



Regione
Puglia



Comune di
Gallipoli



Comune di
Tavano



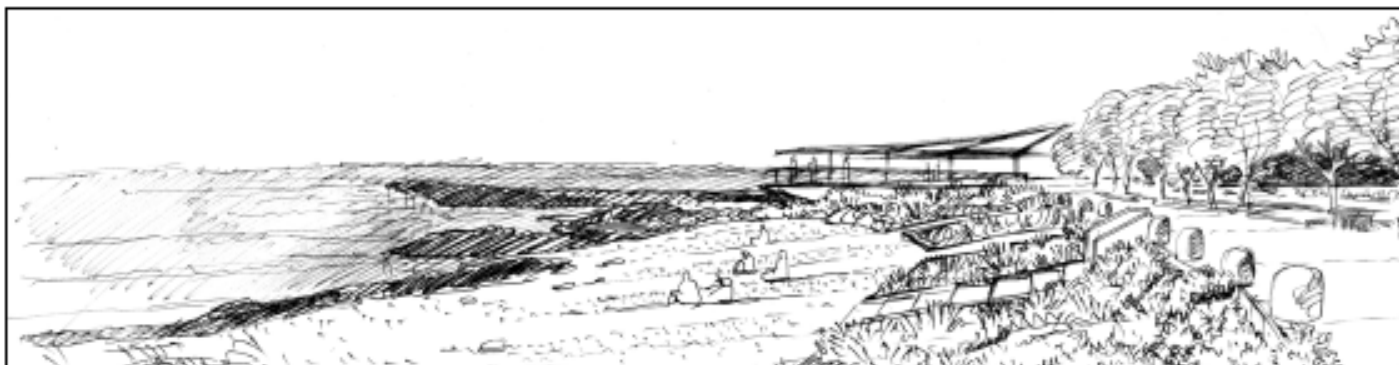
Comune di
Racale



Comune di
Alliste

COMUNE DI GALLIPOLI

VALORIZZAZIONE E RIQUALIFICAZIONE INTEGRATA DEI PAESAGGI COSTIERI DEI COMUNI DI TAVIANO, RACALE, ALLISTE. PROGETTAZIONE COMPLEMENTARE ALLA SECONDA FASE DEL CONCORSO DI PROGETTAZIONE (CIG - 615588904F / CIG - Z041737F9B / CUP - H47B14000360001)



GRUPPO DI PROGETTAZIONE

ASSOCIAZIONE TEMPORANEA DI IMPRESE E PROFESSIONISTI

Balbo Associati Progetti srl
Capogruppo Mandataria

sede in
Via Cavour, 256 - 00184 ROMA
Codice Fiscale e Partita I.V.A.
n. 03964391001

DIRETTORE TECNICO
Arch. Giovanni Pineschi

AMMINISTRATORE UNICO
Dott. Susanna Greco



RICCISPAINI Architetti Associati srl
Mandante

sede in
Via Sora, 33 - 00186 ROMA
Codice Fiscale e Partita I.V.A.
n. 02340280698

AMMINISTRATORE UNICO E
DIRETTORE TECNICO
Arch. Filippo Spaini



Arch. Giuditta Ferroni
Mandante

sede in
Via Carlo Alberto, 53 - 00185 ROMA
Partita I.V.A.
n. 13163941001

IL TITOLARE
Architetto Paesaggista
Giuditta Ferroni



PROGETTO DEFINITIVO

ELABORATO

Relazione geologica

Codice elaborato
R9.RGE

revisione	data	descrizione	redatto	verificato	approvato
R.00	DICEMBRE 2015	PRIMA EMISSIONE			

Questo documento è di proprietà esclusiva. E' proibita la riproduzione anche parziale e la cessione a terzi senza la nostra autorizzazione

INDICE

1	PREMESSA.....	2
2	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	3
3	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	6
3.1	Marina di Mancaversa.....	6
3.2	Torre Suda	7
3.3	Torre Sinfonò	9
3.4	Componenti caratterizzanti gli interventi	10
4	INQUADRAMENTO GEOLOGICO REGIONALE	12
5	CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E LITOLOGICHE LOCALI	13
6	CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE	16
6.1	Risposta sismica locale e profili di suolo sismico.....	18
7	CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE.....	21
7.1	Le idrostrutture regionali	21
7.2	La circolazione idrogeologica locale	21
7.3	La permeabilità del substrato litologico	21
8	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI MATERIALI.....	22
9	CRITERI PROGETTUALI DELLE OPERE INTERAGENTI CON IL SUBSTRATO LITOLOGICO.....	23
9.1	Marina di Mancaversa.....	23
9.2	Torre Suda	23
9.3	Torre Sinfonò	23
10	STABILITA' DEGLI SCAVI	24
11	CAPACITA' PORTANTE DEI TERRENI	24
12	CONCLUSIONI.....	24
13	ALLEGATI.....	24

1 PREMESSA

La presente Relazione Geologica è redatta in conformità a quanto stabilito dal D.M. LL.PP. 11 marzo 1988: "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 e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione" ed alla Circ. LL.PP. 24 settembre 1988, n. 30483 "Istruzioni 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. Per lo svolgimento del presente lavoro, inoltre, si è tenuto conto della L. 11/02/1994 n°109 (Legge quadro in materia di lavori pubblici) e del D.M. 14/01/2008 (Testo Unico- Norme tecniche per le costruzioni).

La presente Relazione Geologica ha per oggetto lo studio dei terreni interessati da tre "moduli" di riqualificazione integrata nei comuni di Taviano, Racale e Alliste, ognuno dei quali rappresenta un insieme organico di azioni finalizzate a dare maggiore respiro alle valenze e vocazioni turistiche, facendo collaborare le risorse territoriali presenti, da quelle note prospicienti il mare a quelle "nascoste" delle aree rurali retrostanti. Le tre aree sono state espressamente deliberate dai tre comuni di Taviano, Racale e Alliste.

Pertanto, il presente documento si propone di illustrare le principali caratteristiche di natura geologico-tecnica delle aree d'imposta dei diversi interventi di riqualificazione, valutando e caratterizzando i terreni che costituiscono il locale substrato litologico, unitamente ad una caratterizzazione sismica, geomorfologica ed idrogeologica delle aree di intervento.

2 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il territorio direttamente interessato dagli interventi in progetto si sviluppa tra i territori di Taviano, Racale e Alliste, tutti ricadenti in provincia di Lecce, lungo la fascia costiera oggetto del poliedrico progetto di riqualificazione, cui la presente relazione geologica si riferisce.

Gli interventi hanno carattere puntuale e pertanto si sviluppano in corrispondenza di aree tra loro non contigue.

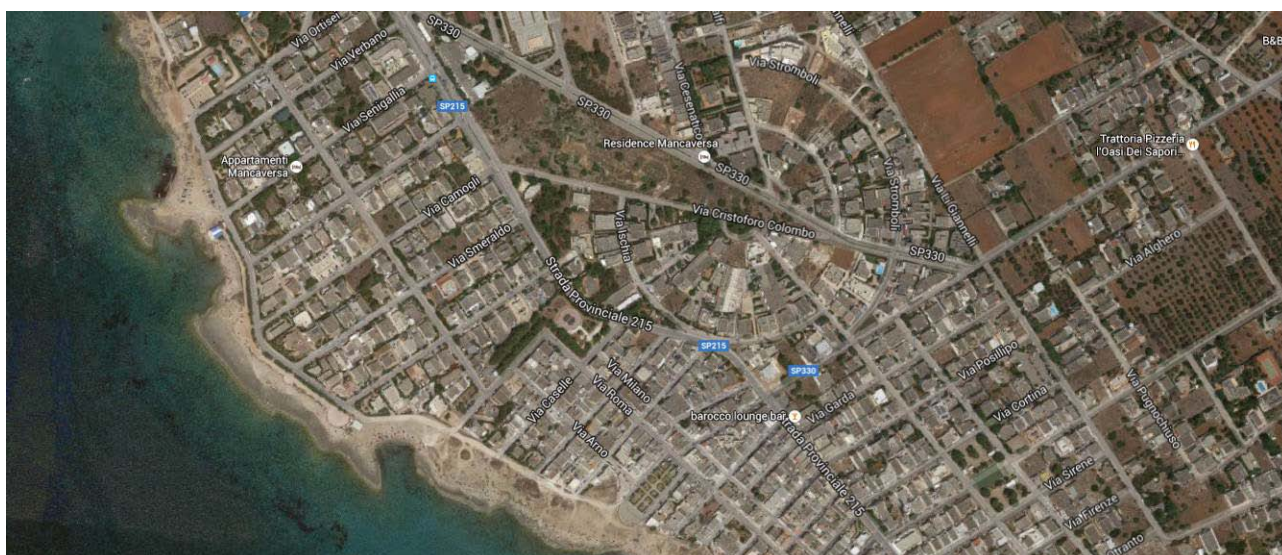
Stante la collocazione di tali interventi, tutte le aree presentano una morfologia del tutto pianeggiante.



