Studio geologico per adeguamento del Piano Regolatore Generale
Committente: Comune di Carini

Relazione				
Rev.	Data	Descrizione	Elaborato	Numero elaborato
01	del	Relazione geologica di settore	X	1/a
		Relazione finale con indagini sismiche		1/b

Carte di Analisi (A1c)				
Rev.	Data	Descrizione	Elaborato	Numero elab.
01		Carta geologica scala 1:10.000		2
01		Carta geomorfologica scala 1:10.000 Carte PAI rischio e dissesto		3
01		Carta idrogeologica scala 1:10.000		4
Carte di Sintesi (A1d)				
01		Carta delle pericolosità geologiche scala 1:10.000		5
01		Carta della pericolosità sismica 1:10.000		6
01		Carta della suscettività all'edificazione scala 1:10.000		7

Carte di Analisi (A2a) scala 1:2.000				
Rev.	Data	Descrizione	Elaborato	Numero elab.
01		Carta geologica scala 1:2.000		8
01		Carta geomorfologica scala 1:2.000		9
01		Carta litotecnica scala 1:2.000		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

PREMESSE 2

INQUADRAMENTI 4

Inquadramento geografico 4

Inquadramento geologico 5

FASE PRELIMINARE (A1) 6

RACCOLTA DATI – CARTA DELLE INDAGINI (A1a-A1b) 7

Grado di copertura territoriale delle indagini e dettaglio delle informazioni raccolte 8

Frana storica "Stazzone" 10

Eventi alluvionali 12

Eventi sismici 13

INDAGINI INTEGRATIVE – CARTA DELLE INDAGINI (A1a e A1b) 18

RELAZIONE SU CARTOGRAFIA DI ANALISI (A1c) 21

Descrizione delle metodologie utilizzate, risultati ottenuti, illustrazione delle cartografie 21

RELAZIONE SU CARTOGRAFIA DI SINTESI (A1d) 33

FASE DI DETTAGLIO (A2) ..... **Errore. Il segnalibro non è definito.**

Cartografia di analisi (A2a) 39

ADEGUAMENTO PRG CARINI
STUDIO GEOLOGICO

1/b

1 PREMESSE

Il Comune di Carini al fine di adeguare lo studio geologico del PRG alla Circolare A.R.T.A. n.3 del 20 giugno 2014 Prot.n. 28807, avente per oggetto "*Studi geologici per la redazione di strumenti urbanistici*", pubblicata nella GURS parte I^, del 11.07.2014, che abroga e contestualmente sostituisce le Circolari Prot. n.2222/1995, prot. n.1588 del 14.01.2014 e prot.n.57027 del 15.10.2012, con Determinazione n.37 del 22/12/2017 adottata dal Responsabile della Rip.ne VI Urbanistica e SUAP del Comune di Carini Geom. Cipriano Mario, a seguito di regolare procedura amministrativa ha affidato allo scrivente Dr. Pietro Montanelli, Geologo libero professionista nato a Palermo il 09.03.1971 e residente in Misilmeri (PA) nella Via del Frassino n.8, iscritto all'Ordine Regionale dei Geologi di Sicilia al N.1495 C.F. MNT PTR 71C09 G273E, l'incarico di redigere il relativo studio geologico in conformità alla Circolare A.R.T.A. n.3/2014 ai sensi dell'art.36, comma 2, lettera a) del D.L.vo n.50/2016.

L'incarico si è formalmente concretizzato in data 10 luglio 2018 con la stipula della Convenzione (Disciplinare d'incarico) N°124 del Registro Generale del Comune sottoscritta dallo scrivente e dal Capo Ripartizione VI Geom. Mario Cipriano quale Funzionario Responsabile preposto dall'Amministrazione Comunale di Carini ai sensi dell'art.67, comma 6, lettera b) dello Statuto Comunale e dell'art.27 del regolamento dei contratti.

Per gli studi geologici, che i comuni sono tenuti ad effettuare nel proprio territorio in applicazione dell'art.5 della legge regionale n.65 del 1981 per il quale "*la formazione degli strumenti urbanistici deve essere compatibile con gli studi geologici*", con la suddetta Circolare viene fatto obbligo, tra l'altro, di produrre su supporto informatico i dati cartografici secondo i parametri della Direttiva Europea INSPIRE (2007/2/CE), l'utilizzo di simbologie e descrizione standardizzate dall'ISPRA e dal Progetto CARG e, inoltre, la rispondenza ai Piani Stralcio di bacino (P.A.I.).

Per la stesura degli strumenti urbanistici generali, per quanto attiene lo studio geologico, con la su richiamata Circolare vengono previste due diverse procedure a secondo se si tratta di strumenti urbanistici Generali od Attuativi, a sua volta suddivise in due fasi conseguenti di lavoro, di cui una propedeutica all'altra: una Fase Preliminare A1 e una Fase di Dettaglio A2, distinte per il livello di approfondimento necessario da fornire in rapporto alle scale di rappresentazione cartografica e di obiettivi differenti.

Le relazioni sui risultati ottenuti con illustrazione delle cartografie redatte e descrizione delle metodologie utilizzate, con commenti e raccomandazioni finali, costituiscono il compendio di ogni fase (Fase A1 e Fase A2).

Pertanto, facendo seguito all'incarico conferitomi, si è proceduto a:

1) Fornire un quadro conoscitivo sufficiente per illustrare le caratteristiche geologiche del territorio in esame e identificare le situazioni locali che presentino livelli di pericolosità geologica tali da poter influenzare, in modo significativo, le scelte dello strumento urbanistico;

2) Indicare le prescrizioni e gli accorgimenti tecnici affinché tali condizioni di pericolosità non si aggravino o si manifestino nelle zone di nuova urbanizzazione.

Inoltre, in ottemperanza a quanto demandatomi per la Fase Preliminare (A1) la cartografia geologica redatta in occasione della stesura dello studio geologico a supporto del PRG di Carini effettuato dal Dr. Geol. Francesco Lo Monaco secondo le direttive della Circolare ARTA 2222/95, abrogata, si è riproposta alla luce delle più recenti interpretazioni del Servizio Geologico d'Italia, edita in scala 1/50.000 e delle Note Illustrative della stessa carta (2013), redigendo:

- la cartografia in scala 1/10.000 riguardante la raccolta dati sulle precedenti indagini sul territorio, la predisposizione di nuove indagini da eseguire;
- le carte di analisi: geologica, geomorfologica e idrogeologica;
- le carte di sintesi: carta della pericolosità geologica, carta della pericolosità sismica, carta della suscettività all'edilizia.

Mentre nella Fase di Dettaglio (A2) sono state rappresentate in scala 1/2.000:

- le cartografie di analisi: geologica, litotecnica e a geomorfologica;
- la cartografia di sintesi: carta di sintesi per la pianificazione generale, secondo il seguente schema della su richiamata Circolare:

			Cartografie	Scala
(A) Strumenti Urbanistici Generali	**Fase Preliminare (A1)**	- raccolta dati (A1a)	- indagini	1:10.000
		- eventuali nuove indagini (A1b)	- indagini	
		- cartografie di analisi (A1c)	- geologica - geomorfologica - idrogeologica	
		- cartografie di sintesi (A1d)	- pericolosità geologica - pericolosità sismica - suscettività all'edificazione	
	Fase di Dettaglio (A2)	- cartografie di analisi (A2a)	- geologica - litotecnica - geomorfologica	1:2.000
		- cartografie di sintesi (A2b)	- carta di sintesi per la pianificazione generale	

La base cartografica su cui sono stati trasferiti i vari tematismi è la carta tecnica regionale (CTR) a scala 1/10.000 e 1/2.000 dell'Assessorato del Territorio e Ambiente fornite dall'Ufficio Tecnico Comunale.

INQUADRAMENTI

Inquadramento geografico

Nella cartografia ufficiale nazionale il territorio comunale di Carini è parte del Foglio N°249 (Foglio Palermo) in scala 1/100.000 e delle tavolette topografiche in scala 1/25.000 III^ N.E. (Carini), I^ N.O. (Torretta) e IV^ S.E. (Punta Raisi).

Nella carta tecnica regionale (CTR) in scala 1/10.000, di cui è dotata la Regione Siciliana, la superficie territoriale di Carini viene coperta dalle Sezioni NN°594070 – 594030 – 594060 – 594020, facenti parte dei Fogli N°594 – 585 "Partinico - Mondello" in scala 1/50.000.

I bacini idrografici che racchiudono il territorio di Carini, così come individuati in Sicilia a seguito della L.183/1989 con il Piano Stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), sono il bacino 040 – "Area tra F. Oreto e Punta Raisi", per il 65% circa della superficie territoriale e il bacino 041- "Area tra Punta Raisi e F. Nocella" per la rimanente percentuale, ricadenti nel versante settentrionale della Sicilia.

Inquadramento geologico

Nello schema geologico della Sicilia i vari Autori, che curano negli ultimi decenni la redazione della Carta Geologica d'Italia in scala 1/50.000 nell'ambito del progetto "*CARG*" (Cartografia Geologica e Geotematica - ISPRA) tramite convenzione tra il Servizio Geologico Nazionale e la Regione Sicilia e il contributo del Dipartimento di Geologia e Geodesia dell'Università di Palermo, concordano nell'identificare, a partire da sud, tre elementi strutturali fondamentali derivanti dal complesso collisionale tra il blocco *sardo - corsico* e il *margine continentale africano*:

- Un' area di *avampaese* poco deformato che affiora nella Sicilia sud-orientale ed è sommersa nel canale di Sicilia a sud di Sciacca. Mostra deformazioni più accentuate procedendo verso i settori compresi tra i Monti di Sciacca, i Monti di Trapani e le isole Egadi. E' costituita prevalentemente da depositi carbonatici di età mesozoico – terziaria ricoperti da successioni plio-pleistoceniche;
- Un' area intermedia, l'*avanfossa di Gela,* depressione caratterizzata da rapidi processi di subsidenza che si allunga con direzione NNE-SSO tra l'avampaese ibleo e la catena;
- una *catena* complessa vergente SSE costituita da falde impilate derivanti dalla deformazione di successioni sedimentarie deposte in domini di piattaforma carbonatica e bacini pelagici la cui costruzione ebbe origine alla fine dell'Oligocene e si protrasse fino all'intervallo Burdigaliano-Langhiano inferiore. L'apertura del Mar Tirreno centro meridionale avrebbe provocato il collasso delle unità (unità interne) disposte nell'*offshore* settentrionale della catena (Catalano et alii 1996, Roure et alii 1990).

I Fogli N°594 e N°585 in scala 1/50.000 ricadono nel settore settentrionale della Sicilia, *espressione della componente nord-occidentale della catena Appenninico – Maghrebide (Catalano et al. 1996*) e in esso affiorano corpi tettonici (*unità stratigrafico strutturali - U.S.S.*) che hanno subito in diversi periodi geologici differenti deformazioni tettoniche in rapporto alla loro originaria giacitura ed ambiente deposizionale.

