



CITTÀ DI BAGHERIA

(Città Metropolitana di Palermo)



Aggiornamento dello Studio Geologico Generale e Studio di Compatibilità Idraulica per la Redazione dello Studio Propedeutico alla Redazione del Nuovo PUG

CIG ZA53CB1634.

ai sensi D.A. 120/GAB del 14/07/2021

Dirigente Direzione V Urbanistica

Ing. Nunzio SANTORO

R01 – Relazione Geologica

R.U.P.

Geom. Giuseppe GAGLIANO

LITHOSTUDI – GEOLOGI ASSOCIATI

*Geol. Emanuele DORIA
O.R.G.S. n. 1018 Sez. A*

*Geol. Giuseppe CUTRONA
O.R.G.S. n. 1034 Sez. A*

Coordinamento per la redazione del PUG
Urb. Marina MARINO

Progettazione
Comune di Bagheria - Ufficio del Piano
Arch. Maria PIAZZA

DATA
Dicembre 2024

REVISIONE
00/24

COLLABORAZIONE GIS
Geol. Eliana CARCASOLA

Visti e Pareri



LITHOSTUDI – Geologi Associati dei geoll. Giuseppe Cutrona ed Emanuele Doria
s.l. Via Dante Alighieri, 28/c – 90011 Bagheria (PA) - info@lithostudi.it



LITHOSTUDI - GEOLOGI ASSOCIATI

Consulenze e Servizi per la Geologia e l'Ingegneria del Territorio



COMUNE di BAGHERIA

(Città Metropolitana di Palermo)

**AGGIORNAMENTO DELLO STUDIO GEOLOGICO
GENERALE E STUDIO DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA
PER LA REDAZIONE DELLO STUDIO PROPEDEUTICO
ALLA REDAZIONE DEL NUOVO PUG
CIG ZA53CB1634.**

ai sensi D.A. 120/GAB del 14/07/2021

***Lithostudi - Geologi Associati dei geoll. Giuseppe Cutrona ed Emanuele Doria
s.l. Via Dante Alighieri 28/c – 90011 Bagheria (PA)
Tel. 091 8880426 – fax 091 8880436 – info@lithostudi.it***

*Immagine in copertina tratta dalla "Descrizione del regno delle Due Sicilie per Provincia – Provincia di Palermo
(opera del geografo e cartografo Benedetto Marzolla (1801-1858) esposta presso il Palazzo Steri di Palermo.*

INDICE

1.0 Premessa	pag. 1
2.0 Studi precedenti e ricerche d'archivio	pag. 5
3.0 Inquadramento Geografico e Cartografico	pag. 10
4.0 Assetto Geomorfologico	pag. 15
5.0 Assetto Idrogeologico e Idrografico	pag. 29
6.0 Assetto Geologico – Stratigrafico	pag. 38
7.0 Pericolosità Geologica	pag. 51
8.0 Pericolosità Sismica e Microzonazione	pag. 63
9.0 Suscettività all'edificazione	pag. 82
10.0 Conclusioni	pag. 89
11.0 Raccolta delle indagini esistenti (elaborato fuori testo)	

Tavole di analisi in scala 1:10.000

Tavola 1 – Carta delle indagini
Tavola 2 – Carta Geologica
Tavola 2a - Sezioni Geologiche
Tavola 3 – Carta Geomorfologica
Tavola 4 – Carta Idrogeologica

Tavole di sintesi in scala 1:10.000

Tavola 5 – Carta delle Pericolosità Geologiche
Tavola 6 – Carta delle Pericolosità Sismiche – MOPS
Tavola 7 – Carta della suscettività all'edificazione

1.0 PREMESSA

A seguito di procedura RDO sul MEPA (Mercato Elettronico della Pubblica Amministrazione) Il Comune di Bagheria ha invitato lo studio tecnico “LITHOSTUDI-GEOLOGI ASSOCIATI” dei geoll. Giuseppe Cutrona ed Emanuele Doria, a presentare preventivo/offerta per l’affidamento del servizio relativo alla redazione *dell’Aggiornamento dello Studio Geologico Generale e dello Studio di Compatibilità Idraulica del territorio comunale di Bagheria a supporto della formazione del nuovo PUG, ai sensi della L.R. 19/2020*, avente CIG ZA53CB1634.

In data 21/12/2023, a seguito del verbale di gara, codesto operatore economico è risultato aggiudicatario con Determinazione Dirigenziale della Direzione V – Lavori Pubblici e Urbanistica n. 1109 del 29/12/2023.

Il presente studio, condotto sull’intero territorio comunale, è relativo alla fase preliminare A1 del Decreto Assessoriale 120/GAB del 14/07/2021 (*Studi Geologici per la redazione degli strumenti urbanistici, art. 22, comma 6, lett. b della L.R. 13 agosto 2020, n. 19*) ed è iniziato con la raccolta di dati ed informazioni esistenti (Fase A1a), in particolare con la consultazione degli archivi comunali al fine di potere definire il quadro della documentazione geologica e delle indagini geognostiche esistenti. Sono state inoltre consultate le banche dati dell’ISPRA (cartografia geologica CARG) del SITR (CTR di base e cartografia digitale PAI geomorfologico, idraulico e delle coste), dell’Autorità di Bacino Regionale (decreti di approvazione del PAI).

La cartografia di base in scala 1:10000 in formato dwg è stata consegnata dall’Ufficio di Piano nella riunione plenaria del gruppo di progettazione del 21/02/2024, nella quale sono state anche illustrate le direttive strategiche del PUG.

Contestualmente alla fase di raccolta delle informazioni di base, è iniziata la fase di stesura delle cartografie di analisi (*A1c*) e delle cartografie di sintesi (*A1d*) con l’elaborazione della presente **relazione di settore**.

Per la stesura del presente studio si è fatto ricorso a:

- Rilevamento e studio geologico-stratigrafico: comprendente la descrizione dei lineamenti tettonici, delle unità litostratigrafiche affioranti con la definizione delle caratteristiche litologiche, dei rapporti giaciturali, degli spessori e dell’intervallo deposizionale;
- Rilevamento e studio geomorfologico: comprendente la descrizione dei principali lineamenti morfologici, anche con riferimento ai centri urbani, alla pendenza dei versanti, ai fenomeni di erosione e dissesto, all’arretramento della linea di costa, nonché ai principali processi di antropizzazione;

- Studio idrogeologico: comprendente la definizione dei complessi permeabili ed impermeabili e la descrizione dei lineamenti essenziali sulla circolazione delle acque superficiali e sotterranee;
- Studio e verifica delle pericolosità geologiche: comprendente le aree del territorio che sono interessate da frane, erosioni, creste, orli di scarpate, esondazioni, interferenze tra rete idrografica ed utilizzo del suolo “*nodi*”, faglie, pieghe e sovrascorrimenti;
- Recepimento integrale (ai sensi del D.A. 120/GAB/2021) dello studio di Microzonazione Sismica redatto nel 2021 dal Dipartimento Regionale di Protezione Civile per il territorio urbano di Bagheria e sua estensione con i medesimi criteri alla restante parte del territorio comunale;
- Studio e verifica della pericolosità sismica: comprendente sia le problematiche geologiche, che gli effetti di sito attendibili nell’area in studio con la distinzione delle zone interessate dai fenomeni franosi in atto e quiescenti, delle aree potenzialmente franose, delle aree di fondovalle, secondo le Linee Guida di Microzonazione Sismica redatte da Dipartimento Nazionale di Protezione Civile;
- Studio della suscettività all’edificazione: comprendente la definizione e la descrizione delle zonizzazioni omogenee di suscettività alle trasformazioni e/o edificazioni, per consentire la programmazione di appropriati interventi finalizzati alle nuove urbanizzazioni.

Alla presente relazione, in accordo al disciplinare d’incarico, sono allegate le seguenti carte dell’intero territorio comunale, in scala 1:10.000:

Cartografie di analisi (A1c)

- Carta delle indagini esistenti
- Carta geologica;
- Sezioni geologiche
- Carta geomorfologica;
- Carta idrogeologica.

Cartografie di sintesi (A1d)

- Carta delle pericolosità geologiche;
- Carta della pericolosità sismica/MOPS;
- Carta della suscettività all’edificazione.

La redazione di tali carte ha avuto lo scopo di agevolare tutte quelle scelte che, riguardo gli interventi sul territorio, implicano un'attenta valutazione delle caratteristiche geologiche delle aree interessate e dell'uso che se ne vuole fare. Pertanto, una corretta trattazione delle scelte territoriali deve giocoforza basarsi sulla conoscenza dell'assetto geologico dei terreni nell'accezione più ampia del termine.

Il presente studio, finalizzato alla definizione delle condizioni litologiche, strutturali, geomorfologiche, idrogeologiche e sismiche costituisce quindi un punto di partenza in una metodica analisi d'indagine per l'assetto del territorio e la sua razionale pianificazione.

Gli scriventi vogliono cogliere in questa sede l'occasione per ringraziare per la disponibilità dimostrata nell'effettuazione delle ricerche d'archivio il personale della Direzione V - Urbanistica e della Direzione VI - Lavori Pubblici e Programmazione; vogliamo ringraziare inoltre il Geol. Giuseppe Greco, redattore del precedente studio geologico di PRG per avere consentito l'accesso al suo cospicuo archivio di conoscenze geologiche del territorio bagherese ed il Presidente del Consorzio Idro-Agricolo di Bagheria, Pietro Pagano, per il contributo all'individuazione dei pozzi irrigui.

2- STUDI PRECEDENTI E RICERCHE D'ARCHIVIO

Di seguito si riportano i progetti di opere pubbliche e private di cui si è visionato lo studio geologico, reperiti presso gli uffici comunali o messi a disposizione dai colleghi, nonché le principali pubblicazioni scientifiche e le tesi di laurea riguardanti il territorio del Comune di Bagheria ed aventi come tema le *Scienze della Terra*.

OPERE PUBBLICHE		
Committente	Titolo	Professionista
Comune di Bagheria	Relazione geologica per il P.R.G. (anno 1976)	Geol. Nicolò Lo Bue
Comune di Bagheria	Studio geologico del territorio comunale di Bagheria per il Piano Regolatore Generale (anno 1994)	Geol. Vincenzo Rizzo
Comune di Bagheria	Revisione del Piano Regolatore Generale (anno 2012)	Geol. Giuseppe Greco Geol. Francesco Zacco
Comune di Bagheria	Revisione integrale del P.R.G. – Pianificazione delle zone stralciate di cui al Decreto Dirigenziale n° 148/DRU del 08/04/2002 – Zone B2 “Ambito 12” e “Ambito 17 – “Zone B3 a monte e a valle dell’autostrada”	Geol. Giuseppe Greco Geol. Francesco Zacco
Comune di Bagheria	Studio geologico finalizzato all’accertamento ed alla verifica delle discontinuità tettoniche sia certe che presunte, ricadenti nel territorio comunale di Bagheria e pianificazione delle zone stralciate di cui al decreto dirigenziale n° 148/DRU del 08/04/2002	Geol. Giuseppe Greco Geol. Francesco Zacco
Comune di Bagheria	Piano particolareggiato esecutivo delle attività produttive, commerciali e fieristiche in C.da Monaco – Zona D1	Geol. Giuseppe Greco
Comune di Bagheria	Realizzazione di un polo per l’infanzia in via Santa Marina Quarto	Geol. Francesco Zerilli
Comune di Bagheria	Piano Particolareggiato degli insediamenti produttivi nella via Cotogni in località Aspra	Geol. Giovanni Montana
Comune di Bagheria	Studio geologico del Parco Suburbano in località Monte Catalfano, Monte Irice e Cavallo di Mezzo nel territorio comunale di Bagheria	Geol. Giuseppe Greco
Comune di Bagheria	Progettazione esecutiva dei lavori di manutenzione straordinaria della scuola elementare “Gramsci”	Geol. Gian Vito Graziano
Comune di Bagheria	Progettazione esecutiva delle scogliere frangiflutti a protezione dell’abitato di Aspra	Geol. Giuseppe Greco
Comune di Bagheria	Prolungamento della strada comunale Lanza – Scotto	
Comune di Bagheria	Villa vittime della mafia	

Comune di Bagheria	Lavori di Consolidamento dell'Arco Azzurro e demolizione dell'Ecomostro	Geol. Emanuele Doria
ANAS	Autostrada A19 'Palermo-Catania' – Progettazione dei lavori di realizzazione dello svincolo Autostradale 'Bagheria Ovest' e collegamento con la S.S. 113 e la S.P. 87	Geol. Giovanni Montana
AMAP	Adduzioni: Ripristino opere vetuste e/o in cattivo stato	Geol. Ugo Piacentini
AMAP	Sfruttamento idroelettrico dell'acquedotto di Scillato – Centrale di disconnessione Consona	Geol. Carmelo Bertilone

OPERE PRIVATE (archivio Geol. Giuseppe Greco)	
Committente	Progetto
Eurospin Sicilia S.p.A.	Realizzazione di un insediamento commerciale in via Catullo nel Comune di Bagheria
Balistreri Girolamo & C.	Progetto di un piano di lottizzazione per un insediamento produttivo da sorgere in via Cotogno – Aspra
Nuova edilizia S.r.l.	Piano di perequazione denominato "Serradifalco" dell'area tra la via Serradifalco e la via Aldo Palazzeschi
F.lli Gargano S.d.f.	Progetto di un piano di lottizzazione in contrada "Mortillaro" e Contrada "Monaco" – Via Città di Palermo e via Libertà
D'Amico Cosimo & C.	Piano di lottizzazione convenzionata in zona C/4 di P.R.G. per la realizzazione di edifici residenziali
Stradedil S.r.l.	Ristrutturazione ed ampliamento edificio "A Zabara"
Mineo Giovan Battista	Progetto di ristrutturazione e riqualificazione funzionale, a mezzo demolizione e ricostruzione, di edifici già destinati ad abitazione e magazzini ad Aspra
Cuffaro Girolama ed altri	Edifici residenziali da sorgere in Via Cotogni e strada di P.R.G.
Edil Costruzioni S.r.l.	Variante al progetto esecutivo delle opere di urbanizzazione relative al centro direzionale e residenziale
Levante S.r.l.	Progetto per la realizzazione del complesso Piano Levante
Parrocchia S. Domenico	Progetto esecutivo per la costruzione della Chiesa San Domenico in contrada Incorvino
Gamma S.r.l.	Progetto per la costruzione di un complesso edilizio ad uso residenziale e ad uso commerciale

PUBBLICAZIONI TECNICHE E SCIENTIFICHE	
Autore	Titolo
ISPRA – Servizio Geologico d'Italia	Carta geologica d'Italia in scala 1:50.000 – Foglio 595 "Palermo"

Regione Siciliana – Assessorato Territorio ed Ambiente – Dip. Territorio ed Ambiente – Servizio 4 – Assetto del territorio e difesa del suolo	Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) – Area territoriale tra il bacino del fiume Milicia ed il bacino del fiume Eleuterio (036)
Regione Siciliana – Assessorato Territorio ed Ambiente – Dip. Territorio ed Ambiente – Servizio 4 – Assetto del territorio e difesa del suolo	Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) – Bacino del Fiume Eleuterio (037)
Regione Siciliana – Presidenza della Regione Siciliana – Autorità di Bacino del Distretto Idrografico della Sicilia – Servizio 2 “Assetto del territorio”	D.S.G. n. 96 del 13/04/2021 – Approvazione aggiornamento P.A.I. per gli aspetti idraulici – Area territoriale tra i bacini del Fiume Milicia ed Eleuterio (036) – Comune interessato: Bagheria
Regione Siciliana – Presidenza della Regione Siciliana – Autorità di Bacino del Distretto Idrografico della Sicilia – Servizio 2 “Assetto del territorio” – Unità operativa 2.1	D.S.G. n. 173 del 29/06/2021 – Aggiornamento PAI per gli aspetti geomorfologici – Area territoriale tra i bacini del Fiume Milicia ed Eleuterio (036) – Comune interessato: Bagheria
Regione Siciliana – Assessorato Territorio ed Ambiente – Dip. dell'ambiente – Servizio 4 – Assetto del territorio e difesa del suolo	Piano di gestione del rischio alluvioni. Attuazione della Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni – Valutazione ambientale strategica – Fase di scoping – Rapporto preliminare (ai sensi dell'art. 13 comma 1 del D. Lgs n. 152/06 e ss.mm.ii.)
Commissario Delegato per l'emergenza bonifiche e la tutela delle acque in Sicilia	Piano di tutela delle acque marino – costiere della Sicilia – Tratto di costa n. 5 da Capo Zafferano a Cefalù (R19AC005)
Commissario Delegato per l'emergenza bonifiche e la tutela delle acque in Sicilia	Piano di tutela delle acque marino – costiere della Sicilia – Tratto di costa n. 6 da Capo Gallo e Capo Zafferano (R19AC006)
Commissario Delegato per l'emergenza bonifiche e la tutela delle acque in Sicilia	Piano di tutela delle acque sotterranee della Sicilia – Bacino idrogeologico Monti di Palermo (R19MP)
Regione Siciliana Dip. Corpo Regionale delle Miniere	Studio sull'erosione della costa nei comuni di: Ficcarazzi – Bagheria--Santa Flavia- Casteldaccia- Altavilla Milicia- Trabia- Termini Imerese- Campofelice di Roccella- Lascari
Regione Siciliana – Assessorato Territorio e Ambiente – Dip. Territorio e Ambiente – Servizio 5 “Demanio Marittimo”	Unità fisiografica n° 18 da Capo Mongerbino a Porto di Cefalù
Regione Siciliana – Assessorato Territorio e Ambiente – Dip. Territorio e Ambiente – Servizio 5 “Demanio Marittimo”	Unità fisiografica n° 17 Costiera di Capo Rama – Capo Gallo – Capo Mongerbino

Regione Siciliana – Dipartimento della Protezione civile – Servizio rischi idrogeologici ed idraulici	Rapporto preliminare sul rischio idraulico in Sicilia e ricadute nel sistema di Protezione Civile (vers. 5/2015)
Regione Siciliana – Assessorato dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità – Dip. dell'Acqua e dei Rifiuti	Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia - 3° Ciclo di pianificazione (2021-2027)
Istituto Nazionale di Economia Agraria	Valutazione del rischio di salinizzazione dei suoli e di intrusione marina nelle aree costiere delle regioni meridionali in relazione agli usi irrigui
Ministero dei lavori pubblici – Consiglio superiore Sezione idrografica	Le sorgenti italiane. Elenco e descrizione Vol. II – Sicilia, 1934
Abate B., Catalano R., Renda P. (1978)	Schema geologico dei Monti di Palermo. Boll. Soc. Geol. It., 97 (1974), pp. 807-819, 4 ff., 1 tav.
Baldacci L. (1886)	Descrizione geologica dell'isola di Sicilia. Mem. Descr. Carta Geol. It., pp. 408, 10 tav., 37 fig., 1 Carta Geol. 1:1.000.000, Roma.
Bartolomei C., Celico P. & Pecoraro A. (1983)	Schema idrogeologico della Sicilia Nord-occidentale Boll. Soc. Geol. It., 102, 329-354
Basilone L. (2001)	Schema litostratigrafico della Sicilia centro-occidentale In: Riunione di Coordinamento della Commissione Italiana di Stratigrafia della Società Geologica Italiana (CIS), Catalogo delle Formazioni Geologiche Italiane. Palermo.
Caputo G. & Agate M. (2012)	Morfologie e depositi pleistocenici lungo le falesie carbonatiche di Monte Catalfano (Sicilia settentrionale). Naturalista sicil., S. IV XXXVI (1), pp.19-40
Caruso A. (2008)	Aspra Coast: Modello di gestione ambientale della fascia costiera del Comune di Bagheria. Ilion Book, GC Servizi Grafici e Tipografici – Enna
Catalano R. & Montanari L. (1979)	Geologia dei Monti di Trabia-Termini Imerese e dei Monti Sicani orientali (Fogli Bagheria e Termini Imerese, Sicilia centro settentrionale). Rend. Acc. Scienze Fis. Mat. Nat. della Società Nazionale Di Scienze, Lettere e Arti in Napoli, Serie IV – V. XLVI.
Catalano R. & D'Argenio B. (1982)	Schema geologico della Sicilia. Mem. Soc. Geol. It., suppl. A., 24, pp. 9-41.
Cimino A., Lo Brutto M. (1999)	La vulnerabilità all'inquinamento degli acquiferi dell'area metropolitana di Palermo: la piana di Bagheria. Quaderni di geologia applicata, Pitagora Editrice Bologna.
De Stefani T. (1950-51)	Rilevamento geologico del M.te dell'Aspra presso Bagheria (Palermo). Plinia, Vol.III - 1950-51.
Doria E., La Monica F.P., Sulli A. (2015)	L'Arco Azzurro di Capo Mongerbino (Sicilia), dal progetto di recupero al geosito. Convegno Nazionale SIGEA "Geositi, Geomorfositi e Geoarcheositi patrimonio Geologico-ambientale del Mediterraneo". Porto Palo di Capo Passero. Supplemento Geologia dell'Ambiente 3/2016.

Doria E., Moretti A. (2012)	Il Modello geostrutturale dell'Arco Azzurro. Atti Convegno "La Geomatica per la Geologia: Impiego di Tecniche aerofotogrammetriche, laser scanner ed interferometria SAR". Palermo - Facoltà di Ingegneria
Ministero dei lavori pubblici - Servizio idrografico (1934 a)	Le sorgenti italiane. Sicilia. Vol. II, Servizio Idrografico di Palermo. Ist. Poligrafo dello Stato, Roma.
Mannino G., Zava B., Balestrieri F., (1998)	Le grotte del territorio comunale di Bagheria (Palermo), Atti del 3° Convegno di Speleologia della Sicilia, Palermo 3-5 Aprile 1998, Federazione Speleologica Regionale Siciliana. Palermo, pp. 123-136
Mannino G. (2008)	Guida alla Preistoria del palermitano : elenco dei siti preistorici della provincia di Palermo Palermo : Istituto siciliano di studi Politici ed economici,
Montana G., Scaduto R. (1999)	La Pietra d'Aspra. Storia ed Utilizzo. Flaccovio Editore
Montanari L., Rizzotto M. (2000)	Geologia dell'Aspra. Natur. Sicil. S.IV, XXIV (3-4), pp. 315-318.
Panzica M., (1978-1980)	Campagna di Ricerca sul M.te Catalfano. Speleologia Siciliana – Bollettino interno del Gruppo speleologico "Palermo".
Rizzo V. (1988)	Le grotte del Comune di Bagheria.
Scaduto, R., Notaro, R. (2009).)	Mappa storica della città di Bagheria (1850) – IRIS UniPa
Tripoli C. (2005)	Dalla Foresta al PRG del 1976, crescita urbana di Bagheria: Ed. Falcone.
Valenti p., Battaglia G., Forgia V. Miccichè R., Petruso D. e Sineo L. (2017)	Primo saggio di scavo archeologico presso lo Zubbio di Cozzo San Pietro: risultati preliminari. Notiziario Archeologico della Soprintendenza di Palermo 16/2017

TESI DI LAUREA UniPA		
<i>Autore</i>	<i>A.A.</i>	<i>Titolo</i>
Valenza Michele Relatori: Proff. Gioacchino Cusimano e Sergio Hauser	2003/2004	Caratterizzazione idrogeologica ed idrogeochimica delle piane costiere di Bagheria – Casteldaccia – Prospezione idrogeochimica e caratterizzazione delle acque della falda idrica sotterranea
Daniele Insana Relatore Prof. Attilio Sulli	2003/2004	Rilevamento Geologico dell'area compresa tra Bagheria e Aspra
La Monica Francesca Paola Relatore: Prof. Attilio Sulli Correlatore: Geol. Emanuele Doria	2010/2011	Studio Geologico del settore Nord Occidentale di Mongerbino (Bagheria), finalizzato alla proposta del sito "Arco Azzurro" per il censimento nazionale dei geositi italiani

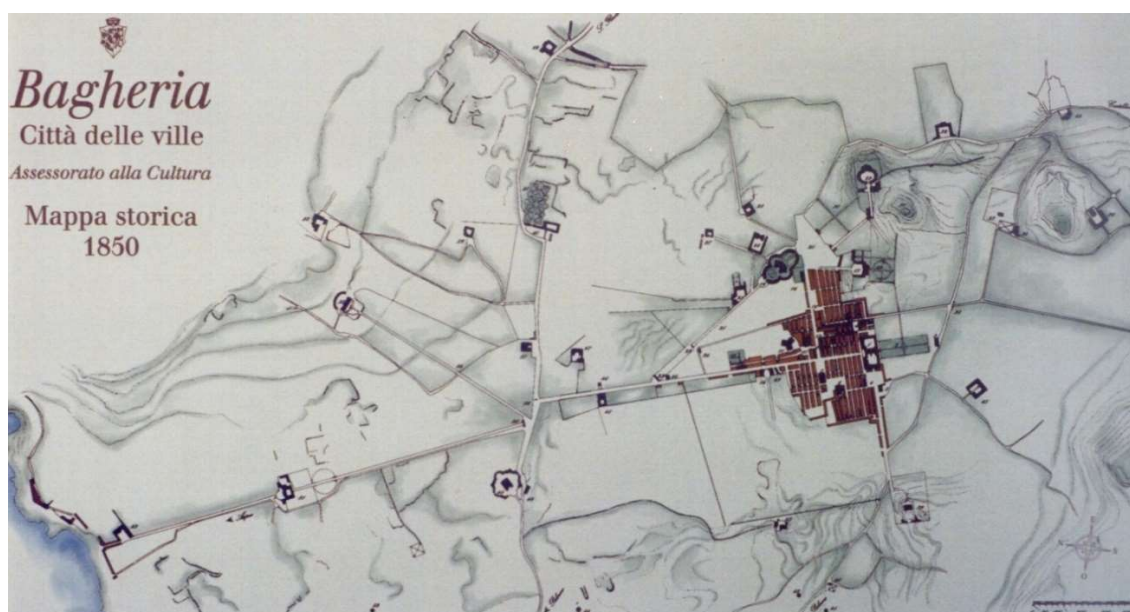
3. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E CARTOGRAFICO

3.1 – Cenni Storici

La scomparsa della civiltà soluntina nell'831 d.c. a seguito dell'invasione degli arabi aveva ridotto il territorio ad est di Palermo ad una folta foresta, nota in periodo medievale come *"floresta dicta Bacharia"*, sfruttata dall'uomo solo per la raccolta della legna.

La nascita del centro urbano di Bagheria si fa risalire attorno al 1450 (Tripoli C., 2005) quando il pretore di Palermo Pietro Speciale, volendo rendere produttivo con la coltivazione della canna da zucchero il terreno di sua proprietà, limitrofo al fiume Eleuterio posto nella parte del territorio di Ficarazzi, fece costruire una torre a protezione dei propri interessi agricoli, da utilizzare quale punto di riunione dei contadini. Inoltre, realizzò tutta una serie di strutture, tra cui il ponte ad archi sul fiume Eleuterio, avente funzione di acquedotto per irrigare le coltivazioni di canna da zucchero. Da questo momento, ebbe inizio la colonizzazione rurale del territorio di Bagheria e dintorni. Nel 1653 la masseria di tale Benedetto Rizzo, composta da vigne, una torre con baglio, magazzini e stanze, verrà acquistata da Giuseppe Branciforti (1614/1698), conte di Raccuja e costituirà il nucleo originario della città di Bagheria. Alle soglie del '700, Niccolò Placido Branciforti, principe di Butera, eredita dallo zio Giuseppe il "casino della Bagaria" che utilizzerà come villa suburbana, nel rispetto della moda che allora si andava diffondendo presso l'aristocrazia palermitana.

L'immagine seguente mostra la mappa storica della città di Bagheria riferita al 1850 e redatta da Scaduto R. e Notaro R. (2009) che rappresenta lo stato del territorio e del suo patrimonio architettonico all'apice della sua notorietà.



3.2 - Geografia del territorio bagherese

Il territorio comunale di Bagheria, situato lungo la costa settentrionale della Sicilia, fa parte della Città Metropolitana di Palermo; si estende su una superficie di 29,84 Km² (pari a 2.968 Ha) e si sviluppa con una forma geometrica irregolare e allungata in direzione NE-SW (Fig.1); le dimensioni massime sono contenute, in lunghezza (da Nord verso Sud) in Km 9,200 circa e, in larghezza (da Est verso Ovest) in Km 3,300 circa, entrambe misurate in linea d'aria (Tripoli C., 2005). Bagheria confina a S-SW con il territorio comunale di Misilmeri, a NW con il comune di Ficarazzi, dai quali è separato dal Fiume Eleuterio, a SE-NE con il comune di Santa Flavia ed è delimitato a Nord dal Mar Tirreno (Fig.2).