Figura 2.1 – La fascia costiera interessata dai “moduli di riqualificazione”



Figura 2.2 – Le unità di riqualificazione



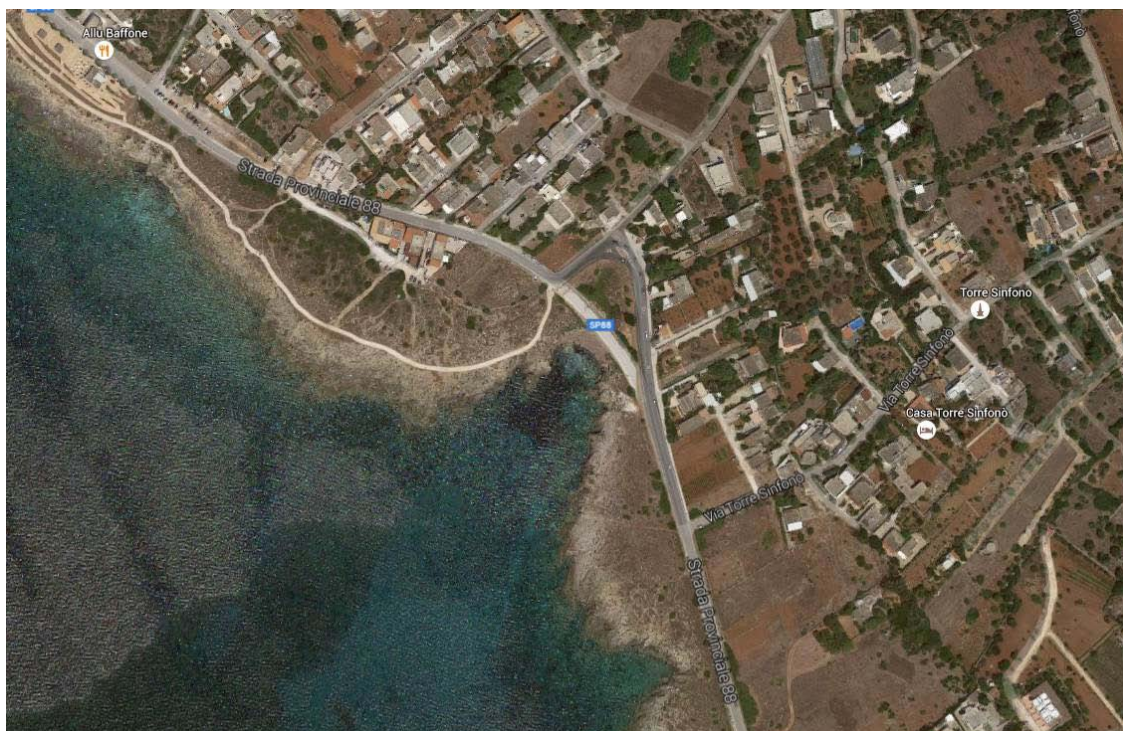


Figura 2.5 – L'ambito del "modulo" di Torre Sinfonò

3 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Il progetto di riqualificazione territoriale e paesaggistica di cui il presente documento costituisce parte integrante propone un ripensamento del water front, secondo due modalità: (a) come generale “ribaltamento gestionale” (divieto all’uso carrabile estivo), (b) come limitate “modificazioni fisiche” (di ri-sistemazioni della carreggiata) che garantiscano i requisiti di “spazio pubblico” (un asse integrato di natura e artificio).

Per garantire la qualità di spazio pubblico, continuo e unitario, la linea programmatica proposta in progetto è:

- a) riqualificare la quinta edilizia fronte mare (ecologicamente e esteticamente);
- b) delocalizzare le funzioni contrastanti;
- c) migliorare la fruibilità lenta;
- d) ripensare gli spazi di fruizione, in chiave paesaggistica ed ecologica (stabilimenti balneari ed i lidi attrezzati).

Gli obiettivi specifici si traducono in uno stile per la costa, una gamma di soluzioni tipo e si precisano nelle modalità del disegno di suolo, che, in sintesi, deve assecondare il disegno della scogliera. Nell’insieme, il progetto si propone di contribuire a riaprire una stagione che vuole ridare al Paesaggio il ruolo di “regia”: sollecitare prima il senso del luogo e poi la sua utilizzabilità pratica.

Si tratta di interventi “soft” a ridotto grado di interazione con il substrato litologico.

3.1 Marina di Mancaversa

Per Marina di Mancaversa, l’intervento si concentra essenzialmente sulla riorganizzazione funzionale e paesaggistica del waterfront attraverso due ordini di interventi:

1) la sistemazione del lungomare esistente, con attrezzature minime coperte e inerbite (pergole) per l’accesso, la sosta e il parcheggio biciclette;

2) la sistemazione della connessione pedonale costiera da Via Belvedere a Via Daniele Manin, con la sistemazione del parterre esistente con la realizzazione tratti di pavimentazione permeabile, schermatura con pietre naturali e schermature e sedute alternate realizzate con muretti di pietra, copertine in legno e la ri-ambientazione del margine costiero destrutturato dalla presenza di residenze affaccianti direttamente sulla costa.



Figura 3.1 – Lungomare di Mancaversa: Tratte 1 e 2



Figura 3.2 – Lungomare di Mancaversa: Tratte 3 e 4

Gli approfondimenti del progetto riguardano gli oggetti artificiali (case, muri, strade asfaltate, pavimentazioni), gli elementi naturali (mare sabbia, supporto naturale roccioso bagnato dal mare, rocce nude, colonizzate dalla gariga o erose dal calpestio pedonale e carrabile), (c) le sequenze tra le variazioni. Si pone l'attenzione per evitare di sovrapporre e confondere i nuovi elementi e quelli esistenti alterando il carattere dei luoghi. Gli interventi migliorativi di micro ricostruzione dei caratteri naturalistici, limitarsi ad prevedere e curando di armonizzare, per quanto possibile, le strutture per l'accessibilità.

L'insieme degli interventi è come di seguito articolato:

- Accessibilità e viabilità
 - Riorganizzazione della viabilità dell'incrocio semaforico
 - Realizzazione di un parcheggio di scambio
- La riqualificazione del waterfront
 - La schermatura dei fronti edificati
 - La riconfigurazione dei percorsi costieri
 - Sistemazione terminali strade di accesso al lungomare
 - Il ripristino vegetazionale dell' area costiera

3.2 Torre Suda

Il progetto tende a completare quanto realizzato intorno alla Torre: un avanzamento della qualità rispetto alle precedenti sistemazioni brutali, (si notava un uso distratto e utilitaristico dell'area, quasi fosse solo una zona vuota disponibile a qualunque necessità).

Questo completamento viene realizzato seguendo due direzioni:

- quella della continuità e coerenza morfologica con le soluzioni già realizzate (continuazione dei percorsi, recupero paesaggistico delle zone degradate limitrofe a quelle riqualificate,
- quella del cambio di paradigma dell'approccio, che tenta di recuperare la sostenibilità degli usi antropici attraverso il riequilibrio in chiave di ricomposizione naturalistica degli squilibri determinati da un eccesso di superfici impermeabili, un difetto di "ricostruzione dell'ambiente storico", dell'isolamento e della mono tonalità dei materiali vegetali e minerali.

Il progetto tende dunque a ricomporre l'unitarietà e la funzionalità dell'area tramite le seguenti azioni:

- la riduzione delle strade carrabili prossime alla torre, con sistemi permeabili stabilizzati che conducono alla Torre Suda come naturale baricentro del promontorio;

- la riqualificazione della balneazione attuale, riconfigurandone l'attacco a terra: l'eliminazione dell'area a parcheggio (de localizzato all'interno, tra la strada e il tessuto urbano) e la creazione di una superficie inerbata utilizzabile come "parco di affaccio" per la fruizione della costa;
- la creazione di un percorso pergolato "ad arco" che accompagna la linea della costa
- il prolungamento di due percorsi pedonali di accesso alla costa rocciosa verso mare, tramite due pontili: quello dell'asse già realizzato (tangente alla torre) e quello che prolunga l'altro lato del grande triangolo planimetrico esistente;
- la rinaturalizzazione dell'area centrale attraverso la costituzione di una area umbratile continua piantumata con siepi e alberature a costituire un denso boschetto. Le attrezzature per lo sport (situate a lato di Torre Suda) vengono così maggiormente schermate;
- la ricostituzione della vegetazione bassa costiera, sulla fascia prossima alla scogliera.



Figura 3.3 – Interventi di riqualificazione nella zona di Torre Suda

Il sito di Torre Suda presenta una stratificazione di interventi volti ad alleggerire l'antropizzazione eccessiva con la ri-naturalizzazione delle aree aperte, specie quelle asfaltate e impermeabilizzate.

L'intervento di recupero architettonico dell'edificio dell'ex tiro al volo prevede, per garanzia di sicurezza, un intervento radicale sulle strutture portanti. Infatti il lungo periodo di abbandono che ne ha causato il degrado, consiglia la messa in sicurezza statica attuabile con il completo rifacimento del solaio di copertura, da realizzare in cls. armato. Opere minori sono previste per il completamento del consolidamento strutturale.

prevedere e curando di armonizzare, per quanto possibile, le strutture per l'accessibilità.

L'insieme degli interventi è come di seguito articolato:

- Bonifica e rinaturalizzazione superfici impermeabili

- Bonifica e rinaturalizzazione parcheggio esistente
- Bonifica e rinaturalizzazione Piazza Don Tonino Bello
- Riduzione della strada asfaltata
- Il percorso costiero
- Il nuovo presidio della Punta: il centro polifunzionale- restauro del "tiro a volo", presidio ambientale e polo sociale)
- La Piazzetta centrale
- Le piattaforme marine

3.3 Torre Sinfonò

La soluzione progettuale per l'insenatura da restaurare a Torre Sinfonò consiste nel valorizzare l'angolo della cavea naturale, arretrando la viabilità e ridando il disegno originario della costa a golfo.

