

P.A.T.

Elaborato

d01 | 02



Relazione Tecnica

Adeguato alla Delibera del Presidente del Provincia n. 27 del 21/3/2019

Variante n. 1 al PAT



COMUNE DI TORRI DEL BENACO

Sindaco Stefano Nicotra

ATP

Archistudio Architer S.r.l. Sistema S.n.c.

INDAGINI SPECIALISTICHE

Indagine geologica Geol. Simone Barbieri Indagine agronomica, VAS e VIncA Studio Benincà



Contrada Varmerlara, 23 - 36100 Vicenza

COMUNE DI TORRI DEL BENACO Provincia di Verona P.A.T.

Elaborato

A.A.

R

1

RELAZIONE DI COMMENTO ALLE ANALISI AGRONOMICHE

Ai sensi della L.R. 11/2004





STUDIO BENINCA' - Associazione tra professionisti

Via Serena n.1 - 37036 San Martino Buon Albergo (VR) Tel 0458799229 - Fax 0458780829 - email: info@studiobeninca.it REGIONE VENETO

IL SINDACO

AANLISI AGRONOMICHE Dott. agr. Gino Benincà

Dott. agr. Pierluigi Martorana

Dott. p.a. Giacomo De Franceschi

I COLLABORATORI

Dott.For. Filippo Carrara

Gennaio 2014



INDICE

1. PREM	IESSA	2
2. LE TA	AVOLE	3
2.1 C	OPERTURA SUOLO AGRICOLO	3
2.1.1	Le finalità del progetto Corine	3
2.1.2	Codici della carta di copertura del suolo Corine "Land-Cover" secondo la D.G.R. 381	1 del 09
dicemi	pre 2009, modificati	4
2.2 P.	AESAGGIO - INVARIANTI	6
	A RETE ECOLOGICA	
2.3.1	Le connessioni fra le componenti della rete ecologica	
2.3.2	Le specie target individuate	
2.3.3	Gli elementi della rete considerati	
2.3.4	La struttura "tipo" di una rete	
	ALCOLO DELLA SAU	
2.5 T	ECNICHE GIS	13
3. ANAI	ISI AGRONOMICHE-AMBIENTALI	14
4. RISU	LTATI DERIVANTI DALLA CARTOGRAFIA PREDISPOSTA	15
4.1 U	SO DEL SUOLO	15
4.1.1	Inquadramento litologico	
4.1.2	Classificazione agronomica dei suoli	
	A CARTA DELLA COPERTURA DEL USO AGRICOLO	
4.2.1	Vegetazione forestale	
4.2.2	Aree percorse da incendi	
	ARTA DELLA RETE ECOLOGICA	
4.3.1	Sito di Importanza Comunitaria	
4.3.2	Inquadramento faunistico	
	CARATTERI DEL PAESAGGIO	
4.4.1	Patrimonio archeologico	
4.4.2	Patrimonio architettonico	
4.4.3	Invarianti paesaggistiche	
	UANTIFICAZIONE DELLA SUPERFICIE AGRARIA UTILIZZABILE E LA CARTA DELLA SAU	
	CONOMIA E SOCIETÀ	
	E AZIENDE E LE PRODUZIONI AGRICOLE	
4.7.1	Stato di fatto	
4.7.2	Produzioni agricole di pregio	
4.7.3	Allevamenti	46



1. PREMESSA

La presente relazione ha lo scopo di delineare brevemente le metodologie adottate e le tecniche sviluppate per la realizzazione del materiale relativo alla analisi agronomiche e ambientali del PAT di Torri del Benaco Si è data particolare rilevanza alle metodologie impiegate, in quanto si ritiene che la lettura della tavole sia sufficientemente immediata e consenta ai progettisti di avere chiara comprensione delle problematiche del territorio in esame.

La seconda parte della relazione invece illustra le risultanze delle analisi condotte sottolineando tutti gli aspetti del territorio che saranno oggetto di specifiche azioni da parte del PAT.



2. LE TAVOLE

2.1 Copertura suolo agricolo

Tale tavola costituisce lo stato di fatto. Ossia mediante GIS è stata fatta la lettura delle foto aeree (anno 2006) riportando le tipologie di copertura del suolo secondo la metodologia *Corine Land Cover*. Successivamente è stato condotta una verifica sulla base dell'aggiormamento della CTR e di sopralluoghi.

2.1.1 Le finalità del progetto Corine

Il programma CORINE (Coordination of Information on the Enviroment) è un programma varato dalla Comunità Europea nel 1985 con la finalità di verificare lo stato generale dell'ambiente all'interno della CE e orientare di conseguenza le politiche comuni, controllarne gli effetti e proporre miglioramenti. All'interno del programma si inserisce il progetto CORINE Land Cover costituisce il livello di indagine sull'occupazione del suolo finalizzato alla conoscenza e al monitoraggio delle caratteristiche del territorio con una particolare attenzione verso le necessità di tutela. Il progetto prevede la realizzazione di una cartografia della copertura del suolo alla scala di 1:10.000, con una legenda di 44 voci su 3 livelli gerarchici con riferimento ad unità spaziali omogenee o composte da zone elementari appartenenti ad una stessa classe, di superficie significativa rispetto alla scala, nettamente distinte dalle unità che le circondano e sufficientemente stabili per essere destinate al rilevamento di informazioni più dettagliate. La superficie minima cartografabile è di 25 ettari, che corrispondono sulla carta ad un quadrato di mm di lato o ad un cerchio di 2,8 mm di raggio.

Nel quadro del progetto l'unità spaziale da cartografare è stata definita in modo da soddisfare tre esigenze fondamentali:

- a) Garantire la leggibilità della restituzione cartacea e agevolare il processo di digitalizzazione a partire dai lucidi di interpretazione;
- b) Permettere di rappresentare quegli elementi della realtà al suolo essenziali per coprire le esigenze tematiche del progetto;
- c) Raggiungere un rapporto costi/benefici, in termini di soddisfazione delle esigenze conoscitive sulla copertura del suolo, compatibile con le disponibilità finanziarie complessive.

Ciò premesso, la presente indagine è stata condotta in scala 1:500, ossia di molto superiore a quella satellitare (superficie minima cartografabile indicata in 25 ettari, e corrispondente ad un quadrato di 5 mm di lato o ad un cerchio di 2,8 mm di raggio). La carta finale risultante, costituisce la base di riferimento geografico e tematico per il calcolo della SAU e per le successive interpretazioni dell'ambiente paesaggistico.



2.1.2 Codici della carta di copertura del suolo Corine "Land-Cover" secondo la D.G.R. 3811 del 09 dicembre 2009, modificati

2. Territori agricoli.

21110	Seminativi (1)
21132	Tare ed Incolti (terreno abbandonato)
21141	Colture orticole in pieno campo
21142	Colture orticole in serra o sotto plastica
21300	Risaie
22100	Vigneti
22200	Frutteti e frutti minori (2)
22300	Oliveti
22410	Arboricoltura da legno
22420	Pioppeti in coltura
23100	Prati stabili
24100	Colture temporanee associate a colture permanenti
24200	Sistemi colturali e particellari complessi
24300	Territori agrari con vegetazione naturale
24400	Territori agro-forestali

3. Territori boscati e ambienti semi-naturali.

31110	Aceri-frassineti e aceri-tiglieti
31120	Alnete e betuleti
31130	Castagneti e rovereti
31140	Faggete
31150	Formazioni antropogene di latifoglie
31160	Formazioni costiere o fluviali
31170	Formazioni euganee con elementi mediterranei
31180	Orno-ostrieti e ostrio-querceti
31190	Querco-carpineti e carpineti
31210	Abieteti
31220	Formazioni antropogene di conifere
31230	Lariceti e larici-cembreti
31240	Peccete
31250	Pinete di pino silvestre
31310	Piceo-faggeti



32100	Pascolo naturale, esclusi malghe e annessi
32200	Lande e cespuglieti
32300	Vegetazione sclerofilla
32400	Vegetazione in evoluzione
33100	Spiagge, dune e sabbie
33200	Rocce nude, piste da sci e linee di impianti di risalita
33300	Aree con vegetazione rada
33400	Aree percorse da incendi
33500	Ghiacciai e nevi perenni

4. Zone umide.

41100	Ambienti umidi fluviali
41120	Ambienti umidi lacuali
41300	Torbiere
42100	Paludi salmastre
42200	Saline
42300	Zone intertidali

5. Corpi idrici.

51100	Corsi d'acqua, canali e idrovie
51200	Bacini d'acqua
52100	Lagune litoranee
52200	Estuari
52300	Mari e ocean



2.2 Paesaggio - invarianti

Per quanto concerne la definizione delle unità di paesaggio, tra i molteplici fattori che informano l'assetto del territorio e che interagiscono tra loro, devono essere considerati in primo luogo quelli che strutturano il paesaggio. Tali fattori sono essenzialmente rappresentati dai caratteri morfologici, litologici e di copertura del suolo, valutati nella loro composizione e configurazione spaziale (*pattern*).

In sintesi, un determinato paesaggio risulta identificabile e riconoscibile sulla base della sua fisionomia caratteristica, che è la sintesi "percettibile" dell'interazione di tutte le componenti (fisiche, biotiche, antropiche) che lo determinano. Tali componenti sono considerate, in questa ottica sistemica, come un unico oggetto di studio sintetico, che può essere realizzato considerando un numero relativamente limitato di caratteri diagnostici, che è possibile definire come "caratteri fisionomico-strutturali del paesaggio" (morfologia, litologia, copertura del suolo).

Lo studio della composizione e dell'arrangiamento spaziale di queste caratteristiche permette di individuare *pattern* del mosaico del territorio distinguibili da quelli circostanti, per cui ciascun *pattern* caratteristico è identificato come un insieme intero. In questo modo è possibile definire unità territoriali di riferimento (unità di paesaggio), ciascuna delle quali caratterizzata dalle seguenti due proprietà:

- proprietà tipologica: l'unità presenta una struttura omogenea dal punto di vista paesaggistico;
- proprietà topologica: l'unità possiede una precisa e univoca connotazione geografica, anche in relazione al contesto in cui è collocata.

La prima proprietà è definita dalla composizione e dal *pattern* dei fattori fisionomico-strutturali; la seconda dalla univoca collocazione geografica della porzione di territorio così identificata.

Il territorio rurale, infatti, deve essere inteso non come luogo deputato unicamente ad ospitare l'attività produttiva agricola, ma piuttosto un contenitore di molteplici attività antropiche, di cui le principali sono la residenza, la ricreazione, la relazione. Inoltre, gli spazi non urbanizzati rappresentano una riserva di naturalità fondamentale per il mantenimento della qualità di vita della generazione presente e di quelle future.

E' evidente la funzione strategica degli spazi a bassa densità antropica in una corretta gestione del territorio e, quindi, l'importanza di un'analisi che aiuti a comprenderne l'assetto e l'evoluzione.

L'analisi paesaggistica non solo è legata all'opportunità di valutare quali siano le porzioni di territorio maggiormente vocate all'esercizio dell'agricoltura produttiva e quali invece siano più idonee ad ospitare usi diversi, ma ha l'ulteriore compito di evidenziare il substrato culturale che sta alla base di un determinato assetto del territorio.

La forma che assume il territorio è frutto, in larga misura, dell'azione antropica: nel corso del tempo l'uomo ha dato nuova forma all'ambiente attraverso la modificazione della copertura vegetale, la regimazione idraulica, la modellazione della morfologia superficiale allo scopo di rendere l'ambiente stesso più adatto ad ospitare le funzioni connesse all'insediamento ed alla produzione (es.: maglia poderale orientata).



In tal modo l'ambiente è divenuto, anche, un contenitore nel quale si è sedimentato un susseguirsi di eventi culturali, espressivi del rapporto esistente tra uomo e territorio. Alla stregua di altri eventi culturali, pare corretto impostare programmi di conservazione dei principali elementi che costituiscono il paesaggio agrario, con l'obiettivo di mantenere la memoria storica dei fatti e delle azioni che hanno contribuito a formare l'ambiente che attualmente ospita l'insediamento antropico e, contestualmente, hanno influito sulla stessa evoluzione di quest'ultimo.

Sotto il profilo metodologico, l'analisi del paesaggio agrario è stata condotta isolando i diversi strati che contribuiscono a formare la percezione dell'ambiente, suddividendoli in funzione della loro attitudine a lasciarsi modificare.

Tra gli elementi scarsamente modificabili sono state comprese le principali conformazioni morfologiche, sia dei rilievi che della pianura. La morfologia del territorio rappresenta il primo fondamentale evento di percezione dell'ambiente, in quanto condiziona l'ampiezza visuale e la collocazione dei punti focali rispetto all'osservatore.

L'uomo è intervenuto modificando in parte la morfologia del territorio. Raramente si tratta di azioni totalmente stravolgenti, più spesso c'è stata una modellazione superficiale, che non ha portato radicali cambiamenti di assetto, ma è stata ugualmente in grado di alterare la percezione del paesaggio. Questi elementi hanno spesso una notevole importanza sotto il profilo culturale perché riferibili ad azioni dirette, esercitate dall'uomo nel corso del tempo, per rendere l'ambiente più idoneo all'insediamento.

Un ulteriore strato percettivo, in genere facilmente soggetto a modificazioni, è rappresentato dalla copertura del suolo. Rispetto alla copertura del suolo possono essere individuate le due grandi categorie della copertura vegetale e dell'assenza di vegetazione. Nel primo caso si tratta più frequentemente di coltivazioni legate all'attività agricola e quindi soggette a mutamenti causati dalle rotazioni agrarie o a variazioni degli indirizzi produttivi.

Maggiore stabilità deve essere attribuita a parte della copertura vegetale: i boschi e in genere gli ambiti dove fenomeni di abbandono hanno lasciato sviluppare la vegetazione spontanea.

Anche gli ambiti caratterizzati da assenza di vegetazione possono essere tuttavia considerati poco modificabili, perché costituiti da aree scarsamente idonee ad ospitare attività antropiche o perché elementi dell'organizzazione insediativa e infrastrutturale, la cui modificazione o riallocazione rappresenta un evento inusuale.

Anche gli elementi infrastrutturali, evidenziano una grande importanza nel paesaggio, perché costituiscono una maglia che scandisce il territorio secondo particolari cadenze e geometrie.

Per facilitare la lettura degli ambiti delimitati attraverso l'identificazione degli strati sono stati evidenziati, inoltre, gli elementi che maggiormente incidono sulla percezione dell'ambiente, diventando in tal modo costituenti fondamentali del paesaggio. In taluni casi si tratta di quinte dovute ad una netta soluzione di continuità esistente nella copertura del suolo; spesso, invece, la modificazione dell'ampiezza visuale è dovuta alla particolare conformazione morfologica del territorio.



2.3 La rete ecologica

Le reti ecologiche sono uno strumento concettuale di estrema importanza per la conservazione della natura e per un assetto sostenibile di uso del territorio. Le loro fondamenta teoriche sono ben salde nella biologia della conservazione e derivano dalla constatazione che tutte le specie, vegetali ed animali, sono distribuite disomogeneamente sul territorio e che questa disomogeneità è dovuta innanzitutto a fattori naturali intrinseci sui quali si inseriscono fattori storici e antropici. L'areale di distribuzione di ogni specie è infatti costituito da un insieme di aree dove la specie si trova a variare densità. In condizioni ottimali queste aree sono collegate tra loro da connessioni (spesso chiamate corridoi) a formare una maglia interconnessa. Nella pratica, la trasformazione di questo "inviluppo di reti" in uno strumento operativo di gestione del territorio può avvenire solo attraverso una aggregazione di aree più simili tra loro fino ad arrivare ad un grado di dettaglio gestibile con strumenti classici della organizzazione e pianificazione territoriale.

La lettura delle ortofoto, la disponibilità di data base naturalistici, la carta della naturalità hanno permesso, anche attraverso una loro stratificazione (GIS), l'individuazione sul territorio delle unità ecosistemiche, del loro grado di isolamento e frammentazione, delle connessioni e discontinuità.

Tale carta recepisce le definizioni e le direttive relative alla Rete ecologica e individua sul territorio le singole unità di rete ecologica individuate strutturalmente e funzionalmente in modo convenzionale nella *Pan-European Strategy for Conservation of Landscape and Biodiversity* e nella *Pan_european ecological Network: Core areas.*

2.3.1 Le connessioni fra le componenti della rete ecologica

Secondo l'IUCN tra le funzioni che una rete ecologica deve assolvere vi sono "la conservazione degli ambienti naturali e la protezione delle specie di interesse conservazionistico, anche attraverso il mantenimento dei processi di dispersione e lo scambio genetico fra le popolazioni". L'approccio metodologico risulta pertanto fondamentale: le relazioni spaziali fra gli elementi del paesaggio influenzano i flussi di energia e materia, nonché la dispersione. Tuttavia la mera individuazione cartografica di una continuità ambientale può non essere funzionale agli obiettivi di conservazione. Alcune specie possono mostrare, infatti, difficoltà a disperdersi lungo fasce di apparente continuità, effettiva ad una preliminare analisi territoriale, ma solo presunta a livello funzionale (ad es., per problemi legati all'effetto margine: v. le interior species).

L'individuazione delle aree idonee per la strutturazione della rete ecologica al fine di garantire la connettività tra le specie è determinata non solo da una componente strutturale, ma deve essere funzionale ai dinamismi dei target di conservazione individuati al fine di garantire la salvaguardia dei valori di diversità di un'area. La connettività è allora determinata non solo da una componente strutturale, legata al contesto territoriale, ma anche da una funzionale eco-etologica, specie-specifica legata alle differenti caratteristiche ecologiche delle specie target di volta in volta individuate.



È evidente che la rete ecologica rappresenta un sistema "aperto" di relazioni tra i vari elementi biologici e paesaggistici che la costituiscono e, come tale, non può essere circoscritta all'interno dei confini amministrativi del comune. Al fine di giungere alla progettazione di linee di azione rivolte alla salvaguardia della biodiversità ed alla gestione sostenibile degli ecosistemi è opportuno che i soggetti amministrativi e sociali coinvolti operino in sinergia e con una strategia comune. In questa ottica, oltre ad una indispensabile sinergia e adeguamento tra i diversi strumenti di pianificazione e gestione del territorio, è necessario che l'obiettivo cardine della rete ecologica coinvolga anche altri piani settoriali come il piano rifiuti, il piano delle attività estrattive ect., incentivando azioni mirate alla costruzione della rete ecologica e disincentivando azioni di destrutturazione della stessa.

2.3.2 Le specie target individuate

La scelta delle specie è stata condotta considerando i seguenti aspetti:

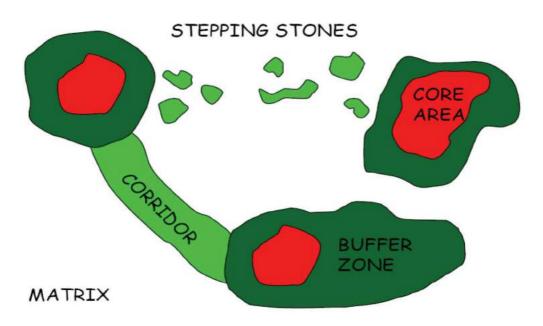
- poiché risulta impossibile conoscere l'autoecologia (quel ramo dell'ecologia che studia i rapporti ecologici intrattenuti da una specie vivente con il suo ambiente) di ciascuna specie, soprattutto per ciò che concerne la risposta alla frammentazione, è opportuno scegliere quelle specie che possano servire da modello per un largo seguito di specie affini ecologicamente, in grado di dirigere le scelte tecnico-progettuali.
- le specie target individuate devono essere differenti in relazione alle diverse categorie ambientali presenti nel contesto studiato, ciascuna rappresentativa di un gruppo affine ecologicamente, prescindendo da scelte emotive e soggettive.
- le specie target con particolare valore conservazionistico (dalle Liste rosse nazionali e locali) sono state individuate sulla base delle diverse categorie di minaccia e per singole tipologie CORINE. Poiché inoltre attualmente sono disponibili più "facilmente" dati faunistici ed ecologici su vertebrati o specie vegetali arboree—arbustive, rispetto ad invertebrati e specie vegetali erbacee, si è ritenuto opportuno, per semplicità e uniformità di approccio, utilizzare questi gruppi di organismi tra i quali selezionare le specie target. Ad esempio, l'uso dei dati distributivi ed ecologici della vertebratofauna, in parte disponibili e informatizzati su scala nazionale, è stato finalizzato ad analisi complessive in grado di fornire indicazioni per la pianificazione (individuazione di pattern di ricchezza specifica e di aree critiche, valutazione del grado di efficacia delle aree protette rispetto agli obiettivi di conservazione e *Gap analysis*).

2.3.3 Gli elementi della rete considerati

Le unità di rete ecologica individuate strutturalmente e funzionalmente così come convenzionalmente adottate nella *Pan–European Strategy for Conservation of Landscape and Biodiversity e nella Pan–European Ecological Network* sono:



- a) Core areas (Aree centrali; dette anche nuclei, gangli o nodi): Aree naturali di grande dimensione, di alto valore funzionale e qualitativo ai fini del mantenimento della vitalità delle popolazioni target. Sono costituite per eccellenza dalla aree naturali protette e siti natura 2000.
- b) *Buffer zones* (**Aree di connessione naturalistica**): Settori territoriali limitrofi alle core areas. Hanno funzione protettiva nei confronti di queste ultime riguardo agli effetti deleteri della matrice antropica (effetto margine).
- c) Wildlife (ecological) corridors (Corridoi ecologici): Collegamenti lineari e diffusi fra core areas e fra esse e gli altri componenti della rete.
- d) Stepping stones ("Pietre da guado"): non sempre i corridoi ecologici hanno una continuità completa; spesso il collegamento può avvenire anche attraverso aree naturali minori poste lungo linee ideali di passaggio, che funzionino come punto di appoggio e rifugio per gli organismi mobili.
- e) Restoration areas (Aree di restauro ambientale): non necessariamente gli elementi precedenti del sistema di rete sono esistenti al momento del progetto. Pertanto, le aree di restauro ambientale vengono create appositamente al momento del progetto per garantire il buon funzionamento del sistema di rete.



2.3.4 La struttura "tipo" di una rete

La rete ecologica in genere si presenta strutturata in nodi, corridoi, zone cuscinetto e ambiti di restauro ambientale. Di seguito viene brevemente illustrato per singolo elemento della rete ecologica la sua funzione nell'ambito della rete medesima.



2.3.4.1 Nodio Gangli

I nodi, che sono rappresentati spesso da aree boscate (non solo aree protette ma anche altri ambienti naturali e seminaturali) costituiscono l'ossatura della rete ecologica. Si tratta di aree con caratteristiche di "centralità", tendenzialmente di dimensioni tali da sostenere popolamenti (animali e vegetali) a discreta biodiversità e numericamente rilevanti, costituendo al contempo un'importante sorgente di diffusione per individui mobili in grado di colonizzare (o ricolonizzare) nuovi habitat esterni sia della matrice agraria che urbane circostante. Le aree naturali protette e i siti della Rete Natura 200 costituiscono per vocazione delle "Core Areas".

2.3.4.2 Aree di connessione naturalistica

Le Aree di connessione naturalistica individuate hanno la funzione di evitare situazioni critiche che possono crearsi fra i nodi, i corridoi ecologici in caso di contatto diretto con fattori significativi di pressione antropica quali i centri abitati. Nello specifico costituiscono delle fasce esterne di protezione ove siano attenuate ad un livello sufficiente le cause di impatto potenzialmente critiche.

2.3.4.3 CORRIDOI ECOLOGICI

I corridoi ecologici si suddividono in corridoi principali e secondari. La loro funzione di corridoi preferenziali è esaltata dal fatto di favorire le dinamiche di dispersione delle popolazioni biologiche fra aree naturali (nodi), zone cuscinetto e zone di restauro ambientale assicurando uno scambio tra popolazioni e impedendo così le conseguenze negative dell'isolamento. L'individuazione dei corridoi ecologici richiede un'attenta analisi ed uno studio dettagliato tenendo conto che non sempre la continuità corrisponde necessariamente ad una efficacia funzionale.

2.3.4.4 <u>RESTORATION AREAS (AREE DI RESTAURO AMBIENTALE)</u>

Le *Restoration areas* (Aree di restauro ambientale) si suddividono Ambiti di tutela degli elementi di naturalità nella matrice agraria che sono localizzati nelle aree a destinazione agricola. Nelle aree agricole svolgono una azione importante per il consolidamento della Rete ecologica la valorizzazione mediante conservazione e/o ripristino degli elementi di naturalità quali canali, macchie boscate, filari alberati, incolti di piccole dimensioni che nell'insieme contribuiscono a conservare un discreto livello di biodiversità. Esse rappresentano un utile strumento qualora i processi di trasformazione e frammentazione del territorio abbiano raggiunto livelli elevati.



2.4 Calcolo della SAU

La L.R. 23 aprile 2004, n. 11 (Norme per il governo del territorio) prevede che gli obiettivi e le condizioni di sostenibilità degli interventi e delle trasformazioni ammissibili siano definiti, in ambito comunale, mediante la redazione del Piano di Assetto del Territorio Intercomunale (PAT). Il Piano di Assetto del Territorio Intercomunale (Art. 13, comma 1, lettera f) ha il compito, tra l'altro, di determinare "... il limite quantitativo massimo della zona agricola trasformabile in zone con destinazione diversa da quella agricola, avendo riguardo al rapporto tra la superficie agricola utilizzata (SAU) e la superficie territoriale comunale (STC)...". Risultano già noti sia il parametro dell'indice di trasformabilità caratteristico di ciascun contesto geografico, sia la percentuale di SAU trasformata a livello regionale nell'ultimo decennio; restano invece da determinare la specifica area geografica di appartenenza, la superficie territoriale e la superficie agricola utilizzata.

Per quanto concerne la superficie agricola utilizzata, si è invece proceduto alla determinazione di questa attraverso la lettura dettagliata di una serie recente (anno 2006) di fotografie aeree messe a disposizione dall'Amministrazione comunale. Il trattamento delle immagini è stato effettuato utilizzando il supporto informatico, con l'ausilio di uno specifico software GIS (*geographic information system*). Il programma (si tratta del software "GCarto" – prodotto dalla GeoSoft di Pordenone) ha consentito di individuare e disegnare le singole aree distinte in funzione della destinazione d'uso, e di associare a ciascuna di queste una base dati contenente le informazioni relative all'identificativo ed all'estensione territoriale.

Il risultato di tali elaborazioni ha portato alla produzione di una cartografia tematica del territorio comunale, redatta sulla base della Carta Tecnica Regionale (CTR) in formato vettoriale, alla scala 1:10.000 (Allegato). Sotto il profilo operativo, nell'impostazione del lavoro sono state adottate le definizioni di superfici agricole proposte dall'ISTAT:

- Superficie Totale: area complessiva dei terreni dell'azienda formata dalla superficie agricola utilizzata, da
 quella coperta da arboricoltura da legno, da boschi, dalla superficie agraria non utilizzata, nonché dall'area
 occupata da parchi e giardini ornamentali, fabbricati, stagni, canali, cortili situati entro il perimetro dei
 terreni che costituiscono l'azienda.
- Superficie agricola utilizzata (SAU): insieme dei terreni investiti a seminativi, coltivazioni legnose agrarie, orti familiari, prati permanenti e pascoli e castagneti da frutto. Essa costituisce la superficie investita ed effettivamente utilizzata in coltivazioni propriamente agricole. E' esclusa la superficie investita a funghi in grotte, sotterranei ed appositi edifici.
- Superficie agraria non utilizzata: nel calcolo della SAU non vengono computate le superfici trasformate, dal 1990 ad oggi, per la realizzazione di opere pubbliche di interesse regionale e statale; le superfici destinate alla realizzazione di opere pubbliche statali o di competenza regionale; le superfici destinate alla realizzazione di opere di interesse collettivo (ricreative, sportive, protezione civile, boschi di pianura, ecc.);

Sono assimilate alla SAU, anche se tecnicamente non ne fanno parte:



- i pioppeti;
- altre colture legnose specializzate;
- i terreni abbandonati;
- i terreni destinati ad attività diverse (miglioramenti fondiari, cave, ecc.) per i quali è prevista la restituzione all'attività agricola;
- i bacini idrici destinati ad acquicoltura, laminazione delle piene, tesaurizzazione della risorsa idrica.

Le analisi effettuate hanno consentito di calcolare l'estensione della superficie agricola utilizzata per ogni singolo comune, secondo lo schema seguente che prevede <u>l'individuazione della superficie trasformabile</u> in m² la quale si andrà a sommare a quanto già previsto dall'attuale PRG e non ancora attuato¹.

Recentemente la Regione ha apportato modifiche per il calcolo della Superficie Trasformabile con Parere alla Giunta Regionale n. 533 "Atti di indirizzo ai sensi dell'art.50 della legge regionale 23 aprile 2004 n.11: "Norme per il governo del territorio" (Dgr n. 3178 dell'8 ottobre 2004 e Dgr n. 3811 del 09 dicembre 2009). Sostituzione della lettera c) – Sau – metodologia per il calcolo, nel Piano di Assetto del territorio (PAT) del limite quantitativo massimo della zona agricola trasformabile in zone con destinazioni diverse da quella agricola definendo, con riferimento ai singoli contesti territoriali, la media regionale del rapporto tra la superficie utilizzata (SAU) e la superficie territoriale comunale (STC).

2.5 Tecniche GIS

A completamento del presente programma, si precisa inoltre che le elaborazioni cartografiche sono state sviluppate utilizzando:

- a) software GIS GCarto (Geosoft) e Geomedia (*Intergraph*) e fornite nel formato SHP, al professionista incaricato dell'informatizzazione del piano;
- b) Ortofoto 2003;

,

- c) Copia completa dello strumento urbanistico in vigore;
- d) Fabbricati e strade aggiornati a dicembre 2009.

Per tale aspetto è opportuno far riferimento in modo specifico alle indicazioni del progettista che nella definizione del progetto del PAT considererà sia la superficie trasformabile "nuova", ossia quella calcolata nell'ambito del PAT, sia quella residua del piano vigente.



3. ANALISI AGRONOMICHE-AMBIENTALI

Nell'ambito del territorio oggetto del PAT, le analisi svolte assumono un ruolo importante perché rappresentano il territorio sia sotto l'aspetto prettamente agricolo, ma anche e soprattutto sotto il profilo ambientale.

La conoscenza di questi elementi è di fondamentale importanza nell'ottica della "tutela" del territorio che è alla base dello sviluppo urbanistico così come previsto dalla L.R. 11/04 (vedi gli atti di indirizzo della legge stessa).

L'ambito territoriale comunale è stato esaminato in modo approfondito e per esso è stata predisposta la seguente cartografia:

- la carta della copertura del suolo agricolo (scala 1:10.000);
- la carta della rete ecologica (scala 1:10.000);
- la carta del paesaggio (scala 1:10.000).

La **carta della Copertura del suolo agricolo** è stata predisposta mediante la lettura delle foto aeree (anno 2006) riportando la metodologia Corine Land Cover.

La **carta delle invarianti paesaggistiche** definisce delle unità di paesaggio in relazione ai fattori che uniformano l'assetto del territorio e che interagiscono fra di loro e che sono essenzialmente rappresentate dai caratteri morfologici, litologici e di copertura del suolo.

La **carta della rete ecologica** è stata predisposta mediante la lettura foto aree (anno 2006) congiuntamente ad alcuni soppraluoghi e utilizzando la disponibilità di data base naturalistici e di diverse fonti bibliografiche. Ciò ha permesso anche l'individuazione delle unità ecosistematiche, del loro grado di isolamento e frammentazione, delle connessioni e discontinuità.

Tale rappresentazione cartografica recepisce le definizioni e le direttive relative alla Rete ecologica e individua sul territorio le singole unità di rete ecologica individuate strutturalmente e funzionalmente in modo convenzionale nella *PAN-EUROPEAN STRATEGY FOR CONSERVATION OF LANDSCAPE AND BIODIVERSITY* e nella *PAN EUROPEAN ECOLOGICAL NETWORK: CORE AREAS.*



4. Risultati derivanti dalla cartografia predisposta

4.1 Uso del Suolo

4.1.1 Inquadramento litologico

Il territorio di Torri del Benaco è ascrivibile al sistema dei rilievi collinari e anfiteatri morenici e al sistema dei rilievi e altopiani prealpini della piattaforma strutturale carbonatica mesozoica modellati su rocce resistenti a prevalente morfologia glaciale o carsica

Gli elementi morfologici principali all'origine delle particolarità che si riscontrano in quest'ambito, sono rappresentati dal complesso montuoso della catena del Monte Baldo, massiccio isolato situato tra il lago di Garda e la valle dell'Adige, dallo stesso Lago di Garda e dalle colline moreniche a cui si raccorda l'alta pianura veronese. Le passate fasi glaciali e periglaciali hanno lasciato numerose testimonianze dei loro effetti, come i depositi morenici e fluvioglaciali.

Il paesaggio morenico del Garda è caratterizzato da un dolce susseguirsi di colline arrotondate e da valli che nell'insieme danno luogo ad una struttura morfologica ad anfiteatro, compresa tra Torri del Benaco e Valeggio sul Mincio. I paleoalvei degli antichi scaricatori fluvioglaciali disposti tra i cordoni morenici testimoniano le fasi di deglaciazione dove si aveva la deposizione dei sedimenti fluvioglaciali, la cui struttura presenta una certa stratificazione e una più o meno pronunciata selezione dei materiali secondo la granulometria.

Carta geomorfologica PTRC 2005



Riflevi collinari ed anfiteatri morenicii (Anfiteatro morenico del Garda e di Rivoli e altri depositi pedemontani glaciali e periglaciali)

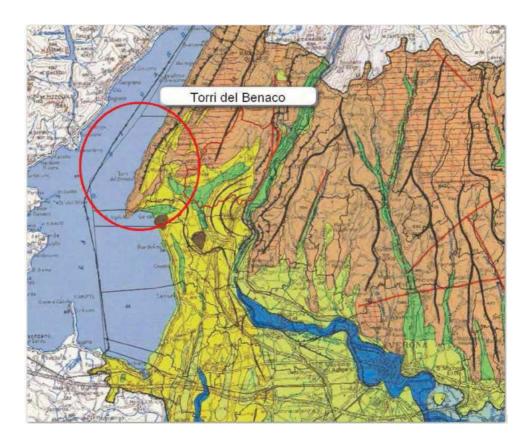


Rilievi e altopiani pre-alpini della piattaforma strutturale carbonatica mesozoica modellati su rocce resistenti a prevalente morfologia glaciale e carsica (Garda, Lessini, Altopiano di Asiago, M.Grappa, Carisiglio)



Cordoni morenici





I suoli del Comune di Torri del Benaco presentano una notevole diversificazione in ragione dell'articolata morfologia che caratterizza il territorio comunale, perlopiù caratterizzato da suoli su conoidi fluvioglaciali dell'Adige formati da ghiaie e sabbie molto calcaree e da suoli su cordoni morenici con materiale calcareo.

Buona parte dell'entroterra è occupata da cordoni morenici con superfici da ondulate a molto pendenti, intensamente terrazzate, su suoli di tipo calcareo (GG1.1). La loro capacità d'uso è media (classe III e IV); vi si coltivano seminativi, vigneti e in misura minore prati stabili.

Si segnala la zona delle *sengie*, nella parte direttamente prospiciente il lago di Garda, dove vi sono scarpate con versanti fortemente incisi e/o erosi, moderatamente dirupati, con roccie e detriti calcarei molto duri (SI2.3). La capacità d'uso è praticamente nulla (classe VII e VIII). Vi vegetano infatti formazioni forestali a ostrio-querceto tipico.

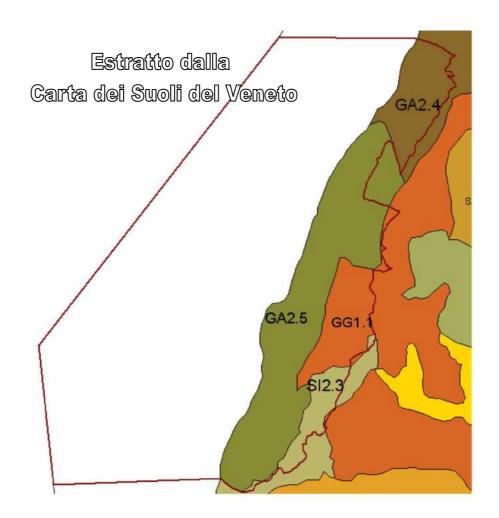
In corrispondenza dei rilievi che si affacciano al lago sono presenti suoli su scarpate con versanti regolari arrotondati o a balze prevalentemente stabili e con materiale parentale di natura calcarea (SI2.4); questi suoli hanno una scarsissima capacità d'uso (classe VI e VII) ostrio-querceto e faggete.

La porzione di territorio a contatto con il lago presenta versanti lunghi in forte pendenza su calcari duri modellati dall'azione del ghiaccio con ridotte coperture glaciali (GA2.4) e suoli Versanti da medi a brevi con pendenze modeste su cacari duri con diffuse coperture glaciali con materiale parentale di tipo calcareo (GA2.5); siamo in presenza di terreni con scarsissima capacità d'uso (VI, VII) interessati da ostrio-querceti subordinati uliveti.



La sottoclasse "e" è concepita per suoli sui quali la suscettibilità all'erosione e i danni pregressi da erosione sono i principali fattori limitanti.

La sottoclasse "s" interessa tipologie pedologiche che hanno limitazioni nella zona di approfondimento degli apparati radicali, come la scarsa profondità utile, pietrosità eccessiva o bassa fertilità difficile da correggere. La sottoclasse "w" riguarda i suoli in cui il drenaggio del suolo è scarso e l'elevata saturazione idrica o la falda superficiale sono i principali fattori limitanti.



PROVINCIA DI SUOLI (L2) - GG

Anfiteatri morenici pleistocenici costituiti da lunghe e arcuate colline, intervallate da depositi fluvioglaciali e fluviali.

Fascia collinare. Quote: 100-300 m. Le precipitazioni medie annue sono comprese tra 800 e 1.200 mm con prevalente distribuzione in primavera e autunno; le temperature medie annue oscillano tra 12 e 13 °C. Uso del suolo prevalente: vigneti e seminativi.

Località caratteristiche: Colline del Garda e Colle Umberto.

Suoli a bassa differenziazione del profilo (*Regosols*) su superfici antropizzate (terrazzamenti) e suoli ad alta differenziazione (*Luvisols*) sulle superfici preservate.

SISTEMA DI SUOLI (L3) - GG1

Suoli sui principali cordoni morenici da moderatamente a ben rilevati sulla piana proglaciale esterna o sulle piane interne, costituiti da depositi glaciali e secondariamente depositi di contatto e fluvioglaciali.

Suoli sottili, ghiaiosi, a bassa differenziazione del profilo (*Endoskeletic Regosols*) su superfici antropizzate (terrazzamenti) e suoli moderatamente profondi, ghiaiosi, ad alta differenziazione del profilo, decarbonatati con accumulo di carbonati in profondità (*Hypercalcic Luvisols*) sulle superfici preservate.



	SOTTOSISTEMI DI SUOLI (L4)									
Unità Cartografica	Paesaggio	Sigla UTS	Frequenza (%)	Descrizione sintetica	Classificazione WRB	Capacità d'uso				
GG1.1 Cordoni morenici maggiormente sviluppati, di varia età, appartenenti alle cerchie medie ed esterne con superfici da ondulate a molto pendenti intensamente terrazzate con depositi prevalentemente sovraconsolidati. Materiale parentale: calcareo, Quote: 50-400 m. Uso del suolo: vigneti e seminativi. Non suolo: 10% (urbano).	BUL1	25-50	Suoli a profilo Ap-Cd, sottili (moderatamente profondi se scassati), a contenuto di sostanza organica moderato in superficie, tessitura media, scheletro frequente, estremamente calcarei, drenaggio buono.	Calcaric Regosols	IIIs					
	con depositi prevalentemente sovraconsolidati. Materiale parentale: calcareo. Quote: 50-400 m. Uso del suolo: vigneti e seminativi.	SOM1	10-25	Suoli a profilo Ap-Bw-CB-Cd, moderatamente profondi, tessitura media, scheletro frequente, estremamente calcarei, drenaggio buono.	Calcaric Cambisols	IVse				
		COT1	10-25	Suoli a profilo A-Bt-BC-CB-Ck, da sottili a moderatamente profondi, tessitura media, scheletro abbondante, non calcarei, estremamente in profondità, drenaggio buono, con rivestimenti di argilla e accumulo di carbonati in profondità.	Cromi-Hypercalcic Luvisols	IVe				
		BRE1	10-25	Suoli a profilo Ap-Btg-Ckg, moderatamente profondi, tessitura media, moderatamente grossolana in profondità, scheletro scarso, frequente in profondità, drenaggio mediocre, falda profonda, con rivestimenti di argilla e accumulo di carbonati in profondità.	Hypercalci-Gleyic Luvisols	IIIsw				

PROVINCIA DI SUOLI (L2) - SI

Canyon ed altre profonde incisioni fluviali e torrentizie delle Prealpi, con versanti brevi ed estremamente acclivi, su rocce dolomitiche e su formazioni della serie stratigrafica giurassico-cretacica (calcari duri e calcari marnosi).