11

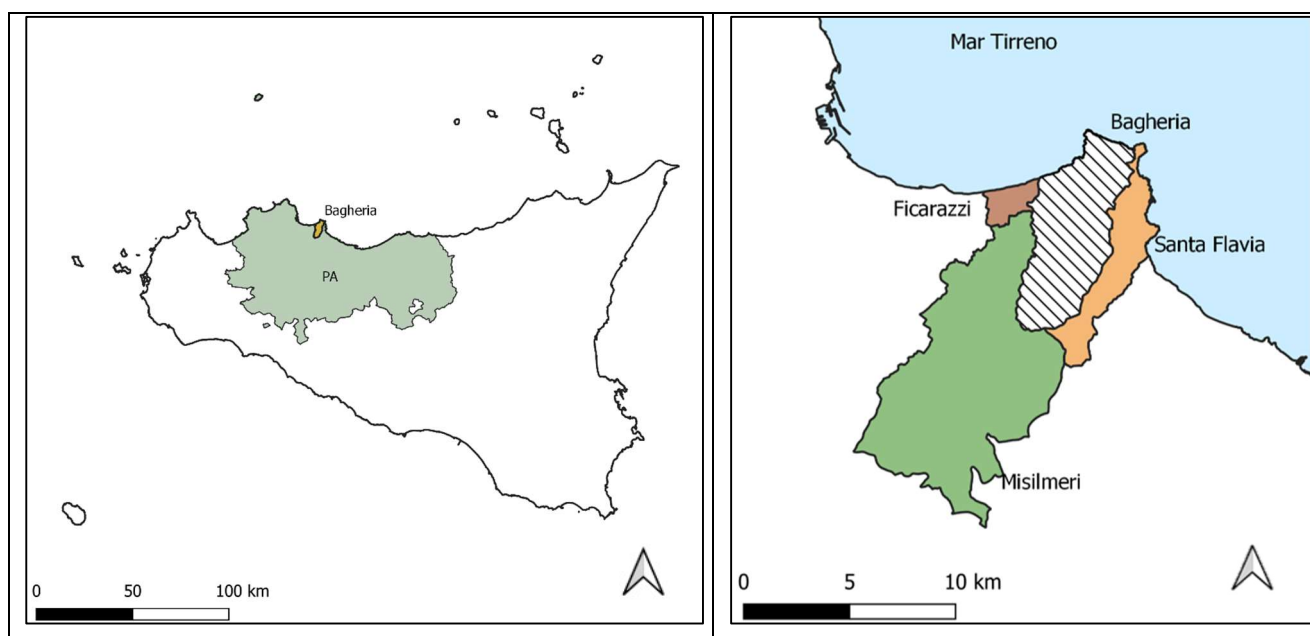


Fig. 1 – Inquadramento geografico del territorio comunale di Bagheria

Dal punto di vista cartografico, ricade nei seguenti fogli dell'I.G.M.I. e C.T.R.:

CARTA	SCALA	FOGLIO N°	DENOMINAZIONE
IGMI (Istituto Geografico Militare Italiano)	1:50.000	595	Palermo
	1:25.000	250 III SO	Bagheria
		250 III NO	Ficarazzi
CTR (Carta Tecnica Regionale)	1:10.000	595060	Aspra
		595070	Capo Zafferano
		595100	Villabate
		595110	Bagheria
		595140	Misilmeri
		595150	Altavilla Milicia

Si riporta di seguito l'inquadramento territoriale alla scala 2:25.000 (Fig. 2)

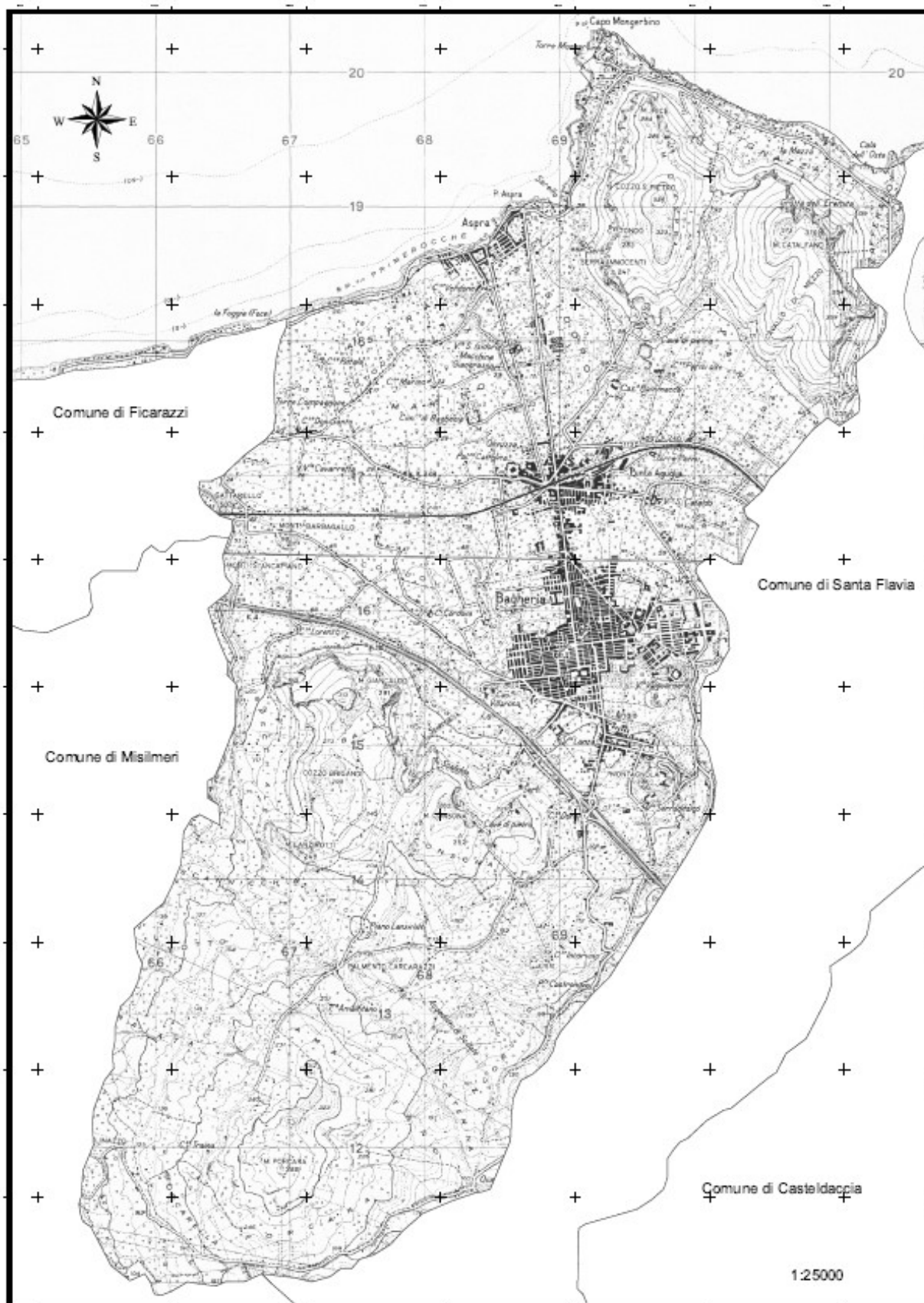


Fig. 2 – Inquadramento IGMI Tavolette scala 1:25.000

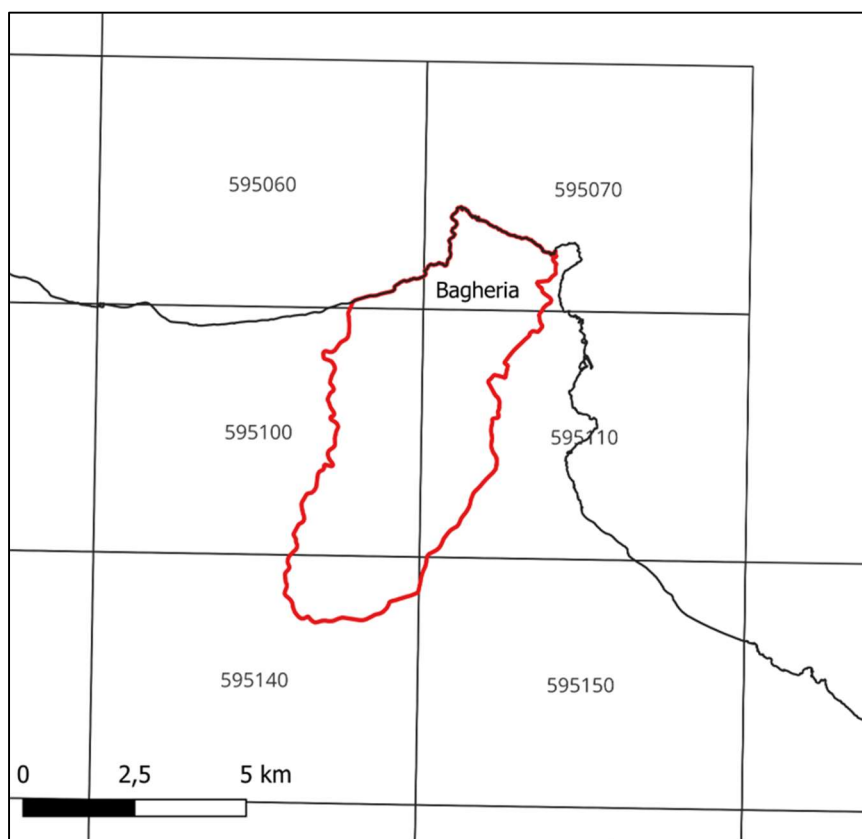


Fig. 3 – Inquadramento Carte Tecniche Regionali scala 1:10.000

La geografia del territorio e del centro urbano viene pregevolmente descritta nel libro di Carlo Tripoli del 2005 che di seguito si riporta integralmente: *“La Città occupa l’ampia zona in leggero pendio posta tra i monti Catalfano (mt. 369,5), Irice (mt. 282,1), Cozzo S. Pietro (mt. 341,9), Cozzo Tondo (mt. 249,1) che danno verso il mare Tirreno, ed i monti Consona (mt. 251,49), Giancaldo (mt. 331,84), Cozzo Brigandì (mt. 299,3), monte Lanzirotti (mt. 240,6) che danno verso l’interno. Completano il paesaggio la Montagnola Serradifalco (mt. 168,7), posta sul confine est del territorio ed il monte Porcara (mt. 384,3), posto all’estremo sud. Il nucleo principale delle abitazioni, è posto a metri 48,64 sul livello del Mar Tirreno, nella zona della Puntaguglia, a metri 54,10 nella zona Dante-Mattarella, a metri 78,00 nel Corso Umberto I, a metri 119,40 nella zona dello svincolo autostradale, pertanto è possibile assumere come media metri 75 circa sul livello del già citato Mar Tirreno”.*

La popolazione residente equivale a 53.021 (dati Istat 2024 per area di censimento - Fig. 5). Bagheria è il secondo comune più grande per numero di abitanti nella Provincia di Palermo; il borgo marinaro di Aspra è l’unica frazione all’interno del territorio comunale, localizzata nel

margine settentrionale lungo il litorale costiero dalla foce del fiume Eleuterio fino a Capo Zafferano, al confine con il Comune di Santa Flavia.

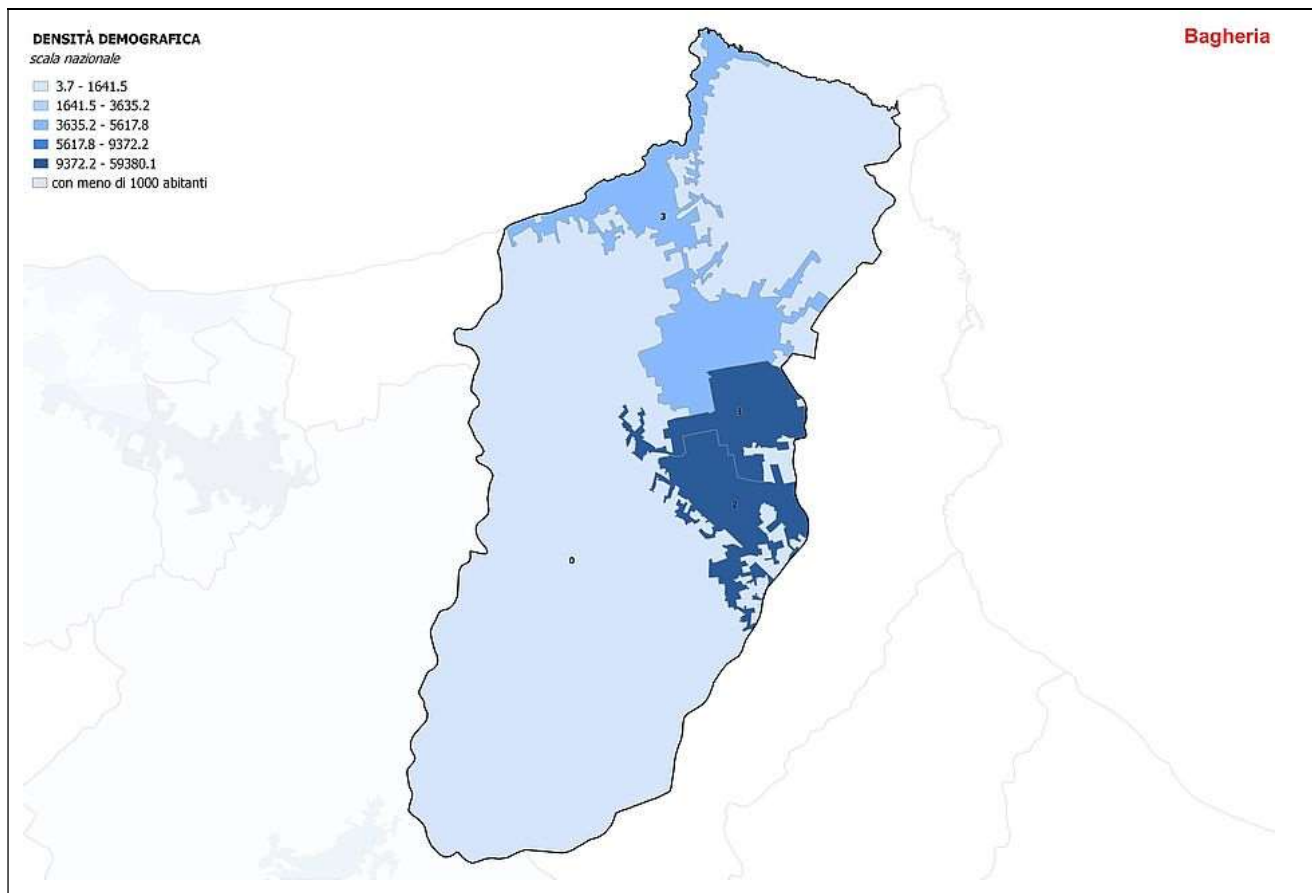


Fig. 5 – Densità demografica su dati ISTAT Fonte: <https://ottomilacensus.istat.it/sottotema/082/082006/1/>

4 - ASSETTO GEOMORFOLOGICO

4.1 GEOMORFOLOGIA

Il territorio del comune di Bagheria con i promontori di Capo Mongerbino e Capo Zafferano (parzialmente ricadente nel territorio del Comune di Santa Flavia) separa di fatto il Golfo di Palermo dal Golfo di Termini Imerese; l'assetto morfologico generale dell'area costiera e delle zone interne si colloca in linea con l'assetto strutturale e con la tendenza morfo-evolutiva della Sicilia Occidentale.

La differente natura dei litotipi affioranti e l'evoluzione tettonica dell'area hanno determinato le differenti condizioni morfologiche del territorio di Bagheria che risulta suddividibile nei seguenti settori:

- settore costiero presenta un'alternanza di coste di tipo sabbioso-ciottoloso, falesie alte con marcate insenature e coste rocciose basse;
- settore centrale caratterizzato dalla presenza della ampia piana quaternaria (Piana di Bagheria) costituita in realtà da due "terrazzi" quaternari che a diverse quote degradano dolcemente verso il mare e sui quali si sviluppa la gran parte del centro abitato;
- rilievi montuosi suddivisi in due strutture principali posizionate, rispetto all'abitato, a nord-est e denominate Monti dell'Aspra (dorsale di Monte Catalfano) ed a sud-ovest i Monti di Bagheria (dorsale di Monte Consona-Monte Giancaldo); sono presenti inoltre affioramenti minori che emergono dai depositi plio-pleistocenici della Piana;
- ambiente collinare che caratterizza il settore meridionale del territorio comunale con i rilievi di Monte Porcara e Monte Lanzirotti che emergono tra le coperture terrigene.

Il settore costiero presenta in piccolo le caratteristiche della fascia costiera della provincia di Palermo, con terrazzi di abrasione marina, a luoghi interrotti da solchi e incisioni naturali, che degradano con deboli pendenze verso il mare. I processi morfogenetici responsabili dell'assetto attuale si sono innescati a partire dalla emersione del settore che si è probabilmente verificata nel Pleistocene inferiore, in conseguenza alle oscillazioni del livello marino. Lungo il tratto di costa considerato sono presenti varie opere ingegneristiche e piccole discariche di materiale di risulta che hanno modificato la naturale linea di spiaggia.

La figura 4.1, tratta da Caruso A. (2008) mostra l'ubicazione dei principali toponimi costieri e montuosi del settore settentrionale del territorio bagherese. La linea di costa che delimita il territorio comunale di Bagheria presenta un profilo nettamente differente tra il tratto che va dalla foce del Fiume Eleuterio ad ovest fino all'abitato di Aspra e quello tra lo stesso abitato e Capo Zafferano a

est. Tali differenze sono il risultato di una evoluzione geomorfologica dovuta ai processi di modellazione della costa che si sono sviluppati in relazione alle caratteristiche reologiche dei litotipi che costituiscono il litorale.



Per quanto concerne il PAI Coste la linea costiera di Bagheria ricade nelle Unità Fisiografiche n. 17 (Capo Gallo – Capo Mongerbino) e 18 (Capo Mongerbino – Porto di Cefalù). Il primo tratto, delimitato ad ovest dalla foce del Fiume Eleuterio è caratterizzato da superfici pianeggianti e sub-pianeggianti, legate principalmente agli affioramenti calcarenitici-sabbiosi e comprende la piana di Bagheria che si spinge fino alla zona costiera di Aspra,. Tale spianata degrada dolcemente verso il mare, con una pendenza media tra il 5 ed il 15%. Sono quindi presenti spiagge sabbiose e ciottolose con a tratti ripiani di banconi calcarenitici che si immergono dolcemente al di sotto del livello del mare e localmente depositi costieri recenti, denominati *beachrock*, formatisi per cementazione di materiali anche di natura antropica (spiaggia Primerocche). La continuità verso est è interrotta dal gruppo montuoso che fa capo al complesso carbonatico di Cozzo S. Pietro (345 s.l.m.) - Monte Catalfano (376 s.l.m.).

Il secondo tratto litoraneo, a partire dalla spiaggia del Sarello verso est, è invece caratterizzato da promontori rocciosi o a costa rocciosa bassa e frastagliata dove l'azione del moto ondoso solitamente produce la formazione di gradini o scarpate, detti rispettivamente "ripi di erosione" o "falesie", e di superfici sub – orizzontali, debolmente inclinate verso il mare, chiamate "piattaforme o superfici di abrasione". In particolare la porzione del tratto costiero compresa tra i promontori di Capo Mongerbino e Capo Zafferano presenta falesie attive che raggiungono altezze di circa 30-40 metri s.l.m. Il profilo della costa evidenzia, da Ovest verso Est, un controllo strutturale dovuto a

lineazioni strutturali quaternarie, con andamento N-S, che hanno con molta probabilità conferito all'area il tipico aspetto frastagliato con faraglioni isolati. L'azione erosiva del mare concentrata sulle discontinuità tettoniche ha creato lungo queste falesie numerose grotte, alcune delle quali modificate in strette insenature (Caputo e Agate, 2012), altre hanno formato archi naturali come lo spettacolare “Arco Azzurro”, oggi inserito nel Catalogo dei Geositi di rilievo nazionale dell'ISPRA (Doria et al., 2015). I promontori e le falesie che si affacciano sul mare con pareti molto acclivi, talvolta a picco, presentano i segni di processi carsici attivi e sono inoltre caratterizzati inoltre da un evidente solco di battente attuale formatosi dall'azione erosiva del mare; Tale solco è stato misurato nelle zone accessibili e risulta rispetto al livello del mare più alto di circa 30 cm (La Monica, 2012). Le diverse forme e depositi marini, osservati e misurati a varie altezze rispetto al livello del mare, sono un'importante testimonianza delle oscillazioni del livello marino verificatesi nel Pleistocene superiore.

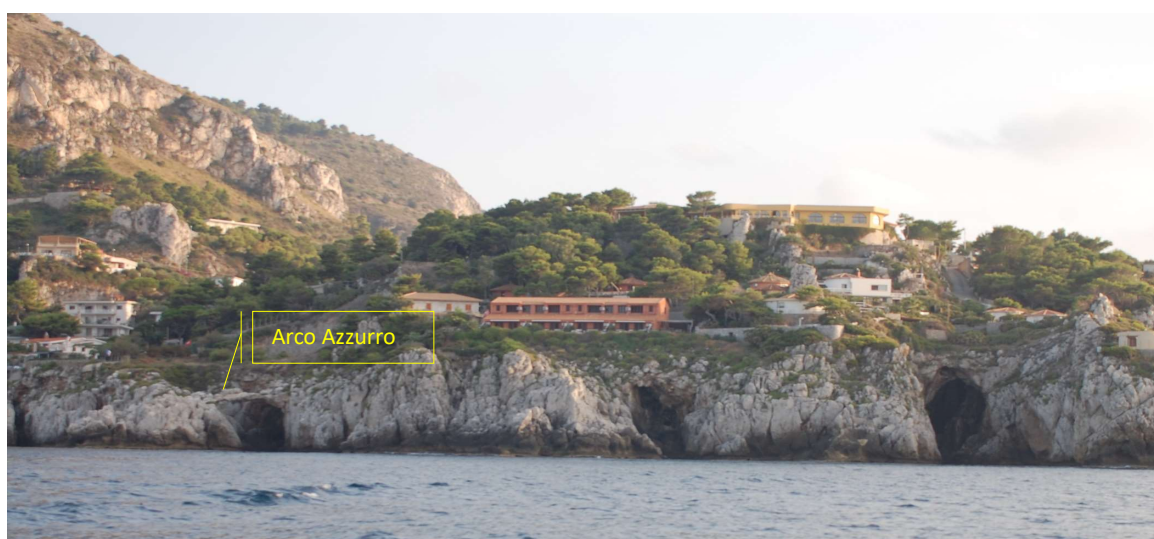


Fig. 4.2 - La costa di Capo Mongerbino, con l'indicazione dell'Arco Azzurro (Foto E. Doria)

La tabella seguente, ripresa da Caruso A. (2008), descrive i vari morfotipi costieri presenti lungo la fascia litoranea di Bagheria:

	MORFOTIPI COSTIERI	LUNGHEZZA [m]	INCIDENZA %
1	Costa bassa e rocciosa	750	10,09
2	Costa alta e rocciosa	5149	69,30
3	Costa ciottolosa	70	0,94
4	Costa ciottolosa-sabbiosa	800	10,76
5	Costa sabbiosa	40	0,53
6	Costa sabbiosa-ciottolosa	270	3,63
7	Costa interessata da apporti antropici	350	4,71
	TOTALE	7.429	100,00

Il **settore centrale** che ospita la Piana di Bagheria è il risultato dell'azione di modellazione del mare pleistocenico, il quale ha ripetutamente invaso queste aree dapprima depositando la sequenza sabbioso-calcarenitica e successivamente, per effetto della combinazione di movimenti di sollevamento e di oscillazioni eustatiche del livello del mare, ritagliando la “gradinata” dei terrazzi marini. All'interno di tale sequenza deposizionale è possibile rinvenire delle sacche di erosione riempite da paleosuoli (Terre Rosse) con spessori decimetrici; la continuità della Piana è a luoghi interrotti da solchi e incisioni naturali, alcuni dei quali tombati o riempiti. La morfologia della Piana tra Bagheria e Aspra risulta profondamente modificata dall'azione antropica per la elevatissima presenza delle cave di calcarenite (*pirriere*) per l'estrazione della “Pietra d'Aspra” che hanno rappresentato, a partire dal XV secolo, fonte di ricchezza per gli abitanti della zona (fig. 4.3).



Fig. 4.3 – Estensione areale delle cave di Pietra d'Aspra nel periodo di massimo sviluppo (Tripoli, 2005)

Le calcareniti della Piana di Bagheria (identificate nella carta geologica con la sigla **MRSd**, vedi §6) sono state abbondantemente impiegate per la realizzazione di moltissime opere tra cui le ville settecentesche, la Chiesa Madre, i mandamenti ed il Teatro Massimo di Palermo. L'estrazione della “Pietra d'Aspra nelle antiche *pirriere* (impropriamente chiamate cave di tufo) inizia con la tecnica

di coltivazione in sotterraneo, simile alle cave palermitane di epoca araba; tale metodo consentiva di continuare la produzione agricola in superficie; ad oggi l'unica testimonianza nota di cave di Pietra d'Aspra sotterranee si trova al disotto della villa S. Isidoro, con un sistema di gallerie, cameroni, pilastri e pozzo di estrazione che costituiscono oggi un sistema ipogeo da tutelare e valorizzare (Fig. 4.4 ed allegato fotografico).

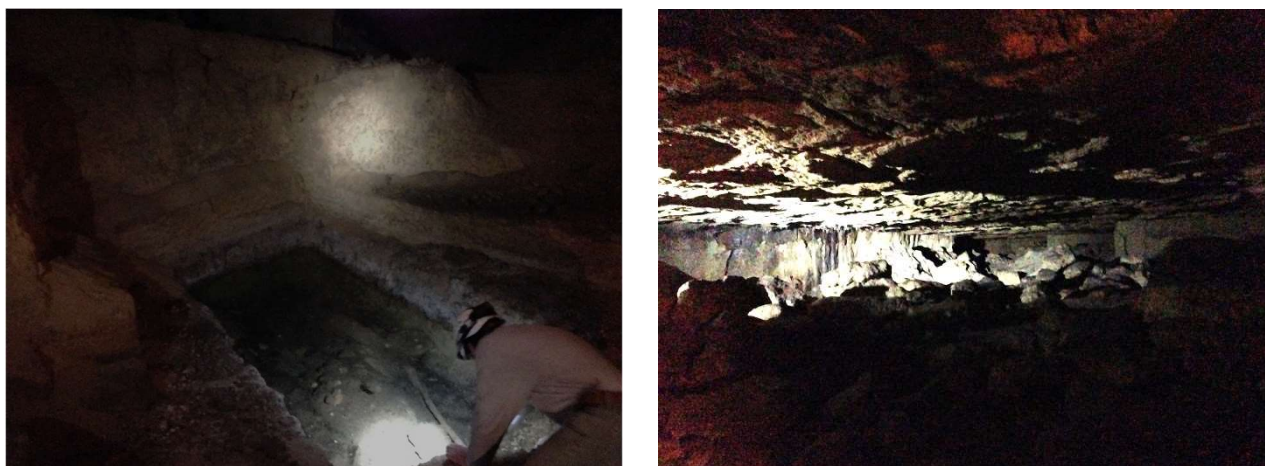


Fig. 4.4 – Gallerie e cameroni al di sotto di Villa S. Isidoro (archivio E. Doria)

Ai primi del '900 la tecnica in sotterraneo fu sostituita da quella a cielo aperto che consentiva di diminuire il costo della coltivazione ed aumentava il livello di sicurezza di lavoratori; gli ampi scavi a cielo aperto hanno notevolmente modificato l'originaria superficie topografica. A fine coltivazione le fosse di cava venivano spesso riempite con gli scarti di lavorazione, che in alcuni casi hanno raggiunto anche i 7-8 metri di spessore, e poi ricoperte con un sottile strato di terre rosse per riconvertirle ad uso agricolo. I siti delle vecchie cave di Pietra d'Aspra, di forma generalmente rettangolare (fig. 4.5), si presentano come una depressione rispetto alle aree circostanti che le delimitano; la figura 4.3 mostra la massima estensione delle "pirriere" la cui attività è definitivamente cessata nel 1940.



Fig. 4.5 – Cave di calcarenite dismesse nella Piana di Bagheria (foto Lithostudi)

La piana di Bagheria risulta delimitata a NNE dal gruppo montuoso di Monte Catalfano (m 376 s.l.m.) – Cozzo S. Pietro (m 345 s.l.m.), e a sud dal complesso montuoso Monte Consona (265 s.l.m.) e Monte Giancaldo (291 s.l.m.). Nella zona dell'abitato l'aspetto pseudo-tabulare della piana è interrotto da modesti rilievi quali la “Montagnola Serradifalco (166 m s.l.m.)” e la “Montagnola di Villa Valguarnera (136 m s.l.m.)”, che presentano entrambi falesie verticali esposte a NNO e soggette a crolli localizzati (vedi § Pericolosità Geologica); nel settore occidentale della Piana sono altresì presenti due modesti rilievi la Montagnola Barbagallo (58 m s.l.m.) e la Montagnola Stancapiano (71 m s.l.m.); l'origine è legata alla presenza in affioramento di calcari risedimentati probabilmente appartenenti ai gruppi montuosi limitrofi (Insana, 2004).



Fig. 4.6 – Cozzo San Pietro e Monte Catalfano visti da C.da Cordova (foto Lithostudi)

Il **settore dei rilievi montuosi** suddivisi in due strutture principali con andamento generalmente WNW-ESE: a nord-est i “Monti dell’Aspra” o dorsale di Monte Catalfano costituita dai rilievi di Cozzo San Pietro (345 m s.l.m.), Serra degli Innocenti (247 m s.l.m.), Cozzo Tondo (283 m s.l.m.), Monte Irice (345 m. s.l.m.) e Monte Catalfano (376 m s.l.m.) ed a sud-ovest i “Monti di Bagheria” o dorsale di Monte Consona-Monte Giancaldo, costituita dai rilievi di Monte Giancaldo (291 m s.l.m.) Monte Consona 265 m s.l.m.), Cozzo Brigandì (299 m s.l.m.) e Monte Lanzirotti (249 m s.l.m.) oltre agli affioramenti minori, descritti nel paragrafo precedente, che emergono dai depositi plio-pleistocenici della Piana. Tali rilievi a struttura anticlinale sono costituiti prevalentemente da rocce calcaree e calcareo-dolomitiche e in subordine da rocce silicoclastiche, più erodibili, che danno origine a forme mammellonari.

L’assetto geomorfologico di entrambi i gruppi montuosi risulta alquanto articolato, con versanti variamente inclinati, talvolta interrotti da “spianate” ubicate a diverse quote, scarpate, gradini, nicchie; tali morfologie sono dovute ad un predominante controllo strutturale di tipo distensivo che influenza i processi di erosione areale ed i fenomeni gravitativi.

Le porzioni sommitali dei rilievi sono diffusamente interessate da fenomeni di crollo alimentati dallo stato di fratturazione e dalla elevata acclività come si evidenzia sia nella carta geomorfologica (Tav. 3) che nella carta della Pericolosità Geologica (Tav. 5).

L'azione disagregatrice degli agenti esogeni ed il locale assetto geostrutturale e tettonico dei complessi montuosi sovrastanti ha generato vaste e cospicue **false di detrito** con frammenti rocciosi che variano da pochi centimetri sino a qualche metro di diametro. Questi, staccatisi dalle pareti rocciose, rotolano lungo i fianchi dei versanti e si adagiano secondo un angolo di riposo che oscilla tra 20° e 45° di inclinazione; in alcuni casi i singoli frammenti sono immersi in una matrice terroso-sabbiosa e a volte costituiscono un deposito ben cementato. La fascia pedemontana dei Monti dell'Aspra ed in particolare la zona di C.da Vignazze, nel passato è stata intensamente interessata dalla realizzazione di terrazzamenti mediante muretti a secco che ospitavano la copiosa produzione di agrumi; tale pratica, utilissima per la riduzione dell'erosione dei suoli, sopravvive ancora a macchia di leopardo.



Fig. 4.7 – Versante settentrionale di Monte Catalfano, da notare i terrazzamenti per la coltivazione degli agrumi sulla fascia detritica (Foto Lithostudi)

Come precedentemente accennato riguardo al modellamento del settore costiero, la natura carbonatica dei rilievi li espone, sin dalla loro emersione dal mare, al **carsismo** (cioè l'insieme dei processi di dissoluzione e riprecipitazione del carbonato di calcio ad opera delle acque piovane e di infiltrazione).

Il carsismo si manifesta sia con forme epigee (*karren*, scannellature e docce) che ipogee come le cavità carsiche, frequenti in particolare nell'area dei Monti di Aspra in cui si riscontrano pozzi verticali o subverticali noti con la denominazione dialettale di *zubbi*. Queste cavità sono profonde da una decina ad una sessantina di metri e si sarebbero formate agli inizi del Pleistocene, quando Monte Catalfano era un isolotto circondato dal mare (PAI coste, 2006). Lungo la costa settentrionale l'azione combinata della tettonica, del carsismo e del moto ondoso ha portato inoltre alla formazione di numerose grotte che si trovano sparse a quote comprese tra 0 e 200 m s.l.m.; tra le quali è doveroso citare la Grotta di Cala dell'Osta dove sono state rinvenute ossa di *Elephas mnaidriensis* (reperti oggi conservati presso il Museo Geologico "Gemmellaro"), lo Zubbio di Cozzo San Pietro (geosito di rilevanza regionale), la Grotta del Pellegrino e la Grotta dell'Eremita sita sul Monte Catalfano; una cavità profonda 23 m all'interno della quale sono stati ritrovati costole di *Bos primigenius*, un bue preistorico vissuto nel Pleistocene, e su una parete un dipinto in nero raffigurante una figura antropomorfa risalente all'età neolitica (età del rame, circa 5000 a.C.). Le forme di concrezione calcaree sono numerose, sia nei pozzi che nelle grotte, come per esempio cristalli di calcite, stalattiti, stalagmiti, colonne; il sistema carsico risulta ancora attivo ma nel complesso poco evoluto.

