALLARME riguarda i seguenti comuni della fascia ionica e tirrenica messinese: Messina, Itala, Scaletta Zanclea, San Fratello, Caronia, Castell'Umberto, Librizzi, Racuja e Sant'Angelo di Brolo.					
5. ATTUAZIONE FASI OPERATIVE					
In relazione ai LIVELLI di ALLERTA dichiarati, si invitano tutti gli Enti in indirizzo, e i Sindaci in particolare, ad attuare le FASI OPERATIVE previste nei propri documenti e piani di emergenza secondo quanto indicato nel "MANUALE OPERATIVO per la predisposizione di un Piano comunale o intercomunale di protezione civile." ex opcm 3606 e nelle "Raccomandazioni ed indicazioni operative di Protezione Civile....." prot. n° 55760 del 20.11.2008, entrambe pubblicate sul sito del D.R.P.C. .					
Si invitano i Sindaci a prestare particolare attenzione a: -situazioni locali di rischio idrogeologico (frane, smottamenti, caduta massi) ed idraulico (aree soggette a esondazione e viabilità contigua o di attraversamento su fiumi, torrenti e corsi d'acqua) -strutture vulnerabili al forte vento (tettoie, tende, cartelloni stradali, alberature, etc...), alle opere sui litorali e nei porti esposte alle mareggiate e alle situazioni di rischio per i natanti; alla transitabilità nelle strade al di sopra dei 400 mt.					
6. Si raccomanda di dare la massima e tempestiva diffusione del presente avviso e di informare la SORIS e i Servizi provinciali del Dipartimento circa l'evoluzione della situazione.					
IL DIRIGENTE GENERALE F.TO LO MONACO					
Il presente avviso è pubblicato su www.protezionecivilesicilia.it					



CONCLUSIONI

Lo scopo del presente lavoro è stato quello di dotare il comune di Villafrati di un Piano di Protezione Civile al fine di permettergli di attivarsi immediatamente sul territorio in caso di evento calamitoso cercando di evitare la perdita di vite umane.

E' evidente che **il Sindaco**, che è il principale responsabile del piano, assieme a tutto lo staff che lo coadiuva, che è elencato nel piano stesso, deve essere messo nelle condizioni di operare senza fare scelte troppo ottimistiche o troppo pessimistiche.

A tal'uopo infatti ci sono una serie di strutture, che si pongono gerarchicamente al di sopra della figura del sindaco, che gli permettono di fare delle valutazioni in fase preventiva per cercare di attenuare il più possibile il livello di vulnerabilità e rischio.

Prioritariamente è necessario monitorare le previsioni meteorologiche attraverso gli avvisi di criticità regionale che vengono inviati dal Dipartimento Regionale di Protezione Civile ai comuni dove vengono evidenziate per ciascuna zona di allerta (B nel caso del comune di Villafrati) il tipo di rischio, il livello di criticità e laddove possibile lo scenario di evento atteso.

Vengono definiti per ogni tipologia di rischio (idraulico e idrogeologico) un livello di base con criticità ordinaria e due livelli di allerta da moderata ad elevata.

Sulla scorta di questi dati il responsabile della protezione civile comunale attiverà le varie strutture in funzione del rischio.

Tutte le strutture definite strategiche, nonché quelle sensibili, devono essere adeguate, qualora non lo fossero, alle normative vigenti di sicurezza sismica e geomorfologica.

Le verifiche dovranno stabilire il livello di adeguatezza delle opere rispetto agli standards definiti dalle norme tecniche e dalla classificazione sismica.

I risultati delle verifiche permetteranno di avere anche una indicazione di priorità di intervento.

All'interno delle Norme Tecniche sulle Costruzioni si identificano tre stati limite rispetto ai quali verificare i requisiti di sicurezza per azioni sismiche:



- Stato Limite di Collasso (SLC)
- Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV)
- Stato Limite di Esercizio (SLE)

E' opportuno monitorare i nodi geomorfologici e manutenzionare e pulire sia gli argini che gli alvei dei corsi d'acqua in particolare laddove questi intersecano le vie di accesso al centro abitato (nodi idraulici).

Il piano di protezione civile deve avere la massima diffusione sia fra gli attori principali del piano stesso ma anche della popolazione e soprattutto delle scolaresche in maniera che in caso di evento calamitoso ognuno sappia cosa fare dove andare e soprattutto a chi rivolgersi come previsto nello scenario di evento.