RELAZIONE DI SETTORE

FASE PRELIMINARE (A1)

RACCOLTA DATI – CARTA DELLE INDAGINI (A1a)

Per la conoscenza preliminare dei parametri meccanici dei litotipi in affioramento e delle caratteristiche fisiche dell'ambiente sono state raccolte le informazioni contenute nella bibliografia geologica, geomorfologica, idrogeologica, geotecnica e sismologica locale, nonché notizie storiche su fenomeni (quali frane, alluvioni, terremoti) che in passato hanno interessato il territorio in studio, attingendo soprattutto dai dati contenuti nei precedenti studi generali dello strumento urbanistico vigente (PRG) e dei Piani Attuativi del centro storico, nelle relazioni geologiche dei principali lavori pubblici effettuati sia in ambito urbano, resi consultabili dagli Uffici Tecnici comunali (costruzione di scuole, reti fognarie, reti viarie, consolidamenti, etc.), sia nel territorio extraurbano. Preziose informazioni sono inoltre derivate dagli studi per opere private (lottizzazioni varie in zone omogenee "C" dello strumento urbanistico, costruzione di edifici privati, etc.) e da pubblicazioni varie.

L'ubicazione di tutti i sondaggi prodotti per le varie opere viene riportata su cartografia in scala 1/10.000, così come richiesto dalla Circolare ARTA n.3/2014.

La mappatura ottenuta e i dati analizzati hanno fornito utili indicazioni sia per verificare la rispondenza litologica con quanto in precedenza rilevato e cartografato, ridisegnando in taluni casi i limiti e i contatti fra le diverse formazioni in base ai nuovi dati acquisiti in situ, sia di valutare successivamente l'opportunità di effettuare ulteriori indagini integrative su aree ritenute utili ai fini urbanistici, risultanti prive o carenti di talune indicazioni geognostiche.

L'analisi critica dei dati geologici in possesso, attraverso la ricerca bibliografica, ha consentito di trarre informazioni e approfondimenti in modo specifico su:

- Le sequenze litostratigrafiche dei luoghi di indagine fino alle profondità di indagine variabili in rapporto ai siti e alle finalità delle opere cui esse erano indirizzate;
- Definizione dell'assetto strutturale di ampie aree, anche al di fuori di quelle strettamente oggetto di indagine;
- Spessori delle coltri di ricoprimento e/o di alterazione superficiale;
- Individuazione del *bedrock* nei siti sismicamente indagati, soprattutto a seguito dell'entrata in vigore delle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018;

- La presenza di acqua o meno, alle diverse profondità, in rapporto alla permeabilità dei litotipi indagati, traendo considerazioni sul deflusso idrico sotterraneo.

Attraverso le indagini geognostiche di laboratorio su campioni prelevati a profondità significative e l'esame dei principali dati fisici e meccanici su campioni indisturbati sottoposti ad analisi, si sono desunte informazioni sui principali parametri: granulometria; coesione; angolo di attrito; schiacciamento dei campioni; etc.

Le schede più rappresentative delle analisi geotecniche su campioni e le colonne stratigrafiche dei sondaggi geognostici estrapolate dai suddetti lavori vengono rappresentati in apposito elaborato allegato alla presente.

Grado di copertura territoriale delle indagini e dettaglio delle informazioni raccolte

Dalle informazioni desunte dai precedenti studi geologici e geognostici per opere pubbliche (contenute in circa 30 LL.PP. messi a disposizione per lo scopo dagli Uffici Tecnici comunali) e per opere private (contenute in circa 125 opere di una certa rilevanza realizzate su tutto il territorio) che è stato dato conoscere, nonché dalla bibliografia geologica e sismologica del territorio di Carini, analizzati in modo critico tutti i dati, vengono tratte le seguenti considerazioni.

Sotto l'aspetto geologico **l'abitato di Carini** sorge su una fascia collinare costituita prevalentemente da **argille fliscioidi** nella parte meridionale e da **terreni di natura prevalentemente calcarea** nella parte che si si prospetta sulla piana che va a raccordarsi con la costa.

Per quanto riguarda **la frazione di Villagrazia di Carini**, posta a nord – ovest di Carini, dal punto di vista litologico l'abitato **si imposta prevalentemente su prodotti eluviali e colluviali**, **soprastanti rocce calcarenitiche**. Tutti gli studi visionati, dal punto di vista geognostico, sono pertinenti pertanto soprattutto alle suddette formazioni, in misura minore ad altri terreni.

Le indagini geognostiche più complete e rappresentative sono state raccolte in apposito elaborato, allegato allo studio, cui si rimanda per i dettagli e i riferimenti. Dall'esame dei dati in genere si riscontra una carenza nella completezza delle informazioni sulle

caratteristiche geotecniche e fisiche, sugli aspetti geofisici del substrato, carenze che hanno privato lo studio di indicazioni preziose per una più corretta valutazione preliminare dei parametri meccanici delle formazioni affioranti e del substrato.

Tuttavia è stato possibile sintetizzare le principali caratteristiche geotecniche e fisiche degli affioramenti dell'abitato di Carini e di Villagrazia di Carini, i cui dati vengono riportati in un prospetto a seguire, e inoltre raccogliere le sporadiche notizie storiche riguardanti fenomeni che hanno interessato in passato le aree in studio e ricercare dati che possano avere implicazioni negli aspetti di pericolosità sismica.

Argille del Flysch Numidico

Campioni a profondità variabili	**Caratteristiche geotecniche**	**Descrizione litologica**
		Argilla limosa bruno-giallastra a struttura scaglietta
Da mt 1.50 a Mt 6.50	Peso di volume γ (KN/mc) =17,9-19,51 Resistenza a rottura σr = 105,41 (KPa) Coesione non drenata Cu = 52,70 (KPa) Coesione drenata C' = 0,41-25,1 (KPa) Angolo di attrito interno φ' = 18°- 34°	**Classificazione AGI** **Argilla con limo debolmente sabbiosa**
Da mt 8.00 A mt 8.30	Peso di volume γ (KN/mc) = 20,52 Resistenza a rottura σr = 267,03 (KPa) Coesione non drenata Cu = 133,51 (KPa)	**Descrizione litologica** **Argilla limosa grigio azzurra consistente a struttura scagliettata con piani di taglio normali all'asse del campione.** **Classificazione AGI** **Argilla con limo debolmente sabbiosa**
Profondità del bedrock	**mt 4.60 - 8.00**	

Calcareniti

Campioni a profondità variabili	Caratteristiche geotecniche	Descrizione litologica
	Peso di volume **γ=** 1.960 kg/cm^c **Resistenza a compressione** **σ =** 42,2 N/mm^2 **Spessore** Indefinito	**Calcarenite di colore giallastro, costituita da clasti e bioclasti di dimensione arenacea ben cementata**

Terreni di copertura alluvionali

	Caratteristiche geotecniche	Descrizione litologica
Campioni a profondità variabili	**Coesione C' = 0.00 t/mq** **Angolo di attrito interno φ = 18°** **Peso di volume γ = 0.3 t/mc**	**Complesso alluvionale Costituito da ciottoli, ghiaietto e clasti minuti in matrice terrigena-limosa marrone.**
	Spessore della Copertura	**0.50 – 5.50 mt**

Calcari brecciati

Campioni a profondità variabili	Caratteristiche geotecniche	Descrizione litlogica
		Calcari grigio chiari fortemente fratturati nei primi 5.00 mt passanti a Calcari brecciati molto duri e compatti
	Peso di volume γ = 2,58 g/cmc **Σ = 960 kg/cmq**	

Frana storica "Stazzone"

La frana storica "Stazzone" è un dissesto idrogeologico, attualmente in stato quiescente, verificatosi nell'inverno del 1931 in contrada Fiumefalco - Stazzone a sud-ovest dell'abitato di Carini, in zona periferica, mappato con codice 040-6CN-059 e classificato come "*frana complessa*" nella cartografia del P.A.I.

Uno studio geologico di dettaglio dell'evento calamitoso ci viene fornito solo *a posteriori* nel 1995, allorquando nell'ambito degli studi geologici di supporto al P.R.G. di Carini (P.P. di recupero) viene dato espresso incarico al Geologo Dr. W*alter Pratelli*.

Dal suddetto studio, successivamente pubblicato nel Bollettino dell'Ordine Regionale dei Geologi di Sicilia del 2006, vengono desunte le informazioni più pertinenti dal punto di vista geologico qui riportate.

Il vasto movimento franoso ebbe origine (nicchia di distacco) in corrispondenza della sorgente Acqua Canale a sud dell'abitato, sul versante settentrionale di Costa Perrere ove si ha il contatto anomalo tra i terreni fliscioidi e quelli carbonatici di Costa Perrere, e da qui con direzione nord dopo uno scorrimento di circa 1000 metri arrestò il suo fronte di avanzamento, ampio circa 400 metri, nei pressi dello sperone calcareo di Croce Sofia in prossimità del V.ne S. Vincenzo, portandosi da quota 400 metri circa a quota 175 metri.

La causa scatenante del fenomeno venne attribuita all'eccezionale piovosità del periodo gennaio-febbraio del 1931 quando, considerando il periodo che va da settembre 1930 a febbraio 1931, si ebbe una piovosità di 1.724 mm di pioggia che si riversarono nell'area in frana a fronte di una piovosità media di 883 mm per il medesimo arco di tempo nel decennio '24 - '31. La natura litologica del pendio, caratterizzato da sequenze terrigene ad elevata componente pelitica predisposto a fenomeni morfoevolutivi da versante, in un contesto paleogeografico caratterizzato da forme di dissesto relitte (le indagini dirette rilevarono lungo il versante spessori variabili da 10 mt a 11 mt delle componenti fliscioidi), agì da fattore scatenante nell'evolvere repentino del fenomeno gravitativo a seguito dell'imbibizione e conseguente appesantimento dei terreni. La rottura dell'equilibrio del pendio si produsse per l'istaurarsi di uno stato tensionale di forze perturbanti all'interno del terreno. In particolare, secondo lo studio eseguito, la riduzione della resistenza al taglio raggiunse valori prossimi a quelli residui favorendo di conseguenza la formazione di superfici di scivolamento. Dalle verifiche di stabilità del versante, eseguite sia con i metodi che prevedono superfici di rottura circolari, sia con il metodo delle superfici di scorrimento predeterminate, adoperando i parametri geotecnici scaturiti dalle indagini geognostiche in sito, con entrambi i metodi si determinarono valori del coefficiente di stabilità negativi ($\eta \leq 1$) con terreno saturo e coesione nulla, positivo ($\eta \geq 1,3$) con terreno asciutto.

Il movimento franoso coinvolse la strada per Montelepre (PA) nel tratto di attraversamento della vallecola in località Stazzone, la mulattiera che dal paese conduceva alla sorgente Canale e alcuni fabbricati rustici, rimodulando di fatto sia la morfologia del versante, sia l'assetto idrografico avendo di fatto la frana determinato la scomparsa di due aste torrentizie provenienti dall'area della sorgente Canale e confluenti in destra idrografica nel torrente S. Vincenzo.

Nel P.A.I. vigente la vasta zona che delimita la paleofrana "Stazzone", come in precedenza detto, viene riportata con la sigla 040-6CN-059 considerata con livello di pericolosità medio P2 e al suo interno ingloba, oltre a infrastrutture di servizio varie,

costruzioni sparse, con livello di rischio medio R2 e un'area urbana periferica di Carini, a sud del quartiere dei Cappuccini, con livello di rischio elevato P3.