La necessità di materiali di costruzione di nuova generazione ha favorito, a partire dai primi anni sessanta, la coltivazione delle **cave di calcare**. Ancora oggi sono evidenti nel territorio gli effetti di tale attività concentratasi nel Monte Catalfano e nel Monte Consona, dove sono visibili due distinte cave: la prima interessa il versante meridionale della Serra Innocenti (ex cava Sicilcalce, oggi dismessa, vedi fig. 4.7) e la seconda, oggi ancora in attività, si trova sul versante settentrionale di Monte Consona dove insiste un impianto per la produzione di inerti (ex Cava Buttitta, oggi Cava Consona s.r.l., fig. 4.8).



Fig. 4.7 – Cave di pietra dismesse Serra Innocenti (foto Lithostudi)



Fig. 4.8a - Veduta della cava Consona (fonte Palermo Today)



Fig. 4.8b - Veduta della cava Consona dall'alto (fonte Google Earth)

Il settore meridionale: L'ambiente collinare intorno a Monte Porcara (388 s.l.m.), sede di un sito archeologico datato tra il VII e il III secolo a.C., caratterizza il settore meridionale del territorio comunale e segna una variazione dei materiali con differente comportamento fisico-meccanico; Tale settore è caratterizzato da prevalenti litologie silicoclastiche, riferibili alla Formazione oligo-miocenica del Flysch Numidico, più erodibili, che danno vita a dossi morfologici allungati o mammellonari che determinano forme del rilievo ben raccordate e prive di forti rotture di pendenza. In questa porzione di territorio si distingue un ampio versante orientato verso ovest, comprendente le contrade Porcarella, Raiata, Feotto e Scannicchia, che degrada verso il Fiume Eleuterio da una quota di circa 200-250 m s.l.m. fino a quote intorno ai 45- 50 m s.l.m.; alcuni tratti di versante risultano variamente orientati verso nord e nord-est. In tali terreni, l'evoluzione geomorfologica è direttamente legata all'azione delle acque di precipitazione meteorica e di scorrimento superficiale. I versanti, infatti, sono interessati da numerose incisioni più o meno ampie e profonde che drenano le acque di ruscellamento superficiale solamente durante eventi piovosi di una certa durata ed intensità. La gran parte di essi, di entità cartografabile ma privi di denominazione, sono tributari del Fiume Eleuterio e del Vallone Cefalà.

In questo settore si individuano diversi dissesti, censiti nella cartografia CARG come *AFLa1* "Depositi di frana", dovuti principalmente a fenomeni di "scorrimento" verso le quote più basse della coltre di alterazione e/o dei livelli più superficiali delle argille. In questo contesto geomorfologico si inseriscono anche i lenti movimenti di versante, quali il "soliflusso" e il "soil creep", che interessano la copertura superficiale e si manifestano come un movimento lento verso

valle della coltre di alterazione. Indizi dei movimenti sopra accennati, visibili nel settore considerato (C.da Porcarella, C.da Raiata, C.da Feotto, C.da Amalfitano) sono rappresentati dall'inclinazione dei pali delle linee elettriche o telefoniche rispetto alla verticalità, la rottura o la presenza di lesioni su muri di sostegno e/o contenimento, lesioni in pareti di edifici nonché la deformazione delle sedi stradali, prevalentemente secondarie.

4.2 – AREE NATURALI PROTETTE, GEOSITI E VINCOLI NATURALISTICI

4.2.1 Aree Naturali Protette

L'area di Monte Catalfano è stata individuata come SIC (sito di interesse comunitario) con la denominazione “Rupi di Monte Catalfano e Capo Zafferano” con il codice ITA020019. Inoltre ha ottenuto anche la tipologia di sito: ZSC (Zona Speciale di Conservazione); nel complesso si estende su una superficie di 322 ettari (fig. 4.9). Si tratta di un biotopo di rilevante interesse storico-archeologico, naturalistico ed ambientale ed interessa anche il territorio del comune di S. Flavia. Il promontorio di Capo Zafferano risulta essere inoltre un'area di grande importanza per gli uccelli migratori sia come rotta che come luogo di sosta temporanea.



Fig. 4.9 – Perimetrazione del SIC-ZSC Rupi di Catalfano e Capo Zafferano

Oltre all'area protetta a terra, anche il tratto di mare compreso tra Capo Mongerbino e Capo Zafferano (PA) è stato classificato come Zona speciale di conservazione (Zsc) con la

denominazione “Fondali di Capo Zafferano” (ITA020052) per iniziativa dell’Unione europea, che nel 2019 ha conferito questo speciale statuto al tratto di mare prospiciente il Parco di Monte Catalano. Si tratta di un’area estesa 2514 ha (fig. 4.10), caratterizzata da uno degli ecosistemi più importanti e delicati del Mediterraneo, che custodisce una vasta prateria di *Posidonia oceanica*; *trottoir* a vermeti e *habitat* a coralligeno ben strutturati e rappresentativi della costa tirrenica meridionale. Nonostante la massiccia pressione antropica, soprattutto nel periodo estivo, la prateria presenta ancora notevoli capacità di resilienza e rigenerazione. Di notevolissimo interesse è la presenza del corallo nero del Mediterraneo (*Antipathella subpinnata*).

L'importanza di tutelare l'area marina di Capo Zafferano è particolarmente avvertita dagli enti e dalle associazioni che operano nel territorio, i quali, traendo spunto dalla perimetrazione del SIC «Fondali di Capo Zafferano», nel dicembre 2021 hanno costituito un comitato promotore e siglato, nel maggio 2022, un accordo di programma che vede coinvolti numerosi attori istituzionali e associazioni rappresentative con l'obiettivo di promuovere l'istituzione dell'area marina protetta nel tratto di mare tra Aspra e Porticello, nella città metropolitana di Palermo. Ciò ha portato alla presentazione, nel 2023 di un disegno di legge per l’istituzione dell’area marina protetta.



Fig. 4.10 – Estensione della ZSC “Fondali di Capo Zafferano (fonte Natura 2000)

4.2.2 - Geositi

Come precedentemente citato, il territorio di Bagheria ospita due importanti geositi di interesse nazionale e regionale (fig. 4.11). Secondo la definizione di Wimbledon et alii (1996), può essere definito Geosito “ogni località, area o territorio dove sia possibile definire un interesse geologico o geomorfologico per la conservazione”. Per la Regione Siciliana il Il D.A. 87/2012 definisce i Geositi come "quelle località o territori in cui è possibile riscontrare un interesse geologico, geomorfologico, paleontologico, mineralogico, ecc. e che, presentando un valore scientifico/ambientale, vanno preservati con norme di tutela specifiche".

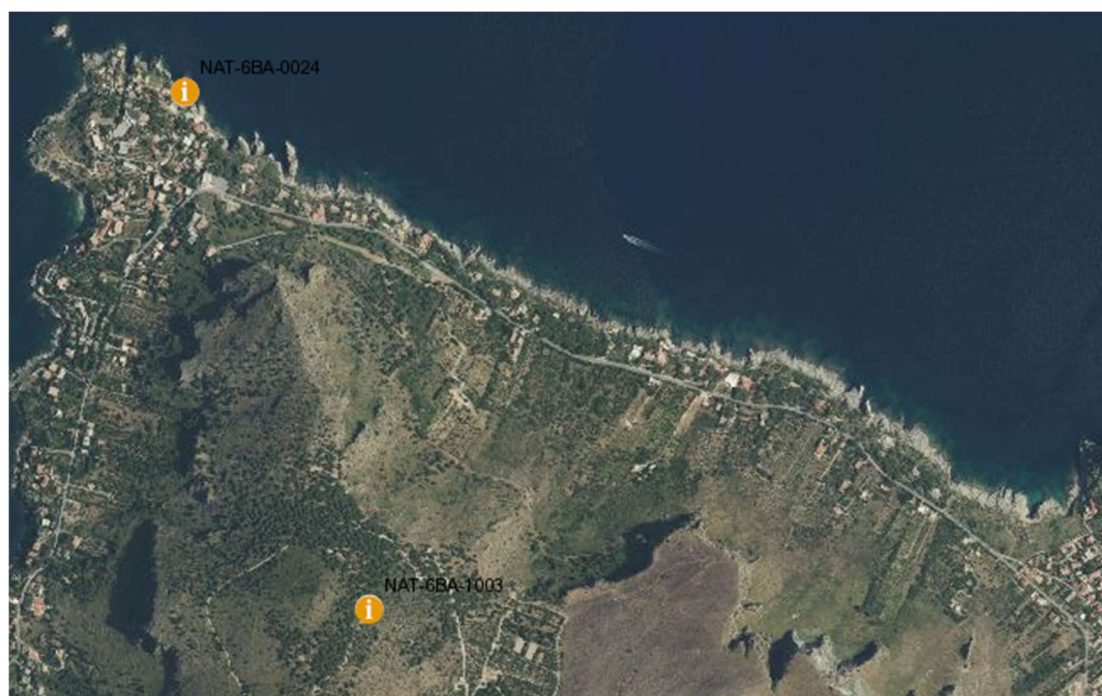


Fig. 4.11 – I geositi del territorio di Bagheria (Fonte SITR Regione Siciliana)

L’ “Arco Azzurro” (NAT-6BA-0024) uno dei siti naturali più suggestivi della costa siciliana, è una struttura rocciosa caratteristica, ma non unica nella zona, che si trova a nord dello sperone roccioso di Capo Mongerbino. L’immagine dell’Arco è ben nota in Italia per aver fatto da sfondo, negli anni ’70, alla pubblicità di una importante casa produttrice di cioccolatini; Riveste pertanto, oltre ad un importante interesse geomorfologico, naturalistico e paesaggistico, per la sua particolare collocazione e conformazione, un notevole interesse dal punto di vista culturale e della tradizione nella storia dell’uomo. [Fig. 4.12]. Dal punto di vista morfologico si tratta di una struttura che rappresenta il residuo vestigiale della volta di una grotta sottomarina (Doria, 2008 - 2015). La genesi dell’Arco Azzurro si deve al crollo della volta, probabilmente collassata in risposta alla dinamica costiera conseguente all’abbassamento del livello del mare ed alle deformazioni legate alla tettonica quaternaria (Mannino e Zava, 2001).



Fig. 4.11 – Immagine pubblicitaria anni '70 – L'Arco Azzurro oggi (foto E. Doria)

Manifestando la volontà di un completo recupero dell'area acquisita e di una sua restituzione alla pubblica fruizione, l'Amministrazione Comunale di Bagheria inserì nel Programma Triennale OO. PP. 2008/2010, l'intervento denominato “*Progetto per il consolidamento dell'arco azzurro e demolizione dell'ecomostro*”, prevedendo un'accurata campagna di studi ai fini della valutazione di un consolidamento strutturale dell'arco azzurro e la demolizione della struttura abusiva in c.a. realizzata negli anni '80 che limitava l'accesso al sito. Il progetto venne inserito nel programma degli interventi approvati dal Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio.

Lo “Zubbio di Cozzo San Pietro” (NAT-6BA-1003) ubicato ad una quota di 300 m s.l.m sul versante est di Cozzo San Pietro, è un geoarcheosito istituito con D.A. n. 238 del 28 giugno 2018. La grotta si imposta lungo una frattura orientata SE-NO, presenta un dislivello di -17 m ed uno sviluppo spaziale di 44 m (fig.4.12); l'ingresso è costituito da un ampio pozzo inclinato di circa 13 m di lunghezza. Ad una profondità di 15 m, è stato rinvenuto e fotografato un deposito contenente resti umani, ossa, denti, alcuni frammenti d'industria litica, fra cui una scheggia di ossidiana, e numerosi frammenti fittili, alcuni databili all'età del Bronzo Medio, facies di Thapsos; inoltre sono stati ritrovati un gran numero di resti ossei di animali tra cui una testuggine (Valenti et al., 2013 - 2017).

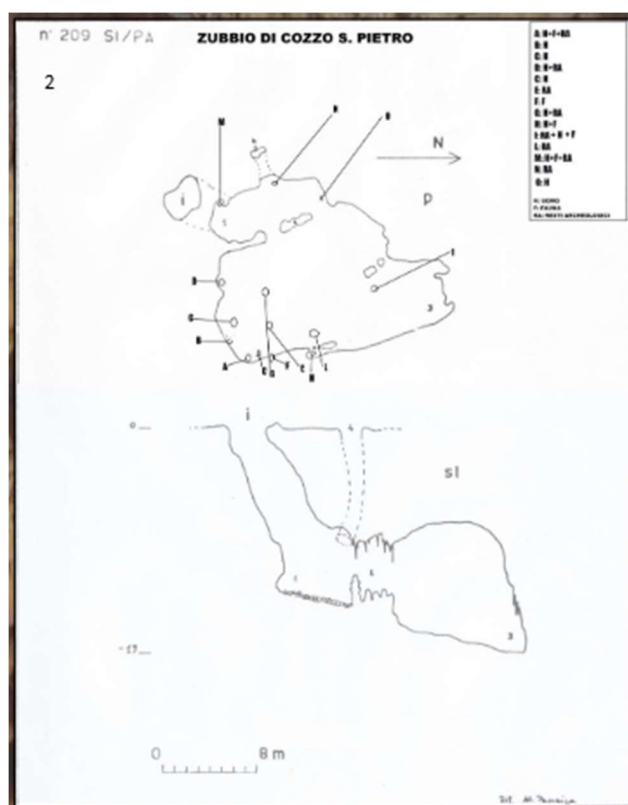


Fig. 4.12 – Schema planoaltimetrico

4.2.3 – Vincoli naturalistici

Nel territorio del Comune di Bagheria sono state delimitate tre zone dove sussiste il vincolo per scopi idrogeologici (art. 1 del R. D. n. 3267 del 30/12/1923 e ss. mm. ii). Tale paragrafo sarà trattato più approfonditamente nel Capitolo La precisa delimitazione delle aree vincolate, con particolare riferimento alla relazione di vincolo, alla cartografia generale in scala 1:25.000 ed alle particelle interessate, è consultabile negli atti del “Corpo delle Foreste – Ispettorato Dipartimentale di Palermo” in possesso all’Ufficio Tecnico del Comune o presso il Geoportale del Sistema informativo Forestale (SIF) sifweb.regione.sicilia.it (vedi figura 4.13)

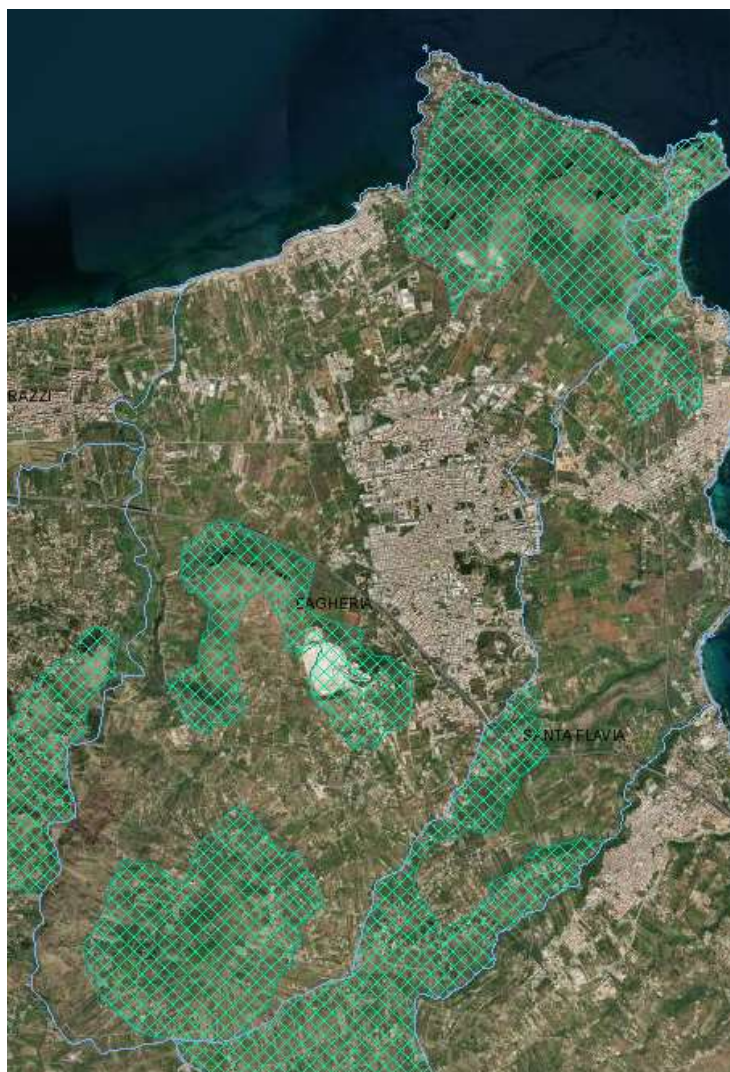


Fig. 4.13 – Aree a Vincolo idrogeologico tratte dal SIF

Le fasce di rispetto dei fiumi e dei corsi d’acqua nei quali operano le norme di cui al R.D. 523 del 1904 e L. 431 del 1985 (legge Galasso), sono riportate nella Carta della Suscettività all’edificazione.

5.0- ASSETTO IDROGEOLOGICO ED IDROGRAFICO

La Piana e i Monti di Bagheria sono stati individuati dalla Regione Siciliana come corpo idrico autonomo nel 2014. All'interno del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia (di cui all'art. 117 del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n° 152), il Bacino idrogeologico del territorio di Bagheria viene indicato Corpo Idrico Sotterraneo Piana e Monti di Bagheria, codice identificativo ITR19PBCS01 (Fig. 5.1).

29



Fig. 5.1 – Delimitazione del bacino idrogeologico (ARPA)

Nella porzione di corpo idrico relativa alla Piana di Bagheria è possibile riconoscere due acquiferi principali:

- uno superficiale (acquifero della Piana), costituito da calcareniti organogene giallastre, con intercalazioni sabbiose e/o sabbioso siltose, talora con livelli conglomeratici alla base e con occasionali o ripetuti livelli prevalentemente siltoso argillosi, che determinano condizioni di semiconfinamento della falda idrica ospitata e a luoghi più livelli acquiferi. La permeabilità media si stima dell'ordine di 10^{-3} e 10^{-4} m/s;

- uno profondo (acquifero dei monti di Bagheria-Aspra), di natura carbonatica (calcari e dolomie mesozoiche), intercettato a diversa profondità sino ad essere sub-affiorante o affiorante in vicinanza ed in corrispondenza delle montagnole, con permeabilità media stimata tra 10^{-2} e 10^{-4} m/s.

In alcuni settori della Piana, tra i due acquiferi, si intercalano, con spessori variabili, terreni impermeabili del Flysch Numidico ($k = 10^{-9}$ m/s) o delle successioni argilloso sabbioso siltose pleistoceniche ($k = 10^{-6}$ m/s).

Il corpo idrico dei Monti di Bagheria-Aspra è costituito da una serie di rilievi montuosi, con andamento generalmente WNW-ESE, naturale zona di raccordo tra i Monti di Palermo e quelli di Trabia-Termini Imerese.

Questi rilievi sono limitati ad W dal corpo idrico di Pizzo Mirabella-Belmonte Mezzagno (Monti di Palermo) e ad E dai corpi idrici di Pizzo Cane-Monte S. Calogero e di Monte S. Onofrio-Monte Rotondo (Monti di Trabia-Termini Imerese), mentre a N confinano con il mar Tirreno.

In affioramento, il corpo idrico è separato dalla Piana di Bagheria in due strutture principali denominate rispettivamente Monte dell'Aspra e Monti di Bagheria (Giancaldo, Consona). Inoltre, afferiscono ad esso anche rilievi minori siti nel settore S e SE che emergono tra le coperture terrigene del Flysch Numidico (Monte Porcara).

Sulla scorta di varie considerazioni geologiche, geomorfologiche e geostrutturali sono distinguibili due sotto-unità denominate rispettivamente Monti dell'Aspra e Monti di Bagheria.

- *Monti dell'Aspra*

Trattasi di una dorsale anticlinalica, ripetutamente dissezionata dalla tettonica distensiva e/o trascorrente. La sotto-unità è costituita da un'anticlinale di rampa vergente verso S, smembrata da faglie dirette che, nella porzione ribassata, viene ricoperta o lambita dai depositi pleistocenici della Piana.

- *Monti di Bagheria*

E' una struttura anticlinalica ritagliata da faglie dirette, con il fianco settentrionale ribassato dalla tettonica distensiva pleistocenica. A questa struttura appartengono gli affioramenti emergenti dal Flysch Numidico di Monte Porcara e quelli presenti tra i depositi plio-pleistocenici della Piana di Bagheria.

Il corpo idrico, che affiora per complessivi 14,61 km², raggiunge l'altezza massima di 376 m s.l.m. a Monte Catalfano ed è bordato verso E dai depositi che terminano con i monti di Trabia.

Ad W il corpo idrico è solcato dalla vallata del fiume Eleuterio, ad E dai torrenti incassati tra i depositi plio-pleistocenici (Vallone di Cefalà, Vallone di Casteldaccia) e dal Fiume Milicia.

5.1- MORFOLOGIA DEL CORPO IDRICO

L'acquifero poggia su argilliti e marne della Fm. Mufara (Carnico), litotipi praticamente impermeabili ($k = 10^{-9}$ m/s) non affioranti nel territorio bagherese, ed è dato da una successione di

calcoliti a liste e noduli di selce della Fm. Scillato, cui seguono dolomie e calcari dolomitici della Fm. Fanusi con una permeabilità elevata, stimata tra 10^{-1} e 10^{-3} m/s. I dati stratigrafici a disposizione indicano che la potenza massima dell'acquifero si aggira attorno ai 450 m.

Nel settore settentrionale il corpo idrico prosegue al di sotto della Piana di Bagheria, dove costituisce il substrato delle calcareniti pleistoceniche.

5.2- CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE E IDROGEOCHIMICHE

5.2.1- Regime pluviometrico e infiltrazione

Con riferimento ai dati ARPA si evince che la pioggia media annua che insiste sul territorio bagherese è di circa 600 mm, e si suddivide in un periodo umido, compreso tra ottobre e marzo/aprile ed un periodo secco da aprile/maggio a settembre.

In base alle caratteristiche geomorfologiche ed alle similitudini con altri bacini sotterranei siciliani, l'infiltrazione media annua si stima attorno all'80% per gli affioramenti calcareo-dolomitici, mentre la presenza di coperture di terreni argillosi ne riduce il valore a meno del 60%.

Maggiori dettagli sul regime pluviometrico sono riportati nello Studio di Compatibilità Idraulica.

5.2.2- Regime della falda e flussi sotterranei

In analogia ad altri corpi idrici si può ipotizzare che il livello piezometrico della falda cominci a salire dalla fine di novembre a marzo o inizi di aprile, decrescendo poi da aprile a novembre.

L'area di ricarica coincide con l'area di affioramento dell'acquifero carbonatico. Il flusso idrico predominante è diretto verso la Piana di Bagheria, con direzione S-SE nei Monti dell'Aspra, verso N-NE nei Monti di Bagheria. In prossimità di Capo Zafferano, la presenza di emergenze sottomarine a ridosso della costa, lasciano presupporre la direzione del flusso idrico verso N-NE.

5.2.3- Considerazioni sulla vulnerabilità

La vulnerabilità del corpo idrico è da considerare elevata, sia a causa dell'elevata permeabilità, che per la bassa capacità di autodepurazione.

I principali elementi di vulnerabilità sono rappresentati:

- *Centri urbani (Bagheria ed Aspra)* – attività di dilavamento delle strade e dei piazzali a seguito delle piogge;
- *Rete idrica e fognaria* – costituisce la più importante fonte di inquinamento potenziale, a causa dei guasti e/o rotture delle condotte, che possono determinare fuoriuscita ed infiltrazione delle acque e dei liquami nel sottosuolo con la creazione di sinkhole urbani (Fig. 5.2)

- *Distributori di benzina* – ubicati all'interno del perimetro urbano e lungo la viabilità esterna;
- *Cave di estrazione di materiale lapideo* – sia attive che inattive, che interessano la parte affiorante del corpo idrico e che spesso mancano di interventi di ripristino ambientale;
- *Attività produttive* – di tipo artigianale ed industriale;
- *Attività agricola* – soprattutto della porzione centrale e meridionale del territorio comunale, che prevedono trattamenti con i fertilizzanti e fitofarmaci;
- *Attività di allevamento* – specialmente nella parte meridionale del territorio, per la mancanza di adeguate opere di raccolta e trattamento delle deiezioni animali.



Fig. 5.2 – Sinkhole urbano in via Città di Palermo per rottura condotta fognaria – estate 2024 (Foto Lithostudi)

5.2.4- Stato chimico del corpo idrico

La valutazione dello stato chimico del corpo idrico sotterraneo è stata effettuata sulla base dell'attività di monitoraggio effettuata da ARPA Sicilia dal 2014 al 2019, attraverso campagne annuali di monitoraggio con frequenza trimestrale dei parametri di cui alla Tab. 2 ed alla Tab. 3 del D.Lgs. 30/2009 e D.M. 260/2010.

In tabella si riportano i risultati ottenuti

CORPO IDRICO	CODICE CORPO IDRICO	Parametri critici stato chimico	Stato chimico
Piana e Monti di Bagheria	ITR19PBCS01	Nitrati, Pesticidi (singoli principi attivi e totale pesticidi), Cloruri, Nitriti, Solfati, Conducibilità	SCARSO

La tabella seguente mostra lo stato quantitativo del corpo idrico

CORPO IDRICO	CODICE CORPO IDRICO	STATO QUANTITATIVO
Piana e Monti di Bagheria	ITR19BCS01	BUONO

5.3- POZZI E SORGENTI

In tutto il territorio non sono presenti pozzi per uso potabile e gli unici pozzi di proprietà comunale sono ubicati all'interno dello stadio e dell'ex mattatoio. Ad opera dei privati sono stati scavati, anche con l'intervento dell'Ente Sviluppo Agricolo (E.S.A.), numerosi pozzi per uso irriguo e subordinatamente per uso domestico, che si attestano direttamente sull'acquifero carbonatico e/o calcarenitico.

Lo sfruttamento intenso operato nella Piana di Bagheria, come nelle fasce costiere prossime a Casteldaccia per le pratiche irrigue avrebbe prodotto, secondo Bartolomei et al. (1983), fenomeni accentuati di intrusione marina. In particolare, l'andamento delle isopiezometriche e la distribuzione della resistività delle acque denuncerebbero l'esistenza di diffusi fenomeni di ingressione marina lungo tutta la fascia costiera ed in particolare nella zona di Bagheria, dove il fenomeno interesserebbe direttamente anche la falda dei complessi calcarei e calcareo dolomitici.

Nell'ultimo trentennio si è manifestato un generale abbassamento dei livelli idrici nei pozzi, cui si è cercato di provvedere approfondendoli e trivellandone di nuovi più profondi.

Per quanto riguarda le sorgenti, la pubblicazione "Le sorgenti italiane. Elenco e descrizione Vol. II – Sicilia, 1934", riporta la presenza di una sorgente in Contrada Porcara con una portata di 1,5 l/s alla data di misurazione (6/4/1929). Nel presente studio tale sorgente non viene riportata perché inattiva da diversi decenni.

La manifestazione sorgentizia, nota come "sorgente Spuches", con una portata di 0,16 l/s, è stata invece riportata nella carta idrogeologica.

5.4- RETICOLO IDROGRAFICO

Nel territorio di Bagheria sono presenti pochi corsi d'acqua, localizzati essenzialmente nel settore centro-meridionale. Si tratta di corsi d'acqua a carattere torrentizio, aventi tutti orientazione all'incirca NE-SO. Essi nascono alle pendici orientali della dorsale che funge da spartiacque tra l'area in esame ed il bacino del Fiume Eleuterio e sfociano nel Mar Tirreno, nel tratto di costa compreso tra la frazione di Solanto (Santa Flavia) e la foce del Fiume Milicia. Si tratta, dunque, di impluvi

d'interesse piuttosto limitato, aventi percorsi relativamente brevi e scarsi affluenti; tra essi gli unici due che spiccano sono il Vallone Cefalà e il Vallone Casteldaccia.

Il Vallone Cefalà nasce nel territorio di Bagheria, alle pendici sud-orientali di Monte Lanzirotti. Nei suoi tratti intermedio e vallivo, con andamento leggermente sinuoso, attraversa il territorio di Santa Flavia e sfocia nel Mar Tirreno in corrispondenza dell'area costiera denominata "Fondachello".

Il Vallone di Casteldaccia nasce anch'esso nel territorio di Bagheria, alle pendici orientali di Monte Porcara, in località Quattro Finaite. Dopo aver attraversato il territorio di Santa Flavia, segna per buona parte il limite territoriale tra quest'ultimo Comune e quello di Casteldaccia e sfocia nel Mar Tirreno, in località Torre di Gallo, poche centinaia di metri a sud della foce del Vallone di Cefalà. Il Vallone Casteldaccia mostra un andamento sinuoso, soprattutto nel tratto immediatamente ad ovest del centro abitato di Casteldaccia, che diviene più regolare in corrispondenza della zona costiera.

Infine, tra i corsi d'acqua di secondaria importanza è possibile citare il Vallone De Spuches ed il Vallone Cubo.

Nella porzione settentrionale del territorio comunale è stata evidenziata una paleo-valle, che coincide con la depressione naturale di C.da Monaco, ha un andamento S-N ed ha inizio in prossimità di case Monaco. Tale paleo-valle svolge ancora la sua funzione drenante ed attiva e le acque che vi scorrono, probabilmente arricchite da sistemi di scarico non controllati, sfociano sulla costa sabbiosa ad ovest della frazione di Aspra (Fig. 5.3).



Fig. 5.3 – Parte terminale della paleo-valle (Foto Litostudi)

Nella parte terminale è stata in parte tombata per ospitare la sede stradale della via Cotogni, che si innesta sulla S.P. 74 – Litoranea di Aspra (Fig. 5.4).



Fig. 5.4 – Innesco della Via Cotogni sulla S.P. 74 (Foto Lithostudi)

5.5- VINCOLO IDROGEOLOGICO

Per quanto attiene le aree sottoposte a vincolo idrogeologico, nelle quali l'edificazione è sottoposta a Nulla Osta dell'Ispettorato Dipartimentale delle Foreste, ex Regio Decreto n° 3627/23, mod. R.D. 03.01.1926 n° 23 e 13.02.1933 n°215, Tripoli (2005) riporta che: - nel territorio del Comune di Bagheria sottoposto a tale vincolo - sono state delimitate tre zone denominate come segue (Fig. 5.5):

- ZONA I: - Contrada Vignazza; Grotta dell'Eremita; Monte Catalfano; Contrada Zafferano (p); Cavallo di Mezzo; Serra Innocenti; Cozzo Tondo; Cozzo San Pietro; Monte d'Aspra; Monte Irice.
- ZONA II: - Monte Giancaldo; Contrada Balata (p); Contrada Consona e Monte Consona; Monte Lanzirotti; Cozzo Brigandì; Adiacenze di Case Lorenzo.
- ZONA III: - Contrade Amalfitano (p), Porcara e Porcarella; Monte Porcara.

Il vincolo è stato formalizzato con la Deliberazione della Camera di Commercio n° 121/1960.

