

STUDIO DI GEOLOGIA E GEOFISICA – DR. GEOL. PIETRO PEPE

Via Bitonto, 30 - 70022 Altamura (BA) - Tel. 080/3143324 – 339/6828496 Email: pietropepe@libero.it
Cod. Fisc. PPEPTR71H15A225M
part. IVA 05464060721

Comune di Cellamare
Piano Urbanistico Generale
Documento Programmatico Preliminare

**RELAZIONE GEOLOGICA E INDAGINE
MORFOGEOLOGICA IN MERITO ALL'ANDAMENTO
E ALLA PUNTUALE LOCALIZZAZIONE DELLA
SCARPATA.**

*Dr. Geol. Pietro Pepe
Ordine dei Geologi
Regione Puglia n. 402*

INDICE

INDICE	1
RIFERIMENTI NORMATIVI E BIBLIOGRAFICI	2
PREMESSA	3
INQUADRAMENTO GEOLOGICO	5
INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	6
IDROGRAFIA E IDROGEOLOGIA	7
CARATTERI DI PERMEABILITÀ	7
ROCCE PERMEABILI PER POROSITÀ INTERSTIZIALE	7
ROCCE PERMEABILI PER FESSURAZIONE E CARISMO	7
CARATTERIZZAZIONE SISMICA DELL'AREA	9
SISMICITÀ STORICA	9
MICROZONAZIONE SISMICA	10
PIANO STRALCIO PER L' ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)	15
STUDIO GEOMORFOLOGICO: METODOLOGIA DI ANALISI	17
ANALISI A MACROSCALA	17
ANALISI COMPARATA CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE INTERAGENTI (PUTT/P –	
IDROGEOMORFOLOGICA-PTA)	17
ANALISI DEL DTM (DIGITAL TERRAIN MODEL)	18
ANALISI INTEGRATA CON LO STRUMENTO DI PIANIFICAZIONE IDROGEOLOGICA PTA	19
ANALISI A MICROSCALA	24
RILIEVO GEOMORFOLOGICO DI SUPERFICIE	24
PROFILI TOPOGRAFICI	25
CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	26

ALLEGATI:

INQUADRAMENTO TERRITORIALE E GEOMORFOLOGICO

Tavola 1: Corografia dell'area

Tavola 2: Carta geologica

Tavola 3: Stralcio della Carta Idrogeomorfologica (ADB Puglia)

Tavola 4: Stralcio della Carta Geomorfologica del Putt/P

Tavola 5: Carta delle pendenze

VERIFICA DEGLI ASPETTI GEOMORFOLOGICI

Tavola 6: Confronto geomorfologia ADB/PUTT

Tavola 7: Ubicazione dei profili topografici

Tavola 8: Vedute prospettiche 3D della scarpata in esame

PROFILI TOPOGRAFICI

- *Profilo AA'*
- *Profilo BB'*
- *Profilo CC'*
- *Profilo DD'*
- *Profilo EE'*
- *Profilo FF'*
- *Profilo GG'*
- *Profilo HH'*
- *Profilo II'*

RIFERIMENTI NORMATIVI E BIBLIOGRAFICI

- *Regione Puglia – Piano Urbanistico Territoriale Tematico per il paesaggio (PUTT) – Norme Tecniche di Attuazione*
- *Regione Puglia – Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR)*
- *Ufficio Parchi e Riserve Naturali - Regione Puglia (2010) – Cartografia_WebGis;*
- *Autorità di Bacino della Puglia – Piano di Bacino Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI);*
- *Azzaroli A, Valduga A. (1967) – “Note illustrative della Carta Geologica D'Italia, scala 1:100000, Foglio 177 “Bari” e Foglio 178 “Mola di Bari”;*
- *Ciaranfi N et al (1983) - “Carta Neotettonica dell'Italia Meridionale”, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Progetto finalizzato Geodinamica, Pubbl. n. 515 del P.F. Geodinamica, Bari;*
- *AA.VV (1999) – “Guide Geologiche Regionali – Puglia e Monte Vulture”, Società Geologica Italiana;*
- *Decreto Ministero LL.PP.11/03/ “Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”.*
- *“Norme Tecniche per le Costruzioni D. Min. Infrastrutture” del 14 gennaio 2008 (Suppl Ord. G. U. 4.2.2008, n. 29).*
- *Ordinanza PCM 3519 (28/04/2006) “Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone” (G.U. n.108 del 11/05/2006)*
- *Ordinanza PCM 3274 (20/03/2003) “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione del territorio nazionale e di normative tecniche” (G.U. n.105 del 08/05/2003)*
- *Gruppo di Lavoro MPS (2004) – “Redazione della mappa di pericolosità sismica prevista dall'Ordinanza PCM 3274 del 20 marzo 2003”. Rapporto Conclusivo per il Dipartimento della Protezione Civile, INGV, Milano-Roma, aprile 2004, 65 pp. + 5 appendici.*
- *Convenzione INGV-DPC 2004 – 2006 “Progetto S1 Proseguimento della assistenza al DPC per il completamento e la gestione della mappa di pericolosità sismica prevista dall'Ordinanza PCM 3274 e progettazione di ulteriori sviluppi”*
- *Ordinanza PCM 3519 del 28 aprile 2006 - All. 1b ”Pericolosità sismica di riferimento per il territorio nazionale”*
- *Delibera D.G.R. n. 1626 del 15.09.2009 della Giunta Regionale - Regione Puglia*

PREMESSA

Il presente studio è stato redatto a seguito di quanto indicato nella Delibera del Consiglio Comunale n.36 del 10-12-2009, emessa in sede di adozione del Documento Programmatico Preliminare del PUG del Comune di Cellamare, dove veniva richiamata la necessità di incaricare a geologo esperto la redazione di *“opportuna indagine morfogeologica in merito all’andamento e alla puntuale localizzazione del ciglio di scarpata”* localizzato a sud dell’abitato del comune di Cellamare.

Nel Documento Programmatico Preliminare (D.P.P.), che rappresenta l’atto per l’avvio del procedimento per la redazione del Piano Urbanistico Generale (PUG) e definisce analisi territoriale, criteri ed obiettivi per la nuova strumentazione urbanistica del comune di Cellamare, veniva posta particolare attenzione, nell’analisi relativa all’*“inquadramento territoriale”*, alla presenza di un elemento di particolare interesse paesaggistico nella parte a sud dell’abitato corrispondente ad un crinale, in parte coincidente con la delimitazione sud dell’area tipizzata a “Parco Urbano” dal vigente P.R.G. Lo stesso aspetto veniva richiamato nell’analisi relativa ai vincoli esistenti dove, secondo le indicazioni dell’ Atlante della documentazione cartografica del PUTT della Regione Puglia relativa alla “Geomorfologia della serie n.10” veniva segnalata *“..un’emergenza territoriale di particolare rilievo riguardante i cigli di un’ampia scarpata terrazzata che percorre tutto il territorio da est ad ovest e situata a sud del territorio”*.

L’importanza di una puntuale identificazione e caratterizzazione di tale ciglio di scarpata veniva ancor più richiamata ai punti 6.4.1 - 6.4.2 – 6.4.3 dello stesso D.P.P. dove veniva evidenziato come *“...la situazione ambientale territoriale dipenda strettamente da tale elemento morfologico essendo rappresentata”*:

- dalla delimitazione dei cigli e/o versanti, ossia dal crinale segnalato dal PUTT/P;
- dalla zona di rispetto al crinale o ciglio da ritenersi rigorosamente inedificabile;
- dalla linea di demarcazione di tale ciglio che difatti divide in maniera naturale il territorio comunale in due zone, una posta a nord l’altra a sud dello stesso.

Per gli approfondimenti si rimandava alla selezione del “Rapporto Ambientale” redatto ed illustrato dall’ing. Lucio Adriano Cito. Nel suddetto Rapporto Ambientale l’ing. Cito descriveva gli aspetti geografico-ambientali e paesaggistici di particolare rilievo richiamando la presenza di un terrazzamento a sud che *“nel rapporto immediato con il sistema ambientale e rurale, assume importanza non solo per la sua articolazione morfologica ma per una serie di altri aspetti”* poi in dettaglio descritti. In particolare, lo stesso ing. Cito, richiamando il Piano Urbanistico Tematico Territoriale (PUTT), descriveva il Corpo Terrazzato Sud come un aspetto di così particolare

significato e valore, da poter essere considerato un ambito paesaggistico e un patrimonio ambientale da tutelare e conservare.

Alla luce di tali considerazioni e a completamento di tali studi specialistici si inserisce il presente studio, diretto a fornire un quadro approfondito sulle caratteristiche morfologiche e sull'andamento di tale scarpata, come desunto dai rilievi geologici e geomorfologici di superficie nonchè dal confronto con la cartografia ufficiale disponibile.

INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Il territorio del comune di Cellamare ricade nel F° 177 della Carta Geologica d'Italia (Bari).

L'unità litostratigrafica più antica affiorante è la Formazione del "*Calcare di Bari*" che appartiene al gruppo dei *Calcari delle Murge* nell'insieme riferibili al Cretaceo. Si tratta di un potente complesso sedimentario (spessore affiorante circa 2000 metri), prevalentemente detritico, in genere ben stratificato su cui poggia un'altra potente formazione calcarea (circa 1000m) nota come "*Calcare di Altamura*". Fra le due formazioni calcaree è presente una lacuna stratigrafica di ampiezza diversa a seconda delle zone.

Da un punto di vista strutturale le Murge rappresentano uno dei settori più rialzati dell'Avampaese Apulo; esse si sviluppano lungo un trend WNW-ESE con una serie di ripiani, aventi immersione verso SSW con un assetto monoclinale. La struttura delle Murge è il risultato di una serie di eventi tettonici che hanno avuto inizio nel Cretaceo superiore, e sono proseguiti, in modo intermittente, sino al Miocene con l'instaurarsi della tettonogenesi appenninica. Tutta l'area dell'avampaese è articolata in tre distinti settori: Gargano, Murge e Salento, limitati da importanti strutture tettoniche orientate EW.

Entrambe le formazioni calcaree sono caratterizzate, a varie profondità, da livelli di "terra rossa" e da cavità di origine carsica. Sul fondo dei solchi erosivi sono osservabili i depositi alluvionali.

I *Tufi delle Murge* coprono su vaste aree i termini appartenenti al *Calcare di Bari*, talvolta in discordanza angolare e testimoniano una immersione marina relativamente recente su vasta scala. Fra i lembi di questi depositi, quelli confinati sui fondi delle sinclinali dirette NO-SE risultano in qualche caso interessati, seppur in modo blando, da un recentissimo piegamento. Si tratta di depositi trasgressivi costituiti da calcari arenacei o arenaceo argillosi più o meno cementati, di colore bianco (spesso giallastri o rossastri) con frequenti livelli fossiliferi. La componente pelitica può a volte diventare predominante e costituire veri e propri livelli di marne argillose.

I Tufi vengono genericamente indicati come pleistocenici anche se si potrebbe ritenere che la loro sedimentazione si sia verificata in tempi diversi, passando ad un'età più recente post-Pliocenica nei ripiani delle Murge prossimi all'Adriatico. I massimi accumuli di tali sedimenti si sono verosimilmente prodotti in leggere depressioni a quote minori delle Murge stesse.

Al passaggio con il substrato calcareo è stato rilevato una strato di alterazione delle due formazioni costituito da materiale disarticolato, terre rosse, ciottoli calcarei in matrice sabbiosa-limosa e può essere accompagnato da cavità paracarsiche.

Il rilievo geologico di superficie e i dati della letteratura indicano che non sono presenti elementi tettonici di rilievo.

INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Dal punto di vista morfologico l'area del foglio "Bari" corrisponde ad una parte del versante adriatico del rilievo murgiano e anche localmente mostra il suo tipico aspetto di tavolato a vasti ripiani allungati parallelamente alla costa. Tali ripiani presentano una debole ondulazione e una leggera inclinazione a Nord-Est.

Tali ripiani si sarebbero originati da una spianata di abrasione Cenozoica sollevatasi in parte durante il Pliocene, con la formazione della Murgia alta e in parte in tempi successivi con la formazione graduale di piane costiere da SO a NE. Le varie scarpate avrebbero subito in seguito arretramenti per erosione.

In tutta l'area del foglio sono presenti solchi erosivi (lame) che nel caso delle lame minori incidono solo la scarpata murgiana e parte della piana costiera, mentre nel caso delle lame maggiori hanno origine nel margine esterno della Murgia alta e attraversano la serie delle scarpate e dei sottostanti ripiani, fino al mare.

L'area del foglio 177 è interessata da una struttura a pieghe blande, con assi prevalentemente diretti da Est ad Ovest. Sono presenti notevoli pieghe con direttrice NO-SE e ONO-ESE, in tutta l'area non si osserva, tuttavia, una vergenza precisa delle stesse.

Per quanto riguarda il territorio in esame l'elemento morfologico più rilevante, come più volte richiamato, è rappresentato dalla scarpata situata a sud del territorio comunale, con sviluppo prevalente lungo al direttrice est-ovest.

Circa i caratteri della scarpata si rimanda al paragrafo relativo all'analisi geomorfologica.

IDROGRAFIA E IDROGEOLOGIA

Nell'area d'intervento il reticolo idrografico superficiale e i solchi erosivi sulla roccia calcarea sono poco evidenti e per buona parte dell'anno privi di acqua sia per le scarse precipitazioni che caratterizzano la zona che per una sviluppata circolazione idrica sotterranea rappresentata da numerose fratture e cavità che influenzano considerevolmente la permeabilità delle rocce calcaree. Il reticolo idrografico e i solchi erosivi sono generalmente asciutti, ma possono essere interessati da fenomeni di scorrimento superficiale durante eventi pluviometrici con scarico in mare. Ciò è dovuto alle scarse precipitazioni e ad una circolazione idrica sotterranea molto sviluppata per la presenza di numerose fratture e cavità che influenzano considerevolmente la permeabilità delle rocce calcaree. Infatti, le acque di pioggia, dopo un percorso superficiale molto breve, si infiltrano nel sottosuolo, alimentando così la falda profonda.

Nell'area non è presente alcuna falda superficiale mentre è ormai noto che per la conformazione geologica dei terreni costituenti il sottosuolo in esame è presente, distribuita in tutta la regione, una falda profonda la quale risulta in pressione con il livello della piezometrica che, nell'area di studio, si attesta presumibilmente a circa 80-90m di profondità; tale falda è evidentemente alimentata anche dalle acque di precipitazione meteorica.

CARATTERI DI PERMEABILITÀ

Sulla base delle caratteristiche di permeabilità, le rocce localmente affioranti si distinguono in:

- rocce permeabili per porosità interstiziale;
- rocce permeabili per fessurazione e carsismo.

Rocce permeabili per porosità interstiziale

Rientrano all'interno di tale categoria le "terre rosse" e i "Tufi delle Murge".

In particolare, per i depositi calcareo-arenacei si può assumere una permeabilità **K** di **$1 \cdot 10^{-4} \text{ cm/sec} - 1 \cdot 10^{-3} \text{ cm/sec}$** , mentre per le "terre rosse" il valore della permeabilità **K** è compreso tra **$1 \cdot 10^{-4} \text{ cm/sec}$ e $1 \cdot 10^{-5} \text{ cm/sec}$** .

Rocce permeabili per fessurazione e carsismo

La permeabilità per fessurazione e carsismo, o permeabilità in grande, è propria di rocce praticamente impermeabili alla scala del campione, data la loro elevata compattezza, ma nelle quali l'infiltrazione e il deflusso può avvenire attraverso i giunti di stratificazione e le fratture.

Tali discontinuità possono allargarsi per fenomeni legati alla dissoluzione chimica (carsismo).

Questo tipo di permeabilità caratterizza il *Calcere di Bari*. Laddove il calcare è intensamente fratturato e carsificato, risulta molto permeabile ed è sede di una cospicua ed estesa falda idrica di base (o falda carsica) il cui ruolo idrostrutturale è di “acquifero”.

Il valore della permeabilità è compreso tra:

$$K = 1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-3} \text{ cm/sec.}$$

CARATTERIZZAZIONE SISMICA DELL'AREA

SISMICITA' STORICA

Il territorio in esame ricade in una zona con una storia sismica poco significativa, sia per quanto riguarda la frequenza che per l'intensità dei terremoti, in conseguenza della distanza dell'Appennino meridionale, interessato da un'elevata attività neotettonica, come pure dalle regioni Balcaniche, affette da una notevole attività sismica.

Dalla consultazione del database delle osservazioni macrosismiche dei terremoti italiani utilizzate per la compilazione del catalogo parametrico CPTI04 – Stucchi et alii. 2007 DBMI04 si evince che non sono disponibili dati circa la sismicità storica del territorio di Cellamare.