Eventi alluvionali

Uno degli eventi alluvionali degli ultimi decenni di particolare intensità che coinvolse parte del territorio e dell'abitato della frazione di Villagrazia di Carini, causando danni ad abitazioni ed infrastrutture, avvenne nel novembre del 1987 a seguito dello straripamento del Torrente S. Vincenzo-V.ne della Grazia.

L'evento idraulico di Villagrazia di Carini viene riportato in uno studio, dal quale vengono sintetizzati i contenuti salienti qui riportati, che ha come oggetto "*L'analisi retrospettiva per la valutazione delle condizioni di rischio geoambientale*" effettuato nel 2016 da *Roberto Gulli e Maria Sabatino* del Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare dell'Università degli Studi di Palermo e pubblicato nella rivista di settore "Naturalista sicil.", S.IV,XL - 2016.

Gli Autori utilizzando basi cartografiche antiche e recenti ricostruiscono lo sviluppo urbanistico dell'area a partire dagli anni sessanta del secolo scorso e le modifiche apportate nel tempo al corso del V.ne della Grazia.

Il V.ne della Grazia è un corso d'acqua che trae origini da C.da Piano Gallina a quota 500 slm, tra i rilievi montuosi di Pizzo Montanello, Costa Perrere, Costa Ficuzza, al confine territoriale col comune di Giardinello. Le acque torrentizie del V.ne fino al secolo scorso nel tratto a monte, ove assume la denominazione di V.ne S. Vincenzo, godevano dell'apporto di cospicue sorgenti alimentate dalla falda idrica sotterranea del Monte Saraceno, poderosa idrostruttura autonoma tamponata a nord e a sud dai terreni del complesso argilloso marnoso arenaceo del Flysch Numidico (Abbate et Alii, 1989). Il suo sviluppo longitudinale è di circa 9 km in senso sud-nord e l'asta sottende alla foce, in località Arco del Baglio, un bacino idrografico di circa 16 kmq.

Causa scatenante dell'evento furono le intenze precipitazioni localizzate che fecero registrare in un intervallo di circa 17 ore oltre 100 millimetri di pioggia, pari ad un sesto circa della media annuale.

Uno stralcio di cronaca dell'epoca, riportato dagli Autori, descrive gli effetti devastanti sul territorio: "*Quasi tutti gli argini dei torrenti che attraversano la piana sono straripati e la furia della piena ha causato danni alle colture ed alle abitazioni. Il 50% delle case di Villagrazia di Carini sono state allagate... il torrente San Vincenzo non ha retto alla piena ...*

migliaia di tonnellate di detriti hanno invaso strade, ferrovia e abitazioni" (FIASCONARO, 1987). Inoltre, alcune testimonianze dirette raccontano che "In alcune zone della periferia occidentale dell'abitato di Villagrazia di Carini le acque della piena raggiunsero un'altezza massima di 1,5 metri. Lungo la fascia costiera il rilevato autostradale agì da argine artificiale impedendo per diversi giorni alle acque di defluire liberamente verso il mare".

A partire dagli anni '60 del secolo scorso nel territorio di Villagrazia di Carini si esercitò un'intensa espansione urbanistica incontrollata, senza il rispetto delle elementari norme di salvaguardia ambientale. Con la costruzione in quel periodo dell'autostrada Palermo – Punta Raisi, che decorre in una fascia di territorio costiero, si venne a determinare una barriera artificiale alle acque di superficie, frapposta tra la costa e l'entroterra, confinando gli alvei in stretti canali artificiali a tratti coperti con solette in c.a. inidonei a smaltire le acque provenienti dai versanti.

La crescente antropizzazione della stessa area, favorita dalla presenza dell'importante arteria stradale, determinò nei decenni successivi l'espansione del tessuto urbano e l'insediamento di numerosi agglomerati industriali in un'area soggetta a inondazioni fin dall'antichità, come dimostrato dai sedimenti alluvionali rinvenuti nelle catacombe paleocristiane presenti in zona.

A seguito degli eventi alluvionali del novembre 1987 gli interventi di recupero nei mesi successivi consistettero nella riapertura del tratto d'alveo precedentemente canalizzato mediante l'eliminazione della tubazione interna e della soletta in c.a. che fungeva da copertura.

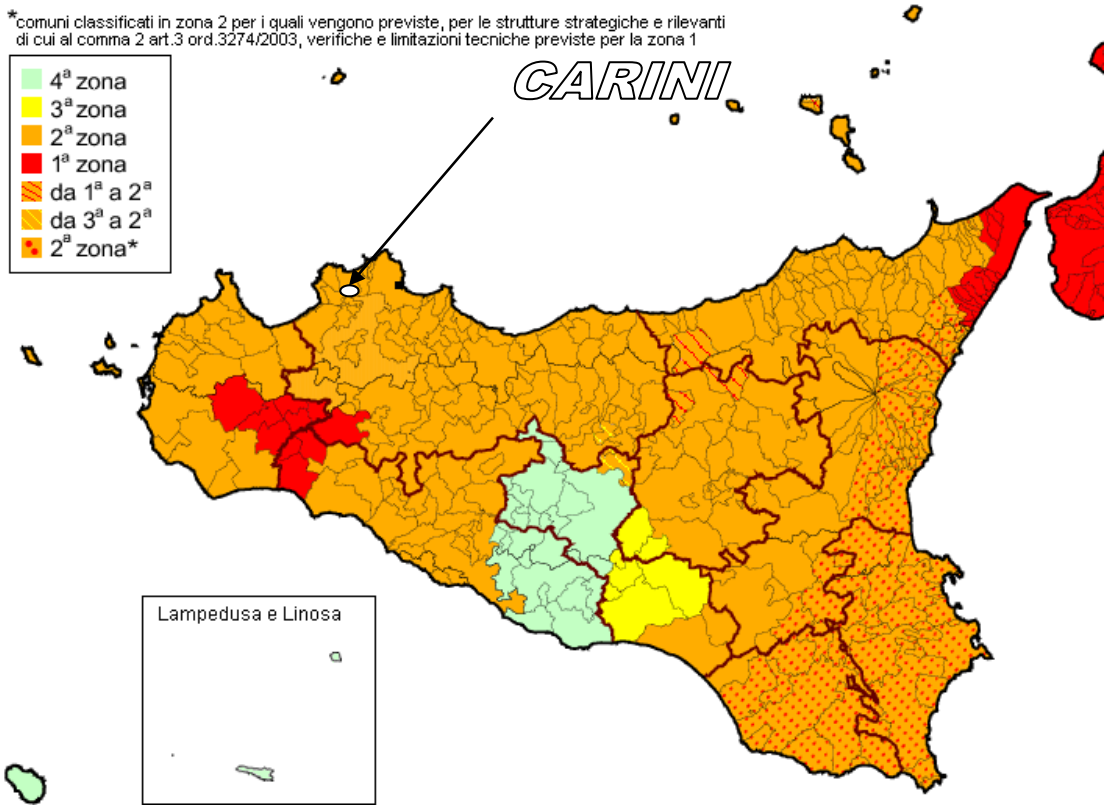
A distanza di trenta anni gli Autori hanno avuto modo di costatare nella medesima zona la permanenza di certe criticità che contribuiscono ad accrescere le condizioni di generale degrado della rete idrografica (vedi la presenza lungo il letto fluviale di materiali detritici di origine antropica e di vegetazione d'alveo e riparia) e che testimoniano la totale assenza di manutenzione e gestione della stessa rete idrografica.

Eventi sismici

Il Comune di Carini (PA) con D.M. 23/09/1981 è stato classificato Comune sismico con grado di sismicità S = 9 (ex seconda categoria).

Tale è rimasto alla luce dell'Ordinanza del P.C.M. n.3274 del 20 marzo 2003 nella quale si ritrova in **Zona 2**, come è possibile vedere nella mappa della pericolosità sismica

redatta dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) della quale viene riportato il grafico riferito a tutta quanta la Sicilia:



Con Deliberazione di Giunta n. 408 del 19.12.2003 la Regione Siciliana ha recepito l'Ordinanza n.3274/03 decretandone l'esecutività con D.D.G. n. 003 del 15.01.2004.

A livello nazionale l'intero territorio è stato suddiviso in 4 zone sulla base di un differente valore **dell'accelerazione di picco a_g** su terreno a comportamento rigido derivante da studi predisposti dall'INGV-DPC. Gli intervalli di accelerazione (a_g) con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni sono stati rapportati alle 4 zone sismiche indicate dall'OPCM 3519/06:

Zona Sismica	Accelerazione con probabilita' di superamento pari al 10% in 50 anni (a_g)
1	$a_g > 0.25$
2	**$0.15 < a_g \leq 0.25$**
3	$0.05 < a_g \leq 0.15$
4	a_g 0.05

La storia sismica di una città ci indica le caratteristiche sismiche di quell'area, gli effetti di danneggiamento osservati, l'intensità e la frequenza nel tempo.

La sismicità storica del territorio di Carini desunta dal sito web http://doi.org/10.6092/INGV.IT-CPTI15, il database delle osservazioni macrosismiche dei terremoti italiani dell'INGV utilizzate per la compilazione del catalogo parametrico CPTI15-DBMI15 (Rovida A., Locati M., Camassi R., Lolli B., Gasperini P., (eds) 2016. CPTI2015), che contiene 122.701 dati di intensità relativi a 3.212 terremoti, è la seguente:

Carini

PlaceID	IT_66431
Coordinate (lat, lon)	38.131, 13.182
Comune (ISTAT 2015)	Carini
Provincia	Palermo
Regione	Sicilia
Numero di eventi riportati	15