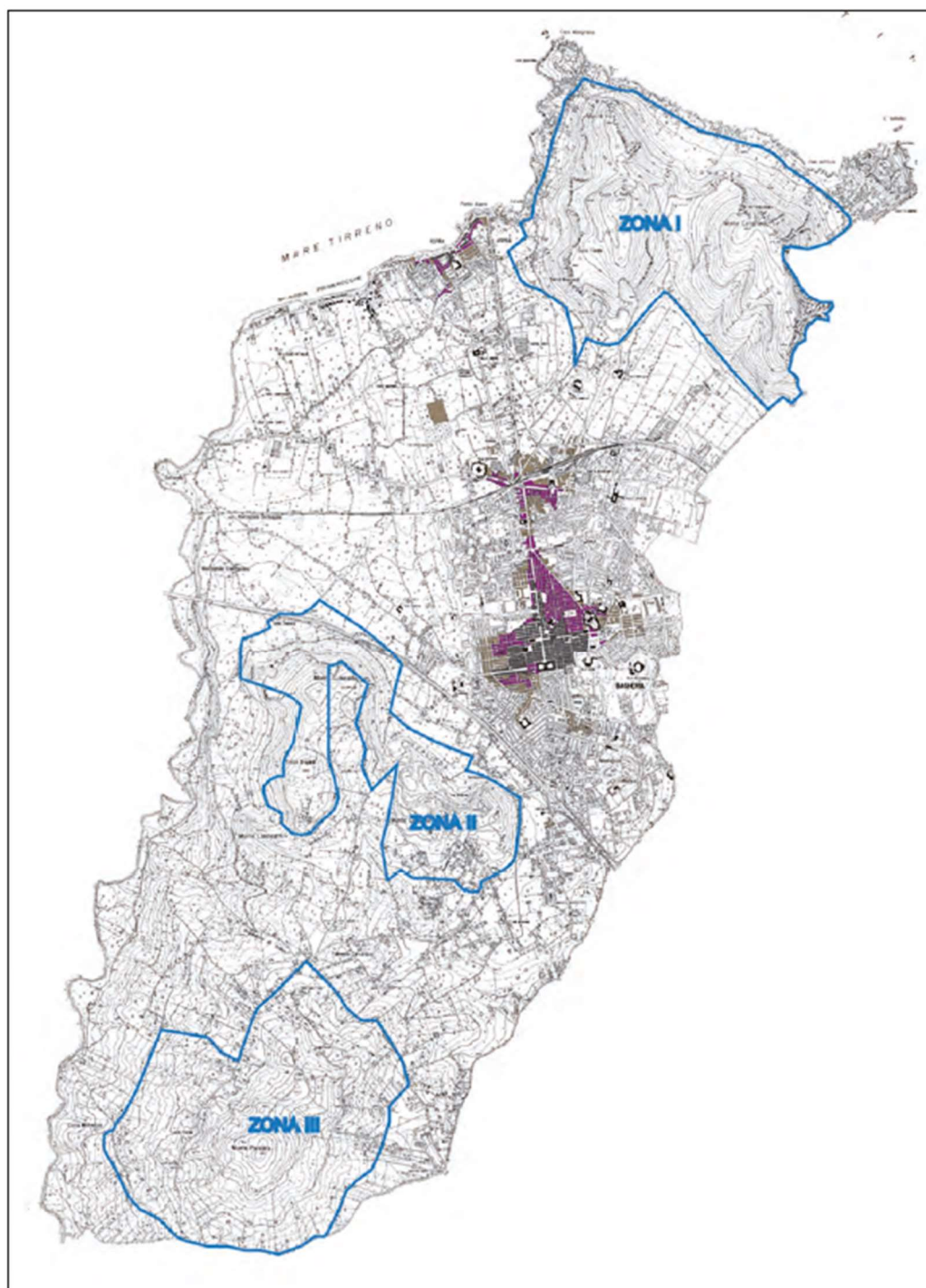


Fig. 5.5 – Delimitazione delle zone di vincolo idrogeologico nel territorio del Comune di Bagheria

5.6- ANALISI DELLA CARTA IDROGEOLOGICA

Nella carta idrogeologica del territorio del Comune di Bagheria, come previsto dal Decreto Assessoriale 120/GAB del 14/07/2021 (*Studi Geologici per la redazione degli strumenti urbanistici, art. 22, comma 6, lett. b della L.R. 13 agosto 2020, n. 19*), i litotipi affioranti sono stati classificati in base alla permeabilità, ottenendo le seguenti associazioni:

- **Complesso calcareo-dolomitico** comprendente le Formazioni: *Scillato (SCT)*, *Fanusi (FUN)*, *Formazione Crisanti - Membro delle brecce ad Ellipsactinia (CRI₂)*, *Formazione Crisanti - Membro delle brecce a rudiste (CRI₄)*.
Permeabilità alta per fratturazione/fessurazione, carsismo e porosità secondaria.
Coefficiente di permeabilità $10^{-1} \text{ m/s} < K < 10^{-3} \text{ m/s}$
Grado di vulnerabilità basso
- **Complesso detritico-alluvionale e depositi litorali** dei Sintemi: *Calcareniti di Palermo (MRSD)*, *Buonfornello-Campofelice (BCP)*, *Benincasa (BNI)*, *Barcarello (SIT)*, *Raffo Rosso (RFR)*, *Capo Plaia (AFL)*, *Noemi (NO)*.
Permeabilità media per porosità primaria e drenaggio rapido
Coefficiente di permeabilità $10^{-3} \text{ m/s} < K < 10^{-5} \text{ m/s}$
Grado di vulnerabilità alto
- **Complesso calcareo-marnoso e silico-marnoso** delle Formazioni: *Crisanti – Membro radiolaritico (CRI₁)* e *Membro marnoso-spongolitico (CRI₃)*, *Caltavuturo (CAL)*
Permeabilità bassa per fratturazione/fessurazione, molto bassa per porosità.
Coefficiente di permeabilità $10^{-5} \text{ m/s} < K < 10^{-9} \text{ m/s}$
Grado di vulnerabilità medio
- **Complesso argilloso** delle Formazioni: *Flysch numidico – Membro di Portella Colla (FYN₂)*, *Argille varicolori inferiori (AVF)*.
Impermeabile.
Coefficiente di permeabilità $K < 10^{-9} \text{ m/s}$
Grado di vulnerabilità bassissimo.

Nella carta idrogeologica sono stati mappati i pozzi privati riportati nella tesi di laurea *Caratterizzazione idrogeologica ed idrogeochimica delle piane costiere di Bagheria – Casteldaccia* (Valenza, 2004) e quelli resi disponibili dal Consorzio Idro-Agricolo bagherese. E' stata altresì riportata l'ubicazione della sorgente Spuches e sono state individuate le probabili direzioni di flusso delle acque sotterranee.

6 - ASSETTO GEOLOGICO – STRATIGRAFICO

6.1- TETTONICA

L'edificio tettonico affiorante e sepolto è il risultato di una serie di eventi deformativi, succedutisi dal Triassico all'Attuale, che hanno coinvolto le successioni sedimentarie triassico-mioceniche deposte nell'antico margine continentale africano-pelagiano e le successioni depositatesi nei bacini di "wedge-top" durante la deformazione Neogenico-Quaternaria.

L'assetto delle strutture mostra la depressione del Fiume Eleuterio, occupata dai terreni del Flysch Numidico e l'alto strutturale di Monte Catalfano, costituito dai terreni imeresi e limitato verso costa da faglie distensive pleistoceniche (Fig. 6.1).

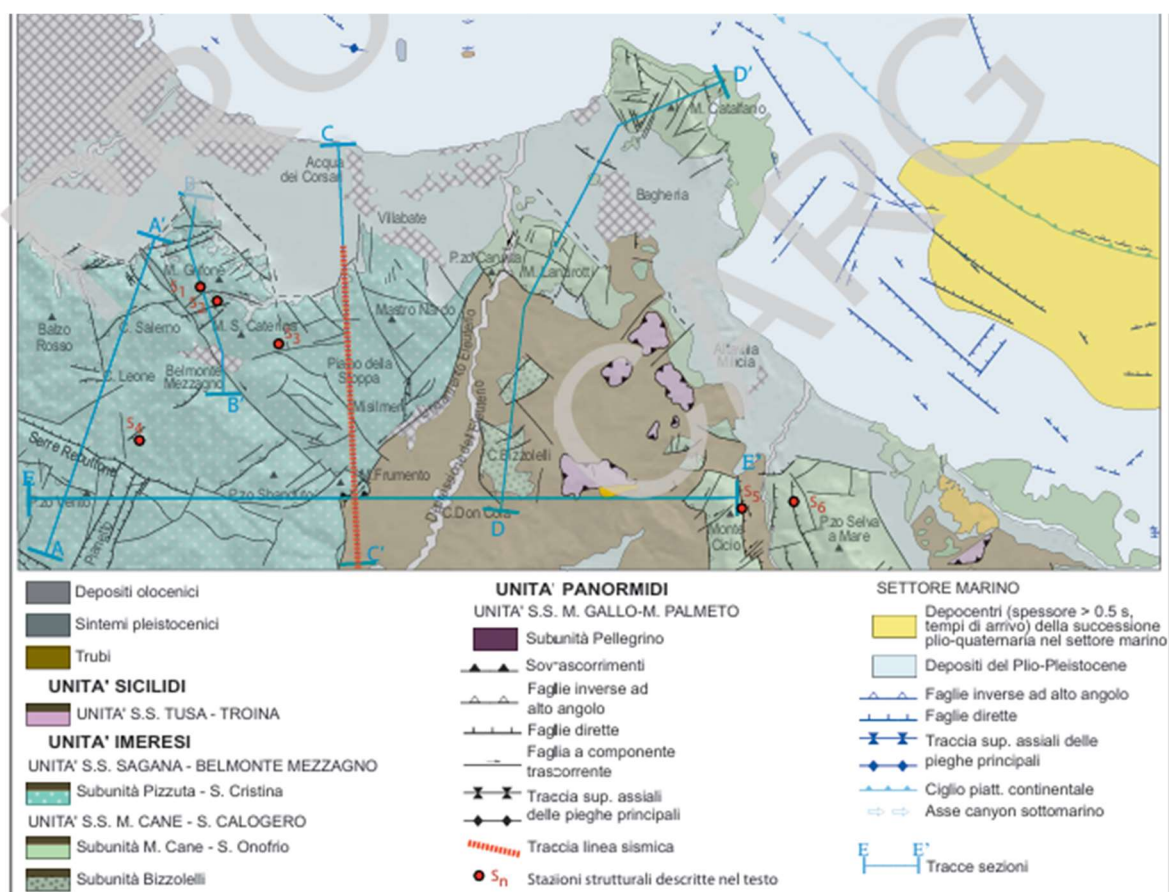


Fig. 6.1 – Assetto tettonico

6.2- CARATTERI DEFORMATIVI DELLE UNITA' STRATIGRAFICO STRUTTURALI

6.2.1 – Unità derivanti dalla deformazione del Dominio Sicilide

I terreni appartenenti alle Unità Sicilidi si rinvengono sovrapposti tettonicamente sulle unità del flysch Numidico affioranti nei dintorni di Bagheria. La composizione prevalentemente argillosa di questi terreni rende difficile l'identificazione dei piani di faglia.

6.2.2 – Unità derivanti dalla deformazione del Bacino del Flysch Numidico

L'Unità si estende all'interno di grandi depressioni strutturali colmando, con spessori a volte superiori a 1.000 metri, quella del Fiume Eleuterio ed è mascherata dalle discordanti calcareniti pleistoceniche della piana costiera tra Palermo e S. Nicola l'Arena.

I dati di sottosuolo disponibili mostrano come l'unità del Flysch Numidico costituisca un cuneo tettonico totalmente scollato rispetto alle sottostanti unità carbonatiche impilate. Questo motivo strutturale si ripete regionalmente lungo la dorsale settentrionale siciliana.

6.2.3 – Unità derivanti dalla deformazione del Bacino Imerese

I terreni imeresi sono raggruppabili nelle due unità tettoniche (Unità S.S. Sagana-Belmonte Mezzagno e Unità S.S. Monte Cane-S. Calogero).

Esse risultano costituite da corpi rocciosi silico-carbonatici, potenti da 800 a 1.600 m, caratterizzate da livelli di scollamento preferenziali attivatisi durante le fasi tettoniche compressive.

Fra questi, la formazione Mufara, che non affiora nel territorio bagherese, rappresenta il livello di scollamento più comune rispetto alla sovrastante successione stratificata, caratterizzata da due corpi principali ben stratificati costituiti rispettivamente dalla formazione Scillato e dall'insieme delle formazioni Crisanti-Caltavuturo, al cui interno l'interposizione di un corpo roccioso massivo (formazione Fanusi) produce una generale disarmonia delle pieghe e pertanto controlla lo stile delle deformazioni plicative sviluppate all'interno delle unità imeresi

6.2.3.1 – Unità S.S. Sagana-Belmonte Mezzagno

Gli affioramenti della subunità non sono presenti nel territorio comunale di Bagheria, essendo costituita dal massiccio carbonatico di Belmonte Mezzagno e di Misilmeri, che delimita le due imponenti depressioni strutturali: la piana di Palermo, a nord e la depressione del Fiume Eleuterio, verso SE.

6.2.3.2 – Unità S.S. Monte Cane – San Calogero

L'unità affiora come prolungamento delle strutture di Monte Cane e Monte S. Onofrio presenti nell'adiacente verso sud.

Le strutture di Monte Consona e Monte Giancaldo (Monti di Bagheria) sono considerate in continuità con le anticlinali principali di Monte Cane-Monte S. Onofrio ed appartenenti alla medesima subunità tettonica, alla quale vengono associati anche i terreni costituenti i rilievi del promontorio di Monte Catalfano.

Nei monti di Bagheria si riconosce una originaria struttura anticlinale principale NO-SE che appare interrotta, nella valle del Fiume Eleuterio, da un set di faglie trascorrenti sinistre e distensive con direzione NE-SO, lungo il quale si è impostato il corso d'acqua. Sono presenti anche faglie dirette ad andamento ortogonale rispetto alle precedenti caratterizzate da modesti rigetti.

Nel settore di Monte Catalfano le pieghe NO-SE descritte sono associate a faglie inverse ad alto angolo con al tetto i depositi giurassici ed al letto i calcari a rudiste del Cretacico. Nella cava di Cozzo S. Pietro (Serra Innocenti) sono state misurate faglie inverse che riattivano filoni sedimentari di età mesozoica, riempiti da spongoliti e radiolariti. Gli affioramenti di Monte Catalfano costituiscono, nel loro complesso, una struttura monoclinale immergente verso NW. Nella monoclinale sono state evidenziate pieghe minori e faglie mesoscopiche inverse (trend NE-SO e vergenza verso SE) documentate anche da ripetizioni di unità riconosciute nei pozzi. Le depressioni morfostrutturali in corrispondenza dei piani di faglia sono colmate da depositi quaternari che mascherano i contatti tettonici.

6.3- ASSETTO GEOLOGICO – STRATIGRAFICO

L'area in studio è collocabile nel contesto geodinamico della catena, come risultato della sovrapposizione tettonica di vari corpi geologici carbonatici, terrigeni e carbonatico silico-clastici ed è confinante ad est con Monti di Trabia e Termini Imerese e ad Ovest con i Monti di Palermo.

Le unità stratigrafiche che si rilevano appartengono a:

- DOMINIO IMERESE
- BACINO NUMIDICO
- DOMINIO SICILIDE

Queste Unità sono in parte ricoperte dai depositi quaternari, che sono stati suddivisi in SINTEMI, corpi rocciosi delimitati al letto ed al tetto da superfici di discontinuità ben riconoscibili sul terreno, che comprendono diverse litologie e affiorano, anche se in maniera discontinua e frammentaria, in aree estese, in particolare nel settore costiero. Molte aree del territorio bagherese sono estesamente obliterate dai depositi eluvio – colluviali, ricollegabili alle alterazioni in posto o di breve movimentazione delle litologie sottostanti.

Di seguito vengono descritte le successioni affioranti dal basso verso l'alto.

6.3.1- Depositi del Dominio Imerese

La successione del Dominio Imerese mostra prevalenti depositi di mare profondo che si sono formati in ambiente deposizionale di bacino a partire dal Triassico (Carnico Superiore) fino

all'Oligocene (Miocene) cui si intercalano, a varie altezze stratigrafiche, corpi risedimentati di breccie carbonatiche provenienti dallo smantellamento di depositi di piattaforma carbonatica.

6.3.1.1- Fm. Scillato (SCT) – Carnico superiore-Retico

Costituiscono i terreni più antichi presenti nel territorio bagherese e seguono in continuità stratigrafica i depositi della formazione Mufara, non affioranti nella zona rilevata.

Calcilutiti, calcisiltiti e calcareniti grigiastre a luoghi laminate in strati (cm/dm) con rare liste e noduli di selce di colore variabile, marne policrome passanti verso l'alto a calcilutiti e calcareniti grigiastre in strati e banchi con abbondanti liste e noduli di selce che possono raggiungere i 20 cm di spessore.

Si succedono verso l'alto calcareniti e calciruditi stratificate a luoghi dolomitizzate con intercalazioni calcareo-marnose policrome; a luoghi breccie intercalate (costituite da grossi elementi di calcilutiti e schegge di noduli di selce) e doloruditi massive in banchi plurimetrici. Doloareniti stratificate grigio chiaro e a luoghi sottili intercalazioni marnose e piccole liste e noduli di selce grigio scura, doloruditi in parte mal stratificate intensamente dolomitizzate (Fig. 6.2).



Fig. 6.2 – Formazione Scillato – Calcari con liste e noduli di selce (Foto Lithostudi)

Il limite inferiore della formazione è una superficie di paraconformità sui depositi sottostanti. Ambiente deposizionale di mare profondo (bacino-scarpata). La formazione affiora nei Monti di

Bagheria (Monte Consona, montagnole di Barbagallo e Stancampiano) in cui le calcilutiti con selce, potenti circa 400 m, sono parzialmente dolomitizzate.

6.3.1.2- Fm. Fanusi (FUN) – Lias inferiore

Doloruditi e doloareniti, alternate a brecce dolomitiche in banchi metrici e dolomie saccaroidi localmente vacuolari di colore variabile dal grigio al bianco, in cui non sono riconoscibili tracce di strutture sedimentarie e di resti fossili. Doloareniti stratificate in piccoli banchi dello spessore di 0,50 m, ripetute ciclicamente all'interno di corpi dolomitici apparentemente massivi. Gli spessori della formazione in affioramento variano da pochi metri a 300 metri.

I depositi della formazione si rinvencono, con giacitura massiva alla base e ben stratificate alla sommità, a SO dell'abitato di Bagheria, a Monte Giancaldo, a Cozzo Brigandi e nel versante occidentale di Monte Consona (Fig. 6.3).

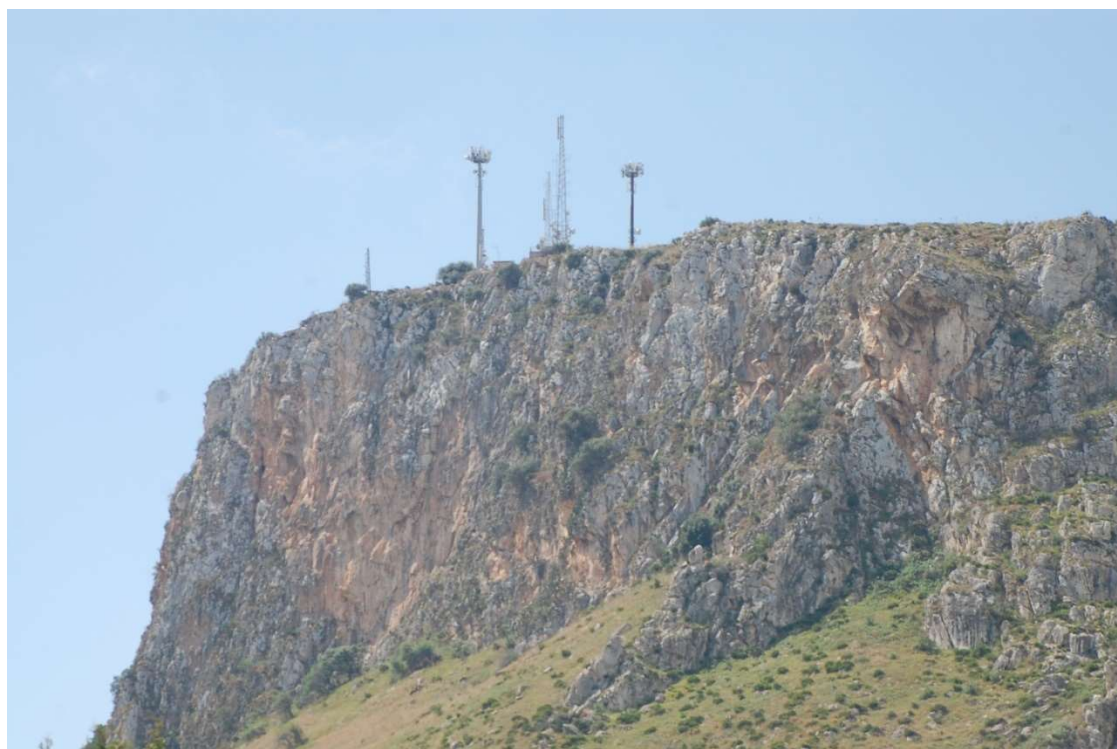


Fig. 6.3 – Formazione Fanusi – Monte Giancaldo (Foto Lithostudi)

Doloareniti e doloruditi con rare intercalazioni di marne verdastre o giallastre affiorano nelle varie montagnole del paesaggio bagherese di Villa Palagonia, Palazzo Butera, Villa Serradifalco, Villa Valguarnera, Villa Cattolica ed in modo più circoscritto in Contrada Incorvino, dove lo spessore massimo può raggiungere i 250 m. Nei Monti dell'Aspra, Cozzo S. Pietro, Monte Catalfano, Capo Mongerbino, Capo Zafferano ed a Serra Innocenti (Fig. 6.4).

Limite inferiore, discordanza sulla sottostante formazione Scillato; limite superiore: superficie erosiva e/o canalizzata con la Formazione Crisanti.



Fig. 6.4 – Formazione Fanusi – Montagnola villa Valguarnera (Foto Lithostudi)

6.3.1.3- Fm. Crisanti (**CRI**) – Lias superiore-Cretaceo superiore

La formazione, compresa nell'intervallo Liassico superiore-Cretacico superiore, è rappresentata da una potente successione di radiolariti in strati sottili alternate ad argilliti silicee (bedded cherts) con intercalazioni di spessi corpi clastico-carbonatici, derivanti dallo smantellamento di un margine di piattaforma carbonatica.

La formazione è stata suddivisa in quattro membri, descritti dal basso verso l'alto:

6.3.1.3.1- Formazione Crisanti – membro delle radiolariti (**CRI₁**)

Argilliti silicee e marne bruno-nerastre passanti verso l'alto a radiolariti grigio scuro o nere e a diaspri, ben stratificati in strati centimetrico-decimetrici. Lo spessore è variabile tra 20 e 80 metri. Sulla base dei rari fossili riconosciuti questo membro viene assegnato all'intervallo Toarciano superiore-Malm inferiore. Il membro affiora nei Monti di Bagheria ed alla base di Monte Lanzirotti (a sud del Monte Consona).

L'ambiente deposizionale è quello di una scarpata-bacino profondo almeno 500 m.

6.3.1.3.2- Formazione Crisanti – membro delle breccie ad ellipsactinia (CRI₂)

Brecce e conglomerati ad elementi carbonatici con frammenti di coralli, foraminiferi bentonici, alghe, gasteropodi, lamellibranchi. L'età del membro è riferibile al Titonico-Neocomiano. Le breccie ad Ellipsactinia si rinvencono a Monte Consona, a Monte Lanzirotti con spessori variabili tra 40 e 50 m. Il limite inferiore è discordante ed erosivo con geometrie di downlap sui depositi del membro delle radiolariti (CRI₁). Ambiente deposizionale di base della scarpata.

6.3.1.3.3- Formazione Crisanti – membro marnoso-spongolitico (CRI₃)

Argilliti silicee, diaspri e marne spongolitiche rossastre, cui si intercalano calcari marnosi spesso silicizzati, calcareniti gradate in strati di 10-15 cm e localmente, calcareniti e calciruditi in strati centimetrico-decimetrici, gradate con noduli di selce biancastra (Fig. 6.5).



Fig. 6.5 – Formazione Crisanti (CRI₃) – Serra Innocenti (Foto Geol. G. Greco)

Sulla base delle forme fossili riconosciute l'unità viene riferita al Cretacico inferiore (Aptiano-Albiano). Il membro affiora lungo la sponda sinistra dell'Eleuterio e sul versante meridionale di Monte Lanzirotti per uno spessore massimo di circa 10 metri. Limite inferiore dell'unità discordante (onlap) sulle breccie ad Ellipsactinia (CRI₂). Ambiente pelagico di base di scarpata.

6.3.1.3.4- Formazione Crisanti – membro delle breccie a rudiste (CRI₄)

Calciruditi e calcareniti grigie a rudiste e orbitoline in banchi grossolani e livelli centimetrico-decimetrici di calcareniti e marne grigio-verdi che si assottigliano verso l'alto. Localmente i calcari

contengono noduli e liste di selce distribuiti in modo irregolare e/o come elementi della breccia. La fauna riscontrata all'interno di questi calcari è data da orbitoidi, frammenti di crinoidi, alghe, coralli e rudiste. L'età è ascrivibile al Cretacico superiore (Cenomaniano) e al Campaniano-Maastrichtiano.

Nei Monti dell'Aspra (Cozzo Tondo e Serra Innocenti) affiorano calcareniti e brecce ad orbitoline, coralli e rudiste per uno spessore di 40-50 metri (Fig. 6.6).



Fig. 6.6 – Formazione Crisanti (CRI₄) – Serra Innocenti (Foto Geol. G. Greco)

Appartengono al membro i calcari grigi rosati ad *Orbitoides* sp., spessi alcuni metri, affioranti tra Bagheria e Casteldaccia ed ancora nel monte Porcara, lungo la sponda destra dell'Eleuterio. Questi depositi sono stati utilizzati sin dal XIX secolo come materiale decorativo noto con il nome locale di "Calcari di Casteldaccia". Il limite inferiore del membro è una superficie erosiva di discordanza tipo downlap su CRI₃. Ambiente di base di scarpata.

6.3.1.5- Formazione Caltavuturo (CAL) – Paleocene superiore-Oligocene inferiore

Calcilutiti e calcisiltiti rosso mattone a luoghi foliate a foraminiferi planctonici, radiolari e spicole di spugna, alternati a livelli marnoso-argillosi grigio rossastri cui si intercalano calcareniti e calciruditi bioclastiche grigie con nummulitidi ed alghe; la successione passa verso l'alto a marne cineree. (Fig. 6.7).



Fig. 6.7 – Formazione Caltavuturo – Vallata fiume Eleuterio (Foto Geol. G. Greco)

Lo spessore è superiore ai 50 metri. Nei Monti di Bagheria si rinvencono estesi affioramenti di calcilutiti e/o calcari marnosi rossastri ben stratificati con foraminiferi planctonici, marne a radiolari con intercalazioni di biocalcareni a nummulitidi ed alveolinidi, preponderanti nella contrada Incorvino, dove venivano cavate sino agli inizi del XX secolo ed estesi altresì nella vallata del Fiume Eleuterio.

6.3.2- Depositi del Bacino Numidico

Questi terreni costituiscono le successioni clastico-terrigene oligo-mioceniche, per lo più torbiditiche, depositatesi in depressioni di un margine continentale in via di deformazione.

Rappresentano, dal punto di vista stratigrafico, le coperture di successioni mesozoico-paleogeniche ed affiorano in contatto disarmonico e decisamente scollati rispetto al loro originario substrato.

6.3.2.1- Flysch numidico (FYN) – Oligocene superiore-Miocene inferiore

Il Flysch Numidico comprende peliti e peliti argillose con sottili livelli arenacei biocalcarenitici, megabrecce ad elementi carbonatici, quarzareniti e siltiti argillose con micronglomerati. Nella formazione sono stati distinti due membri, generalmente in rapporti di eteropia.

Età della formazione: Oligocene superiore – Miocene inferiore

6.3.2.1.1- *Flysch numidico – Membro di Portella Colla (FYN₂)*

Peliti giallastre se alterate, plumbee in profondità, con laminazione piano-parallela e con rari foraminiferi planctonici, cui si intercalano, a più altezze stratigrafiche, strati centimetrici di quarzareniti e/o conglomerati a ciottoli di quarzo con biocalcareni risedimentate (FYN_{2a}), e megabrecce carbonatiche con megaconglomerati con granuli di quarzo di taglia centimetrica, ben arrotondati (Fig. 6.8).



Fig. 6.8 – *Flysch Numidico – Vallata fiume Eleuterio (Foto Lithostudi)*

L'unità, potente tra 200 e 300 metri, affiora, in estesi lembi, nella porzione meridionale del territorio bagherese ed a sud del centro abitato. Il limite inferiore dell'unità è una superficie di paraconcordanza sulle marne calcaree della formazione Caltavuturo (CAL) o un contatto meccanico su terreni imeresi più antichi riconosciuti nel sottosuolo. Ambienti deposizionali di bacino.

6.3.3- *Depositi del Dominio Sicilide*

I terreni appartenenti al Dominio Sicilide poggiano in contatto tettonico sul Flysch numidico.

6.3.3.1- *Argille Varicolori Inferiori (AVF) – Cretacico superiore*

Argilliti laminate e marne, di colore grigiastro, verdastro o rosso vinaccia, spesso tettonizzate e a giacitura caotica, con intercalazioni di calcilutiti verdastre e arenarie quarzoso-micacee; a luoghi intercalazioni decametriche e metriche di breccie calcaree grigiastre. Affiorano in un unico piccolo

lembo nella porzione meridionale del territorio bagherese. Limite inferiore per sovrascorrimento sui depositi flyschiodi. Ambiente deposizionale di mare profondo.

6.3.4- Depositi quaternari

6.3.4.1- Sintema di Marsala – Calcareniti di Palermo (**MRS_d**) – Calabriano

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 planctonici. Intercalazioni di conglomerati in matrice prevalentemente sabbiosa. Spessore massimi 80 metri. Affiora diffusamente nel territorio bagherese. Le calcareniti sono state abbondantemente cavate ed impiegate per la realizzazione di edifici, ville ed opere d'arte (Fig. 6.9).



Fig. 6.9 – Calcareniti di Palermo – Proseguimento via Libertà (Foto Lithostudi)

6.3.4.2- Sintema di Buonfornello-Campofelice (**BCP**) – Pleistocene medio

Conglomerati, sabbie e siltiti costiero-marine, con locali intercalazioni pelitiche grigiastre depositatesi su superfici terrazzate disposte a varie quote in più cicli sedimentari. L'unità giace su una superficie di discontinuità nei terreni pre-quaternari. Il limite superiore è dato dalla superficie topografica. Spessori compresi tra 1 e 8 metri. Affiora in lembi all'interno del territorio bagherese.