Data la esigua distanza rispetto al comune di Casamassima, ai fini della caratterizzazione storica dell'area, è possibile considerare questi ultimi dati, sebbene siano relativamente pochi (6 osservazioni disponibili). In tempi relativamente recenti la popolazione ha avvertito, senza alcuna conseguenza in termini di danni a cose e persone, diversi eventi sismici, come il disastroso terremoto irpino del 23 Novembre 1980 di magnitudo $M_w=6,89$ (risentito localmente con un'intensità macrosismica del V grado M.C.S.), o il terremoto potentino del 5 maggio 1990 ($M_w=5,84$ – $I_s \gg$ MCS).

Storia sismica di Casamassima

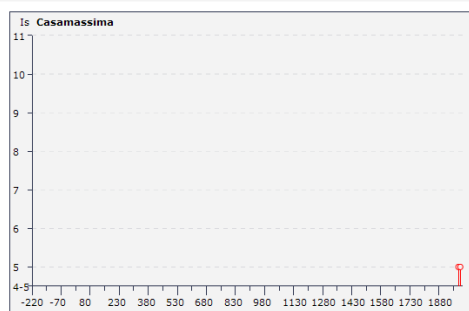
(41.226, 16.296)

Osservazioni disponibili: 27

Tratta dal Database Macrosismico Italiano DBMI04 – Stucchi et al. (2007)

Numero di terremoti: 6

Effetti					In occasione del terremoto:				
Is	Anno	Me	Gi	Or	Area epicentrale	Studio	nMDP	Io	Mw
3-4	1910	06	07	0	Irpinia-Basilicata	CFTI	376	8-9	5.87
3	1956	01	09	0	GRASSANO	DOM	45	6-7	5.03
5	1980	11	23	1	Irpinia-Basilicata	CFTI	1317	10	6.89
3	1988	04	26	0	ADRIATICO CENTRALE	BMING	78	5	5.43
5	1990	05	05	0	POTENTINO	BMING	1374	7	5.84
3	1995	09	30	1	GARGANO	BMING	145	6	5.22



MICROZONAZIONE SISMICA

Il comune di Cellamare (BA) con D.G.R. n. 1626 del 15.09.2009 ricade in **zona sismica 3** (*livello di pericolosità basso*) a cui corrisponde un'accelerazione orizzontale con probabilità di superamento del 10% in 50 anni (ag) compreso fra $0.05 \leq a_g \leq 0.15$, pari ad un'accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico di **0.15g**.

La risposta sismica locale è stata in questo caso valutata mediante l'approccio semplificato basato sulla definizione della categoria di sottosuolo, funzione della stratigrafia e della velocità di trasmissione delle onde di taglio nei 30m sottostanti il piano di fondazione. Sulla base delle indagini sismiche eseguite nel territorio comunale e considerando il profilo stratigrafico dell'attuale piano campagna, applicando l'espressione riportata nel *punto 3.2.2 del D.M. del 14/01/08*:

$$V_{s,30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_{s,i}}}$$

Dove:

h_i = spessore dell' i -esimo strato compreso nei primi 30m di profondità, a partire dal piano di posa delle fondazioni;

$V_{s,i}$ = velocità delle onde di taglio nell' i -esimo strato;

N = numero di strati compresi nei primi 30m di profondità, a partire dal piano di posa delle fondazioni.

si determina entro 30 metri di profondità un valore di V_{s30} superiore a 800m/s e pertanto è possibile classificare il territorio comunale come suolo di fondazione appartenente alla **categoria "A"** definito come (*punto 3.2.2. cap. 3 tabella 3.2 II del DM 14-01-2008*): **"Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di V_{s30} superiori a 800m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3m"**.

La categoria di sottosuolo e le condizioni topografiche incidono sullo spettro elastico di risposta, che dipende dal coefficiente $S = S_s * S_T$, e comprende gli effetti dell'amplificazione stratigrafica S_s e topografica S_T .

Per sottosuoli di categoria **"A"** il coefficiente S_s ha valore pari a 1,00.

Si definiscono gli altri parametri geotecnici utili alla completa definizione dell'azione sismica, secondo normativa:

- Categoria topografica= T1 (*superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$*);
- Coefficiente di amplificazione topografica $S_T = 1,0$
- $C_c = 1,0$

Di seguito si riportano gli spettri di risposta rappresentativi delle componenti della azioni sismiche (stimati dall'applicativo Spettri-NTC):

FASE 1. INDIVIDUAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL SITO

☐ Ricerca per coordinate

LONGITUDINE
16618022,00000

LATITUDINE
4080607,00000

☒ Ricerca per comune

REGIONE
Puglia

PROVINCIA
Bari

COMUNE
Cellamare

Elaborazioni grafiche

Grafici spettri di risposta

Variabilità dei parametri

Elaborazioni numeriche

Tabella parametri

Nodi del reticolo intorno al sito

Reticolo di riferimento

Controllo sul reticolo

☐ Sito esterno al reticolo

☐ Interpolazione su 3 nodi

☒ Interpolazione corretta

Interpolazione

superficie rigata

La "Ricerca per comune" utilizza le coordinate ISTAT del comune per identificare il sito. Si sottolinea che all'interno del territorio comunale le azioni sismiche possono essere significativamente diverse da quelle poi individuate e si consiglia, quindi, la "Ricerca per coordinate".

INTRO

FASE 1

FASE 2

FASE 3

FASE 2. SCELTA DELLA STRATEGIA DI PROGETTAZIONE

Vita nominale della costruzione (in anni) - V_R
50 info

Classe d'uso della costruzione - c_u
2 info

Valori di progetto

Periodo di riferimento per la costruzione (in anni) - V_R
100 info

Periodi di ritorno per la definizione dell'azione sismica (in anni) - T_R
info

Stati limite di esercizio - SLE
 $\left\{ \begin{array}{l} SLO - P_{VR} = 81\% \rightarrow 60 \\ SLD - P_{VR} = 63\% \rightarrow 101 \end{array} \right.$

Stati limite ultimi - SLU
 $\left\{ \begin{array}{l} SLV - P_{VR} = 10\% \rightarrow 949 \\ SLC - P_{VR} = 5\% \rightarrow 1950 \end{array} \right.$

Elaborazioni

Grafici parametri azione

Grafici spettri di risposta

Tabella parametrizzazione

LEGENDA GRAFICO

---□--- Strategia per costruzioni ordinarie

---■--- Strategia scelta

Strategia di progettazione

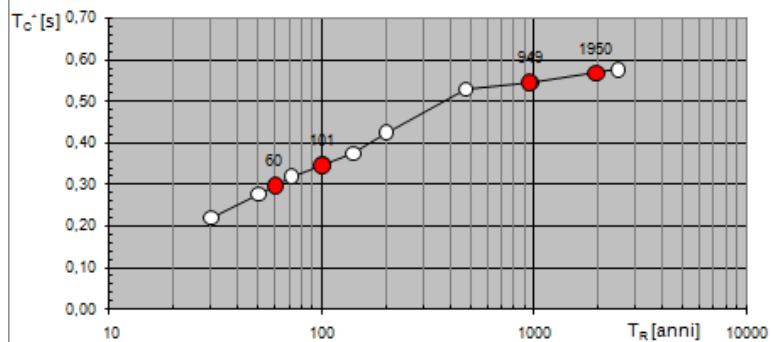
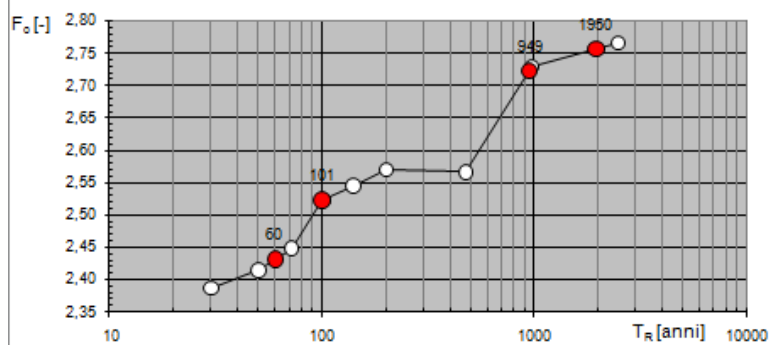
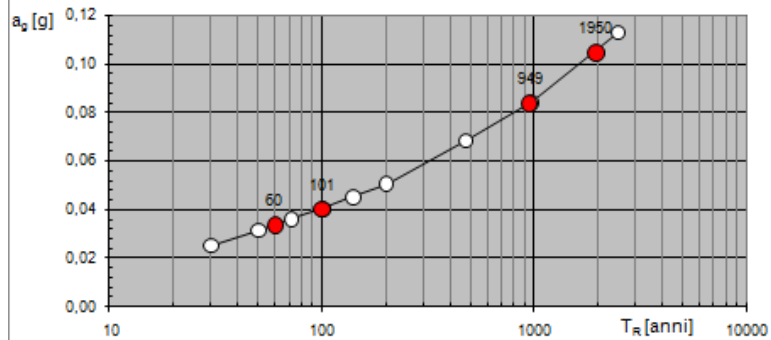
INTRO