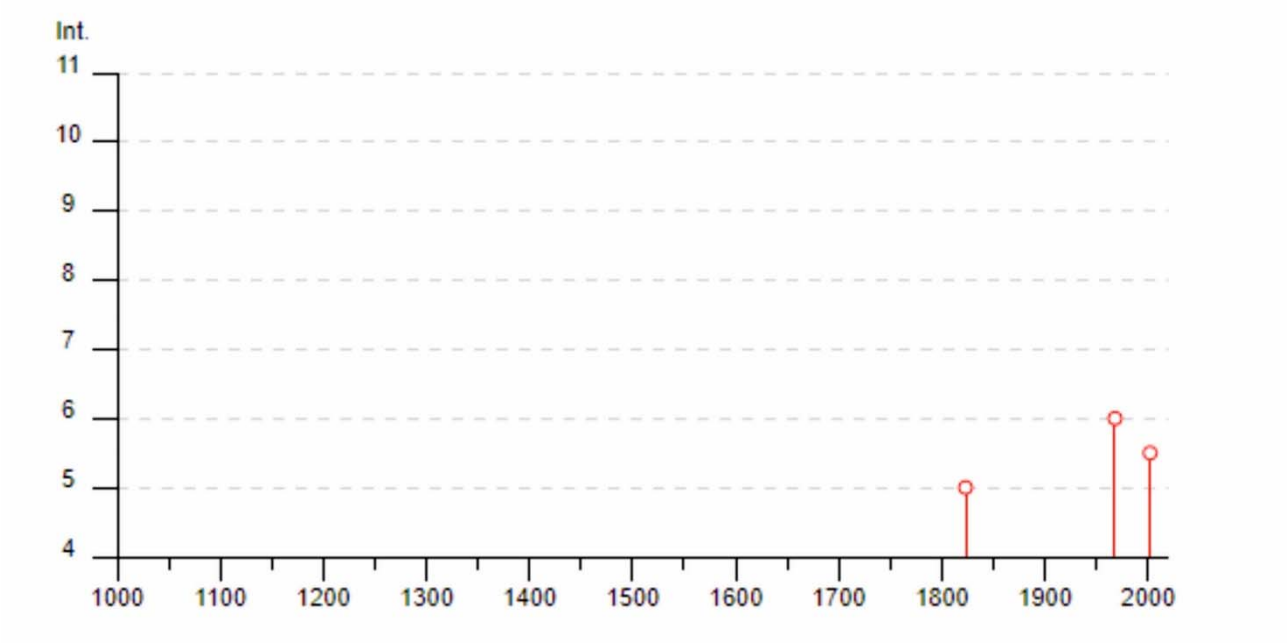
Effetti	In occasione del terremoto del									
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw
5	1823	03	05	16	37		Sicilia settentrionale	107	8	5.81
NF	1892	03	16	12	38		Alicudi	28	7	5.24
F	1893	05	11	14	10	3	Isola di Ustica	15	5	4.59
NF	1907	01	21	03	41		Tirreno meridionale	32	5	4.14
2	1954	11	20	05	35	2	Sicilia centro-occidentale	34	5-6	4.24
3	1959	12	23	09	29		Piana di Catania	108	6-7	5.11
6	1968	01	15	02	01	0	Valle del Belice	162	10	6.41
NF	1977	06	05	13	59		Monti Nebrodi	108	6-7	4.61
2	1981	06	07	13	00	5	Mazara del Vallo	50	6	4.93
NF	1994	01	05	13	24	1	Tirreno meridionale	148		5.82
3	1998	01	17	12	32	4	Golfo di Castellammare	21		4.83
3-4	1998	06	21	09	00	4	Tirreno meridionale	4		4.63
NF	1999	12	30	18	34	3	Tirreno meridionale	29		4.83
5-6	2002	09	06	01	21	2	Tirreno meridionale	132	6	5.92
NF	2005	11	21	10	57	4	Sicilia centrale	255		4.56

Il catalogo include terremoti con intensità massima o epicentrale maggiore o uguale a 5, insieme a quelli con magnitudo strumentale equivalente a Mw 4.0. Non vengono pertanto

menzionati o riportati terremoti antecedenti al 1823, come quello, ad esempio, di Palermo del 28 agosto 1738, sebbene intenso e avvertito in particolar modo a Carini, riportato dal *Mongitore*. Da notare che la disponibilità di MDP aumenta dopo la seconda metà del 1800.

Nella tabella

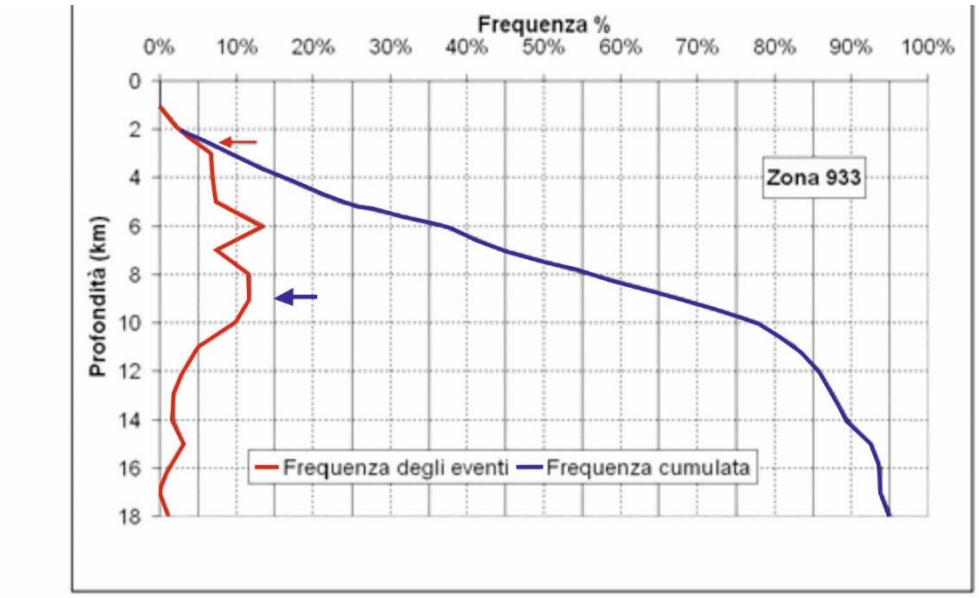
- ***NMPD*** indica il numero dei dati di intensità macrosismica (*Macroseismic Data Point*) raccolti e organizzati da DBMI per diverse finalità;
- ***Io*** indica del terremoto l'intensità all'epicentro;
- ***Mw*** indica la Magnitudo momento (prodotto tra area di faglia, dislocazione e la resistenza delle rocce).



Località vicine (entro 10km)

Località	EQs	Distanza (km)
Villagrazia	1	3
Torretta	10	5
Montelepre	10	5
Giardinello	7	5
Capaci	6	7
Cinisi	3	7
San Martino delle Scale	1	8
Terrasini	10	9
Isola delle Femmine	9	9
Borgetto	5	10

Nella mappa di pericolosità sismica nazionale, redatta dal Gruppo di Lavoro dell'INGV (Ordinanza PCM 20.03.03n.3274), il territorio di Carini rientra nella zona sismogenetica denominata ***ZS 933*** che comprende la Sicilia settentrionale a partire dai Monti Nebrodi fino ai Monti di Palermo. Definito convenzionalmente come "strato sismogenetico" l'intervallo di profondità che ha generato il 90% degli eventi sismici che ricadono all'interno della zona, i limiti superiore e inferiore dello strato sismogenetico vengono individuati alle profondità che includono un numero di eventi cumulato pari rispettivamente al 5% e al 95% del totale. La profondità alla quale avviene la maggior parte degli eventi è stata identificata con la moda principale della distribuzione di frequenza degli eventi come mostrato nel seguente diagramma (*Da gruppo di lavoro per la redazione della mappa di pericolosità sismica, Ordinanza PCM 20.03.2003 n. 3274, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia*):



Distribuzione di frequenza della profondità dei terremoti per tre ZS. La freccia blu indica la moda, la freccia rossa il 5% e il 95% del totale degli eventi.

Quanto sopra evidenzia le caratteristiche degli eventi sismici manifestatisi nel territorio di Carini e zone limitrofe e che, quindi, possono essere attesi, anche se non sono definibili con esattezza i tempi di ritorno e/o le intensità.

INDAGINI INTEGRATIVE – CARTA DELLE INDAGINI (A1b)

Nell'impostazione del lavoro come riferimento stratigrafico e tettonico è stato fatto espresso riferimento, come in precedenza detto, alla cartografia del Progetto CARG della Regione Siciliana in scala 1/50.000.

I terreni su cui si fonda l'abitato di Carini, in parte è costituito da calcari meso-cenozoici e in parte da formazioni più recenti costituite dalle argille oligo-mioceniche del Flysch Numidico. A causa delle dislocazioni tettoniche delle varie fasi tettoniche le formazioni vengono interessate da un sistema di faglie sub-parallele ed ortogonali tra loro ad andamento S/E – N/O e O - E. Anche se non si hanno elementi sufficienti per ritenere tali faglie "*attive e capaci*", le zone attraversate dalle faglie, **per una fascia di metri 20 ambo i lati dalla linea di faglia, vengono inserite in questa fase dello studio tra le "zone suscettibili di instabilità" per eventi sismici**, a causa del differente comportamento reologico tra litotipi diversi: uno rigido, l'altro plastico.

Considerati gli aspetti di pericolosità che rivestono tali linee in ambito urbano per le implicazioni connesse agli effetti dinamici quali possono verificarsi in caso di eventi tellurici, per la redazione delle cartografie richieste, comportando queste una *riproduzione* su scala maggiore, si è ritenuto opportuno verificare almeno in un caso interno all'abitato la rispondenza tra quanto riportato nelle cartografie CARG in scala 1/50.000 e quanto traslato nella cartografia richiesta in scala più grande (scale 1/10.000 e 1/2000) nella procedura A) di adeguamento del PRG, rimandando a studi di approfondimento e di dettaglio specialistici successivi (livello 2 e livello 3 della microzonazione sismica) per le altre linee di faglia che attraversano il centro urbano.

In data 27.12.2018 è stato firmato tra lo scrivente e il Capo Ripartizione VI Geom. Mario Cipriano, quale Funzionario Responsabile preposto dall'Amministrazione Comunale di Carini, il disciplinare per l'esecuzione delle indagini geognostiche (dirette e indirette) a corredo della revisione del P.R.G. del Comune di Carini, indagini che hanno avuto luogo a partire dal 03.01.2019 concretizzatisi in N.13 sondaggi sismici e n.4 sondaggi meccanici con prelievo di campioni indisturbati.

Attraverso l'utilizzo di mezzi non invasivi, quali la sismica passiva, si è proceduto alla misurazione della risposta sismica locale a mezzo *tromino* valutando la velocità della propagazione delle onde di taglio Vs (§§ 3.2 e 7.11.3 NTC 14.01.2018) disponendo l'apparecchio su due allineamenti pressoché paralleli a limitare della linea di contatto tettonico riportata dal Progetto CARG come faglia trascorrente sinistra con direzione SE-NO per una lunghezza di 500 mt circa.

L'analisi di risposta sismica locale ha consentito di definire la categoria di sottosuolo, di individuare le discontinuità, nonché la profondità della formazione rocciosa compatta (bedrock geofisico). Nei 13 sondaggi sismici eseguiti nelle Vie: Menichelli, Garibaldi, S.G. Bosco, Cortile Piano Barone, S. Caterina, Marconi, Sarmento, Molino, Armetta, Tevere, Badalamenti, Dante (vedi carta con ubicazione dei sondaggi allegata), le categorie di sottosuolo confermano il contatto anomalo tra "**Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti" (Categoria B** della Tab. 3.2.II delle N.T.C. del 14/18, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori Vs compresi tra 360 m/s e 800 m/s) e "**Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato a profondità superiori a 30 metri" (Categoria**

C della Tab. 3.2.II delle N.T.C. del 14/18, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori Vs compresi tra 180 m/s e 360 m/s).

Per un'analisi più completa della metodologia sismica adottata, degli spettri orizzontali e verticali, dei diagrammi di frequenza, dei diagrammi velocità ***Vs*** - ***profondità*** di ogni singolo sondaggio sismico si rimanda all'Appendice del presente studio "Indagine sismica passiva".

Contestualmente si è ritenuto opportuno effettuare quattro sondaggi meccanici di *taratura* che confermassero le risultanze sismiche e nel contempo confortassero il rilievo geologico riportato su cartografia.