Fasce collinare e montana. Quote: 300-1.700 m. Le precipitazioni medie annue sono comprese tra 900 e 2.000 mm con prevalente distribuzione in primavera e autunno; le temperature medie annue oscillano tra 6 e 13 °C. Vegetazione prevalente: ostrio-querceti, orno-ostrieti e faggete.

Località caratteristiche: Canale del Brenta, Val d'Astico e Val d'Adige.

Suoli a moderata differenziazione del profilo (*Cambisols*) su formazioni marnose a minor competenza, e suoli a bassa differenziazione del profilo (*Leptosols*) su formazioni a maggior competenza o in zone erose.

SISTEMA DI SUOLI (L3) - SI2

Suoli su incisioni vallive e scarpate in calcari duri, con versanti moderatamente dirupati a forte pendenza.

Suoli molto sottili, su roccia, a bassa differenziazione del profilo, con accumulo di sostanza organica in superficie (*Rendzic Leptosols*) sui versanti dirupati, e **suoli** moderatamente profondi, molto pietrosi, a moderata differenziazione del profilo, con accumulo di sostanza organica in superficie (*Mollic Cambisols*) su falde detritiche.

			50	TTOSISTEMI DI SUOLI (L4)		
Unità Cartografica	Paesaggio	Sigla	Frequenza (%)	Descrizione sintetica	Classificazione WRB	Capacità d'uso
SI2.3 Scarpate con versanti fortemente incisi e/o erosi. Materiale parentale: calcareo. Quote: 400-2.000 m. Vegetazione: ostrio-querceti, faggete, peccete e mughete. Non supol 15% (roccia e detriit)	NAO1	25-50	Suoli a profilo OA-A-R, molto sottili, a contenuto di sostanza organica molto alto, tessitura media, scheletro abbondante, scarsamente calcarei, drenaggio rapido.	Humi-Rendzic Leptosols	VIIs	
	Vegetazione: ostrio-querceti,	MAF1	10-25	Suoli a profilo A-Bw-(BC)-C, moderatamente profondi, ad alto contenuto di sostanza organica in superficie, tessitura media, scheletro abbondante, fortemente calcarei, drenaggio buono.	Calcari-Mollic Cambisols (Episkeletic)	VIec VIIc
		CPG1	10-25	Suoli a profilo OA-A-R, molto sottili, ad alto contenuto di sostanza organica, tessitura media, reazione neutra, drenaggio rapido.	Eutri-Humic Leptosols	VIs
		CMG1	<10	Suoli a profilo A-AB(Bw)-R, sottili, a contenuto di sostanza organica moderatamente alto, tessitura media, scheletro abbondante, moderatamente calcarei, drenaggio moderatamente rapido.	Molli-Endoleptic Cambisols (Calcaric)	VIe
		CFR1	<10	Suoli a profilo OA-A-(AC)-C, profondi, ad alto contenuto di sostanza organica, tessitura media, scheletro abbondante, scarsamente calcarei, drenaggio moderatamente rapido.	Hyperhumi-Rendzic Leptosols	VIIse VIIsec
		CPL1	<10	Suoli a profilo A-(Bw o CB)-R, sottili, ad alto contenuto di sostanza organica, tessitura media, scheletro frequente, reazione acida, subalcalina in profondità, saturazione media, drenaggio moderatamente rapido.	Humi-Epileptic Umbrisols	VIec



PROVINCIA DI SUOLI (L2) - GA

Versanti e ripiani ondulati dei rilievi prealpini, poco pendenti, modellati dal ghiacciaio del Piave, su rocce delle serie stratigrafiche giurassico-cretacica e terziaria (calcari marnosi, marne e secondariamente calcareniti) con locali coperture glaciali.

Fasce collinare e montana. Quote: 400-1.100 m. Le precipitazioni medie annue sono comprese tra 900 e 2.000 mm con prevalente distribuzione in primavera e autunno; le temperature medie annue oscillano tra 7 e 13 °C. Vegetazione prevalente: orno-ostrieti, faggete e prati-pascoli.

Località caratteristiche: versanti meridionali della Valbelluna.

Suoli a differenziazione del profilo da moderata (Cambisols) ad alta (Luvisols).

SISTEMA DI SUOLI (L3) - GA2

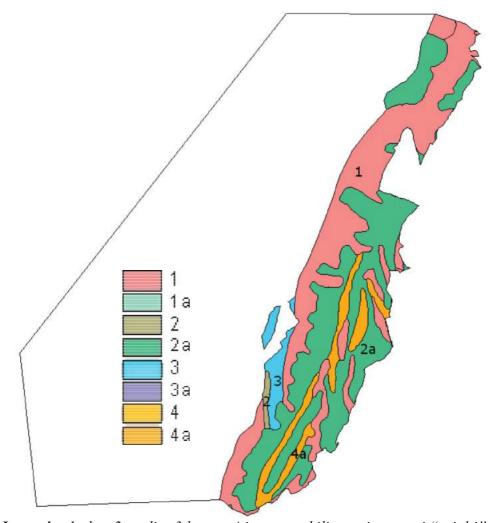
Suoli su versanti con coperture di origine glaciale a substrato calcareo e calcareo-marnoso.

Suoli moderatamente profondi, su roccia, ad alta differenziazione del profilo, con accumulo di argilla in profondità (*Leptic Luvisols*) su substrato calcareo-marnoso e **suoli** moderatamente profondi, a moderata differenziazione del profilo (*Calcaric Cambisols*) su depositi glaciali.

SOTTOSISTEMI DI SUOLI (L4)								
Unità Cartografica	Paesaggio	Sigla UTS	Frequenza (%)	Descrizione sintetica	Classificazione WRB	Canacità d'uen		
GA2.4	Versanti lunghi in forte pendenza su calcari duri modellati dall'azione del ghiacciaio con ridotte coperture	CPG1	25-50	Suoli a profilo OA-A-R, molto sottili, ad alto contenuto di sostanza organica, tessitura media, reazione neutra, drenaggio rapido.	Eutri-Humic Leptosols	VIs		
	glaciali. Materiale parentale: calcareo. Quote: 400-1,000 m.	CFR1	10-25	Suoli a profilo OA-A-{AC}-C, profondi, ad alto contenuto di sostanza organica, tessitura media, scheletro abbondante, scarsamente cakarei, drenaggio moderatamente rapido.	Hyperhumi-Rendzic Leptosols	VIIs		
	Vegetazione/Uso del suolo: ostrio-querceti, subordinati uliveti. Non suolo: 5% (urbano).	MLC1	10-25	Suoli a profilo A(p)-Bw-BC-Cd, moderatamente profondi, a contenuto di sostanza organica moderatamente alto in superficie, tessitura media, moderatamente grossolana in profondità, scheletro frequente, fortemente calcarei, drenaggio buono.	Calcari-Mollic Cambisols (Skeletic)	VIe		
		ROA1	10-25	Suoli a profilo A-(BE)-Bt-BC-C, moderatamente profondi, tessitura moderatamente fine, scheletro frequente, reazione subacida, subalcalini e moderatamente calcarei in profondità, drenaggio buono, con rivestimenti di argilla.	Skeleti-Cutanic Luvisols	VIe		
		VLP1	<10	Suoli a profilo A-Bt-R, profondi, tessitura fine, reazione acida, neutra in profondità, saturazione media, alta in profondità, drenaggio buono, con rivestimenti di argilla.	Cutani-Chromic Luvisols (Dystric, Profondic)	VIs		
GA2.5	Versanti da medi a brevi con pendenze moderate su calcari duri con diffuse coperture glaciali. Materiale parentale: calcareo, Quote: 100-400 m. Vegetazione/Uso del suolo: ostrio-querceti, subordinati uliveti. Non suolo: 15% (urbano).	MLC1	25-50	Suoli a profilo A(p)-Bw-BC-Cd, moderatamente profondi, a contenuto di sostanza organica moderatamente alto in superficie, tessitura media, moderatamente grossolana in profondità, scheletro frequente, fortemente calcarei, drenaggio buono.	Calcari-Mollic Cambisols (Skeletic)	VIe		
		CMG1	25-50	Suoli a profilo A-AB(Bw)-R, sottili, a contenuto di sostanza organica moderatamente alto, tessitura media, scheletro abbondante, moderatamente calcarei, drenaggio moderatamente rapido.	Molli-Endoleptic Cambisols (Calcaric)	VI€		
		ROA1	10-25	Suoli a profilo A-(BE)-Bt-BC-C, moderatamente profondi, tessitura moderatamente fine, scheletro frequente, reazione subacida, subalcalini e moderatamente calcarei in profondità, drenaggio buono, con rivestimenti di argilla.	Skeleti-Cutanic Luvisols	VIe		
		COT1	10-25	Suoli a profilo A-Bt-BC-CB-Ck, moderatamente profondi, tessitura media, scheletro abbondante, non calcarei, estremamente in profondità, drenaggio buono con rivestimenti di argilla e accumulo di carbonati in profondità.	Chromi-Hypercalcic Luvisols	IVe		
		SRG1	10-25	Suoli a profilo A-BA-C/Ckm-Ck/Cd, sottili, tessitura media, scheletro frequente, scarsamente calcarei, estremamente in profondità, drenaggio rapido con rivestimenti di argilla e accumulo di carbonati in profondità.	Haplic Calcisols	IIIs		
		CNT1	<10	Suoli a profilo A(AO)-Bw-(BC)-R, sottili, ad alto contenuto di sostanza organica in superficie, tessitura media, scheletro frequente, non calcarei, moderatamente calcarei in profondità, drenaggio buono.	Calcari-Epileptic Cambisols	VIIs		



La cartografia seguente mostra la permeabilità dei suoli in maniera sintetica. E' evidente che buona parte del versante declinante verso il lago è costituita da **depositi morenici con media permeabilità**. La parte più prossima alla costa del Lago di Garda presenta una **elevata permeabilità** essendo composta principalmente da **calcari di dolomia**. Dove si trovano composizioni miste di litotipi **calcareo-argillosi e marnosi o con selci la permeabilità diminuisce**. Diverse inclusioni di dolomia si ritrovano anche nella parte medio-alta del versante. In quest'ultima ritroviamo **depositi infra morenici impermeabili** (4a).



Legenda: 1 alta; 2 media; 3 bassa; 4 impermeabili; a = in terreni "sciolti"

4.1.2 Classificazione agronomica dei suoli

Il terreno agrario rappresenta un bene limitato e non riproducibile. Gli insediamenti urbani, che risultano quasi sempre un'utilizzazione del suolo irreversibile, costituiscono gli eventi che in massima misura sottraggono tale risorsa all'attività produttiva agricola e quindi interagiscono nella funzionalità del settore. Ne deriva la necessità di tutelare i suoli agricoli che presentano minori limitazioni allo svolgimento dell'attività primaria, affinché eventuali variazioni d'uso interessino aree la cui produttività potenziale dal punto di vista agricolo risulti la minore possibile. La metodologia di classificazione adottata si rifà alla "Land Capability Classification", che più di altri criteri di studio si adatta ad esprimere una valutazione di carattere agronomico dei terreni al fine di sottoporli a diversi livelli di tutela.

La lettura dei rilievi aerofotogrammetrici e l'esecuzione di alcuni rilievi di campagna hanno consentito di abbozzare a grandi linee un quadro della situazione ambientale del comune, relativo all'idrografia ed ai tipi di terreno. Su questa base si è proceduto allo studio particolareggiato degli elementi caratterizzanti il substrato



pedologico dell'area studiata. Sono state anche utilizzate a tale scopo le risultanze dello studio geologico dell'area, elaborato anch'esso nell'ambito della redazione del PAT comunale. La valutazione ha interessato principalmente l'orizzonte A, che riveste maggior interesse ai fini di una valutazione agronomica del substrato. I parametri principali che hanno contribuito alla formazione del giudizio sono costituiti dalla reazione, dal contenuto in scheletro, dalla tessitura e dall'assetto morfologico del terreno. E' stata invece considerata secondaria la valutazione del contenuto in macro e microelementi, in quanto la fertilità chimica di un substrato è facilmente modificabile e legata in larga misura alle pratiche agronomiche adottate dai singoli agricoltori.

I risultati dello studio volto alla classificazione agronomica dei terreni, evidenziano le diverse classi di potenzialità agronomiche del substrato.

Le classi prese in considerazione sono di seguito elencate e descritte:

- II Classe: suoli che presentano alcune limitazioni e richiedono accorgimenti nella scelta delle colture praticabili. Le limitazioni sono poche e d'entità non rilevante, comunque tali da non condizionare in modo eccessivo le normali pratiche colturali. Vi possono essere praticate un minor numero di colture agrarie anche in avvicendamento, necessitando per alcune il ricorso a particolari accorgimenti, specialmente con riferimento alle lavorazioni, al drenaggio, al ricorso alle irrigazioni. In linea generale sono quindi suoli con produttività nel complesso buona, anche se minore è l'ampiezza della scelta delle colture possibili e più accurate devono essere le pratiche colturali rispetto ai terreni della prima classe;
- III Classe: suoli che presentano intense limitazioni che riducono la scelta delle coltivazioni e/o richiedono l'adozione di particolari pratiche agronomiche. In generale possono essere presenti limitazioni anche rilevanti per quanto riguarda la profondità, la tessitura, la pendenza, le caratteristiche chimiche ed idrologiche o la possibilità di erosione. In essi sono difficilmente praticabili alcune colture, e risultano ristretti i tempi per la realizzazione delle normali pratiche agronomiche (lavorazione del terreno, semina, raccolta ecc.);
- IV Classe: suoli con limitazioni molto forti che restringono la scelta delle piante coltivabili a poche specie agrarie. Lo svolgimento delle pratiche agronomiche richiede l'adozione di particolari tecniche per superare i condizionamenti sfavorevoli derivanti dai caratteri idraulici, pedologici, della pendenza, dalla scarsa disponibilità idrica, ecc.
- VI Classe suoli che hanno severe limitazioni che li rendono generalmente inutilizzabili per la coltivazione e limitano il loro uso principalmente al pascolo o prateria, boschi o riparo e nutrimento per la fauna selvatica. Le condizioni fisiche dei suoli in VI Classe sono tali per cui è consigliabile effettuare miglioramenti dei pascoli e delle praterie, se necessari, quali semine, calcitazioni, fertilizzazioni e regimazioni delle acque tramite fossi perimetrali, fossi drenanti, fossi trasversali o diffusori d'acqua (water spreader). I suoli in VI Classe hanno limitazioni durevoli che non possono essere corrette, quali pendenze ripide, severi rischi di erosione, effetti della passata erosione, pietrosità, strato radicabile sottile, eccessiva umidità o inondabilità, bassa capacità di trattenimento dell'umidità, salinità o sodicità o clima rigido.

A causa di una o più di queste limitazioni questi suoli generalmente non sono usati per piante coltivate. Essi però possono essere usati per pascolo, prateria, bosco, riparo per gli animali o per qualche combinazione di questi. Alcuni suoli della VI Classe possono essere utilizzati senza rischi per le colture comuni purché venga adottata una gestione intensiva. Alcuni suoli appartenenti a questa classe sono inoltre adatti a colture particolari come frutteti inerbiti, *blueberries* o simili, che necessitino di condizioni diverse da quelle richieste dalle colture tradizionali. In base ai caratteri del suolo ed al clima locale, i suoli possono essere molto o poco adatti all'utilizzo a bosco.

- VII Classe: i suoli hanno limitazioni molto severe che li rendono inutilizzabili per la coltivazione e restringono il loro uso principalmente al pascolo, al bosco o alla vegetazione spontanea.

Le condizioni fisiche nei suoli di VII Classe sono tali per cui è sconsigliabile attuare miglioramenti dei pascoli o delle praterie quali semine, calcitazioni, fertilizzazioni, regimazione delle acque con fossi perimetrali, canali di scolo, fossi trasversali o diffusori d'acqua. Le restrizioni del suolo sono più severe di quelle della V Classe a causa di una o più limitazioni durevoli che non possono essere corrette, quali

pendenze molto ripide, erosione, suoli sottili, pietre, suoli umidi, sali o sodio, clima sfavorevole o altre limitazioni che li rendono inutilizzabili per le colture più comuni. Essi possono essere utilizzati senza problemi per pascoli, boschi o riparo e nutrimento per la fauna selvatica o per alcune combinazioni di questi con una adeguata gestione. In base alle caratteristiche dei suoli ed al clima locale i suoli di questa classe possono essere molto o poco adatti all'utilizzo a bosco. Essi non sono adatti a nessuna delle colture comunemente coltivate; in casi particolari, alcuni suoli di questa classe possono essere utilizzati per colture



particolari con pratiche di gestione particolari. Alcune zone di VII Classe possono necessitare di semine o piantagioni per proteggere il suolo e prevenire danni ad aree adiacenti.

Si deve sottolineare che i limiti tracciati tra le diverse classi non devono essere considerati come una discontinuità netta presente nel substrato, ma rappresentano un confine indicativo, nell'intorno del quale è stata riscontrata una progressiva variazione dei parametri presi in esame.

Ciò premesso, si può osservare come il territorio comunale sia caratterizzato essenzialmente da versanti più o meno incisi e interessati formazioni forestali a ostrio-querceto o faggete, dove la capacità d'uso è scarsissima. Solamente la porzione centrale dell'entroterra,occupata da cordoni morenici con superfici da ondulate a molto pendenti, intensamente terrazzate, su suoli di tipo calcareo, la capacità d'uso è media con presenza di seminativi, vigneti e prati stabili.

4.2 La Carta della Copertura del Uso agricolo

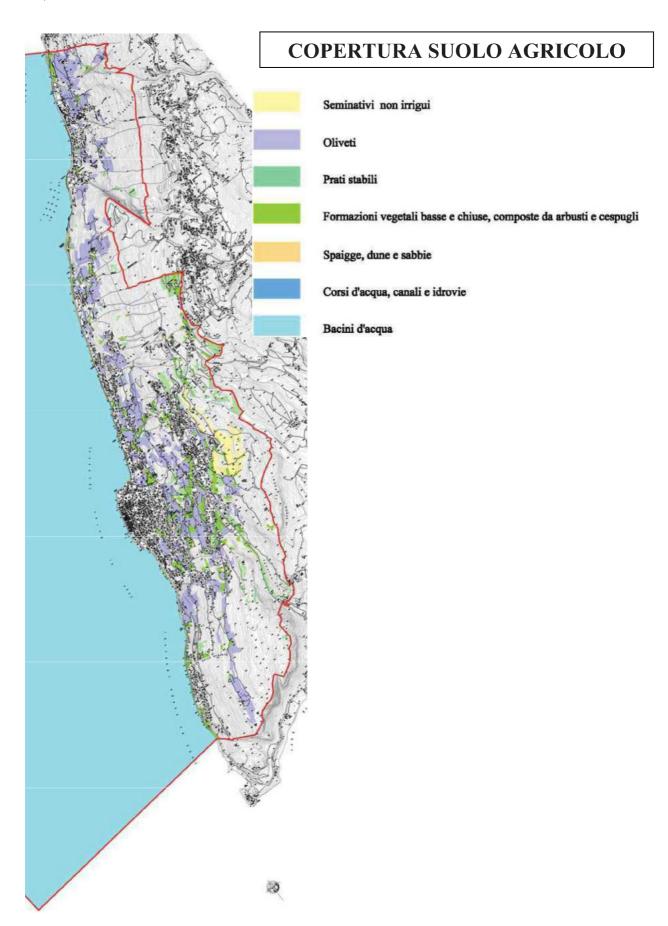
Le elaborazioni dell'uso del suolo (tabella e grafici sottostanti) sono state elaborate sulla base di Corine Land Cover 2000 ed evidenzano per il territorio di Torri del Benaco una naturalità complessiva elevata: è chiara la dominanza di ampie superfici boscate, in prevalenza costituite da boschi di latifoglie e boschi misti.

La lettura della tavola evidenza:

- a) Superficie boscate: complessivamente occupano circa il 43% della parte terrestre di territorio comunale.
- b) *Aree urbanizzate*. Considerando le aree residenziali e quelle industriali, commerciali e infrastrutturali queste occupano il 4% della superficie comunale, ovvero il 17% di quella terrestre.
- c) Uliveti. Risultano le coltivazioni prevalenti con circa il 24% della superficie di territorio occupata. L'agricoltura interessa nel complesso circa il 35% del territorio e il 10% della superficie totale del Comune.

La lettura della tavola della Copertura del Suolo agricolo, che si riporta di seguito, mette in luce le diverse utilizzazioni del territorio agricolo comunale.







4.2.1 Vegetazione forestale

Sotto il profilo botanico, l'area ricade nella zona fitoclimatica del *Castanetum* caldo (o *Lauretum* freddo). In particolare, nell'area interessata dal progetto e nel suo intorno prevale decisamente la vegetazione tipica dell'orizzonte submontano.

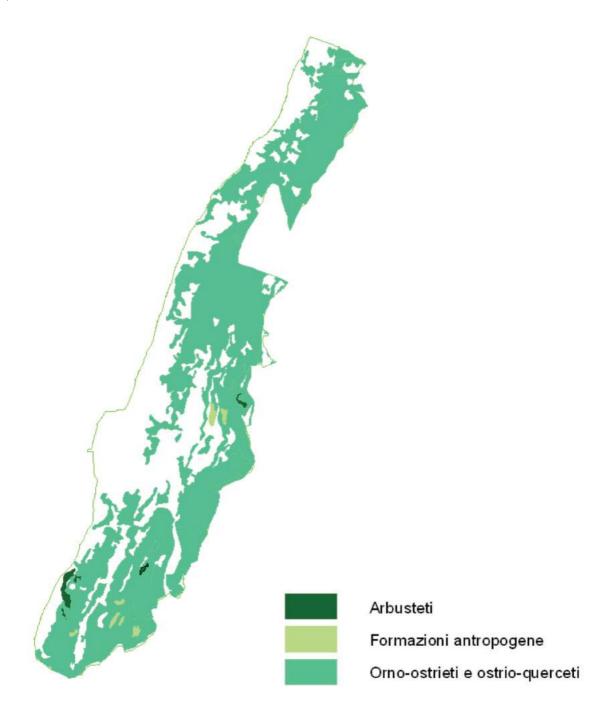
La cartografia mostra i boschi del territorio di Torrri del Benaco. E' evidente la dominanza degli **orno-ostrieti** e **ostrio-querceti**; residuali risultano gli arbusteti e le formazioni di origine antropica. Complessivamente gli orno-ostrieti e gli ostrio-querceti coprono una superficie di 7 543 455 m² (754 ha). Gli ostrio-querceti sono formazioni termofile di substrati carbonatici poco evoluti governati a cedio. Il querceto a roverella e carpino nero costituisce, infatti, l'associazione vegetazionale prevalente sia dove la rocciosità del substrato diminuisce sia dove i suoli poco evoluti permettono la sopravvivenza delle specie che la compongono. Si tratta, dunque, di formazioni a ceduo, nelle quali la specie edificatrice prevalente è roverella (*Quercus pubescens*), carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), cerro (*Quercus cerris*) sempre accompagnato da percentuali di orniello (*Fraxinus ornus*) e altre specie secondarie e accessorie come *Acer campestre*, *Prunus avium*, *Cercis siliquastrum*, etc..

Si tratta nel complesso di formazioni di scarso valore vegetazionale e floristico in mancanza delle necessarie operazioni di governo.

Nelle zone più aride e secche i boschi di Roverella sono interrotti da formazioni più o meno estese e discontinue di Leccio (*Quercus ilex*), Alloro (*Laurus nobilis*), Terebinto (*Pistacia terebinthus*) e Ilatro comune (*Phyllirea latifolia*). Il sottobosco è caratterizzato dalla presenza di arbusti isolati di Sommacco selvatico (*Cotinus coggyria*) e Cornetta dondolina (*Coronilla emerus*).

Negli uliveti a ridosso del lago è poi possibile in primavera e in estate osservare le fioriture di diverse orchidee quali: Barbone adriatico (*Himantoglossum adriaticum*), Ofride di Bertoloni (*Ophrys bertolonii*), Orchide cimicina (*Orchis coriophora*). Inoltre vi è la presenza di Cisto a foglie sessili (*Cistus albidus*), Cornetta minima (*Coronilla minima*), Ilatro comune (*Phillyrea latifolia*), Terebinto (*Pistacia terebinthus*).





4.2.2 Aree percorse da incendi

Tra gli ambiti con potenziale virologico è segnalata un'area così come localizzata nella seguente cartografia *Fonte: Regione Veneto*).



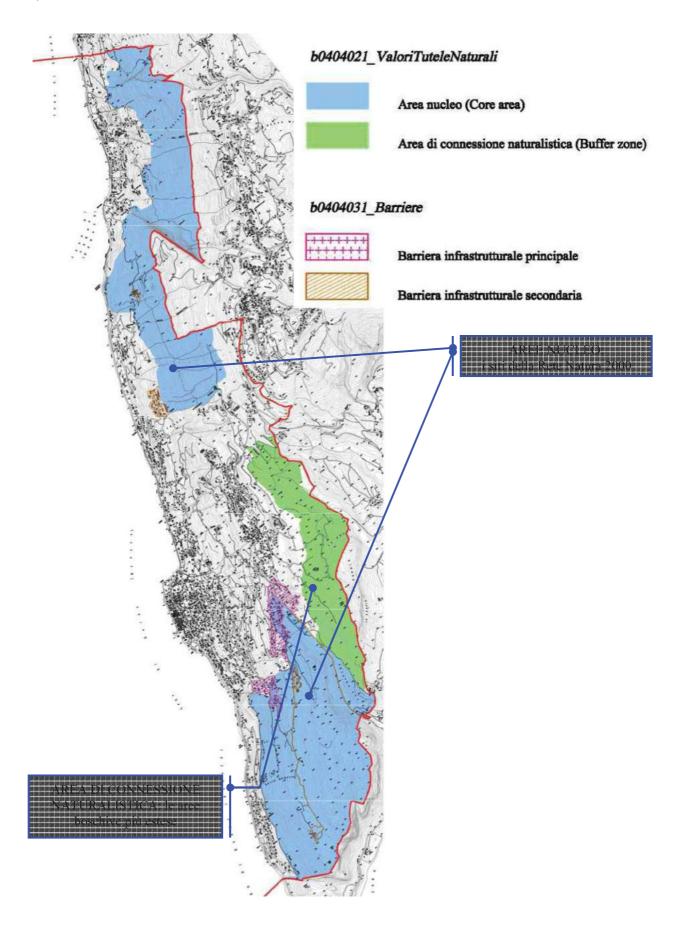
▲ Figura 3: carta delle classi di potenziale pirologico nel Demanio forestale della Provincia di Verona e Vicenza Malcesi Fiume Adige Provincia Autonoma di/Trento Recoard Terme . Lago Ferrara di Garda Erbezzo ontagna Bosco Chiesanuova Torri del Caprino Legenda Affi Bardolin Negrar medio alto medio basso

4.3 Carta della rete ecologica

Una rete ecologica consta, sinteticamente, di diverse componenti: aree centrali (*Core areas*), generalmente da corridoi ecologici o altri elementi di collegamento e sostenute da aree "cuscinetto" (*Buffer zone*) (Bischoff & Jongman, 1993).

La rete ecologica del comune di Torri del Benaco è coerente con questa definizione sintetica ed è incentrata sulla presenza di aree naturali di dimensioni estese e di alto valore ecologico, cioè le Aree nucleo, collocate sui versanti del Monte Baldo, a nord e a sud del territorio. Tali ambiti naturali sono ricoperti da boschi a prevalenza di orno-ostrieti e ostrio-querceti. Le aree di connessione naturalistica circondano le aree nucleo proteggendole dagli influssi dell'ambiente esterno e a minimizzando gli effetti margine negativi tra l'area nucleo e il paesaggio circostante.







La tavola 9 del PTRC illustra la strutturazione della rete ecologica nella Regione Veneto. Prima di tutto, l'ambito territoriale è caratterizzate da zone boscate che fungono da Aree nucleo (*Core areas*) all'interno del Sistema della rete ecologica regionale. Le *core areas* sono aree naturali di alto valore funzionale e qualitativo ai fini del mantenimento della vitalità delle popolazioni target; tra queste si inseriscono appunto le aree boscate e praterie in corrispondenza del SIC Monte Luppia e Punta S. Vigilio.

La rete ecologica di Torri del Benaco è coerente con la rete ecologica regionale.

Nella cartografia sottostante è possibile notare quanto sopra esposto.

SISTEMA DELLA RETE ECOLOGICA aree nucleo corridol ecologici

Tavola Rete ecologica regionale - confronto con la rete ecologica di Torri del Benaco



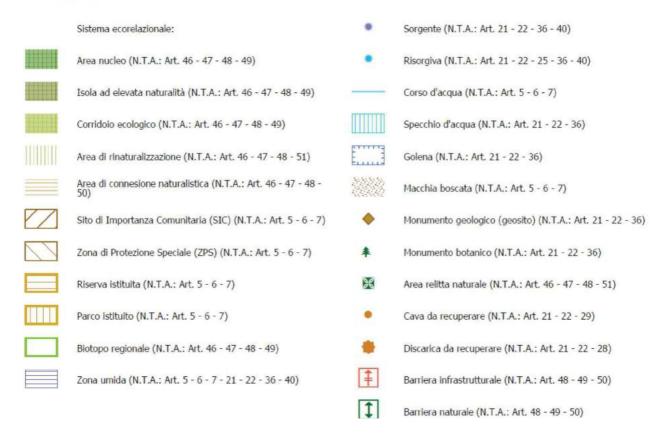
Nella cartografia sottostante è possibile notare la coerenza della rete ecologica di Torri del Benaco con quanto previsto dalla pianificazione di livello provinciale del PTCP.



Tavola Rete ecologica provinciale (PTCP – tavola sistema ambientale)



LEGENDA



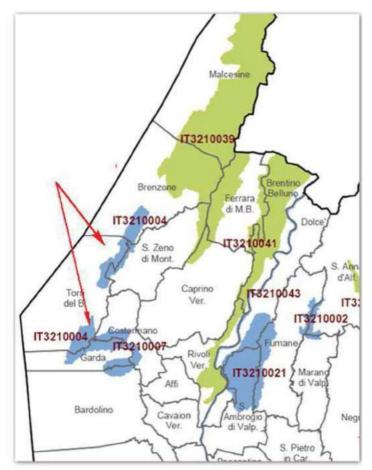
4.3.1 Sito di Importanza Comunitaria

Il territorio del Comune di Torri del Benaco è direttamente interessato dal sistema **NATURA 2000 e** in particolare dal sito IT3210004 *Monte Luppia e Punta S. Vigilio*" e dal sito IT3210007 *Monte Baldo: Val dei Mulini, Senge di Marciaga, Rocca di Garda.*

Rete Natura 2000 Regione Veneto







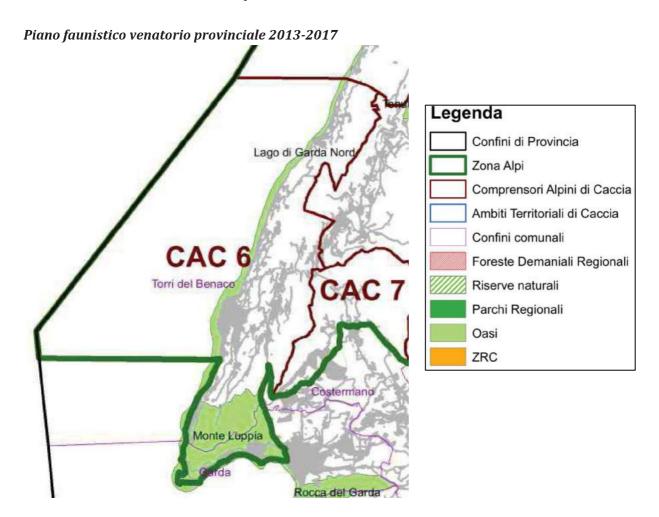
Estratto dalla carta regionale





4.3.2 Inquadramento faunistico

La tavola evidenzia l'area del Lago di Garda come **Oasi di Protezione**. Sulla terraferma è indicata un'oasi di protezione nella parte meridionale del territorio, parte della quale ricade in Comune di Garda. In totale le oasi all'interno del territorio comunale occupano 292.27 ha.



Tra le aree a canneto si possono segnalare come presenti regolarmente lo Svasso (*Podiceps auritus*), le Strolaghe (*Gavia arctica* e *G. stellata*), il Cormorano (*Phalacrocorax carbo sinesi*), il Moriglione (*Aythya ferina*) e la Moretta (*Aythya fuligula*), la Cannaiola (*Acrocephalus scirpaceus*) e il Cannareccione (*Acrocephalus arundinaceus*). L'ittiofauna comprende specie di notevole interesse faunistico, quali l'endemico Carpione (*Salmo trutta carpio*), un salmonide planctofago che vive solo nel lago di Garda. Le altre specie più rappresentate sono la rara Trota marmorata (*Salmo trutta*) e la Trota fario (*Salmo fario*) diventata relativamente comune in seguito ad estesi ripopolamenti.

Nelle stazioni più interne la ricchezza di ambiente consente la presenza cospicua di specie animali con particolare riferimento all'avifauna, ritrovandosi qui sia uccelli tipici degli ambienti pedemontani e forestali sia quelli a distribuzione mediterranea come l'Occhiocotto, il Canapino e il Passero solitario. Ulteriore



elemento positivo è anche la grande possibilità di siti di nidificazione adatti alle più diverse esigenze biologiche. Tra gli uccelli si segnala inoltre la presenza dell'Assiolo (*Otus scops*), l'Upupa (*Upupa epops*), il Torcicollo (*Jynx torquilla*), il Picchio verde (*Picus viridis*), il Passero solitario (*Monticola solitarius*), il Canapino (*Hippolais polyglotta*), l'Occhiocotto (Sylvia *melanocephala*), la Sterpazzola (*Sylvia communis*), il Pigliamosche (*Muscicapa striata*), il Rigogolo (Oriolus oriolus), l'Averla piccola (*Lanius collurio*) e l'Ortolano (*Emberiza hortulana*), I mammiferi presenti nell'area sono: lo Scoiattolo (*Sciurus vulgaris*), la Lepre (*Lepus europaea*), la Donnola (*Mustela nivalis*), la Volpe (*Vulpes vulpes*), la Faina (*Martes foi*na), il Tasso (*Meles meles*) e il Capriolo (*Capreolus capreolus*).



4.4 I Caratteri del Paesaggio

Il territorio di Torri del Benaco appartiene al sistema prealpino veneto del Baldo-Garda. Gli elementi caratterizzanti tale ambito sono rappresentati dal complesso montuoso della catena del Monte Baldo, dal Lago di Garda e dalle colline moreniche a cui si raccorda l'Alta Pianura veronese.

Il PTRC (Allegato B5) inserisce il territorio di Torri del Benaco all'interno di due Ambiti paesaggistici: una piccola porzione meridionale si trova collocata nell'ambito chiamato "Riviera Gardasana" (Ambito n. 25) e la rimanente porzione nell'ambito denominato "Monte Baldo" (Ambito n. 12).

L'Ambito n. 12 del Monte Baldo comprende la porzione settentrionale della sponda orientale del Lago di Garda e la retrostante catena del Monte Baldo; è definito a nord dal confine regionale con il Trentino Alto Adige, a est dalla Val Lagarina mentre la delimitazione a sud ricalca la struttura morfologica dei rilievi. Si possono individuare due porzioni dell'ambito:

- quella della sponda del lago e del versante occidentale del Monte Baldo
- quella che comprende il versante orientale del Baldo stesso, gli altopiani interni e le creste e le scarpate che dominano la Val Lagarina.

Si può osservare la coesistenza di diverse forme geomorfologiche: tettoniche, fluviali, carsiche, glaciali e periglaciali, che testimoniano il succedersi di eventi tettonici e di fasi climatiche ben differenziate. I versanti che guardano il lago sono modellati dall'azione glaciale, con substrato principalmente calcareo e coperture glaciali di varia natura. Nella parte interna si trovano superfici da subpianeggianti a ondulate, pendii localmente interessati da fenomeni carsici, incisioni vallive e, verso la Val Lagarina, scarpate con versanti moderatamente dirupati a forte pendenza. Marginalmente sono presenti versanti su dolomia ad alta pendenza, con pareti e cornici in roccia e diffusi depositi prevalentemente di crollo.

Sul versante occidentale del Monte Baldo, complessivamente piuttosto dirupato e selvaggio, si trovano le cosiddette "pale anticlinali", ossia forme triangolari di strati verticalizzati che si staccano dal corpo principale del massiccio.

Dal punto di vista idrologico, l'ambito è caratterizzato dalla presenza del Lago di Garda e dall'influenza del Fiume Adige - che corre lungo il confine orientale – come elementi maggiori, oltre che da una serie di piccoli corsi d'acqua che sfociano nel lago. Nella parte interna le condizioni idrogeologiche sono di tipo carsico.

La vegetazione dell'ambito si presenta ricca e diversificata sulla base dell'altitudine e dell'esposizione, con la particolare influenza del lago. Nell'ambito predominano le formazioni meso-termofi le raggruppate nelle tipologie degli ostrieti e ostrieti misti (con prevalenza di ostrieti e querceti a roverella), faggete, mughete e in piccola parte da arbusteti ed abieteti. Sono presenti anche nuclei sparsi di castagneti; da segnalare la presenza dell'orno-ostrieto a leccio, unica stazione del Veneto. Dalle rive del lago fino circa a quota 500 m s.l.m. l'ambito è caratterizzato dai terrazzamenti per la coltivazione del vigneto che in molti casi viene sostituito alla coltivazione dell'uliveto; da quota 500 m a quota 1100 m si trova una vegetazione boschiva di latifoglie e



conifere con presenza anche di castagneti alternati a prati; infine oltre i 1100 metri sono presenti in prevalenza pascoli ed alpeggi.

L'ambito paesaggistico n. 25 è connotato da sono presenti superfici modali e terrazzi della piana proglaciale, prospiciente l'apparato gardesano e delle piane intermoreniche, con tracce di canali intrecciati, sub pianeggianti. Alternati a questi si trovano cordoni morenici da moderatamente a ben rilevati, costituiti da depositi glaciali, di contatto e fluvioglaciali. Tali materiali sono disposti in cordoni e dossi allungati tra i quali si individuano i paleoalvei entro i quali scorrevano gli antichi scaricatori fluvioglaciali.

La parte meridionale della Riviera Gardesana è occupata soprattutto da arbusteti, querco-carpineti collinari, saliceti ed altre formazioni riparie. Si rileva la presenza di formazioni di ostrio-querceto a scotano, soprattutto sulla vallata del Tasso. Alle formazioni vegetazionali si alternano vigneti, prati, zone coltivate a seminativo, oliveti, frutteti. In particolare, nella parte meridionale della riveiera, dove è presente un entroterra ampio di dolci pendenze collinari, dove la coltivazione prevalente è il vigneto

Il territorio comunale di Torri del Benaco è dunque caratterizzato dalla mescolanza di molteplici e diversificate forme paesaggistiche e morfologiche, e presenta alcuni ambiti con peculiarità morfologico-ambientali e naturalistiche, che meritano forme di salvaguardia e valorizzazione.

Gli insediamenti di Torri del Benaco si sviluppano in prevalenza lungo la costa del Lago, mentre la parte interna, caratterizzata dalla presenza di rilievi collinari, è occupata da una zona densamente abitata in corrispondenza della località di Albisano ed è punteggiata da numerose edificazioni sparse. Le zone interne collinari non urbanizzate sono invece interessate dalla presenza di aree boscate e agricole.

Oltre alle tre principali località abitate, il territorio comunale si caratterizza per la presenza di case sparse e piccoli nuclei che si sviluppano lungo le strade collinari interne. Il processo di dispersione abitativa è stato spinto certamente dalla vocazione turistica di Torri del Benaco e quindi dalla presenza di un alto numero di seconde case, costruite solitamente fuori dai maggiori centri, in posizioni privilegiate rispetto alle aree circostanti di maggior valore paesaggistico e occupate solo in alcuni periodi dell'anno da individui che non hanno la necessità di accedere quotidianamente ai servizi di cui solitamente la popolazione stabile ha bisogno. Il nucleo storico di Torri del Benaco si sviluppa lungo la linea di costa, tra Piazza Domizio Calderini, prospiciente il porto e Piazza Umberto I, situata più a nord. Il limite orientale del nucleo storico è rappresentato dalla S.S. 249, asse stradale che costituisce la principale via di comunicazione tra le località posizionate lungo la sponda est del Lago di Garda.

Nella località di Pai sono individuabili due nuclei storici, che si trovano lungo la riva del Lago (Pai di sotto) e in una zona più interna (Pai di sopra).

L'insediamento storico di Albisano si sviluppa intorno a Piazza Garibaldi, lungo la SP 32, che rappresenta il collegamento principale con il centro abitato di Torri del Benaco.