FASE 1

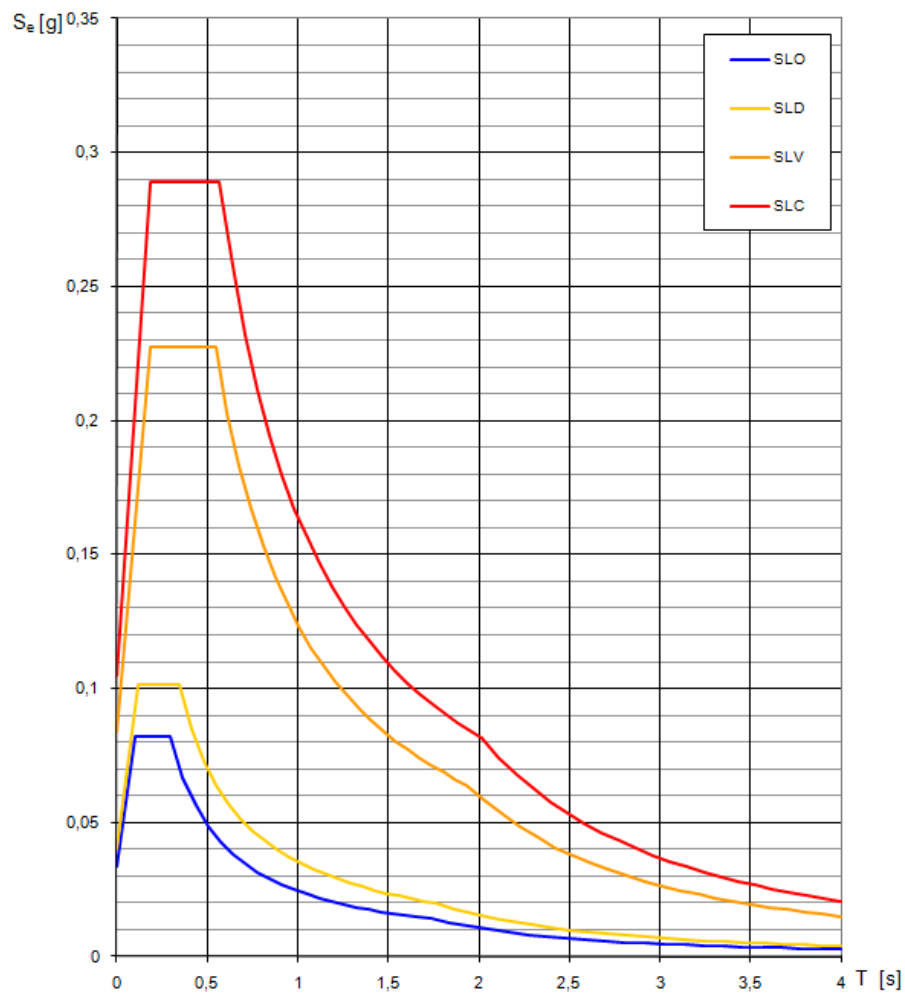
FASE 2

FASE 3

Valori di progetto dei parametri a_g , F_o , T_C^* in funzione del periodo di ritor



Spettri di risposta elastici per i diversi Stati Limite

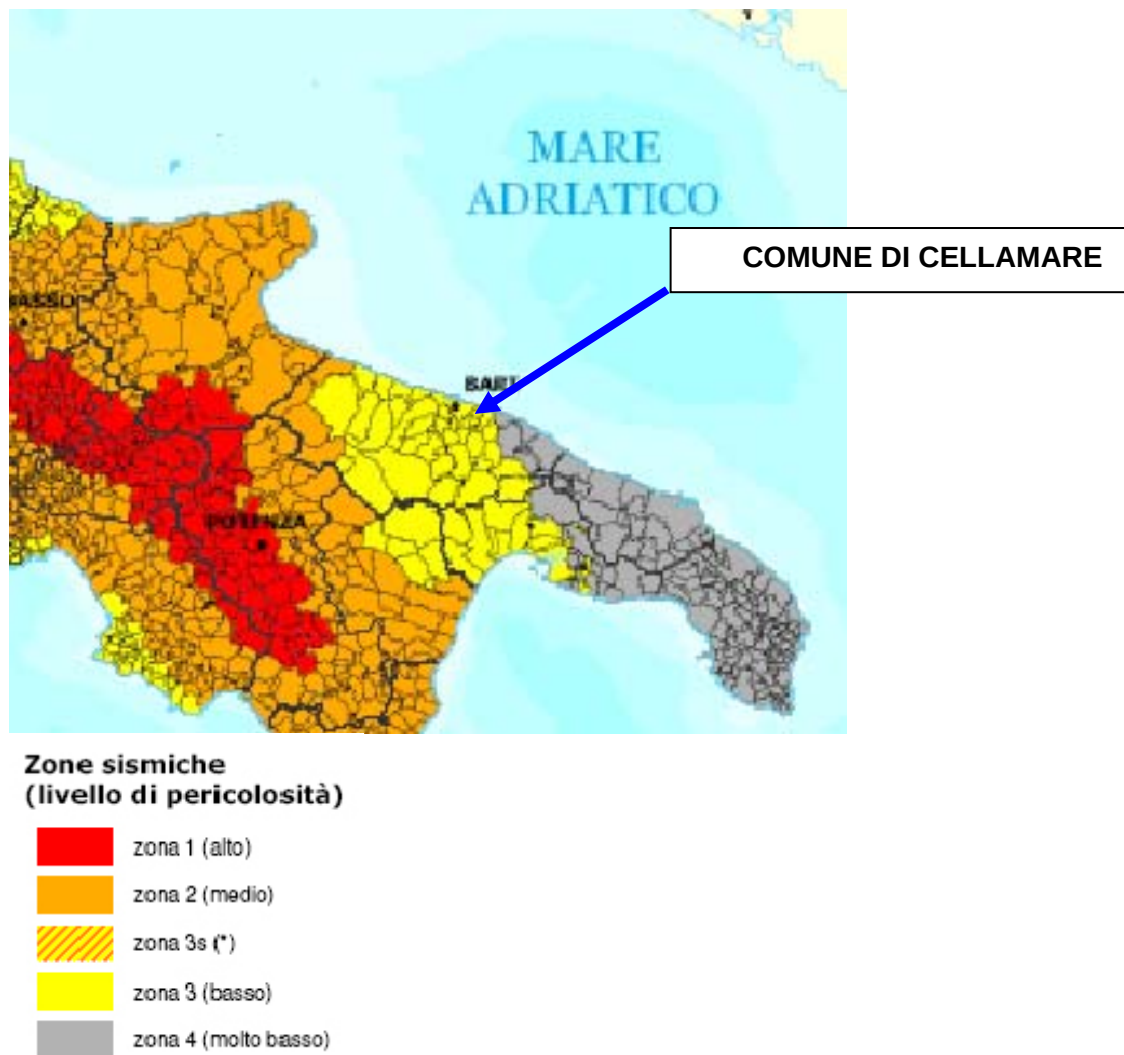


Valori dei parametri a_g , F_o , T_C^* per i periodi di ritorno T_R associati

SLATO LIMITE	T_R [anni]	a_g [g]	F_o [-]	T_C^* [s]
SLO	60	0,034	2,432	0,298
SLD	101	0,040	2,522	0,347
SLV	949	0,084	2,723	0,545
SLC	1950	0,105	2,757	0,568

Classificazione sismica 2006

Ordinanza PCM 3274 del 20 marzo 2003



PIANO STRALCIO PER L' ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)

Ai fini della verifica delle condizioni di assetto idraulico e geomorfologico del territorio comunale, si è proceduto alla consultazione del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino della Puglia, relativo alle aree a pericolosità idraulica e idrogeologica (*figura 1*).

In base ai criteri di perimetrazione e di valutazione adottati nel Piano è stato verificato che nel territorio in esame non sono presenti aree a rischio idrogeologico.