Gli interventi di restauro geologico prevedono di riattivare la zona umida con presenza d'acqua di mare captata dalla insenatura rias) e rafforzare ai lati il verde, disegnando sulla scogliera delle grandi aiole a forma di macro animali striscianti (lucertole e vipere). Alle estremità delle aiole il verde si rende più consistente, per celare delle strutture ricettive elementari (piccoli spazi attrezzati).

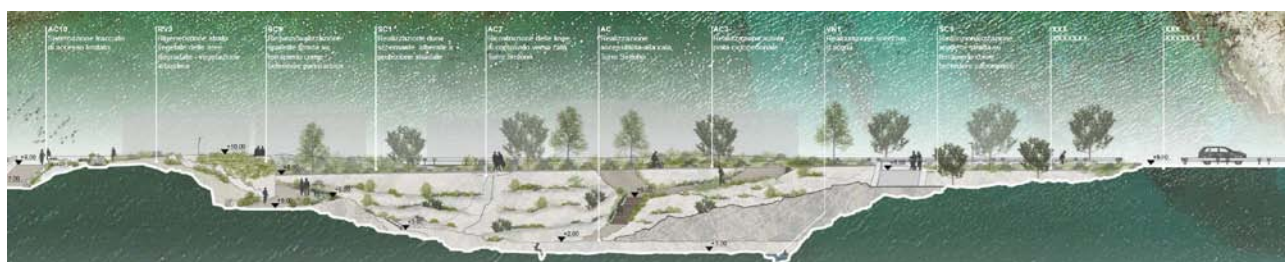


Figura 3.4 – Interventi di riqualificazione nella zona di Torre Sinfonò

La soluzione progettuale consiste quindi nel "declassare a tratti" la viabilità, con zone a prevalenza pedonale (lastricati di traffic calming); riconfigurare gli attacchi inserendo zone prevalentemente pedonali (piazzette marine) ai due estremi; obbligare al regime di zona 30 (Km/ora) tutta la curva intorno alla caletta.

Il progetto di restauro di strada e caletta non è altro che un completamento dell'azione naturale di smottamento in atto (che stavolta è da considerare un benefico). Viene quindi proposta la quasi totale demolizione della massicciata (che si è sovrapposta al rias formando una vera "diga"), salvo due "belvedere", cercando di ricostruire lo stato precedente di cavità naturale.

L'insieme degli interventi è come di seguito articolato:

- il restauro geologico (l'acqua dolce e di mare della insenatura rias) e il verde abitato (nella bocca delle vipere)
 - Demolizione dell'impalcato stradale
 - Protezione dalla strada tramite duna inerbita.
 - Creazione dei due belvedere
 - La realizzazione della pista ciclabile
 - Le cunette per la riduzione della velocità e gli accessi
 - Presidi attrezzati delle "lucertole timorose" e "vipere inoffensive":

3.4 Componenti caratterizzanti gli interventi

A ulteriore e più “intuitiva” conferma del ridotto livello d’interazione con il substrato geologico, di seguito si riportano graficamente alcune parti del progetto che rivestono una pur minima significatività dal punto di vista geologico.



Figura 3.5 – Percorsi protetti costieri



Figura 3.6 – Griglie verticali

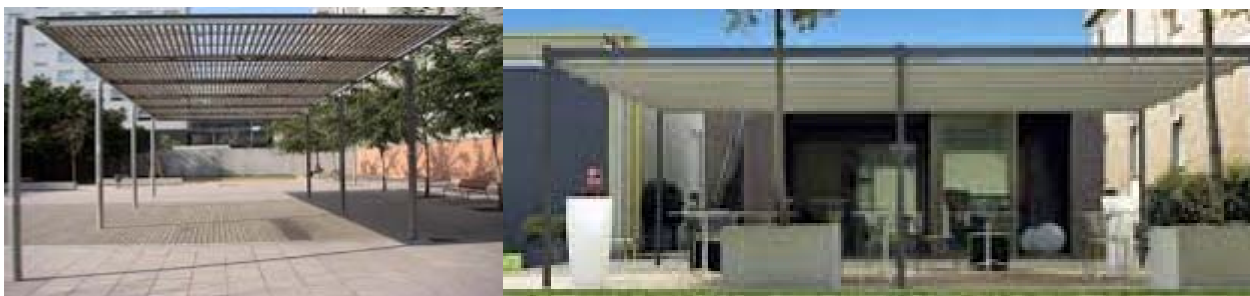


Figura 3.7 – Pergole e tutori del verde verticale e pensile



Figura 3.8 – Giardino roccioso

4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO REGIONALE

Il territorio regionale della Puglia è costituito dalla porzione sud-orientale emersa della placca carbonatica adriatica formata da calcari giurassico-cretacei e rocce dolomitiche che si poggia sulla crosta continentale e appare scarsamente deformato. La parte superficiale della copertura è costituita da una piattaforma di calcare e dolomia del periodo Cretacico e da sequenze terrigene e carbonatiche risalenti al periodo Paleocene-Pleistocene e alla deformazione del periodo quaternario. I depositi pleistocenici sono riferiti a diverse trasgressioni marine che hanno interessato estesamente i settori interno, occidentale, settentrionale della penisola e marginalmente la fascia costiera a Nord di Otranto, mentre i settori orientale e meridionale probabilmente sono rimasti emersi. I depositi marini terrazzati presenti tra Gallipoli e Porto Cesareo sono attribuiti al Tirreniano.

La Penisola Salentina, che rappresenta la parte meridionale della regione, presenta un assetto tettonico disgiuntivo, caratterizzato da un sistema di faglie normali in direzione nord ovest-sudest e nordest-sudovest. Tale sistema di faglie ha influenzato in maniera significativa il sistema morfostrutturale del territorio generando una serie di rilievi strutturali (horst) e fosse tettoniche plicative (graben, sinclinali) che si estendono in direzione nordovest-sudest.

I fenomeni tettonici hanno interessato dapprima il basamento calcareo mesozoico e in una seconda fase anche i depositi post-mesozoici. L'attività tettonica che ha avuto inizio alla fine del periodo cretaceo ha dato origine ad alcune faglie, la cui presenza è testimoniata da cataclasiti, brecce di frizione e anomalie di contatto. Tra la fine del Miocene e l'inizio del Pliocene, una nuova fase tettonica ha riattivato il sistema di faglie precedente, causando l'emersione di alcuni crinali asimmetrici, generando così valli estensionali sulle quali il mare è potuto sconfinare. Nell'area esaminata tutte le faglie hanno carattere dilatante. L'orientamento prevalente delle faglie è parallelo o sub-parallelo alla linea costiera.

Le principali fasi tettoniche si sono verificate durante l'intervallo Eo-Oligocene, alla fine del Miocene, nel Pliocene medio e nel Pleistocene medio. Nel Pleistocene medio o dalla fine del Pleistocene inferiore, inoltre, anche il Salento ha subito un generale sollevamento che, considerando le quote a cui attualmente si trovano i depositi del Pleistocene inferiore, è stato più pronunciato nel settore meridionale della penisola e nella parte interna della Piana Brindisina. L'entità complessiva del sollevamento, stimata sulla base delle informazioni batimetriche desunte dall'associazione faunistica delle Sabbie a Brachipodi, è stata ipotizzata pari a circa 150 m.

Il sollevamento si sarebbe esaurito o marcatamente rallentato già alla fine del Pleistocene medio; i tassi calcolati sulla base della quota attuale della linea di riva dell'ultimo interglaciale indicano, infatti, almeno a partire da questo intervallo di tempo, una sostanziale stabilità lungo la fascia costiera ionica occidentale. La fascia costiera sud-orientale sarebbe stabile da almeno 330 mila anni.

5 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E LITOLOGICHE LOCALI

La serie geologico-stratigrafica significativa ai fini della verifica degli interventi progettuali è costituita, dall'alto verso il basso, dalle sabbie grigio-giallastre derivanti dall'erosione e successiva rideposizione in facies continentale eolica delle sottostanti calcareniti a costituire un sistema di dune costiere attuali e recenti, di età olocenica, che localmente si presentano cementate.

Le dune recenti e antiche si rinvencono nella zona di Mancaversa, si presentano come sistemi di cordoni dunali antichi, correlabili ad antiche linee di costa e quindi a altrettante fasi regressive marine. Le dune più antiche, affiorano solo in modesti lembi e poggiano direttamente sulle sottostanti Calcareniti tirreniane.

Un secondo ordine di dune antiche, più estese delle precedenti e poste a quote varianti tra i 5 e i 10 metri s.l.m., affiorano più o meno parallelamente alle precedenti e alla linea di costa attuale. Sia il primo sia il secondo ordine di dune "fossili" è costituito da sabbie calcarenitiche biancastre e giallastre ben cementate. La struttura di tali depositi è generalmente a lamine incrociate e/o parallele.