Il sondaggio n. 1 è stato posizionato ed eseguito all'altezza del civico 177 di Via Curreri in prossimità della Chiesa dei Cappuccini così come previsto nel disciplinare.

Il sondaggio n. 2 è stato spostato, per indisponibilità dell'area ove originariamente previsto, alle spalle della chiesa dei Cappuccini in area privata gentilmente concessa dal Signor Mignano Vincenzo consorte della proprietaria Ferranti Lilia (cfr con planimetria).

Il sondaggio n. 3 è stato eseguito all'incrocio fra la via Roma e la Via Manganelli, allo spigolo nord/ovest, dove la sede stradale è più larga e la presenza dei mezzi non avrebbe in alcun modo intralciato il traffico della zona ad alta intensità veicolare. Tuttavia la presenza di più sottoservizi non ha consentito l'ultimazione del sondaggio il quale opportunamente è stato spostato all'incrocio tra la Via Manganelli e la Via Cangialosi.

Il sondaggio n.4 è stato effettuato a Villagrazia di Carini in un'area del Comune ove è previsto un centro comunale di raccolta differenziata in variante al P.R.G.

Dalle stratigrafie e dalle anali geotecniche dei quattro sondaggi sono emerse le seguenti indicazioni.

La stratigrafia del sondaggio n.1 ha confermato il rilievo geologico avendo riscontrato una successione di argille e argilliti come riportato su carta geologica.

La stratigrafia del sondaggio n.2 è risultata difforme alle indicazioni del rilievo CARG in quanto i dati emersi indicano che nell'area sono in affioramento sedimenti ascrivibili alla formazione descritta nella carta geologica quali Calcari di Piano Battaglia indicati con l'acronimo PNB. Ciò ha comportato una variazione dell'assetto tettonico rispetto a quanto indicato nella carta del CARG.

Tali aspetti risultano, inoltre, confermati dalle indicazioni emerse dai sondaggi sismici nn. 13-11 e 12.

Il sondaggio meccanico n.3 evidenzia la presenza, al di sotto della copertura di superficie di circa 1 mt, dei calcari riconducibili alla formazione denominata "Calcari di Piano Battaglia" indicati su cartografia con l'acronimo PNB e, pertanto, differenziandosi dalla cartografia ufficiale del progetto CARG, questo dato ha portato a un posizionamento differente dei contatti tettonico-stratigrafici.

Il sondaggio meccanico n.4 ha confermato quanto riportato su cartografia dedotta dalla carta CARG essendo emersa una successione stratigrafica costituita prevalentemente da alternanze di sabbie e calcareniti passanti a calcareniti compatte. La sismica conferma tale dato avendo riscontrato un *bedrock* con valori medi pari a 198 m/s, in aumento con la profondità.

RELAZIONE SU CARTOGRAFIA DI ANALISI (A1c)

Descrizione delle metodologie utilizzate, risultati ottenuti, illustrazione delle cartografie

A) CARTA GEOLOGICA – SCALA 1/10.000

La realizzazione della carta geologica costituisce la fase propedeutica di qualsiasi studio geologico di un determinato territorio, in essa vengono rappresentate e cartografate le caratteristiche geologiche, stratigrafiche e strutturali dei vari litotipi in affioramento. Il loro sviluppo areale, sebbene rilevato in un ambito territoriale ben delimitato, va letto in un contesto geologico più ampio a livello regionale.

Per il rilevamento geologico dell'area in studio, come da Circolare A.R.T.A. 3/14, ci si è avvalsi della cartografia geologica regionale ufficiale in scala 1/50.000 realizzata nell'ambito del Progetto CARG, per il quale è stato prodotto il rilievo geologico-stratigrafico e tettonico dei fogli N°594 e N°585 in scala 1/50.000 denominati "Partinico - Mondello".

Il rilievo di campagna e l'analisi delle indagini, sia precedenti, sia di nuova realizzazione, hanno permesso di verificare e integrare i dati riportandoli su cartografia in scala 1/10.000, per quanto riguarda la cartografia di analisi e, successivamente, su scala 1/2.000 per la fase di dettaglio.

Gli studi e le ricerche condotti dallo stesso gruppo di lavoro nel medesimo periodo hanno permesso agli Autori, nel ricostruire l'edificio strutturale della zona, di individuare attraverso le analisi biostratigrafiche, sismostratigrafiche e degli ambienti sedimentari dei corpi carbonatici e dei corpi terrigeni presenti, varie unità derivanti dalla deformazione di differenti

domini paleogeografici mesozoici e terziari. L'attuale assetto strutturale sarebbe il risultato di una evoluzione tettonica caratterizzata da due eventi deformativi principali con caratteri compressivi e traspressivi: il primo verificatosi nel Miocene medio-superiore, il secondo nel Miocene superiore-Pleistocene inferiore. L'edificio tettonico viene distinto in varie unità stratigrafico-strutturali (U.S.S.) a loro volta separate localmente in sub-unità tettoniche identificate in superficie.

Nell'ambito del territorio in studio il progetto CARG individua i seguenti depositi di cui vengono descritte le caratteristiche litostratigrafiche, i loro rapporti verticali e laterali, i caratteri biostratigrafici e cronostratigrafici di seguito sintetizzati:

- depositi derivanti dalla deformazione del Bacino Imerese,
- depositi del bacino del Flysch Numidico,
- depositi derivanti dalla deformazione della Piattaforma carbonatica Panormide,
- depositi Quaternari,

Depositi derivanti dalla deformazione del Bacino Imerese

I depositi derivanti dalla deformazione del Bacino Imerese sono costituiti da corpi carbonatici e silico-carbonatici triassico-giurassici, scollati dal loro substrato pre-triassico e deformati nel corso degli eventi tettonici. Per quanto attiene il territorio in studio sono in affioramento due formazioni riconducibili al bacino imerese: **la formazione Mufara e la formazione Fanusi**.

La prima è costituita da *alternanze di calcilutiti laminate grigio scure e marne bruno giallastre e biocalcareniti grigie, contenenti una ricca fauna a radiolari, conodonti, lamellibranchi pelagici, microgasteropodi, ammonoidi, ed è riferibile al Carnico medio – superiore*. Viene rilevata in lembi ridotti, in contatto disarmonico con i depositi dolomitici della formazione Fanusi, ai piedi di Pizzo Montanello e Monte Saraceno, a sud-ovest dell'abitato. *La formazione costituisce la base dei calcari della piattaforma carbonatica e, data la loro natura rigido-plastica, rappresentano il livello di scollamento, durante le fasi tettoniche, con la sovrastante successione mesocenozoica.*

La **formazione Fanusi** è costituita da *dolomie brecciate e calcari dolomitici gradati e mal stratificati, talvolta vacuolari, spesso farinosi alla base, databile al periodo Lias inferiore*. Trattasi di depositi di mare profondo, tipici del Bacino Imerese, ed affiorano estesamente

a sud e a sud-ovest dell'abitato a costituire i rilievi montuosi di Monte Saraceno, Pizzo Barone, Pizzo Ceresia, Pizzo Montanello.

Depositi del bacino del Flysch Numidico

Nel corso degli studi condotti nella seconda metà del secolo scorso da vari AA. sulla *Catena Appenninico-Maghrebide* nel cui interno, come precedentemente detto, si riquadra il territorio di Carini, i depositi del Flysch Numidico sono stati suddivisi in quattro litofacies principali: una facies pelitica con intervalli caotici, una facies arenaceo-conglomeratica, una facies arenacea e una pelitico-arenacea. Nel più recente studio CARG le successioni clastico terrigene del flysch numidico presenti nel territorio vengono attribuite al membro "Portella Colla".

Il membro Portella Colla, databile nell'Oligocene superiore – Miocene inferiore, è costituito da *peliti di colore bruno talora manganesifere con laminazione piano parallela e siltiti ed arenarie quarzose*.

La formazione si rinviene generalmente solidale o in locale disarmonia con il substrato carbonatico meso-paleogenico imerese e panormide ed affiora su un'area orientata in senso est - ovest a partire dalle cave di argilla di Contrada Manostalla fino a Cozzo Vanco interessando anche, in parte, il substrato dello stesso abitato di Carini.

L'ambiente di sedimentazione del Flysch Numidico è quello di un bacino soggetto ad apporti di torbide da aree continentali. Secondo alcuni AA. (Pescatore et. Alii 1987) l'analisi e la distribuzione delle facies sedimentarie del F.N. indicano la presenza di differenti ambienti deposizionali che inducono a considerare il Bacino Numidico non come un ampio ed uniforme ambiente deposizionale, quanto piuttosto come un'area a morfologia complessa con zone depresse separate da rilievi sottomarini. Nelle aree depresse si raccoglievano i depositi terrigeni più grossolani con elevata velocità di sedimentazione.

Depositi derivanti dalla deformazione della Piattaforma carbonatica Panormide

Per le varie successioni della piattaforma carbonatica Panormide gli Autori CARG, sulla base di precedenti studi di facies pubblicati nei quali differenziavano i depositi carbonatici di diverso ambiente sedimentario triassico e delle analisi di facies e litostratigrafiche estese all'intero intervallo Trias superiore – Eocene, distinguono varie successioni tipo

che conservano dal punto di vista ambientale le caratteristiche di una piattaforma interna e di aree di scogliera della originaria piattaforma carbonatica panormide.

Per quanto riguarda il territorio in esame vengono cartografate le seguenti unità significative:

- ✓ Formazione Sciacca
- ✓ Formazione Capo Rama
- ✓ Formazione Cozzo di Lupo
- ✓ Formazione Buccheri
- ✓ Formazione Pellegrino
- ✓ Formazione Amerillo
- ✓ Calcari di Piano Battaglia
- ✓ Calcari di Pizzo Manolfo

Formazione Sciacca

E' costituita da: *dolomie bianche vacuolari e farinose o a stratificazione massiva, calcari dolomitici grigio biancastri, dolomie stromatolitiche e livelli decimetrici di marne giallastre generalmente sterili*.

L'ambiente di sedimentazione è quello di una piattaforma carbonatica (sub-tidale o di piana tidale) interessata saltuariamente da apporti terrigeni. Strutturalmente il limite inferiore dell'unità non è in affioramento, mentre quello superiore è in para-concordanza con i calcari della formazione Capo Rama.

Sulla base della scarsa fauna fossile rinvenuta e a seguito degli studi paleontologici a livello regionale (Gemmellaro, 1880), la formazione è stata attribuita al Trias superiore (Norico – Retico).

Nella carta geologica, connotata con la sigla "**SIA**", la formazione si rinviene soprattutto ad ovest del territorio presso Monte Palmeto.

Formazione Capo Rama

La formazione, individuabile nella cartografia con la sigla (**RMFa**), è data da: *calcari e calcari dolomitici grigio biancastri a megalodonti in banchi metrici con, a luoghi, cavità paleocarsiche colmate da siltiti*.

Per il contenuto della fauna a molluschi, dell'associazione ad ammoniti, della flora ad alghe e di idrozoi, la formazione è stata riferita al Norico – Retico, mentre per la presenza

di alcune forme fossili di periodo differente nei livelli sommitali, l'età viene estesa fino al Lias inferiore.