STUDIO DI GEOLOGIA E GEOFISICA - DR. GEOL. PIETRO PEPE

Via Bitonto, 30 - 70022 Altamura (BA)

Tel. 080/3143324 – 339/6828496 - Email: pietropepe@libero.it

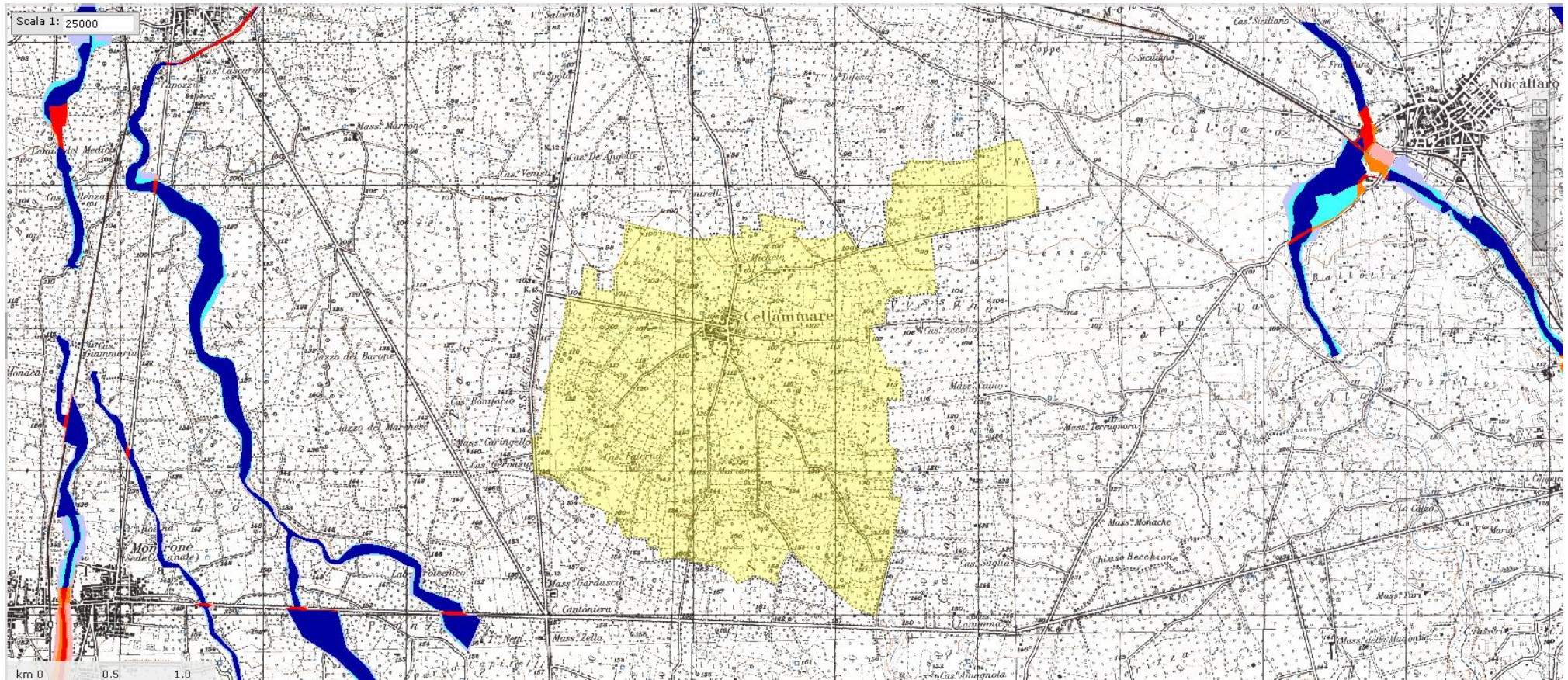


Figura 1. Stralcio della Carta del Rischio dell'Autorità di Bacino della Puglia

STUDIO GEOMORFOLOGICO: METODOLOGIA DI ANALISI

Ai fini di un esaustivo esame del territorio, in relazione alle finalità del seguente studio, si è proceduto attraverso le seguenti fasi di analisi:

Analisi a macroscala

- ✓ analisi della cartografia ufficiale; la comparazione con gli strumenti di pianificazione interagenti.
- ✓ analisi del DTM (Digital Terrain Model) dell'area ottenuto dai modelli di triangolazione del terreno;

Analisi a microscala

- ✓ rilievo geomorfologico di superficie;
- ✓ elaborazione di profili topografici.

ANALISI A MACROSCALA

ANALISI COMPARATA CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE INTERAGENTI (PUTT/P – IDROGEOMORFOLOGICA-PTA)

Ancorché la precipua finalità della mission d'intervento di studio circoscrive la verifica delle interazioni con gli strumenti urbanistici direttamente in intersec (PUTT/P e Cartografia "Idrogeomorfologica", lo scrivente professionista ha ritenuto di integrare l'analisi comparata anche con il PTA, anch'esso Piano Stralcio del Piano di Bacino (come il PAI). La finalità non risulti formale al lettore, bensì sostanziale, poiché il PTA indica una serie di prescrizioni di salvaguardia che, comunque, devono essere integrati nella discretizzazione delle vincolistiche applicate al Piano Urbanistico, nei suoi successivi steps di progettazione e pianificazione generale.

Ai fini della caratterizzazione della scarpata oggetto del presente studio si è preliminarmente proceduto alla verifica della cartografia ufficiale attraverso la consultazione del *Piano Urbanistico Territoriale Tematico per il paesaggio* (PUTT) relativo agli ambiti territoriali distinti, in particolare al sistema "assetto geologico, geomorfologico e idrogeologico", che si articola nei sottosistemi:

- geologico;
- dei rilievi o geomorfologico;
- delle acque o idrogeologico.

Nel caso in esame sono state analizzate le componenti e gli insiemi relativi al sottosistema dei rilievi (geomorfologia) che si articolano, per la variazione degli obiettivi e delle forme di tutela, in ambiti territoriali distinti di riferimento. In particolare, è stato verificato l'andamento del ciglio di scarpata così come riportato nella cartografia ufficiale del PUTT/P in allegato nella **tavola 4** "*Stralcio della Carta geomorfologica del PUTT*".

Si è altresì proceduto alla verifica contestuale della Carta Idrogeomorfologica della Regione Puglia redatta dall'Autorità di Bacino della Puglia nella quale la stessa scarpata viene rappresentata come "orlo di terrazzo morfologico" (**tavola 3 "Stralcio della Carta Idrogeomorfologica"**).

L'analisi della cartografia ufficiale ha permesso di effettuare una preliminare analisi a macroscale dell'andamento della scarpata così da individuarne lo sviluppo areale e definirne gli aspetti morfologici generali. In tal modo è stato possibile pianificare in maniera più opportuna il successivo rilievo sul campo, individuando i settori e i punti meritevoli di un maggiore approfondimento.

Il confronto fra la cartografia PUTT/P e la Idrogeomorfologica ha messo in evidenza anche una difformità nella rappresentazione dell'andamento della scarpata che non risulta del tutto analogo ma si discosta in alcuni punti (**tavola 6 "Confronto geomorfologia ADB/PUTT"**). Il rilievo di campo è stato altresì finalizzato a tale verifica e alla definizione dell'effettivo andamento della scarpata rispetto alla cartografia.

ANALISI DEL DTM (DIGITAL TERRAIN MODEL)

Al fine di integrare le osservazioni derivate dalla consultazione della cartografia del PUTT/P e della "Carta Idrogeomorfologica" si è proceduto all'elaborazione di un modello di elevazione del territorio in esame (Digital Terrain Model) utilizzando gli strati Informativi Territoriali presenti nella cartografia ufficiale pubblicata nel SIT della Regione Puglia.

Il modello è stato ottenuto attraverso un metodo di triangolazione del terreno, mediante l'applicazione ArcScene del software ArcGIS 9.3.

La superficie in esame è stata suddivisa in un grigliato regolare con passo di griglia di 8 metri, in cui ciascuna maglia esprime il valore medio del livello di quota per quella superficie.

Il DTM utilizzato è stato elaborato secondo le "Prescrizioni tecniche vigenti per la produzione di modelli digitali del terreno" riconosciute dall'Istituto Geografico Militare. Tale modello è in grado di restituire un'accuratezza in quota pari a 1 m.

Si precisa che, al fine di evidenziare la morfologia della scarpata, è stato utilizzato un fattore di esagerazione verticale pari a 5, distribuito in maniera omogenea lungo tutta l'area in esame.

Il DTM prodotto, di cui si riportano le diverse vedute prospettiche in **tavola 8 "Vedute prospettiche 3D dell'a scarpata in esame"**, risulta georiferito rispetto al sistema di riferimento UTM WGS84 - fuso 33.

Attraverso l'analisi del DTM è stato possibile esaminare l'andamento della scarpata, evidenziarne le pendenze nonchè fornire utili indicazioni ai fini del successivo rilievo

geomorfologico di campo. Sono state inoltre elaborate una serie di vedute prospettiche dell'area (**tavola 8**) utili ai fini di una visualizzazione del contesto morfologico in esame.