4.4.1 Patrimonio archeologico



La zona di Torri è certamente stata abitata fin dalla preistoria. Nel centro stesso del paese alcuni scavi hanno portato alla luce palafitte, reperti in pietra e oggetti in ceramica risalenti all'età del bronzo (secondo millennio a. C.), mentre altre testimonianze di grande interesse sono alcune <u>incisioni rupestri raffiguranti spade e guerrieri armati</u>. Nel primo secolo a.C. avvennero la conquista romana e la prima costruzione della Torre del Castello sulle rive del lago.

Dopo le invasioni barbariche. Torri continuò a rappresentare l'insediamento civile e militare forse più importante della riva orientale del Garda. Tale funzione fu rafforzata sotto re Berengano I (X secolo), che dimorò a Torri e vi fece costruire sia la torre ancora esistente sulla piazza della chiesa ("torre di Berengario") sia la poderosa cerchia di mura che circondano il paese. In un suo diploma del 904 troviamo per la prima volta il nome di "Tulles" riferito al paese (che in altri documenti è designato come "Castrum Turrium"). Torri si organizzò poi in libero comune, godendo di un periodo di splendore dovuto al commercio, specialmente della lana. Il Castello, la Torre dell'Orologio e molte case del centro risalgono a questo periodo (secolo XIV). La zona passò poi sotto il dominio degli scaligeri (1277-1387), dei Visconti di Milano (1387-1405) e infine della Repubblica di Venezia (1405-1797). A Torri si riuniva il Consiglio della Gardesana dall'Acqua, una federazione di dieci comuni con relativa libertà amministrativa e impositiva. Nel bel palazzo quattrocentesco che era la sede del Consiglio, oggi adibito ad albergo, campeggia ancora, ben restaurato, di fronte al porticciolo del paese.

Con il Congresso di Vienna (1815), Torri entrò a far parte del Regno Lombardo-Veneto sotto gli Austriaci. Dal 1866 fu annessa al Regno d'Italia, poi Repubblica Italiana. Per tutto l'Ottocento e la prima metà del Novecento il paese sopravvisse con l'agricoltura (olivi e vite), la pesca nel lago e qualche piccola attività commerciale; ma gli abitanti dovettero ricorrere in forte misura all'emigrazione sia verso il Tirolo e la Germania sia verso l'America. Una piccola fabbrica per la lavorazione delle olive (fine Ottocento) e una fabbrica di granulati di marmo (primo Novecento) non bastavano a riscattare la popolazione da un'economia molto povera. Dopo la seconda guerra mondiale, con lo sviluppo del turismo, la situazione iniziò a cambiare in modo radicale. Oggi Torri è un centro fiorente, assai ben inserito nella vita economica dell'Italia settentrionale.

Le Aree archeologiche presenti sono individuabili sulle tavole del PRG e fanno riferimento alle incisioni Rupestri presenti nel territorio; le piu' significative sono ubicate in loc. Crero ed in loc. Brancolino.

4.4.2 Patrimonio architettonico

Il Castello: nel suo stato attuale, il castello fu edificato a partire dal 1383 sotto il dominio di Antonio della Scala, l'ultimo dei Signori scaligeri. Pochi anni dopo (1387) il nuovo castello fu però espugnato dai Visconti di Milano, che stabilirono per breve tempo la loro signoria sull'intera zona. Una della cause della caduta del castello fu l'uso della polvere da sparo, che aveva reso meno efficaci le fortificazioni studiate secondo i vecchi sistemi. A partire dal 1983 il Castello, ripulito e restaurato, ospita il Museo del Castello Scaligero, dedicato a illustrare la cultura di Torri e di tutta la Riviera e arricchito da una splendida "limonaia", esempio visitabile



delle serre in cui venivano fatti crescere gli agrumi. Sulla torre del mastio vengono celebrati romantici matrimoni.

Inoltre si citano:

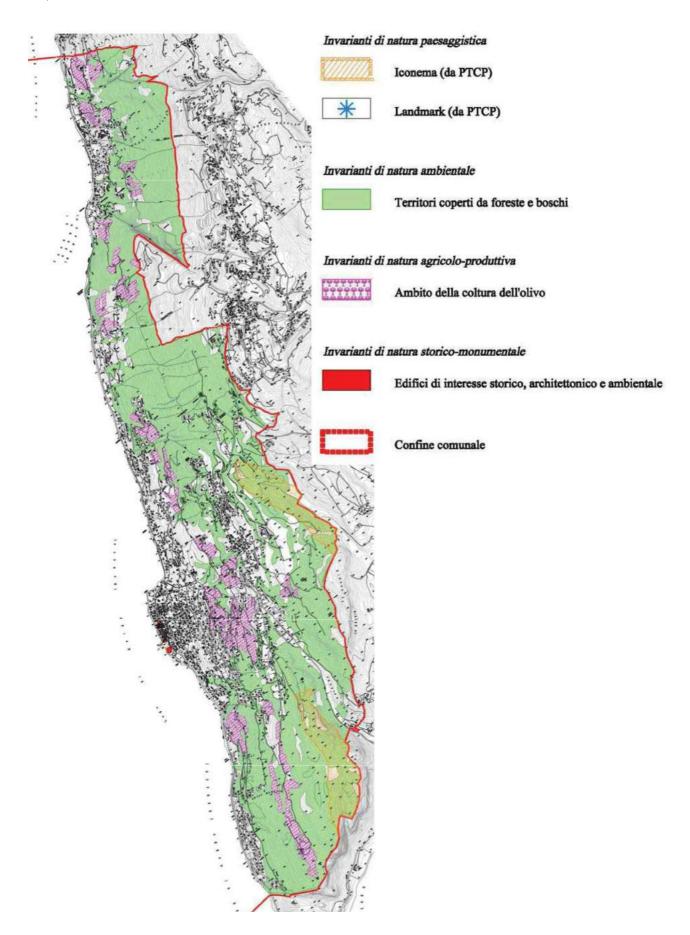
- La torre dell'Orologio
- La torre di Berengario
- Il palazzo della Gardesana dall'Acqua
- Chiesa Parrocchiale di San Pietro e Paolo
- La chiesa della Santissima Trinità
- La chiesa di San Giovanni
- La chiesa di San Siro a Crero
- La chiesa di San Faustino
- La chiesa parrocchiale di San Martino ad Albisano
- La chiesa parrocchiale di San Marco a Pai
- La chiesa di San Gregorio Magno a Pai



4.4.3 Invarianti paesaggistiche

Si propone la seguente Tavola delle Invarianti di natura paesaggistica.







4.5 Quantificazione della superficie agraria utilizzabile e la Carta della SAU

La Superficie Agricola Utilizzata è stata determinata tramite analisi delle ortofoto e sopralluoghi sul territorio che hanno condotto ad un valore di S.A.U pari a 18,786 km². Il comune di Torri del Benaco ha una superficie totale di 48,252 km² e, pertanto, la percentuale di SAU sulla Superficie Totale Comunale è pari a circa il 39%. Il valore della Superficie Agricola Utilizzata è servito a determinare, attraverso la nuova metodologia di calcolo suggerita dalla Regione Veneto, il limite quantitativo massimo della zona agricola trasformabile in zone con destinazioni diverse da quella agricola è calcolato nella seguente tabella.

Comune	S.T. Kmq (Q.C.)		SAU kmq	Sup. trasformabile mq
Torri del Benaco (VR)	48,252	ISTAT Rilevata	2,9807 2,1574	18 786 *

^{*} vedi metodologia di seguito



Utilizzo della zona agricola

Il P.A.T. determina, per il Comune, il limite quantitativo massimo della zona agricola trasformabile in zone con destinazione diversa quella agricola.

- 1) Superficie Agricola Utilizzata (S.A.U.) comunale esistente*: 2,1574 kmq.
- 2) Superficie Territoriale Comunale (S.T.C.): 48,252 kmg.
- 3) Rapporto S.A.U. / S.T.C.= 4,47 % < 45,4 %
- Superficie boscata comunale da Carta Forestale Regionale versione 2006 DGR n.3956 del 11.12.2007 = 7,7138 kmq
- S.A.U. massima = S.A.U. comunale esistente + 9,5 % della superficie boscata comunale.
 S.A.U. massima = 2.157.402 mg + 732.811 mg = 2.890.213 mg
- 6) Superficie massima S.A.U. trasformabile nel decennio = 2,890 kmq x 0,65 % = 18.786 mg.

Disposizioni generali

La quantità di Zona agricola massima trasformabile fissata (18.786 mq) subirà un incremento massimo del 10 % pari a 18.786 mq + 1.879 mq = 20.665 mq.

Eventuali nuove disposizioni regionali in merito a nuove metodologie di calcolo per la definizione della Zona agricola massima trasformabile potranno essere recepite e modificare la superficie trasformabile sopra definita senza che ciò comporti variante al P.A.T.

^{*} rilevata da foto aeree 2011



4.6 Economia e società

L'economia di Torri del Benaco si fonda in buona parte sul turismo che conta 99 imprese nell'attività alberghiere e la ristorazione su 369 imprese attive totali. L'altro settore forte dell'economia di Torri del Benaco è quello delle costruzioni con 100 imprese pari al 30% circa sul totale delle imprese attive.

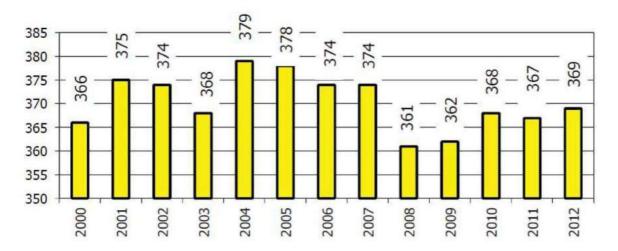
To	rri del Ben	aco		2000	2011	2012	Var. % 2012/2000	Var. % 2012/2011	1° sem. 2013
	Imprese registrate	Imprese registrate				369	0,8	0,5	365
	di cui:	Società	di capitale	12	27	27	125,0	0,0	27
		Società	di persone	79	85	87	10,1	2,4	87
	11	Imprese	individuali	273	254	254	-7,0	0,0	250
		19	Altre forme	2	1	1	-50,0	0,0	1
ш	Imprese attive			338	348	346	2,4	-0,6	341
ES	Imprese artigiane registra	ate		127	131	126	-0,8	-3,8	123
IMPRESE	% su totale imprese registrate			34,7	35,7	34,1			33,7
IM	1	100000000	2017/100	Var. %	% sul totale	(
	Imprese registrate:	2011	2012	2012/2011	imprese	1	nattive	trate per status - Procedure	
	Imprese registrate: Femminili	93	2012	Carlo De Car		1	nattive	Procedure concorsuali	in
				2012/2011	imprese		nattive	Procedure concorsuali	in Scioglimen- to/Liquida-
	Femminili	93	90	2012/2011 -3,2	imprese 24,4	Sospese 0%	nattive	Procedure concorsuali	in Scioglimen-
	Femminili Giovanili	93 34	90 31	-3,2 -8,8	24,4 8,4	Sospese	nattive	Procedure concorsuali	in Scioglimen- to/Liquida- zione
	Femminili Giovanili Straniere comunitarie	93 34 17	90 31 16	-3,2 -8,8 -5,9	24,4 8,4 4,3	Sospese	nattive	Procedure concorsuali	in Scioglimen- to/Liquida- zione
LITA' PRESE	Femminili Giovanili Straniere comunitarie	93 34 17 20	90 31 16 19	-3,2 -8,8 -5,9 -5,0	24,4 8,4 4,3 5,1	Sospese	nattive	Procedure concorsuali	in Scioglimen- to/Liquida- zione
FALITA' (TALITA' IMPRESE	Femminili Giovanili Straniere comunitarie Straniere extracomunit.	93 34 17 20	90 31 16 19	2012/2011 -3,2 -8,8 -5,9 -5,0	24,4 8,4 4,3 5,1	Sospese	nattive	Procedure concorsuali	in Scioglimen- to/Liquida- zione 1%
NATALITA' MORTALITA' DELLE IMPRESE	Femminili Giovanili Straniere comunitarie Straniere extracomunit. Tasso di natalità (per 100	93 34 17 20 (imprese)	90 31 16 19 2010	2012/2011 -3,2 -8,8 -5,9 -5,0 2011 4,6	24,4 8,4 4,3 5,1 2012 6,8	Sospese	nattive	Procedure concorsuali (196	in Scioglimen- to/Liquida- zione 1%

ATECO 2007		2011	2012	Var. % 2012/2011	1° sem. 2013
Imprese registr	rate	367	369	0,5	365
di cui:	Agricoltura, silvicoltura e pesca	22	22	0,0	21
	Attività manifatturiere	13	13	0,0	13
	Costruzioni	103	100	-2,9	95
	Commercio all'ingrosso e al dettaglio; riparaz. autov. e motoc.	64	67	4,7	70
	Trasporto e magazzinaggio	5	5	0,0	6
	Attività dei servizi di alloggio e di ristorazione	94	99	5,3	99
	Attività immobiliari	20	18	-10,0	17
	Servizi	30	29	-3,3	29
	Altre imprese/imprese n.c.	16	16	0,0	15

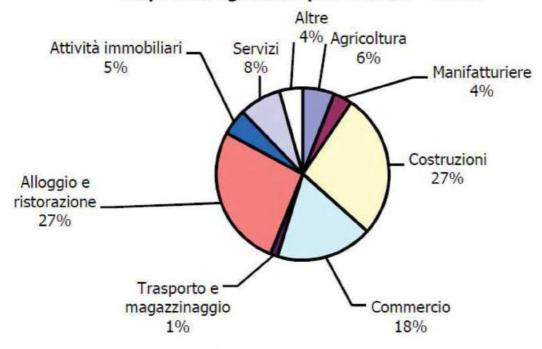
Imprese settore manifatturiero*	2011	2012	Var. % 2012/2011	1° sem. 2013
Fabbricazione di altri prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi	3	3	0,0	2
Fabbricazione di prodotti in metallo (esclusi macchinari e attrezzature)	3	3	0,0	4
Altre industrie manifatturiere	3	3	0,0	3
Altre attività	4	4	0,0	4
* Ordinate per principali settori del 2012			100	



Imprese registrate



Imprese registrate per settore - 2012



	2011	2012
Fallimenti	n.d.	2
Turismo: arrivi	77.172	74.712
Turismo: presenze	336.415	338.165

Fonte: CCIA Verona si dati Infocamere



Rispetto ai comuni appartenenti al distretto del Baldo-Garda, Torri del Benaco vanta un maggior numero di imprese di alberghi e ristoranti, costruzioni e attività immobiliari.

L'assetto economico di Torri del Benaco si fonda essenzialmente sul turismo e ciò comporta che le principali attività economiche si concentrano nei settori alberghiero, della ristorazione e in modo indiretto nel settore del commercio. Il settore industriale più importante è quello delle costruzioni, mentre le attività manifatturiere sono presenti in numero ridotto sul territorio e quindi sono poco rilevanti per l'economia locale. Data quindi questa particolare caratterizzazione economica di Torri del Benaco, non sono presenti zone industriali e artigianali di grandi dimensioni. Le attività artigianali riguardano piccole imprese, per lo piu' a conduzione familiare, che operano nel settore edile delle costruzioni, elettrico, carpenterie metalliche per lavorazione profilati di ferro ed alluminio per formazione manufatti vari e serramenti, falegnamerie ed officine meccaniche per autoveicoli. Tali attività sono concentrate in parte nell' entroterra nella piccola zona artigianale in loc. Volpara nella frazione di Albisano ed in parte in aree del centro abitato del capoluogo o nell'immediata periferia.

E' presente inoltre un frantoio per al molitura delle olive in loc. S. Faustino località limitrofa a sud del centro abitato di Torri, i cui scarichi relativi ad acque di vegetazione vengono convogliati in vasche a tenuta e vuotate periodicamente per l' utilizzazione agronomica.

4.7 Le aziende e le produzioni agricole

4.7.1 Stato di fatto

Di seguito si fornisce un quadro generale della superficie agricola utilizzata, dando indicazioni su quali tipologie di coltivazioni agricole interessano il territorio di Torri del Benaco.

Come si nota dalle tabelle sono le coltivazioni di olivo e le coltivazioni legnose le tipologie più estese come percentuale di SAU. Molto contenuto sono le superfici dedicate ad altre coltivazioni.

UTILIZZAZIONE DEL TERRITORIO-superficie (Censimento Agr. 2010)

	coltivazioni	coltivazioni legnose agrarie con superficie in produzione <u>i</u>										
Utilizzazione dei terreni	produziono		olivo per la produzione di olive da tavola e da olio	produzione di	fruttifer i	tifer fruttiferi i						
				olive per olio		albicocc o	altra frutta fresca di origine temperata	ciliegi o				
Torri del Benaco	107.15	10.68	94.98	94.98	1.49	0.26	0.25	0.98				



		superfici	superficie totale (sat)								
ı	Utilizzaziono doi	e totale	superficie	superficie agricola utilizzata (sau)					boschi	superficie	
-	terreni dell'unità	reni dell'unità agricola seminativi vite coltivazioni			orti familiari	prati permanenti e pascoli	annessi ad aziende agricole	agricola non utilizzata e altra superficie			
	Torri del Benaco	551.34	213.63	12.03	55.95	122.23	0.56	22.86	313.76	23.95	

La maggior parte delle aziende agricole è dedita all'olivicoltura

Numero di aziende e superficie per classe di superficie agricola utilizzata, utilizzazione dei terreni

							superf	icie to	otale (sat)								
					supe	rficie agı	ricola ut	ilizza	ta (sau)				boschi				
	igricola (sau)			seminativi		eso	coltivazioni legnose agrarie Φ		annessi ad aziende	ola non	cie						
Utilizzazione dei terreni		seminativi	cereali per la produzione di granella	fiori e piante ornamentali	foraggere avvicendate	terreni a riposo	coltivazioni legno agrarie	vite	olivo per la produzio ne di olive da tavola e da olio	fruttiferi	orti familiari	prati permanenti pascoli	agricole	superficie agricola utilizzata	altra superficie	serre	coltivazioni energetiche
Torri del Benaco	104	3	1	1	1	1	103	12	99	1	23	12	52	2	60	1	1

4.7.2 Produzioni agricole di pregio

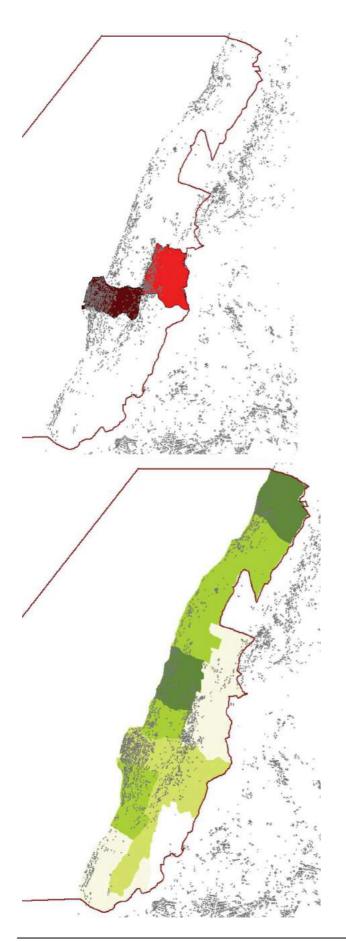
Di seguito si propone un breve quadro delle coltivazioni e delle produzioni agricole di pregio per il comune.

Si riportano alcune carte tematiche circa le principali produzioni agricole, ottenute dai dati della Regione Veneto (2008) per il Comune del PAT.

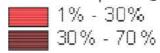
Torri del Benaco vanta la produzione di pregio dell'olio di oliva extravergine (DOP).

Di seguito si riportano alcune cartografie che evidenziano l'incidenza per unità territoriale (in ha) della ciliegia e delle aree coltivate ad oliveto.

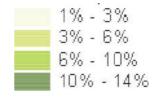




%sup. sul totale FRUTTA - Ciliegia



%sup. sul totale OLIVO

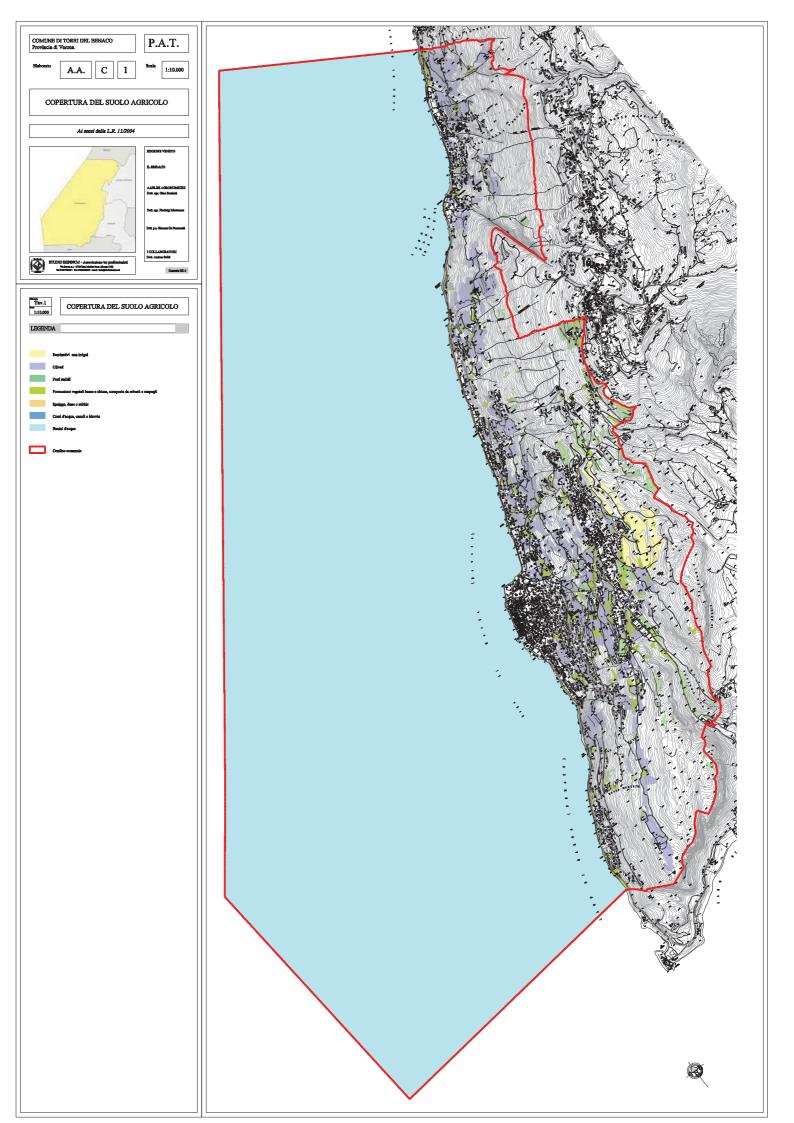


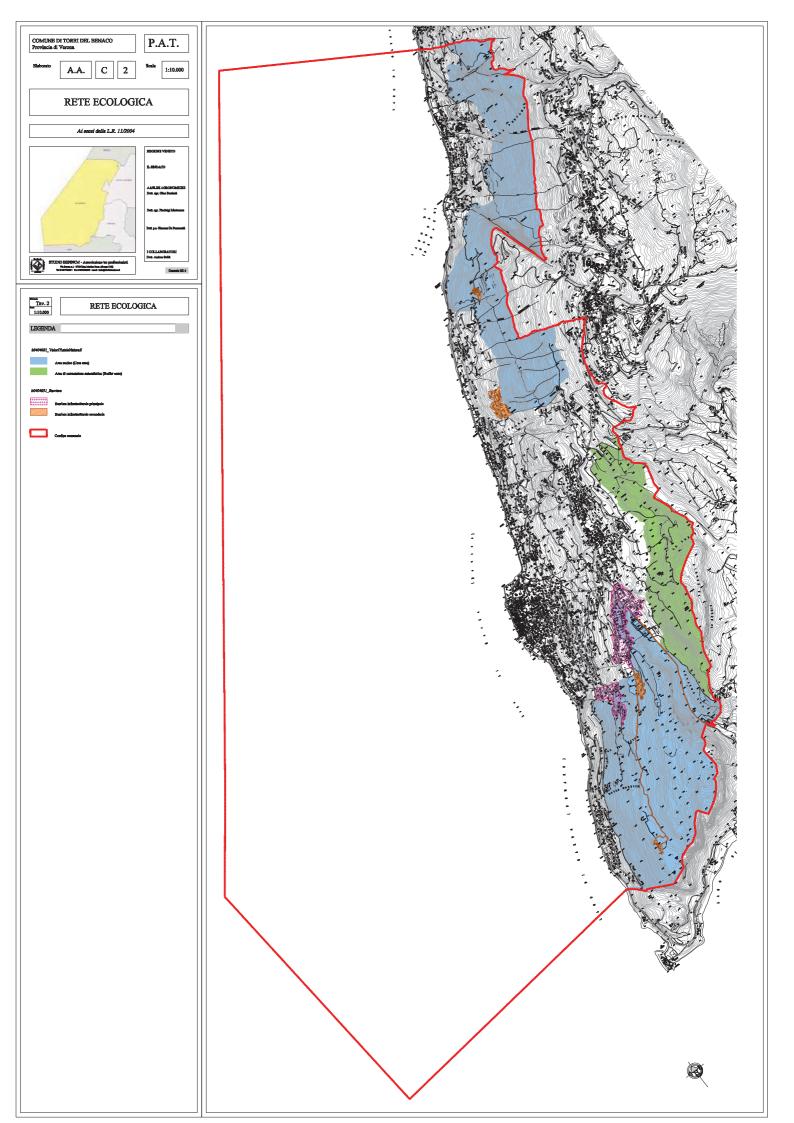


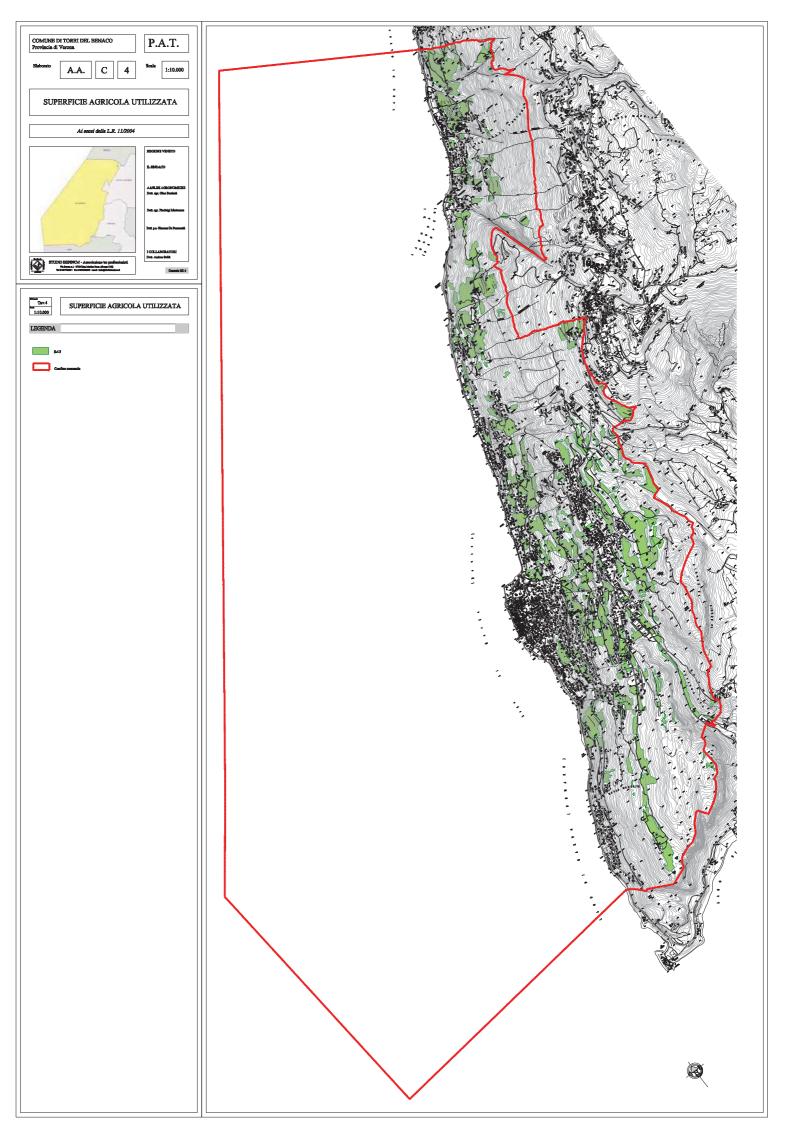
4.7.3 Allevamenti

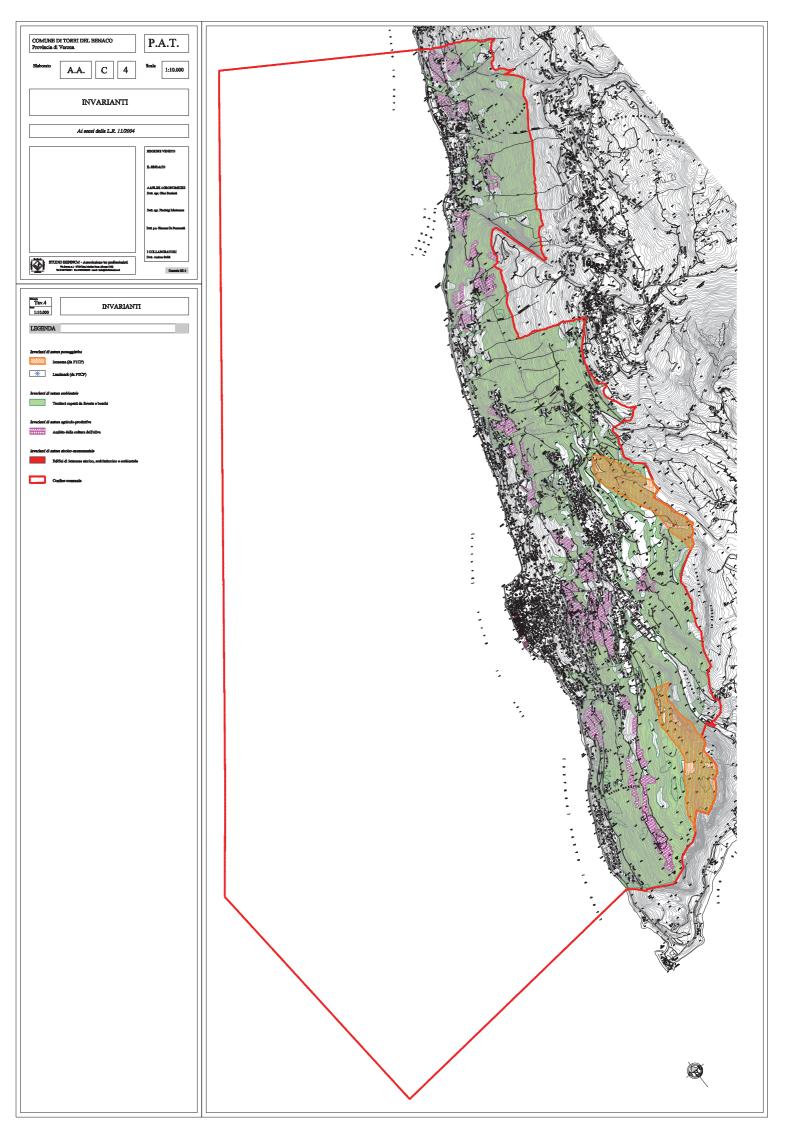
Nel territorio di Torri del Benaco non sono presenti allevamenti di tipo intensivo. Di seguito viene presentato un elenco delle aziende con allevamento, a conduzione esclusivamente famigliare, e la specie allevata.

Codice Azienda	Codice Fiscale	Specie	Tipologia Struttura	Denominazione Allevamento	Delega	Data Apertura	Data Chiusura
086VR001	VDVGCM28L04L287J	BOVINI	ALLEVAMENTO	VEDOVELLI GIACOMO	REG	08/08/1988	
086VR004	BNMMRC84C31B296K	CAVALLI	ALLEVAMENTO	BONOMETTI MARCO	REG	04/12/2008	
086VR005	CNSRRT68P45B709A	CAVALLI	ALLEVAMENTO	CONSOLINI ROBERTA	REG	01/04/2012	
086VR007	BRTNDR69C20L781G	CAVALLI	ALLEVAMENTO	BERTERA ANDREA	REG	04/09/2012	
086VR007	BRTNDR69C20L781G	BOVINI	ALLEVAMENTO	BERTERA ANDREA	REG	05/04/2011	
086VR007	BRTNDR69C20L781G	OVINI	ALLEVAMENTO	BERTERA ANDREA	REG	31/05/2012	
086VR008	SPRRRT46C24E897D	CAVALLI	ALLEVAMENTO	SPIRITELLI ROBERTO	REG	15/09/2012	
086VR012	CCLFNC40B18L287E	BOVINI	ALLEVAMENTO	ACCOLOGNI FRANCESCO DOMENICO	REG	08/08/1988	
086VR015	VDVNTN73T12B296D	CAPRINI	ALLEVAMENTO	AZ. AGR. I DRISAR DI VEDOVELLI ANTONIO	REG	25/09/2009	
086VR015	VDVNTN73T12B296D	OVINI	ALLEVAMENTO	AZ. AGR. I DRISAR DI VEDOVELLI ANTONIO	REG	03/04/2008	
086VR015	VDVNTN73T12B296D	BOVINI	ALLEVAMENTO	AZ. AGR. I DRISAR DI VEDOVELLI ANTONIO	REG	10/06/2010	











REGIONE DEL VENETO

Provincia di Verona



COMUNE DI TORRI DEL BENACO



CARTA DELLA FRAGILITA' E COMPATIBILITA' GEOLOGICA AI FINI URBANISTICI



geol. Simone Barbieri

Committente: Amministrazione Comunale di Torri del Benaco

Data: 10 marzo 2018

La legge sui diritti d'autore (22/04/41 n° 633) e quella istitutiva dell'Ordine Professionale dei Geologi (03/02/63 n° 112) vietano la riproduzione ed utilizzazione anche parziale di questo documento, senza la preventiva autorizzazione degli autori.

SIMONE BARBIERI GEOLOGO

1. PREMESSE

La Carta della Fragilità rappresenta, come previsto dagli atti di indirizzo della L.R. 11/2004, la carta di sintesi di tutti i dati che compaiono nelle precedenti carte del Quadro conoscitivo e visualizza la diversa idoneità dei terreni a recepire interventi edificatori ed infrastrutturali e la loro compatibilità con gli stessi nonché le indicazioni delle aree soggette a dissesto idrogeologico nei suoi vari componenti.

L'uso del territorio, infatti, non è legato solamente alle caratteristiche geotecniche e geomeccaniche dei terreni direttamente interessati dall'opera, ma risulta strettamente collegato alle condizioni morfologiche, geologiche, idrografiche ed idrogeologiche e talora anche agli interventi antropici effettuati.

La zonizzazione del territorio comunale deriva quindi da una valutazione "incrociata" degli aspetti riportati in dettaglio nelle tavole precedenti, con particolare riguardo per quelli che possono interferire direttamente con le esigenze e le attività dell'uomo, in accordo con quanto suggerito dalla Del. G.R.V. 615/96 – "Grafie geologiche per la pianificazione territoriale – Contenuti geologico -Tecnici nelle grafie unificate per gli strumenti urbanistici comunali".

La "Carta delle Fragilità" rappresenta la sintesi della compatibilità geologica del territorio ai fini urbanistici: questo elaborato sintetizza e ripropone in un'unica tavola tutta una serie di dati ed informazioni rappresentati e riportati nelle altre tre tavole di natura geologica, nello studio sismico ed in altri elaborati relativi alla pianificazione superiore

Tutti gli elementi di criticità ambientale contenuti negli elaborati sopraccitati sono stati classificati e riportati nella "Carta delle Fragilità" secondo criteri geologici, geomorfologici ed idrogeologici, suddivide il territorio comunale in due aree:

- Aree idonee
- Aree idonee a condizione
- Aree non idonee

L'obiettivo di quanto previsto nell'elaborato 3 è quello di mettere in evidenza le criticità presenti nel territorio, come:

- la compatibilità geologica;
- le aree soggette a dissesto idrogeologico;
- altre componenti.

Le azioni sono volte ad attuare specifici interventi per alleviare le criticità individuate, attraverso il dettato di norme contenenti prescrizioni e direttive.

Per l'inquadramento generale si è fatto riferimento allo studio geologico del PAT del Comune di Torri del Benaco, redatto nel 2014 a cura dello Studio Hgeo

SIMONE BARBIERI GEOLOGO

 INQUADRAMENTO GENERALE DELL'AREA (tratto da Valutazione Compatibilità Idraulica PAT del Comune di Torri del Benco e Relazione esplicativa della cartografia geologica del PAT, documenti a cura dello Studio Hgeo)

2.1. Premessa

Il Comune di Torri del Benaco - Codice ISTAT: 023086 - si estende su un territorio di 51,4 Km2 lungo la sponda orientale del Lago di Garda e dista circa 40 Km dal capoluogo provinciale Verona. Il territorio comunale confina a Nord con il comune di Brenzone, ad Est con i comuni di San Zeno di Montagna e Costermano, a Sud con Garda e a Ovest con il Lago di Garda.

Gli insediamenti di Torri del Benaco si sviluppano in prevalenza lungo il bordo del lago, mentre la parte interna, caratterizzata dalla presenza di rilievi montani, è occupata da un ambito densamente abitato in corrispondenza della località di Albisano e da una quantità rilevante di edificazioni sparse. Le zone interne collinari/montane non urbanizzate sono interessate dalla presenza di aree boscate e agricole.

L'altitudine media è di 200 m slm, anche se le quote oscillano tra i 65 m slm, in corrispondenza del Lago di Garda, ed i 575 m slm in località Camille sul confine Est con il comune di San Zeno di Montagna.

L'escursione altimetrica è, dunque, di 510 m. Torri del Benaco appartiene all'area geografica del Bacino Idrografico del Fiume Po (Bacino di rilievo nazionale).

Il territorio di Torri del Benaco collocato sulla terra ferma ha caratteristiche prettamente collinari di tipo interno. Percorrendo il territorio da Nord a Sud si incontrano diversi solchi a carattere torrentizio che scorrono pressoché paralleli tra loro da Est a Ovest e sfociano tutti nel Lago di Garda.

La gran parte del territorio comunale di Torri del Benaco è occupato dal Lago di Garda, ovvero il 74%. La parte rimanente, quella terrestre, è caratterizzata dal versante occidentale del Monte Baldo, che scende ripidamente verso il lago. La copertura maggiore è quella dei boschi di latifoglie inframezzati dagli uliveti. Le aree urbanizzate e la viabilità si concentrano soprattutto lungo il litorale lacustre. In particolare la principale via di comunicazione che attraversa il comune da Nord a Sud è la Gardesana.

2.2. Inquadramento geologico e geomorfologico

Il Comune di Torri del Benaco ricade nella regione geologica del Sudalpino e in particolare è inserito tra il lago di Garda e le Prealpi venete occidentali. Il Comune ricade nell'Alto Garda. Le formazioni rocciose che affiorano nell'area di Torri del Benaco appartengono al periodo compreso tra il Giurassico medio e il Cretaceo superiore, che copre l'intervallo di tempo compreso tra circa 200 milioni di

anni fa e circa 65 milioni di anni fa. L'area in studio ricade lungo il bordo occidentale della struttura geologica definita come Piattaforma di Trento o atesina al passaggio con il Bacino Lombardo. Le formazioni litologiche affioranti nel territorio comunale sono: Calcari Oolitici di San Vigilio, Rosso Ammonitico inferiore, Rosso Ammonitico superiore, Biancone e Scaglia Rossa. Le formazioni successive, depostesi tra 65 Ma e 2 Ma fa, non si rinvengono in quest'area in parte perché smantellati o

MILANO Via F.Carcano 10 - VICENZA Via dell'Oreficeria 30/L - Tel/Fax: 0444/340136 E-Mail: simonebarbieri74@qmail.com C.F. BRBSMN74C29E864X - P.I.V.A.: 03084090244

SIMONE BARBIERI GEOLOGO

dislocati da successivi movimenti tettonici. Sulle litologie pre-quaternarie giacciono diffusi depositi morenici e fluvioglaciali, legati alle fasi glaciali Riss e Würm

La successione cronologica delle litologie prequaternarie che caratterizzano l'area di Torri del Benaco dalla più antica alla più recente è la seguente: Calcari Oolitici di San Vigilio (Giurassico inf.), Rosso Ammonitico (Giurassico med-sup.), Biancone (Giurassico sup.÷ Cretaceo sup.) Scaglia Rossa (Cretaceo sup. Eocene inf.):

Le litologie quaternarie comprendono tutti i depositi sciolti presenti nel territorio comunale. I depositi più significativi per spessore ed estensione sono i depositi morenici e fluvioglaciali che ammantano i versanti su cui si estende il Comune. Tali depositi sono legati al permanere del ghiacciaio del Garda durante le fasi glaciali di Riss e Würm e al suo successivo scioglimento.

Le azioni che hanno dato luogo e forma ai sedimenti quaternari sono molteplici e diversificate: azione glaciale e fluvioglaciale, erosione concentrata e diffusa sui versanti delle acque superficiali, etc.