Frequentemente alla base delle dune si rinvencono sottili livelli di terre rosse o paleosuoli, talora anche intercalati nel deposito stesso e testimoniando il rapporto trasgressivo con le formazioni sottostanti e interruzioni nella sedimentazione stessa. Lo spessore generalmente non supera i 5 metri.

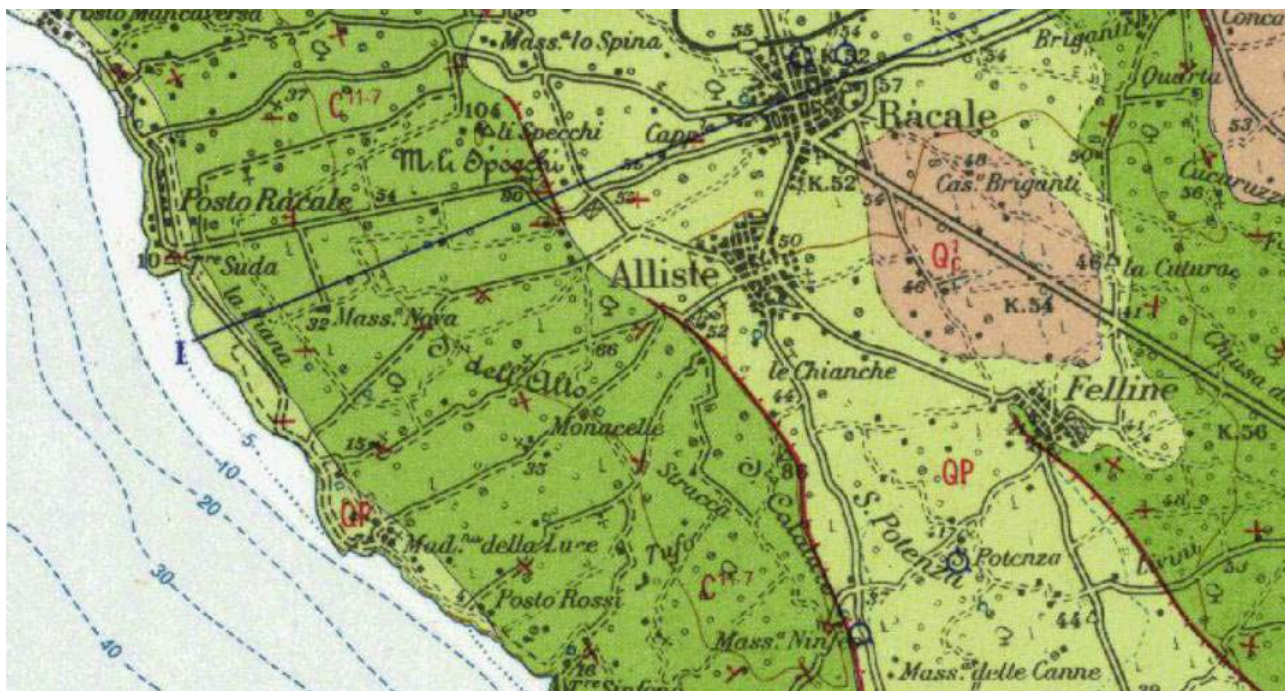
Alla base delle strutture dunali sono presenti i sedimenti plio-pleistocenici appartenenti alla formazione delle Calcareniti Tirreniane o del Salento. Si tratta di calcareniti calcaree grossolane, tipicamente riconducibili all'ambiente sedimentario della panchina e costituite da sabbioni sostanzialmente cementate di colore da grigio a giallo-rossastro.

Localmente sono presenti livelli maggiormente argillosi e alla base, livelli di brecce e conglomerati. La stratificazione di questa litologia è molto variabile, talora indistinta o incrociata.

Le calcareniti plio-pleistoceniche sono trasgressive sui sottostanti Calcari di Melissano del Cretaceo, compatti a frattura irregolare, grigi e nocciola, con intercalazioni calcareo-dolomitiche.

Questa formazione calcarea affiora in stretti lembi lungo la costa ed estesamente a Est dell'area d'intervento e costituisce il basamento dell'intera Penisola Salentina. La stratificazione di questi calcari risulta variabile, ad andamento ondulato con strati di circa 20-30 cm di spessore che, a luoghi diminuisce sino ad assumere la caratteristica struttura a "tavolette", con laminazioni ritmiche.

I calcari in questione sono interessati da fratturazione subverticale, con andamento normale ai piani di strato, che talvolta rende la roccia brecciata e scomponibile in solidi di forma geometrica. Sono inoltre presenti strutture secondarie dovute all'azione del carsismo, con fratture saccharoidi riempite di materiale residuale.



Sabbie grigio-giallastre: dune costiere attuali e recenti; queste ultime sono talora parzialmente cementate e ricche di *Helix* (Torre del Pizzo, Posto Mancaversa, sud-est di Posto Rossi).



CALCARENITI DEL SALENTO - Calcareniti, calcari grossolani tipo "panchina", sabbioni calcarei più o meno cementati, talora argillosi ("tufi"); verso la base sono presenti alle volte breccie e conglomerati; il colore è grigio, giallastro o rossastro, la stratificazione è molto variabile, talora indistinta od incrociata. I resti fossili sono spesso abbondanti; accanto a *Ostrea*, *Pecten*, *Glycymeris*, *Pinna*, *Mytilus*, *Venus*, ecc. e Foraminiferi di facies come *Elphidium*, *Ammonia*, *Cibicides*, *Discorbis*, si rinvencono talora forme più significative che permettono di distinguere le seguenti associazioni: a *Hyalinea baltica* (SCHR.), *Cassidulina laevigata* d'ORB., *carinata* SILV., *Bulimina marginata* d'ORB., *Bolivina catanensis* SEG. (CALABRIANO); a *Elphidium complanatum* (d'ORB.), *Globulina gibba* (d'ORB.) *fissicostata* CUSH. & OZ., *Valvulineria complanata* (CUSH.), *Globorotalia inflata* (d'ORB.) (PLIOCENE).



"CALCARI DI MELISSANO" - Calcari compatti, a frattura irregolare, grigi e nocciola, talora chiari e porcellanacei, con intercalati calcari dolomitici e, più raramente, dolomie calcaree vacuolari nocciola. Tra i fossili, particolarmente significativi sono: *Hippurites (Orbignya) lapeirousei* GOLDF., *Eoradiolites colubrinus* FAR., *Radiolites squamosus* d'ORB., *Distefanella lombricalis* (d'ORB.). Le microfossili sono in genere scarse e con forme prive di significato cronostatigrafico; eccezionalmente sono presenti *Orbitoides*, *Dicyclina schlumbergeri* MUN. CHAL., *Accordiella conica* FAR., *Cuneolina pavonia* d'ORB. *parva* HEN., *Aeolisaccus kotori* RAD. (SENO- NIANO-TURONIANO).

Figura 5.1 – Stralcio della carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 – F. 223 Capo S.Maria di Leuca

La stratificazione è sempre evidente con strati di spessore variabile da 20 a 50 cm, talora si rinvencono banchi fino a 1.5 metri. Alcune piccole variazioni di immersione danno luogo a deboli ondulazioni, mentre la fratturazione, localmente anche intensa, dà origine ad una rete di fessure che conferisce alla formazione suddetta una generale permeabilità in grande.

In allegato al presente documento sono riportate delle ulteriori elaborazioni grafiche (in scala 1:10.000) effettuate sulla base della carta idrogeomorfologica della Regione Puglia (AdB Puglia), nelle quali sono con maggiore dettaglio evidenziati gli areali di affioramento del substrato calcareo-dolomitico rispetto ai terreni più recenti siltosi-sabbiosi e/o arenacei.

6 CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE

Il Salento è una penisola poco rilevata sul livello del mare il cui paesaggio fisico può essere descritto a grande scala come un complesso di diverse ed ampie superfici, quasi tutte di età quaternaria, disposte tra 160 m e pochi metri s.l.m., raccordate da scarpate di faglia rielaborate dall'erosione, orientate prevalentemente NW-SE e NNW-SSE, da scarpate di erosione selettiva e da paleoripe di abrasione marina.

La penisola è allineata NO-SE, circondata dal mare Adriatico a nord-est e dal mare Ionio a sud-ovest. Nonostante il paesaggio nel complesso tabulare, può essere considerata un ampio horst frammentato da faglie con elevata inclinazione disposte NW- SE in blocchi sollevati e abbassati. A causa di tale configurazione la regione presenta dei lunghi tratti di aree costiere in cui il processo carsico costiero e lo sviluppo di ipercarsismo sono particolarmente pronunciati. La penisola ha assunto l'attuale configurazione dal basso Pleistocene, quando il sollevamento tettonico ha causato l'abbassamento del mare al livello attuale. Il sollevamento ha avuto luogo in modo discontinuo e ha portato nel tardo Pleistocene alla formazione di pianure costiere sulle sponde adriatiche e ioniche. Le pianure costiere hanno un'elevazione massima di pochi metri sul livello del mare e si estendono nell'entroterra per diversi chilometri, parzialmente ricoperte da paludi.

L'area in esame è caratterizzata da una morfologia regolare, di pianure lievemente ondulate, di estensione varia, poste a quote differenti, generalmente estese da nordovest a sudest.