ANALISI INTEGRATA CON LO STRUMENTO DI PIANIFICAZIONE IDROGEOLOGICA PTA

Con D.G.R. 19/06/2007 n.883 la Regione Puglia ha provveduto ad adottare il Progetto di Piano di Tutela delle Acque (PTA), strumento tecnico e programmatico attraverso cui realizzare gli obiettivi di tutela quali-quantitativa del sistema idrico così come previsto dall'art. 121 del D.Lgs. 152/06.

Con lo stesso provvedimento di giunta furono adottate le “prime misure di salvaguardia” relative ad aspetti per i quali appariva urgente e indispensabile anticipare l'applicazione delle misure di tutela:

- Misure di tutela quali-quantitativa dei corpi idrici sotterranei (Tavola B del PTA);
- Misure di salvaguardia per le zone di protezione speciale idrogeologica (Tavola A del PTA)
- Misure di intervento integrative che riguardano un tratto del Canale Principale AQP (Fig. 1A e 1B Allegato 2C)

Esse hanno assunto carattere immediatamente vincolante per le amministrazioni, per gli enti pubblici, nonché per i soggetti privati. Tale determinazione si era resa necessaria in quanto le risultanze delle attività conoscitive messe in campo e sviluppate nello stesso Progetto di Piano avevano palesato la presenza di una serie di criticità sul territorio regionale, soprattutto con riferimento alle risorse idriche sotterranee, soggette a fenomeni di depauperamento, salinizzazione delle acque di falda ivi circolanti, a pressione antropica in senso lato. A tal proposito, il piano individuava, sulla base di specifici studi sui caratteri del sistema territorio-acque sotterranee, alcuni comparti fisico-geografici da sottoporre a particolare tutela, in virtù della loro valenza idrogeologica.

In tale ottica, attraverso l'analisi del bilancio idrologico delle risorse idriche sotterranee pugliesi è stato possibile valutare lo stato quantitativo della falda idrica sotterranea, a partire dalla stima indiretta dei volumi di ricarica, degli emungimenti per uso potabile, irriguo e industriale e degli scambi tra corpi idrici adiacenti. Lo stesso modello di analisi sviluppato ha consentito inoltre l'individuazione delle aree soggette a sovrasfruttamento della risorsa idrica sotterranea.

Nello specifico, l'acquifero della Murgia, sul cui campo di esistenza insiste il Comune di Cellamare, è risultato poco affetto da pressione antropica, tale da ingenerare squilibri alle risorse idriche sotterranee. Tuttavia, nelle porzioni costiere si evidenziano situazioni locali di sovra

sfruttamento testimoniato da una riduzione della ricarica (- 20%) e degli afflussi a mare (- 65%) tra i due periodi di simulazione considerati (1940-1960 e 1985-2000).

Inoltre, attraverso l'analisi delle serie dei dati storici ed attuali, riguardanti il contenuto salino delle acque estratte dalla falda carsica profonda attraverso pozzi in pompaggio, è stato possibile valutare non solo la distribuzione del contenuto salino delle acque circolanti negli acquiferi, ma anche l'evoluzione del fenomeno di salinizzazione in atto causato dal perdurante sovrasfruttamento.

Tale fenomeno, molto più preoccupante rispetto alle altre forme di inquinamento prodotte dalle attività antropiche, può essere arrestato solo riducendo le cause che lo determinano, ovvero riducendo i prelievi, non già per penalizzare le attività che della risorsa idrica sotterranea fanno uso, bensì in un'ottica di sostenibilità su lungo periodo dell'uso della risorsa stessa. A fronte di tale considerazione, nello stesso PTA sono state individuate le "aree di tutela quali-quantitativa" definite come quelle aree in corrispondenza delle quali attuare delle misure che limitino la progressione del fenomeno di contaminazione salina nell'entroterra, attraverso un uso della risorsa che minimizzi l'alterazione degli equilibri tra le acque dolci di falda e le sottostanti acque di mare di invasione continentale.

Nella consapevolezza che la tutela di una risorsa debba evitare i conflitti con le attività produttive e, coesistendo con queste, debba rendere condivisibili le strategie mirate ad assicurare l'uso sostenibile della risorsa idrica, nel PTA sono state individuate delle azioni finalizzate a coniugare le esigenze di tutela della risorsa idrica con le attività produttive, rispettando le valenze socio-economiche di queste ultime. Tali azioni in generale si esplicano attraverso l'adozione dei seguenti provvedimenti:

- In sede di rilascio della concessione, ovvero in fase di verifica e/o rinnovo, dovrà essere imposto all'utilizzatore l'installazione di limitatore di portata e di misuratore di portata con esclusione dei casi di cui all'art. 2 della L.R. 26/99. Sarà inoltre obbligatoria la consegna, presso gli uffici competenti, di documentazione descrittiva delle caratteristiche tecniche (matricola, portata, prevalenza, profondità di installazione) dell'impianto di sollevamento installato;
- dovrà essere imposta la chiusura di tutti i pozzi scavati e/o eserciti senza autorizzazione ad eccezione di quelli regolarmente denunciati fino al 31/12/2007 ai sensi del D.Lgs 275/93 e succ. proroghe che comunque, a seguito dell'istruttoria, risultino compatibili con le prescrizioni del presente Piano, e di quelli per cui è stata presentata la domanda di autorizzazione alla ricerca delle acque sotterranee entro il 17/07/2007;
- consentire l'uso dell'acqua di falda per l'innaffiamento di verde pubblico non eccedente i 5.000 m² (anche per tali opere di captazione dovrà essere imposto all'utilizzatore la installazione di limitatore di portata);

- nelle aree già individuate come vulnerabili da nitrati di origine agricola, con D.G.R. n.2036 del 30/12/2005, è fatto divieto d'uso a scopo potabile delle acque di falda.

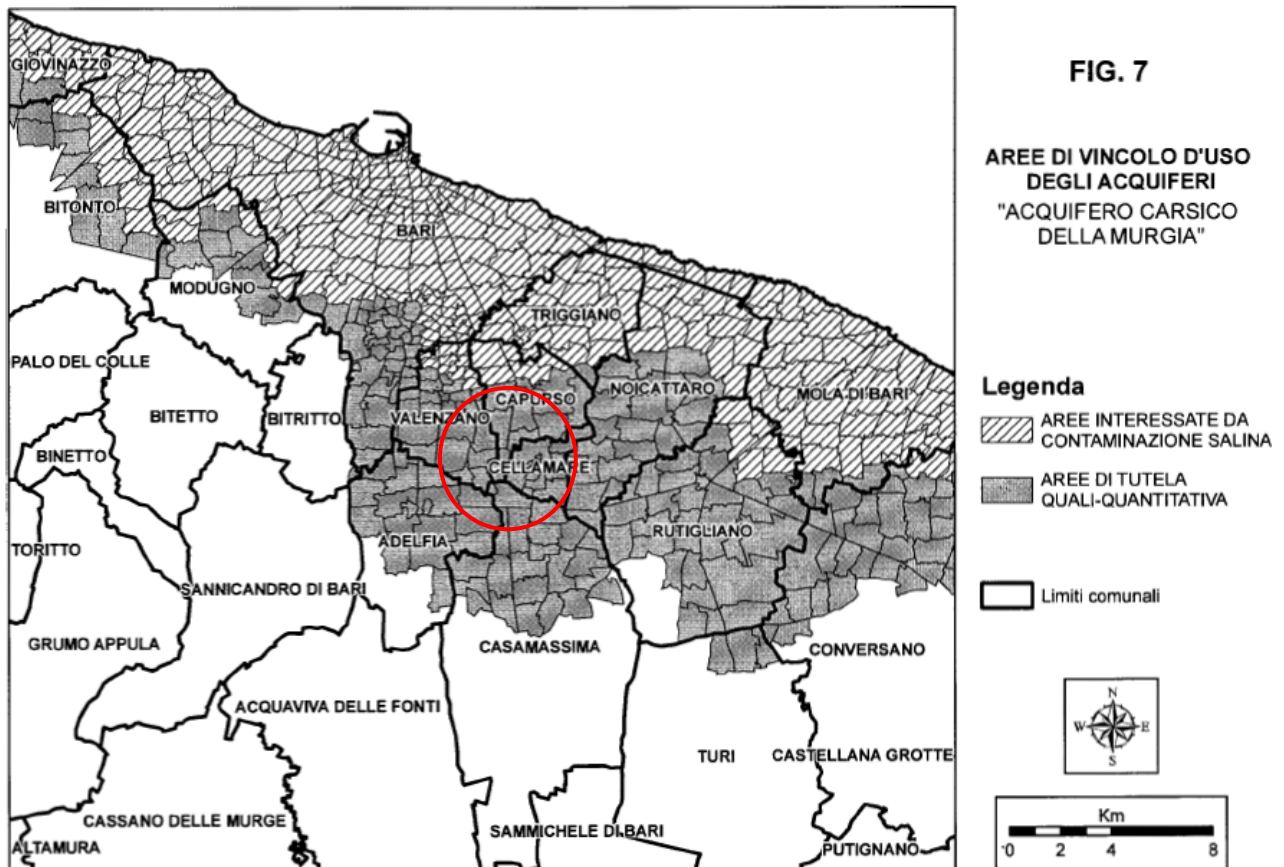
L'individuazione di tali aree e la relativa perimetrazione è esplicitata all'interno della delibera di cui sopra in Allegato 2a "misure di tutela quali-quantitativa dei corpi idrici sotterranei – Aree di vincolo d'uso degli acquiferi", tramite l'elencazione dei fogli catastali ricadenti nelle aree tutelate.