I depositi morenici sono costituiti da ghiaie con ciottoli e qualche blocco, immersi in matrice sabbiosolimosa, talora argillosa. Le morene più antiche sono debolmente cementate e presentano orizzonti di alterazione rossastri. Esse ricoprono i versanti rocciosi dando origine a modesti rilievi arrotondati e allungati o superfici terrazzate disposte NNE-SSW.

I depositi fluvioglaciali sono il rimaneggiamento da parte delle acque glaciali di scioglimento dei depositi morenici. Tali depositi presentano alternanze di strati caotici ghiaiosi con ciottoli e matrice sabbiosolimosa e livelli stratificati più fini sabbioso-limosi. Si ritrovano su aree sommitali a scarsa pendenza che ne hanno permesso la sedimentazione.

I depositi di conoide sono costituiti in genere da ghiaie e ciottoli immersi in matrice sabbioso-limosoargillosa e derivano dall'alterazione delle rocce e dei sedimenti che costituiscono il bacino di alimentazione del corso d'acqua da cui vengono depositati.

Il detrito di falda si forma ai piedi dei pendii per alterazione delle litologie dei versanti soprastanti. È composto da elementi ghiaiosi con scarsa matrice fine limoso-sabbiosa.

2.3 - Inquadramento idrogeologico

Di seguito si illustra il quadro idrogeologico locale, caratterizzato dalla presenza di differenti litologie e da conseguenti diverse forme di circolazione e di permeabilità intrinseca. La circolazione idrica sotterranea avviene sia nel mezzo insaturo in maniera verticale/sub-verticale sia in quello saturo con gradiente suborizzontale e recapito verso il livello di base. Grande importanza ha la presenza dell'ammasso roccioso carbonatico che condiziona le circolazione sotterranea e il drenaggio dalle quote superiori. Diversamente, i depositi quaternari dotati di spessore normalmente modesto e spesso caratterizzati da terreni medio-fini sia come scheletro che matrice, rappresentano scarsi e localizzati serbatoi idrici naturali.

GEOLOGO SIMONE BARBIERI

Come detto l'area di Torri del Benaco è compresa tra il Lago di Garda a Ovest e il Monte Baldo a Est.

Tutta la zona è interessata dal fenomeno del carsismo.

Il livello freatico risente del regime delle precipitazioni, per cui le sue oscillazioni seguono la

distribuzione annuale delle piogge. Sono, di norma, attesi livelli massimi della superficie freatica nel

periodo autunnale a seguito delle precipitazioni, e nel periodo primaverile, in concomitanza dello

scioglimento delle nevi, mentre i minimi si registrano in genere negli ultimi due trimestri che risentono

del periodo estivo più siccitoso.

Dalla Carta idrogeologica del PAT si evince che le principali direzioni del deflusso idrico sotterraneo

vanno da Est ad Ovest. Sono presenti numerose sorgenti dislocate su tutto il territorio, seppure modeste

portate, e poste in prossimità dei corsi d'acqua pur temporanei. Alcune di queste sorgenti sono captate

ad uso potabile. L'approvvigionamento idrico avviene mediante quattro opere di presa dell'acquedotto:

una collocata a Nord al km 67,810 della Gardesana; e tre collocate a Sud in dei pozzi salienti nei pressi di

via Volpara

2.4. Permeabilità dei terreni

Il territorio di Torri del Benaco presenta una permeabilità varia dei suoli, viste le differenti litologie

presenti. Buona parte del versante declinante verso il lago è costituita, in superficie, da depositi morenici e colluviali dotati di permeabilità primaria, per porosità con grado medio (K = 10-4÷10-6 m/s) e/o

basso (<10-8 m/s) in relazione alla percentuale di terreni fini sia come scheletro, sia come matrice.

Il substrato roccioso carbonatico presente sia lungo la gardesana che in ampie plaghe prossime ai solchi vallivi principali e/o minori ha, invece, una generale permeabilità secondaria per fessurazione e carsismo

con grado medio e alto, come accennato sopra. Dove si trovano composizioni miste di litotipi calcareo-

argillosi e marnosi o con selci il grado di permeabilità diminuisce

2.5 Inquadramento sismico

Il Comune di Torri del Benaco è stato classificato sismico già con il D.M. del 14/5/1982. Esso

attualmente rientra nella classe 2 della nuova zonizzazione sismica, con grado di accelerazione

orizzontale al suolo (αg) con probabilità di superamento del 10% in 50 anni tra 0.15 e 0.25g e con

accelerazione orizzontale di ancoraggio allo spettro di risposta elastico (Norme Tecniche) pari a 0.25

2.6 - Inquadramento idrografico

Il comune di Torri del Benaco appartiene all'area geografica del Bacino del Po I corsi d'acqua del

Comune originano dalle pendici del Monte Baldo e alimentano il Lago di Garda scendendo inizialmente

con direzione Sud poi dirigendosi verso Ovest nella parte settentrionale del comune, mentre, quelli a

Sud dello spartiacque, hanno direzione di scorrimenti Sud-Sud Ovest

Il territorio di Torri del Benaco è caratterizzato da una modesta rete idrografica di grado superiore al primo, formata essenzialmente da piccoli torrenti che scendono dal Monte Baldo. Si possono citare:

- Valle Saccanno
- Valle del Zocco
- Valle della Fraga
- Spighetta Valliona

Quasi tutti i bacini idrografici hanno dimensioni contenute, molti anche di superficie inferiore al Km².

Tutti questi corsi d'acqua sono a regime torrentizio strettamente legato alle precipitazioni stagionali e, quindi, con una portata variabile, essi sono attivi saltuariamente: molti si attivano annualmente in concomitanza di particolari eventi meteorici di piovosità diffusa e prolungata per parecchi giorni, altri con intervalli più lunghi. Alcuni non si attivano più per il disordine idraulico legato alla forte antropizzazione del territorio.

Il deflusso idraulico è in generale ovunque alterato dagli insediamenti abitativi e dalla viabilità.

Nello specifico, nel territorio sono presenti tre bacini idrografici principali definiti dai rispettivi spartiacque: il primo a Nord della Loc. Pioghen; il secondo caratterizza buona parte del territorio tra la costa e l'asse M.te Fontane÷Monte Lupia con verso idrico rivolto ad Ovest; il terzo si trova a Est del citato allineamento sino al confine orientale ed alimenta la vallata di Garda.

I corsi d'acqua sono poco incassati nel terreno anche se non hanno carattere pensile, alcuni, quelli posizionati nella parte Sud del Comune, non hanno in alcuni tratti un alveo ben definito, ma si formano per percolazione dalla roccia

2.7 - Lago di Garda

Torri del Benaco è occupato per gran parte del suo territorio dal lago di Garda (circa 370 Km²), lago subalpino che contiene circa il 30% dell'acqua dei bacini italiani.

Il distretto settentrionale del Garda e situato tra le catene montuose del Baldo a Est e dalle Prealpi lombarde ad Ovest. La parte meridionale è invece localizzata tra le forme dolci delle colline moreniche originatesi dal deposito di materiale eroso dal ghiacciaio che modellò una conca nella quale giace attualmente il Benaco. Il lago di Garda è suddiviso in due sottobacini da una dorsale sommersa tra Punta Grotte, in prossimità diIl più grande di questi sottobacini, quello nord occidentale, è lungo circa 35 Km e con profondità massima di

350 m; il sottobacino minore, sudorientale, è lungo circa 15 Km e una profondità massima di 81 m al largo di Bardolino (vedi tabella seguente). L'immissario principale del Garda e fiume Sarca, situato a Riva del Garda, mentre l'emissario e il fiume Mincio situato nel territorio di Peschiera del Garda Sirmione, e Punta S. Vigilio, a nord di Garda.

SIMONE BARBIERI GEOLOGO

2.8 - Pericolosità idraulica e geologica

L'Autorità di Bacino del fiume Po deliberazione del Comitato Istituzionale n. 18 in data 26 aprile 2001 in conformità con quanto prescritto dalla legge 3 agosto 1998, n. 267, dal D.lgs 152/2006 e le sue successive modifiche ed integrazioni, ha adottato il "Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del bacino del fiume Po.

Il territorio comunale in esame rientra nel Bacino idrografico del Po e, come tale, è soggetto alle prescrizioni del relativo Progetto di Piano di Assetto Idrogeologico.

Il territorio di Torri del Benaco è classificato a rischio R1, a pericolosità idraulica per esondazione moderata e, non essendovi importanti così d'acqua, il territorio non è delimitato in fasce fluviali.

La carta delle fragilità del PTCP segnala anche delle frane per colamento posizionate alla foce di alcuni torrenti in particolare al km 68,420, al km 67,120, e dal km 62,450 al km 61,890. E' segnalata inoltre una zona di frane per crollo a Sud al confine con Garda, ai piedi del Monte Luppia.

Non sono segnate aree esondabili o a pericolo ristagno idrico

3. CONTENUTI DELLA 1º VARIANTE AL PAT

3.1 Contenuti della 1º variante al PAT e rapporto con il PAT e PI vigente

Di seguito si illustrano i caratteri geologici, idrogeologici ed idraulici specifici di ogni ATO individuando all'interno di essi se saranno previsti degli interventi di modificazione di uso del suolo e la tipologia degli stessi; il tutto deriva da quanto previsto dalla Carta delle Trasformabilità redatta in data Gennaio 2018 e dalle NTA del variante PAT redatte nel Gennaio 2018.

Con questa prima Variante al PAT l'Amministrazione intende prefigurare nuovi scenari che individuino strumenti in grado di favorire iniziative nel settore turistico aventi un ruolo strategico per la comunità, contenendo i meccanismi puramente speculativi o basati sul consumo di suolo, finalizzati a favorire iniziative che favoriscano gli investimenti innovativi e la crescita dell'offerta di lavoro qualificato.

Nell'elaborare le scelte urbanistiche della Variante viene posta particolare attenzione però nei confronti del settore alberghiero ed extralberghiero, asse portante della risorsa turismo, ritenendo fondamentale che tutti gli sforzi siano maggiormente rivolti verso questo settore trainante per l'economia locale.

Qualificando le attività turistiche, si ha la garanzia che i residenti di Torri del Benaco possano usufruire sul proprio territorio di strutture, servizi di qualità e di opportunità economiche.

In considerazione degli obiettivi e delle azioni prefigurate si prevedono delle modifiche normative e del disegno di piano indirizzati alla qualità urbana ed ambientale, alla tutela della residenza stabile e alla valorizzazione della risorsa economica del turismo, introducendo una maggiore articolazione delle destinazioni d'uso possibili.

In particolare si prevede:

• la modifica del perimetro dell'ATO 6: corrisponde al lago in modo che questa comprenda anche il waterfront e quindi gli interventi di valorizzazione turistica ed ambientale;

- l'individuazione di un Piano di Riqualificazione urbanistica e funzionale del Waterfront (normato da uno specifico articolo) che prefiguri un progetto che affronti il tema della riconfigurazione sia funzionale che morfologica della fascia urbana promuovendo una innovata fruibilità del fronte in connessione anche con l'ambiente collinare; che consideri quindi, le aree di sosta dei mezzi e delle persone e il sistema infrastrutturale, anche in questo caso in relazione alle diverse modalità di spostamento, a piedi, in bici, in auto o dall'acqua;
- per le aree di urbanizzazione programmata con destinazione turistica alberghiera, per le quali il
 PAT non prevede la modifica in altre destinazioni se non con particolari limiti si cambia tale
 indicazione definendo che il PI può prevedere la modifica della destinazione d'uso in altre
 destinazioni a fronte di un'analisi dello stato attuale e del fabbisogno delle aree turistico
 ricettive;
- ferme restando le scelte sul tessuto consolidato e sul territorio aperto, derivanti da una lettura
 attenta della morfologia e degli usi ed in ragione degli strumenti urbanistici sia comunali che
 sovra comunali, si prende atto delle scelte attuative effettuate dal Piano degli Interventi.

Fermo restando le scelte e le indicazioni derivanti dall'approvazione della legge regionale 14/2017 che vuole ridurre il consumo di suolo, in sede di Variante, tendo conto di specifiche richieste e di una valutazione dei fabbisogni che consideri anche le dinamiche più recenti, si è rivisto il dimensionamento residenziale e turistico – ricettivo.

Il Comune di Torri del Benaco è dotato di PI che ha provveduto a:

- definire e dettagliare tutto il sistema dei vincoli;
- precisare il rischio sismico;
- definire una nuova zonizzazione;
- dare attuazione a previsioni del PAT.

Il PAT vigente ha determinato la superficie agricola utilizzata (SAU) trasformabile in zone con destinazione diversa da quella agricola: essa può interessare una superficie complessiva non maggiore a 20.665 mq.

Per quanto riguarda la cubatura edificabile prevista dal PAT vigente, il PI non ha introdotto nuove volumetrie riferite a nuove aree di lottizzazione, ma in attuazione del PAT ha individuato lottizzazioni già previste dal PRG, lotti liberi residenziali in tessuto consolidato e lotti nell'ambito di valorizzazione turistica ex articolo 20 delle NT del PAT.

Nella variante PAT si è provveduto, in particolare a ridefinire il consolidato rispetto a quello indicato dal PAT vigente secondo i seguenti punti:

aggiornamento cartografico a seguito del disegno del PI;

SIMONE BARBIERI GEOLOGO

 il Piano degli interventi ha provveduto a trasformare in verde privato o in zona agricola a seconda della loro collocazione nell'ambito del territorio comunale alcune aree programmate a servizi;

• il PI ha attivato alcuni ambiti turistici programmati previsti dal PAT vigente tramite intervento diretto. <u>Tali trasformazioni (considerate nella MZS del PI)</u> sono ridimensionate rispetto alla previsione del PRG prevedendo una quota edificabile e una quota di verde privato.

 correzioni di aree che il PAT vigente aveva erroneamente non considerato, quindi l'area di verde privato di Albisano viene inserita nel consolidato.

4. VALUTAZIONE GEOLOGICA DELLA 1º VARIANTE AL PAT

ATO 1 - TORRI DEL BENACO

A. Caratteri geoidrologici

L'ATO 1 così come definito nella Carta di trasformabilità del PAT, è situata nella parte Ovest del Comune e presenta una superficie di 3.303 Km2. Corrisponde al principale nucleo abitato che si sviluppa lungo il fronte del Lago a est lungo la Gardesana. La quota massima del sedime è a Nord del centro abitato di Albisano ed è di 317 m slm,mentre quella minima è di 64 m slm.

Le litologie superficiali prevalenti nell"ATO 1 sonno rappresentate da rocce stratificate lungo l'alveo dei torrenti e lungo la costa nella parte Sud della ATO 1. Nell'entroterra sono presenti materiali quaternari di accumulo fluvioglaciale o morenico grossolani in matrice fine sabbiosa. Terreni sciolti sono presenti anche lungo la costa, dove si riscontrano sia i materiali a tessitura eterogenea dei depositi di conoide di deiezione torrentizia sia i materiali sciolti per accumulo detritico di falda a prevalente pezzatura grossolana.

La permeabilità dei terreni superficiali, di tipo primario, è generalmente medio-alta nei terreni affioranti lungo costa; mentre ha un grado medio nei terreni dell'entroterra. Visti i terreni presenti, vi è un'area a permeabilità bassa in località Val del Salto, che si estende verso Nord fino alla zona del porto, nonché a P.Cavallo.

La Carta Idrogeologica del PAT non evidenzia la presenza di tavola d'acqua sotterranea prossima al piano campagna, poiché la permeabilità del suolo (primaria) e dell'ammasso roccioso (secondaria) facilità il veloce percolamento al livello di base. La direzione di flusso della tavola d'acqua va da ESE a WNW.

All'interno dell'ATO 1 sono presenti alcuni corsi d'acqua a carattere torrentizio che terminano il loro percorso nel Lago di Garda (Schede 10a - 30a).

I solchi principali sono, procedendo da Nord a Sud, la Valle della Fraga e la Spighetta Valiona che scorrono da Sud Est a Nord Ovest; tali corsi d'acqua non sono comunque perenni.

B. Analisi della trasformazione

Il nucleo abitato di Torri del Benaco è caratterizzato dalla presenza da edifici di tipo residenziale e di tipo ricettivo turistico.

L'edificazione è consolidata e di tipo denso, intercalata da zone per attrezzature pubbliche e di pubblico servizio.

Oltre al paesaggio di tipo residenziale sono presenti aree agricole adibite per lo più alla coltivazione di ulivo. La parte più a Est, in particolare verso Sud della ATO, è caratterizzata da aree boscate con querceti.

La variante PAT conferma le previsioni Piano dell'interventi (urbanizzazione programmata di tipo Turistico ricettivo) con la possibilità per il prossimo PI di prevedere destinazioni residenziali in alternative a quelle alberghiere.

Nell'ambito territoriale oggetto di studio sono indicate quattro aree programmate tipo turistico e due aree programmate a servizi. Le aree suddette sono presenti nel PAT vigente e sono confermate con la variante n°1 al PAT.

Le aree non idonee all'edificazione sono collocate nell'alveo dei torrenti. La rimanente parte è idonea a condizione legata all'acclività ed alla tipologia dei terreni.

Nella tabella seguente è riportata il carico aggiuntivo della variante PAT

ATO		Aree di trasformazione e linee di espansione										
1	Nuovo volume residenziale - mc	Totale abitanti su nuovo volume (mc/150)	Volume commercio Superficie cop servizi, turismo - produttiva mc ma									
	-	-	21.286	-								

Nell'ambito territoriale oggetto di studio son previste degli interventi di espansione (aree programmate), ma non si procede ad una valutazione geologica aggiuntiva in quanto sono una riconferma delle scelte del PAT vigente è quindi sono già stati considerati nella Carta della Fragilità

ATO 2 ALBISANO

A. Caratteri geoidrologici

L'ATO 2, così come definita nella carta di trasformabilità del PAT, è situato nella parte Est del Comune ed ha un' area di 3.59 Km2. L'uso del suolo è sia residenziale che paesaggistico. La quota massima del sedime è nei pressi di via Olivetti ed è 574,8 m slm in località Camille; mentre quella minima è di 178,8 m slm in località Auze.

L'ATO 2 è caratterizzato da affioramenti rocciosi lungo l'alveo dei torrenti. Esiste, poi, una fascia centrale che va da Nord a Sud della ATO 2 fino alla zona del campo sportivo caratterizzata da materiali quaternari fluvioglaciali, morenici a tessitura prevalentemente limo-argillosa con clasti poligenici. La

SIMONE BARBIERI GEOLOGO

porzione rimanente presenta terreni di accumulo fluvioglaciale o morenico grossolani in matrice sabbiosa fine.

La permeabilità dei terreni superficiali presenti varia da media (terreni sabbiosi e ghiaiosi con matrice media) a bassa (terreni a matrice argillosa).

La Carta Idrogeologica del PAT non evidenzia la presenza di tavola d'acqua sotterranea prossima al piano campagna, poiché la permeabilità del suolo (primaria) e dell'ammasso roccioso (secondaria) facilità il veloce percolamento al livello di base. La direzione di flusso della tavola d'acqua va da ESE a WNW.

All'interno dell'ATO 2 sono presenti alcuni corsi d'acqua a carattere torrentizio, con limitati bacini idrografici ed origine a Ovest dello spartiacque entro la stessa ATO (Schede 12a - 24a).

I solchi principali sono, procedendo da Nord a Sud: la Valle della Fraga e la Spighetta Valiona che scorrono da Est a Ovest; tali corsi d'acqua non sono, comunque, perenni.

B. Analisi della trasformazione

Il territorio della ATO 2 è caratterizzato lungo il limite Ovest dalla presenza di edifici facenti parte del nucleo abitativo di Albisano. L'edificazione è prevalentemente di tipo residenziale consolidato intercalata da zone per attrezzature pubbliche e di pubblico servizio come il campo sportivo e il percorso ciclopedonale urbano che attraversa la ATO da Ovest a Est.

La rimanente parte dell'ATO 2 posta ad Est e fino al confine orientale comunale è a valenza paesaggistica e localmente di tipo residenziale. Sono, inoltre, presenti aree agricole adibite per lo più alla coltivazione di ulivo. Come detto, la parte più a Est, in particolare verso Nord della ATO verso il confine con San Zeno di Montagna, è caratterizzata da aree boscate con querceti. L'ATO comprende il nucleo residenziale di Albisano e il contesto agricolo immediatamente adiacente.

Le aree non idonee all'edificazione sono collocate nell'alveo dei torrenti. La rimanente parte è area idonea e idonea a condizione legata all'acclività ed alla tipologia dei terreni.

Nell'ambito territoriale oggetto di studio è prevista un'area strutturale (AS 3), un ambito programmato a destinazione artigianale, un'area programmata a destinazione turistica, due aree programmate a servizi. Le aree suddette sono presenti nel PAT vigente e sono confermate con la variante n°1 al PAT.

Nella tabella seguente è riportata la superficie oggetto di trasformazione:

АТО	Aree di trasformazione e linee di espansione									
	Nuovo volume		Volume commercio	Superficie coperta						
2	residenziale -	Totale abitanti su nuovo volume (mc/150)	servizi, turismo -	produttiva						
	mc	voidine (ine, 130)	mc	mq						
	6.265	42	14.821	14.821*						

^{*}per il produttivo si è calcolato l'indice di copertura al 40% come da norma PRG

MILANO Via F.Carcano 10 - VICENZA Via dell'Oreficeria 30/L - Tel/Fax: 0444/340136 E-Mail: simonebarbieri74@gmail.com C.F. BRBSMN74C29E864X - P.I.V.A.: 03084090244

SIMONE BARBIERI GEOLOGO

Nell'ambito territoriale oggetto di studio son previste degli interventi di espansione (aree programmate), ma non si procede ad una valutazione geologica aggiuntiva in quanto sono una riconferma delle scelte del PAT vigente è quindi sono già stati considerati nella Carta della Fragilità

ATO 3 - PAI

A. Caratteri geoidrologici

L'ATO 3, così come definita nella carta di trasformabilità del PAT, è situato nella parte Nord Ovest del Comune ed ha un'area di 0.913 Km2 a valenza turistico residenziale. La quota massima dell'ATO è nei pressi della valle della Fontana ed è a 270, m slm mentre quella minima è di 66,1 m slm in località Pai.

L'ATO 3 è caratterizzata litologie pre-quaternarie litoidi lungo l'alveo dei torrenti e a ridosso della costa nella parte Nord della ATO 3. Nell'entroterra sono, invece, presenti materiali di accumulo fluvioglaciale o morenico grossolani in matrice fine sabbiosa; mentre in una piccola area a Sud di Val della Fontana, all'esterno del centro abitato, si trovano materiali sciolti per accumulo detritico di falda a prevalente pezzatura grossolana. Lungo la costa in corrispondenza della foce dei torrenti si trovano materiali a tessitura eterogenea dei depositi di conoide di deiezione torrentizia; mentre nella rimanente parte della costa vi sono materiali di accumulo fluvioglaciale o morenico grossolani in matrice fine sabbiosa.

La permeabilità sia primaria che secondaria dei litotipi presenti è medio-alta lungo la costa nella parte Nord dell'ATO e nell'entroterra ad Ovest; diventa a grado medio nelle rimanenti porzioni territoriali.

La Carta Idrogeologica del PAT non evidenzia la presenza di tavola d'acqua sotterranea prossima al piano campagna, poiché la permeabilità del suolo (primaria) e dell'ammasso roccioso (secondaria) facilità il veloce percolamento al livello di base. La direzione di flusso della tavola d'acqua va da ESE a WNW. All'interno dell'ATO 3 sono presenti alcuni corsi d'acqua a carattere torrentizio, che terminano il loro

percorso nel Lago di Garda (Schede 1a-8a).

I solchi principali sono, procedendo da Nord a Sud: la Valle Saccanno, che nasce nel Comune di San Zeno di Montagna, e Valle del Zocco. Tali corsi d'acqua scorrono all'interno della ATO 3 da Sud Ovest a Nord Est. Essi non sono comunque perenni.

B. Analisi della trasformazione

L'ambito comprende il centro abitato di Pai con una parte rilevante delle aree a carattere turistico alberghiero. Una importante via di comunicazione che costeggia la riva del Lago è la strada Gardesana che attraversa la ATO 3 da Nord a Sud. In questa ATO per i quali il PAT conferma le previsioni già contenute nel PRG (urbanizzazione programmata e riqualificazione) con la possibilità per il PI di prevedere destinazioni residenziali in alternativa a quelle alberghiere consentite. Inoltre, sempre con riferimento alla domanda di prima casa, sono state previste limitate aree di espansione limitrofe al tessuto edificato e in ambiti non tutelati. Oltre al paesaggio di tipo residenziale sono presenti aree

MILANO Via F.Carcano 10 - VICENZA Via dell'Oreficeria 30/L - Tel/Fax: 0444/340136 E-Mail: simonebarbieri74@gmail.com C.F. BRBSMN74C29E864X - P.I.V.A.: 03084090244

SIMONE BARBIERI GEOLOGO

agricole, esternamente al centro abitato adibite per lo più alla coltivazione di ulivo. La parte più a Est, in particolare verso Nord della ATO 3 è caratterizzata da aree boscate con querceti.

Le aree non idonee all'edificazione sono collocate nell'alveo dei torrenti ed in prossimità di essi. La rimanente parte è idonea a condizione.

Nell'ambito territoriale oggetto di studio è previsto un ambito programmato di tipo residenziale e un ambito programmato a servizi. Le aree suddette sono presenti nel PAT vigente e sono confermate con la variante n°1 al PAT.

Nella tabella seguente è riportata la superficie oggetto di trasformazione:

ATO	Aree di trasformazione e linee di espansione									
	Nuovo volume	Totale abitanti su nuovo	Volume commercio	Superficie coperta						
3	residenziale -	volume (mc/150)	servizi, turismo -	produttiva						
	mc	volume (me/ 150)	mc	mq						
	8.000	53	8.196	-						

Nell'ambito territoriale oggetto di studio son previste degli interventi di espansione (aree programmate), ma non si procede ad una valutazione geologica aggiuntiva in quanto sono una riconferma delle scelte del PAT vigente è quindi sono già stati considerati nella Carta della **Fragilità**

ATO 4

A. Caratteri geoidrologici

L'ATO 4 così come definito nella carta di trasformabilità del PAT, è situato nella parte Sud del Comune ed è definita come area di 2,52 Km2. L'ATO è prevalentemente a carattere paesaggistico agricolo. Il paesaggio varia da uliveti a bosco man mano che si addentra nell'entroterra. E' evidente la dominanza degli ornoostrieti e ostrio-querceti; residuali risultano gli arbusteti e le formazioni di origine antropica quali appunto gli uliveti. La quota massima del sedime è nei pressi del Monte Luppia ed è 400,3 m slm mentre quella minima è di 70,1 m slm sulla costa a Sud della ATO 4

L'ATO 4 è caratterizzata dalla presenza di ammassi rocciosi nei confini Est, Ovest e Sud. Nella parte centrale della ATO vi è una fascia di terreno, da Nord a Sud a 300 m slm con materiali quaternari fluvioglaciali, morenici. La rimanente area è costituita da materiali di accumulo fluvioglaciale o morenico grossolani in matrice fine sabbiosa. La permeabilità dei terreni è medio-alta lungo la costa, media nell'entroterra, le aree a permeabilità bassa sono localizzate nelle zone dove i materiali sono a matrice fine (limo-argillosa).

E-Mail: simonebarbieri74@qmail.com C.F. BRBSMN74C29E864X - P.I.V.A.: 03084090244

SIMONE BARBIERI GEOLOGO

La Carta Idrogeologica del PAT non evidenzia la presenza di tavola d'acqua sotterranea prossima al

piano campagna, poiché la permeabilità del suolo (primaria) e dell'ammasso roccioso (secondaria) facilità

il veloce percolamento al livello di base. La direzione di flusso della tavola d'acqua va da ESE a WNW.

All'interno dell'ATO 4 sono presenti alcuni corsi d'acqua a carattere torrentizio. Il solco principale è la

Valle Formighetta, tale corso d'acqua che scorre da Sud Est a Nord Ovest; esso non è comunque

perenne.

B. Analisi della trasformazione

La ATO 4 è caratterizzata dalla presenza di alcuni edifici storici a carattere rurale in prossimità delle aree

agricole adibite per lo più a uliveti. Nella rimanente parte sono presenti aree boscate. Da segnalare la

presenza di una zona adibita a servizi e attrezzature di pubblico interesse sulla costa del lago di Garda a

Sud della ATO. Le uniche aree edificate della ATO sono posizionate in adiacenza a tale area attrezzata.

All'interno di questo territorio sono previsti unicamente interventi di salvaguardia e valorizzazione

paesaggistica. Le aree non idonee all'edificazione sono collocate lungo la costa, nei confini Sud e Est

della ATO e nella parte Ovest della ATO. Vi è un'unica fascia di edificazione idonea che va da Nord a

Sud collocata a 300 mslm. La rimanente parte è idonea a condizione.

Nell'ambito territoriale oggetto di studio non sono previsti degli interventi di espansione

edilizia, dunque, non si è proceduto ad una nuova valutazione geologica.

ATO 5

A. Caratteri geoidrologici

L'ATO 5 è situato nella parte Nord Est del Comune ed ha un'area di 2,56 Km2. L'ATO 5 è

prevalentemente a carattere paesaggistico agricolo. Il paesaggio varia da uliveti a bosco man mano che si

addentra nell'entroterra. E' evidente la dominanza degli orno-ostrieti e ostrio-querceti; residuali risultano

gli arbusteti e le formazioni di origine antropica quali appunto gli uliveti. La quota massima del sedime è

nei pressi di Valle della Fontana sul confine Est ed è 500 m slm mentre quella minima è di 66 m slm

sulla costa a Ovest della ATO 5.

L'ATO 5 è caratterizzata dalla presenza di rocce compatte stratificate lungo l'alveo dei torrenti e nelle

parti adiacenti, nella rimanente parte vi sono materiali di accumulo fluvioglaciale o morenico grossolani

in matrice fine sabbiosa. Solo in un'area a mote della Valle Tonella vi sono materiali sciolti per accumulo

detritico di falda a pezzatura grossolana prevalente.

La permeabilità dei terreni è medio-alta lungo la costa e lungo tutto il confine Ovest della ATO, le aree a

permeabilità media solo localizzate a Nord Est e a Sud della ATO.

La Carta Idrogeologica del PAT non evidenzia la presenza di tavola d'acqua sotterranea prossima al

piano campagna, poiché la permeabilità del suolo (primaria) e dell'ammasso roccioso (secondaria) facilità

il veloce percolamento al livello di base. La direzione di flusso della tavola d'acqua va da SE a NW.

SIMONE BARBIERI GEOLOGO

I solchi principali sono procedendo da Nord a Sud la Valle Saccanno, Valle del Zocco che scorrono da Est a Ovest tali corsi d'acqua non sono comunque perenni.

B. Analisi della trasformazione

La ATO 5 è caratterizzata dalla presenza di un' area edificata a carattere residenziale a Sud della ATO in località Spighetta. In località Crero al centro della ATO invece vi è una zona di ricezione turistico-alberghiera affiancata da un'area adibita a servizi e attrezzature di pubblico interesse. Nella rimanente parte sono presenti aree boscate e aree adibite alla coltivazione di ulivi. All'interno di questo territorio sono previsti unicamente interventi di salvaguardia e valorizzazione paesaggistica.

Le aree non idonee all'edificazione sono collocate lungo i torrenti e nelle zone adiacenti. La rimanente parte è idonea a condizione.

Nell'ambito territoriale oggetto di studio non sono previsti degli interventi di espansione edilizia, dunque, non si è proceduto ad una nuova valutazione geologica.

ATO 6

A. Caratteri morfologici

L'ATO 6 così come definita nella carta di trasformabilità del PAT, è situata nella parte Ovest del Comune ed è definita come area di 35,43 m2 L'ATO 6 occupa circa il 74% del territorio comunale e comprende, oltre al Lago di Garda, il centro storico di Torri del Benaco. Le origini del lago di Garda è frutto di una serie di eventi concatenati gli uni agli altri.

La fossa tettonica che contiene il bacino del lago e le montagne che lo circondano, sono databili al periodo dell'Eocene, circa 35 milioni di anni fa. In quell'era di modellamento della crosta terrestre, il ripiegamento delle rocce fluide, oltre che a generare il profondo letto del nostro lago, ha, nello stesso tempo, determinato l'innalzamento della sua cornice montagnosa.

Da questo movimento terrestre è possibile supporre la nascita ad est del Monte Baldo, ad ovest del Monte Manerba e del Monte Pizzocolo mentre a nord, sovrastante il paese di Riva del Garda, del Monte Brione.

Nelle valli, formate dagli sconvolgimenti tettonici, scorrevano insieme, le acque del Sarca, del Chiese e dell'Adige, fiumi che iniziavano la loro caratteristica opera di erosione e modellamento delle rocce. Nel Pliocene, l'area del Garda, come la pianura Padana, furono coperte dal mare, che a causa del riformarsi del collegamento tra Oceano Atlantico e Mediterraneo, invase queste profonde valli depositandovi i sedimenti argillosi, da cui il massiccio ritrovamento di numerosi esemplari di fauna fossile marina. In seguito un nuovo fenomeno interessò la zona a sud dell'arco alpino: Il ghiaccio occupò tutte le valli dove, ancora oggi, si trovano i laghi prealpini italiani. Si susseguirono poi ben quattro glaciazioni che modellarono l'attuale bacino benacense. Dalla fine delle glaciazioni ad oggi il Garda non ha più subito significativi cambiamenti restando quello che oggi vediamo, senza mai essersi prosciugato.

B. Analisi della trasformazione

SIMONE BARBIERI GEOLOGO

Il territorio del centro storico urbanizzato di Torri del Benaco è caratterizzato dalla presenza di edifici storici tra cui il castello scaligero del XIV secolo; da edifici di tipo residenziale e di tipo ricettivo turistico più recenti. Da segnalare la presenza del Porto come importante via di comunicazione a livello turistico e commerciale con gli altri comuni che si affacciano sul Lago di Garda. Un'altra importante via di comunicazione che costeggia la riva del Lago è la strada Gardesana che attraversa la ATO 6 da Nord a Sud e fa da confine con l'ATO1.

Il Lago di Garda rappresenta un'importante via di comunicazione sia commerciale che turistica con le altre località che si affacciano sulla sponda. In particolare le linee navigabili più importanti (come è possibile vedere nella carta del sistema insediativo infrastrutturale del PTCP di Verona) collegano il porto di Torri del Benaco con i porti di Garda e Brenzone. Esso è inoltre un luogo di attrattiva turistica principalmente per la balneazione, per le attività diportistiche e per le attività subacquee.

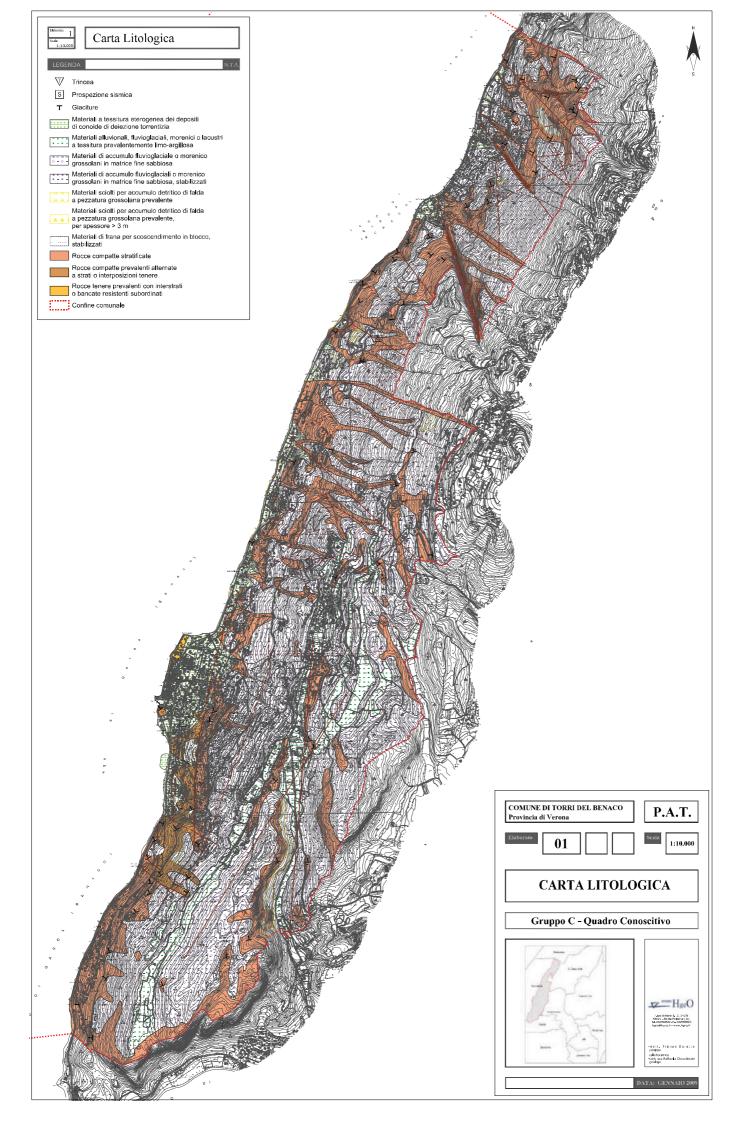
All'interno di questi territori sono previsti unicamente interventi di salvaguardia e valorizzazione paesaggistica.

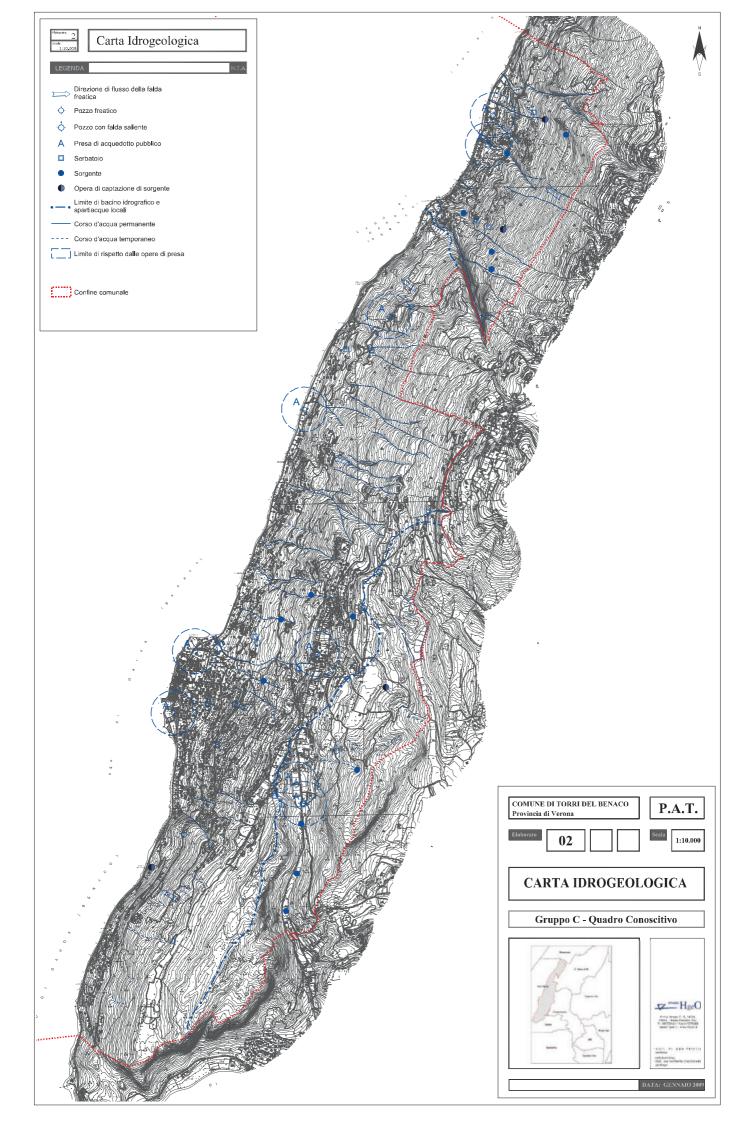
Nell'ambito territoriale oggetto di studio non sono previsti degli interventi di espansione edilizia, dunque, non si è proceduto ad una nuova valutazione geologica.