Le strutture morfologiche in alta quota sono chiamate "serre" e formano altipiani alternati ad ampie pianure localizzate a quote meno elevate. In generale, i margini che delimitano tali strutture corrispondono a scarpate di faglie normali o superfici di strati emersi a causa di fattori erosivi di varia intensità. Lungo i fianchi di alcune di queste strutture e lungo le strutture inferiori, specialmente nei pressi dell'attuale linea costiera, è possibile distinguere dei terrazzi. I brevi pendii e le lunghe estensioni corrispondono ad antiche linee costiere e testimoniano i numerosi cicli di ingressioni marine verificatisi nella regione.

Per quanto riguarda specificatamente la pianura costiera, direttamente interessata dagli interventi di riqualificazione in progetto, questa è costituita da un'ampia superficie terrazzata degradata di età medio-pleistocenica (dove affiorano quasi esclusivamente i Depositi marini terrazzati) e risulta incisa da aste torrentizie sviluppate in direzione grossomodo normale alla linea di costa attuale, presumibilmente raccordate con una linea di costa sommersa.

La morfologia costiera, tipica di queste litologie è caratterizzata da tratti in erosione con alternanza di insenature sabbiose e piccole punte rocciose, le insenature più marcate e strette sono delle rias, corrispondenti

Localmente, come nel caso dell'intervento a Torre Sinfonò, i fenomeni di approfondimento hanno determinato un'ingressione marina all'interno delle foci di corsi d'acqua con portate più cospicue nel passato geologico, come nel caso dell'insenatura presso Torre Sinfonò).

Altre importanti caratteristiche geomorfologiche dell'area vasta, con maggiore rilevanza però all'interno, sono legate al carsismo. In superficie gli effetti di tale fenomeno hanno portato alla formazione di depressioni doliniche riconoscibili su tutte le rocce affioranti nell'area in esame. Le rocce calcaree mesozoiche sono quelle che hanno subito i più grandi fenomeni carsici in tali litologie.

I sedimenti calcarenitici e calcareo-marnosi del Cenozoico-Pleistocene mostrano fenomeni carsici meno estesi ma più frequenti. Tali formazioni carsiche consistono in genere in gruppi di doline, spesso unite, la cui distribuzione è spesso determinata dalle linee tettoniche.

Nel sottosuolo, il fenomeno carsico appare sotto forma di grotte ipogee di varie dimensioni, in genere con direzioni sub-orizzontali, che si sviluppano nei pressi delle dislocazioni tettoniche e/o lungo le superfici intermedie delle formazioni calcaree o nel punto di contatto tra il calcare mesozoico e le formazioni cenozoiche trasgressive sovrastanti. A volte, le grotte ipogee possono generare fenomeni di crollo e cedimento, causando la formazione di doline di crollo.

SISMICITÀ DELL'AREA

L'area in oggetto non risulta sismogeneticamente attiva e rientra ampiamente all'interno di una vasta area a bassissima pericolosità sismica, classificata come classe 4.

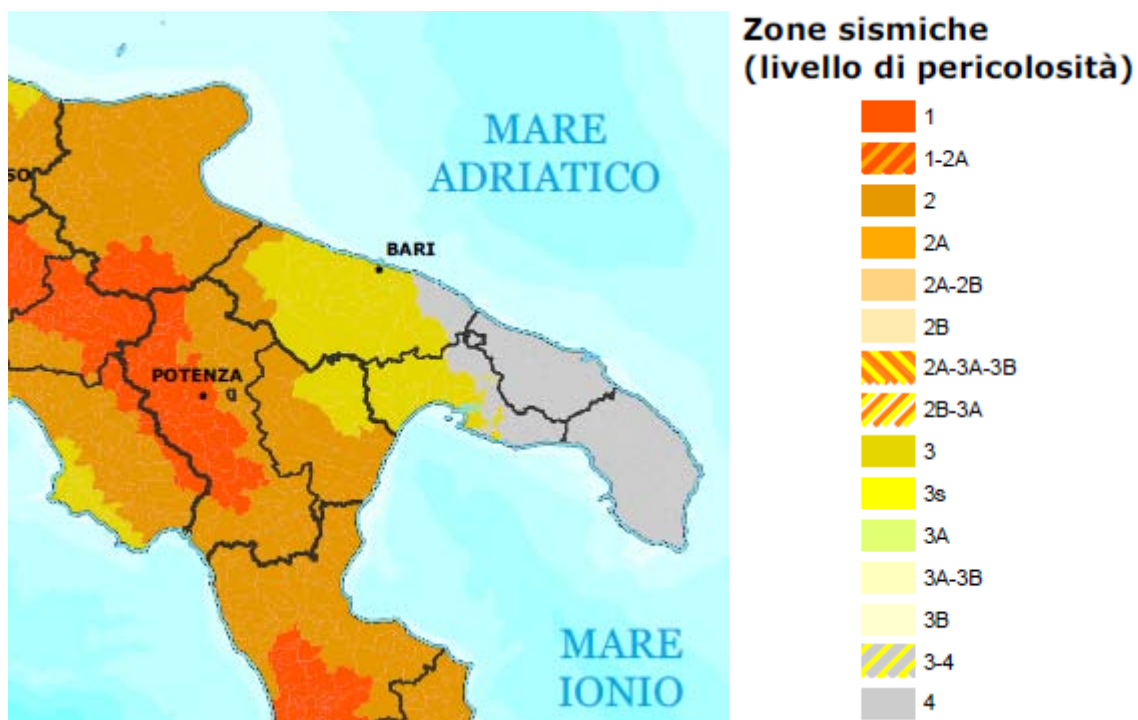


Tabella 7.1 – Zone sismiche interessanti la Regione Puglia

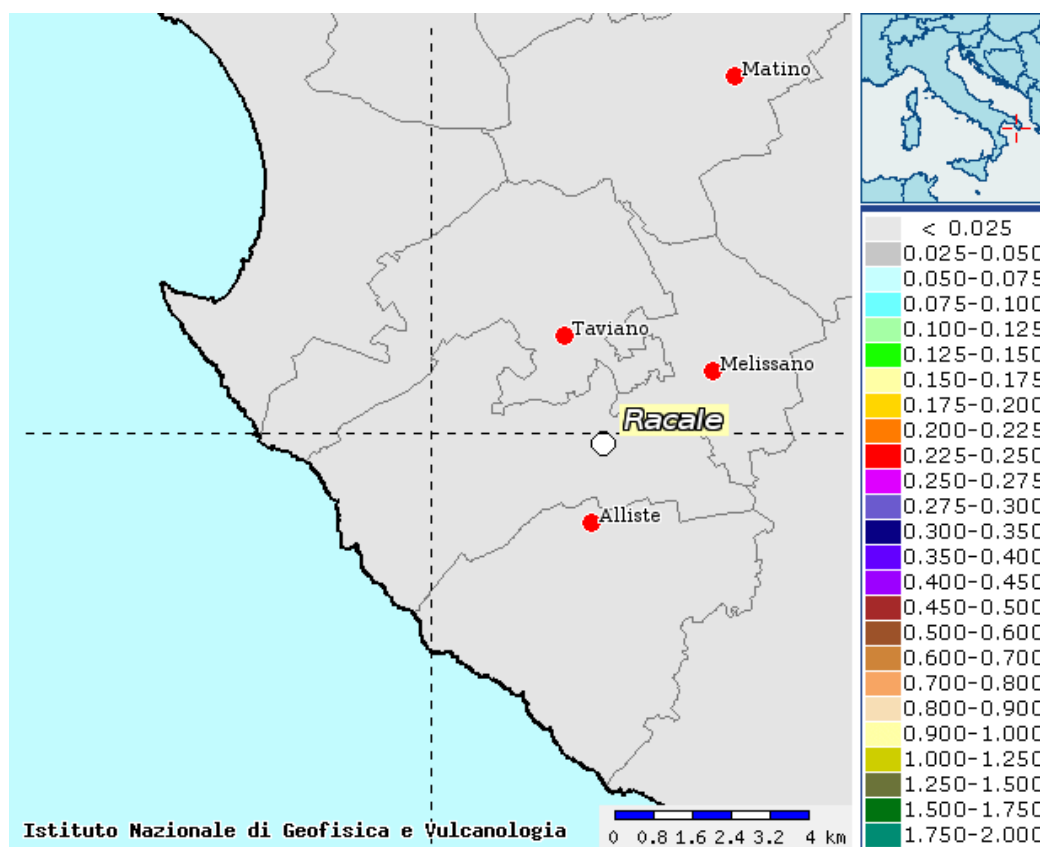


Figura 7.1 - Pericolosità sismica dell'area d'intervento (Fonte : INGV)

La classificazione sismica del territorio nazionale ha introdotto normative tecniche specifiche per le costruzioni di edifici, ponti ed altre opere in aree geografiche caratterizzate dal medesimo rischio sismico.

Tutti i comuni entro i quali si sviluppano gli interventi in progetto, ai sensi dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003, aggiornata con la Delibera della Giunta Regionale della Puglia n. 153 del 2.03.2004, sono classificati come "Zona sismica 4", caratterizzata da una pericolosità sismica molto bassa (è la più bassa classe normativa esistente) cui corrisponde un valore di accelerazione con probabilità di superamento del 10% in 50 anni pari a $a_g < 0,05g$. Un valore che sottende una ridotta possibilità di avere danni sismici significativi.