Strutturalmente la formazione risulta para-concordante con le dolomie della formazione Sciacca nella parte inferiore, mentre il limite superiore può essere una superficie irregolare di erosione sub-aerea su cui giacciono argille rosse bauxitiche e *mudstone* micritici grigio-rossastri a gasteropodi, di età Giurassico superiore.

Le facies sedimentarie di questa formazione sono indicative di un ambiente di piattaforma carbonatica interna costituita da un'ampia laguna di retroscogliera.

Nel territorio la formazione si rileva a sud/sud-est dell'abitato presso contrada Bausu Moscala.

Formazione Cozzo di Lupo

La formazione, contrassegnata con la sigla "**CLU"** sulla carta geologica, ricopre una vasta area a sud e sud/ovest del territorio di Carini. Precisamente affiora presso Pizzo Cirina, Cozzo Palombaro, Pizzo Mennula, Cozzo Sciuscia, in località Femmina Morta e ad ovest di Pizzo Montanello ed è costituita da: *biolititi a spugne ed alghe, biolititi a idrozoi e coralli, biocalcareniti e biocalciruditi passanti a brecce calcaree e calcareniti con elementi angolosi*.

L'ambiente di sedimentazione è di scogliera e avanscogliera.

In base al contenuto fossilifero presente nel sedimento la formazione viene attribuita, come periodo geologico, all'intervallo Norico-Retico.

Strutturalmente il limite inferiore dell'unità, generalmente non affiorante, localmente (falde orientali di Pizzo Montanello) è stato osservato essere un limite di paraconcordanza con i litotipi della formazione Sciacca.

Formazione Buccheri

La formazione, in affioramento ad ovest del territorio presso Monte Palmeto cartografata con la sigla **BCH** nella carta geologica, è costituita da *calcilutiti massive, calcilutiti nodulari rosso-grigiastre, calcilutiti dal tpico colore rossastro, dalla tessitura nodulare e dalla diffusa presenza di faune ad ammoniti, calcilutiti con selci a radiolari e tintinnidi primitivi.*

Il limite inferiore della formazione è una superficie di discordanza sui calcari delle formazioni di Capo Rama e Cozzo di Lupo. L'ambiente di sedimentazione delle calcareniti rossastre a crinoidi e lamellibranchi pelagici (Bositra sp.) è di piattaforma aperta e sono

databili sulla base della fauna fossile al Lias superiore – Dogger; le Calcilutiti nodulari più o meno marnose bianco-grigiastre e rosate ad ammoniti, belemniti, radiolari con abbondanti lamellibranchi pelagici, di ambiente di altofondo pelagico, sono relative al periodo Dogger-Malm, mentre le calcareniti bioclastiche a crinoidi pelagici e calcilutiti a radiolari, sulla base del contenuto fossilifero vengono datate "Kimmeridgiano superiore-Titonico inferiore".

Formazione Pellegrino

I depositi della formazione Pellegrino (nella carta geologica riportati con la sigla **LEG**) sono costituiti da *calcareniti e brecce bioclastiche a orbitolinidi e frammenti di bivalvi che si alternano a biolititi a caprinidi e radiolaritidi*. La formazione abbraccia quelli che in letteratura geologica i vari Autori avevano descritto come "calcari cretacei di scogliera" (Baldacci, 1886; Di Stefani, 1946), "zona ultradetritica", "zona a Barkerina e "zona a grandi Cuneoline" (Montanari, 1965) o come "calcari a Rudiste" (Caflisch, 1966).

Il limite inferiore della formazione è una superficie di paraconcordanza e/o discordanza con i sottostanti calcari di Capo Gallo. Il limite superiore è rappresentato da una superficie di erosione su cui poggiano in discordanza le calcareniti di Valdesi e le calcilutiti e marne dei depositi della formazione Amerillo.

Nel territorio in studio la formazione si rinviene a Monte Colombrina e a sud-est dell'abitato in contrada Costa Marino, Bausu Moscala.

Il contenuto fossilifero della formazione è rappresentato da rudisti, caprinidi, ippuritidi, radiolariti di grandi dimensioni e microfauna ricca di foraminiferi bentonici.

L'ambiente di formazione è riferibile ad una rampa carbonatica in cui proliferavano bioherme isolate e si depositavano materiali risedimentati di ambiente di avanscogliera.

Per il contenuto fossilifero il sedimento viene riferito al periodo geologico all'Albiano – Cenomaniano.

Formazione Amerillo

La formazione, nota in letteratura geologica come "Scaglia", è *costituita da strati di calcilutiti e calcari marnosi bianchi e osso-grigiastri a foraminiferi plantonici (globorotalie, globotruncane), a luoghi calcilutiti selciferre più o meno argillose grigio-verdastre alternate a biocalcareniti risedimentate a orbitoidi e frammenti di rudiste passanti verso l'alto a calcilutiti bianche con laminazioni piano-parallele ed incrociate*. Nel territorio di

Carini sono in affioramento limitato presso Portella di Mircene e in Contrada Caparello a limitare del vallone S. Vincenzo, riconoscibili su cartografia geologica con la sigla "**AMM**". Il limite inferiore della formazione è una discordanza geometrica sui depositi calcarei del Cretacico superiore. Il limite superiore della formazione è una superficie di erosione probabilmente sottomarina su cui poggiano i calcari grigi a macroforaminiferi della sovrastante formazione Valdesi.
Dal punto di vista paleoambientale si tratta di depositi tipici di mare profondo e ambiente pelagico (pianura batiale).
Per il contenuto fossilifero il sedimento viene datato nell'intervallo Cretaceo superiore – Eocene.

Calcari di Piano Battaglia

I calcari di Piano Battaglia associano *biolititi coralgali, calcareniti oolitiche, calcareniti e calciruditi bioclastiche e brecce in spessi strati o banchi o a stratificazione massiva contenenti Ellipsactinia sp. Coralli, alghe, foraminiferi bentonici, molluschi, resti di echinidi e rare ammoniti*.
Il limite inferiore della formazione è una superficie di discordanza con la porzione sommitale della formazione Buccheri. Il limite superiore è una superficie di discordanza ed erosione, probabilmente subaerea, contrassegnata da iato sedimentario ed effetti di paleocarsismo. Su tale superficie si rinvengono le calcilutiti della formazione Amerillo.
Sulla base dei fossili presenti nel sedimento la formazione viene inquadrata nel periodo geologico Titonico-Neocomiano e per quanto attiene il territorio in esame viene contrassegnata con la sigla "**PNB**" e viene cartografata sulle pendici orientali di Monte Pecoraro, dalla parte sommitale (limite territoriale tra Carini e Cinisi) di Montagna Longa fino al tutto il versante est, ad est di Cozzo Paterna e a Rocca Rossa.

Calcari di Pizzo Manolfo

La formazione è rappresentata da *calcilutiti e calcari micritici a gasteropodi ed oncoliti, calcari loferitici e stromatolitici, calcari ad alghe e foraminiferi, calcareniti oolitiche, con locali intercalazioni di calciruditi bioclastiche a coralli ed alghe*. I calcari di Pizzo Manolfo ricadono nella biozona di piattaforma carbonatica interna a Clypeina jurassica e nelle biozone a Salpingoporella annulata e a Cuneolina camposauri che datano il sedimento nel periodo Titonico – Valangiano.

Sulla carta geologica prodotta la formazione viene contrassegnata dalla sigla "**CIT**" e viene data dall'associazione di diverse litofacies, che prendono il nome dei toponimi dei luoghi in cui sono state studiate le sezioni più rappresentative (associazione di litofacies di Monte Castellaccio, di ambiente sedimentario piana tidale-laguna di retroscogliera; associazione di litofacies di Monte Colombrina), a Monte Colombrina (versante sud-est) e in località Bauso Mascula.

Il limite inferiore della formazione è una superficie netta di erosione e discordanza di tipo *onlap* con i depositi della formazione Buccheri o, ancora , direttamente con i calcari triassici della formazione Capo Rama o Formazione Sciacca. Il limite superiore è una superficie di discordanza con i calcari di Capo Gallo.

Depositi quaternari

Appartengono a questo periodo unità stratigrafiche a limiti *inconformi* di ambiente continentale o marino. *Sono costituite da corpi rocciosi delimitati al letto e al tetto da superfici di discontinuità ben definite e identificabili sul terreno* (Salvador ed. 1994). Ne fanno parte i seguenti depositi che si rinvengono nel territorio in esame:

- Depositi di falda
- Depositi eluviali e colluviali
- Detrito alluvionale e litorale
- Depositi di frana
- Depositi eolianitici
- Sabbie di Balestrate
- Depositi di Travertino
- Associazione di sistemi deposizionali di risalita del livello marino
- Calcareniti di Palermo

Depositi di falda

Materiale eterogeneo costituito da clasti a spigoli vivi o sub-arrotondati di diversa dimensione, a luoghi cementati e in genere sciolti e privi di matrice. La loro deposizione avviene al piede delle pareti rocciose e lungo pendii per processi erosivi legati agli agenti meteorici e all'azione chimico-fisica delle acque sulle rocce.

Si rinvengono in ampie fasce e conoidi soprattutto a est di Montagna Longa, Monte Pecoraro e a nord-ovest di Monte Colombrina.

Depositi alluvionali e colluviali

I depositi alluvionali sono costituiti da ciottoli etero-dimensionati di natura eterogenea, ghiaia in matrice sabbiosa, limi fluviali, disposti a margine di torrenti o aste fluviali e lungo la pianura alluvionale.

I depositi colluviali sono terreni rimaneggiati dovuti alla mobilitazione e successiva deposizione da parte delle acque dilavanti.

Sono depositi presenti nell'ampia piana di Carini e ricoprono in spessori variabili i sedimenti litoidi che costituiscono il substrato della piana di Carini.

Detriti alluvionali e litorali

Sono depositi di sabbie e ghiaie a composizione mista (quarzosa e carbonatica) con prevalenza di granuli di quarzo. Si rinvengono lungo il litorale e sono soggetti agli ordinari processi marini costieri.

Depositi di frana

Macereti dovuti a frane di colamento o di scorrimento, accumuli di masse rocciose per frane di crollo al piede di scarpate carbonatiche.

Depositi eolianitici

Sabbie quarzose disposte lungo i versanti che delimitano le aree costiere.

Associazione di sistemi deposizionali di risalita del livello marino

Sistemi deposizionali di piattaforma esterna, temperata, costituiti da alternanze di fanghi e argille, riferibili al periodo "Pleistoce superiore – Olocene inferiore". Sabbie quarzose disposte lungo i versanti che delimitano le aree costiere.

Calcareniti di Palermo

Calcareniti e calciruditi da bianche a giallo rossastre a stratificazione incrociata; calcareniti e sabbie giallastre bioclastiche a molluschi, ostracodi, radioli di echinidi, foraminiferi bentonici e plantonici: intercalazioni di conglomerati immersi in una matrice prevalentemente sabbiosa, periodo Siciliano.

Affiorano nella parte nord della piana di Carini prospiciente il golfo.

Sabbie di Balestrate

Sono costituite da fanglomerati, sabbie e silt rosso bruno con, a luoghi, mammalofauna (depositi di conoidi alluvionale), depositi colluviali cementati. Nella carta geologica vengono connotati con la sigla **SdB** ed affiorano a sud-ovest dell'abitato di Carini con estensione irrilevante.