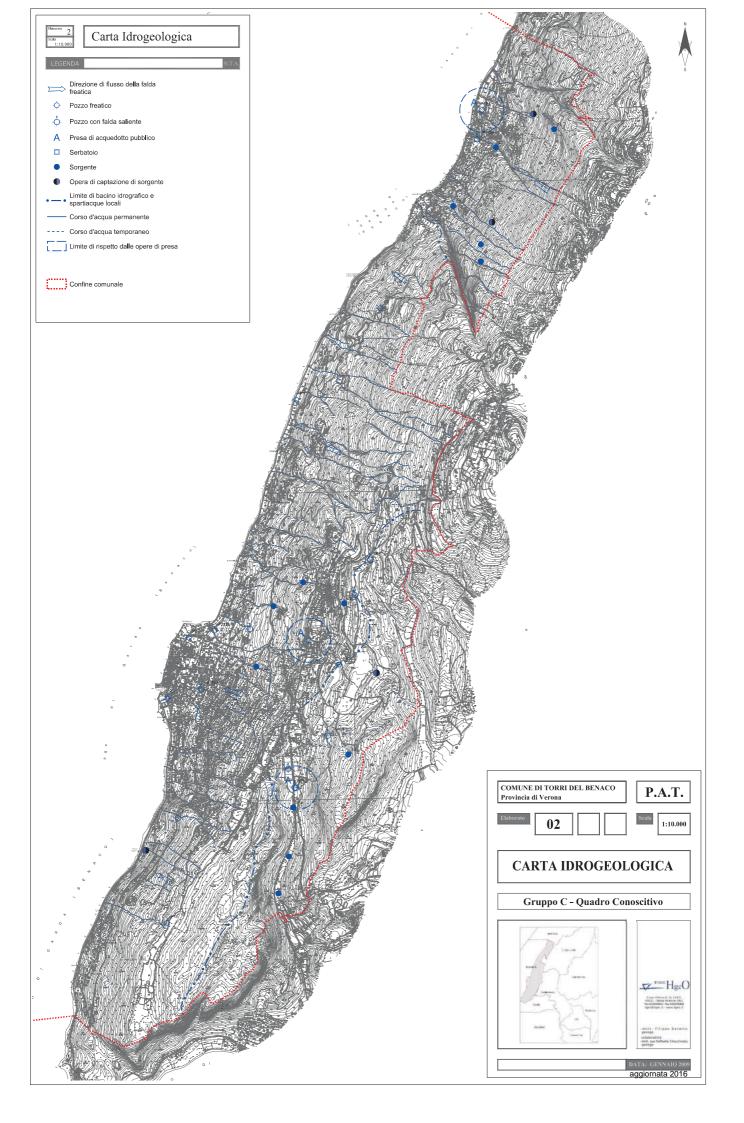
5. CONCLUSIONI

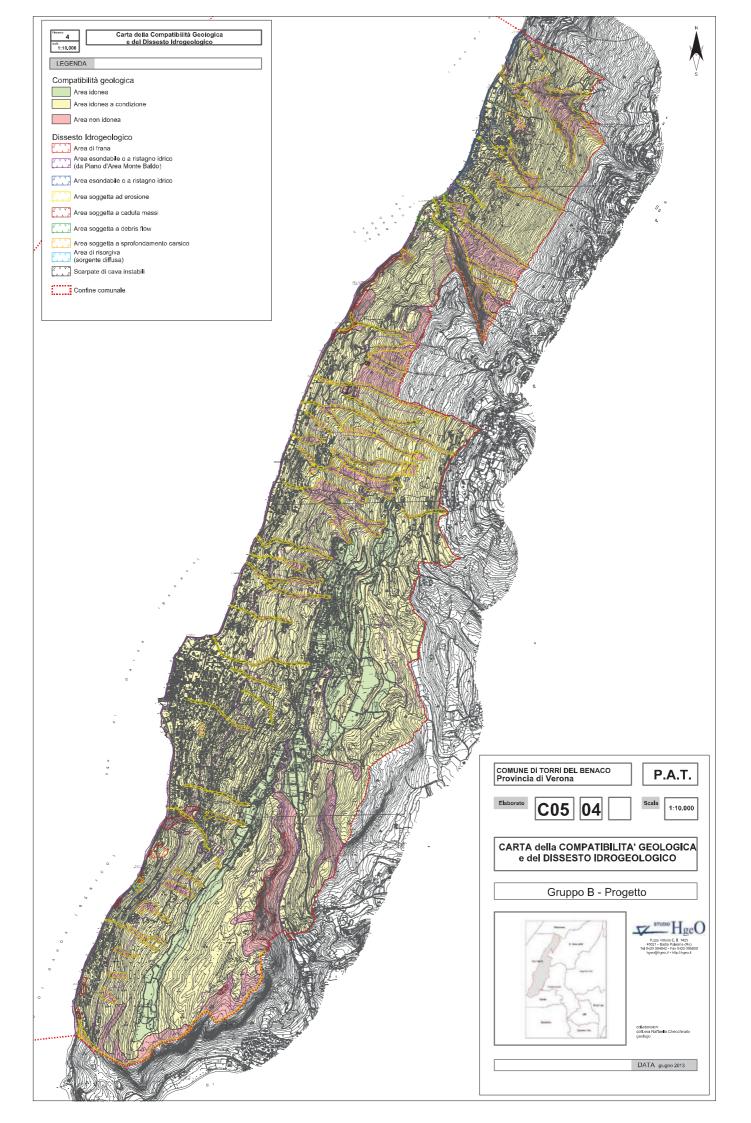
Il presente studio è stato redatto al supporto della 1° variante al PAT del Comune di Torri del Benaco. Dall'analisi effettuata si evidenzia che le trasformazioni previste dalla presente variante non comportano trasformazioni tali per cui si debba <u>aggiornare il Quadro Conoscitivo e la Carta della Fragilità del PAT vigente che quindi viene confermata</u>

MILANO Via F.Carcano 10 - VICENZA Via dell'Oreficeria 30/L - Tel/Fax: 0444/340136 E-Mail: simonebarbieri74@gmail.com C.F. BRBSMN74C29E864X — P.I.V.A.: 03084090244









COMUNE DI TORRI DEL BENACO





Provincia di Verona

Elaborato

Relazione tecnica

Rev.

01

CARATTERIZZAZIONE SISMICA A SUPPORTO DEL PIANO DI ASSETTO DEL TERRITORIO COMUNALE

Adeguato al verbale della Conferenza di Servizi del 06 10.2016



Terremoto di Messina (1908) - tratto da archivio INGV



Cod. 0470-16 E Data: Novembre 2016

INDICE

1 PREMESSA	1
2 MODALITA' DI LAVORO	2
3 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DEL TERRITORIO	3
4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E TETTONICO DEL TERRITORIO	4
5 CARATTERIZZAZIONE SISMOGENETICA DEL TERRITORIO	6
5.1 SISMICITÀ STORICA DEL DISTRETTO	8
5.2 SISMICITÀ STRUMENTALE DEL DISTRETTO GIUDICARIE	10
5.3 NEOTETTONICA E SORGENTI SISMOGENETICHE	11
5.4 SISMICITA' LOCALE	11
6 CARTA DEGLI ELEMENTI GEOLOGICI IN PROSPETTIVA SISMICA	12
6.1 AMPLIFICAZIONE LITOSTRATIGRAFICA	12
6.2 AMPLIFICAZIONE TOPOGRAFICA	17
7 CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA	19
7.1 SPONDE DI BACINI LACUSTRI ESPOSTE A SESSE	21
8 CARTA DELLE ZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA	21
9 CONCLUSIONI E PRESCRIZIONI	22

ELABORATI:

SCHEDE: 1 ÷ 25

TAVOLE:

- CARTA DEGLI ELEMENTI GEOLOGICI IN PROSPETTIVA SISMICA
- CARTA DELLE ZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA

1 PREMESSA

Su incarico dell'Amministrazione comunale di Torri del Benaco si redige codesta Relazione che illustra la caratterizzazione sismica del territorio comunale a supporto del PAT.

In particolare, il Comune di Torri del Benaco è inserito nella zona 2, dopo l'approvazione della DGRV n. 3308/2008, (Applicazioni delle nuove norme tecniche sulle costruzioni in zona sismica,indicazioni per la redazione e verifica della pianificazione urbanistica).

Inoltre, con decreto n.69 del 27.05.2010 "Linee guida per la realizzazione dello Studio di Compatibilità Sismica per i PAT e PATI – DGR n.3308/2008 e L.R. n.11/2004", la Direzione geologia ed attività estrattive della Regione del Veneto stabilisce i contenuti dello studio e in particolare della relazione illustrativa, della Carta degli elementi geologici e delle zone omogenee in prospettiva sismica.

Nello specifico, l'allegato "A" della DGRV 3308/2008 indica:

 per i PAT "lo studio di compatibilità sismica sarà costituito dalla verifica della conciliabilità della trasformazione urbanistica con le indicazioni derivanti dalla caratterizzazione geologica, geomorfologica ed idrogeologica del territorio in esame, avendo preso in considerazione la zona sismica interessata dall'ambito comunale secondo le disposizioni regionali in vigore";

La compatibilità sismica per i PAT prevede la zonazione del territorio comunale in:

- aree "stabili" nelle quali non si ipotizzano effetti locali di rilievo di alcuna natura;
- aree "stabili suscettibili di amplificazioni sismiche", nelle quali sono attese amplificazioni del moto sismico, in base all'assetto litostratigrafico e morfologico locale;
- aree "suscettibili di instabilità"; a causo principalmente dell'instabilità dei versanti, della liquefazione e cedimenti differenziali dei terreni, delle faglie attive e capaci.
- per i PI, "che localizzano puntualmente le trasformazioni urbanistiche, lo studio di compatibilità sismica avrà lo sviluppo necessario a definire gli interventi ammissibili e le modalità esecutive nelle aree urbanizzate ed urbanizzabili".

Con la DGR nr. 1572 del 03 settembre 2013 la Regione Veneto ha emanato le nuove "Linee Guida" definendo una metodologia teorica e sperimentale per l'analisi sismica locale a supporto della pianificazione. Tale DGR prevede che da 1° marzo 2014 tutti gli strumenti urbanistici siano adottati secondo le disposizioni in essa contenute, abrogando la 3308/208. I Comuni, i cui P.A.T. siano in via di formazione prima del 1 marzo 2014, possono adeguare la documentazione con la realizzazione di studi di microzonazione sismica contestualmente alla redazione del piano oppure in sede di formazione del P.I. Gli stessi Comuni, i cui strumenti urbanistici siano in via di formazione e che hanno già predisposti gli Studi di Compatibilità sismica in base alla D.G.R. 3308/2008, possono inviare la richiesta di parere sismico al Genio Civile competente ai sensi dell'art. 89 del D.P.R. 380/2001, entro il 30 giugno 2014, decorso tale termine gli studi dovranno essere predisposti seguendo le nuove linee guida.

2 MODALITA' DI LAVORO

La normativa vigente in materia, citata in premessa, prevede l'analisi e la valutazione degli effetti sismici di sito finalizzate alla definizione dell'aspetto sismico nella pianificazione territoriale. La classificazione sismica territoriale viene codificata a livello procedurale mediante un approccio di tre distinti livelli, con grado di dettaglio via via crescente. Per la definizione metodologica ci si è basati anche sulle procedure illustrate nei manuali prodotti dal Dipartimento della protezione Civile nazionale "Indirizzi e criteri per la Microzonazione sismica - parte I, II, III", ma anche alle procedure di altre realtà regionali visto che nel veneto manca ancora una direttiva per la classificazione sismica di livello superiore al primo. In particolare, ci si è avvalsi anche delle Linee guida emanate dalla regione Lombardia: Allegato 5 alla DGR 8/1566 del 2005 e la successiva D.G.R. 7374/ 2008.

- Il <u>primo livello</u> di approfondimento consiste in un'analisi preliminare delle condizioni geologiche, geomorfologiche e morfologiche. In questo modo si individuano le aree suscettibili di effetti locali in cui effettuare gli studi successivi e fornisce indicazioni sugli approfondimenti necessari
- Il <u>secondo livello</u> è richiesta e ritenuta sufficiente nelle aree prive di particolari complicazioni, nelle quali sono attesi solo effetti di amplificazione. Per questi tipi di valutazioni si eseguono indagini geofisiche di tipo standard e una stima dei fattori di amplificazione tramite tabelle e formule.
- Il <u>terzo livello</u> è invece obbligatorio in fase di progettazione sia quando con il 2° livello si dimostra l'inadeguatezza della normativa sismica nazionale per gli scenari di pericolosità sismica locale caratterizzati da effetti di amplificazione, sia per gli scenari di pericolosità sismica locale caratterizzati da effetti di instabilità, cedimenti e/o liquefazione e contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse. Oppure, dove sono previsti opere ed edifici di rilevante interesse pubblico. Per questo tipo di analisi sono richieste indagini in sito e in laboratorio ed elaborazioni più approfondite.

La procedura fa riferimento ad una sismicità di base caratterizzata da un periodo di ritorno di 475 anni (probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni) e può essere implementata considerando altri periodi di ritorno.

Scendendo, ora, nel particolare della procedura citata ed adottata, si fa notare che:

Il <u>Livello 1°</u> consiste in un approccio di tipo qualitativo e costituisce lo studio propedeutico ai successivi livelli di approfondimento; è un metodo empirico che trova le basi nella continua e sistematica osservazione diretta degli effetti prodotti dai terremoti.

Il metodo permette la zonazione del territorio in termini dei diversi effetti prodotti dall'azione sismica, desunti sulla base di osservazioni geologiche e sulla raccolta dei dati disponibili per una determinata area, (quali la cartografia topografica di dettaglio, la cartografia geologica e dei dissesti) e i risultati di indagini geognostiche, geofisiche e geotecniche già svolte e che saranno oggetto di un'analisi mirata alla definizione delle condizioni locali (spessore delle coperture e condizioni stratigrafiche generali, posizione e regime della falda, proprietà indice, caratteristiche di

consistenza, grado di sovraconsolidazione, plasticità e proprietà geotecniche nelle condizioni naturali, ecc.).

Il <u>Livello 2°</u> permette la caratterizzazione semiquantitativa degli effetti di amplificazione sismica attesi e l'individuazione, nell'ambito degli scenari qualitativi suscettibili di amplificazione di aree in cui la normativa nazionale risulta sufficiente o insufficiente a tenere in considerazione gli effetti sismici.

Il <u>Livello 3°</u> permette sia la caratterizzazione quantitativa degli effetti di amplificazione sismica attesi per le sole aree in cui la normativa nazionale risulta inadeguata, sia la quantificazione degli effetti di instabilità dei versanti e dei cedimenti e/o liquefazioni.

Per quanto riguarda le zone di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisicomeccaniche molto diverse non viene richiesta la valutazione quantitativa a livelli di approfondimento maggiore dello scenario inerente, in quanto tale scenario esclude la possibilità di costruzioni a cavallo dei due litotipi. In fase progettuale tale limitazione può essere rimossa qualora si operi in modo tale da avere un terreno di fondazione omogeneo.

Poiché questo studio è di supporto al PAT, basandosi anche sulla DGR 1572/2013, si è applicato il 1° Livello che ha consentito di delineare gli scenari della pericolosità sismica, identificando le parti del territorio comunale suscettibili di effetti sismici locali: amplificazione del moto sismico, cedimenti, instabilità dei versanti, liquefazione, rottura del terreno, ecc.

Lo studio consiste, sostanzialmente, nell'analisi e valutazione dei dati esistenti già inseriti nella cartografia analitica del PAT (carta geologica, carta geomorfologica, carta idrogeologica, ecc.) e nella redazione di un'apposite cartografie denominate: Carta degli elementi geologici in prospettiva sismica e Carta delle zone omogenee in prospettiva sismica, dove viene riportata la perimetrazione areale delle diverse situazioni tipo come da Tabella 1, in grado di determinare gli effetti sismici locali.

Queste carte rappresentano il riferimento per l'applicazione dei successivi livelli di approfondimento (Livello 2 e 3).

3 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DEL TERRITORIO

Il Comune di Torri del Benaco - Codice ISTAT: 023086 - (Coordinate medie: 45°37'0"N 10°41'0"E - UTM 4992739 247697 33T) è ubicato nella porzione occidentale della Provincia di Verona e confina rispettivamente con i Comuni di: Brenzone, Costermano, Garda, Gardone Riviera (BS), Gargnano (BS), Salò (BS), San Felice del Benaco (BS), San Zeno di Montagna, Toscolano-Maderno (BS).

La superficie comunale è circa 51,37 Km², di cui 38.2 Km² come superficie lacustre ed i restanti 13.17 Km² come territorio abitato.

Il territorio del P.A.T. ricade nel foglio geologico a scala 1:100.000 n° 48 "Peschiera" e nei fogli " 48 I NO – Caprino Veronese", "48 IV NE – Toscolano Maderno " e "48 IV SE – S. Vigilio" (**Scheda 1**).

Cod.0470-16 E 3

✓ **TUDIO HgeO

Il Comune è compreso inoltre negli elementi n° 101092, 101131, 101132, 101133, 101134 e 123014 della Carta Tecnica Regionale a scala 1:5000.

L'elemento morfologico peculiare del Comune è lo specchio lacustre del Garda, che delimita a Ovest il territorio comunale "emerso" e costituisce circa il 63 % dell'intero territorio comunale.

Il lago di Garda è il maggior bacino lacustre d'Italia, con un'estensione di circa 370 Kmq, una lunghezza in direzione N-S di circa 51.6 Km, una larghezza massima E-W di circa 17.2 Km, una profondità massima di 346 m e media di circa 133 m. La superficie lacustre ha una quota assoluta di circa 65 m s.l.m. e un volume di circa 49 milioni di mc d'acqua. Il tempo di ricambio delle acque è stato valutato in circa 26.8 anni. Il fiume immissario è il Sarca e il fiume emissario è il Mincio. Con l'esecuzione di vari interventi quali lo sbarramento di Salionze sull'emissario Mincio, gli impianti idroelettrici a monte (Molveno, Ledro e Valvestino) e la galleria scolmatrice Mori-Torbole sul fianco orientale, il lago di Garda non può più essere considerato un invaso naturale ma assume caratteri di bacino artificiale.

Il territorio comunale di Torri del Benaco si estende tra le quote minime di 66 m s.l.m. in corrispondenza del lungolago in zona Pai e la quota massima di 575 m s.l.m. coincidente con i versanti all'angolo del confine comunale verso San Zeno di Montagna.

L'arteria stradale principale che attraversa il Comune di Torri del Benaco da SSO a NNE è la S.R. 249 "Gardesana orientale" che collega tutti i centri della sponda veneta del lago. Altra via di comunicazione importante è la S.P. 32 A che collega l'abitato di Torri con Albisano e San Zeno di Montagna.

4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E TETTONICO DEL TERRITORIO

Il Comune di Torri del Benaco ricade nella regione geologica del Sudalpino e in particolare è inserito tra il lago di Garda e le Prealpi venete occidentali. Il Comune ricade nell'Alto Garda.

Le formazioni rocciose che affiorano nell'area di Torri del Benaco appartengono al periodo compreso tra il Giurassico medio e il Cretaceo superiore, che copre l'intervallo di tempo compreso tra circa 200 milioni di anni fa e circa 65 milioni di anni fa. L'area in studio ricade lungo il bordo occidentale della struttura geologica definita come Piattaforma di Trento o atesina al passaggio con il Bacino Lombardo. Le formazioni litologiche affioranti nel territorio comunale sono: Calcari Oolitici di San Vigilio, Rosso Ammonitico inferiore, Rosso Ammonitico superiore, Biancone e Scaglia Rossa. Le formazioni successive, depostesi tra 65 Ma e 2 Ma fa, non si rinvengono in quest'area in parte perché smantellati o dislocati da successivi movimenti tettonici.

Sulle litologie prequaternarie giacciono diffusi depositi morenici e fluvioglaciali, legati alle fasi glaciali Riss e Würm.

Litologie pre-quaternarie

La successione cronologica delle litologie prequaternarie che caratterizzano l'area di Torri del Benaco dalla più antica alla più recente è la seguente: Calcari Oolitici di San Vigilio (Giurassico inf.), Rosso Ammonitico (Giurassico med-sup.), Biancone (Giurassico sup.÷ Cretaceo sup.) Scaglia Rossa (Cretaceo sup. Eocene inf.):

- <u>Calcari Oolitici di San Vigilio</u>: Si tratta di calcari oolitici, di colore da giallastro a rosato, con noduli di selce e giunti di stratificazione marnosi, contenenti faune a coralli. Si presentano talora con membri porosi, disgregabili, dolomitizzati. Hanno stratificazione da decimetrica a metrica. Localmente presentano fenomeni di dolomitizzazione e assumono aspetto cristallino. Lo spessore di questo membro è di alcune centinaia di metri.
- <u>Rosso Ammonitico</u>: nella parte inferiore della formazione è un calcare massiccio dall'aspetto nodulare di colore rosa pallido con striature verdastre, passante nella porzione superiore a strati centimetrici, di colore rosso mattone, con interstratificazioni argillose e lenti di selce rossa. Lo spessore nell'area è di circa 30 metri. Il passaggio con la formazione più recente del Biancone è graduale, sia per quanto riguarda la composizione litologica che per il colore.
- <u>Biancone</u>: è suddivisibile in una porzione medio-basale e una porzione sommitale. La porzione inferiore è un calcare micritico, di colore bianco, a frattura concoide, con stratificazione da centimetrica a decimetrica e lenti o letti di selce da grigia a nera. La porzione sommitale presenta stratificazione centimetrica, interstratificazioni argillose grigio-verdastre e colore grigiastro, con tracce di bioturbazioni. Lo spessore di tale formazione nell'area è di alcune centinaia di metri (400-500 m). Il passaggio con la formazione più recente della Scaglia Rossa avviene gradualmente, con livelli di spessore di 3-4 m di colore rosso mattone alternati a livelli di nuovo bianchi prima del limite superiore.
- <u>Scaglia Rossa:</u> è un calcare marnoso, con stratificazione da centimetrica a decimetrica, di colore rosato, con interstrati argillosi e lenti di selce rossa. Nella parte sommitale della formazione, delimitata da una superficie di hardground legata ad emersione, la stratificazione è a flaser, la grana più grossolana e il colore diventa rosso mattone (Scaglia Maastrichtiana). Lo spessore della formazione in condizioni indisturbate è di circa 200 metri.

I Calcari Oolitici di San Vigilio e il Rosso Ammonitico affiorano e subaffiorano lungo tutto il territorio comunale. Il Biancone e la Scaglia Rossa affiorano nella parte centrale del territorio comunale in corrispondenza dell'intorno dell'abitato di Torri del Benaco.

Litologie quaternarie

Le litologie quaternarie comprendono tutti i depositi sciolti presenti nel territorio comunale. I depositi più significativi per spessore ed estensione sono i depositi morenici e fluvioglaciali che ammantano i versanti su cui si estende il Comune. Tali depositi sono legati al permanere del ghiacciaio del Garda durante le fasi glaciali di Riss e Würm e al suo successivo scioglimento.

Le azioni che hanno dato luogo e forma ai sedimenti quaternari sono molteplici e diversificate: azione glaciale e fluvioglaciale, erosione concentrata e diffusa sui versanti delle acque superficiali, etc.

I depositi morenici sono costituiti da ghiaie con ciottoli e qualche blocco, immersi in matrice

Cod.0470-16 E 5

sabbioso-limosa, talora argillosa. Le morene più antiche sono debolmente cementate e presentano orizzonti di alterazione rossastri. Esse ricoprono i versanti rocciosi dando origine a modesti rilievi arrotondati e allungati o superfici terrazzate disposte NNE-SSW.

I depositi fluvioglaciali sono il rimaneggiamento da parte delle acque glaciali di scioglimento dei depositi morenici. Tali depositi presentano alternanze di strati caotici ghiaiosi con ciottoli e matrice sabbioso-limosa e livelletti stratificati più fini sabbioso-limosi. Si ritrovano su aree sommitali a scarsa pendenza che ne hanno permesso la sedimentazione.

I depositi di conoide sono costituiti in genere da ghiaie e ciottoli immersi in matrice sabbiosolimoso-argillosa e derivano dall'alterazione delle rocce e dei sedimenti che costituiscono il bacino di alimentazione del corso d'acqua da cui vengono depositati.

Il *detrito di falda* si forma ai piedi dei pendii per alterazione delle litologie dei versanti soprastanti. E' composto da elementi ghiaiosi con scarsa matrice fine limoso-sabbiosa.

Assetto tettonico

L'area di Torri del Benaco si trova nell'angolo sud-occidentale della catena del Baldo. In tale zona le formazioni rocciose presentano una giacitura monoclinalica verso WNW, legata al fianco occidentale della piega anticlinalica del Monte Baldo. I lineamenti tettonici principali che caratterizzano la zona hanno direzione NNE-SSW secondo il fascio di dislocazioni giudicariensi (**Scheda 2**). Si tratta di sovrascorrimenti e pieghe legati ad una dinamica compressiva instauratasi con le varie fasi di orogenesi Alpina. Agli elementi giudicariensi si associano sistemi trascorrenti trasversali con direzione WNW-ESE su cui si è impostato il reticolo idrografico locale. La faglia principale nella zona di Torri è la Linea Sirmione-Garda: si tratta di una linea subverticale, orientata NE-SW, che passa in corrispondenza del confine sudorientale del Comune, lungo le scarpate rocciose di Monte Luppia, Monte Toel e Monte Lenzino. Essa ha movimento trascorrente con rigetto in parte verticale, che ha sollevato il blocco occidentale rispetto a quello orientale.

La linea di Sirmione-Garda è dislocata dal tratto occidentale della faglia di S. Ambrogio di Valpolicella. Quest'ultima è una trascorrente sinistra, con direzione NW-SE e interessa il territorio comunale di Torri tra il versante nord del Monte Canforel e la località Frader, passando per le località Spighetta delle Quercie e Pian delle Betulle (**Scheda 3**).

5 CARATTERIZZAZIONE SISMOGENETICA DEL TERRITORIO

La classificazione sismogenetica nazionale (**ZS9**) fa ricadere il Veneto nelle zone 905 e 906 (**Scheda 4**). La zona 905 comprende la fascia pedemontana tra Bassano del Grappa e il confine con il Friuli-Venezia Giulia; la zona 906 si estende lungo la fascia pedemontana da Bassano fino al Lago di Garda.

Il tipo di fagliazione a cui imputare i terremoti verificatisi in queste due aree è quello di faglia inversa, dovuta a movimento compressivo legato alla convergenza tra placca adriatica ed europea,

con profondità ipocentrale media stimata di 8 Km. Il Comune di Torri del Benaco ricade nella porzione occidentale della zona 906.

Altra fonte di dati per quanto riguarda le sorgenti sismogenetiche, ossia le strutture responsabili dei vari terremoti, è costituita dal **DISS** (Database of Individual Seismogenic Sources), redatto da ricercatori dell'INGV a partire dagli anni '90. In tale database sono individuate sorgenti individuali (IS), composite (CS) o dibattute (DS). Tale database, aggiornato ed evoluto nel tempo, costituisce uno strumento per lo sviluppo di modelli di pericolosità sismica ed è ritenuto a tutt'oggi il più avanzato archivio di sorgenti sismogenetiche in ambito europeo.

Le sorgenti individuali (IS) rappresentano una struttura certa o presunta, associata ad almeno un evento sismico significativo (M>5.5) riportato nel database o riconosciuto tramite indagini paleosismologiche.

Le sorgenti composite (CS) invece rappresentano un'area di inviluppo che può comprendere le località di più eventi significativi del passato o di possibili eventi in futuro.

Le sorgenti dibattute (DS) comprendono aree su cui non c'è ancora concordanza interpretativa.

L'area del Monte Baldo e della sponda orientale del Lago di Garda ricadono nella sorgente composita CS073 del Monte Baldo, mentre la sponda occidentale ricade nella sorgente composita CS048 delle Giudicarie Scheda 5.

La sorgente del Monte Baldo è caratterizzata da massima Magnitudo Mw=5.5, estrapolata con metodo conservativo da dati sismici regionali. La struttura che interessa questa area appartiene al fronte di sovrascorrimento più esterno del Sudalpino, legato al sistema giudicariense. Questo fronte è un arco esterno S-SE vergente; si tratta di una struttura "ramp" del sistema di faglie compressionali alpine più meridionali. I dati geologici provenienti da vari autori indicano le profondità ipocentrali dei vari sismi comprese tra un min di 3 Km e un massimo di 9 Km.

La sorgente delle Giudicarie è caratterizzata da massima Magnitudo Mw=5.7. I dati geologici provenienti da vari autori indicano le profondità ipocentrali dei vari sismi comprese tra un min di 5 Km e un massimo di 10 Km (**Schede 6 a e 6b**).

Il Veneto in un recente studio¹ da parte dell'Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale (OGS), che fornisce il Servizio di monitoraggio e allarme sismico alla Protezione Civile Regionale, è stato suddiviso in 9 "distretti sismici" sulla base di dati sismologici, elementi geologico-strutturali e informazioni relative alla cinematica e alla tettonica attiva (**Scheda 7**).

"Un distretto sismico è un'area all'interno della quale si ritiene che i terremoti possano essere identificati da alcuni elementi sismogenetici comuni".

I distretti sismici veneti sono i seguenti:

Cod.0470-16 E



7

¹ Vedi: M. Sugam, L. Peruzza "Distretti sismici del Veneto" – Centro Ricerche sismologiche, Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale Cussignacco (UD) e Sgonico (Ts) - pubbl. su Bollettino di Geofisica Teorica ed Applicata, Vol. 52 n.4 supplement, Dicembre 2011

1	Giudicarie (G)	6	Claut (C)
2	Lessini-Schio (L)	7	Alto Bellunese-Dolomiti (B)
3	Pedemontana Sud (PS)	8	Pianura Veneta Est (PVE)
4	Pedemontana Nord (PN)	9	Pianura Veneta Ovest (PVO)
5	Alpago-Cansiglio (A)		

Il territorio di Torri del Benaco ricade lungo il limite sudorientale del *distretto Giudicarie* (G), al confine con il distretto Lessini-Schio (L). Il distretto G è la zona di cerniera tra il Sudalpino centrale e il Sudalpino orientale. Il limite orientale di tale distretto coincide con i sovrascorrimenti più orientali del Monte Baldo, Monte Stivo e Monte Grattacul e verso sud con la Linea Garda-Sirmione, mentre il limite nordoccidentale è costituito dalla Linea del Tonale che prosegue nella parte settentrionale della Linea delle Giudicarie.

La porzione orientale del Distretto delle Giudicarie, entro cui è compreso il Comune di Torri del Benaco è caratterizzata da sovrascorrimenti (thrusts) e faglie inverse con direzione prevalente NNE-SSW e vergenza SE. Esse sono trasversali rispetto alla Catena Sudalpina. Il Distretto G è soggetto ad un generale sollevamento. Le litologie coinvolte vanno dal basamento metamorfico pre-Permiano fino a rocce Plioceniche.

5.1 SISMICITÀ STORICA DEL DISTRETTO

La ricostruzione storica dei terremoti si basa sul Catalogo parametrico dei terremoti italiani (CPTI04, poi aggiornato al CPTI11), realizzato per creare la mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale. Tale catalogo comprende 2550 eventi, dal 217 a.C. al 2002, aventi una soglia di intensità epicentrale $I_o \ge V/VI$ della scala MCS (Mercalli-Cancani-Sieberg) o magnitudo da onde di superficie $M_w^2 \ge 4.0$.

Il Distretto Giudicarie (**Scheda 8**) è stato interessato da svariati eventi che hanno superato la cosiddetta soglia del danno (I₀=VI MCS), a partire dall'XI secolo. Il terremoto più intenso manifestatosi all'interno del Distretto G è l'evento del 30 ottobre 1901, attribuito alla zona di Salò. Esso ha raggiunto la soglia del danno grave (I₀=VIII MCS, M_w=5,67) vicino all'epicentro, mentre in Veneto l'intensità percepita è stata pari al VII grado MCS. Coincidente con lo stesso epicentro di Salò c'è stato un altro sisma nel 1892 (I₀=VI-VII MCS, M_w=4,96) e uno il 24 Novembre 2004 (I₀=VII-VIII MCS, MAG=5,2). Quest'ultimo risulta il più forte terremoto della zona avvenuto in epoca strumentale.

Altri eventi storici di una certa intensità, avvenuti nella zona tra il Lago di Garda e le Prealpi bresciane, risalgono al 1222 (M_w =6,05) e al 1802 (M_w =5,67).

Il terremoto del 1222 viene interpretato da alcuni studi paleo sismologici come l'attivazione di strutture sepolte nel bresciano (*blind thrust* di Monte Netto, Livio et al. - 2009).



 $^{^{2}}$ Mw= magnitudo momento; M_{D} = magnitudo di durata; M_{L} = magnitudo locale

Altri eventi con M_W superiore a 5 vengono collegati alla sismicità del settore settentrionale del Distretto e nel settore del Monte Baldo. Essi sono datati 1866, 1882 e 1932.

Il 13 dicembre 1976 viene segnalato un evento nell'intorno di Riva del Garda (I_0 =VII MCS, M_w =4,89).

Altri 5 eventi storici, rispettivamente datati 1895, 1934, 1948, 1968 e 1970, di cui due registrati a Salò e zona Malcesine, sono stati rivisti.

Di seguito si riporta l'elenco dei terremoti in epoca storica fornito dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia.

Seismic history of Torri del Benaco [45.612, 10.691]

Total number of earthquakes: 13					
Effects	Earthquake occurred:				
ls					
4-5	1866 08 11 23:00	Monte Baldo	33	7	4.92 ±0.42
5	1876 04 29 10:49	Monte Baldo	25	7	4.89 ±0.44
5	1892 01 05	GARDA OCC.	100	6-7	5.02 ±0.15
4-5	1892 08 09 07:58	Valle d'Alpone	160	6-7	4.91 ±0.11
F	1901 10 30 14:49:58	Salò	190	8	5.70 ±0.10
NF	1908 02 03 13:36:26	Valle d'Illasi	34	5-6	4.43 ±0.47
6	1932 02 19 12:57:11	Monte Baldo RIVA DEL	21	7-8	5.02 ±0.28
4	1976 12 13 05:24	GARDA	128	7	4.97 ±0.12
3	1987 05 02 20:43:53	Reggiano	802	6	4.74 ±0.09
4-5	1989 09 13 21:54:01	PASUBIO	779	6-7	4.88 ±0.09
3	2001 07 17 15:06:15	Merano	663	6	4.84 ±0.09
NF	2002 11 13 10:48:03	Franciacorta	770	5-6	4.29 ±0.09
5	2004 11 24 22:59:38	Lago di Garda	176	7-8	5.06 ±0.09

This file has been downloaded from INGV - DBMI11

Studi recenti sono risaliti ad un terremoto del 1046 avvenuto nella zona tra il Monte Baldo e la Valle dell'Adige, che avrebbe causato il collasso di trenta castelli (*Guidoboni e Comastri*,2005; *Guidoboni et al.*, 2005; *Galadini e Stucchi*, 2007; *Stucchi et al.*,2008).

Nella sottostante **Figura 1** è riportato un grafico che illustra la relazione tra Intensità, scossa, effetti e magnitudo di un sisma, per comprendere i valori dei terremoti sopra elencati.

Cod.0470-16 E 9

✓ **TUDIO HgeO

ntensità i _{MCS}	Scossa	Effetti	MAW - MD
1	strumentale		≤ 2.6 - 2.3
1	leggerissima		3.0 - 2.7
III	leggera	A	3.4 - 3.0
IV	mediocre	Percezione	3.9 - 3.4
V	forte		4.3 - 3.9
VI	molto forte		4.8 - 4.5
VII	fortissima	Danno	5.1 - 4.9
VIII	rovinosa		5.5
IX	disastrosa		5.9
X	disastros ssima	Distruzione	6.5
XI	catastrofica	DIGGEZIONO	7.0
XII	grande catastrofe		>7.3

Figura 1: relazione orientativa tra intensità macrosismica, effetti e magnitudo strumentali

5.2 SISMICITÀ STRUMENTALE DEL DISTRETTO GIUDICARIE

Le registrazioni strumentali dal 1977 in poi indicano una sismicità dell'area moderata, caratterizzata da diversi eventi che hanno superato la soglia di percezione (M=3) e da due terremoti che hanno raggiunto la soglia del danno (24 maggio 1987, I_0 =VI; 24 novembre 2004, I_0 =VII-VIII).

La sismicità dell'area in esame interessa la parte superficiale della crosta terrestre, tra i 20 e i 25 Km (*Carulli e Slejko*, 2009). I terremoti con magnitudo >3, cioè percepibili, sono localizzati nella zona del Lago di Garda, ed esiste una certa corrispondenza tra sismicità recente e localizzazione dei terremoti storici.

Il terremoto più intenso in epoca strumentale è quello del 24 novembre 2004, nei pressi di Salò (I_0 =VII-VIII MCS, MAG=5,2), dove è stato anche registrato il terremoto più intenso in epoca strumentale, ossia quello del 1901 (I_0 =VIII MCS, M_w =5,7) (**Scheda 9**).

Il terremoto del 2004 è stato caratterizzato da informazioni sismologiche e considerazioni geologico-strutturali. La profondità dell'evento principale è stata stimata tra 5 e 10 Km, mentre le scosse di assestamento hanno avuto una profondità epicentrale stimata tra 8 e 12 Km. Il meccanismo focale mostra direzione del piano di faglia NNE-SSW e immersione NO, in accordo con le geometrie dei fasci di faglie del sistema delle Giudicarie, legate quindi alla deformazione del settore centro-orientale del Sudalpino.

Tuttavia la distribuzione dell'intensità macrosismica dell'evento non risulta distribuita uniformemente attorno all'epicentro di Salò. La maggiore intensità si registra in una zona a S e SW (I=VII e VII-VIII); mentre nella zona opposta a N e NE l'intensità è minore (I=V e V-VI). Da ciò emerge che la sorgente del terremoto del 1901 è stata identificata come sorgente individuale ITIS069.

5.3 NEOTETTONICA E SORGENTI SISMOGENETICHE

La fase tettonica attuale (neotettonica) è caratterizzata da regime compressivo legato allo scontro tra microplacca Adria e placca Europea, che porta nell'area veneta a processi di sollevamento e raccorciamento crostale che arriva ai valori massimi nell'area del Friuli centrale.

Il distretto delle Giudicarie è interessato da un veloce sollevamento con numerose tracce di tettonica gravitativa postglaciale. Rilievi di dettaglio nella zona a nord del Lago di Garda hanno permesso di identificare un sollevamento differenziale di 1.4-1.7 mm/anno della valle del Sarca rispetto alla valle dell'Adige. Un ruolo fondamentale nell'assetto tettonico locale lo ha svolto la presenza di una piattaforma carbonatica rigida corrispondente al fianco orientale del lago di Garda e alla catena del Monte Baldo, rispetto alle formazioni meno competenti del Bacino Lombardo.

La sorgente sismogenica del Distretto Giudicarie, più significativa per il Comune di Torri del Benaco, individuata dal DISS, è la sorgente composita *Monte Baldo* (ITCS073).

5.4 SISMICITA' LOCALE

Il Comune di Torri del Benaco è stato classificato sismico già con il D.M. del 14/5/1982. Esso attualmente rientra nella *classe* 2 della nuova zonizzazione sismica, con grado di accelerazione orizzontale al suolo (α_g) con probabilità di superamento del 10% in 50 anni tra 0.15 e 0.25g e con accelerazione orizzontale di ancoraggio allo spettro di risposta elastico (Norme Tecniche) pari a 0.25 g.– **Scheda 10**.

- Classe 1 E' la zona più pericolosa, dove possono verificarsi forti terremoti. Sismicità alta, PGA oltre 0,25g.
- Classe 2 Nei comuni inseriti in questa zona possono verificarsi terremoti abbastanza forti. Sismicità media, PGA fra 0,15 e 0,25g
- Classe 3 I Comuni interessati in questa zona possono essere soggetti a scuotimenti modesti. Sismicità bassa, PGA fra 0,05 e 0,15g.
- Classe 4 E' la meno pericolosa. Nei comuni inseriti in questa zona le possibilità di danni sismici sono basse). Sismicità molto bassa, PGA inferiore a 0,05g.

La Regione Veneto con Deliberazione del Consiglio regionale n.67/2003 ha recepito la classificazione sismica del territorio comunale stabilita con la citata ordinanza n. 3274/2003 e per tale zona prescrive che per "nei territori dei comuni classificati sismici in zona 2, chiunque intenda procedere a costruzioni, riparazioni e sopraelevazioni, fermo restando l'obbligo della concessione edilizia o della dichiarazione di inizio attività, è tenuto a depositare presso il Comune competente per territorio il progetto, in doppio esemplare, sottoscritto da un tecnico abilitato e iscritto al relativo albo professionale, nei limiti delle proprie competenze, nonché dal direttore dei lavori, ai sensi dell'art. 17 della legge 64/74.

Con successiva D.G.R. n.71/2008, la Regione Veneto ha preso atto, tra l'altro, di quanto disposto della successiva ordinanza n.3519/2006.

Con D.G.R. n. 3308 del 4.11.2008 sono state approvate, in applicazione delle nuove norme tecniche sulle costruzioni in zona sismica, le indicazioni per la redazione e la verifica della

pianificazione urbanistica. Infine con Decreto nr. 69/2010 sono state emanate le Linee guida relative ai PAT/PATI.

Con DGR 1572/2013 sono state approvate le metodologie teoriche e sperimentali per l'analisi locale a supporto della pianificazione.

In fase di progettazione sono da seguire, anche, le disposizioni emanate con il D.M. 14.01.2008 e la successiva Circ. Min. 617/2009 per zone con tale grado di sismicità.

Di seguito si illustrano le Cartografie prodotte per il Livello di analisi sismica 1.