6.1 Risposta sismica locale e profili di suolo sismico

Le caratteristiche e gli effetti di un evento sismico sono fortemente dipendenti, oltre che dalle caratteristiche della sorgente, dalle modalità di emissione dell'energia e dalla distanza ipocentrale, anche da fattori di risposta locale che risultano in grado di influenzare in maniera significativa la composizione spettrale del sisma. Tale influenza sullo spettro sismico si manifesta come fattore di smorzamento o al contrario di amplificazione e si configura come l'insieme delle modifiche in ampiezza, durata e contenuto in frequenza che un moto sismico, relativo a una formazione rocciosa di base (substrato o bedrock), subisce attraversando gli strati di terreno sovrastanti (deposito di copertura) fino alla superficie.

I due principali fattori locali che possono condizionare la risposta sismica locale sono :

- i fattori morfologici del sito (valle stretta, cresta, pendio etc.)
- la natura dei depositi sollecitati dalla vibrazione sismica (possono amplificare l'accelerazione massima in superficie rispetto a quella che ricevono alla base, agendo al contempo da filtro del moto sismico, diminuendone l'energia complessiva ma modificandone la composizione con accentuazione di alcune frequenze e smorzamento di altre)

Dal punto di vista dei condizionamenti morfologici, l'andamento prevalentemente tabulare dell'area d'interesse progettuale consente di escludere l'esistenza di una tale forma di condizionamento; per quanto riguarda invece gli aspetti connessi alla natura e alla tipologia del substrato litologico (riferendosi alla definizione del profilo di suolo sismico introdotto dall'Ordinanza del Presidente del Consiglio n. 3274 del 20.03.2003), ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto si definiscono le seguenti categorie di profilo stratigrafico del suolo di fondazione (le profondità si riferiscono al piano di posa delle trincee del cavidotto):

- A - Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi caratterizzati da valori di V_{s30} superiori a 800 m/s, comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore massimo pari a 5 m
- B - Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero resistenza penetrometrica $N_{SPT} > 50$, o coesione non drenata $c_u > 250$ kPa)
- C - Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di V_{s30} compresi tra 180 e 360 m/s ($15 < N_{SPT} < 50$, $70 < c_u < 250$ kPa).
- D - Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti, caratterizzati da valori di $V_{s30} < 180$ m/s ($N_{SPT} < 15$, $c_u < 70$ kPa).
- E - Profili di terreno costituiti da strati superficiali alluvionali, con valori di V_{s30} simili a quelli dei tipi C o D e spessore compreso tra 5 e 20 m, giacenti su di un substrato di materiale più rigido con $V_{s30} > 800$ m/s.

In aggiunta a queste categorie, per le quali vengono definite le azioni sismiche da considerare nella progettazione, se ne definiscono altre due, per le quali sono richiesti studi speciali per la definizione dell'azione sismica da considerare:

- S1 - Depositi costituiti da, o che includono, uno strato spesso almeno 10 m di argille/limi di bassa consistenza, con elevato indice di plasticità ($PI > 40$) e contenuto di acqua, caratterizzati da valori di $V_{s30} < 100$ m/s ($10 < c_u < 20$ kPa)
- S2 - Depositi di terreni soggetti a liquefazione, di argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di terreno non classificabile nei tipi precedenti

Nelle definizioni precedenti V_{s30} è la velocità media di propagazione entro 30 m di profondità delle onde di taglio e viene calcolata con la seguente espressione:

$$V_{s30} = \frac{H}{\sum_{i=1, N} \frac{h_i}{V_i}}$$

Le più recenti Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. del 14/01/2008), hanno superato il concetto della classificazione del territorio nelle quattro zone sismiche e propongono una nuova zonazione fondata su un reticolo di punti di riferimento con intervalli di a_g pari a 0.025 g, costruito per l'intero territorio nazionale. Ai punti del reticolo sono attribuiti, per nove differenti periodi di ritorno del terremoto atteso, i valori di a_g e dei principali "parametri spettrali" riferiti all'accelerazione orizzontale e verticale su suoli rigidi e pianeggianti, da utilizzare per il calcolo dell'azione sismica (fattore di amplificazione massima F_0 e periodo d'inizio del tratto dello spettro a velocità costante T^*C). Il reticolo di riferimento ed i dati di pericolosità sismica vengono forniti dall'INGV e pubblicati nel sito <http://esse1.mi.ingv.it/>, attraverso le coordinate geografiche del sito.

Una prima sommaria valutazione della risposta sismica locale è stata effettuata secondo i dettami del recente D.M. del 14 gennaio 2008, tramite l'utilizzo del software sperimentale SPETTRI NTC 1.0.3 sviluppato a cura del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Di seguito si riporta il grafico dello spettro di risposta elastica corrispondente ai Comuni di Alliste, Racale e Taviano direttamente interessati dagli interventi progettuali, nel quale la linea continua si riferisce agli spettri di Normativa, mentre la linea tratteggiata rappresenta gli spettri del progetto S1-INGV da cui sono derivati.

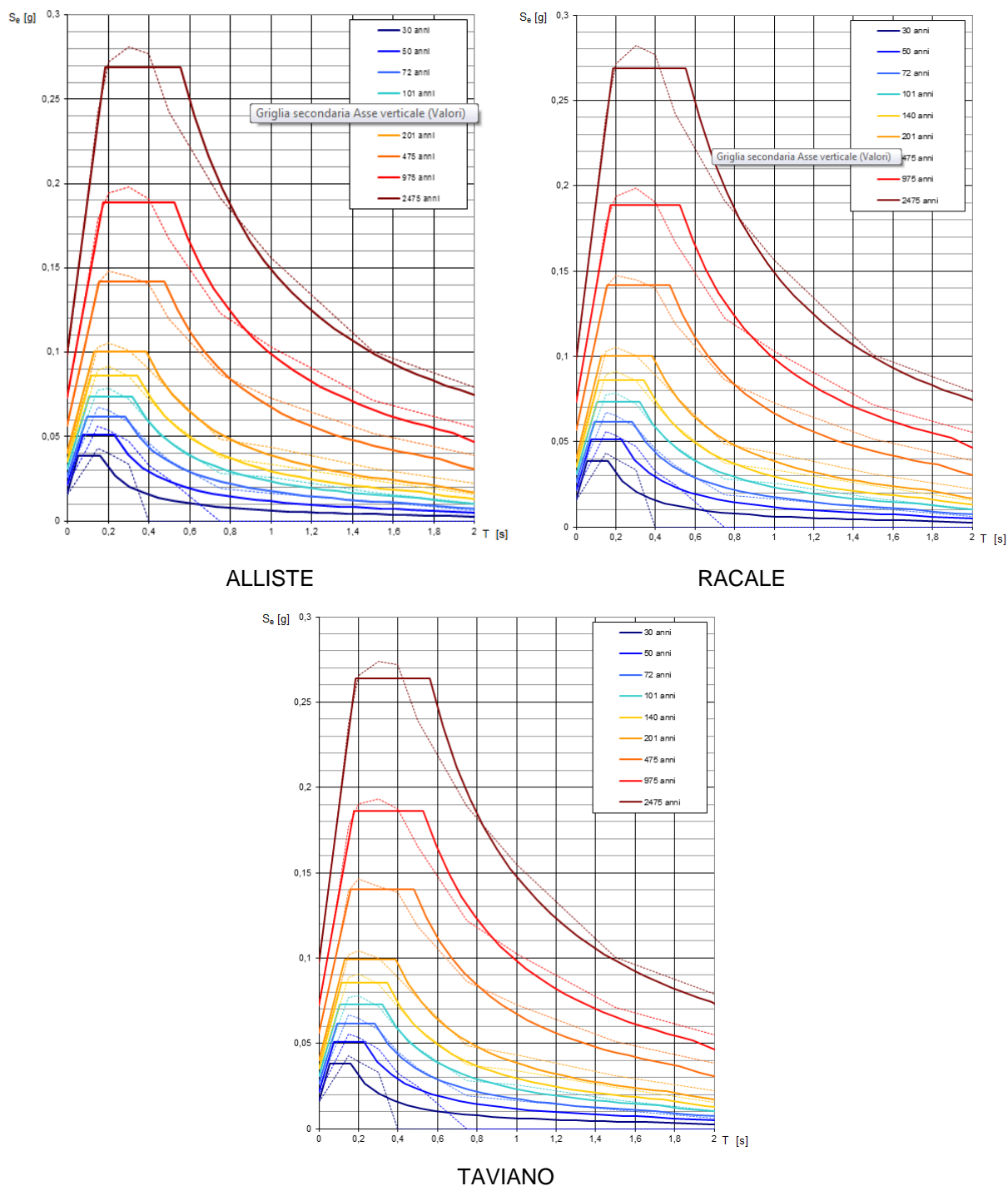


Figura 7.2 – Spettri di risposta elastici per i periodo di ritorno T_R di riferimento

In via presuntiva, nelle more delle specifiche verifiche strumentali (prove MASW) da eseguire nel corso delle successive fase di approfondimento progettuale, la distribuzione delle categorie di suolo per gli interventi in progetto può essere schematizzata come Tipo A.

Infine, stante l'assetto sub-orizzontale delle aree direttamente interessate dal progetto stesso la categoria topografica è omogeneamente pari a T1, valida per superfici pianeggianti, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$.