TAB.3 : Aree di Tutela Quali-Quantitativa			
Comune (Sezione)	Fig.	Numeri dei Fogli catastali interessati	
ADELFA	7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 26	
ANDRIA	5-6	41, 42, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 81, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 93, 94, 98, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 133, 198	
BARI (Bari)	7	73, 74, 75	
BARI (Carbonara)		3, 4, 5, 6, 7, 8, 23	
BARI (Ceglie)		1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 16, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29	
BARI (Loseto)		1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	
BISCEGLIE	6	51, 52, 53, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68	
BITONTO	6-7	10, 11, 12, 17, 18, 27, 28, 42, 51, 52, 54, 55	
BITRITTO		5, 17	
CANOSA DI PUGLIA	5	6, 8, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 79, 80, 82, 88	
CAPURSO	7	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 14, 15	
CAROVIGNO	9	38, 39, 40, 49, 50, 51, 65, 66, 67, 76, 77	
CASAMASSIMA	7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 21, 22, 23, 24, 26	
CASTELLANETA	10	35, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 48, 51, 52, 53, 54, 55, 57, 60, 61, 62, 63, 64, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 74, 75, 76, 77, 78, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126	
CELLAMARE	7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	
CERIGNOLA	5	211, 212, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 265, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 281, 282, 283, 284, 286, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 394	
CISTERNINO	8-9	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 17, 23, 24, 32, 45, 46, 47, 48	
CONVERSANO	7-8	3, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 43, 46, 47, 48, 49, 56, 58, 59, 60, 68, 69, 70, 86	
CORATO	6	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 16, 17, 27, 36	

Nello specifico, il comune di Cellamare ricade all'interno dell'area individuata come "area di tutela quali-quantitativa dell'Acquifero della Murgia, fascia costiera Adriatica Jonica". (Tabella 3 e Figura 7 del suddetto Allegato 2a) per le quali:

- In sede di rilascio di nuove concessioni alla ricerca, andranno verificate le quote previste di attestazione dei pozzi al disotto del livello mare, con il vincolo che le stesse non risultino superiori a 25 volte il valore del carico piezometrico in quota assoluta (riferita al l.m.m.). A tale vincolo si potrà derogare nelle aree in cui la circolazione idrica si esplica in condizioni confinate al disotto del livello mare. Di tale circostanza dovrà essere data testimonianza nella relazioni idrogeologica a corredo della richiesta di autorizzazione;
- In sede di rilascio o rinnovo della concessione, nel determinare la portata massima emungibile si richiede che la stessa non determini una depressione dinamica del carico piezometrico assoluto superiore al 60% del valore dello stesso carico e che i valori del

contenuto salino (residuo fisso 180°C) e la concentrazione dello ione cloro (espresso in mg/l di Cl-) delle acque emunte non superino rispettivamente 1 g/l o 500 mg/l.



Tutto ciò premesso, nell'ottobre del 2009, con delibera D.G.R. n.230, la Regione Puglia ha approvato le integrazioni e le modifiche del Piano di Tutela delle Acque. Tale documento, nel caso specifico, non modifica le misure di tutela quali-quantitativa dei corpi idrici sotterranei individuate nel precedente piano adottato, che, così come stabilito dallo stesso decreto, "vigono fino all'adozione dei regolamenti di attuazione" da emanarsi "a seguito della deliberazione di approvazione definitiva del PTA".

D'altronde, lo stesso Decreto, approva un ulteriore importante documento: si tratta delle "linee guida" per la redazione dei Regolamenti di attuazione del Piano, redatto con lo scopo di fornire le linee guida per la redazione dei regolamenti di attuazione del Piano di Tutela delle Acque (PTA), che la Regione Puglia dovrà emanare a seguito dell'approvazione del Piano stesso, di cui nel seguito si riportano i contenuti:

1. Disciplina degli insediamenti o delle attività ricadenti all'interno delle zone di rispetto delle opere di captazione per l'approvvigionamento di acque destinate al consumo umano, ai sensi dell'art. 94, commi 5 e 6, del D.Lgs.152/06 e s.m.i.

2. Disciplina degli scarichi di acque reflue domestiche o assimilate alle domestiche di insediamenti di consistenza inferiore ai 10.000 abitanti equivalenti, campeggi o villaggi turistici, ad esclusione degli scarichi urbani già regolamentati dal Servizio Idrico Integrato.
3. Disciplina delle acque meteoriche di dilavamento e di prima pioggia.
4. Disciplina della realizzazione e della gestione dei recapiti finali.
5. Disciplina della progettazione degli adeguamenti e della gestione degli impianti di depurazione a servizio degli agglomerati.
6. Disciplina per la gestione e lo smaltimento dei fanghi di depurazione.
7. Disciplina delle Zone di Protezione Speciale idrogeologica.
8. Disciplina degli impianti di riutilizzo delle acque reflue depurate.
9. Disciplina della procedura di rilascio delle concessioni di derivazione di acqua pubblica.

ANALISI A MICROSCALA

RILIEVO GEOMORFOLOGICO DI SUPERFICIE

La fase di rilevamento geomorfologico di dettaglio è stata particolareggiata con analisi in situ delle infrastrutture rupestri, ovvero analisi della posizione dei muretti a secco a delimitazione sia delle particelle poderali, sia, soprattutto, della stabilizzazione dei terrazzi per il raccordo a gap di quota (onde preservare il trasporto solido superficiale in occasione delle precipitazioni di massima intensità). Questi indicatori, apparentemente secondari, sono risultati di segnato interesse per la verifica delle paleosistemazioni delle scarpatine di raccordo e loro stabilità nel tempo.

In un secondo step operativo si è proceduto alla definizione di dettaglio dei caratteri principali della scarpata, attraverso una attenta analisi a microscala, ovvero mediante il rilievo geomorfologico di superficie.

Il rilievo di campo ha evidenziato come l'intensa urbanizzazione e la diffusa attività agricola abbiano rimodellato, e in molti casi obliterato, l'originario ciglio di scarpata che non risulta più chiaramente visibile lungo tutto il suo sviluppo, avendo perso la sua originaria identità morfologica.

Nel settore più occidentale, in prossimità della SS100, risultano evidenti le modifiche indotte dall'edificazione di nuovi complessi abitativi. In corrispondenza del ciglio di scarpata e dei punti di maggiore dislivello sono attualmente presenti muri di recinzione e materiale di risulta.

Procedendo in direzione est, in particolare in corrispondenza di *Casato Falerma*, la scarpata acquista una maggiore identità morfologica, si presenta più naturale e il suo andamento è definito dalla presenza di piccoli gradini morfologici determinati dal naturale dislocamento del substrato calcareo affiorante.

Proseguendo in direzione est le pendenze divengono via via più lievi, la scarpata si presenta intensamente rimodellata, la coltura a uliveto e vigneto diviene predominante, unitamente alla presenza di numerosi muretti a secco che, pur modificando il naturale andamento della scarpata, ne determinano il terrazzamento e la conseguente stabilizzazione.

Questi, in sintesi, i principali aspetti emersi dal rilievo geomorfologico di superficie:

- il profilo di scarpata risulta per lo più rimodellato;
- le pendenze attuali risultano lievi e gradual;
- si rileva, in più punti, il substrato calcareo in affioramento;
- sono presenti numerosi muretti a secco e terrazzamenti.

PROFILI TOPOGRAFICI

Al rilievo geomorfologico si è unita una fase di caratterizzazione numerica del terreno. Ciò ai fini della definizione di dettaglio del profilo della scarpata e dei trend di pendenza; si è proceduto all'elaborazione di una serie di profili topografici distribuiti in maniera omogenea lungo l'intero ciglio di scarpata e ubicati in corrispondenza delle sezioni ritenute più significative; in particolare sono stati elaborati 9 profili topografici ubicati come riportato nella **tavola 7** "*Ubicazione dei profili topografici*".