6 CARTA DEGLI ELEMENTI GEOLOGICI IN PROSPETTIVA SISMICA

La valutazione di compatibilità sismica si basa sull'identificazione degli elementi geologici, idrogeologici e geomorfologici presenti nel territorio comunale, che hanno valenza dal punto di vista sismico, ossia possono dare amplificazione sismica.

L'amplificazione può essere di tipo stratigrafico o topografico.

L'amplificazione stratigrafica è legata alla tipologia litologica, allo spessore dei materiali sciolti di copertura, al grado di fratturazione degli ammassi rocciosi, al grado di consolidamento dei depositi sciolti, al contatto tra litologie molto differenti.

L'amplificazione topografica è dovuta alla concentrazione delle onde sismiche in corrispondenza di particolari forme territoriali quali: creste, cime isolate, orli di scarpata o di terrazzo, conoidi e falde detritiche.

6.1 AMPLIFICAZIONE LITOSTRATIGRAFICA

Suoli

Nel valutare l'amplificazione stratigrafica si suddividono i terreni in due categorie in funzione del valore V_s (m/s) ossia della velocità di propagazione delle onde di taglio nei terreni stessi. Per la risposta sismica si suddividono i terreni in **suoli A**, non amplificabili, con $V_s > 800$ m/s, e **suoli diversi da A**, con $V_s < 800$ m/s.

Nella sottostante Tabella sono riportate le varie categorie di suoli, suddivise in base ai valori di V_s .

Categoria di suolo	Descrizione	Esempi di depositi quaternari associati	
A V _S : > 800 m/s	- rocce di basamento (es: filladi) - rocce sedimentarie massive o in banchi spessi (es: calcari, dolomie, arenarie ben cementate), con fratturazione debole o assente, affioranti o coperte da depositi quaternari di spessore non superiore a 3 metri		
diversa da A V _S : < 800 m/s	depositi clastici molto grossolani, ghiaie e sabbie cementate rocce sedimentarie a stratificazione sottile, rocce tenere (es: marne) rocce di basamento o sedimentarie massive molto fratturate	depositi glaciali di fondo normal consolidati detrito di falda cementato accumuli di frana a grossi blocchi depositi alluvionali grossolani cementati	
Vs decrescente	- ghiaie e sabbie normalmente consolidate e non cementate	- depositi glaciali non consolidati - detrito di falda non cementato - depositi alluvionali - coltre detritico-colluviale	
	depositi di sabbie fini, silt o argille non consolidate torbe depositi vulcanici sciolti recenti	depositi alluvionali fini depositi transizionali (di laguna, deltizi, di cordone litorale ecc.) coltre eluvio-colluviale	

Tabella 1: Proposta di categorie di suolo (tratta da "Linee guida per la realizzazione dello studio di compatibilità sismica per i Piani di Assetto del Territorio comunali e intercomunali- DGR n. 3308/2008")

Le formazioni rocciose aventi $V_s > 800$ m/s e i soprastanti depositi quaternari con spessore <3 m (o <5 m³), sono considerati bedrock sismico, che non genera cioè amplificazione stratigrafica. Le restanti litologie con $V_s < 800$ m/s sono considerate amplificabili e quindi "sensibili" all'azione di un sisma.

Quindi, per la classificazione del sito è necessario conoscere le caratteristiche stratigrafiche del sottosuolo dell'area indagata. In particolare devono essere noti:

- la stratigrafia del sottosuolo, cioè dei livelli sovrastanti il bedrock o il bedrocklike, intendendo con questi termini l'eventuale substrato roccioso (bedrock) o uno strato sciolto (bedrock-like) con velocità delle onde S nettamente maggiore dei livelli superiori;
- le caratteristiche geofisiche del sottosuolo, in particolare la velocità delle onde S negli strati di copertura.

A livello nazionale, sono state riconosciute alcune grandi categorie di suolo con comportamento omogeneo, definite da una precisa combinazione di caratteristiche litostratigrafiche e parametri geofisici e geotecnici.



³ Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica Parti I e II, Settembre 2008 a cura della Presidenza del Consiglio dei Ministri – Dipartimento della Protezione Civile

Categoria	Descrizione del profilo stratigrafico	Parametri			
		Vs30 (m/s)	NSPT	Cu (kPa	
Α	Anmassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi, caratterizzati da valori di V ₈₃₀ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m	> 800	(*)		
В	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, con spessori superiori a 30 m. caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità	360-800	>50	>250	
С	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m., caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità	180-360	15-50	70-250	
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m. caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità	<180	<15	<70	
E	Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con V⇔800 m/s).				
S1	Depositi di terreni caratterizzoti da valori di V ₃ 0 inferiori a 100 m/s (ovvero 10 < c _{0,10} < 0 kPa) che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fine di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche	< 100 m/s		10-20	
S2	Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipo precedenti				

Tabella 2: Categorie di suolo (DM.14.01.2008")

Nella Carta degli elementi geologici in prospettiva sismica, quindi, si distinguono i terreni di categoria A, denominati con la sigla SNA (Suoli Non Amplificabili), dai terreni diversi da A, identificati con le sigle SA1, SA2, SA3, etc. (Suoli Amplificabili), in funzione del loro valore di $V_{\rm s}$.

Per circostanziare le caratteristiche litologiche si riportano in Carta anche le indagini geognostiche e geofisiche esistenti, evidenziando quelle che hanno raggiunto il substrato roccioso.

Nella medesima carta si possono specificare, se presenti, anche le zone con rocce fortemente fratturate o cataclasate, la presenza di faglie e fratture, la presenza di rocce e terreni quaternari coinvolti in frane. Anche i limiti tra litologie con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse tra loro vanno segnalati poiché danno luogo ad effetti di amplificazione nel passaggio delle onde da un mezzo all'altro.

Non da ultimo risulta utile segnalare le zone con profondità della falda freatica ≤ 15 m dal p.c. per identificare le eventuali aree potenzialmente esposte a fenomeni di liquefazione in caso di presenza di terreni sabbioso-limosi sciolti.

Per il territorio di Torri del Benaco sono stati classificati come suoli di tipo A, non amplificabili (SNA), i Calcari Oolitici di San Vigilio perché si tratta di rocce sedimentarie calcaree, massicce, quindi con stratificazione indistinta. Tali litologie affiorano o subaffiorano principalmente nella porzione sudoccidentale del territorio comunale a sud dell'abitato di Torri, in zona Frader e nella porzione settentrionale del Comune a nord di Pai.

Gli affioramenti più fratturati dei Calcari Oolitici insieme a Rosso Ammonitico, Biancone e Scaglia Rossa, sono stati classificati come suoli amplificabili SA1 perché si tratta di calcari con stratificazione da decimetrica a centimetrica, con intercalazioni marnose. La porzione più fratturata dei Calcari Oolitici è stata localizzata a sud dell'abitato di Torri del Benaco, per la presenza di numerose faglie e linee di frattura che hanno messo a contatto tale formazione con i terreni cretacici delle formazioni del Biancone e della Scaglia Rossa. Tali litologie amplificabili affiorano o subaffiorano lungo tutta la porzione centrale del territorio comunale, in parte ricoperte dai depositi sciolti.

I depositi morenici e fluvioglaciali, talora debolmente cementati, sono stati classificati come suoli amplificabili SA2. Essi si rinvengono in maniera abbastanza continuativa lungo tutto il medio e alto versante che costituisce il territorio comunale.

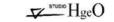
I terreni sciolti che costituiscono le coperture eluviali-colluviali dei versanti, le falde detritiche, i coni alluvionali e i depositi fluvioglaciali a matrice fine sono stati classificati come suoli amplificabili SA3, in quanto normalconsolidati o talora sciolti. Essi caratterizzano la fascia territoriale lungolago, alla base dei pendii rocciosi e le zone sommitali pianeggianti, come la zona di Albisano.

Faglie

Nella Carta degli elementi in prospettiva sismica si riportano le linee di faglia, in quanto esse sono tra le principali responsabili di contatti netti tra litologie differenti, sono zone di spaccatura e di intensa frizione.

Le più importanti sono le *faglie attive*, in quanto in grado di dare dislocazioni e tra esse le faglie capaci, ossia faglie con indizi di attività sismica negli ultimi 40.000 anni, che possono riattivarsi e quindi produrre deformazioni in superficie.

Nelle Schede 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 e 19 sono riportate rispettivamente la Carta delle faglie attive dell'Italia settentrionale⁴ e le schede per le faglie attive nella zona del lago di Garda e Monte Baldo. Le faglie attive nell'immediato intorno di Torri del Benaco sono la faglia del Monte Bre (n. 93), la faglia di Brancolino (n. 94) e la linea di Pesina (n. 116), di tipo diretto o trascorrente e direzione NW-SE (Scheda 12 e Scheda 13) e la faglia Sirmione-Garda (n. 95), inversa con direzione NNE-SSW (Scheda 14). A queste si aggiungono altre faglie lungo la sponda occidentale del lago di Garda, con orientazione NE-SW (n. 96 e 97) (Scheda 15 e Scheda 16) o NW-SE (n. 98) (Scheda 17). A Nord del Comune di Torri del Benaco sono presenti altri sistemi di faglie attive, ad andamento NNE-SSW legate agli accavallamenti tettonici del Monte Baldo: si tratta della Linea del Baldo (n. 119, Scheda 18) che interessa il versante orientale del Baldo, della faglia della Valletta di Naole (n. 120, Scheda 19) e della scarpata Monte Maggiore-Cima Valdritta (n. 121, Scheda 20) sul versante occidentale del Baldo. In funzione di queste faglie l'attività della zona di Torri del Benaco risulta di Il grado, con spostamenti medi compresi tra 1 e 0.1 mm/anno, mentre la sommità del Monte Baldo è di I



⁴ Tratta da: Il Quaternario vol. 4(2)-1991, pp. 333-410 Inventario delle faglie attive tra i fiumi Po e Piave e il lago di Como (Italia settentrionale) di D. Castaldini e M. Panizza

grado, con spostamenti compresi tra 10 e 1 mm/anno (Scheda 21).

Tra queste faglie attive è considerata capace⁵ la faglia Sirmione-Garda (**Scheda 22**) che passa per l'abitato di Garda, circa 1 Km a SE del confine comunale sudorientale.

Le linee di faglia riportate in carta hanno direzione prevalente NNE-SSW e NW-SE e fanno parte dei fasci di faglie dei sistemi principali quali Linea Sirmione-Garda e linee di Bre, Brancolino e Pesina.

Aree con soggiacenza < 15 m

La Carta deve anche evidenziare le aree aventi una soggiacenza della falda freatica ≤ 15 m, così da individuare le zone che potrebbero essere interessate da fenomeni di liquefazione in presenza di eventuali terreni sciolti a prevalente componente sabbioso-limosa.

Per il territorio di Torri del Benaco si segnalano come aree con possibile soggiacenza < 15 m il fondovalle della Val Volpara e il fondovalle a SE del Monte Fontane, nei pressi di Albisano.

Cedimenti

I tipi di cedimenti legati all'azione sismica sono quelli dovuti a densificazione di terreni insaturi, quelli dovuti a liquefazione dei terreni saturi e quelli dovuti a collasso di cavità sotterranee. La densificazione in condizioni insature è un tipo di cedimento, anche differenziale, che può avvenire nei terreni sabbioso-limosi, sia naturali che di riporto, messi in posto piuttosto recentemente.

Cedimenti per densificazione posso avvenire in corrispondenza di limiti tra terreni a caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse. Per avere precise indicazioni sulla granulometria e lo stato di addensamento dei terreni è necessario avere dati di prove penetrometriche.

La liquefazione può interessare terreni sabbioso-limosi sciolti o poco addensati, saturi d'acqua, per temporanea perdita della resistenza al taglio dovuta all'incremento della pressione interstiziale al momento dello scuotimento.

Affinchè avvenga il fenomeno della liquefazione devono verificarsi contemporaneamente i seguenti fattori predisponenti: 1) sisma con intensità ≥VIII grado della scala ESI2007; 2) scuotimento sismico prolungato; 3) accelerazione massima attesa sul piano campagna >0.1g; 4) profondità media stagionale della falda < di 15 m da p.c.; 5) sedimenti con granulometria che rientra in un fuso ben definito (vedasi figura 5).

⁵ tratto dal Progetto ITHACA-Catalogo delle faglie capaci (sito Servizio Geologico d'Italia)

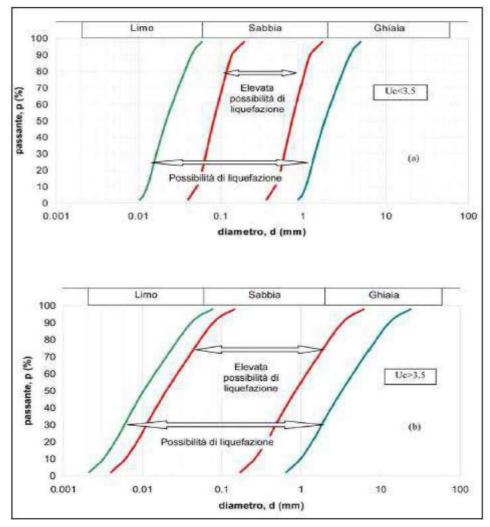


Figura 2: Fusi granulometrici per la valutazione preliminare della suscettibilità alla liquefazione per terreni a granulometria uniforme (a) oppure estesa (b), tratto dalle <e guida AGI>>, 2005

6.2 AMPLIFICAZIONE TOPOGRAFICA

Il fenomeno dell'amplificazione topografica è legato alla focalizzazione delle onde sismiche in corrispondenza di particolari elementi topografici e morfologici quali: creste, rilievi isolati, scarpate superficiali e/o sepolte, orli di terrazzo, incisioni vallive, conoidi alluvionali e falde detritiche.

Da D.M. 14/01/2008 si ricava che l'altezza minima degli elementi geomorfologici da considerare ai fini sismici è di 30 m; in accordo con le indicazioni degli Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica del Dipartimento della Protezione Civile nazionale tuttavia è bene valutare anche le forme con altezza compresa tra 10 e 30 m.

In particolare le creste, per essere significative ai fini dell'amplificazione devono avere larghezza della sommità sensibilmente inferiore rispetto alla base.

Le scarpate, che comprendono sia quelle di tipo strutturale che di erosione o degradazione

che i pendii in genere, nonché le pareti di cave e di dighe in terra, vengono considerate ai fini sismici se hanno altezza superiore a 10 m e pendenza superiore a 15°. Inoltre sono considerate sia le scarpate superficiali che quelle sepolte.

Per i terrazzi l'altezza minima è di 10 m, come per le scarpate, e sono da considerare sia i terrazzi naturali, quali quelli fluviali o fluvioglaciali, sia quelli artificiali in terreni riportati o nell'ambito di cave.

Nella Carta degli elementi geologici in prospettiva sismica del Comune di Torri del Benaco si sono considerati nell'ambito della possibile amplificazione topografica i seguenti elementi: pendenza delle superfici, orli di scarpata di erosione fluviale o terrazzo, forre fluviali, orli di terrazzi glaciali, scarpate di cava, scarpate di degradazione, nicchie di frana, aree con soggiacenza < 15 m.

Pendenza

La pendenza del territorio è stata derivata dal modello digitale del terreno costruito appositamente per il presente studio utilizzando i punti quotati della C.T.R. a scala 1:5.000 (**Scheda 23**). La copertura del territorio con i punti è parziale e quindi anche l'elaborazione delle pendenze risulta approssimata.

Nella carta delle pendenze si sono stabilite quattro classi: zone con pendenza inferiore a 15°, zone con pendenza compresa tra 15° e 30°, zone con pendenza tra 30° e 45° e zone con pendenza superiore a 45°.

Le zone con acclività inferiore a 15° corrispondono principalmente all'area dell'abitato di Torri e alle porzione sommitali dei versanti, quali la zona tra Monte Are e Albisano. La fascia intermedia dei versanti che costituiscono il territorio comunale hanno invece pendenza media compresa tra 15° e 30°.

Superfici con angolo superiore a 30° si rinvengono principalmente in corrispondenza delle pareti rocciose quali i pendii orientali dei Monti Are, Bre e Luppia, a tratti lungo la strada gardesana, sui fianchi dei solchi torrentizi molto incisi.

La pendenza, valutata insieme agli altri elementi litologici e morfologici in chiave sismica, è servita come base per la zonizzazione in prospettiva sismica.

Riguardo la valutazione del grado di protezione per le situazioni morfologiche di codesto elemento gran parte del territorio comunale rientra nella Categoria "T2" delle Norme Tecniche per le Costruzioni, come da Tabella seguente.

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media i $\leq 15^{\circ}$
T2	Pendii con inclinazione media i > 15°
Т3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \le i \le 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media i > 30°

Tabella 3: Categorie topografiche (da NTC 2008)

Orli di scarpata di erosione fluviale o di terrazzo

Si sono considerate due scarpate di erosione fluviale presenti lungo uno dei solchi torrentizi a monte della località Frader.

Forra fluviale

Si tratta di una valle fluviale dalle pareti molto ripide e ravvicinate che sfocia in località Piaghen.

Scarpate di cava

Si tratta delle scarpate della cava di pietra Cavrie, posta a mezza costa, nella porzione centro settentrionale del Comune .

Scarpate di degradazione e scarpate di frana

Si tratta di pendii ripidi che mostrano segni di erosione e di degradazione da parte degli agenti atmosferici e nicchie di frana. Sono state cartografate le scarpate rocciose dei pendii nordorientali e sudorientali del Monte Luppia, al confine con il Comune di Garda e qualche parete rocciosa sul lungolago.

Orli di terrazzi glaciali

Si tratta delle scarpate dei terrazzi di origine glaciale presenti a est di Albisano.

Nella Carta degli elementi geologici in prospettiva sismica si sono quindi riportati, filtrandoli, gli elementi contenuti rispettivamente nella Carta Litologica, nella Carta Idrogeologica e nella Carta Geomorfologica del P.A.T. che "risentono" in qualche maniera delle sollecitazioni legate ad un evento sismico.

7 CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA

La carta delle zone omogenee in prospettiva simica sintetizza le valutazioni fatte in chiave sismica sugli elementi territoriali di carattere litologico, idrogeologico e geomorfologico, suddividendo la superficie comunale in tre possibili categorie: 1-aree stabili non suscettibili di amplificazione sismica, 2-aree stabili suscettibili di amplificazione sismica e 3-aree instabili per azione sismica.

Le <u>aree stabili non suscettibili di amplificazione sismica</u> sono caratterizzate da morfologia subpianeggiante (<15°) o comunque con pendenza regolare, suoli di tipo A, cioè non amplificabili (Vs>800 m/s), sono prive di elementi che possono risentire di amplificazione topografica e sono prive di fenomeni di instabilità quali: frane di vario tipo, cedimenti legati a collasso di cavità sotterranee o densificazione di terreni insaturi o liquefazione di terreni saturi e non sono soggette a rischio di rotture della superficie topografica per riattivazione di faglie capaci.

In queste aree la risposta simica è quella attesa, ossia non si ipotizzano effetti di alcuna natura se non lo scuotimento, che è funzione della magnitudo e della distanza ipocentrale del terremoto. Le <u>aree stabili suscettibili di amplificazione sismica</u> non sono soggette a fenomeni di instabilità quali frane di vario tipo, cedimenti legati a collasso di cavità sotterranee o densificazione di terreni insaturi o liquefazione di terreni saturi e non sono soggette a rischio di rotture della superficie topografica per riattivazione di faglie capaci. Tali aree tuttavia presentano caratteristiche litologiche che le rendono soggette a possibile amplificazione stratigrafica (suoli \neq A) e/o elementi morfologici che possono essere soggetti ad amplificazione topografica (creste, dorsali, scarpate, etc.).

Le <u>aree instabili per azione sismica</u> possono essere soggette in seguito ad un sisma a: 1-instabilità di versante quali frane di crollo, colate, scivolamenti; 2-cedimenti per crollo di cavità sotterranee o per liquefazione di terreni saturi o per densificazione di terreni insaturi e 3- rotture in superficie per riattivazione di faglie capaci.

Instabilità di versante

I fenomeni franosi più sensibili all'azione sismica sono quelli ad evoluzione rapida ossia in genere i crolli in roccia e le colate in depositi fini saturi d'acqua (modflow, soil slip, etc.).

Per i crolli in roccia il sisma agisce come fattore d'innesco su volumi rocciosi già allentati o degradati e già predisposti al distacco per assetto strutturale favorevole. Con lo scuotimento sismico possono rompersi gli ultimi ponti rocciosi che tengono ancora ancorato alla parete l'ammasso roccioso instabile. Affinchè avvenga il distacco, in genere è necessario che l'intensità del sisma sia ≥ VI grado della scala ESI2007⁶ (Environmental Seismic Intensity) (**Schede 24 e 25**).

L'innesco di colate detritiche avviene a causa delle sovrapressioni interstiziali che il sisma genera all'interno del deposito, le quali annullano temporaneamente la resistenza al taglio del materiale coinvolto e danno luogo al rifluimento verso valle dei sedimenti.

L'azione sismica, oltre ad interferire su queste due tipologie di frane, può avere effetti anche su altri tipi di instabilità quali scivolamenti rotazionali, movimenti complessi, etc.).

Cedimenti

I tipi di cedimenti legati all'azione sismica sono quelli dovuti a densificazione di terreni insaturi, quelli dovuti a liquefazione dei terreni saturi e quelli dovuti a collasso di cavità sotterranee. La densificazione in condizioni insature è un tipo di cedimento, anche differenziale, che può avvenire nei terreni sabbioso-limosi, sia naturali che di riporto, messi in posto piuttosto recentemente.

Cedimenti per densificazione posso avvenire in corrispondenza di limiti tra terreni a caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse.

La liquefazione può interessare terreni sabbioso-limosi sciolti o poco addensati, saturi d'acqua, per temporanea perdita della resistenza al taglio dovuta all'incremento della pressione interstiziale al momento dello scuotimento.

_

⁶ Scala di intensità macrosismica basata esclusivamente sugli effetti ambientali

Collasso di cavità sotterranee

Si tratta di cedimenti superficiali improvvisi dovuti a collasso di cavità sotterranee poste a modeste profondità. Tale tipo di cedimenti è diffuso sugli altopiani carbonatici soggetti a carsismo, quali quello di Asiago, del Cansiglio, etc.

Rotture in superficie per riattivazione di faglie capaci

Tale tipo di cedimento è legato alla riattivazione di faglie dette "capaci", ossia faglie sismiche che hanno avuto segni di attività negli ultimi 40.000 anni e che hanno generato deformazioni in superficie. Questo tipo di fenomeni si può verificare in caso di eventi sismici con intensità ≥ VIII-IX grado della scala ESI2007.

7.1 SPONDE DI BACINI LACUSTRI ESPOSTE A SESSE

Trattandosi di un Comune che si affaccia sul lago di Garda si deve anche valutare che le sponde possono essere soggette a sesse, ossia onde anomale che si possono generare in seguito a sismi di intensità > VIII grado della scala ESI 2007. Tali fenomeni si possono generare quando l'epicentro del sisma con I₀>VIII è posizionato proprio lungo le sponde. Queste onde anomale si generano in seguito a:

- Formazione di scarpate cosismiche all'interno del bacino che portano ad una veloce e improvvisa modifica della conformazione dei fondali;
- > Distacco di ingenti volumi rocciosi da pareti che si affacciano direttamente sul bacino lacustre;
- > Franamenti subacquei in depositi saturi d'acqua.

8 CARTA DELLE ZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA

Il territorio del Comune di Torri del Benaco, sulla base di quanto riportato nella Carta degli elementi geologici in prospettiva sismica, risulta suddiviso in due classi della zonizzazione sismica: 1-aree stabili suscettibili di amplificazione sismica e 2-aree instabili per azione sismica.

Le aree stabili suscettibili di amplificazione sismica comprendono gran parte del territorio comunale di Torri del Benaco, compreso il capoluogo. La loro suscettibilità all'amplificazione sismica è regolata in primo luogo dalle litologie amplificabili e poi dalla presenza di faglie, fratture e diffuso carsismo degli ammassi rocciosi.

Il restante territorio è classificato come **Aree instabili per azione sismica** poiché i terreni sono prevalentemente amplificabili e sono presenti aree soggette a instabilità di versante con possibili crolli, possibili cedimenti per crolli di cavità sotterranee o per liquefazione e possibili rimobilitazioni di coni alluvionali.

In particolare nella porzione meridionale del Comune sono zone instabili le pareti rocciose del Monte Bre, Monte Are e Monte Luppia che sovrastano la conca di Garda e le paretine lungolago nella zona tra Brancolino e località Canevini, soggette a distacchi. Altre zone instabili sono state

identificate nella parte settentrionale del Comune: si tratta delle pareti rocciose tra località La Pozza e Punta Piaghen, del vallone a monte dell'abitato di Piaghen, delle zone nell'intorno di alcune cavità carsiche per pericolo di crolli e distacco massi. Aree soggette a cedimenti per liquefazione corrispondono al fondo della Val Volpara e al fondo della vallecola a SE di Monte Fontane.

9 CONCLUSIONI E PRESCRIZIONI

Codesta Relazione illustra le modalità ed i risultati ottenuti con lo studio in prospettiva sismica del territorio comunale, seguendo le disposizioni normative vigenti.

Lo studio è stato articolato sul 1° Livello previsto per la fase di pianificazione PAT.

Lo studio di 1° Livello ha permesso di definire la Carta degli Elementi in prospettiva sismica e la Carta delle zone omogenee in prospettiva sismica.

Si osserva che:

- le zone che ricadono nelle categorie di tipo "instabile" (frane, fenomeni di cedimento o liquefazione e/o a comportamento differenziale) sono obbligatoriamente assoggettate, in fase di progettazione, all'esecuzione di studi specifici di 3° Livello.
- le zone a "potenziale amplificazione morfologica e litologica" sono assoggettate all'esecuzione delle procedure di 2° livello, per valutare mediante procedure semplificate semiquantitative, il grado di protezione che la normativa sismica nazionale può garantire nei confronti dei fenomeni di amplificazione sismica locale.

In particolare, per le zone ove siano necessari approfondimenti di Livello superiore al primo si dovranno adottare le procedure di indagine previste alle Norme Tecniche per le Costruzioni - D.M. 14.01.2008 del Ministero delle Infrastrutture (GU n.29 del 04/02/2008) e relativa Circolare esplicativa, aggiornamenti e modifiche. In particolare si dovrà fare riferimento alle seguenti paragrafi e/o capitoli: Capitolo 3: Azioni sulle costruzioni, §3.2 Azione sismica; Capitolo 7: Progettazione per azioni sismiche (strutture nuove); Capitolo 8: Costruzioni esistenti, §8.7 Valutazione e progettazione in presenza di azioni sismiche; Allegato A: Pericolosità sismica; Allegato B: Tabelle che definiscono l'azione sismica nel territorio italiano.

La classe di suolo dovrà essere definita preferibilmente attraverso la <u>misura diretta</u> dei parametri sismici del sottosuolo in numero adeguato alle caratteristiche dell'opera.

Qualora le zone investigate in fase progettuale (Livello 2°) risultassero "insufficienti" in riferimento ai possibili effetti di amplificazione litologica rispetto alla normativa saranno soggette a verifica di 3° Livello, oppure si dovrà utilizzare lo spettro di norma caratteristico della categoria di suolo superiore, con il seguente schema:

 anziché lo spettro della categoria di suolo B si utilizzerà quello della categoria di suolo C; nel caso in cui la soglia non fosse ancora sufficiente si utilizzerà lo spettro della categoria di suolo D;

- anziché lo spettro della categoria di suolo C si utilizzerà quello della categoria di suolo D;
- anziché lo spettro della categoria di suolo E si utilizzerà quello della categoria di suolo D.

Nello specifico, per le "<u>aree stabili suscettibili ad amplificazione sismica</u>", dove si preveda di eseguire ristrutturazioni con modifiche strutturali, ampliamenti, nuove costruzioni ed opere infrastrutturali, si dovrà, oltre alle indicazioni normative citate sopra:

- A. caratterizzare il terreno tramite la misura delle Vs₃₀, qualora si addotti un approccio semplificato, come previsto dal DM 14.01.2008: "la classificazione può essere basata sulla stima dei valori della velocità media delle onde sismiche di taglio "Vs" ovvero sul numero medio di colpi N_{spt} per terreni a grana grossa, e coesione non drenata media "cu"", per terreni a grana fine. Le misure dovranno essere eseguite almeno ogni tre metri di profondità fino a quella prevista dal DM 14.01.2008. Le misure dirette delle onde di taglio "Vs" acquisite con metodi geofisici di superficie sono da preferire ai metodi indiretti. Dovranno essere allegati alla relazione geologica i grafici di misura e d'interpretazione delle prove in sito.
- B. produrre uno studio finalizzato alla determinazione della profondità del bedrock sismico in funzione della definizione del periodo proprio di vibrazione del sottosuolo;
- C. evitare, d'accordo con il progettista, l'effetto di doppia risonanza suolo-struttura;
- D. valutare le amplificazioni locali di carattere litostragrafico qualora il bedrock sia a profondità superiore ai 3 metri. L'amplificazione potrà essere determinata come indicato dall'Eurocodice 8 (vedasi anche Indirizzi e criteri di microzonazione sismica –Febbraio 2008 conferenza Stato e Regioni).
- E. nelle fasce di contatto tra litologie con caratteristiche elastiche molto diverse tra loro, oltre a quanto detto ora si dovrà verificare, attraverso prove in sito, se i contatti tra queste formazioni possono causare cedimenti differenziali. Si dovrà, anche, evitare di porre le fondazioni dei fabbricati "a cavallo" di litotipi con caratteristiche marcatamente diverse.

Qualora con i Livelli superiori di valutazione vengano classificate zone come "<u>suscettibili d'instabilità</u>", bisognerà <u>almeno</u> seguire le seguenti prescrizioni minime sotto gli aspetti di caratterizzazione sismica del sito, rimandando, comunque, a tutte le disposizioni normative inerenti le costruzioni come elencate all'inizio del capitolo.

Per queste zone si dovrà:

A. Nelle aree a potenziale cedimento per liquefazione di terreni saturi, la suscettività a questo fenomeno dovrà essere valutata attraverso prove in situ come prescritto dagli Indirizzi e criteri di microzonazione sismica – rapporto finale del Febbraio 2008 – conferenza Stato e Regioni.

Per superfici pianeggianti gli effetti sono trascurabili se lo spessore dello strato più superficiale "non liquefacibile" è maggiore dello spessore del sottostante strato "liquefacibile".

- B. Nelle aree suscettibili ad instabilità" per potenziali smottamenti e/o frane sismo-indotte in pendii naturali, oltre alle normali indagini e studi indicati da normativa, si provvederà a:
 - Caratterizzare il sottosuolo con la misura delle Vs₃₀, come previsto da DM 14.01.2008. Le misure dovranno essere eseguite almeno ogni metro lineare di profondità fino a quella prevista dal DM 14.01.2008. E' consigliabile acquisire i valori Vs₃₀ da misure dirette e non indirette (es. prove penetrometriche o SPT). Si dovrà anche produrre uno studio finalizzato alla determinazione della profondità del bedrock sismico in funzione della definizione del periodo proprio di vibrazione del sottosuolo.
 - Valutare le amplificazioni locali di carattere litostratigrafico, se il bedrock si trova a
 profondità superiore ai 3 metri, e topografico. L'amplificazione topografica potrà
 essere determinata come previsto dall'Eurocodice 8 e/o utilizzando quanto disposto
 negli "Indirizzi e criteri di microzonazione sismica 2008".
 - Eseguire i calcoli stabilità del pendio a seguito dell'azione sismica, attraverso una specifica analisi dinamica. In alternativa potranno essere utilizzati appositi abachi, purché il sito d'intervento presenti caratteristiche conformi alle ipotesi di base utilizzate per l'elaborazione degli abachi stessi.

con la collaborazione di: Checchinato Raffaella, geologo Baratto Filippo, geologo



Codesto documento ha recepito quanto disposto nel verbale della Conferenza di Servizi del 06.10.2016.

Le NTA facenti capo alla tematica sismica sono state parimenti adeguate al suddetto verbale.

Per i quesiti fatti dagli Organi provinciali in merito alla Verifica in merito al punto 2 del parere di sintesi (sezione F) della Valutazione Tecnica Provinciale n. 16 del 04/10/2016 – Recepimento delle prescrizioni contenute nel parere di compatibilità sismica protocollo n.141160 del 2/4/14, si riportano le seguenti osservazioni:

Osservazione nr.1: La correzione richiesta relativa alla tavola 3 "Fragilità" del PAT è di contenuto specialistico e nell'indicazione della correzione si fa riferimento ad una fase interlocutoria precedente al parere fra i due Enti interessati; non è possibile in sede istruttoria verificare tale prescrizione. Si chiede di indicare dettagliatamente criteri e modalità di adeguamento alla prescrizione nella "Dichiarazione di Sintesi"

<u>Risposta</u>: quanto osservato al punto 1 relativamente alla "fase interlocutoria" non è conosciuto dal sottoscritto; né si è a conoscenza, e ciò vale per ogni punto delle osservazioni riferito alla "Dichiarazione di sintesi", del contenuto e delle modalità d'estensione di tale documento.

Osservazione nr.2: La prescrizione che prevede un'integrazione delle NTA del PAT relativamente al tema degli sprofondamenti di cavità sotterranee e collasso di cavità è di alto contenuto specialistico e pertanto Si chiede di indicare dettagliatamente criteri e modalità di adeguamento alla prescrizione nella "Dichiarazione di Sintesi"

Risposta: L'argomento "sprofondamenti" è inserito nelle NTA all'art. 10 - sezione "Aree non Idonee". Rimandando ai commi facenti parte di codesta sezione circa cosa e come si più urbanizzare o intervenire, qui si evidenzia quanto prescritto: "gli interventi saranno finalizzati alla sola rinaturalizzazione ed stabilizzazione dei pendii, al solo ripristino dell'ambiente e del paesaggio, mantenendo le peculiarità morfologiche ante operam, in stretta correlazione con i caratteri geologici e idrogeologici della zona. Per le zone di sprofondamento carsico è ammessa la coltivazione agricola e le pratiche forestali che garantiscano la stabilità dei siti. Si raccomanda un'azione di periodico monitoraggio per rilevare eventuali fenomeni erosivi ed abbassamenti o sprofondamenti del fondo."

Osservazione nr.4: Da recepire la prescrizione da inserire nelle NTA adeguate della sezione direttive dell'articolo 9 e) – Vincolo Sismico per le aree stabili suscettibili di amplificazione sismica e per le aree suscettibili di instabilità le prescrizioni elencate al capitolo 9 "Conclusioni e Prescrizioni" della Relazione tecnica "Caratterizzazione sismica a supporto del Piano di Assetto del Territorio comunale" (pagg. 22-24).

<u>Risposta</u>: La stesura di un piano urbanistico si basa operativamente su una serie di norme che traggono valore dagli elaborati redatti per tale piano. Ed ai quali rimanda per gli approfondimenti. Se una norma o disposizione fa riferimento ad un codice o ad una relazione non necessariamente deve riportare l'intera pubblicazione. Pertanto trascrive quanto espresso nelle pagine 22÷, 24 della Relazione sismica che accompagna il PAT risulta dispersivo per il concetto stesso di norma che deve essere uno strumento agile e utile ad indirizzare gli atti, rimandando gli approfondimenti agli specifici elaborati.

<u>Osservazione nr.6</u>: Da recepire all'articolo 9 e) – Vincolo Sismico, in corrispondenza dell'ultimo comma delle Prescrizioni "nonché da uno studio di microzonazione sismica secondo le determinazioni della citata DGR 1572/2013".

<u>Risposta</u>: Il riferimento alla DGR 1572/2013 viene fatto nell'art. 9 e) sia nell'ultimo capoverso delle Direttive, sia nel primo comma delle Prescrizioni. E' stata comunque inserita nelle NTA la frase indicata (nonché da uno studio di microzonazione sismica secondo le determinazioni della citata DGR 1572/2013) nell'ultimo comma

Osservazione nr.7: Considerato che il parere in esame ribadisce che "Ogni intervento è quindi soggetto a tutte le analisi, verifiche, prescrizioni stabilite dalle disposizioni del DM 14/01/2008 e dalla normativa tecnica" del PAT in materia sismica e individua un elenco di aree suscettibili di instabilità che risultano interessate da azioni del PAT, si propone di indicare nelle NTA l'elenco delle aree così individuate e il relativo obbligo normativo.

Risposta: L'art. 9 e) prescrive quanto disposto dalla DGR 1572/2013 e specifica che lo studio di microzonazione sismica "sarà necessario in sede di P.I. a tutte le parti del territorio suscettibili di amplificazione sismica individuati nella fase 1 di microzonazione sismica e per le quali si prevedono trasformazioni urbanistiche del territorio od incremento dei carichi urbanistici e per il territorio compreso nel perimetro del "centro abitato" così come previsti dalla normativa vigente. Qualora le scelte di pianificazione urbanistica ricadano negli scenari qualitativi suscettibili di instabilità per potenziale instabilità di versante, per cedimenti e/o liquefazioni, per geometria complessa delle coperture si dovrà applicare il terzo livello di microzonazione sismica, come da DGR 1572/2013. Il PI acquisisce quanto prescritto nello studio di microzonazione sismica e recepisce le indicazioni dettate nel parere del Dipartimento Difesa Suolo e Foreste - Sezione Geologia e Georisorse".

Circa la "proposta" di indicare nelle NTA l'elenco di tale aree e le relative norme specifiche, si evidenzia che sia lo studio di microzonazione sismica sia lo stesso PAT sono strumenti di pianificazione generale e non "puntuale" come il Piano degli Interventi al quale anche le stesse NTA rimandano (art. 9 e): "il PI provvederà a localizzare puntualmente le trasformazioni urbanistiche e lo studio di compatibilità sismica avrà lo sviluppo necessario a definire gli interventi ammissibili e le modalità esecutive nelle aree urbanizzate ed urbanizzabili,

come disposto dallo studio di microzonazione sismica facente capo alla DGR nr. 1572 del 03 settembre 2013".

Lo studio di microzonazione aiuta, trattandosi di un documento tecnico, i tecnici comunali e gli amministratori a salvaguardare sia il territorio, sia gli abitanti che lo occupano.

Ma si tratta sempre di analisi basate su dati relativi ad aree estese.

Questo deve essere sempre tenuto presente da parte di chi andrà poi a progettare strutture nel territorio. Infatti le NTC approvate con DM 14.01.2008 si riferiscono ad una specifica struttura e riguarda siti con limitata estensione planimetrica, diversamente dallo studio di Microzonazione sismica che opera su scala territoriale e che non può dare informazioni puntuali.

Infine, non trascurabile è la diversità circa la responsabilità civile tra chi cartografa zone a scala 1:10.000 o 1:5000 e chi definisce il modello geotecnico del sottosuolo interessato da una singola opera e sceglie il metodo di calcolo. Quest'ultimo deve essere il progettista come indicato dalle NTC/2008.