7 CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE

7.1 Le idrostrutture regionali

Il territorio regionale della Puglia rappresenta un complesso ambiente idrogeologico. La sub- regione del Salento è caratterizzata da due acquiferi: il primo (il più superficiale) è costituito da sedimenti Mio-Plio-Pleistocenici e contiene al suo interno un sistema multi falda. La geometria dei vari corpi acquiferi che costituiscono tale sistema è di difficile interpretazione, poiché si trovano in intervalli di roccia permeabile in un contesto più generale di depositi impermeabili. Il secondo acquifero è costituito da formazioni carbonatiche mesozoiche.

Le unità litologiche presenti possono essere raggruppate in base alla loro permeabilità, distinguendole in permeabilità primaria (dovuta alla porosità), che riguarda in primo luogo i depositi incoerenti e le formazioni calcarenitiche e in permeabilità secondaria (dovuta a fenomeni di fessurazione e carsismo), che riguarda le rocce calcaree e dolomitiche e le calcareniti ben diagenizzate. Il grado di permeabilità varia in funzione della composizione litologica, del grado di cementazione e fratturazione e del grado di carsismo della roccia.

La struttura idrogeologica generale del comparto territoriale entro il quale si sviluppa l'area d'intervento è caratterizzata dalla presenza di un potente acquifero profondo all'interno del deposito calcareo del Mesozoico, permeabile per fratturazione e carsismo.

Questo acquifero libero ha una struttura sostanzialmente continua che si estende dal mare Adriatico fino al mar Ionio e limitato alla base dell'intrusione salina.

Al di sopra dell'acquifero profondo, sono presenti diversi acquiferi superficiali che si estendono anche su aree molto vaste. In generale, i depositi di diversa età sono caratterizzati dalla presenza di litologie con diversi gradi di permeabilità, per cui la circolazione dell'acqua avviene su più livelli senza intercomunicazione tra gli acquiferi.

Le aree con presenza di acquiferi superficiali corrispondono alle aree tettonicamente depresse caratterizzate da affioramenti rocciosi del Miocene o depositi sabbiosi e/o calcarenitici del Plio-Pleistocene. L'acquifero superficiale presente nella zona in esame è costituito dai depositi di sabbia e calcareniti del Miocene e del Plio-Pleistocene e sono limitati alla base dalla presenza di livelli marnosi o argillosi o, in prossimità della costa, direttamente dall'intrusione salina.

L'acquifero superficiale è caratterizzato da flussi piuttosto modesti e scarsi spessori. La struttura della superficie freatica e quindi la direzione di deflusso delle acque sotterranee sono condizionate dalla configurazione del substrato impermeabile.

7.2 La circolazione idrogeologica locale

In base ai caratteri litologici delle formazioni alle loro caratteristiche giaciture e ai rapporti stratigrafici, la circolazione idrica sotterranea si esplica attraverso più livelli localizzati in corrispondenza dei calcarei cretacei, denominato acquifero di base in quanto la falda in esso contenuta è sostenuta ovunque dall'acqua marina di invasione continentale, e superficiale contenuto e sostenuto dalle formazioni carbonatiche quaternarie.

Tale falda profonda circola all'interno dei calcari del Cretaceo, permeabili sia per fessurazione che per dissoluzione carsica, ed è in equilibrio sulla sottostante acqua marina di intrusione continentale per differenza di densità.

Il gradiente idraulico è molto basso come emerge da alcuni rilievi effettuati su pozzi esistenti e tende progressivamente a ridursi verso est con una cadente piezometrica dell'ordine dello 0.015 % fino ad annullarsi del tutto sulla costa dove dà vita ad una serie di sorgenti sottomarine.

La falda superficiale, sospesa e temporanea, presenta una ricarica esclusivamente locale e interessa i depositi del complesso calcarenitico-sabbioso plio-pleistocenico e risulta sostenuta alla base da diversi livelli impermeabili per lo più agilloso-marnosi posti a diverse quote all'interno delle calcareniti, che ne condizionano anche l'estensione areale dell'acquifero.

Tale falda superficiale risulta sub-affiorante, con soggiacenze minime dell'ordine massimo di 1-2 m.

Il gradiente idraulico risulta molto modesto, con minime variazioni stagionali del livello statico, la cui entità risente fortemente dell'interazione con le acque marine.

7.3 La permeabilità del substrato litologico

Data la natura dei terreni presenti, il substrato dei "moduli" di riqualificazione è sempre caratterizzato da elevati valori di permeabilità, sia primaria (sabbie dunali e calcareniti), che secondaria (calcari).

La vulnerabilità della falda può essere espressa dal tempo T_v necessario perché un fluido possa raggiungere la superficie della falda. Stante l'elevata permeabilità del substrato incassante, tale falda superficiale presenta sempre valori di vulnerabilità significativi.

8 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI MATERIALI

Sulla base dei dati tratti dalla bibliografia specificatamente consultata per il progetto oggetto del presente Studio, è stato possibile definire le principali caratteristiche geotecniche dei litotipi interessati dalle fondazioni delle opere e dai manufatti in progetto.

Dal punto di vista delle caratteristiche geomeccaniche e geotecniche, la preponderante parte del territorio di studio presenta un substrato litologico assimilabile a rocce lapidee. Non solo i calcari mesozoici, ma anche i vasti affioramenti delle formazioni calcarenitiche presentano infatti comportamento lapideo, pur se con peculiarità che ne differenziano il comportamento complessivo: quello dei calcari è condizionato dalle discontinuità fisiche (riduttive delle proprietà d'insieme), mentre quello delle calcareniti dal grado di cementazione (in genere elevato).

Comportamento tipicamente da "terre" è invece ascrivibile alle sabbie eoliche costituenti il sistema dunale.

Premesso quanto sopra, di seguito si procede ad una caratterizzazione geotecnica dei litotipi d'imposta, al netto del terreno vegetale e di riporto, articolando la trattazione in riferimento alle litologie riportate nelle carte geolitologiche allegate alla presente relazione.

Calcari		
Caratteristiche comportamentali	Parametri geotecnici	
Litotipi lapidei	Y	2.6-2.7 g/cmc
	σ_R	200-800 kg/cm ^q
	E	34000-73000 kg/cm ^q

Calcareniti cementate		
Caratteristiche comportamentali	Parametri geotecnici	
Litotipi lapidei	Y	1,7-2.0 g/cmc
	σ_R	8-35 kg/cm ^q
	E	1400-25000 kg/cm ^q

Calcareniti sabbiose		
Caratteristiche comportamentali	Parametri geotecnici	
Litotipi granulari	Y	1.8-1.9 g/cmc
	Φ	26-34°
	C	0-0.2 kg/cm ^q
	E	100-300 kg/cm ^q

Sabbie dunali		
Caratteristiche comportamentali	Parametri geotecnici	
Terre granulari	Y	1.7-1.8 g/cmc
	Φ	35-38°
	C	0 kg/cm ^q

9 CRITERI PROGETTUALI DELLE OPERE INTERAGENTI CON IL SUBSTRATO LITOLOGICO

I criteri progettuali con cui il progetto persegue le finalità di riqualificazione territoriale rendono del tutto trascurabili le modalità di interazione delle opere e dei manufatti, tutti molto ecosostenibili, con il substrato litologico, mancando, di fatto, qualsiasi opera di fondazione vera e propria.

Di seguito si fornisce una breve sintesi degli interventi di progetto, espressamente finalizzata ad evidenziare il grado di interazione opere/substrato litologico.

9.1 Marina di Mancaversa

Non sono previsti interventi strutturali in quanto il progetto di fruizione pedonale e turistico dell'arenile, composto per lo più di scogli di calcarenite, prevede solamente la sistemazione dei percorsi pedonali e di piazzole di sosta.

Sono interventi da realizzare mediante azioni di colmata di zone depresse con un misto di pietrame di granulometria varia e conglomerato cementizio a base di calce senza alcuna utilizzazione di armature metalliche.

Non sono quindi previste fondazioni.

9.2 Torre Suda

Il sito di Torre Suda presenta una stratificazione di interventi volti ad alleggerire l'antropizzazione eccessiva con la ri-naturalizzazione delle aree aperte, specie quelle asfaltate e impermeabilizzate.

L'intervento di recupero architettonico dell'edificio dell'ex tiro al volo prevede, per garanzia di sicurezza, un intervento radicale sulle strutture portanti. Infatti il lungo periodo di abbandono che ne ha causato il degrado, consiglia la messa in sicurezza statica attuabile con il completo rifacimento del solaio di copertura, da realizzare in cls. armato. Opere minori sono previste per il completamento del consolidamento strutturale.

Non sono previste fondazioni, tranne piastre metalliche in corrispondenza dei pilastri in acciaio.

9.3 Torre Sinfonò

Anche in questo caso l'intervento è di 'sottrazione', dato che la natura ha già eliminato l'elemento artificiale del viadotto stradale crollato, realizzato in pietrame e terra. La decisione di mantenere la variante stradale realizzata consente la ricostituzione della cala marina originale, compresa la sua scarpata ed il fosso idraulico che ne origina la morfologia.

Il progetto prevede inoltre la connessione della pista ciclo pedonale che in questo punto ha una discontinuità, causata anche dal crollo recente del vecchio viadotto in muratura. La sezione della ciclabile si adatta alla curva di livello corrispondente, seguendo in basso la sinuosità della viabilità carrabile; la sua massicciata è ricavata con un lavoro di livellamento e stabilizzazione del terreno roccioso.