Le informazioni raccolte dal rilievo di campo e i dati derivati dall'elaborazione dei profili topografici sono stati sintetizzati nelle schede tecniche in allegato dove, per ogni profilo, è stato riportato:

- ✓ ubicazione profilo e punto di vista della foto;
- ✓ descrizione sintetica sullo stato dei luoghi;
- ✓ range di quota, dislivello, range di pendenza e pendenza media;
- ✓ foto panoramica;
- ✓ profilo topografico;
- ✓ trend delle pendenze.

Di seguito vengono sintetizzati i dati ottenuti dall'elaborazione dei profili topografici:

PROFILI	QUOTA MAX (m s.l.m.)	QUOTA MIN (m s.l.m.)	DISLIVELLO (m)	PENDENZA MAX (%)	PENDENZA MIN (%)	PENDENZA MEDIA (%)
AA'	147	126	21	22	0,75	7
BB'	148	127	21	16	2,9	10
CC'	154	126	28	16	0,7	7,8
DD'	155	130	25	20	0,3	8,6
EE'	155	131	24	12	0,5	7,5
FF'	154	131	23	28	0,7	7,3
GG'	155	133	22	11,6	0,6	7
HH'	150	127	23	12,7	0,4	6
II'	151	130	21	6,9	0,9	5

- i valori max di quota risultano compresi fra 155÷147m s.l.m.;
- i valori min di quota risultano compresi fra 126÷133m s.l.m.;
- i dislivelli di quota risultano compresi fra 21÷28m;
- i valori max di pendenza risultano compresi fra 28÷6,9%;
- i valori min di pendenza risultano compresi fra 0,3÷2,9%;
- i valori di pendenza media risultano compresi fra 5÷10%;

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Il presente segmento viene inserito quale sintesi di segmenti di studio approfonditi, fruibili nei diversi capitoli componenti il presente report. L'intento è di evidenziare le risultanze degli accertamenti e dei rilievi prodotti, concentrando l'essenza dei risultati acquisiti, ma sottolineando la necessità di riferimento ai singoli capitoli per gli approfondimenti del caso e, soprattutto, alle cartografie ad orientamento tematico che comprovano le analisi comparate con gli strumenti di pianificazione a cui bisogna ottemperare.

L'azione di rilevamento e successiva analisi geo-territoriale è stata perpretata a seguito di quanto indicato nella Delibera del Consiglio Comunale n.36 del 10-12-2009, emessa in sede di adozione del Documento Programmatico Preliminare del PUG del Comune di Cellamare, dove veniva richiamata la necessità di fornire un quadro approfondito sulle caratteristiche morfologiche e sull'andamento delle scarpata localizzata a sud dell'abitato del comune di Cellamare.

A tal fine è stato condotto uno studio secondo due livelli di analisi:

- *analisi a macroscale*: condotta attraverso la disamina della cartografia ufficiale e l'analisi dei valori di pendenza restituiti dal modello digitale del territorio in esame (DTM). Sono stati definiti i caratteri generali circa l'andamento della scarpata e la sua rappresentazione rispetto alla cartografia ufficiale nonché individuati i punti meritevoli di un maggiore approfondimento nel successivo rilievo di campo;
- *analisi a microscale*: condotta attraverso il rilievo puntuale in campo e l'elaborazione di 9 profili topografici distribuiti in maniera omogenea lungo il ciglio di scarpata e ubicati secondo le sezioni ritenute più significative a seguito delle informazioni raccolte dal rilievo geomorfologico di superficie. Sono stati così descritti i caratteri di superficie della scarpata nonché lo stato naturale dei luoghi e stimati i valori di quota, dislivello e trend di pendenza lungo ogni profilo.

L'elemento morfostrutturale di precipuo interesse è stato rilevato, analizzando le componenti strutturali al contorno, modellizzato e confrontata la sua location sulle cartografie tematiche ufficiali.

Le risultanze dello studio integrato eseguito, con dualità di tecnica di lavoro, possono essere così compendiate:

- ✓ l'elemento morfologico "scarpata" presente a sud dell'abitato del comune di Cellamare rappresenta senza dubbio un elemento territoriale localizzabile, sebbene abbia perso la sua originaria identità morfologica a causa dell'intensa urbanizzazione e della diffusa attività agricola che ne hanno rimodellato l'originario ciglio nonché il profilo morfostrutturale di scarpata che in molti punti non risultano più chiaramente individuabili;

- ✓ le pendenze risultano mediamente più alte nel settore occidentale, in direzione della SS100; procedendo verso est divengono più lievi; l'elemento morfostrutturale risulta meno apprezzabile a causa di paleo-pratiche agricole che, ad oggi, risultano predominanti e apportanti un grado di ridefinizione essenziale, producendo un rimodellamento della stessa, esemplificabile con una serie di terrazzamenti. Detti aspetti di sistemazione antropica, assolutamente primari ai fini di una valutazione geologico-strutturale, ne determinano una maggiore stabilità e valori di pendenza mediamente più bassi. Il settore centrale è quello che presenta una maggiore naturalità, con dislivelli medi e un profilo di scarpata articolato in una serie di gradonature, in parte naturali perché determinate dal dislocamento del substrato roccioso affiorante e in parte dovute alla presenza di numerosi muretti a secco;
- ✓ il rilievo geo-strutturale ha palesato che la scarpata presenta condizioni generali di stabilità. Tale condizione è determinata da diversi fattori: è sviluppata su un substrato calcareo in molti punti affiorante a garanzia di una indubbia stabilità; le pendenze e i dislivelli stimati sono contenuti e tali da non inficiare la stabilità di eventuali opere; l'attività antropica ha determinato nel tempo situazioni di ulteriore stabilità grazie alla presenza di numerosi muretti a secco e di terrazzamenti legati all'attività agricola;
- ✓ l'andamento del ciglio di scarpata, sebbene non sempre chiaramente individuabile, sembra ben corrispondere alle perimetrazioni riportate nella Carta Idrogeomorfologica della Regione Puglia e nella geomorfologia del PUTT/P sebbene fra le due cartografie siano state verificate alcune incongruenze (**tavola 6**): la maggiore difformità fra le due perimetrazioni si individua in corrispondenza di Casato Falerna dove, a seguito del rilievo di superficie, è stato verificato che l'attuale ciglio di scarpata risulta shiftato di circa 30-40m rispetto alla perimetrazione della Carta Idrogeomorfologica e riflette piuttosto l'andamento riportato nella geomorfologia del PUTT/P, tale aspetto è verificabile anche dall'osservazione della panoramica di Sezione CC' in allegato.

Secondo quanto riportato all'art. 3.09 delle Norme di Attuazione del PUTT/P la scarpata in esame rientra nella definizione di "Versanti e Crinali". Il Piano definisce: "versante", le aree delimitate da un ciglio di scarpata ed un pianoro; "ciglio di scarpata", l'orlatura superiore con significato morfologico; "crinale o dorsale di spartiacque" la linea di spartiacque di bacini idrografici; "pianoro" l'area con pendenza assoluta inferiore al 10% .

Il Piano suddivide i versanti ed i cigli di scarpata e/o crinali in due classi in rapporto alla loro appartenenza a territori "montani" (rientranti, cioè, nel territorio di una Comunità Montana) o meno, ed in due classi in rapporto alla pendenza assoluta del versante e del ciglio/crinale. Le risultanze dello studio condotto consentono di classificare la scarpata in esame come appartenente alla

classe 2.2: ciglio/crinale non montano con pendenza inferiore al 30%, ricadendo quest'ultima in territorio non montano e presentando pendenze che sono risultate in ogni caso inferiori al 30%.

Ai fini della tutela dei cigli di scarpata e/o crinali e della applicazione delle prescrizioni di base, il Piano, per le aree esterne ai "territori edificati", così come definiti nel punto 5 dell'art.1.03- individua il regime di salvaguardia per l'"area annessa" sui due lati, in rapporto alla classe di appartenenza del ciglio/crinale e del versante o pianoro di ciascun lato; dette "aree annesse" vengono perimetrate in sede di formazione dei Sottopiani e degli strumenti urbanistici generali; in loro assenza si assume per ciascuno dei due lati la fascia della larghezza (cartografica) dalla linea di ciglio/versante che nel caso in esame è il seguente: classe 2.2: metri 50.

Nelle tavole in allegato è stato rappresentato il buffer di 50m rispetto al ciglio di scarpata così come prescritto dalle Norme Tecniche di attuazione del PUTT/P.