6.3.4.3- *Sintema di Benincasa (BNI) – Pleistocene medio-superiore*

Depositi continentali e paralici, sabbie quarzose, sabbie e siltiti rosso-brune, colluvi con mammalo fauna, sottili livelli rudistici e paleosuoli. Il limite inferiore è una superficie inconforme di erosione subaerea incisa sui depositi pre-quadernari. Il limite superiore è l'attuale superficie topografica pedogenizzata. Spessori variabili tra 1 e 9 metri. Affiora in lembi all'interno del territorio bagherese.

6.3.4.4- *Sintema di Barcarello (SIT) – Tirreniano*

Conglomerati, areniti, sabbie grossolane mal classate rosso-giallastre, calcari bioclastici con faune calde a molluschi, echinidi e coralli. Il limite inferiore è una superficie di erosione marina su terreni più antichi. Il limite superiore corrisponde ad una superficie di non deposizione. Spessore massimo 7 m. Affiora in lembi nel territorio bagherese.

6.3.4.5- *Sintema di Raffo Rosso (RFR) – Pleistocene superiore*

Depositi di detrito di falda cementato e stratificato ad elementi eterometrici a spigoli vivi, sabbie, arenarie quarzose e a calcareniti eoliche. L'unità è compresa tra superfici di non deposizione. Spessore massimo 9 m. Affiora in lembi nel territorio bagherese.

6.3.4.6- *Sintema di Capo Plaia (AFL) – Pleistocene superiore -Olocene*

L'unità raggruppa depositi di versante, eluvio-colluviali, alluvioni di fondovalle, detriti di falda ed accumuli di materiali eterometrici. Si riconoscono i seguenti depositi marini e continentali, talora ricoperti da riporti storici ed attuali:

6.3.4.6.1- *Depositi di versante (AFL_{a3})*

La copertura detritica è largamente rappresentata da fasce, falde e conoidi, occupanti estese plaghe ai piedi dei massicci mesozoici e nascondendo a volte i contatti stratigrafici e tettonici fra terreni diversi. Localmente vi sono accumuli detritici a grossi blocchi.

6.3.4.6.2- *Depositi di frana (AFL_{a1})*

Accumuli gravitativi a giacitura caotica, spesso policiclici, costituiti da materiali eterogenei prevalentemente argillosi. La loro composizione può variare in funzione delle rocce del substrato coinvolte nei movimenti franosi. Gli spessori di questi depositi, essendo legati generalmente a movimenti superficiali, si mantengono tra 2 – 10 metri.

6.3.4.6.3- Prodotti eluviali e depositi colluviali (AFL_{b2})

Clasti eteromerici di varia litologia immersi in una matrice argilloso-siltosa, giallastra, bruna o rossastra più o meno abbondante. Talvolta i clasti sono allineati. Sono originati dall'alterazione in situ del substrato ed alla mobilizzazione prodotta dai processi di versante. Affiorano in vari lembi del territorio di Trabia.

6.3.4.6.4- Depositi alluvionali di fondovalle (AFL_b)

Depositi prevalentemente ciottolosi-sabbiosi che costituiscono le alluvioni della fascia di meandreggiamento dei corsi d'acqua attuali, e le alluvioni terrazzate recenti che orlano le sponde dei corsi d'acqua maggiori.

6.3.4.6.5- Depositi alluvionali di fondovalle terrazzati (AFL_{bn})

Depositi alluvionali terrazzati, prevalentemente ciottolosi-sabbiosi, che orlano le sponde dei corsi d'acqua maggiori.

6.3.5- Depositi plio-quadernari sommersi

6.3.5.1- Depositi di piattaforma continentale interna (g₁₉) – Olocene superiore

Sabbie prevalentemente fini, di composizione mista, prevalentemente litoclastica e subordinatamente bioclastica, rare sabbie ghiaiose

6.3.5.2- Supersintema Noemi (NO) – Olocene superiore

Raggruppa depositi generalmente sommersi nei settori di piattaforma e scarpata continentale.

Per l'elaborazione della carta geologica, in riferimento alle prescrizioni del decreto assessoriale 120/GAB del 14/07/2021, si è tenuto conto della disponibilità del rilevamento geologico di base eseguito con gli standard previsti dall'ISPRA (cartografia CARG della Regione Siciliana) del Foglio 595 "Palermo", in scala 1:50.000, all'interno del quale ricade il territorio comunale di Bagheria.

I dati raccolti sono stati successivamente verificati ed integrati con le conoscenze stratigrafiche ed i rilievi in campo, per la ridefinizione dei contatti litostratigrafici adeguati al dettaglio della cartografia in scala 1:10.000.

Per evidenziare le principali caratteristiche geostrutturali della zona, la carta geologica è stata corredata da n° 2 sezioni geologiche rappresentative.

Per la simbologia si è fatto riferimento all'allegato B del citato decreto assessoriale.

7- PERICOLOSITA' GEOLOGICA

Il Decreto ARTA 120/GAB del 14/07/2024, riguardo alla carta della Pericolosità Geologica, recita: *“E' una carta di sintesi che tende ad evidenziare, attraverso la rappresentazione grafica, le aree di un determinato territorio che sono interessate da pericolosità geologiche (frane, erosioni, esondazioni, vulnerabilità dell'acquifero, etc.).”*

La sua redazione tiene conto dell'analisi e dell'interpretazione della carta geologica, geomorfologica, ed idrogeologica, che permettono di individuare le principali problematiche che coinvolgono l'area interessata.

La Tavola 05 – *Carta della Pericolosità Geologica* del presente studio geologico generale di revisione del PUG, mostra tutti gli elementi noti, alla data di redazione, di pericolosità legati all'assetto geomorfologico, litologico ed idrologico del territorio di Bagheria, a partire dalla mappatura delle classi di pendenza effettuata sulla base del DEM (Modello digitale del terreno passo 2m derivato da dati LIDAR volo ATA 2012-2013 in Gauss-Boaga) della Regione Siciliana reperibile sul sito: <https://www.sitr.regione.sicilia.it/geoportale/it/metadata/details/502>

Ai fini del presente studio, che prevede una zonizzazione del territorio anche in funzione dell'acclività, questa è stata suddivisa in quattro classi:

- $P < 15^\circ$
- $15^\circ < P < 30^\circ$;
- $30^\circ < P < 45^\circ$
- $P > 45^\circ$

Occorre comunque tenere in conto che l'acclività non è l'unico fattore determinante per la formazione di dissesti gravitativi, in quanto fenomeni di dissesto sono possibili anche su aree poco acclivi che interessano litotipi incoerenti come il detrito di falda; viceversa si riscontrano versanti stabili con pendenze molto elevate se predominano le litologie a consistenza lapidea.

7.1- Pericolosità geomorfologica

Sulla scorta delle indicazioni del citato Decreto ARTA 120/GAB, sono state rappresentate tutte le forme, i depositi ed i processi connessi con l'azione della gravità, in accordo con la Carta della Pericolosità e del Rischio Geomorfologico del P.A.I. – Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico – *Area territoriale tra il Bacino del Fiume Milicia ed il Bacino del Fiume San Eleuterio* (036), approvato con D.P.R. n. 531 del 20/09/2006, pubblicato nella G.U.R.S. n. 53 del 17/11/2006 e successivamente aggiornato con D.P. n. 117/Serv. 5°/U.O.S5.1/S.G. del 21/03/2011, pubblicato

nella G.U.R.S. n. 22 del 20/05/2011 e dell'aggiornamento a seguito della Conferenza Programmatica del 03/03/2021, dalla quale è scaturita la Deliberazione n. 24 del 09/06/2021, successivamente normata con D.S.G. n. 173 del 29/06/2021.

Tutti i fenomeni franosi censiti sono attivi ed afferiscono alle frane di crollo. Quelle di maggiore estensione interessano i versanti di Monte Irice e le pendici nord-orientali di Monte Catalfano.

Le suddette frane coinvolgono vari tipi di infrastrutture (case sparse, servizi a rete, viabilità, ecc.).

Tra le aree con rischio R4 ricade un tratto dell'autostrada PA-ME (A19); nelle aree con rischio R3 gli elementi vulnerabili presenti sono: strade provinciali, strade comunali, acquedotto e case sparse; nelle aree con rischio R2, infine, gli elementi vulnerabili sono rappresentati da alcune case sparse.

In contrada Scannicchia, è stata censita una frana complessa attiva, con codice identificativo 037-6BA-001, che determina un livello di rischio R2 nella viabilità secondaria.

Complessivamente nel territorio del comune di Bagheria, nell'ambito dei 27 dissesti censiti dal PAI, sono state individuate tre classi di pericolosità geomorfologica. In particolare:

- n. 7 aree ricadono nella classe a pericolosità molto elevata (P4) per una superficie di 97,89 Ha;
- n. 19 aree ricadono nella classe a pericolosità elevata (P3) per una superficie di 28,50 Ha;
- n. 1 area ricade nella classe a pericolosità bassa (P0) per una superficie di 0,28 Ha;

Per quanto riguarda la determinazione delle classi di rischio sono state individuate n. 31 aree a rischio geomorfologico di cui:

- n. 1 area a rischio molto elevato (R4) avente una superficie di 0,83 Ha;
- n. 14 aree a rischio elevato (R3) per una superficie complessiva di 3,54 Ha;
- n. 16 aree a rischio medio (R2) per una superficie complessiva di 0,98 Ha.

Nella carta della Pericolosità Geologica sono stati inseriti anche i depositi di frana riportati nella carta geologica del CARG F° 595 "Palermo", nonché le scarpate interessate da crolli e ribaltamenti accertati durante i rilevamenti effettuati. In particolare in ambito urbano sono stati esaminati i settori delle Montagnole Valguarnera e Serradifalco, poiché entrambi i rilievi sono inseriti in contesti residenziali e presentano un elevato livello di fratturazione dell'ammasso roccioso, con evidenze di blocchi di dimensioni metriche presenti ai piedi dei versanti (fig. 7.1 a/b e 7.2 a/b). Ulteriori settori soggetti a crolli e ribaltamenti, non censiti dal PAI, sono individuabili lungo le falesie nord-occidentali di Monte Giancaldo e di Cozzo Brigandì (fig. 7.3 a/b/c). Tali zone presentano comunque una pericolosità molto elevata per fenomeni di crollo e/o ribaltamento di blocchi e massi lapidei. La perimetrazione di pericolosità dovrà comprendere, oltre l'area potenzialmente soggetta a crolli, anche

quella retrostante soggetta ad arretramento del ciglio di monte e quella immediatamente a valle del fronte roccioso, potenzialmente interessata dalle traiettorie di caduta dei massi.

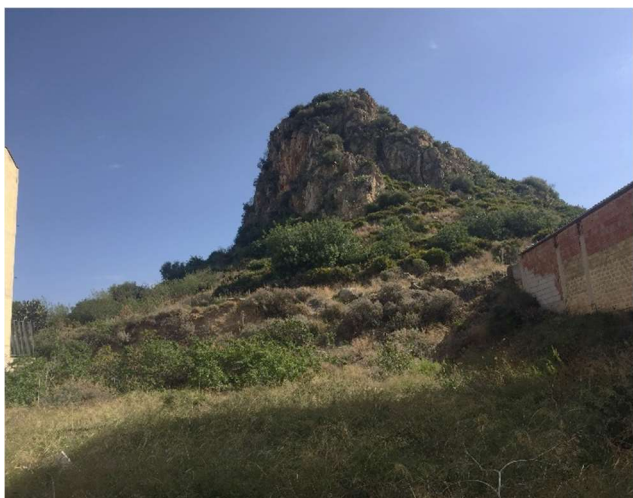


Fig. 7.1a - La Montagnola Valguarnera



Fig. 7.1b – Blocchi detritici in prossimità degli edifici

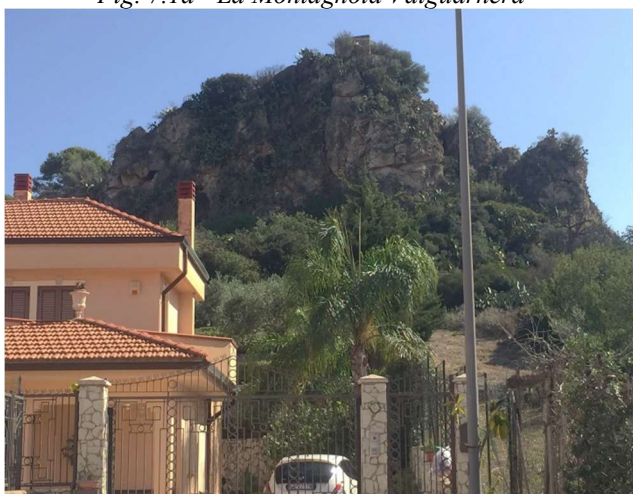


Fig. 7.2a - La Montagnola Serradifalco



Fig. 7.1b – Particolare dello stato di fratturazione



Fig. 7.3a/b – Versante W di Monte Giancaldo a) strato di fratturazione e blocchi ai piedi della falesia; b) evidenza di distacco di blocco di dimensioni metriche

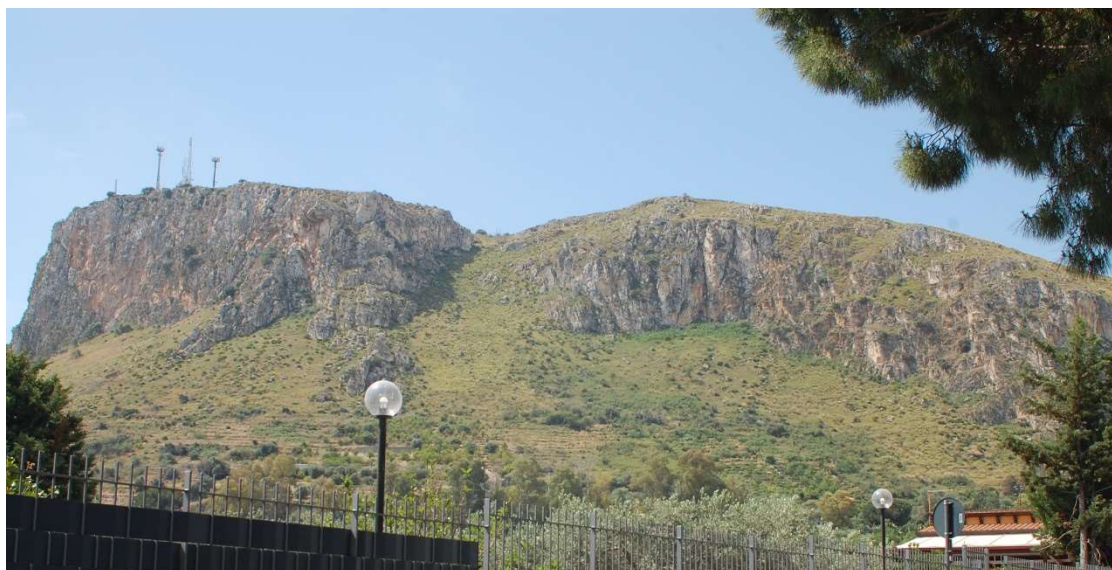


Fig. 7.3/c – Panoramica falesie e versanti nord-occidentali di Monte Giancaldo

Per tali dissesti e contesti di pericolosità non censiti dal PAI saranno elaborate le apposite schede da inserire nella relazione finale ai sensi dell'Appendice A del Cap. 11 "Norme di attuazione" della Relazione Generale del PAI approvato con D.P.R.S n. 096/AdB del 06/05/2021.

I rilevamenti condotti in tutto il territorio comunale hanno consentito inoltre di individuare nel settore meridionale del territorio locali situazioni di dissesto dovute ai processi di erosione accelerata che si manifestano ad esempio lungo la strada comunale esterna Torre Amalfitano. Tali fenomeni si traducono in trasporto di detriti dalle strade di accesso poderali, ubicate generalmente lungo le linee di massima pendenza, alle strade comunali in occasione di eventi piovosi intensi e che, accentuati dalla natura argillosa del substrato, provocano vistose deformazioni del manto stradale e cedimenti localizzati dei muretti di confine delle proprietà lungo il lato di valle delle strade (fig. 7.4). In tali zone occorrerà pertanto prevedere studi finalizzati al controllo dei deflussi superficiali per provvedere, ove necessario, alla realizzazione di adeguati interventi di regimazione delle acque (si veda a tal proposito lo studio di compatibilità idraulica generale).



Fig. 7.4 – Deformazioni del manto stradale in località Torre Amalfitano

7.2- Pericolosità idraulica

Il Decreto legislativo 49/2010, all'articolo 2 definisce il rischio di alluvione come *"la combinazione della probabilità di accadimento di un evento alluvionale e delle potenziali conseguenze negative per la salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali derivanti da tale evento"*. L'articolo 6 dello stesso Decreto dispone la predisposizione delle mappe di pericolosità e di rischio di alluvione. Tali mappe devono indicare le aree geografiche potenzialmente allagabili con riferimento a tre scenari: - Alluvioni rare di estrema intensità: tempo di ritorno fino a 500 anni dall'evento (bassa probabilità); - Alluvioni poco frequenti: tempo di ritorno fra 100 e 200 anni (media probabilità) - Alluvioni frequenti: tempo di ritorno fra 20 e 50 anni (elevata probabilità). Nel Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA), che per l'aggiornamento delle mappe di pericolosità e rischio ha tenuto conto delle attività preliminari alla fase di *"Valutazione preliminare del rischio di alluvioni e definizione delle aree a potenziale rischio significativo di alluvione ai sensi degli art. 4 e 5 della Direttiva 2007/60/CE: secondo ciclo di gestione"* in cui rispetto alle aree a rischio di alluvione presenti nel PGRA del I ciclo, approvato con DPCM n. 49 del 07/03/2019, sono state inserite sia le aree che nel PAI sono state classificate come Siti d'Attenzione sia le aree del PAI di cui non si dispone di una specifica caratterizzazione idrologica e idraulica.

Per ottemperare a quanto previsto dall'art. 2 della delibera n. 5 del 24/04/2020 “Presa d’atto delle mappe di pericolosità di alluvioni e degli shapefile relativi al rischio previste dall’art. 6 della Direttiva 2007/60/CE e della relativa relazione metodologica” della Conferenza Istituzionale Permanente (CIP), a seguito della nota prot. N. 3819 del 27/01/2015 del Comune di Bagheria, è stato emanato il D.S.G. n. 96/2021 del 13/04/2021 con il quale sono state identificate 8 aree definite come siti di attenzione e identificate dai codici 036-E04 al 036-E11.

Nella tabella seguente si riportano i dati salienti dei siti di attenzione:

Codice	CTR	Località	Pericolosità	Area a Peric. (Ha)	Rischio	Area a Rischio (Ha)
036-E04	595060, 595070, 595100 e 595110	Via Vallone De Spuches, Corso Scaduto – via Consolare, Corso Italia, Viale S. Isidoro, Corso Umberto, Via Città di Palermo, via Bagnera, via Borsellino, via Libertà, Via Vallone di Sciacca, Via G. Scordato Via F. Buttitta	Sito di Attenzione	22,62	R4	18,67
036-E05	595070	Via F. Perez	Sito di Attenzione	0,62	R4	0,09
036-E06	595100	Strada vicinale Lanzirotti monte	Sito di Attenzione	1,16	-	-
036-E07	595100 e 595110	Zona Incorvino Alto, Via Consona I, Via Consona II	Sito di Attenzione	1,60	-	-
036-E08	595110	Strada Incorvino	Sito di Attenzione	0,42	-	-
036-E09	595110	Strada Ranteria	Sito di Attenzione	1,28	R4	1,01
036-E10	595110	Strada C.da Incorvino Ponte Castronovo	Sito di Attenzione	0,88	-	-
036E11	595140	Strada vicinale Amalfitano – S. Caterina	Sito di Attenzione	0,94	-	-
			Totale	29,52	Totale	19,77

Con successivo D.S.G. n. 171/2021 del 26/06/2021 veniva identificata una nuova area, inserita come sito di attenzione, codificata come 037-E12 e della quale si riportano di dati salienti:

Codice	CTR	Località	Pericolosità/ Sito di attenzione (S.A.)	Sup. a Peric./S.A. (Ha)	Aggiornamento o nuovo inserimento
037-E12	595100	Via Eleuterio - Bagheria	Sito di Attenzione	1,55	Nuovo inserimento

Le aree segnalate dal comune di Bagheria, in attesa che vengano effettuati studi idrologico-idraulici di dettaglio tesi a definire il livello di pericolosità, sono state considerate come siti di

attenzione. Di seguito si riporta quanto stabilito nella per l'attribuzione del rischio idraulico per i Siti d'attenzione con riferimento alla nota prot. n. 61820 del 09/10/2018 del Dirigente del Servizio 2 del Dipartimento dell'Ambiente con oggetto "Disposizione in merito ai siti di attenzione di natura idraulica" in cui: *"Il Segretario Generale dell'Autorità di Bacino, richiamando il principio di precauzione motivato dal fatto che il sito di attenzione interessa un centro abitato, in fase di conclusione della Conferenza ha ravvisato la necessità, in assenza di un'adeguata documentazione/attestazione da parte degli Enti locali che possa definire il livello di pericolosità idraulica, che l'area oggetto della previsione di aggiornamento venga mantenuta come sito di attenzione ma considerata (fino a quando non saranno eseguiti i necessari studi idraulici) come se fosse a pericolosità molto elevata "P3". Detta pericolosità, secondo la matrice prevista dalla metodologia del PAI, associata all'elemento "centro abitato" genera un rischio molto elevato "R4".*

Pertanto nella zonizzazione dell'aggiornamento di cui alla Conferenza, pur rimanendo l'area in argomento individuata quale "sito di attenzione", alla stessa è attribuito un livello di rischio "R4".

Rimandando allo studio di Compatibilità Idraulica generale per gli approfondimenti relativi si evidenzia in questa sede come tra le cause principali di allagamenti in ambito urbano (036-E04) vi sia, oltre ad una insufficienza e vetustà del sistema fognario di smaltimento delle acque piovane, non adatto a smaltire eventi di elevata intensità e breve durata come quelli che si verificano con sempre maggiore frequenza in Italia, l'elevata percentuale di impermeabilizzazione del suolo, la carenza di manutenzione di caditoie e tombinature e l'elevata quantità di rifiuti che trascinati dalle acque ruscellanti causano ostruzioni e rigurgiti. In ambito extra-urbano, oltre ai fattori sopracitati, la naturale rete di deflusso delle acque superficiali ha sovente subito una drastica riduzione di sezione, come nel caso della Comunale Ranteria (fig. 7.4; 7.5 a/b) che rappresenta il naturale corso di deflusso delle acque provenienti dai versanti limitrofi con scarico terminale in località Ponte Castronovo (SP16), o peggio, uno sbarramento nella loro linea di deflusso.



Fig- 7.4 – Strada Comunale Ranteria al nodo con la SP16 (Foto Google Earth)



Fig- 7.5 – Strada Comunale Ranteria: Il canale di scolo intasato dai canneti (a) e la sezione in prossimità del Ponte Castronovo (b) nodo con la SP16 (Foto Lithostdi)

Anche il Dipartimento Regionale della Protezione Civile si è occupato della situazione idraulica del territorio bagherese; infatti nel “Rapporto preliminare sul rischio idraulico in Sicilia e ricadute nel sistema di protezione civile (vers. 5/2015)” del D.R.P.C., per il comune di Bagheria, sono riportati

n° 24 nodi a potenziale rischio idraulico (fig. 7.6), classificati come interferenze tra rete idrografica ed utilizzo del territorio.



Fig. 7.6 – Mappa dei nodi a rischio idraulico censiti dal DRPC

Si tratta di siti in cui sono state rilevate possibili condizioni di criticità in occasione di eventi piovosi particolarmente intensi o fenomeni di piena; la maggior parte di questi ultimi interessa il corso del Fiume Eleuterio in territorio di Bagheria. Le schede relative a tali nodi sono allegate allo Studio Generale di Compatibilità Idraulica

7.3- PAI Linea di Coste

Per quanto concerne l'evoluzione costiera, con riferimento alla cartografia P.A.I. il territorio del Comune di Bagheria ricade in parte nelle unità fisiografiche n° 16-17 “Capo Rama – Capo Mongerbino”, della quale si riportano le considerazioni contenute nella relazione generale: *“L'Unità costiera inizia a partire dalla punta di CAPO MONGERBINO, che nel suo versante ovest presenta problemi di crolli, soprattutto alla base di edifici costruiti sul ciglio della falesia. Procedendo verso ovest si incontra una piccola spiaggia alla base della scogliera soggetta a dissesto, in cui il pericolo è evidenziato dalla presenza di un cartello segnaletico. Oltre la passeggiata a mare presente sulla punta di Aspra, inizia una massiccia scogliera che lungo la S.S. 113 diventa una scarpata alternata qua e là da spiagge di consistente ampiezza”*.

Le spiagge non hanno subito arretramenti significativi nell'intervallo temporale 1976 – 2003.

Con riferimento alla valutazione della pericolosità e del rischio delle aree nei tratti di costa alta, sempre dalla relazione si riporta: *“Lungo il versante ovest di Capo Mongerbino (Bagheria) sono presenti crolli, che si estendono complessivamente dalla Punta a nord fino a località Sarello a sud. In particolare, considerando la falesia stessa un elemento a rischio classificato come E2, si giunge per tutte e 9 le aree a valori di rischio elevati (R3 ed R4), con 4 valori R4 riferiti alle zone con blocchi di dimensioni medie superiori a 1 mc o a quelle con elementi a rischio elevati (E3), cioè caratterizzati da abitazioni”*.

La tabella seguente mostra la matrice P/R per le falesie soggette a crollo dei tratti di costa appartenenti all' U.F. 17

Comune (aree)	Lungh. falesia (mt)	Magnitudo	Pericolosità	Elementi a rischio	Rischio
Capo Mongerbino	202	M3	P3	E2	R3
Zona Francesi nord	85	M3	P3	E2	R3
Zona Francesi centro	89	M3	P3	E3	R4
Zona Francesi sud	268	M3	P3	E3	R4
Monte Irice Nord	64	M3	P3	E2	R3
Monte Irice Centro	113	M3	P3	E2	R3
Monte Irice Sud	81	M3	P3	E2	R3
Nord Sarello	189	M4	P4	E3	R4
Sarello	96	M4	P4	E3	R4
Totali	1.187				

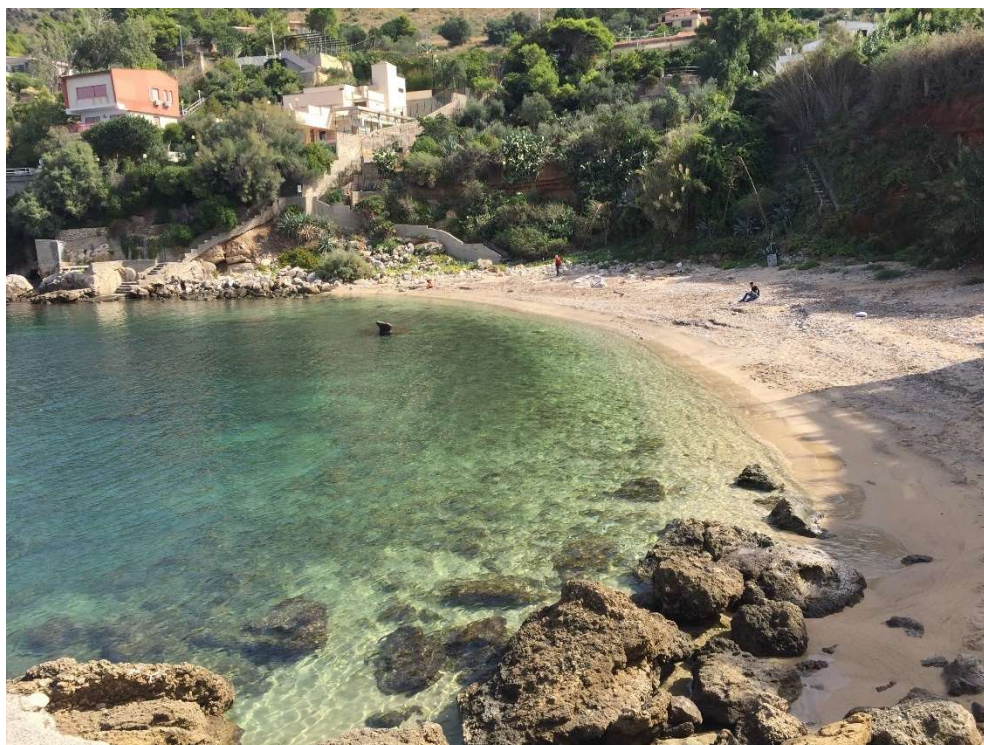


Fig. 7.2 – Spiaggia del Sarello (Aspra)

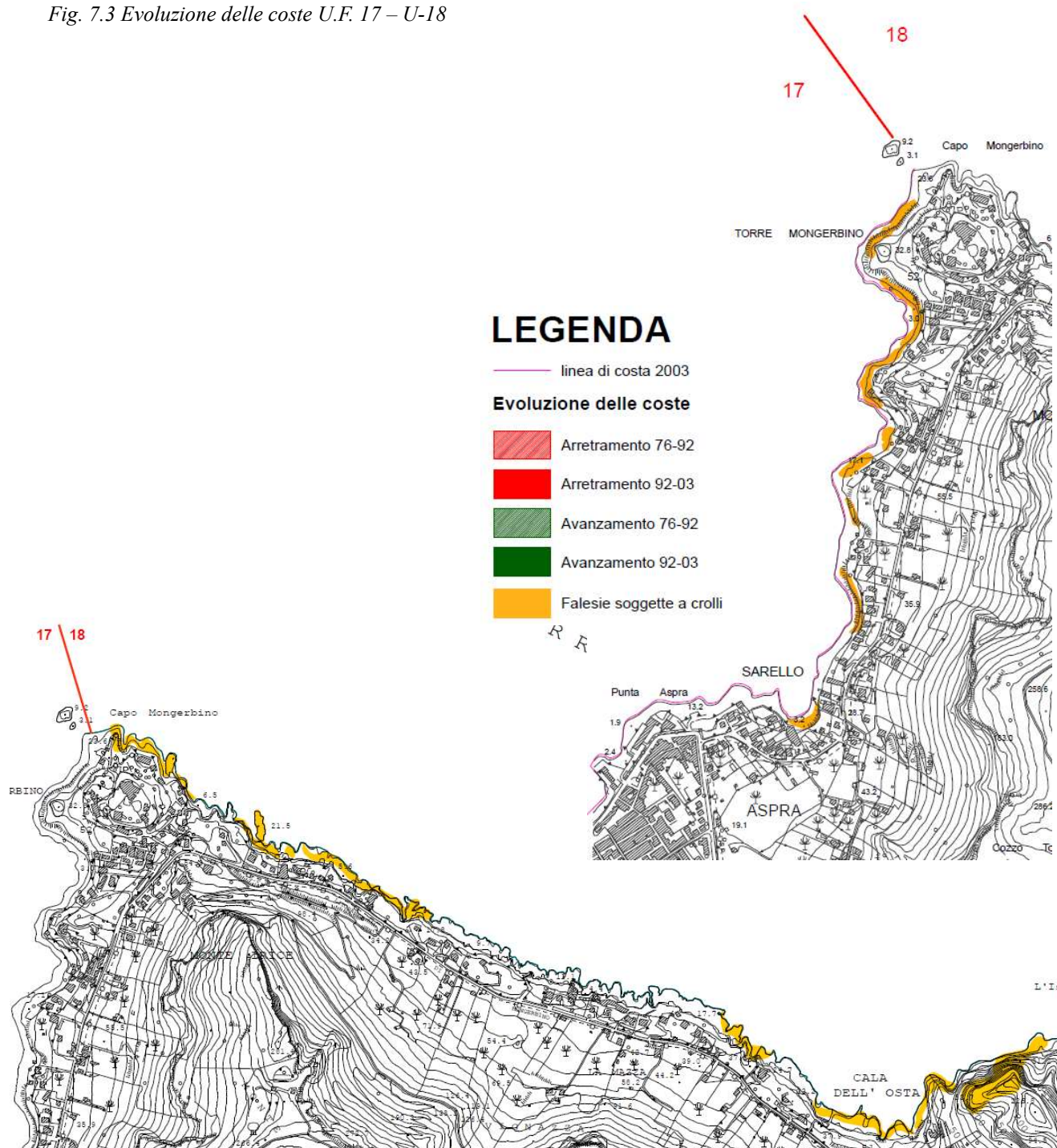
Il territorio di Bagheria ricade altresì nell'unità Fisiografica n° 18 “Capo Mongerbino – Porto di Cefalù”, per la quale valgono le seguenti considerazioni, contenute nella relazione generale: *“Il Comune di Bagheria non presenta spiagge in erosione. Lungo il versante orientale del Comune di Bagheria sono presenti crolli, che si estendono complessivamente da Capo Mongerbino ad ovest fino alla Cala dell'Osta sul versante occidentale di Capo Zafferano. Sono individuabili 8 aree interessate da crolli, caratterizzate da pericolosità P3 per la presenza di blocchi di dimensioni medie inferiori ad 1 mc. Considerata la falesia stessa un elemento di rischio classificato come E2, poiché non sono individuabili altri elementi di rischio, si giunge per tutte le 8 aree a valori di rischio elevato R3.*

Comune	Lunghezza falesia (mt)	Magnitudo	Pericolosità	Elementi a rischio	Rischio
BAGHERIA					
Capo Mongerbino 1	362	M3	P3	E2	R3
Capo Mongerbino 2	123	M3	P3	E2	R3
Capo Mongerbino 3	198	M3	P3	E2	R3
Capo Mongerbino 4	70	M3	P3	E2	R3
Capo Mongerbino 5	662	M3	P3	E2	R3
Ovest Cala dell'Osta	378	M3	P3	E2	R3
Cala dell'Osta 1	442	M3	P3	E2	R3
Cala dell'Osta 2	220	M3	P3	E2	R3
Totali	2.455				

Complessivamente le percentuali di costa in erosione o soggette a crolli sono riportate nella seguente tabella (Fonte PAI Coste, 2006):

[km]	Costa soggetta a crolli	Costa stabile	% erosione
Costa U.F. 17	1,187	3,18	27,18
Costa U.F. 18	2,455	0,20	92,50

Fig. 7.3 Evoluzione delle coste U.F. 17 – U-18



8. PERICOLOSITÀ SISMICA E MICROZONAZIONE

Negli studi di pianificazione territoriale per valutare la Pericolosità Sismica di un'area vasta occorre studiare e ricostruire la sismicità dell'area in esame al fine di individuare le zone sismogenetiche, e quindi discriminare zone sismicamente attive da zone che si ritiene non possano essere sede di sorgenti sismiche, ma che tuttavia possono risentire degli effetti dei terremoti che hanno origine nelle zone sismogenetiche vicine (*scuotibilità*); le cause vanno ricercate, sicuramente, in una differente pericolosità sismica locale, determinata anche dal diverso modo in cui si propaga il terremoto o dall'instabilità del suolo; è opportuno ricordare che lo scuotimento è, in assoluto, il principale responsabile del danneggiamento subito dagli edifici e, in generale, dalle opere costruite dell'uomo, come le vie di comunicazione e le reti di servizi in occasione di un forte evento sismico.