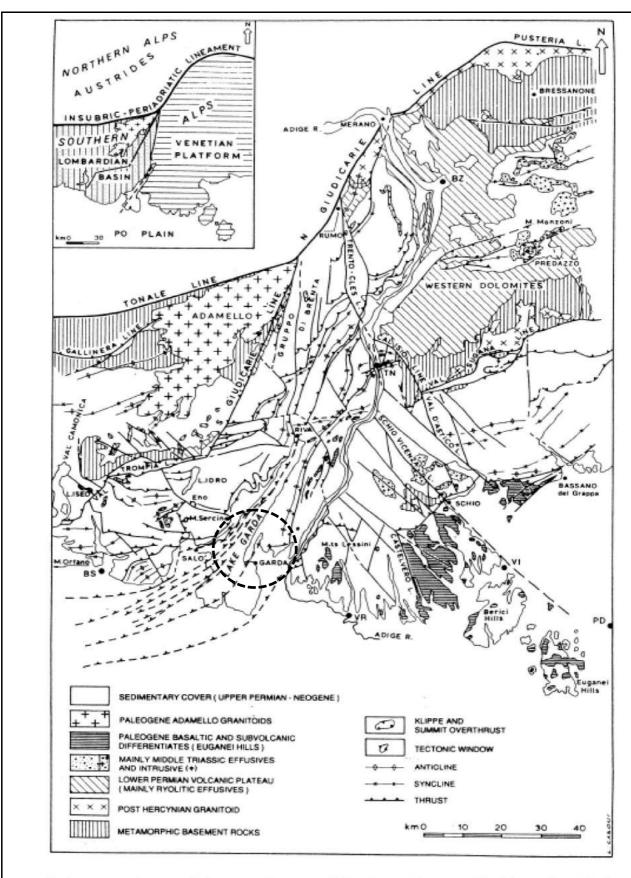
Baratto Filippo, geologo

S C H E D E: 1 ÷ 25

TAVOLE:

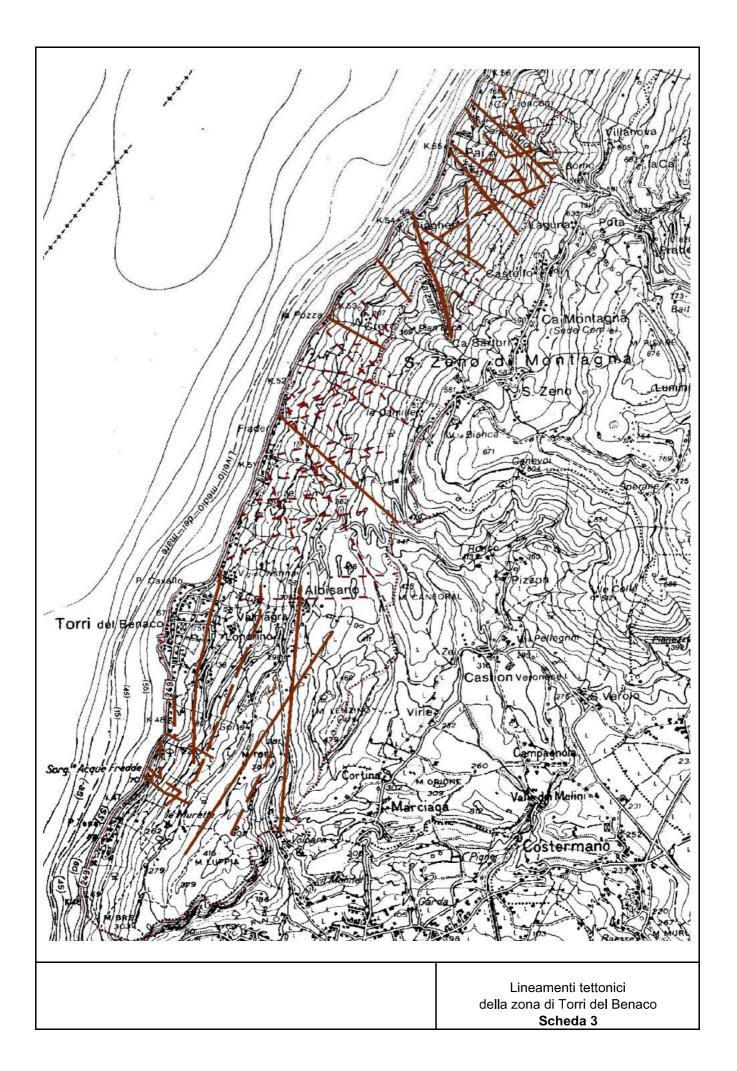
- CARTA DEGLI ELEMENTI IN PROSPETTIVA SISMICA
- CARTA DELLE ZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA

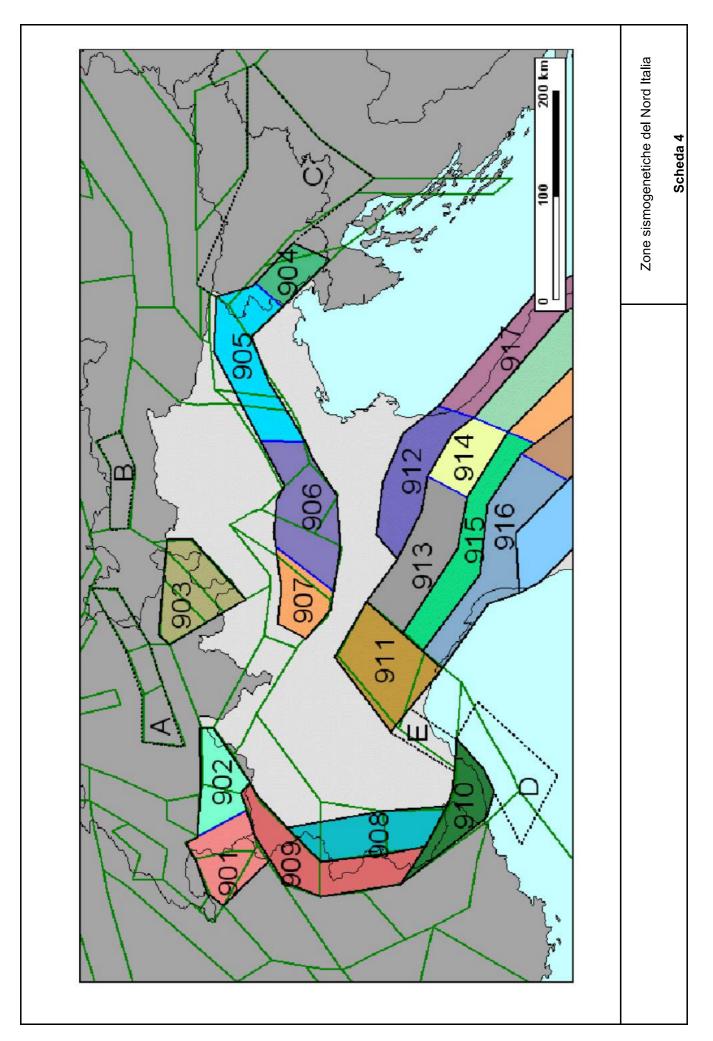
HgeO studio

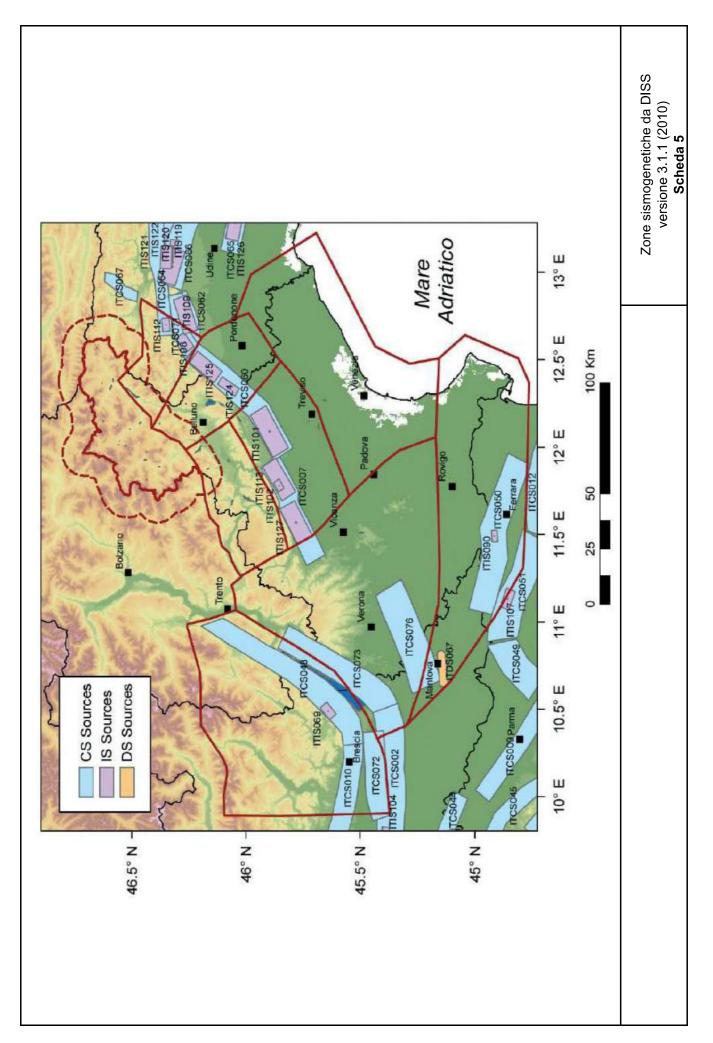


ified structural map of the central sector of Southern Alps (modified from Castellarin

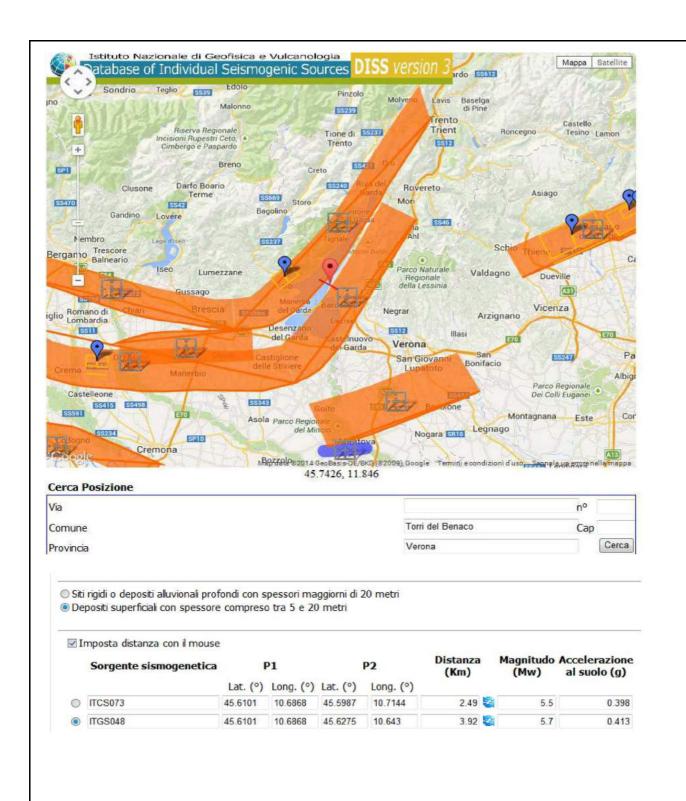
Schema tettonico delle Alpi e Prealpi venete **Scheda 2**







HgeO studio



Ubicazione delle fasce sismogenetiche relative al Comune di Torri del Benaco **Scheda 6a**



DISS 3.1.1: Seismogenic Source ITCS073 - Monte Baldo



Source Info Summary Commentary References Picture

General information

Code ITCS073

Name Monte Baldo

Compiled By Burrato, P.

Latest Update 19/04/2010

Parametric information

	Parameter	Qual.	Evidence
Min Depth (km)	3	OD	Based on geological data from various authors.
Max Depth (km)	9	OD	Based on geological data from various authors.
Strike (deg)	200 - 250	OD	Based on geological data from various authors.
Dip (deg)	25 - 45	OD	Based on geological data from various authors.
Rake (deg)	70 - 100	EJ	Inferred from geological data.
Slip Rate (mm/y)	0.1 - 0.5	EJ	Derived from geological data concerning adjacent structures.
Max Magnitude (Mw)	5.5	OD	Assigned on the basis of conservative criteria.

Q-keys: LD = Literature Data; OD = Original Data; ER = Empirical Relationship; AR = Analytical Relationship; EJ = Expert Judgement

-	and the same	V-same
-	600	460
	œ	100
8		

DISS 3.1.1: Seismogenic Source ITCS048 - Giudicarie



Source Info Summary Commentary References Pictures

General information

Code ITCS048

Name Giudicarie

Compiled By Burrato, P.

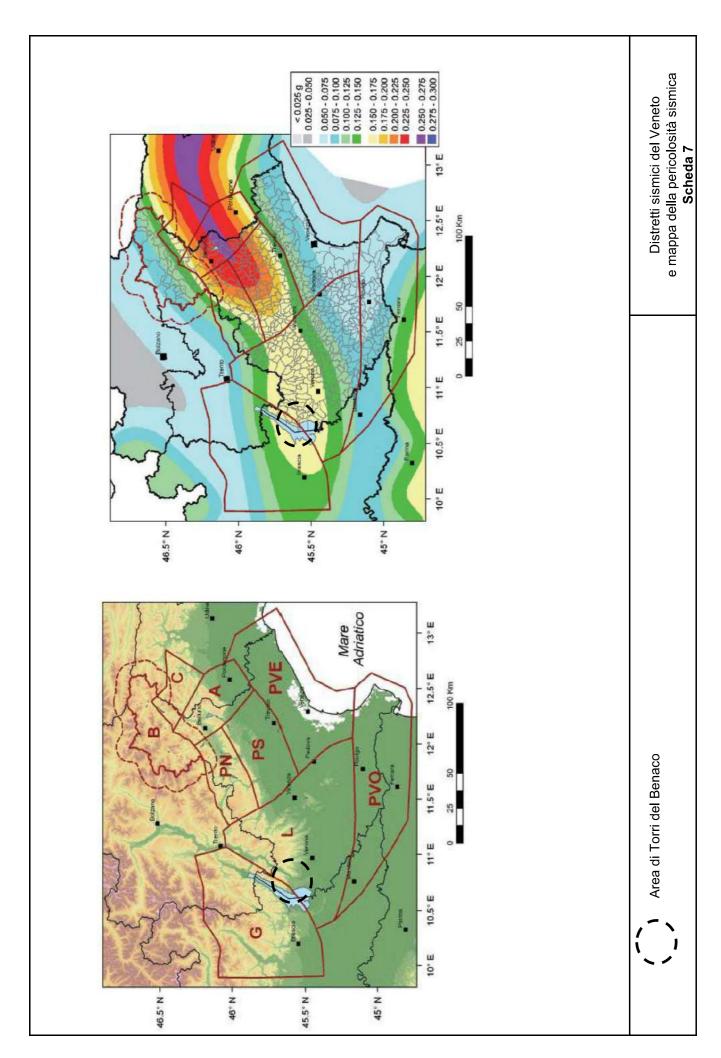
Latest Update 19/04/2010

Parametric information

	Parameter	Qual.	Evidence
Min Depth (km)	5	OD	Based on geological and seismological data.
Max Depth (km)	10	OD	Based on geological and seismological data.
Strike (deg)	205 - 265	OD	Based on geological and seismological data.
Dip (deg)	25 - 45	OD	Based on geological and seismological data.
Rake (deg)	70 - 100	EJ	Inferred from geological and seismological data.
Slip Rate (mm/y)	0.1 - 0.5	EJ	Derived from geological data concerning adjacent structures.
Max Magnitude (Mw)	5.7	OD	Derived from maximum magnitude of associated individual source(s).

Q-keys: LD = Literature Data; OD = Original Data; ER = Empirical Relationship; AR = Analytical Relationship; EJ = Expert Judgement

Descrizione delle fasce sismogenetiche relative al Comune di Torri del Benaco Scheda 6b



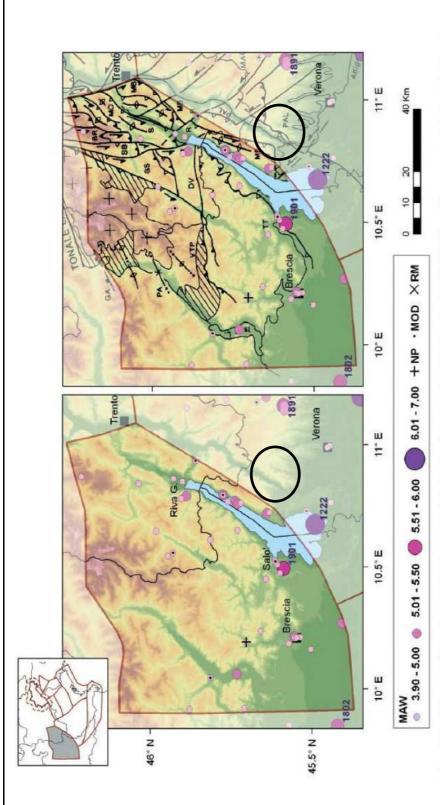
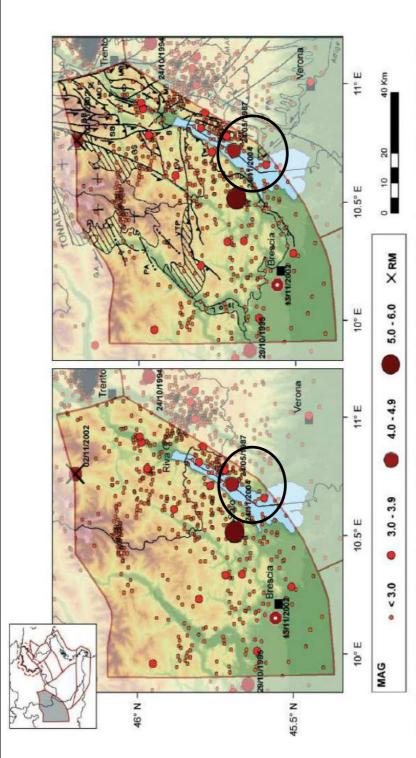


Fig. 4.1 - Mappa della sismicità storica del distretto Giudicarie (G); fonte dati CPTI04 criticamente rivisto (Molin et al., 2008). Visualizzazione su DEM in scala cromatica (sn) e su DEM integrato con modello strutturale tratto da Castellarin et al. (1998b) (dx). In legenda: Maw indica la magnitudo equivalente a M_w riportata in CPTI Working Group (2004); i sovrassegni indicano eventi revisionati, rispettivamente come non parametrizzati 'NP', modificati 'MOD' o rimossi 'RM'.

Historical seismicity in the Giudicarie (G) district: data taken from CPTI04 (CPTI Working Group, 2004), critically revised according to Molin et al. (2008). Epicentres location on DEM (left), integrated by the structural scheme from Castellarin et al. (1998b) (right). In the legend: pink symbols sized according to M_W given by Maw in the original catalogue; in black revised events, respectively 'NP' not parameterized, 'MOD' modified, 'RM' removed.

area di Torri del Benaco

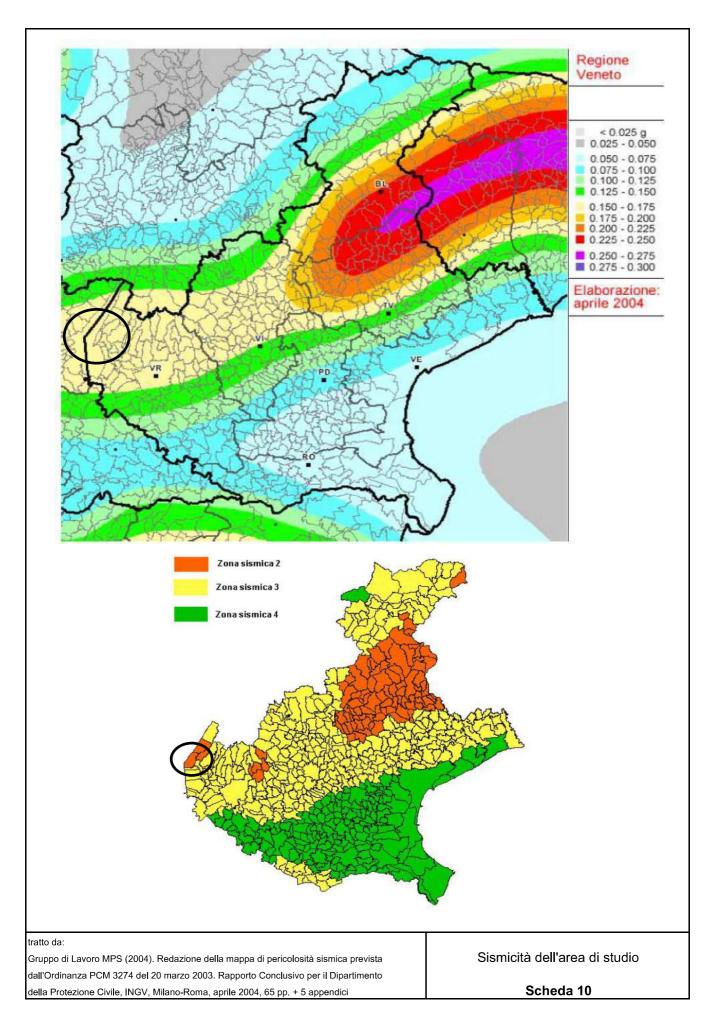
Distretto sismico Giudicarie con sismicità storica Scheda 8



(1998b) (dx). L'evento del 2.11.2002 è stato manualmente rimosso (simbolo RM in legenda) dal catalogo composito, in quanto risultato un errore di localizzazzione (evento in Adriatico) del database nazionale di provenienza (CSI 1.1); l'evento reported with their original magnitude values. Epicentres location on DEM (left), integrated by the structural scheme from Castellarin et al. (1998b) (right). The November 2, 2002 earthquake has been manually removed from the the November 13, 2002 has been inserted with the location given by OGS database, as it resulted without magnitude Fig. 4.3 - Mappa della sismicità strumentale del distretto Giudicarie (G); fonte dati catalogo composito (vedi Tabella 3.1). Visualizzazione su DEM in scala cromatica (sn) e su DEM integrato con modello strutturale tratto da Castellarin et al. Instrumental seismicity in the Giudicarie (G) district: data taken from composition of catalogues (see Table 3.1), composite catalogue, as it resulted a mislocation (event in central Adriatic) in the CSI 1.1 original source catalogue; del 13.11.2002 è stato reinserito con la soluzione dal database OGS, in quanto privo di magnitudo in CSI 1.1 assignment in CSI 1.1.

area di Torri del Benaco

Distretto sismico Giudicarie con sismicità strumentale Scheda 9



HgeO studio

estr. da "II Quaternario" vol. 4(2) 1991, pp. 333-410

Inventario faglie attive **Scheda 12**

מ		Ubicazione	Nome	ifia soir ses		Glac	Glacitura Attitude	(w)	(Km)	ч	land or office of the Control of the	Intervallo	enois noite	ÓIMIIC	Note
ilgat an Naut	FIG.M.L.Sh.	Località	faglia Name of the fautt	prgoildig noffetoen proetoeM preneren	faglia Type of fault	Direzione Strike	Immersione Oip Inclinazione	Inclinazione Dip angle Rigetto (Displacen Rigetto (<i>µBue</i> pzzeyBun	per la valutazione Trace features	attività Perlod of activity	Classifica: Classifica	Crado dil a	_
8	84	M.Bre (S.Vigilio)	1	19] 30]	Probabil- mente diret- ta con ab- bassamento lato SW	NW-SE		e e		0,9 Fa	Faglia caratterizzata morfologicamente P da una netta scarpata con evidenti con- tropendenze allineate ai piedi della me- desima.	Pleistocene medio-Olocene	47	1	
4	84	Brancoli- no (S.Vi-	1	19]	Probabil- mente diret-	NW-SE		<u> </u>	0	25 14		Olocene	<	п	
***************************************		(gilio)		60]	ta con ab- bassamento lato SW					2 2 -	is movement secondo un pia- no di faglia con strie tettoniche. 19], p 59				

Note	Notes		*) Indicata in vario modo dagli Autori: diretta, inversa o sovrascorrimento. La maggior parte di essi la indica come faglia inversa e tutti concordano nell'indicare un sollevamento del lato NW. I dati giaciturali sono quelli indicati da 30].	Inventario faglie attive Scheda 13
e of activity	Degree	1	1	Inv fagl
ificazione	Class	L.A.	₹	
Intervallo di attività Period	of activity	Pleistocene medio-Olocene	Olocene 18] Attuale 52]	
Dati qualificanti per la valutazione	Irace leatures	Faglia morfologicamente caratterizzata da piccole scarpate e doline dislocate. 60], p 198	I dati morfologici, evidenti lungo tutto il suo sviluppo (contropendenza, forra, insellature, valle rettilinea, cattura torrentizia), e la presenza di fratture beanti, che interessano le brecce tettoniche (nonostante il cemento e i clasti calcarei delle brecce stesse), farmo supporre un'attività olocenica dell'elemento in oggetto. 18], p 470-472 L'evoluzione del versante orientale del Baldo potrebbe essere il risultato di fenomeni di compressione in atto che attivano la faglia del Dosso della Croce. 52], p 86	
ezza (KM)	eybung	1,5	2	
etto (m)	Piga Displo	E	ц	
alone done	nemers Inclination Inclination	>	NÝV 00°	
One Att	Direzi Strik	NWSE	NSWENE NNESSW	
	lype of fault	Probabil- mente tra- scorrente si- nistra con componente verticale (solleva- mente lato	€	estr. da "Il Quaternario" vol. 4(2) 1991, pp. 333-410
ografia ettonica ectonic sences	Neor	30]	73] 64] 78] 78] 78] 85]	ו. 4(2) 199
Nome della faglia Name	of the fault	1	F.del Dosso della Croce	uaternario" vc
5 8	Locality	Pesina	Gaon, Braga	estr. da "II Q
TW	Fe I.G.I	48	84	
	Fa	116	7111	

estr. da "Il Quaternario" vol. 4(2) 1991, pp. 333-410

Inventario faglie attive **Scheda 14**

30)

Note •	*) A seconda degli Autori è indicato co- me un sistema di so- vrascorrimenti o un sistema di faglie in- verse E-vergenti, op- pure come faglie di ti- po non definibile.		Inventario faglie attive Scheda 15
Grado dil attività Degree of activity	ı	E	
Classification Classification	4	≴	
Intervallo di attività Period of activity	Plio-Quaternario	Pleistocene medio-Olocene	
Dati qualificanti per la valutazione Trace features	Nel Pliocene supPleistocene control-Plio-Quaternario lano l'evoluzione della costa occidenta-le del L.di Garda. 15J, p. 192 Tagliano depositi quaternari cfr.69J, All.IV, Prof.8b Non sono stati individuati elementi che evidenziano un'attività Olocenica 5J, p. 60 Sia la sismicità storica che quella attua-le individuano come ative le etratture.	neotettoniche costituite dagli accavallamenti della sponda occidentale del Garda. 77], p 38 Deformazione di livelli conglomeratici pleistocene mepleistocenici. Scarpata rettilinea. 30], p 224 60], p 197	
renginezza (km)	5**)	1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5 1.5	
Rigetto (m) Displacement	1	100	
Direzione Strike Strike Dip	NE.SW	NE.SW NW v	
Tipo di faglia Type of fault	£	Inversa	333-410
Bibliografia neotethonica Neotectonic references	15] 69] 38] 78] 30] 60] 81]	30]	2) 1991, pp.
Nome della faglia Name of the fault	Sistema	Appartiene al Sistema gardesano	ario" vol. 4(.
Località Località	S.Felice del Bena- co-Moniga del Garda	Rocca di Manerba	estr. da "Il Quaternario" vol. 4(2) 1991, pp. 333-410
Fall G.M.I.	84	84	əstr. di
nº Faglia Fault n.	8	a	9

	Notes Notes	*) E' riportata in modo diverso a seconda de- gli Autori: sovrascor- rimento, faglia inver- sa, faglia con caratte- ristiche non definibili; tuttavia tutti concor- dano nell'indicare un sollevamento del lato W. **) Secondo 5].	Inventario faglie attive Scheda 16
MTÖ MMTÖ MANTY	Grado dil att	Ħ	
	Classificazio Classificati	≰	
Intervallo	attività Period of activity	Olocene 5]	
	Dati qualificanti per la valutazione Trace features	Nel Pliocene supPleistocene separa Olocene aree a tendenza evolutiva diversa. 15], p 192,194 Taglia depositi quaternari. 69], All.IV prof.8b Alla sua attività sono collegabili i ripenti ed intensi eventi sismici della costa gardesana tra Gavardo e Salò 13], p 15-18 La faglia della Riviera gardesana disspiunge due zone caratterizzate dalla dislocazione di una linea di riva olocenica precedente al Neolitico inferiore, con un innalzamento relativo dell'entità di circa 1 m del settore a N di Salò rispetto a quella a S che si sarebbe verificato in età olocenica. 5], p 60 Sia la sismicità storica che quella attuale individuano come attivi gli accavallamenti della sponda occidentale del Garda. 77], p 39	
(кш)	rughezza (28 1 1 2 4 2 3 2 1 1 2 4 5 5 2 2 1 7 2 4 5 5 2 1 7 2 4 5 2 1 7 2 4 5 2 1 7 2 4 5 2 1 7 2 4 5 2 1 7 2 4 5 2 1 7 2 4 5 2 1 7 2 4 5 2 1 7 2 4 5 2 1 7 2 4 5 2 1 7 2 4 5 2 1 7 2 4 5 2 1 7 2 4 5 2 1 7 2 4 5 2 1 7 2 4 5 2 1 7 2 4 5 2 1 7 2 4 5 2 1 7 2 4 7 2 4 5 2 1 7 2 4 5 2 1 7 2 4 5 2 1 7 2 4 5 2 1 7 2 4 7 2 1 7 2 1 7 2 4 7 2 1 7 2	
tn9	Rigetto (n	14.	
Giacitura	Direzione Strike Inmersione Dip Inclinazione Dip angle	NE-SW 1	
Location Nome a position of the language of th	di faglia Type of fault	·	333-410
	Bibliograf neotettoen lotoetoek sonereler	69 151 153 38 133 30 7 7 7	1991, pp. 3
Nome	faglia Name of the fault	F.della Ri- viera gar- desana	rio" vol. 4(2)
Ubicazione	Località Locality	Toscola- no, Salo'	estr. da "II Quaternario" vol. 4(2) 1991, pp. 333-410
	I.M.Ə.I ¤ I.G.M.I. Sh.	448	str. da
	nº Faglio Fault n	6	Φ

estr. da "II Quaternario" vol. 4(2) 1991, pp. 333-410

Inventario faglie attive **Scheda 17**

atoN	Notes	*) 38] e 78], semplifi- cano il sistema con una sola faglia. Con le sigle a,b,c vengono descrite le singole fa- glie così come indica- te da 30], p 224 e da 60], p 197				*) Si tratta di una pie- ga o di una faglia.
		*) 38] e 78 cano il sist una sola fa sigle a,b,c descrite il glie così ce te da 30], 1				r) Si tra ga o di
HIVITÒ CHIVITÀ	Grado dil a	* 03 % 0 4 3 4	=	=	н	1
noit	Classificazi Classifica		₹	ξ.	5	<
Intervallo	attività Perlod of activity		Quaternario	Quaternario	Quaternario	Pleistocene, pro- babilmente Olo- cene
	Dati qualificanti per la valutazione Trace features	Faglie che dislocano e rialzano verso NE i depositi pliocenici 15], p 192	Dislocazione che interessa depositi at- tribuiti al Messiniano - Pliocene sup.?- Pleistocene inf.?	Dislocazione che interessa depositi at- tribuiti al Messiniano - Pliocene sup.?- Pleistocene inf.?	Dislocazione che interessa depositi attribuiti al Messiniano - Pliocene sup.?-Pleistocene inf.?	Terreni del Pleistocene appaiono flessi e basculati verso Sud con traccia di stress tettonico. cfr. 39]
(KW)	reughezza Lunghezza		1,5	5,1	1,5	Е
(m	Rigetto (r Displacem		100v	100	100	=
D 0	Inclinazione Dip angle			>	·	
Giacltura Attitude	Direzione Strike Immersione Dip	NW-SE	NW-SE -	NW-SE	NW-SE	NW SE
	di faglia Type of fault	Sistema di NN faglie diret- te *)	Diretta	Diretta	Diretta	£
ica Ja Ja	Bibliograf neotettoen lotoetoek sonereren	45] 15] 38] 51 78] 78] 80]				39]
Nome		Sistema di faglie di S.Bartolo- meo				T
Ubicazione	Località Locality	Colle S.Bartolo- meo di Salò	Colle S.Bartolo- meo di Salò	Colle S.Bartolo- meo di Salò	Colle S.Bartolo- meo di Salò	Gavardo
	FELG.M.L.	84	84	84	84	47
	n° Faglio Fault n.	8	a	٩	0	86

Notes Notes Notes Notes Table essere ritenuta una vicariante della Faglia del Dosso della Croce (faglia n.117) *) Riportata in vario modo in bibliografia: faglia inversa, diretta o sovrascorrimento; tuttavia tutti indicano un movimento di sollevamento del lato W. levamento del lato W.	Inventario faglie attive Scheda 18
Ctado all attività Degree ot activity	
S Classificatione Classification	
Intervallo di attività Period of activity Pleistocene medio-Olocene da 27] e 30]	
Dott quolificantil per la valutazione Trace features Faglia caratterizzata da una serie di contropendenze 30], p 224 Faglia caratterizzata dalla grande scarpata ettonica orientale del blocco monoclinale del Baldo. 75], p 337 Faglia potenzialmente sismogenetica. 64], p 600 La grande scarpata orientale della catena del M.Baldo, dell'altezza variabile fra alcune centinaia e un migliaio di metri, può considerarsi una forma telunica complessa. A nord di Colonei è ben riconoscibile una paretina lunga circa 1 km e alta da 2 a 10 m che taglia obliquamente vari livelli senza coincidere con testate di banchi resistenti. Lungo i tratti rettilinei localmente si osservano brecce a elementi anche grossolani che fiancheggiano in parte la scarpate stessa. La parete risulta una forma particolarmente fresca, quasi sicuramente di età post-glaciale. 27], p 33 Sia la sismicità storica che quella attuale individuano come attiva la linea del M.Baldo-M.Stivo.	
thoreaction of the condition of the cond	•
Displacement Displacement	•
algun did	
anoispammi	+
S. S	10
Tipo di fagila Type of fault wersa	estr. da "II Quaternario" vol. 4(2) 1991, pp. 333-410
binotheron S	01. 4(2) 19
Nome della faglia Name of the fault *)	
Località Località Località Località (Versante E)	estr. da "II Qu
% & % & % & % & % & % & % & % & % & % &	
1 nº Faglia Fault n.	`

Note •) Notes	*) Rigetto verticale totale di 30-40 m; nell'Olocene di 1 m.	Inventario faglie attive Scheda 19
Grado di attività Degree of activity	п	
Classification	<	
Intervallo di attività Period of activity	Olocene	
Dati qualificanti per la valutazione Trace features	Paretina ad andamento "nastriforme" che disloca il versante sezionandone sia gli sproni che le vallecole; è particolarmente ben conservata e sicuramente post witrmiana, come si deduce dal confronto con le superfici dei campi glaciocarsici della Val d'Adige, 74], p 253 La valletta di Naole è una depressione di angolo di faglia il cui versante destro è una scarpata tettonica di faglia. In prossimità della base della scarpata principale (alta 30-40 m) si estende una paretina nastriforme alta fra pochi cme 1,5 m che localmente coincide con una brecciola tettonica cemenata. Può essere ritenuta con ragionevole certezza di età post a contatto con una brecciola tettonica celle, sia per il modesto svilluppo delle forme di corrosione carsica, sia perche non intaccata da processi crioclastici. Può rappresentare una riattivazione della faglia della valletta di Naole con un effetto di "surface faulting". 271, p 33	
reughh Lunghezza (km)	v .	
Rigetto (m.) Displacement	€	
Direzione Strike Direzione Inclinazione Incl	-SSW 60°	410
Tipo di faglia Type of fautt	Diretta con abbassa-mento lato E "Surface faulting"	estr. da "II Quaternario" vol. 4(2) 1991, pp. 333-410
Bibliografia neotetionica Neoteconic secences	75] 74] 74] 75] 76] 77] 78] 78] 78] 78] 79] 79] 79]	" vol. 4(2)
Nome della faglia Name of the fault	F. della Naole Naole	Quaternario
Ubicazione Location E. Località Località	Valletta di	estr. da "II
Fa I.G.M.I.	48 8	
nº Faglia Fault n.	170	

0	oon- li la		ri o o o o		
Inventario faglie attive	*) Potrebbe corrispondere almeno parzialmente alla "Linea di Loppio" riportala da 75], 64], 85] e 55]		*) Riportata dai vari Autori come faglia di- retta, faglia inversa o sovrascorrimento. Il lato sollevato è co- munque quello W.		Note .
	Ħ	п	1	-	Grado dil attiM Degree of acrin
	rA	₹	4	4	Classification Classification
	Pleistocene me- dio-Olocene	Olocene	Plio-Quaternario	Tardiglaciale 27] e 30]	attività attività Period of activity
	Faglia caratterizzata da una successione di selle allineate, impostate lungo brevi contropendenze di versante; modeste discontinuità altimetriche del crinale di M.Brugnolo.	Deformazione della superficie topogra- fica, evidenziata da una contropenden- za. 30], p 224	Faglia sul fianco orientale dell'anticlinale del M.Altissimo di Nago caratterizzata da una scarpata lungo la quale si sono verificate numerose franc. 75], p 338,341	Scarpata sinuosa, nastriforme, di altez- za pressochè costante (20-30 m). Lo stato di degradazione della scarapata e il grado di sviluppo delle microforme carsiche permettono di ipotizzare un'età tardi-glaciale (10.000-15.000 an- ni b.P.)	Dati qualificanti per la valutazione Trace features
	4,5	2,5	12	n	renghezza (K
	1v	4	1	30.	Rigetto (m)
	NW-SE - v	NNE- - v	NW.SE	NNE-wnw 50	Diezione Strike Dip angle Inclinazione
op. 333-410	Probabil- N mente diret- ta	Probabil- Numente diretS	·	Probabil- mente diret- 1a con ab- bassamento lato W	Tipo di faglia Type of fault
4(2) 1991,	30]	30]	75] 38] 78] 85]	75] 85] 27] 30]	Bibliografia neotetionic Neotectonic secences
nario" vol. 4	£ .	1	ĭ	Ī	della faglia Name of the fault
estr. da "Il Quaternario" vol. 4(2) 1991, pp. 333-410	Valle S.Felice- Manziano	P.so S.Giovan- ni Navese- le	M.Altissi- mo di Na- go (ver- sante E)	M.Mag- giore, Ci- ma Val- dritta (ver- sante W)	Località
estr	35	35	35	35	FLG.M.L.
	124	123	122	121	nº Fagilia Fault n.