In corrispondenza del canale idraulico che attraversa le due livellette, sarà realizzato un semplice ponticello in cls. di due metri di lunghezza per consentire il deflusso delle acque.

Non sono previste fondazioni.

10 STABILITA' DEGLI SCAVI

La concomitanza di favorevole assetto geomorfologico e clinometrico dei luoghi d'intervento con la natura grossolana e prevalentemente cementata delle sabbie e delle calcareniti affioranti, nonostante la presenza di una falda superficiale con soggiacenze dell'ordine di 1-2 m, rendono le condizioni di stabilità degli scavi mediamente favorevoli. Scavi che peraltro risultano estremamente limitati sia come entità, che come profondità di progetto.

Si può infatti affermare che gli scavi necessari per attuare i diversi interventi in progetto sono caratterizzati da una sufficiente propensione alla stabilità, da perseguire attraverso l'adozione di scarpate inclinate non risultando in genere prevedibile il ricorso ad opere provvisorie, eventualmente da dimensionare in funzione degli esiti delle indagini in situ condotte nel corso del progetto esecutivo.

In particolare, in sede di progetto esecutivo si provvederà a definire la scarpa delle superfici di scavo attraverso un programma di calcolo con l'inserimento dei parametri ottenuti da indagini in situ. In particolare, l'effettuazione di tali verifiche di stabilità sarà condotta non solo per verificare le condizioni di ante e post-operam, ma anche quelle relative alla presenza di scavi e sbancamenti durante il cantiere e prima del loro rinterro.

11 CAPACITA' PORTANTE DEI TERRENI

Il substrato litologico che caratterizza l'area d'intervento è costituito da terreni dalle caratteristiche geotecniche che risultano buone.

Fermo restando il fatto che un tema come quello della capacità portante dei terreni non può che essere appena introdotto in questa sede, necessitando inderogabilmente di dati puntuali derivanti dalle necessarie campagne geognostiche da effettuare nel proseguo del progetto in fase esecutiva, in questa fase si può però certamente evidenziare come i terreni presenti siano in grado di garantiscano le necessarie risposte a carichi che risultano certamente di ridotta entità, viste le caratteristiche degli interventi progettuali..

Si tratta, in conclusione, di terreni in larga massima caratterizzati da buone caratteristiche geotecniche, certamente in grado di mobilitare le necessarie resistenze rispetto ai carichi dovuti alla realizzazione delle opere e dei manufatti in progetto.

12 CONCLUSIONI

Nel presente documento sono state illustrate le principali caratteristiche di natura geologico-tecnica del territorio interessato dai diversi interventi di riqualificazione in progetto.

In ordine a quanto esposto nei precedenti capitoli, si evince una situazione caratterizzata diffusamente dalla presenza di un substrato litologico geotecnicamente buono, contenente una falda estremamente superficiale.

L'andamento clinometrico delle aree, unitamente alla sostanziale assenza di fenomenologie erosive significative, rendono tutti e tre i comprensori d'intervento del tutto stabili e idonei ad ospitare gli interventi di riqualificazione, del tutto privi di opere di fondazione e caratterizzati da interventi "morbidi" che mobilitano aliquote ridotte di resistenza da parte del substrato stesso.

Sulla base delle previsioni progettuali, non si ravvisano, pertanto situazioni di particolare criticità e/o vulnerabilità ai fini dell'attuazione delle diverse tipologie progettuali.

13 ALLEGATI

Gli allegati al presente documento sono le seguenti elaborazioni messe a punto sulla base di una selezione dei dati costituenti la carta idrogeomorfologica della Regione Puglia (AdB Puglia) :

- Carta Geologica (scala 1:10.000)
- Carta Geomorfologica (scala 1:10.000)

Comunde di Taviano

Comune di Racale

Tratte 1 e 2

Tratte 3 e 4

Torre sud

Marina di Mancaversa

Torre Suda

Carta Geologica

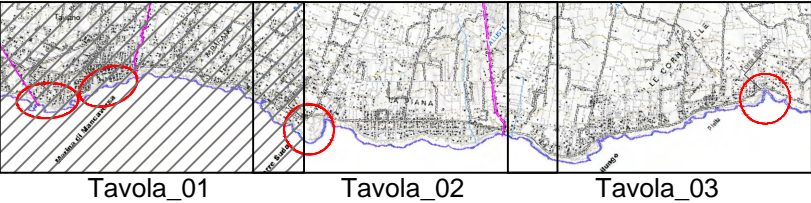
- LEGENDA
- Limite Comunale
 - Fascia Costiera
 - Aree d'Intervento

- Elementi della carta Geologica
- Unità prevalentemente calcarea o dolomitica
 - Unità a prevalente componente Siltoso-sabbiosa e/o arenitica
 - Strati suborizzontali (<10°)
 - Strati poco inclinati (10° - 45°)

Scala 1:10.000

Fonte: Carta Idrogeomorfologica (AdB Puglia)

Key-Map



Comune di Racale

Comune di Alliste

Torre suda

LA PIANA

Carta Geologica

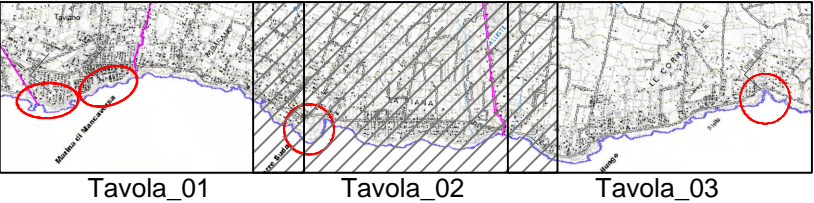
- LEGENDA
- Limite Comunale
 - Fascia Costiera
 - Aree d'Intervento

- Elementi della carta Geologica
- Unità prevalentemente calcarea o dolomitica
 - Unità a prevalente componente Siltoso-sabbiosa e/o arenitica
 - Strati suborizzontali (<10°)
 - Strati poco inclinati (10° - 45°)

Scala 1:10.000

Fonte: Carta Idrogeomorfologica (AdB Puglia)

Key-Map



Comune di Alliste

Torre sinfonò

Carta Geologica

LEGENDA

- Limite Comunale
- Fascia Costiera
- Aree d'Intervento

Elementi della carta Geologica

- Unità prevalentemente calcarea o dolomitica
- Unità a prevalente componente Siltoso-sabbiosa e/o arenitica
- Strati suborizzontali ($<10^\circ$)
- Strati poco inclinati ($10^\circ - 45^\circ$)

Fonte: Carta Idrogeomorfologica (AdB Puglia)

Scala 1:10.000

Key-Map



Tavola_01

Tavola_02

Tavola_03

Comune di Taviano

Comune di Racale

Tratte 1 e 2

Tratte 3 e 4

Torre Suda

Marina di Mancavetosa

Torre Suda

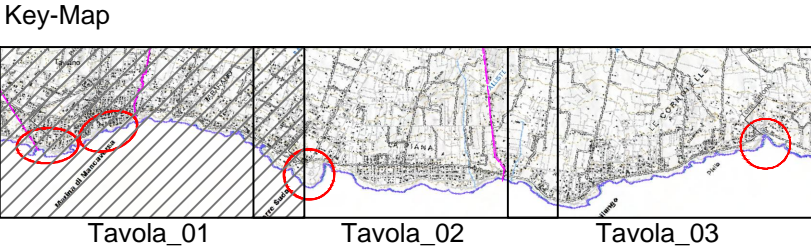
Carta Geomorfologica

- LEGENDA
- Limite Comunale
 - Fascia Costiera
 - Aree d'Intervento

- Elementi della carta Geomorfologica
- Orlo di scarpata delimitante forme semispianate
 - Asse di displuvio
 - Grotte naturali

Scala 1:10.000

Fonte: Carta Idrogeomorfologica (AdB Puglia)



Comune di Racale

Comune di Alliste

Torre suda

LA PIANA

Carta Geomorfologica

Scala 1:10.000

LEGENDA

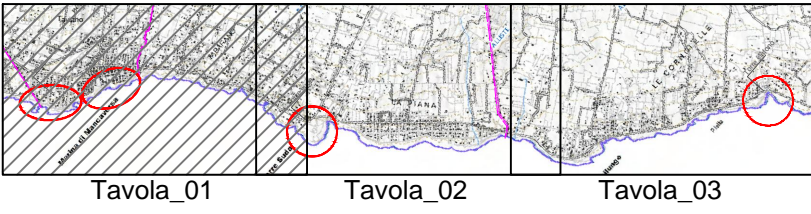
- Limite Comunale
- Fascia Costiera
- Aree d'Intervento

Elementi della carta Geomorfologica

- Orlo di scarpata delimitante forme semispianate
- Asse di displuvio
- Grotte naturali

Fonte: Carta Idrogeomorfologica (AdB Puglia)

Key-Map



Comune di Alliste

Torre sinfonò

Carta Geomorfológica

Scala 1:10.000

- LEGENDA
- Limite Comunale
 - Fascia Costiera
 - Aree d'Intervento

- Elementi della carta Geomorfológica
- Orlo di scarpata delimitante forme semispianate
 - Asse di displuvio
 - Grotte naturali

Fonte: Carta Idrogeomorfológica (AdB Puglia)

Key-Map