8.1 - Assetto sismotettonico di area vasta

Per il raggiungimento di tali obiettivi occorre poter disporre di numerose informazioni di natura **sismotettonica**; con tale termine si intende il settore disciplinare che si interessa dei rapporti tra la geologia, la tettonica attiva e la sismicità di una data area e che ha come obiettivo principale l'individuazione delle strutture che generano terremoti, le sorgenti sismogenetiche e la stima del loro potenziale (Vannoli e Burrato, 2018). Il dato di partenza per la definizione dell'azione sismica in un territorio è lo **studio di pericolosità sismica italiana di base**, i cui risultati sono stati prodotti e messi in rete dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV).

Uno degli obiettivi della moderna sismologia è quello di simulare in modo accurato la distribuzione dello scuotimento del terreno che verrà determinato in seguito a un forte terremoto nel futuro. Le tecniche di simulazione dello scuotimento del terreno sono oggi alla base dei codici per il calcolo della pericolosità sismica e si avvalgono di dati che descrivono, dal punto di vista geologico, le cosiddette **sorgenti sismogenetiche**, ovvero strutture tettoniche in grado di generare forti terremoti (margini di placca, faglie attive e capaci, zone di subduzione, pieghe, etc.). Le informazioni su tali strutture vengono costantemente aggiornate, gerarchizzate, parametrizzate e rappresentate nella loro geometria tridimensionale, seppure in forma semplificata. e sono attualmente censite nel *Database delle sorgenti sismogenetiche italiane* denominato dall'INGV con l'acronimo **DISS** (*Database of Individual Seismogenic Sources*). Nel DISS si è scelto di caratterizzare esclusivamente sorgenti ritenute in grado di generare terremoti di magnitudo superiore a 5.5 per due motivi principali:

- la magnitudo 5.5 è usualmente considerata il valore “di soglia” oltre il quale la faglia responsabile dei terremoti assume dimensioni tali da poter essere identificata attraverso le metodologie geologiche;
- in Italia, per via delle tipologie costruttive prevalenti, la magnitudo 5.5 viene usualmente considerata come il limite inferiore per cui un terremoto crostale può causare scuotimento tale da creare danni significativi all’edificio.

La figura 8.1 mostra la distribuzione delle sorgenti sismogenetiche note alla data di redazione del presente studio geologico secondo il database DISS ed evidenzia come il territorio di Bagheria non sia interessato da strutture sismogenetiche individuate nel Database delle Sorgenti Sismogenetiche Italiane.

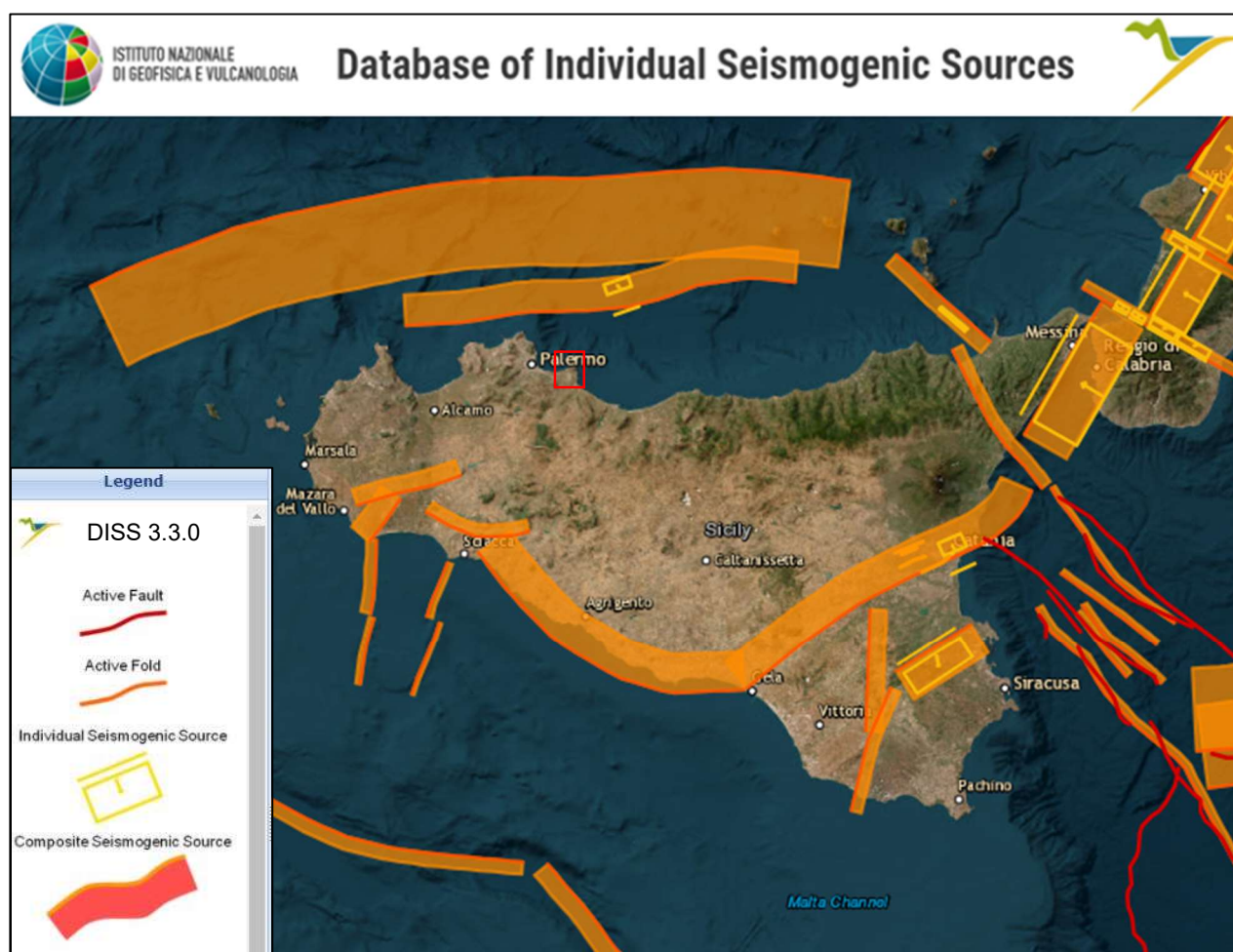


Fig. 8.1 – Database INGV-DISS per le strutture sismogenetiche

8.2 - Faglie attive e faglie capaci

Il settore centrale del bacino Mediterraneo è caratterizzato da un complesso mosaico geodinamico, contraddistinto attualmente da zone di convergenza e di distensione con diverso grado di attività. In

prevalenza, la deformazione crostale si distribuisce lungo sistemi di faglie riconoscibili in superficie, ma talvolta sepolti, e si manifesta con eventi sismici. Negli studi di pianificazione rivestono particolare importanza le zone interessate da **faglie**. Una faglia rappresenta una discontinuità tettonica che divide due blocchi rocciosi rigidi che hanno subito uno scorrimento lungo il piano della discontinuità stessa. Le faglie sono molto diffuse in alcune aree della crosta terrestre siciliana e si sono mosse in epoche geologiche a volte molto antiche, in questo caso nella letteratura scientifica internazionale non sono considerate elemento di pericolosità. Al contrario, invece le faglie associate a terremoti (sismogenetiche) assumono un ruolo determinante nella pericolosità sismica di una certa area. In accordo con quanto stabilito negli Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica (ICMS, Gruppo di Lavoro MS, 2008), è considerata **attiva** una faglia che si è attivata almeno una volta negli ultimi 40.000 anni (parte alta del Pleistocene superiore-Olocene), ed è considerata **capace** una faglia attiva che raggiunge la superficie topografica, producendo una frattura del terreno.

Le faglie capaci possono determinare un significativo pericolo di danneggiamento di strutture antropiche. Il Servizio Geologico d'Italia - ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale) ha sviluppato il progetto **ITHACA** (ITaly HAZard from CApable faults) che sintetizza le informazioni disponibili sulle faglie capaci che interessano il territorio italiano (<http://sqi2.isprambiente.it/ithacaweb/FagliaCapace.aspx>) ed adotta la seguente definizione di **faglia capace**:

- Una faglia è definita capace quando ritenuta in grado di produrre, entro un intervallo di tempo di interesse per la società, una deformazione/dislocazione della superficie del terreno, e/o in prossimità di essa.
- La deformazione attesa può essere sia una dislocazione ben definita lungo un piano di rottura (fault displacement/offset) che una deformazione distribuita (warping).

L'età dell'ultimo evento di attivazione di una faglia (*last activity*) è uno degli elementi discriminanti nella valutazione della "capacità" della struttura; in funzione dell'ambiente tettonico e dei tassi di deformazione l'analisi considera intervalli temporali di osservazione diversi (IAEA, 2010).

Per l'area in studio, caratterizzata da un ambiente tettonico di margine di placca, una faglia viene definita capace se si è mossa negli ultimi 125000 anni; (Pleistocene superiore); se l'ultimo movimento accertato è compreso nell'intervallo tra 125000 e 2,58 mila anni (quaternario) la faglia è da investigare con indagini appropriate; su questo argomento si rimanda, dal punto di vista normativo, alla Ordinanza CSG n. 83 del 2/8/2019 pubblicata sulla GURI n. 278 del 27/11/2019 recante *Approfondimenti conoscitivi in zone di attenzione per faglie attive e capaci, individuate con gli studi di microzonazione sismica condotti ai sensi dell'ordinanza n. 24 del 12 maggio 2017*.

La figura 8.2 mostra l'estratto dal Catalogo ITHACA, aggiornato alla data del presente studio, da cui si desume che per il territorio comunale di Bagheria ed aree limitrofe; non vengono riportate faglie capaci note.

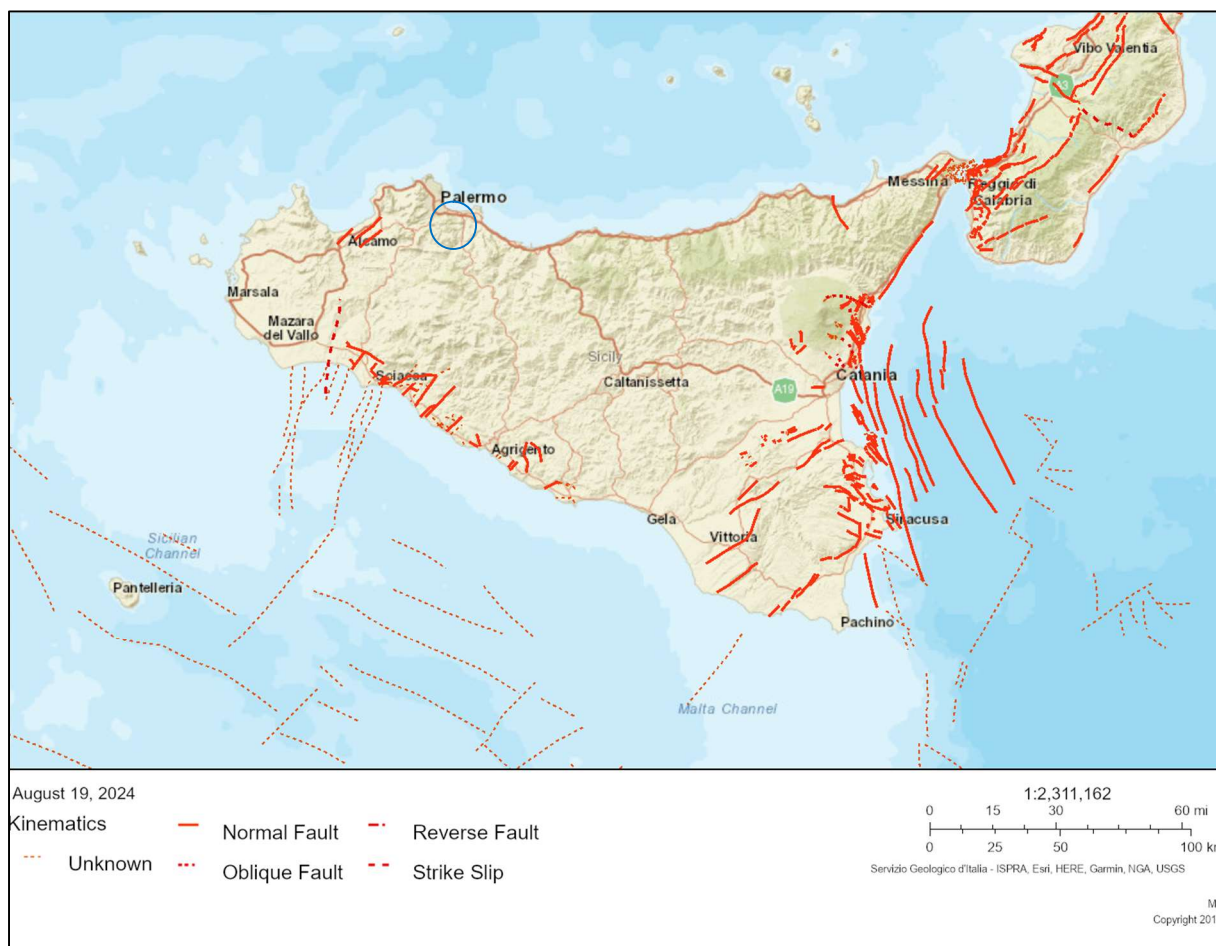


Fig. 8.2 – Catalogo ISPRA-ITACHA per le faglie capaci

8.3 - Influenza della geometria delle coperture sedimentarie e scenari di hazard sismico

Le condizioni stratigrafiche e quelle topografiche concorrono a modificare l'azione sismica in superficie. Tali modifiche, in ampiezza, durata e contenuto in frequenza, sono campo di studi della risposta sismica locale (RSL).

Alla scala degli studi pianificazione, la redazione della Carta della Pericolosità Sismica deve tenere conto degli effetti legati alla stratigrafia ed alla topografia per l'individuazione delle problematiche geologiche e gli effetti di sito attendibili nell'area in studio, con particolare attenzione alle zone interessate da fenomeni franosi in atto e quiescenti, aree potenzialmente franose, aree di fondovalle ed aree suscettibili a potenziali fenomeni di liquefazione.

In particolare, anche ai sensi delle Norme Tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 17/01/2018:

- **effetti stratigrafici:** legati alla successione stratigrafica, alle proprietà meccaniche dei terreni, alla geometria del contatto tra il substrato rigido e i terreni sovrastanti ed alla geometria dei contatti tra gli strati di terreno (Fig. 8.3);

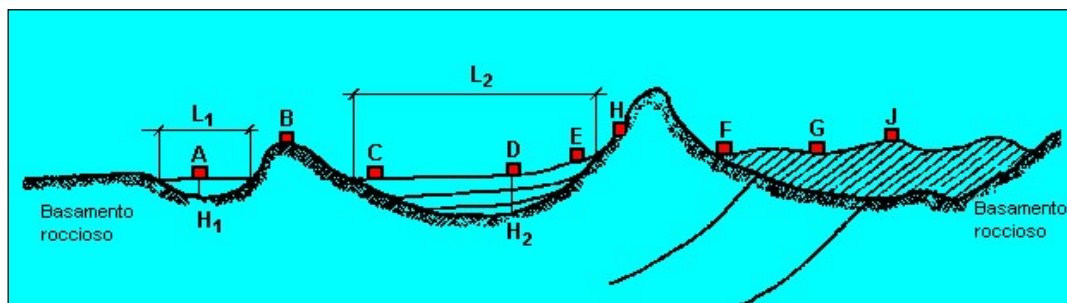


Fig. 8.3 - 1) Maggiore è l'estensione orizzontale (L_1 o L_2) dei sedimenti soffici, minori sono gli effetti di margine del basamento, sulla risposta del terreno; 2) Lo spessore (H_1 o H_2) del materiale sovrastante il basamento influenza la risposta dinamica, il periodo naturale di vibrazione del terreno aumenta con l'aumentare della profondità; 3) Cambiamenti in orizzontale del tipo di terreno (eteropie); 4) Contenuto in acqua del terreno, granulometria, pressioni interstiziali, fenomeni di liquefazione

- **effetti topografici:** legati alla configurazione topografica del piano campagna. La modifica delle caratteristiche del moto sismico per effetto della geometria superficiale del terreno è dovuta alla focalizzazione delle onde sismiche in prossimità della cresta dei rilievi a seguito dei fenomeni di riflessione delle onde sismiche ed all'interazione tra il campo d'onda incidente e quello diffratto. I fenomeni di amplificazione cresta-base aumentano in proporzione al rapporto tra l'altezza del rilievo e la sua larghezza (Figura 8.4).

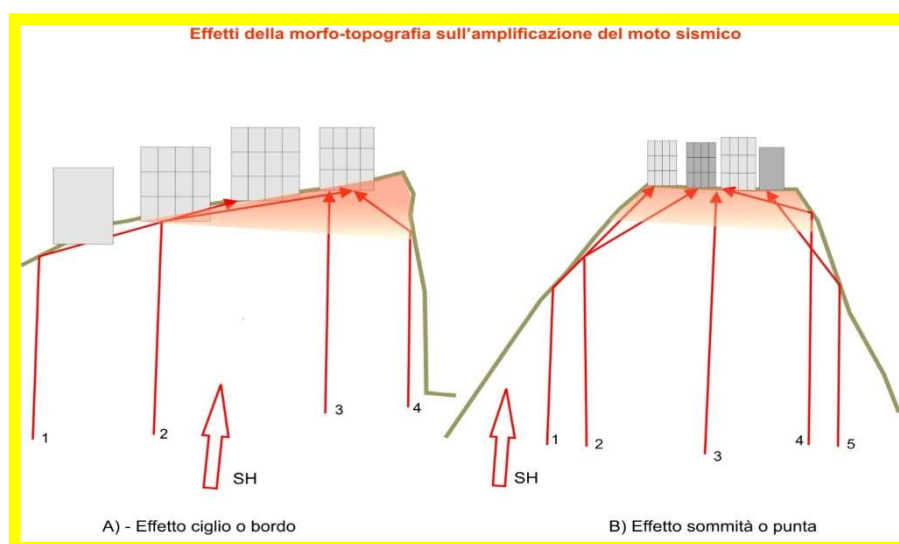


Fig. 8.4 – Effetti morfo-topografici sull'amplificazione del moto sismico

Per l'individuazione di tali contesti stratigrafico-topografici il Decreto ARTA 120/GAB riporta all'allegato F gli scenari di hazard sismico di Barosh illustrati nella figura 8.5:

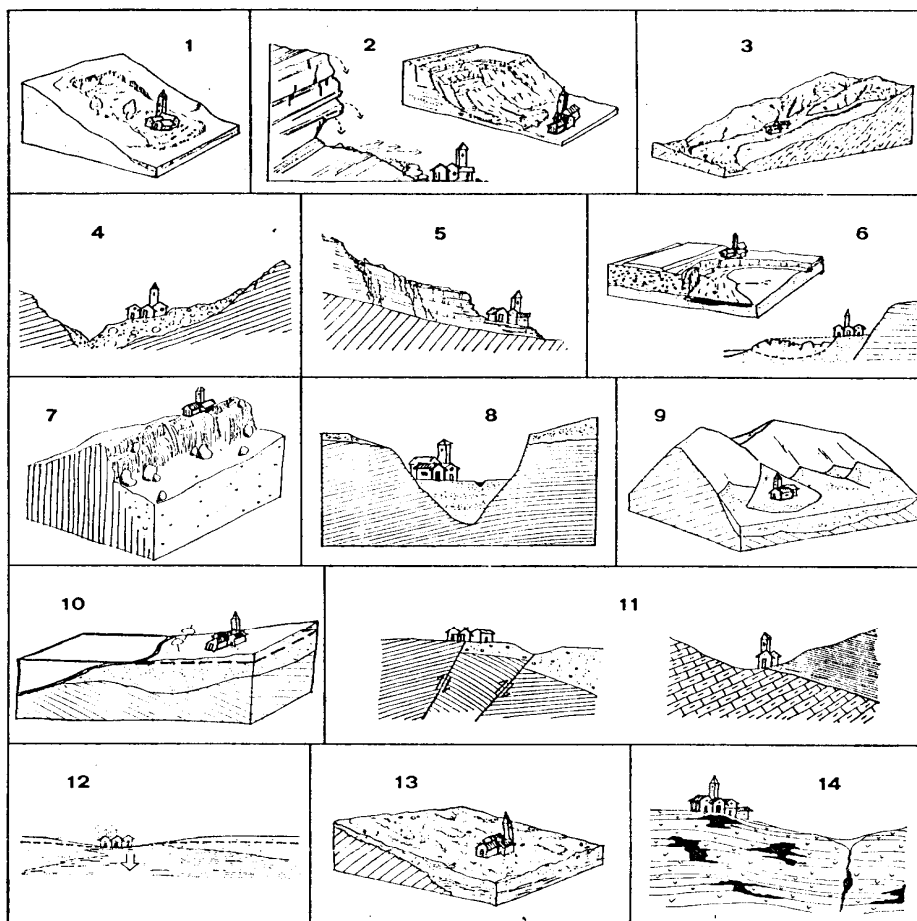
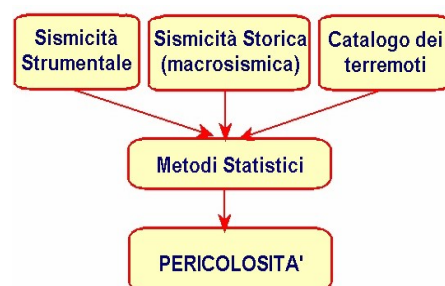


Figura 8.5 – Scenari di Barosh per l'hazard sismico: 1, 2, 3, 4, 5, 13 – Zone sede di instabilità dei versanti, presenza di frane antiche o recenti, pendii con cadute massi, sedimenti soffici con acque circolanti; 6, 7 – Aree poste ai margini di scarpate; 8, 9, 10, 12 – Aree poste in valli alluvionali o su conoidi, su sedimenti fini o in presenza di falda; 11, 14 – Aree interessate dalla presenza di discontinuità o sovrastanti cavità

9.4 - Pericolosità sismica di base

La pericolosità sismica di una zona, in senso lato, è determinata dalla frequenza con cui avvengono i terremoti e dall'intensità che essi raggiungono. In senso probabilistico è la probabilità che un valore prefissato di pericolosità, espresso da un parametro del suolo (quale ad esempio l'accelerazione massima o il grado d'intensità macrosismica), venga superato in un dato sito entro un fissato periodo di tempo. In genere si ricorre all'analisi della sismicità strumentale, di quella storica, all'utilizzo di un catalogo dei terremoti e ad un approccio di tipo statistico.



La sismicità storica (o macrosismica) è stata ricostruita tramite la consultazione dell'Archivio

Storico Macrosismico Italiano (di seguito ASMI), che rende accessibili informazioni su più di 5.000 terremoti in Italia dal 461 d.c. al 2017 e consente la visualizzazione della distribuzione degli epicentri dei terremoti limitrofi all'area in studio; la Fig. 8.6, mostra l'ubicazione dell'area di piano e la distribuzione degli epicentri e delle intensità macrosismiche relative in un raggio di 50 km.

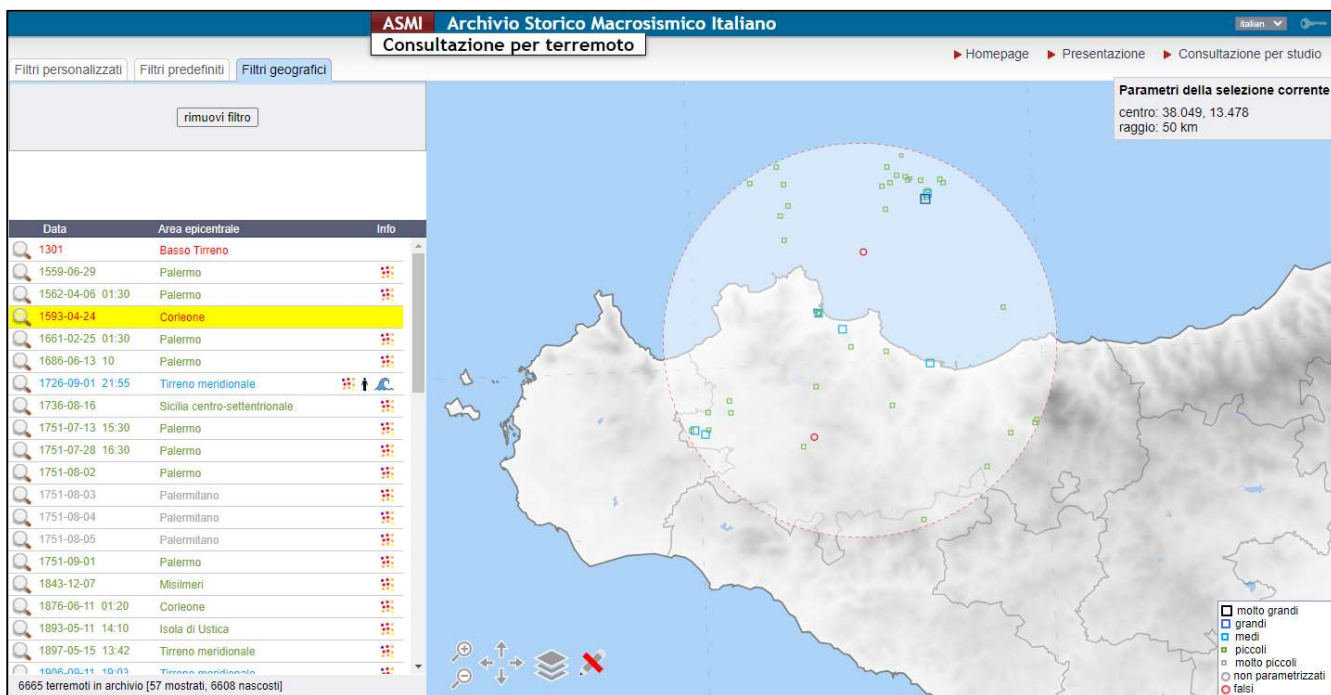
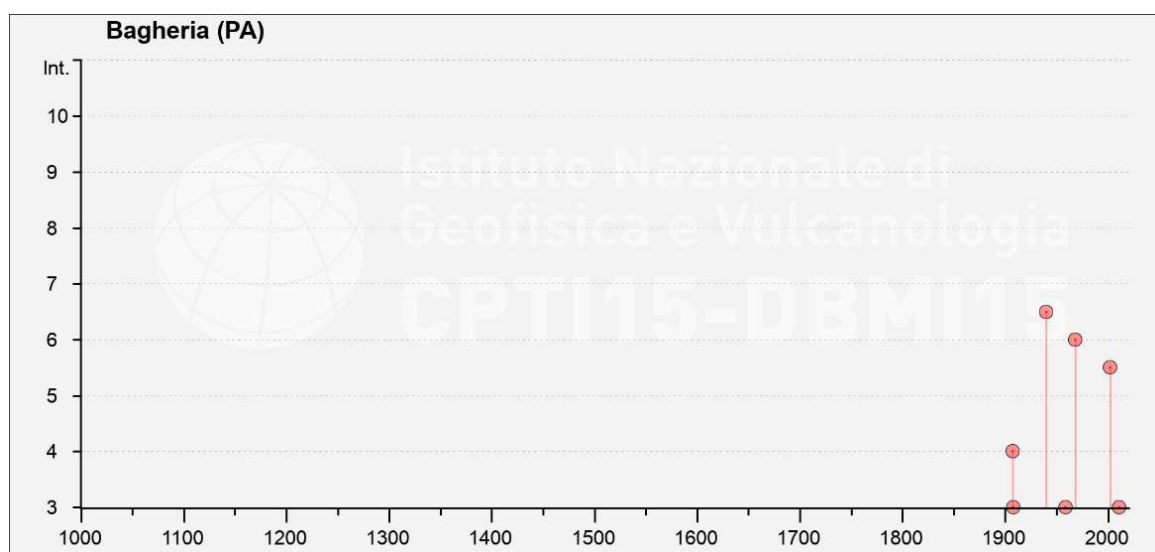


Fig. 8.6 – Mappa dal database ASMI per il territorio di Bagheria, il cerchio rappresenta un raggio di 50 km

Entrando maggiormente nel dettaglio la storia sismica del territorio di Bagheria è stata ricostruita sulla base delle osservazioni disponibili contenute nel *DBMI15*, la versione 2015 del Database Macrosismico Italiano (Locati et al., 2016). Il grafico mostra il diagramma della storia sismica del territorio di Bagheria, limitatamente ai terremoti con intensità epicentrale compresa tra 3 e 7.