Depositi di travertino

E' un deposito Quaternario continentale formatosi per precipitazione del $CaCO_3$ da acque sorgentizie in ambiente lacustre, limitato inferiormente dai terreni del Pleistocene inferiore o pre-quaternari (flysch numidico e terreni del Dominio Imerese). La formazione ha un aspetto vacuolare ed include per processi di incrostazione elementi floristici e faunistici dello stesso periodo formazionale.

La sua presenza è dovuta probabilmente a fasi di riscaldamento climatico durante il quale lo squilibrio termico tra la superficie del suolo e il sottosuolo generava un marcato squilibrio termico, per cui la venuta a giorno di acque sorgive alimentate da acquiferi carbonatici, determinava una marcata precipitazione del carbonato di calcio ($CaCO_3$).

Affiora con discontinuità a sud e ad est dell'abitato e su cartografia viene indicato con la sigla **NRE** (Sistema di Monreale).

A cornice della carta geologica vengono riportate quattro colonne litostratigrafiche e due sezioni geologiche A – B e D – C.

La sezione A – B parte da quota 100 nei pressi del V.ne Paterna, a sud-ovest dell'abitato di Carini, e con direzione Sud-Ovest/Nord-Est si sviluppa fino a quota 105 metri in località Manosta, passando per Cozzo Palombaro, Pizzo Mediello e per il centro abitato di Carini, attraversando le successioni carbonatiche, i depositi alluvionali e i terreni terziari flyscioidi. Dal punto di vista strutturale vengono evidenziate le disarmonie dei terreni terziari con il substrato carbonatico meso - paleogenico delle successioni imeresi e i contatti paraconformi con le successioni panormidi.

La sezione D – C si sviluppa in senso Sud-Nord da quota 933.20 slm (Monte Saraceno) fino a quota 0.50 slm sulla battigia della costa carinese. Attraversa in gran parte il centro abitato di Carini e le successioni litostratigrafiche coinvolte sono a partire dalla quota maggiore, la formazione Fanusi sovrapposta alla formazione Mufara, in contatto tettonico con le argille del Flysch Numidico, le quali si sovrappongono alla Formazione di Capo Rama. In successione si ha un contatto tettonico fra la F.ne Capo Rama con la F.ne

Pellegrino, cui si sovrappongono sedimenti inconformi. Le successioni sono in contatto tettonico con i terreni del Flysch Numidico i quali a loro volta sono sovrapposti ai terreni di Piano Battaglia.

B) CARTA GEOMORFOLOGICA – SCALA 1/10.000

Per la rappresentazione cartografica dei processi fisici connessi all'azione della gravità, all'attività antropica, all'azione erosiva degli agenti climatici e delle acque correnti, per la fase preliminare è stata curata la rispondenza, come richiesto dalla Circolare ARTA n.3/2014, alla Carta dei dissesti del Piano Stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico (P.A.I.) di cui all'art.67 del D.L.vo 152/2006 e ss.mm. e ii.

Contestualmente, considerato che trattasi di piani dinamici che sono soggetti a modifiche continue in rapporto alle evoluzioni geomorfologiche del territorio e che, pertanto, ai sensi dell'art.5 delle Norme di Attuazione del P.A.I., possono essere oggetto di integrazione e modifiche su segnalazione degli Enti pubblici e Uffici territoriali in relazione a:

- Indagini e studi di dettaglio presentati dalle pubbliche amministrazioni;
- Nuovi eventi idrogeologici che vanno a modificare il quadro della pericolosità;
- Variazioni delle condizioni di pericolosità a seguito di interventi di messa in sicurezza,

si è eseguito un'ulteriore rilevamento territoriale mirato all'identificazione e alla rispondenza di quanto riportato nei più recenti P.A.I. (P.A.I. bacino dell'Area tra F.me Oreto e Punta Raisi - bacino 040 - e Bacino Idrografico del F.me Nocella -bacino 041-, ricadendo il territorio nei due ambiti fisiografici) e a mappare eventuali nuove forme di dissesto o variazione di perimetrazione di quelle già censite che potessero dare adito a richiesta di aggiornamento ai sensi della Circolare A.R.T.A. Prot. 78014 del 22.12.2011.

Dal rilevamento geomorfologico effettuato nel territorio non sono stati rinvenuti ulteriori dissesti oltre quelli mappati nei P.A.I di Bacino di pertinenza del territorio di Carini e, inoltre, non risultano segnalazioni in tal senso presso l'Ufficio Tecnico del comune. Per quanto attiene gli aspetti idraulici il Comune di Carini nel 2014 ha inoltrato lo studio idraulico del Vallone della Noce (progetto a firma del Dr. Ing. Vittorio Cacioppo) all'A.R.T.A. ai fini dell'aggiornamento delle aree censite nel vigente P.A.I. a "pericolosità idraulica elevata" P3 con codici "040-E01" e "040-E02". Mediante le analisi idrauliche in alveo sono stati determinati, per tempi di ritorno considerati (50, 100 e 300 anni), i livelli idrici in

corrispondenza delle portate di piena lungo l'intero corso d'acqua, onde verifica e prevedere le opere necessarie per la sua messa in sicurezza. I contenuti dello studio idraulico hanno riguardato le aree individuate subito a valle della SS 113 in corrispondenza dell'abitato di Villagrazia di Carini (area 040-E01) e poco a monte della stessa (040-E02) e, come esplicitamente richiesto dall'A.R.T.A., sono state determinate le mappe dei tiranti idrici e delle velocità nelle aree di interesse, per i tempi di ritorno considerati (50, 100 e 300 anni).

La mappatura delle aree inondabili, così come emerso dallo studio idraulico per l'aggiornamento P.A.I. *in itinere,* cui si rimanda per i dettagli, non viene riportata nella carta geomorfologica e nella carta della pericolosità geologica del presente studio sia in scala 1/10.000 sia in scala 1/2.000, mentre si riportano le perimetrazioni delle aree inondabili a rischio e/o pericolosità idraulica di cui al PAI in vigore.

Per la simbologia adottata nella stesura della carta si è fatto riferimento, come espressamente richiesto dalla Circolare n.3/DRA A.R.T.A. all'allegato C.

C) *CARTA IDROGEOLOGICA*

I litotipi in affioramento sono stati classificati in base alla permeabilità.

Si sono accorpati:

sedimenti permeabili per porosità, con indice di permeabilità:

$10^{-1} < K < 10^{-3}$ cm/sec;

Sedimenti semi-permeabili – permeabili nelle componenti litoidi (quarzareniti – calcareniti etc.) impermeabili nelle componenti pelitico-argillose, con indice di permeabilità: $10^{-4} < k < 10^{-6}$ cm/sec;

Sedimenti impermeabili, con indice di permeabilità: $k < 10^{-6}$ cm/sec;

Sedimenti permeabili per fratturazione e porosità, con indice di permeabilità: $10^{-1} < K < 10^{-3}$ cm/sec.

La carta idrogeologica riporta, inoltre, l'ubicazione dei pozzi e delle sorgenti più significative utilizzati a scopo idropotabile con le rispettive aree di protezione secondo quanto previsto dalle leggi vigenti. Nella medesima carta viene riportato il reticolo idrografico di superficie costituito principalmente dal V.ne del Ponte, V.ne delle Grazie e V.ne della Noce e le probabili linee di flusso delle acque sotterranee.

RELAZIONE SU CARTOGRAFIA DI SINTESI (A1d)

A1d - CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOLOGICA

La carta della pericolosità geologica è una carta di sintesi in scala 1/10.000 che scaturisce dopo attenta analisi ed interpretazione della carta geologica, geomorfologica e idrogeologica. Con essa si tende ad evidenziate attraverso la rappresentazione grafica, tutte le aree interessate da pericolosità geologica connessa con fenomenologie gravitative o idrauliche, differenziando nei limiti del possibile aree a diverso grado di pericolosità geologica.

La rappresentazione cartografica, fatta secondo **l'Allegato F** della Circolare n.3/DRA A.R.T.A. riporta:

1. Le zone di ciglio, di cresta, cocuzzoli, dorsali
2. Le zone alluvionali
3. Le aree sede di instabilità per caduta massi
4. Le aree sede di instabilità di versante
5. Le aree interessate dalla presenza di discontinuità
6. Le aree interessate da movimenti franosi quiescenti
7. Le zone pedemontane interessate da falde di detrito.

Vedi carta della pericolosità geologica allegata.

In essa si sono distinte:

Aree a pericolosità da bassa a media denominate su cartografia "Pg1".

La mappatura contrassegnata con la sigla Pg1 comprende una zona di natura argilloso-arenacea caratterizzata per un'antica frana in stato quiescente, periferica a sud dell'abitato di Carini, e una vasta area a sud e a sud-est del paese considerata come "*deposito di frana*" quaternaria nella cartografia in scala 1/25.000 dell'ISPRA del Servizio Geologico d'Italia relativo ai fogli 594 e 585. Le aree con questa campitura comprendono abitazioni sparse, reti e infrastrutture tecnologiche di secondaria importanza e/o di servizio di ambiti territoriali ristretti (acquedotti, reti elettriche, telefoniche, etc.) viabilità primaria e secondaria la cui pericolosità viene considerata da bassa a media e nelle cui aree secondo le Norme di attuazione P.A.I. è consentita l'attuazione delle previsioni degli strumenti urbanistici.

Aree a pericolosità da bassa a media denominate su cartografia "Pg2a" e "Pg2b".

Le zone contrassegnate con la sigla **Pg2a** comprendono aree prevalentemente pedemontane costituite da sedimenti sciolti e/o cementati di natura detritica per accumulo nel tempo dei prodotti di modellamento dei versanti operato dai processi esogeni ed endogeni, dall'azione delle acque di precipitazione, dall'erosione di superficie e dai processi gravitativi lungo i versanti. In tali contesti non si escludono possibili fenomeni di crollo e pertanto, occorre valutarne la reale pericolosità mediante le procedure previste dal D.D.G. n.1034 del 13.12.2013 e adottare le misure opportune per la messa in sicurezza.

Le zone contrassegnate dalla sigla **Pg2b** comprendono aree caratterizzate da depositi superficiali misti con possibili condizioni geotecniche scadenti. Sono localizzate ad ovest e nord-ovest del centro abitato a margine del V.ne San Vincenzo, in un'area a nord di Grotte di Maccagnone e delle Grotte di Armetta.

Aree a pericolosità da elevata a molto elevata denominate su cartografia "Pg3".

Comprendono ambiti edificati e non edificati. Nella prima sono presenti reti e infrastrutture, viabilità primarie e secondarie, classificate in zona "R4" e "R3" del P.A.I. per esse valgono le disposizioni riportate negli art. 9 e 10 delle Norme di Attuazione del P.A.I. Negli ambiti non edificati ricadenti in zona P4 e P3 del P.A.I. valgono le disposizioni dell'art.8 paragrafi 1-7 delle Norme di Attuazione.

Le aree ad elevata pericolosità sono estesamente presenti nei rilievi montuosi del territorio, lungo i versanti acclivi e, in misura minore, a sud dell'abitato presso la località Fiume Falco.