L'educazione al comportamento da promuovere in fase di prevenzione deve costituire un impegno primario della protezione Civile del Comune di Villafrati. All'uopo dovrà essere avviata una intensa attività di informazione riguardante i rischi presenti sul territorio, le emergenze che da esse possono derivare e le modalità di intervento da parte delle strutture preposte al controllo.

I rischi principali del paese di Villafrati sono legati:

- ad eventi gravitativi quali frane da scivolamento, frane complesse e crolli;
- ad eventi sismici;
- agli incendi che nei periodi siccitosi possono bruciare ettari di vegetazione aumentando il rischio di fenomeni di versante.

Tutti piani di protezioni civile non possono essere considerati studi statici che possono essere presi in considerazione dopo 10 anni dalla loro stesura in quanto essendo lavori che tengono conto della variabilità climatica, che si ripercuote sul territorio, degli indici demografici, dei tempi di ritorno di alcuni eventi sismici e di tutte quelle variabili connessi ai cambiamenti devono essere aggiornati frequentemente anche in considerazione degli interventi strutturali che nel corso degli anni vengono effettuati.



Secondo quanto previsto dalle Linee Guida della Regione Siciliana, ai fini di garantire utilità e praticità in caso di gestione di una emergenza, si è predisposta una “CARPETTA ROSSA”, a disposizione dei responsabili di protezione civile dell'amministrazione, contenente la seguente documentazione:

- a) Cartografia di inquadramento - Scala 1:50.000;*
- b) Cartografia di inquadramento - Scala 1:25.000;*
- c) Cartografia di base del territorio - Scala 1:10.000;*
- d) Piano di Protezione Civile;*
- e) Stradario comunale in una mappa in (scala 1:1.000) accompagnato da un elenco alfabetico delle vie e delle piazze*
- f) CD-ROM contenente i file-sorgente delle cartografie del Piano e file di utilità (logo dell'Amministrazione, modelli-tipo per la corrispondenza, ecc.).*

Villafrati, Agosto 2018

*Il Geologo
Dott. Pietro Montanelli*



BIBLIOGRAFIA

- ASSESSORATO REGIONALE TERRITORIO E AMBIENTE - DIPARTIMENTO TERRITORIO E AMBIENTE - Servizio 3 - "ASSETTO DEL TERRITORIO E DIFESA DEL SUOLO" - PIANO STRALCIO BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME SAN LEONARDO
- STUDIO CLIMATOLOGICO DELLA SICILIA
- UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PAVIA CENTRO EUROPEO DI FORMAZIONE E RICERCA IN INGEGNERIA SISMICA EUCENTRE
- REGIONE SICILIA DIPARTIMENTO DI PROTEZIONE CIVILE – LA PIANIFICAZIONE DI PROTEZIONE CIVILE IN TEMA DI RISCHIO IDROGEOLOGICO
- REGIONE SICILIA DIPARTIMENTO DI PROTEZIONE CIVILE – SERVIZI RISCHI IDROGEOLOGICI E AMBIENTALI - RAPPORTO PRELIMINARE SUL RISCHIO IDRAULICO IN SICILIA E RICADUTE NEL SISTEMA DI PROTEZIONE CIVILE
- LINEE GUIDA DELLA REGIONE SICILIANA PER LA REDAZIONE DEI PIANI DI PROTEZIONE CIVILE
- ASSESSORATO REGIONALE TERRITORIO E AMBIENTE – DIPARTIMENTO REGIONALE DELL'URBANISTICA – AREA 2 INTERDIPARTIMENTALE – NODO REGIONALE S.I.T.R.
- REGIONE SICILIANA – PRESIDENZA DIRETTIVA REGIONALE PER LA GESTIONE ORGANIZZATIVA E FUNZIONALE DEL SISTEMA DI ALLERTA PER IL RISCHIO IDROGEOLOGICO E IDRAULICO AI FINI DI PROTEZIONE CIVILE. - “COMPETENZE, STRUTTURA ORGANIZZATIVA E PROCEDURE DI ALLERTAMENTO DEL CENTRO FUNZIONALE DECENTRATO MULTIRISCHIO INTEGRATO DELLA REGIONE SICILIANA - SETTORE IDRO. (RECEPIMENTO DIRETTIVA DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 27 FEBBRAIO 2004).
- COMUNE DI POTENZA – ASSESSORATO PROTEZIONE CIVILE – PIANO DI PROTEZIONE CIVILE
- COMUNE DI ACI CATENA PIANO SPEDITIVO DI EMERGENZA DI PROTEZIONE CIVILE