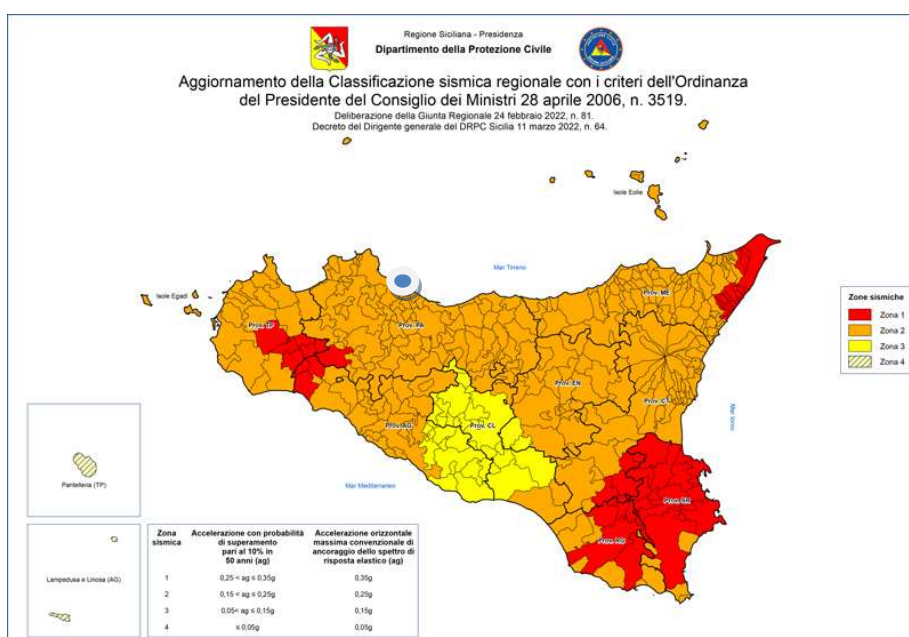
Per il territorio di Bagheria sono disponibili dodici osservazioni mostrate nella tabella sottostante:

Effetti		In occasione del terremoto del									
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw	
NF	1892	03	16	12	38		Alicudi	28	7	5.24	
4	1907	01	21	03	41		Tirreno meridionale	32	5	4.14	
3	1908	12	28	04	20	2	Stretto di Messina	772	11	7.10	
NF	1910	01	25	08	27		Tirreno meridionale	34	5	4.48	
6-7	1940	01	15	13	19	2	Tirreno meridionale	60	7-8	5.29	
NF	1957	05	20	19	57	3	Tirreno meridionale	3		5.19	
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	
2	1981	06	07	13	00	5	Mazara del Vallo	50	6	4.93	
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	
3	2011	06	23	22	02	4	Monti Nebrodi	54	5-6	4.70	

Dalla lettura della suddetta tabella si evidenzia come gli eventi più significativi siano stati gli eventi del 1940 (6° - 7° della scala MCS), quello del 1968 (6° della scala MCS) e quello del 2002 (5° - 6° della scala MCS).

Per quanto riguarda la classificazione sismica del territorio, con Decreto del Dirigente Generale del DRPC Sicilia 11 marzo 2022, n. 64 è stata resa esecutiva la nuova classificazione sismica dei Comuni della Regione Siciliana, redatta con i criteri dell'Ordinanza PCM 28 aprile 2006, n. 3519, la cui proposta è stata condivisa dalla Giunta Regionale con la Deliberazione 24 febbraio 2022, n. 81.

Il territorio di Bagheria,



risulta classificato in tale Decreto come **Zona 2** (fig. 8.7) e ricade nell'ambito della **Zonazione Sismogenetica della Sicilia (ZS9)**, zona **ZS 933** – Area compresa tra il Monte Etna ed i Monti di Palermo (vedi fig. 8.8).

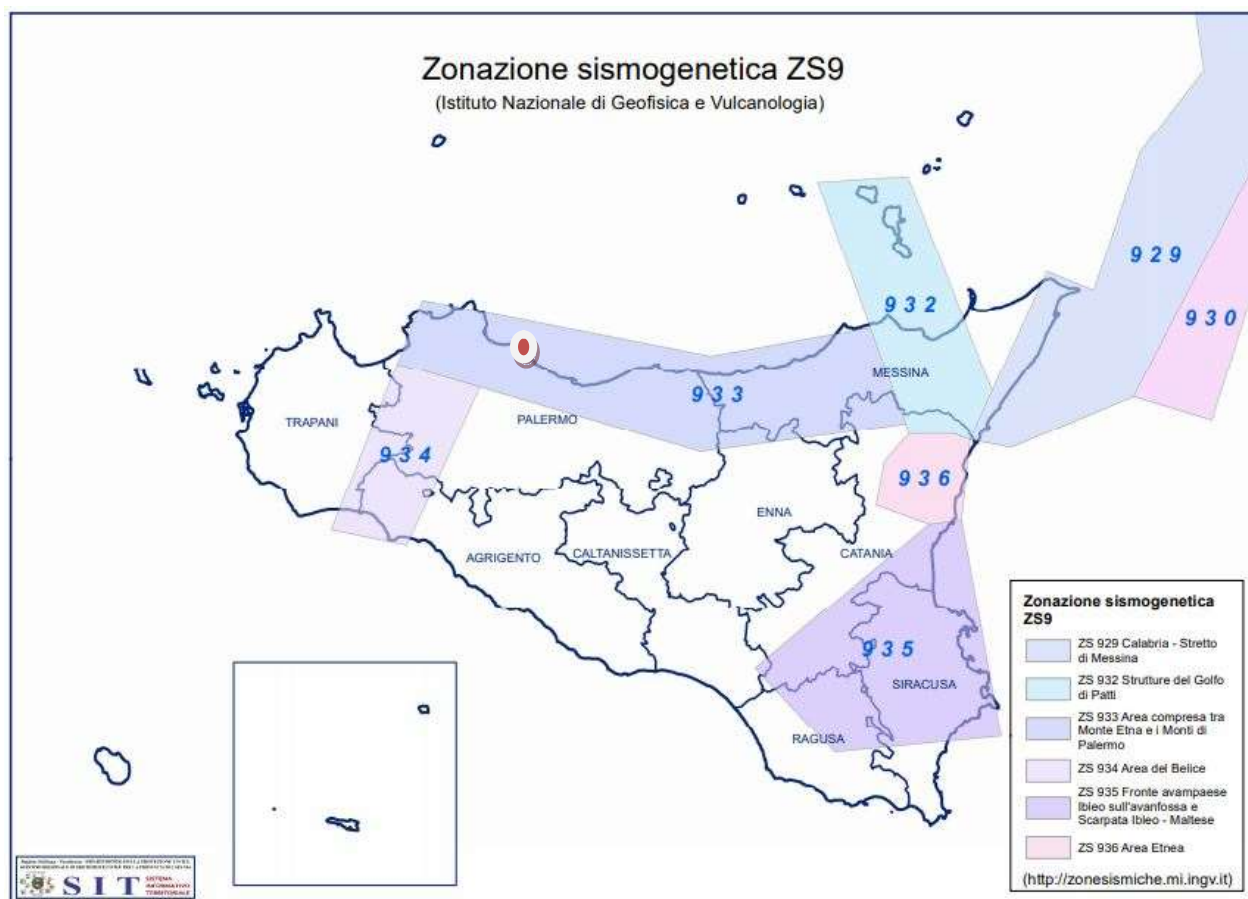


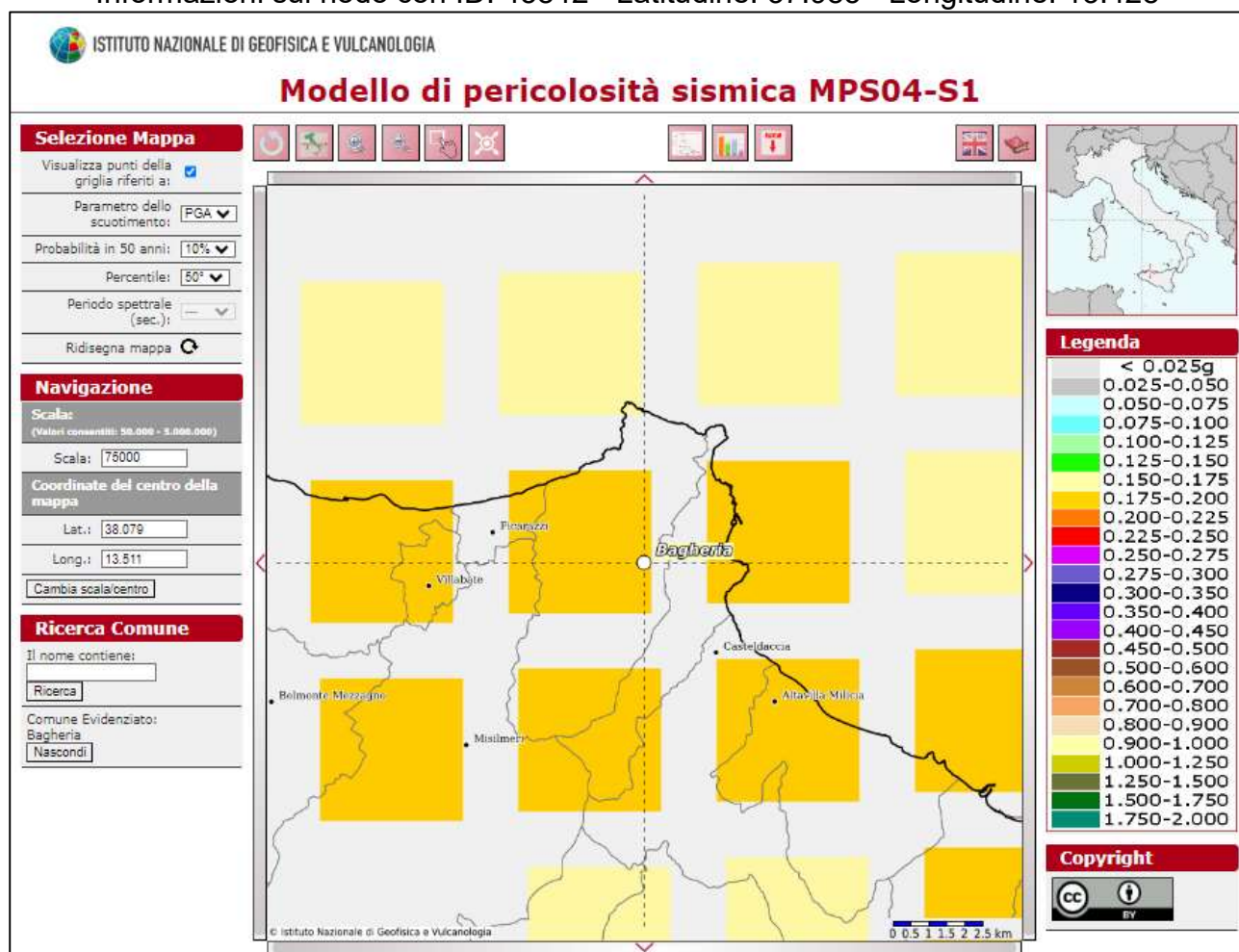
Fig. 8.8 - Zonazione sismogenetica ZS9

Mappa di Pericolosità Sismica di base

Il presente paragrafo, tratto dal sito interattivo dell'INGV, mostra un estratto della mappa della pericolosità sismica per il territorio di Bagheria espressa con diversi parametri dello scuotimento su una griglia regolare a passo 0.05°; la mappa riporta il parametro dello scuotimento: **a(g)** (*accelerazione orizzontale massima del suolo*, definita dall'OPCM 3519/2006 e corrispondente a quella che in ambito internazionale viene chiamata PGA), l'unità di misura è g, vale a dire l'accelerazione di gravità, corrispondente a 9.8 m/sec².

I valori di accelerazione massima del suolo (ag) espressa in termini di probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, riferita a suoli rigidi, per l'area in esame risultano compresi tra **0.175 e 0.200 g**.

Modello di pericolosità sismica del territorio nazionale MPS04-S1 (2004)
Informazioni sul nodo con ID: 45842 - Latitudine: 37.985 - Longitudine: 13.428



72

La rappresentazione del modello di pericolosità sismica del territorio di Bagheria è stata effettuata mediante l'applicativo web-gis dell'INGV <http://essel-gis.mi.ingv.it/>. Nella descrizione che segue le elaborazioni sono tratte direttamente dal report in pdf prodotto dal sito (allegato al presente studio geologico) e rappresentate in corsivo.

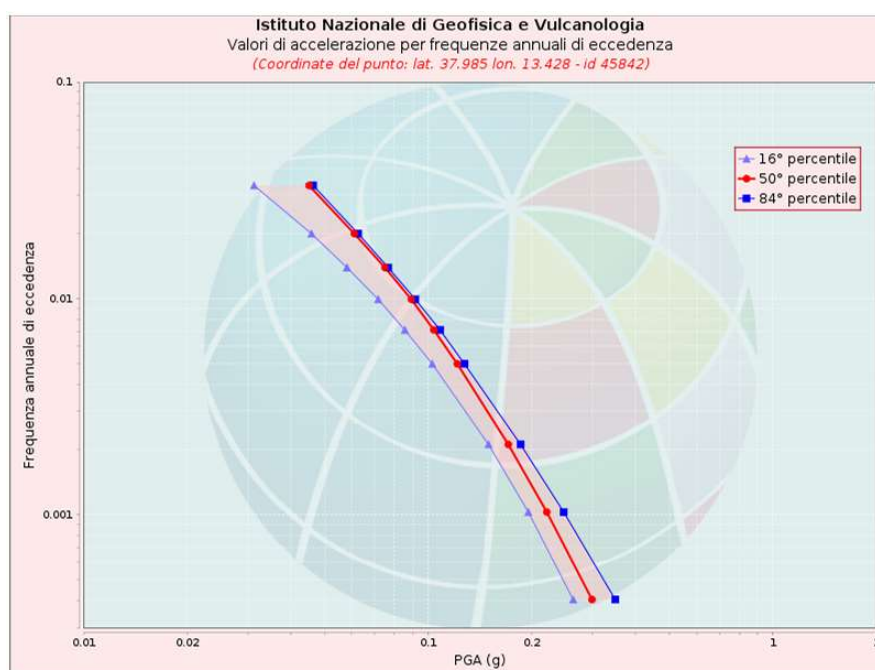
La mappa rappresenta il modello di pericolosità sismica per l'Italia e i diversi colori indicano il valore di scuotimento (PGA = Peak Ground Acceleration; accelerazione di picco del suolo, espressa in termini di g, l'accelerazione di gravità) atteso con una probabilità di eccedenza pari al 10% in 50 anni su suolo rigido (classe A, $V_{s30} > 800$ m/s) e pianeggiante.

Le coordinate selezionate individuano un nodo della griglia di calcolo identificato con l'ID 45842 (posto al centro della mappa) che caratterizza il territorio di Bagheria e possiede le medesime caratteristiche dei nodi limitrofi. Per ogni nodo della griglia sono disponibili numerosi parametri che descrivono la pericolosità sismica, riferita a diversi periodi di ritorno e diverse accelerazioni spettrali.

Curva di pericolosità

La pericolosità è l'insieme dei valori di scuotimento (in questo caso per la PGA) per diverse frequenze annuali di eccedenza (valore inverso del periodo di ritorno). La tabella riporta i valori mostrati nel grafico, relativi al valore mediano (50mo percentile) ed incertezza, espressa attraverso il 16° e l'84° percentile. Le curve di pericolosità sono espresse in funzione del parametro λ corrispondente a diversi valori di accelerazione; mediante questo valore è possibile risalire alle diverse probabilità per i differenti tempi di esposizione.

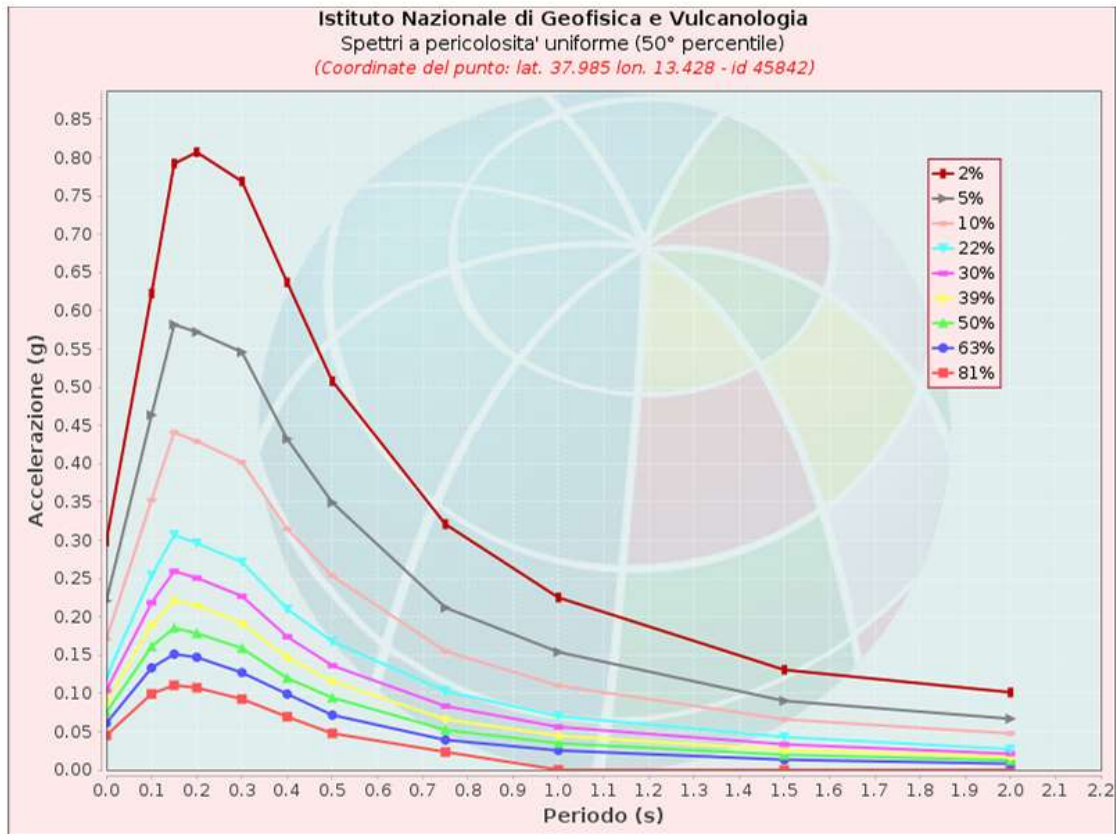
73



Valori di accelerazione per frequenze annuali di eccedenza			
Frequenza annuale di ecc.	PGA (g)		
	16° percentile	50° percentile	84° percentile
0.0004	0.263	0.299	0.349
0.0010	0.195	0.221	0.247
0.0021	0.150	0.171	0.185
0.0050	0.103	0.122	0.127
0.0071	0.086	0.104	0.108
0.0099	0.072	0.089	0.092
0.0139	0.058	0.075	0.077
0.0199	0.046	0.061	0.063
0.0332	0.031	0.045	0.046

Spettri a pericolosità uniforme

Gli spettri indicano i valori di scuotimento calcolati per 11 periodi spettrali, compresi tra 0 e 2 secondi. La PGA corrisponde al periodo pari a 0 secondi. Il grafico è relativo alle stime mediane (50mo percentile) proposte dal modello di pericolosità. I diversi spettri nel grafico sono relativi a diverse probabilità di eccedenza (PoE) in 50 anni. La tabella riporta i valori mostrati nel grafico.



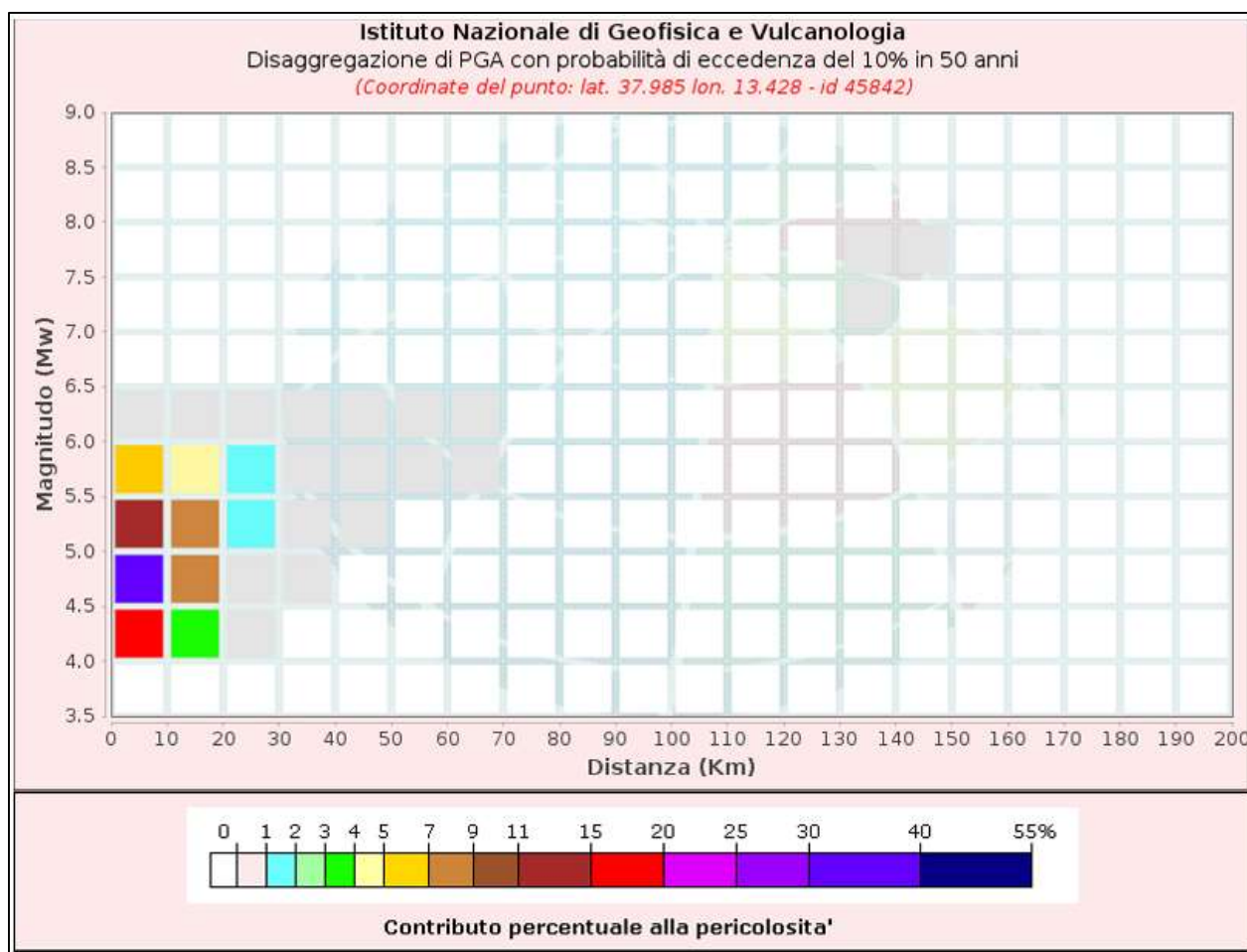
Spettri a pericolosità uniforme (50° percentile)											
PoE in 50 anni	Accelerazione (g)										
	Periodo (s)										
	0.0	0.1	0.15	0.2	0.3	0.4	0.5	0.75	1.0	1.5	2.0
2%	0.299	0.622	0.792	0.807	0.769	0.637	0.508	0.321	0.225	0.131	0.101
5%	0.221	0.464	0.582	0.572	0.546	0.432	0.349	0.212	0.154	0.090	0.067
10%	0.171	0.353	0.441	0.429	0.402	0.315	0.253	0.155	0.110	0.066	0.048
22%	0.122	0.254	0.307	0.296	0.271	0.210	0.168	0.103	0.070	0.043	0.027
30%	0.104	0.218	0.260	0.251	0.227	0.174	0.136	0.083	0.056	0.033	0.021
39%	0.089	0.189	0.221	0.215	0.191	0.147	0.116	0.066	0.045	0.026	0.017
50%	0.075	0.161	0.185	0.178	0.159	0.120	0.094	0.052	0.035	0.020	0.012
63%	0.061	0.133	0.151	0.147	0.127	0.099	0.072	0.039	0.025	0.013	0.008
81%	0.045	0.099	0.111	0.107	0.093	0.069	0.048	0.023	0.000	0.000	0.000

Grafico di disaggregazione

Il grafico rappresenta il contributo percentuale delle possibili coppie di valori di magnitudo-distanza epicentrale alla pericolosità del nodo, rappresentata in questo caso dal valore della PGA mediana, per una probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni.

La tabella riporta i valori mostrati nel grafico ed i valori medi di magnitudo, distanza ed epsilon¹.

75



¹ Epsilon: numero di deviazioni standard per cui un dato valore di scuotimento (logaritmico) devia da quello mediano predetto dalla legge di attenuazione data una coppia M-R (fonte INGV)

Disaggregazione di PGA con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni											
Distanza in Km	Magnitudo										
	3.5-4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	6.0-6.5	6.5-7.0	7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	8.5-9.0
0-10	0.0000	19.6000	30.8000	13.8000	5.3500	0.5490	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10-20	0.0000	3.2200	8.3800	7.0800	4.8700	0.7120	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
20-30	0.0000	0.0771	0.8740	1.6100	1.7900	0.3400	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
30-40	0.0000	0.0000	0.0091	0.2220	0.4870	0.1180	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
40-50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0074	0.0968	0.0317	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
50-60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0151	0.0097	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
60-70	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0007	0.0018	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
70-80	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
80-90	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
90-100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
100-110	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
110-120	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
120-130	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
130-140	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0005	0.0000	0.0000
140-150	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0000	0.0000
150-160	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
160-170	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
170-180	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
180-190	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
190-200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Valori Medi: magnitudo = 4.91 ; distanza = 8.26 ; epsilon = 0.728											

Riferimenti

La descrizione della costruzione del modello di pericolosità sismica MPS04 è contenuta nel sito <http://zonesismiche.mi.ingv.it>

La descrizione della stima di tutti i parametri è contenuta nel sito <http://esse1.mi.ingv.it>, da cui si può accedere anche alle mappe interattive.

Per quanto riguarda le analisi di disaggregazione, i dettagli sono disponibili nella pagina del deliverable D14 del progetto S1 (<http://esse1.mi.ingv.it/d14.html>).

La pubblicazione scientifica di riferimento è: Stucchi M., Meletti C., Montaldo V., Crowley H., Calvi G.M., Boschi E., 2011. Seismic Hazard Assessment (2003-2009) for the Italian Building Code. Bull. Seismol. Soc. Am. 101(4), 1885-1911. DOI: 10.1785/0120100130.

8.1. ANALISI DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA DEL TERRITORIO DI BAGHERIA

Il Comune di Bagheria presenta un valore di **ag** pari a **0.179265** e pertanto ricade nell'elenco dei comuni oggetto di studi di **Microzonazione Sismica (MS)** ed analisi della **Condizione Limite di Emergenza (CLE)**, finanziati nell'ambito del “*Piano Nazionale per gli interventi di prevenzione del rischio sismico*” previsti dall'art. 11 del D.L. 28/04/2009 n. 39, convertito con modificazioni dalla L. 24/06/2009 n. 77. Il **Piano Regionale di Microzonazione Sismica**, redatto dal DRPC Sicilia, è stato apprezzato dalla Giunta Regionale con la Deliberazione 20 marzo 2017, n. 138, che ha segnato l'avvio di tali studi nei Comuni del territorio regionale della Sicilia nell'ambito del *Piano Regionale di MS*; il comune di Bagheria rientra tra gli studi del Piano già certificati ed approvati.

La metodologia seguita per lo studio e la redazione della Carta della Pericolosità Sismica fa riferimento agli *Indirizzi e criteri per la Microzonazione Sismica (MS)* e successivi aggiornamenti, approvati dal Dipartimento della Protezione Civile e dalla Conferenza Unificata delle Regioni e delle Province autonome con riferimento agli studi ed alle cartografie di I Livello di MS.

La pericolosità sismica di un territorio è legata intrinsecamente alle caratteristiche geologiche del sito, in primo luogo le condizioni lito-stratigrafiche e morfologiche.

La raccolta dei dati esistenti, l'integrazione di indagini specifiche per la valutazione degli spessori delle coperture e l'utilizzo di un modello matriciale che tiene conto del comportamento litotecnico e delle classi di pendenza, hanno permesso di definire i modelli del sottosuolo, individuando le aree a bassa pericolosità sismica locale (**Zone Stabili**), le aree suscettibili di amplificazioni locali, nelle quali sono attese amplificazioni del moto sismico, come effetto dell'assetto litostratigrafico e morfologico locale (**Zone Stabili suscettibili di fenomeni di amplificazione**) e le aree in cui sono presenti o suscettibili di attivazione fenomeni di deformazione permanente del territorio indotti o innescati in caso di evento sismico come instabilità di versanti (frane cosismiche), fenomeni di liquefazione, fagliazione superficiale, cedimenti differenziali, etc (**Zone Instabili**).

Le considerazioni che seguono sono tratte integralmente dalla Relazione Tecnica per la redazione della Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (Carta delle MOPS) per il territorio comunale di Bagheria ai sensi del D.A. 120/GAB del 14/07/2021.

La Carta delle MOPS, redatta alla scala 1:5.000, costituisce il documento fondamentale del primo livello di approfondimento degli studi di microzonazione sismica e contiene una suddivisione dettagliata del territorio in zone a comportamento equivalente al verificarsi di sollecitazioni sismiche.

Per caratterizzare queste aree sono stati presi in considerazione gli elaborati sviluppati nello studio di MS (Carta Geologico-Tecnica e Carta delle Indagini), le informazioni bibliografiche e tutti i dati

acquisiti nel corso della campagna di indagine.

Le litologie costituenti il substrato geologico sono state conglobate in sequenze stratigrafiche in funzione del comportamento litotecnico prevalente e dei terreni di copertura secondo il seguente schema:

Litotipi di copertura:

LC – Litoide di copertura: si individua su buona parte del territorio urbanizzato.