Aree a pericolosità da bassa a media "Pg4".

Comprendono zone prevalentemente montane soggette a vincoli sovra comunali e in gran parte a normative di salvaguardia e protezione essendo Zone SIC e ZPS.

Aree a pericolosità idraulica elevata denominate su cartografia "Pgi".

Vi sono comprese due are e a nord dell'abitato in prossimità di Villagrazia di Carini soggette a esondazione per la presenza del Vallone Noce e pertanto classificate a elevata pericolosità idraulica.

Nella medesima cara vengono riportate le **aree di cava** che presentano una **pericolosità da bassa a media** e, inoltre, le **fasce di rispetto dei pozzi e delle sorgenti aventi scopo idropotabile.**

A1d - CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA

Uno degli obbiettivi dello studio geologico a supporto degli strumenti urbanistici è quello di attenzionare le problematiche che si possono manifestare in talune zone in occasione di un terremoto e fornire quindi una prima indicazione su quali approfondimenti possono essere opportuni e in quali zone in particolar modo.

Per un programma di prevenzione e mitigazione degli effetti di un terremoto occorre individuare le zone a più elevata pericolosità sismica di base partendo dall'identificazione degli eventi sismici che possono verificarsi nell'area in un dato intervallo di tempo con una prefissata probabilità e individuando, quindi, le condizioni geologiche, geomorfologiche, geotecniche e geofisiche dei litotipi superficiali che concorrono a modificare la risposta sismica locale (punto 3.5 della Circolare ARTA n.3/2014)

Per particolari configurazioni morfologiche dei siti sono possibili amplificazioni differenziate del moto del suolo connesse anche alla conformazione strutturale del sottosuolo.

Per le zone di ciglio e rientranti nella tipologia 1) dell'Allegato F) i possibili effetti prodotti da un sisma sono dati da amplificazioni diffuse del moto del suolo connesse con la focalizzazione delle onde sismiche; mentre per le aree rientranti nei successivi punti potrà aversi accentuazione dei fenomeni di instabilità in atto e potenziali dovuti ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici.

L'elaborato ha consentito sia di individuare le aree a minore pericolosità sismica locale (zone stabili), sia di programmare, sulla base delle diverse tipologie di effetti attesi, un primo approfondimento di indagini geofisiche e geognostiche in ambito urbano le cui risultanze fanno parte integrante della presente relazione, rimandando a ulteriori approfondimenti per le medesime aree a studi di dettaglio successivi.

A1d - CARTA DELLA SUSCETTIVITA' ALL'EDIFICAZIONE

La carta della suscettività all'edificazione, redatta in scala 1/10.000, è una carta di sintesi delle caratteristiche geologiche di tutto il territorio e fornisce indicazioni in ordine alle limitazioni e ai condizionamenti di carattere geologico "*sensu latu*" che implichino la necessità di prevedere specifiche cautele nella realizzazione degli interventi consentiti nell'uso del territorio.

Il territorio è stato suddiviso in sette classi di suscettività d'uso, non esulando dai vincoli territoriali discendenti dalle normative regionali e nazionali:

Classe 1 (colore bianco) – Suscettività d'uso non condizionata.

Comprende quelle aree che non presentano particolari limitazioni all'utilizzo e/o alla modifica della destinazione d'uso e per le quali deve essere direttamente applicato quanto prescritto dalle vigenti Norme Tecniche per le costruzioni. In questa classe ricadono le aree a bassa acclività e prive di particolari problematiche geologiche, geomorfologiche, idrauliche, idrogeologiche o litotecniche.

Classe 2 (colore giallo paglierino) – Suscettività d'uso condizionata.

Comprende le zone dove sono state riscontrate problematiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche o litotecniche che ne condizionano l'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso per le condizioni di pericolosità/vulnerabilità individuate.

Classe 3 (colore verde acqua) – Suscettività d'uso parzialmente limitata

Comporta limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso a causa della geomorfologia e della geologia strutturale dei luoghi.

Classe 4 (colore giallo intenso) – Suscettività d'uso condizionata

Presenza di coperture alluvionali di spessore variabile, edificazione condizionata alla verifica geotecnica e sedimentologica dei terreni di copertura della roccia in posto. La presenza di aste torrentizie condiziona l'utilizzo edificatorio per fenomeni di natura idraulica per i quali si rendono necessari opportuni studi idraulici.

Classe 5 (colore rosso porpora) – Suscettività d'uso inibita

Viene inibito l'utilizzo in quanto aree in dissesto idrogeologico censite nel P.A.I. vigente quali aree a rischio elevato (R3) e rischio molto elevato (R4), aree a pericolosità elevata (P3) e a pericolosità molto elevata (P4). Per la disciplina di tali aree si rimanda alle prescrizioni geologiche del P.A.I. riportate nella Relazione Finale.

Classe 6 (campitura bianco e verde verticale con simbolo intermedio rosso orizzontale) – Aree a edificazione condizionata

Per la presenza di faglie e contatti tettonici viene prescritto uno studio di dettaglio di natura sismica superiore al 1° livello. Per edifici sensibili e strategici, qualora a seguito di approfondimenti emerga la reale pericolosità, è opportuno adeguare le strutture alla normativa sismica nell'attesa che se ne modifichi la destinazione d'uso o si provveda al loro decentramento.

Classe 7 (colore beige) nella quale l'edificazione è condizionata alla realizzazione di studi geologici specifici così come previsto dal D.D.G. n.1034 del 13.12.2013.

Classe 8 (campitura rossa obliqua su rettangolo bianco) con edificazione inibita.

Classe 9 (campitura azzurro intenso) aree con edificazione condizionata con attività subordinate all'esecuzione degli interventi necessari alla mitigazione dei livelli di rischio atteso e alla verifica di compatibilità geomorfologica

RELAZIONE DI SETTORE

FASE DI DETTAGLIO (A2)

Cartografia di analisi (A2a)

CARTA GEOLOGICA SCALA 1/2000

Attraverso la raccolta dei dati e i rilievi di campo sono stati verificati e integrati i contatti stratigrafici e tettonici delle varie formazioni. Si è pervenuti così alla stesura delle carte geologiche in scala 1/2.000 estendendosi il comune di Carini su due distinti fogli aerofotogrammetrici forniti dagli Uffici Tecnici comunali: uno includente il centro storico - chiamato foglio A) per semplificazione espositiva, l'altro chiamato foglio B) includente la frazione di Villagrazia di Carini.

Il foglio aerofotogammetrico A) in scala 1/2000 che include il centro storico di Carini riporta il dettaglio delle formazioni geologiche, i loro contatti stratigrafici e tettonici, l'ubicazione dei sondaggi geognostici e le colonne stratigrafiche più rappresentative dei sondaggi, in più N.2 sezioni geologiche. La simbologia adottata è quella dell'**allegato B** della Circolare A.R.T.A. N.3/2014.

In fase di elaborazione dello studio geologico si è ritenuto opportuno, per un fattore di pericolosità sismica locale, di approfondire la conoscenza su un sistema di faglie attraversanti l'abitato riportate dalla cartografia geologica regionale ufficiale e direzionate NNO/SSE e NNE/SSO, non cartografate precedentemente in letteratura geologica, verificando in parte, tramite sondaggi sismici, i contatti tra la formazione rigida e la formazione fliscioide.

Nel foglio aerofotogammetrico B) che include la frazione di Villagrazia prevalgono in affioramento i "*Depositi di piattaforma continentale esterna - (Depositi Quaternari Sommersi) Sistema deposizionale della baia di Carini" costituiti da sabbie lito-bioclastiche medie e fini organizzate in corpi tabulari o a coltre giacenti su un terrazzo di abrasione marina*.

I depositi, diffusi in tutta la Sicilia nord occidentale ed in affioramento nelle depressioni costiere pianeggianti, ricoprono un intervallo di tempo compreso tra il Pleistocene inferiore e l'Olocene.

CARTA LITOTECNICA SCALA 1/2000

In base alle caratteristiche fisico – meccaniche dei vari affioramenti riportati nella carta geologica si è redatta la carta litotecnica di sintesi in scala 1/2000 sia per l'abitato di Carini

che per la frazione di Villagrazia di Carini. Le unità litotecniche sono state distinte in due sistemi:

uno relativo al substrato, l'altro alle coperture secondo la "Guida schematica alle definizioni di unità litotecniche del substrato e della copertura" dell'Allegato D della Circolare ARTA n.3/2014.

Nel foglio aerofotogrammetrico 1/2000 che comprende il **Comune di Carini** le unità litologiche cartografate sono riconducibili ai Depositi quaternari, alle Successioni meso-cenozoiche e alle successioni della Piattaforma Carbonatica Panormide.

I Depositi quaternari sono terreni di "Copertura" che comprendono: Accumuli di frana, sedimenti a grana grossa (F), frammenti lapidei arrotondati o spigolosi (F1), frammenti lapidei con frazione fina interstiziale (F2); Successioni con alternanze di litotipi diversi (B): coltri eleuviali e depositi colluviali – sedimenti fossili (B2).

Le successioni meso-cenozoiche comprendono le successioni del bacino numidico (TLL) con Substrato che comprende successioni con alternanza di litotipi diversi (B4); Successioni della Piattaforma Carbonatica Panormide che comprende il Substrato con successioni (LEG-CAS-MEG) carbonatiche A1 (poliedri giustapposti volume medio oltre 1 mc).

La stessa carta riporta le tracce di faglie, la disposizione dei dip, l'ubicazione dei sondaggi a carotaggio continuo, dei pozzi utilizzati a scopo idropotabile, dei maw e dei contatti stratigrafici.

Nella carta litotecnica della **frazione di Villagrazia di Carini** in scala 1/2000 vengono distinti terreni di Copertura costituiti da coltri eluviali, depositi colluviali –sedimenti fossili; Sedimenti a grana grossa (F), Frammenti lapidei arrotondati tipo F1, con frazione fine interstiziale tipo F2, Prodotti eluviali e depositi colluviali.

Substrato A) Successioni carbonatiche A3 (poliedri giustapposti volume medio oltre 0,01 mc) – A4 (poliedri giustapposti volume medio oltre 0,001 mc).

La stessa carta riporta i contatti stratigrafici tra i litotipi e l'ubicazione dei sondaggi a carotaggio continuo.

CARTA GEOMORFOLOGICA SCALA 1/2000

L'elaborato cartografico contiene la rispondenza alla Carta dei Dissesti del Piano Stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) di cui all'art.67 del D.L.vo 152/2006 e ss.mm. e ii.

La carta che include l'abitato di Carini riporta perimetrate le aree a livello di pericolo Medio R2, le aree con livello di Rischio Elevato R3. Si dispongono a sud e ad est dell'abitato di Carini e coinvolgono aree urbane e case sparse.

La stessa carta riporta la perimetrazione di una vasta area estesa sud – nord riportata nel progetto CARG quale area in frana, pur se non presente nelle cartografie P.A.I. Nella stessa carta si evidenzia il reticolo idrografico.

Nella medesima carta vengono riportate le aste del reticolo idrografico e tratti di deviazione di corso d'acqua.

Il Geologo