Substrati Geologici

COS - Coesivo sovraconsolidato stratificato dove è presente l'unità: • FYN – Flysch Numidico

GRS - Granulare cementato stratificato dove è presente l'unità: • FYNC – Flysch Numidico – membro delle Megabrecce

LPS - Lapideo stratificato dove sono presenti le seguenti unità:

- SCT – Formazione Scillato
- CRI – Formazione Crisanti
- FUN – Formazione Fanusi

Dalla lettura della Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica (MOPS) si osserva che nel territorio del Comune di Bagheria, non sono presenti le categoria 1 – zone stabili e 3 – zone di attenzione per instabilità. Invece, sono state individuate le seguenti **8 Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali²** (cfr. Fig. 8.9):

• **Zona 1** – Successione stratigrafica costituita da un substrato non rigido ($V_s < 800$ m/s) di tipo LPS ricoperto da depositi eluvio-colluviali di spessore medio inferiore a 3 m.

• **Zona 2** – Successione stratigrafica costituita da un substrato non rigido ($V_s < 800$ m/s) di tipo COS ricoperto da depositi eluvio-colluviali di spessore medio inferiore a 3 m.

• **Zona 3** – Successione stratigrafica costituita da un substrato non rigido ($V_s < 800$ m/s) di tipo GRS ricoperto da depositi eluvio-colluviali di spessore medio inferiore a 3 m.

• **Zona 4** – Successione stratigrafica costituita da depositi principalmente carbonatici litificati (LC), ricoperta da depositi eluvio-colluviali di spessore medio inferiore a 3 m.

• **Zona 5** – Successione stratigrafica costituita da un substrato non rigido ($V_s < 800$ m/s) di tipo LPS ricoperto da depositi di falda detritica, costituiti prevalentemente da ghiaie limose, miscela di ghiaia sabbia e limo, con spessore compreso tra 3 e 12 m.

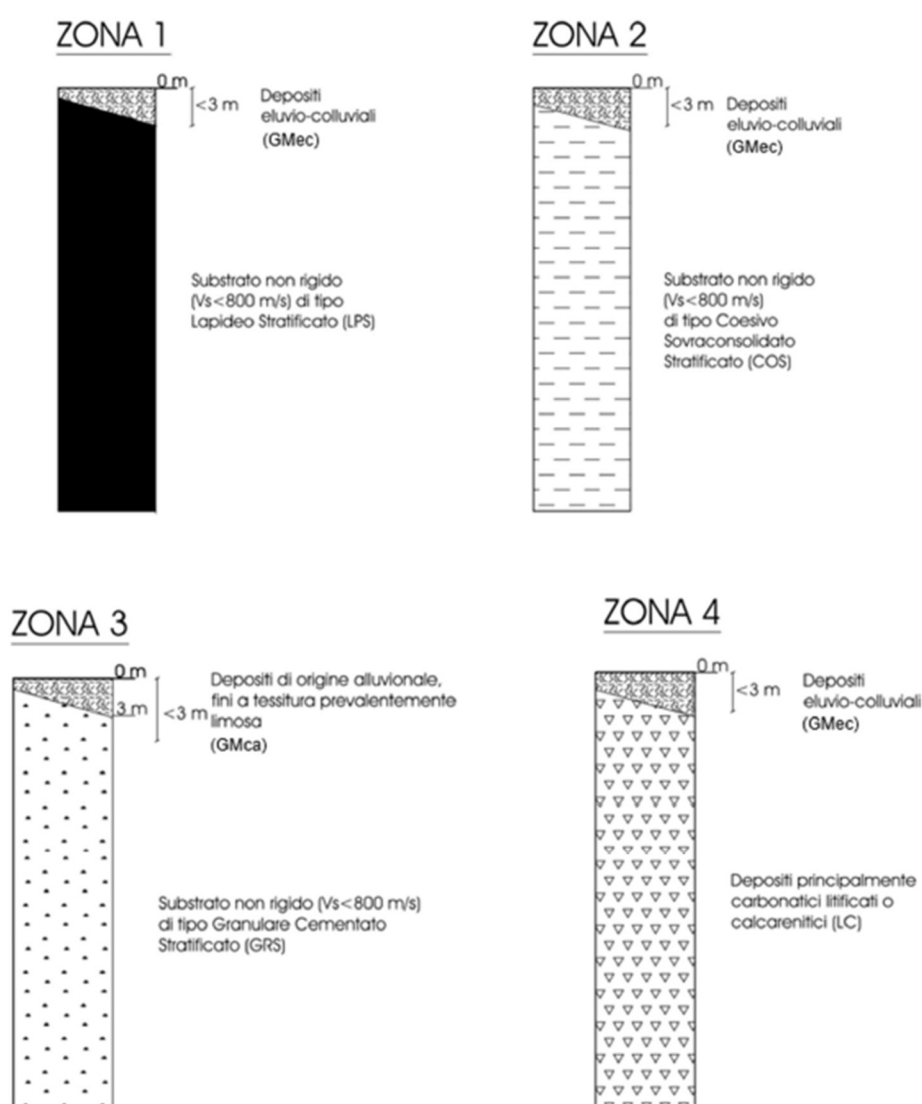
• **Zona 6** - Successione stratigrafica costituita da un substrato non rigido ($V_s < 800$ m/s) di tipo LPS

² NdR: tali zone sono state integralmente riportate nella Carta della Pericolosità Sismica

o COS ricoperto da depositi continentali o marini di battigia, spiaggia emersa o infralitorale prevalentemente sabbiosi di spessore variabile superiore a 3 m.

- **Zona 7** - Successione stratigrafica costituita da substrato non rigido ($V_s < 800$ m/s) di tipo LPS ricoperto da depositi di origine eolica, prevalentemente sabbiosi, di spessore incerto, poggianti su depositi detritici prevalentemente ghiaiosi, con spessore massimo 12 m.

- **Zona 8** – Successione stratigrafica costituita da depositi principalmente carbonatici litificati (LC), ricoperta da depositi fluviali di canale o di terrazzo costituiti da ghiaie limose, miscela di ghiaie sabbie e limi, con spessore massimo 15 m.



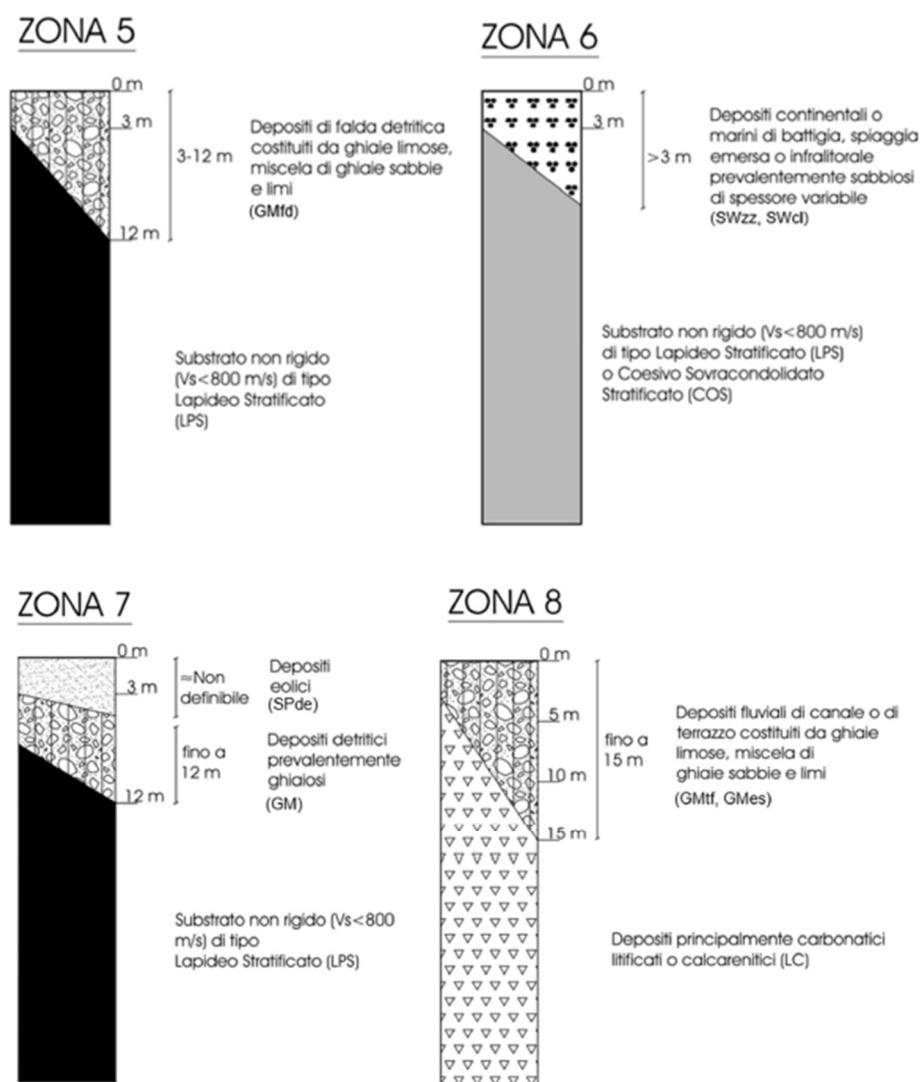


Fig. 8.9 Colonnine litostratigrafiche sintetiche, rappresentative delle microzone stabili suscettibili di amplificazioni locali (Fonte: studio di Microzonazione Sismica)

La Carta delle MOPS tuttavia non copre l'intero territorio comunale in quanto, essendo stata concepita per finalità di Protezione Civile, comprende le aree con urbanizzazione significativa; la Carta della Pericolosità Sismica di cui al presente studio geologico, oltre alle zone indicate, tiene conto, per la successiva redazione della carta della suscettività all'edificazione, degli elementi lineari di pericolosità sismica, quali gli elementi di natura tettonica (faglie e sovrascorrimenti) e degli elementi geomorfologici come le creste e gli orli di scarpata che sottendono aree ad elevata pendenza.

Per le considerazioni di cui sopra nella Tavola è stata inserita la **categoria 3** - zone di attenzione per instabilità rappresentata dalle aree in frana (**Zona 9** – instabilità di versante non definita).

Si rimanda allo studio di Microzonazione Sismica del Comune di Bagheria, disponibile sul sito del Dipartimento Regionale di Protezione Civile, per ulteriori dettagli ed approfondimenti.

Bibliografia e Sitografia

ITHACA Working Group (2019). *ITHACA (ITaly HAZard from CApable faulting), A database of active capable faults of the Italian territory. Version December 2019. ISPRA Geological Survey of Italy. Web Portal* <http://sgi2.isprambiente.it/ithacaweb/Mappatura.aspx>

Locati M., Camassi R., Rovida A., Ercolani E., Bernardini F., Castelli V., Caracciolo C.H., Tertulliani A., Rossi A., Azzaro R., D'Amico S., Conte S., Rocchetti E. (2016) - *DBMI15, la versione 2015 del Database Macrosismico Italiano (DBMI15, the 2015 version of the Italian Macroseismic Database. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia. doi: <http://doi.org/10.6092/INGV.IT/DBMI15>*.

Regione Siciliana, Dipartimento Regionale della Protezione Civile (2017) – Piano Regionale di Microzonazione Sismica; Relazione Tecnica-Illustrativa.

Rovida A., Locati M., Antonucci A., Camassi R. (a cura di) (2017). Archivio Storico Macrosismico Italiano (ASMI). Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV). <https://doi.org/10.13127/asmi>

Stucchi M., Meletti C., Montaldo V., Crowley H., Calvi G.M., Boschi E., (2011) - *Seismic Hazard Assessment (2003-2009) for the Italian Building Code*. Bull. Seismol. Soc. Am. 101(4), 1885-1911. DOI: 10.1785/0120100130.

Vannoli P. e Burrato F. (2018) - I caratteri della sismotettonica in Italia: osservazioni e modelli. In *Rischio sismico in Italia: analisi e prospettive per una prevenzione efficace in un Paese fragile*. GdA sup. 1/2018.

<http://sgi2.isprambiente.it/ithacaweb/viewer/index.html>)

<https://ingvterremoti.com/2019/01/16/diss-ovvero-il-database-dellesorgenti-sismogenetiche-italiane/>).

<https://www.protezionecivilesicilia.it/it/228-introduzione.asp>

9. SUSCETTIVITÀ ALL'EDIFICAZIONE

Il già citato Decreto Assessoriale 120/GAB del 14/07/2021, riguardo alla carta della suscettività d'uso all'edificazione, recita: *“E' una carta di sintesi delle caratteristiche geologiche s.l. del territorio, che fornisce tutte le indicazioni in ordine alle **limitazioni** (vincoli e restrizioni definite da strumenti di pianificazione territoriale o leggi sovraordinate) ed ai **condizionamenti** (criticità di carattere geologico s.l. comprese le limitazioni provenienti dalla carta della pericolosità sismica), che implicino la necessità di prevedere specifiche cautele nella realizzazione degli interventi consentiti nell'uso del territorio”*.

Sulla base delle informazioni contenute nelle carte di sintesi precedenti (Pericolosità Geologica e Pericolosità Sismica/MOPS), la carta della suscettività deve evidenziare, nell'ambito del piano, sub-aree idonee all'edificazione e, ove presenti, sub-aree non idonee poiché soggette a rischi naturali inaccettabili, nonché aree idonee “a condizione” di preventivi interventi di mitigazione del rischio o di misure tecniche specifiche preventive o da rispettare in fase di edificazione.

In dettaglio, nella *tav.07- Carta della suscettività d'uso all'edificazione* in scala 1:10.000, il territorio comunale è stato suddiviso nelle seguenti classi e sottoclassi per le quali vengono altresì specificate le prescrizioni di carattere generale derivanti dal presente Studio Geologico Generale e dallo Studio Generale di Compatibilità Idraulica:

CLASSE 1 (BIANCA) – SUSCETTIVITÀ D'USO NON CONDIZIONATA

La classe 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 seguito NTC).

Ricadono in questa classe vaste porzioni del territorio comunale a valle dell'autostrada A19, che interessano la piana calcarenitica a nord e ad ovest dell'abitato di Bagheria, fino alla frazione di Aspra, con le contrade Cordova, Marino, S. Isidoro e Parisi, la porzione di territorio a monte dell'autostrada alle pendici orientali di Monte Consona (servita dalla S.P. 16), nonché la parte meridionale del territorio compresa tra la dorsale di Monte Giancaldo e Monte Consona ed il Monte Porcara, Servita da varie strade comunali e dalla S.P. 127.

Si prescrive che lo studio geologico per ogni nuovo intervento edificatorio debba essere integrato da indagini geognostiche (dirette e/o indirette, in numero proporzionato alla tipologia della struttura) ai fini geotecnici e sismici; in particolare, essendo, anche presenti aree stabili su substrato sciolto si consiglia di effettuare studi geofisici per la valutazione degli effetti di amplificazione

stratigrafica e topografica. Nei siti delle vecchie cave di calcarenite abbandonate lo studio geologico dovrà valutare lo spessore del riporto degli scarti di coltivazione, la stabilità delle pareti dei fronti di scavo e la possibile presenza di cavità ipogee. In tali zone i terreni del sottosuolo andranno protetti dalle infiltrazioni di inquinanti superficiali visto il grado di vulnerabilità idrogeologica elevato dei complessi litologici, calcarenitico e calcareo-dolomitico.

CLASSE 2 (GIALLA) – SUSCETTIVITÀ D'USO CONDIZIONATA

La classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate problematiche geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche che ne condizionano l'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso per le condizioni di pericolosità/vulnerabilità individuate. In tali aree l'edificazione è possibile ma vanno adottate soluzioni tecniche specifiche, sia con approfondimenti d'indagini geognostiche puntuali, sia poi, in fase progettuale delle opere, utilizzando quegli accorgimenti tecnico-costruttivi di massima (modalità di realizzazione di sbancamenti, eventuali tipologie fondazionali da preferire, particolari cautele per la tutela della falda, prescrizioni circa la realizzazione o manutenzione di opere di regimazione delle acque superficiali e delle opere agro-silvo-pastorali, ecc.). Questa classe è suddivisa in quattro sottoclassi distinte in funzione della tipologia del substrato e delle aree con valori di pendenza maggiori di 15°, in virtù del fatto che esse sono potenzialmente suscettibili a fenomeni di amplificazione e di focalizzazione di onde sismiche, da verificare a livello locale.

Classe 2a – suscettività d'uso condizionata per amplificazione sismica in depositi detritici/eluviali e colluviali

Tale classe interessa principalmente le pendici dei rilievi di Monte Catalfano, Cozzo San Pietro, Serra Innocenti e i versanti di Monte Giancaldo, Monte Consona, Monte Lanzirotti, Cozzo Brigandi, Monte Lanzirotti e Monte Porcara.

Si prescrive che ogni nuovo intervento edificatorio dovrà essere preceduto da uno studio geologico integrato da indagini geognostiche (dirette e/o indirette, di numero proporzionato alla tipologia della struttura) ai fini geotecnici e sismici.

Nell'area delle cave abbandonate di "Serra Innocenti" occorrerà progettare idonei interventi di sistemazione e riqualificazione ambientale.

In tali zone i terreni del sottosuolo andranno protetti da infiltrazioni di inquinanti superficiali visto il grado di vulnerabilità idrogeologica elevato dei complessi litologici affioranti.

Classe 2b – suscettività d'uso condizionata per amplificazione sismica in terreni granulari o argillosi con pendenze comprese tra 15° e 30°

La classe interessa principalmente le pendici dei rilievi montuosi e piccole porzioni della parte meridionale del territorio bagherese.

Si prescrive che ogni nuovo intervento edificatorio dovrà essere preceduto da studio geologico integrato da indagini e prove geognostiche di tipo diretto ai fini geotecnici e sismici. Dovranno essere studiate le condizioni di equilibrio dei pendii, con verifiche in condizioni statiche e sismiche.

Il grado di vulnerabilità all'inquinamento è basso dove affiorano terreni flyschiodi argillosi, da medio ad elevato quando sono presenti termini litologici calcarei, calcareo marnosi e quarzarenitici.

Classe 2c – suscettività d'uso condizionata per amplificazione sismica in terreni granulari o argillosi con pendenze comprese tra 30° e 45°

In questa classe, alla quale appartengono limitate porzioni del territorio bagherese, sono state inserite altresì la paleo-valle di Contrada Monaco, già individuata nello studio geologico del precedente Piano Regolatore Generale e sede di un collettore fognario realizzato negli anni '80, nel quale convergono probabilmente anche scarichi abusivi non trattati, con recapito finale nella spiaggia di Aspra, nonché altre due paleo-valli presenti nella cartografia CARG e riportate nelle tavole del presente studio.

Si prescrive che ogni nuovo intervento edificatorio dovrà essere preceduto dallo studio geologico integrato da prove geognostiche e geotecniche di tipo diretto ai fini geotecnici e sismici. Dovranno essere studiate le condizioni di equilibrio dei pendii, con verifiche in condizioni statiche e sismiche e la zona andrà verificata ai sensi del vigente “Decreto Crolli” (D.D.G. n° 1067 del 25/11/2014 “Direttive per la redazione degli studi di valutazione della pericolosità derivante da fenomeni di crollo”). Per gli interventi edificatori che interessino le paleo-valli dovranno essere eseguiti opportuni studi di carattere geomorfologico per valutare la reale estensione ed eseguite opportune verifiche idrauliche.

Le litologie affioranti in questa classe presentano un grado di vulnerabilità all'inquinamento elevato.

Classe 2d – suscettività d'uso condizionata per amplificazione sismica in terreni granulari o argillosi con pendenze > 45°

A questa classe appartengono le creste montuose dei vari rilievi presenti nel territorio bagherese.

Si prescrive che ogni nuovo intervento edificatorio dovrà essere preceduto dallo studio geologico di dettaglio integrato da prove geognostiche e geotecniche dirette ai fini geotecnici e sismici. Dovranno essere studiate le condizioni di equilibrio dei pendii, con verifiche in condizioni statiche e sismiche e la zona andrà verificata ai sensi del vigente Decreto Crolli.

Il grado di vulnerabilità all'inquinamento è elevato per la permeabilità delle litologie affioranti.

CLASSE 3 (ROSSA) – SUSCETTIVITÀ D'USO PARZIALMENTE O TOTALMENTE LIMITATA

L'appartenenza del territorio alla classe 3 comporta forti limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso. In questa classe sono state inserite le aree per le quali sussistano importanti limitazioni relativamente alle tipologie di interventi edilizi assentibili. La possibilità di edificare, sempre che sia possibile, è consequenziale a rigorosi approfondimenti di studi e indagini e alla scelta di soluzioni tecniche adeguate quali ad esempio fondazioni profonde, bonifiche, interventi di stabilizzazione e quant'altro necessario a mitigare il rischio esistente.

Fanno parte di questa classe:

- le aree nelle quali si possono innescare locali fenomeni di dissesto per variazione del regime idrogeologico: frane inattive deformazioni plastiche, soliflusso generalizzato, riporto antropico;
- Aree interessate da dissesti a pericolosità “molto alta” (P4) ed “elevata” (P3) nella quale l'attività edilizia e di trasformazione del territorio è subordinata alla verifica di compatibilità geomorfologica ai sensi del P.A.I.;
- le zone di ciglio di scarpate con $H > 10$ metri in cui possono verificarsi amplificazioni topografiche ai sensi delle vigenti NTC.
- Aree soggette a potenziale rischio idrogeologico.

Per il territorio di Bagheria la classe 3 è stata suddivisa in quattro sottoclassi (3a, 3b, 3c, 3d):

Classe 3a – Pericolosità/Vulnerabilità per frana (aree in frana e P3-P4 del PAI)

In questa sottoclasse ricadono: 1) le aree indicate nel P.A.I. a pericolosità geomorfologia P3 e P4, e a rischio R4 ed R3; 2) le aree dove possono verificarsi frane da crollo, estese almeno fino alle quote di massimo avanzamento teorico dei blocchi; 3) le zone con acclività maggiore al 45% con ammassi rocciosi intensamente fratturati, che costituiscono aree a pendenza molto elevata in corrispondenza delle quali possono accentuarsi situazioni di potenziale instabilità a seguito degli effetti dinamici legati ad eventi sismici. In tali aree gli interventi consentiti sono quelli riportati nel

Cap. 11” Norme di attuazione” della Relazione Generale del PAI approvato con D.P.R.S n. 096/AdB del 06/05/2021.

Classe 3b - Fascia di inedificabilità assoluta per discontinuità tettonica

In tali zone a causa della presenza di lineazioni di discontinuità tettonica (faglie e sovrascorrimenti) ancorché non classificate come attive o capaci, si prescrive un *buffer* di inedificabilità assoluta a cavallo della discontinuità pari a 5 m per le faglie certe e 10 m per le faglie incerte.

Classe 3c - Pericolosità/Vulnerabilità alta per fenomeni di dissesto idraulico

Tale classe racchiude, oltre alle zone prossime al Fiume Eleuterio. i Siti di Attenzione perimetrati nella Deliberazione n.14 del 31/03/2021, DSG n. 96 del 13/04/2021 e di seguito elencati con la codifica PAI:

- 036-E04 Sito di attenzione in corrispondenza di: Via Vallone De Spuches, Corso Scaduto – via Consolare, Corso Italia, Viale S. Isidoro, Corso Umberto, Via Città di Palermo, via Bagnera, via Borsellino, via Libertà, Via Vallone di Sciacca, Via G. Scordato Via F. Buttitta;
- 036-E05 Sito di attenzione in corrispondenza di via F. Perez;
- 036-E06 Sito di attenzione in corrispondenza della Strada vicinale Lanzirotti monte;
- 036-E07 Sito di attenzione in corrispondenza di: Zona Incorvino Alto, Via Consona I, Via Consona II;
- 036-E08 Sito di attenzione in corrispondenza della Strada Incorvino;
- 036-E09 Sito di attenzione in corrispondenza della Strada Ranteria;
- 036-E10 Sito di attenzione in corrispondenza della Strada C.da Incorvino Ponte Castronovo;
- 036-E11 Sito di attenzione in corrispondenza della Strada vicinale Amalfitano – S. Caterina.
- 037-E12 Sito di attenzione in corrispondenza della Via Eleuterio.

Gli interventi in tali aree, ove consentiti, andranno corredati da appositi studi sito-specifici di compatibilità idraulica.

Classe 3d – Inedificabilità assoluta per fascia di rispetto dei corsi d’acqua.

Il vincolo fluviale di inedificabilità assoluta di cui all’articolo 96 lettera f) del Regio Decreto n. 523/1904, ripreso nell’Art 168 della L. del 20 marzo 1985, n. 2248, all. F; dispone il divieto assoluto di effettuare opere sulle acque pubbliche, per una fascia di dieci metri dai loro alvei, sponde e difese fluviali, in particolare ai fini edilizi si riporta quanto previsto dalla lettera f):

f) le piantagioni di alberi e siepi, le fabbriche, gli scavi e lo smovimento del terreno a distanza dal piede degli argini e loro accessori come sopra, minore di quella stabilita dalle discipline vigenti nelle diverse località, ed in mancanza di tali discipline, a distanza minore di metri quattro per le piantagioni e smovimento del terreno e di metri dieci per le fabbriche e per gli scavi;

Sotto la dizione onnicomprensiva “fabbriche” la norma considera gli interventi edilizi che comportino alterazioni o modificazioni dello stato dei luoghi della fascia di rispetto (Cons. di Stato n. 4052/2020, n. 8184/2019). Pertanto tale dizione include nuove costruzioni, ampliamenti e modifiche di sagome esistenti la cui realizzazione è interdetta in tale classe. La distanza di 10 m viene misurata a partire dal ciglio di sponda o dal piede esterno dell’argine dei fossi o corsi d’acqua. Al fine di una corretta e univoca applicazione dei disposti del citato Capo VII del R.D. 523/1904 si ricorda che con Decreto del Segretario Generale dell’Autorità di Bacino n. 119 del 09/05/2022, sono state approvate le “*Direttive per la determinazione dell’ampiezza dell’alveo nel caso di sponde incerte (art. 94 del R.D. 523/1904) e per la determinazione della fascia di pertinenza fluviale da sottoporre alle limitazioni d’uso di cui all’art. 96, lettera f, del R.D. 523/1904*”.

9.1 – Il Principio di invarianza Idrologica e Idraulica

Il Comune di Bagheria, in adempimento alle specifiche norme di legge europee, nazionali (rif. L. 267/60/CE, D.L. 49/2010, D. Lgs 152/2006 e s.m.i.) e regionali (art. 51 della L.R. del 13 Agosto 2020 n. 19; D.A.R.T.A. 117 del 07/07/2021; DDG. 102/2021; DSG 71 del 29/03/2022; DSG 29/03/2022; **dovrà inserire nelle nuove NTA il rispetto del principio di invarianza idraulica e idrologica.**

Si precisa che il Decreto del Dirigente Generale (D.D.G.) n. 102 del 23 Giugno 2021 nel quadro delle “Linee guida per gli Standard di Qualità Urbana ed Ambientale” e per il sistema delle dotazioni territoriali previste dall’ art. 51 della L.R. del 13 Agosto 2020 n. 19, costituisce il riferimento tecnico e normativo per l’applicazione del principio di invarianza idrologica ed idraulica nell’ambito dei piani particolareggiati attuativi del Piano Urbanistico Generale (PUG), nonché dai regolamenti edilizi dei Comuni siciliani.

Secondo tale principio, nella trasformazione di un territorio tramite opere di urbanizzazione, sia le portate che i volumi di deflusso meteorico scaricati dalle aree urbanizzate nei ricettori naturali o artificiali di valle, non devono essere maggiori di quelli preesistenti all’ urbanizzazione.

L’invarianza idraulica tecnicamente si ottiene tramite la laminazione (accumulo temporaneo)

delle portate/volumi di piena; **l'invarianza idrologica** si ottiene tramite sistemi di infiltrazione nel terreno.

Nel passato, la maggior parte degli interventi edilizi, sono stati realizzati in mancanza di idonei sistemi adatti a trattenere le acque meteoriche; il D.D.G. n. 102 del 23 Giugno 2021 ha lo scopo di cercare di mitigare questi eventi alluvionali, prevedendo la produzione di un progetto idraulico-idrologico per la regimentazione delle acque di pioggia che comporti il rispetto del principio di invarianza idraulica, per il rilascio del titolo abilitativo edilizio finalizzato non solo alla realizzazioni di nuovi manufatti residenziali e non residenziali, ma anche finalizzato alla ristrutturazione attraverso la demolizione parziale o totale e la ricostruzione di manufatti preesistenti sempre ad uso residenziale e non, indipendentemente dalla modifica o mantenimento della superficie edificata preesistente; si applica anche agli ampliamenti nonché agli interventi di trasformazione edilizia ed urbanistica, ristrutturazione urbanistica che comportino un ampliamento della superficie edificata o una variazione della permeabilità rispetto alla condizione preesistente all'urbanizzazione.

Altri ambiti di applicazione sono le strade e le autostrade, le loro pertinenze ed i parcheggi che comportino una riduzione della permeabilità del suolo rispetto alla condizione preesistente l'impermeabilizzazione e quindi interventi di riassetto, adeguamento, allargamento di infrastrutture già esistenti, nuove strade e nuovi parcheggi.

L'Amministrazione Comunale dovrà incentivare gli interventi sul territorio che comportino il “depaving”, ossia la **riduzione dell'impermeabilizzazione del contesto urbano** per tendere verso lo sviluppo del concetto di “**drenaggio urbano sostenibile**”. Attraverso l'utilizzo di Sistemi di Drenaggio Urbano Sostenibile (SUDS) e di misure di ritenzione naturale delle piene (NWRM

10. CONCLUSIONI DELLA FASE PRELIMINARE A1 DELLO STUDIO GEOLOGICO

La complessa trattazione delle variabili geologico-strutturali, geomorfologiche, idrogeologiche e di risposta sismica fin qui analizzate per la definizione della suscettività all'edificazione del territorio comunale di Bagheria, è stata svolta con il seguente percorso:

- omogenizzazione dei dati cartografici disponibili in un'unica base cartografica georiferita;
- studio geomorfologico e analisi geologico/strutturale del territorio;
- dati ottenuti da sondaggi geognostici e prove di laboratorio (**ALLEGATO I-1**);
- analisi di dati sui dissesti censiti del territorio;
- recepimento dello studio di Microzonazione Sismica con estensione all'intero territorio;
- valutazione della permeabilità dei litotipi esistenti, limiti di spartiacque superficiali e sotterranei, individuazione corsi d'acqua superficiali e sotterranei, pozzi irrigui.

Ciò ha consentito la realizzazione, tramite il software QGIS, delle seguenti Carte di Analisi alla scala 1:10.000:

- ✓ **Tav. 1 - Carta delle Indagini esistenti**
- ✓ **Tav. 2 - Carta Geologica (Tav. 2a - Sezioni Geologiche)**
- ✓ **Tav. 3 – Carta Geomorfologica**
- ✓ **Tav. 4 - Carta Idrogeologica**

L'analisi combinata delle informazioni ha consentito di definire le seguenti Carte di Sintesi alla scala 1:10.000:

- ✓ **Tav. 5 - Carta della Pericolosità Geologica**
- ✓ **Tav. 6 – Carta della Pericolosità Sismica**
- ✓ **Tav. 7 – Carta della Suscettività all'edificazione**

L'analisi di tutti i dati ci ha consentito di effettuare una distinzione tra le diverse “vocazioni all'uso” del territorio comunale, che ha condotto alla definizione delle classi e sottoclassi di suscettività d'uso. Le tavole di sintesi, seppure riferite alla fase preliminare A1 dello studio geologico, rappresentano un'attenta e ragionata proposta per il rilascio dei vari Nulla Osta da parte degli enti preposti.

Bagheria, lì 15 dicembre 2024