HgeO studio

Faglie capaci

Scheda 22

estr. da Progetto ITHACA

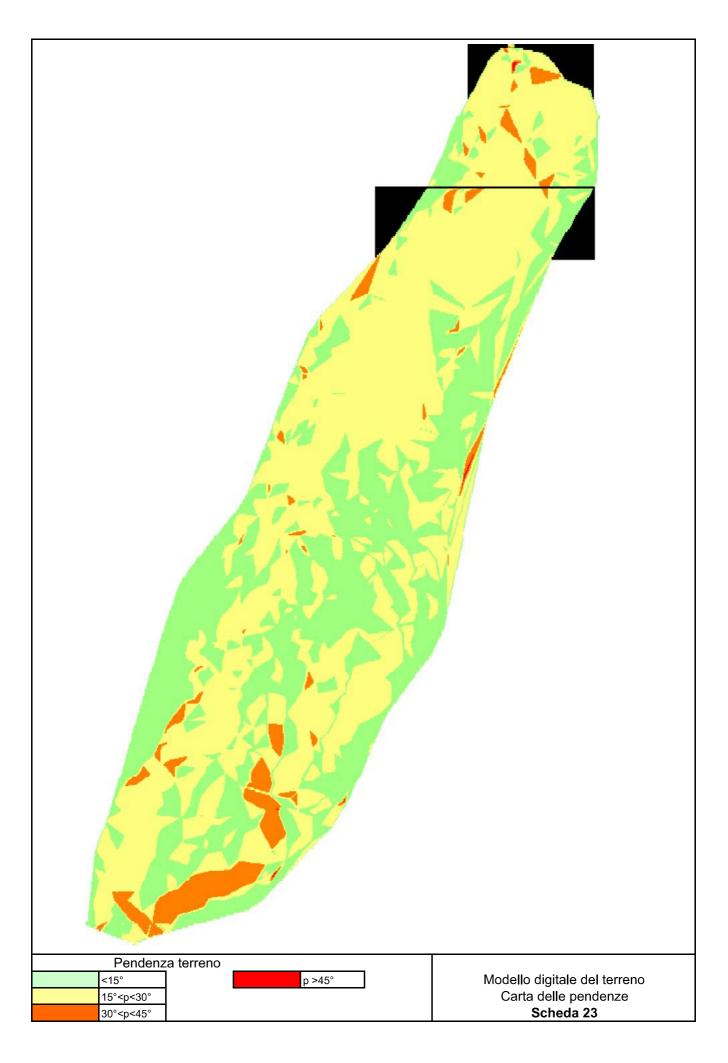
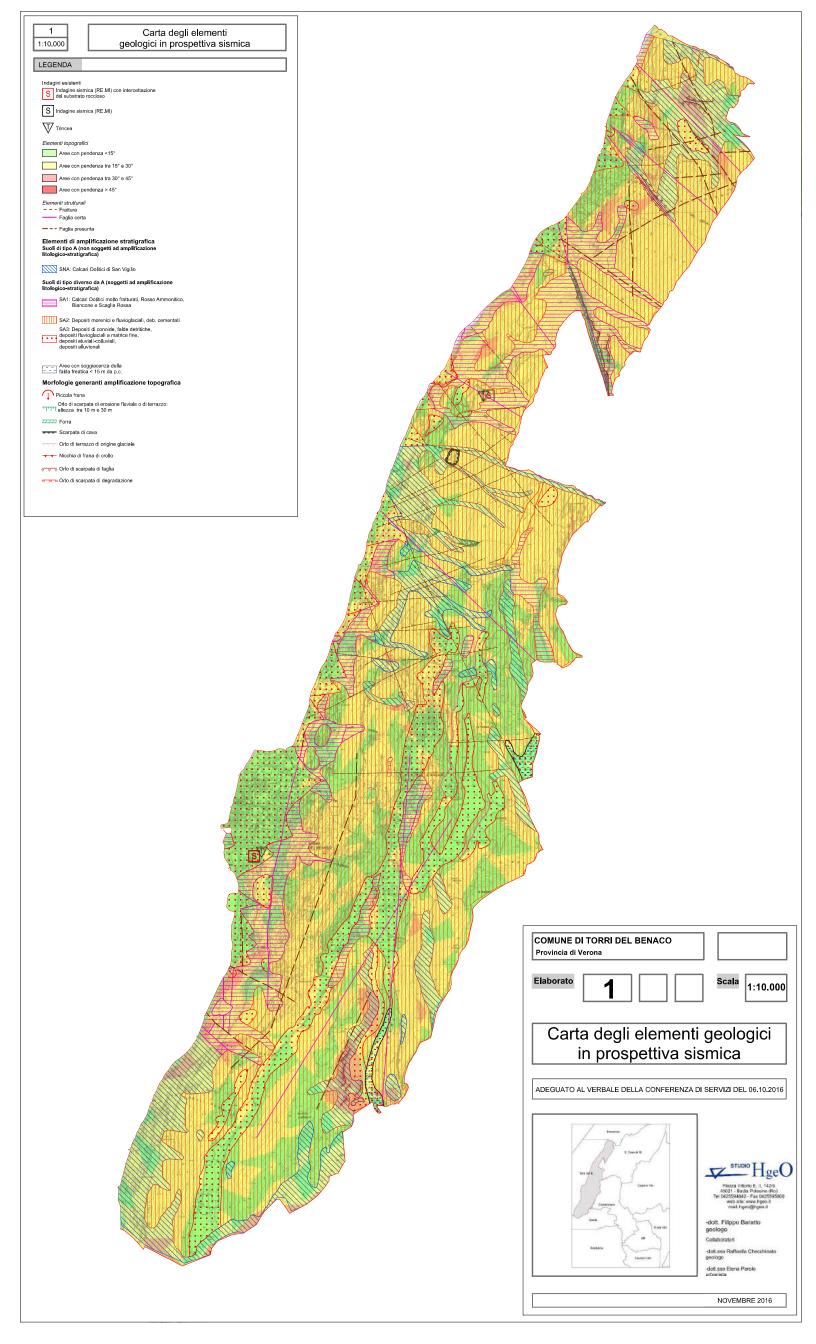


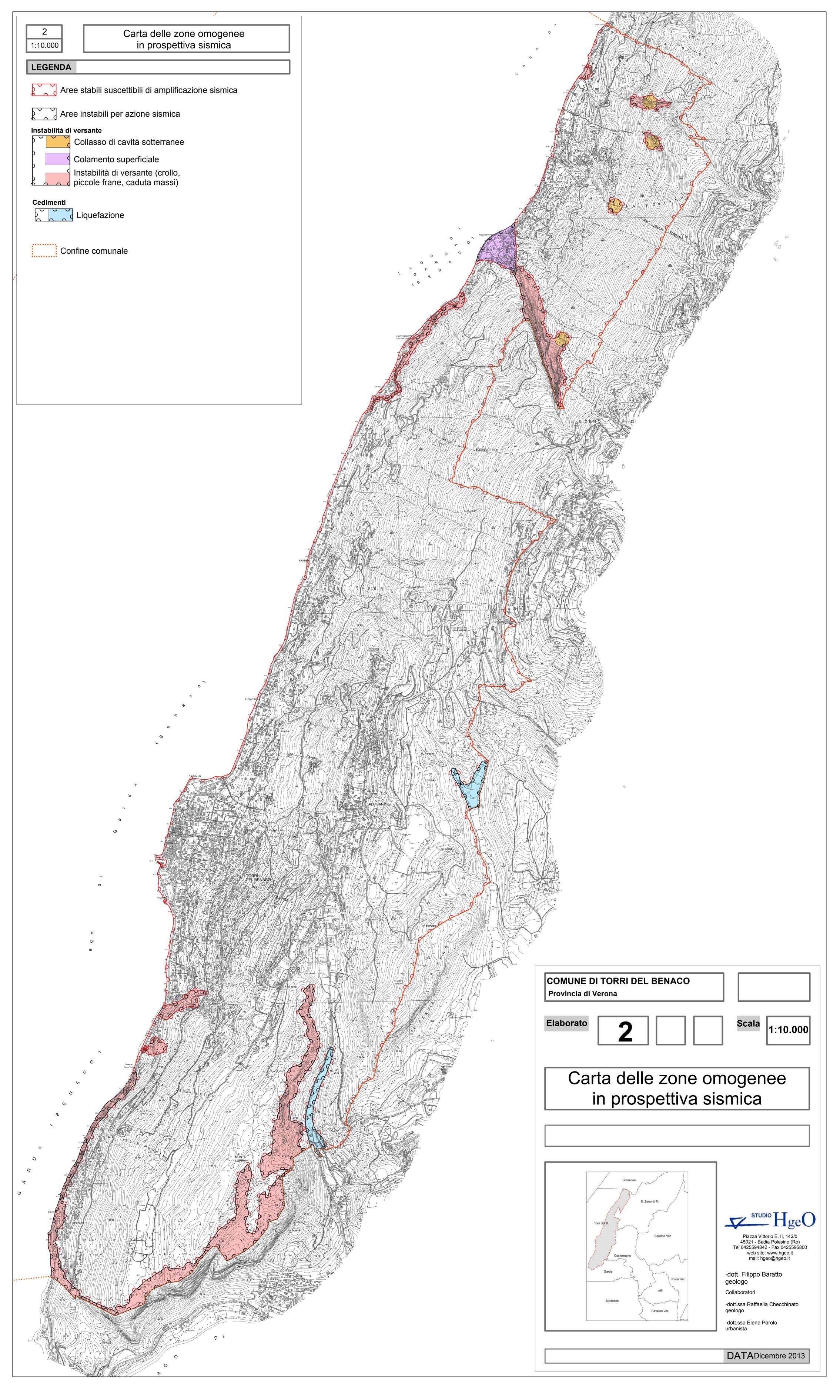
Plate I - Symogue Table of ESI 2007 Intensity Degrees - The accuracy of the assessment improves in the higher degrees of the scale, in particular in the range of occurrence of primary effects, typically starting from intensity VIII, and with growing resolution for intensity IX, X, XI and XII. Hence, in the yellow group of intensity degrees (VIII-XI) the effects on natural environment are an essential component of seitmic intensity that cannot be divergarded. In the orange group of intensity degrees (XII-XII) they become the most effective tool for intensity assessment.

		PRIMARY EFFECTS				
		Burface faulting and deformations	Hydrological anomalies	Anomalous waves/tsummis		
	From I to III			There are no environmental effect		
ıv	LARGELY OBSERVED First unequivocal effects in the environment	Absent	Rare small variations of the water level in In closed basins (lakes, even seat) seiches w wells and/or of the flow-rate of springs are not exceeding a few centimeter; may deve nound writations of chemical-physical properties of water and mubidity in springs and earthquakes. Amountions owners are perceively within large kartis spring people on anal boats, few people on in most people on anal boats, few people on the properties of the propert			
v	5TRONG Marginal effects in the environment	Absent	Raze variations of the water level in well: and/or of the flow-rate of springs are locally recorded, as well as small variations of themess-laybrical properties of water and turbidity in lakes, springs and wells. Constituting a perceived by all people on boatt control water in the first of the properties of water and turbidity in lakes, springs and wells.			
vi	SLIGHTLY DAMAGING Modest effects in the environment	Absent	Significant variations of the water level in wells and/or of the flow-rate of springs are hocally recorded, as well as small variations of very limited areas near-hore. Water and turbidity in lakes, springs and wells.			
VII	DAMAGING Appreciable effects in the environment	Observed very racely, and almost enclusively in volcanic areas. Limited surface fault ruptures, teas to hundreds of meters long and with centiments office, may occur, essentially associated to very shallow earthquakes.	Significant temporary variations of the water level in wells and/or of the flow-rate of springs are locally recorded. Seldom, small springs may temporarily run dry or appear. Weak variations of chemical-physical properties of water and turbulity in lakes, springs and wells are locally observed.	flood limited nearthore areas and damage or wash		
VIII	HEAVILY DAMAGING Extensive effects in the environment	Observed mucky. Graund reptures (neptus familing) may develop, up to several hundred motors long, with offices not exceeding a few on, particularly for very stalling house continguates much as those some in solution from continguates much as those some few solutions or regist of the ground unifice units maximum values as the order of a few continuence subject as the order of a few continuence may occur.	Springs may change, generally temporarily, their flore-rate and/or elevation of outcoop. Some small springs may even run der Variations in water level are observed in wells. Weak variations of chemical-physical properties of water, most commonly temperature, may be observed in springs and/or wells. Water turbulety may appear in closed bassins, circus, wests and springs. Gas emissions, often sulphuneous, are locally observed.	Anomalous waves up to 1-2 meters high flood near- shore areas and may damage or wash away objects of vanishle size. Ecosion and damping of wate is obser- ved along the beaches, where some bushes and even small weak-rooted trees can be eradicated and disfred away. Water violently overflows from small basins and watercourses.		
IX	DESTRUCTIVE Effects in the environment are a widspread source of considerable hazard and become important for intensity assessment	Observed commonly: Graund represent institute faulting develop, up to a few hen long, with affect generally in the order of several on. Terestic subsidence or upolit of the graund surface with maximum sulture in the order of a few decimenters may occur.	Springs can thange, generally temporarily, their flow-rate and or heather to a considerable extent. Some makes prings may seen not he, Temporary sonitables of matter level are commonly observed in wells. Variations of temporary sonitables of matter level are commonly temporarily, and observed in springs and or well. Water turbuley is common in closed busine, rivers, wells and prings. Can common in closed busine, rivers, well and prings Can continuous, often aughluments, or observed, and business and grass more emission genes may have.	Meters high wases skeelige in still and running waters. In flood plaints water streams may seen change their course, also because of annel subscriped their course, also because at annel superior or he emptied. Depending on shope of sea between and susceiling, dangerous transmits may reach the shores with ranges of up to several meters flow-ding wide areas. Widestersad crusten and dangeling of source is observed along the baseling, where bushes and firete can be creation, and and defined away.		
x	VERY DESTRUCTIVE Effects in the environ- ment become a leading source of hazards and are critical for intensity assessment	Become leading to the sees of km, with affect founding one cotted for few tent of km, with affect form tent of m, op to a few motion. Gravity graheus and elemented depressions develop, fee new shallow fount continuous in votational leading to make the leader to easily the most leader and the maximum or pagify of the ground sufficie with maximum salves in the order of few metter may acuse.	It variations of water level are commonly observed in moreover of water level are commonly observed in moreover of water, recommended to the proportion of water, recommended to the moreover of the proportion of water, recommended to the moreover of the proportion of water and moreover of the			
XI	DEVASTATING Effects in the environment become decisive for intensity assessment, due to saturation of structural damage	Are dominant. Surface faulting extends from several tens of him up to more than one hundred him, accompanied by slips reaching several extent. Grawing grahes, longitud dispersiones and persones radius described. Denings lines can be seriously affect. Iterative insulationes or night of the ground surface with maximum values in the order of numerous meters may exten.	are generally observed in wells. Even strong varie- tions of chemical-physical properties of water,			
XII	COMPLETELY DEVASTATING Effects in the environment are the only tool for intensity assessment	giral changes indicated by primary effects can attain extraordinary extent and step (potcal examples are the uplift or substitutes of coasti- nes by several meters, observance or disordin-	or permanent variations of water level are	ad on elevation of contecop. Temporary mannest variations of water level are important their flaw direction, temporary of even bermanenth, also beams are all pobles ved in wells. Many springs and is of subspread lead inhelicate and landsiding. Large hashes any run temporarily of even permanenth and operation of chemisch-physical seasons and probable or be emploid. Deposing as slope of use a bettom setting from the continuous of the content of the conte		

- Quadra sinativo dei Gradi di Intensità della scala ESI 2007 - L'acceratezza della valutazione asmenta verso i gradi più alti della scala, in particolore nell'intervalla di occorrenza degli effetti primari che spiciamente intriano a manifestarci dall'VIII grado cua risoluzione erescente fino al XII grado. Pertanto, per i gradi di intensità in grado (VIII-X) gli effetti sull'ambiente nuturale sono una componente essenziale dell'intensità che nun può essere ignorata. Per i gradi di intensità in arancia (XII), essi sono la commente più affidabile per la valutazione dell'intensità.

SECONDARY EFFECTS						
Ground cracks	Slope movements	Tree shaking	Liquefactions	Dust clouds	Jumping stones	TOTAL
that can be used	as diagnostic	SI 5				
Hair-thin crackt (millimeter- nide) might be occationally seen where librology (e.g., loose alkmini depositi, artun- ted toils) and/or morphology (slopes or ridge creets) are most prone to this phenome- non.	Exceptionally, rocks may full and small landslide may be (re)activated, along slopes where the equilibrium is already near the limit state, e.g. steep slopes and cuts, with loose and generally saturated soil.	Tree limbs shake feebly.	Absent	Absent	Absent	
Thin cracks (millimente-wide and several cmi up to one meter king) are locally seen where lithology (e.g., focuse alluvial deposits, satireated soils) send/or morphology (dopose or nige creets) are most prone to this phenomenon.	Race small rockfalls, rotational landslides and thanpearth flows may take place, along often but not necessarily steep inject where equilibroum is near the limit state, mainly loose deposits and samanted soil. Underwater landslides may be taggeted, which can induce small anomalious waves in constal agent of sea and lakes.	Tree lends and busines abake slightly, very care cases of fallen dead limbs and ripe frust.	Extremely rare cases are repor- ted of liquefaction (sand boil), small in size and in areas most prome to this phenomenou (highly succeptible, recent, allo- vial and coastal deposits, seas- surface water table).	Absent	Absent	
Occasionally, millimeter-cretionize saids and up is seneral maters long fra- bers; are observed in hour allocal deposits and/or satemated noise, along shop slopes or risorbanks; they can be t—m while. A few mixer smalls des- lay in panel (other aighall or stone) treats.	Rockfall: and landslides with volume reaching on 10 ³ m ³ can take place, especially where equilibrium is users the limit tate, e.g. steep slopes and cuts, with loose saturated soil, or highly weathered / fractured rocks. Underwater landslides can be targeted, occasionally provoking small anomalous waves in coastal area of Ess and Albert, commonly seen by intrumental records.	Trees and bushes shake moderately in strongly, a very few tree tops and unreable-dead limits may break and fall, also depending on species, free load and seate of health.	Rure cases are reported of liquida- tion (sand boil), result in size and in areas must brove to this phenomenon (highly susceptible, recent, allowed and control deposits, near surface patter table).	Absent	Absent	
Fractives up to 3-10 cm wide and up to hundred metres long are absenced, anomally to laste ablivial deposits and/or convention tolly receip, in dee conductations, and clay sail fractives are also seen, up to 1 cm wide. Centimeter wide cracks are common in possed (apphalt or stane) roads.	Scattered landalides occur in proce areas, where equilibrium is unstable (aree) alone of loose / strusted outs), while modest rock falls are common on steep garges, cliffs). Their size is tomestimes significant (10°-10° m°); in day sand, sand-day, and clay soil, the volumes are trivally up to 100 m°. Ruptures, slides and fall may affect invertibutes and artificial embandments and excurations (e.g., road cuts, quarrier) in loose sediment or weathered / fractured rock Significant undecenter landalides can be triggered, provoking anomalous waves in coastal areas of sea and laten, directly falt by people on bouts and ports.	Trees and bushes shake vigocously, especially in densely forcetted areas, many limbs and tops break and full.	Rore cases are reported of lique- faction, with sand boils up to 50 on in diameter, in areas must prove to this phenomenon (highly missphile, recent, allowial and control deposits, near surface water takle).	Absent	Absent	The total affected area is in the order of 10 km²
Fractures up to 30 cm wide and up to doubled metre long, are commanyly observed in loss allowed last in the same company, where it is loss allowed last in the same case fractures up to 1 cm can be observed in competent for youth. December console are comman in passed (apphalt or cases) read, as well as small pressure undulation.	Small to moderate (10 ³ - 10 ⁵ m ⁵) landslides are widespread in prote areas; margh they can occur also on gentle dopes; where equilibrium it mutable (treep slopes of loose / tatunited soils; rock falls on steep copies, control diffit) their time it sometimes large (105 - 10 ⁶ m ³). Landslides can occasionally dam marrow valleys coming temporary or even permanent lakes. Runpiuse, idades and falls affect inverbanks and artificial embankments and examinous (e.g., cond cutt, quarries) in loose sediment or weathered fractured rock. Frequent is the occurrence of landslides under the salved in coastal areas.	Trees shake sigorously. branches may break and fall, trees may be operated, especially along steep slopes.	Liquefaction may be frequent in the optionization area, depending on local constitution, the most hybrid effects are toned healt up to it. I m in discounter, appearant nature forestance in mill matter, incalined intend spreading and arthments (including any art. 30 cm), with fitteering parallel to unstrefactor areas (river homes, labor, standard, standard, standard, labor, standard,	In dry areas, dust clouds may rise from the ground in the epicentral area	Stone sandeven small boulders and tree trunks may be thrown in the sic, leaving typical imprints in soft soil.	The total affected area is in the order of 100 km ² .
Fractures up to 100 cm mide and up to hundreds mether long are community between its lone allowed deposits and/or convente ails: in competent racks they can reach up to 10 cm. Significant cracks are common in power laphale or twose rough as until as small pressure undulations.	Landshiding is widespread in prane areas, also an gentle slopes; where equilibrium is meetable (strep slopes of loase / statemets soil; each falls of they garga, martal high; being in frequently large (10° m²), sometimes very large (10° m²). Landshides are down narrow valleys couring temporary or ever permanent larks, thesehoudes, anglical embanches and exceptations (e.g., road into, guarries) frequently collapse. Frequent are large landshider under the sea level in course areas.	Trees shake vigoransly; branches and thin tree tranks frequently break and fail. Jame trees might be represent and fail, especially along steep slopes.	Liquification and water appears are frequent; need body to 1 or 10 diameter; the most special effect weighted switch from the security frequent interface from the water frequent interest specially and withdress; (withinkness of more than as 30 cm), with ficturing parallel to waitefront areas from backs, label, commit, restrictory.	In dry areas, dust clouds may size from the ground.	Sensil boxolory and tree transks may be thrown in the air an- d more away from their size for meter, also depending on slope angle and roundness, leaving typical im- prints to soft unit.	The ratal affected area is in the order of 1,000 km².
Open graund crucks up to more than I m wide and up to hundred meters I may are frequent, mainly in hore allowind ideposits and/i we continued assist in congress reach opening reaches seneral desimeters. Wide cracks descrip in power (apphale or stone) reach as well as pressure undulations.	Large awaitones and rein-pairs (* 100 - 100 ms) are pa- quent, practically regardless of equilibrium state of the sis- pes, making temperary or personnent harrier lakes. Esser banks, orrelinal embandments, and inter of eccasional typi- cally collapse. Liveer and earth doner may also incur serious	Trees shake vigorously; many branches and tree trunks break and fall. Some trees might be seprested and fall.	Liquefaction, with native upwarey and soil compaction, may change the aspect of wise conex; used with cancer may seem be more than 6 m in diameter; sertical individence new 5 m; large and long fitness due to lateral operating are memore.	In dry areas, dust clouds commonly rise from the ground	Bioilders (disameter in occurs of 2-3 meters) can be therewise the air and more away from their site for hundreds of meters draw even gentle slopes, lawing typical imposets in mil.	The total affected area is in the order of \$,000 home?
reveral meters wide are very frequent, mainly in loose alluwal deposits and/or saturated soils. In competent	Large landslides and cock-falls (> 10 ⁴ - 10 ⁶ m ³) are frequent, practically regardless of equilibrium state of slopes, emsing many temporary or permanent barnier lakes. River banks, artificial embankments, and sides of energations typically collapse. Levees and earth dams mean serious damage. Significant landslides can occur even at 200 - 300 km distance from the epicenter. Frequent are large landslides under the sea level in coastal area.	tranks break and fall.	Liquefaction changes the appect of extensive rones of low-land, determining vertical subsidence possibly exceeding teveral meters, mimerous large and volcanoes, and severe lateral spreading can be observed.	In dry areas dust clouds ance from the ground.	Big basilders (diameter) can be thrown in the air and more away from their site for long distance down even gratle slapes, leaving typical imprints in soil.	10,000
Ground open cracks are very frequent, up to one meter or more wide in the bedrock, up to more than 10 m wide in 10 one alluvial deposits and/or saturated soils. These may extend up to several kilometers in length.	state of the slopes, causing many temporary or per- manent barrier likes. Roses banks, artificial emban- liments, and sides of excavations typically collapse. Levees and earth dams incur serious damage.	Trees shake vigo- routly, many bran- ches and tree trunks break and fall. Many trees are approoted and fall.	Liquefaction occurs over large areas and changes the morphology of extensive flat zones, determining vertical subsidence exceeding several meters, undespread large sand volcamoes, and entensive severe lateral spreading can be observed.	anise from	Also sery hig bond- ders can be thrown in the air and more for long distances even dean very gentle slo- pes, leaving opposed imprints in soil.	affected area





Spett.le

SEGRETERIA REGIONALE ALL'AMBIENTE - Genio Civile di Verona

Piazzale Cadorna, 2

37126 Verona (VR)

Oggetto: Microzonazione sismica relativo al 1º Variante al PAT del Comune di Torri del

Benaco

Il sottoscritto geologo Simone Barbieri avente studio in Via dell'Oreficeria 30/L a Vicenza iscritto all'ordine dei

geologi del Veneto al nº607 sotto la propria personale responsabilità e per effetto del DPR 445/2000 per le

finalità contenute nella DGRV 3308/2008

assevera

che le trasformazioni territoriali previste dalla 1° Variante al PAT del Comune di Torri del Benaco non alterano

la protezione sismica prevista e quindi non si rende necessario uno nuovo studio di microzonazione

sismico ai sensi della D.G.R.V n. 1572/2013.

Sulla base dei dati forniti dal progettista si forniscono di seguito le motivazione di tale asseverazione:

• Non si è proceduto alla valutazione sismica (ATO 1,2,3) in quanto sono una riconferma delle

scelte del PAT vigente è quindi sono già stati considerati nella valutazione sismica del PAT e

nello studio di Microzonazione Sismica di 2-3 livello allegata al PI ed approvata in data 06

febbraio 2018 prot 45350;

• Non si è proceduto alla valutazione sismica (ATO 4,5,6) in quanto nell'ambito territoriale

oggetto di studio non sono previsti degli interventi di espansione edilizia

Si prescrive comunque il rispetto del parere in allegato

Vicenza, 10 marzo 2018

Geol. Simone Barbieri

Allegati.

1. Parere Genio Civile Verona 06 febbraio 2018

2. Documento identità redattore asseverazione sismica

0 6 FEB. 2018

Data

BENACO

TORRI DEL Generale

|Protocollo Nº 45350

/79.00.07.05.00 | Class.: Prat. Fasc. | Allegati N° 1

Oggetto: Legge 02.02.1974, n. 64 art. 13 – D.P.R. 06.06.2001, n. 380 art. 89 "Pareri sugli strumenti urbanistici".

D.G.R. n. 1572 del 03.09.2013 "Studio di Microzonazione sismica".

Piano degli interventi (P.I.) del Comune di TORRI DEL BENACO

Parere ai sensi dell'art. 89 del D.P.R. n. 380/2001 "compatibilità sismica" e della D.G.R. n. 1572 del 03.09.2013 "Studio di Microzonazione sismica".

> Al Responsabile dell'Area Edilizia Privata del Comune di 37010 TORRI DEL BENACO (VR) PEC: torridelbenaco.vr@cert.ip-veneto.net

e, p.c. Alla Regione del Veneto Direzione Difesa del Suolo Calle Priuli - Cannaregio, 99

37121 VENEZIA

Con note del 05.07.2017 prot. n. 9863 e del 10.07.2017 prot. n. 10034, pervenute rispettivamente in data \$\\ \phi_{0.07.2017}\$ (ns. prot. n. 275126) e il 10.07.2017 (ns. prot. n. 282810), Codesto Comune trasmetteva la documenta-Zione relativa al Piano degli Interventi (P.I.) del territorio comunale di Torri del Benaco per il parere di compatibilità sismica ai sensi dell'art. 89 del D.P.R. n. 380/2001.

Esaminata detta documentazione, questo Ufficio con nota n. 350072 del 16.08.2017 sospendeva l'istruttoria della pratica al fine di acquisire un idoneo studio di approfondimento sugli aspetti geologici, geomorfologici e sismici delle zone interessate dal Piano come prescritto dalla D.G.R. n. 1572 del 03.09.2013 e dal D.M. 14.01.2008.

Il Comune di Torri del Benaco, con nota in data 06.11.2017 di prot. n. 16079 (pervenuta in data 07.11.2017 con ns. prot. n. 463312) presentava la documentazione integrativa la quale veniva trasmessa, unitamente a quella iniziale, alla U.O. Geologia con nota n. 484099 del 20.11.2017 per il parere di competenza.

Sulla base di quanto espresso nel parere pervenuto con nota n. 534964 del 21.12.2017dalla U.O. Geologia, questo Ufficio sospendeva nuovamente l'istruttoria della pratica in questione con nota n. 892 del 02.01.2018 per l'acquisizione di idonea documentazione integrativa in riscontro alle precisazioni e ai chiarimenti richiesti nel suddetto parere.

In riscontro alla suddetta nota di sospensione dell'istruttoria, il Comune di Torri del Benaco trasmetteva con nota in data 16.01.2018 di prot. n. 621 (pervenuta in data stessa con ns. prot. n. 16026) l'integrazione "nota di chiarimento" a firma del dott, geol. Filippo Baratto.

> Area Tutela e Sviluppo del Territorio Direzione Operativa

Unità Organizzativa Genio Civile Verona Piazzale Cadorna 2, 37126 Verona - Tel. 045 8676593 / 8676594

e-mail: geniocivilevr@regione.veneto.it PEC: geniocivilevr@pec.regione.veneto.it

Con nota n. 38919 del 31.01.2018 (di cui si allega copia) l'U.O. Geologia ha espresso il proprio parere subordinatamente all'osservanza di alcune prescrizioni.

Inoltre, sulla base di quanto successivamente concordato con l'U.O. Geologia, sono di seguito riportate alcune precisazioni, in merito all'art. 89 del D.P.R. n. 380/2001, riguardanti il parere sismico sul P.I. di Torri del Benaco di cui alla suddetta nota n. 38919 del 31.01.2018 dell'U.O. Geologia.

Gli ambiti sotto indicati, in caso di utilizzo ai fini insediativo/urbanistici, vanno analizzati sotto il profilo sismico con gli approfondimenti propri del 3° livello di microzonazione, perché risultano interessati da fenomeni di dissesto, già individuati negli studi di 1° e 2° livello come Zone di Attenzione per instabilità di versante.

- Località Piaghen zona B6 di salvaguardia
- Località La Pozza zone B6, B5/5 e D4
- Località Canevini zona D3
- Ambito a nord di Sorgenti Fredde zone B6 e D4
- Fascia costiera tra Sorgenti Fredde e il depuratore zona B6

Pertanto, alla luce di quanto sopra, si esprime **parere favorevole** sul Piano degli interventi (P.I.) del Comune di Torri del Benaco ai sensi dell'art. 89 del D.P.R. n. 380/2001 "compatibilità sismica" e della D.G.R. n. 1572 del 03.09.2013 "Studio di Microzonazione sismica", subordinatamente all'osservanza di quanto sopra specificato e delle condizioni espresse nel parere dell'U.O. Geologia con nota n. 38919 del 31.01.2018.

Distinti saluti.

IL DIRETTORE Ing. Marco Dorigo

Per informazioni: Ing. Claudio Moscardo telef. 045-8676584 Responsabile del procedimento: Ing. Marco Dorigo.

M

Area Tutela e Sviluppo del Territorio Direzione Operativa

Unità Organizzativa Genio Civile Verona Piazzale Cadorna 2, 37126 Verona – Tel. 045 8676593 / 8676594

e-mail: geniocivilevr@regione.veneto.it PEC: geniocivilevr@pec.regione.veneto.it

Data 3//01/218

3891*9/11.3 ∈ ≤*7) Protocollo N° Class:

Prat.

Fasc.

Allegati N°

Oggetto: Parere di competenza sullo studio di Microzonazione Sismica di II livello relativa al Piano degli Interventi di Torri del Benaco (VR)

Alla U.O Genio civile di Verona SEDE

A seguito della richiesta di parere trasmessa con nota n. 484099 del 20 novembre 2017 da parte del Genio Civile di Verona, è stata prodotto dalla scrivente Direzione il parere sullo studio di Microzonazione Sismica di II livello (nota prot. n. 534964 del 21 dicembre 2017) con il quale si richiedeva adeguata documentazione integrativa. A tale richiesta seguiva una nota di chiarimento da parte del geologo incaricato dello studio di MS di II livello, fornita per le vie brevi il 13 gennaio 2018.

In risposta a quest'ultimo documento si esprime quanto segue.

Dal raffronto tra le cartografie degli studi di microzonazione e le tavole progettuali del PI, si rileva che alcune aree, nelle quali lo strumento urbanistico prevede la "zonizzazione", non rientrano negli ambiti coperti da analisi sismica di II livello.

Si riporta di seguito l'elenco di tali aree ordinate secondo la localizzazione geografica (da nord verso sud).

LOCALITÀ'	ZONIZZAZIONE
Pai	AS1
Pai alta	B6 di salvaguardia
Villaggio Erika	B6 di salvaguardia
Località Pian delle Betulle	B6 di salvaguardia
Pendio compreso tra località Pian delle	B6 di salvaguardia
Betulle e località Spighetta delle Querce	
Area a sud-est di località Spighetta delle	B6 di salvaguardia
Querce	
Area poco a sud di località Auze	D4
Area a nord di località Val Colonga	D4
Tutta il versante compreso tra il terrazzo	B6 di salvaguardia e B5
di Albisano-Le Sorte e il capoluogo	

Area Tutela e Sviluppo del Territorio
Direzione Difesa del Suolo
Calle Priuli – Cannaregio, 99 – 30121 Venezia Tel. 0412792130/2357 - Fax 0412792545
PEC; difesasuolo@pec.regione.veneto.it
Codice Univoco Ufficio (Codice IPA) P63L2D

Cod. Fisc. 80007580279

P.IVA 02392630279

Nel caso di effettivo utilizzo a fini urbanistici delle aree in elenco o di porzioni di esse, lo studio di MS di II livello andrà integrato, in conformità alle disposizioni dell'allegato A della DGR 1572/2013 "Linee guida per l'esecuzione di studi di microzonazione sismica" con particolare riguardo alle zone di instabilità cosismica.

A questo proposito, anche in riferimento alla risposta all'osservazione n. 3 della nota di chiarimento, si ricorda che i metodi del cono d'ombra e dell'angolo equivalente, benché indicati nell'allegato A della DGR 1572/2013 come ammissibili nella definizione della pericolosità da frana sismoindotta, vanno considerati molto approssimativi, "empirici", così come espressamente riportato nella stessa DGR. Si rammenta che essi vanno sempre associati alla classificazione dell'ammasso roccioso posto nell'area sorgente per valutarne la suscettività in accordo con quanto disposto dalla DGR 1572/2013.

In conclusione si richiede che le aree attualmente prive di MS di Il livello riportate nell'elenco precedente, se interessate da interventi di nuova urbanizzazione, siano dotate di una analisi di MS conforme ai contenuti della DGR 1572/2013.

Si ricorda che la progettazione degli interventi edificatori dovrà essere conforme alle disposizioni del capitolo 7 del D.M. del 14 gennaio 2008.

Per qualsiasi altro aspetto non espressamente preso in considerazione in questa nota valgono le prescrizioni contenute nell'articolo 51 -Vincolo sismico- delle Norme tecniche operative del Piano degli Interventi datato al giugno 2017.

Per informazioni:

U.O. Geologia - ing. Michele/Antonello

Calle Priuli

Dario Tosoni 0412792182

25

Area Tutela e Sviluppo del Territorio Direzione Difesa del Suolo

Cannaregio, 99 - 30121 Venezia Tel. 0412792130/2357 - Fax 0412792545

PEC: difesasuolo@pec.regione.veneto.it

Codice Univoco Ufficio (Codice IPA) P63L2D

Cod. Fisc. 80007580279

P.IVA 02392630279







REGIONE DEL VENETO

Provincia di Verona



COMUNE DI TORRI DEL BENACO



STUDIO DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

(DGRV 2948/2009)



geol. Simone Barbieri

Committente: Amministrazione Comunale di Torri del Benaco

Data: 10 marzo 2018

La legge sui diritti d'autore (22/04/41 n° 633) e quella istitutiva dell'Ordine Professionale dei Geologi (03/02/63 n° 112) vietano la riproduzione ed utilizzazione anche parziale di questo documento, senza la preventiva autorizzazione degli autori.

SIMONE BARBIERI GEOLOGO

1. PREMESSE

Su incarico e per conto dell'Amministrazione Comunale di Torri del Benaco è stato predisposto il presente 'STUDIO DI COMPATIBILITA' IDRAULICA" a supporto della PRIMA VARIANTE AL PAT

Il presente studio è stato redatto in ottemperanza alla **D.G.R.** del Veneto n°3637 del 13/12/2002 "L. 3 agosto 1998, n. 267 - Individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idraulico e idrogeologico. Indicazioni per la formazione dei nuovi strumenti urbanistici", le cui modalità operative sono state fissate dalla **D.G.R.** del Veneto n° 2948 del 2009 "Valutazione di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici - Modalità operative ed indicazioni tecniche"; tale normativa individua i seguenti scopi nell'ambito delle trasformazioni urbanistiche:

- "Al fine di consentire una più efficace prevenzione dei dissesti idraulici ed idrogeologici ogni nuovo strumento urbanistico comunale (PAT/PATI o PI) deve contenere uno studio di compatibilità idraulica che valuti per le nuove previsioni urbanistiche le interferenze che queste hanno con i dissesti idraulici presenti e le possibili alterazioni causate al regime idraulico.
- In relazione alla necessità di non appesantire l'iter procedurale, la "valutazione" di cui sopra è necessaria solo per gli strumenti urbanistici comunali (PAT/PATI o PI), o varianti che comportino una trasformazione territoriale che possa modificare il regime idraulico. Per le varianti che non comportano alcuna alterazione del regime idraulico ovvero comportano un'alterazione non significativa la valutazione di compatibilità idraulica è sostituita dalla relativa asseverazione del tecnico estensore dello strumento urbanistico attestante che ricorre questa condizione. La valutazione di compatibilità idraulica non sostituisce ulteriori studi e atti istruttori di qualunque tipo richiesti al soggetto promotore dalla normativa statale e regionale, in quanto applicabili.
- Lo studio di compatibilità idraulica è parte integrante dello strumento urbanistico e ne dimostra la coerenza con le condizioni idrauliche del territorio. Nella valutazione di compatibilità idraulica si deve assumere come riferimento tutta l'area interessata dallo strumento urbanistico in esame, cioè l'intero territorio comunale per i nuovi strumenti urbanistici (o anche più Comuni per strumenti intercomunali) PAT/PATI o PI, ovvero le aree interessate dalle nuove previsioni urbanistiche, oltre che quelle strettamente connesse, per le varianti agli strumenti urbanistici vigenti. Il grado di approfondimento e dettaglio della valutazione di compatibilità idraulica dovrà essere rapportato all'entità e, soprattutto, alla tipologia delle nuove previsioni urbanistiche. Per i nuovi strumenti urbanistici, o per le varianti, dovranno essere analizzate le problematiche di carattere idraulico, individuate le zone di tutela e fasce di rispetto a fini idraulici ed idrogeologici nonché dettate le specifiche discipline per non aggravare l'esistente livello di rischio idraulico, fino ad indicare tipologia e consistenza delle misure compensative da adottare nell'attuazione delle previsioni urbanistiche. Nel corso del complessivo processo approvativo degli interventi urbanistico-edilizi è richiesta con progressiva definizione la individuazione puntuale delle misure compensative, eventualmente articolata tra pianificazione strutturale (Piano di assetto del Territorio - PAT), operativa (Piano degli Interventi – PI), ovvero Piani Urbanistici Attuativi – PUA. Nel caso di varianti successive, per le analisi idrauliche di carattere generale si può anche fare rimando alla valutazione di compatibilità già esaminato in occasione di precedenti strumenti urbanistici.

MILANO Via F.Carcano 10 - VICENZA Via dell'Oreficeria 30/L - Tel/Fax: 0444/340136 E-Mail: simonebarbieri74@qmail.com C.F. BRBSMN74C29E864X - P.I.V.A.: 03084090244

Nella valutazione devono essere verificate le variazioni della permeabilità e della risposta idrologica dell'area interessata conseguenti alle previste mutate caratteristiche territoriali nonché devono essere individuate idonee misure compensative, come nel caso di zone non a rischio di inquinamento della falda, il reperimento di nuove superfici atte a favorire l'infiltrazione delle acque o la realizzazione di nuovi volumi di invaso, finalizzate a non modificare il grado di permeabilità del suolo e le modalità di risposta del territorio agli eventi meteorici. Deve essere quindi definita la variazione dei contributi specifici delle singole aree prodotte dalle trasformazioni dell'uso del suolo e verificata la capacità della rete drenante di sopportare i nuovi apporti. In particolare, in relazione alle caratteristiche della rete idraulica naturale o artificiale che deve accogliere le acque derivanti dagli afflussi meteorici, dovranno essere stimate le portate massime scaricabili e definiti gli accorgimenti tecnici per evitarne il superamento in caso di eventi estremi."

Lo studio di compatibilità può altresì prevedere la realizzazione di interventi di mitigazione del rischio, indicandone l'efficacia in termini di riduzione del pericolo"

Per l'inquadramento generale si è fatto riferimento allo studio di compatibilità idraulica del PAT del Comune di Torri del Benaco, redatto nel 2014 a cura dello Studio Hgeo

QUADRO GENERALE DI RIFERIMENTO

La Valutazione di compatibilità idraulica viene redatta a supporto di ogni nuovo strumento urbanistico, come previsto dalla Legge 267 del 30/08/1998 ".....al fine di consentire una più efficace prevenzione dei dissesti idrogeologici", valutando "..... le possibili alterazioni del regime idraulico...." che le nuove previsioni urbanistiche possono causare. Per l'ambito oggetto di studio "..... dovranno essere analizzate le problematiche di carattere idraulico, individuate le soluzioni di massima nonché fornite le prescrizioni per l'attuazione di queste".

Nella relazione in oggetto "..... devono essere verificate le variazioni della permeabilità e della risposta idrologica dell'area interessata conseguenti alle previste mutate caratteristiche territoriali nonché devono essere individuate idonee misure compensative [....], il reperimento di nuove superfici atte a favorire l'infiltrazione delle acque o la realizzazione di nuovi volumi di invaso, finalizzate a non modificare il grado di permeabilità del suolo e le modalità di risposta del territorio agli eventi meteorici".

Si evidenzia inoltre "..... la possibilità di utilizzare [.....] le zone a standard Fc a Parco Urbano (verde pubblico) prive di opere, quali aree di laminazione per le piogge".

Circa il recapito delle acque si consiglia di evitare, se possibile, "..... la concentrazione degli scarichi delle acque meteoriche, favorendo invece la diffusione sul territorio di punti di recapito con l'obiettivo di ridurre i colmi di piena nei canali recipienti", nonché "..... si può valutare la possibilità dell'inserimento di dispositivi che incrementino i processi di infiltrazione nel sottosuolo".

MILANO Via F.Carcano 10 - VICENZA Via dell'Oreficeria 30/L - Tel/Fax: 0444/340136 E-Mail: simonebarbieri74@qmail.com C.F. BRBSMN74C29E864X - P.I.V.A.: 03084090244

Si indica infine "..... la necessità [.....] di non fermarsi ad analizzare gli aspetti meramente quantitativi, ma deve verificare anche la compatibilità della qualità delle acque scaricate con l'effettiva funzione del ricettore".

Si ricorda che gli interventi realizzati in conseguenza dello studio di compatibilità idraulica sono ragguagliabili agli oneri di urbanizzazione primaria.

La Legge 11 dicembre 2000 n°365 (di conversione del D.L. 279/2000), recante le norme riguardanti gli "Interventi urgenti per le aree a rischio idro-geologico molto elevato e in materia di protezione civile, nonché a favore di zone colpite da calamità naturali", ha introdotto alcune rilevanti novità rispetto all'iter procedurale di adozione del piano stralcio per l'assetto idrogeologico, in precedenza previsto dalla legislazione del 1998 (D.L. 180/98 convertito con la Legge n°267 del 3 agosto 1998).

Le novità inerenti alle problematiche relative alla compilazione e adozione del suddetto piano sono:

- · Un'attività straordinaria di sorveglianza e ricognizione lungo i corsi d'acqua e le relative pertinenze eseguita dalle Regioni d'intesa con le Province, con il coordinamento dell'Autorità di Bacino.
- · La verifica dei progetti dei piani di stralcio adottati con le situazioni di rischio adottate con l'attività di sorveglianza e ricognizione.
- · La predisposizione e trasmissione ai sindaci interessati di un documento di sintesi che descriva la situazione del rischio idrogeologico del territorio comunale.
- · La convocazione da parte delle Regioni, delle conferenze programmatiche, alle quali parteciperanno oltre alle Regioni ed alle Autorità di Bacino, i Sindaci e le Province, con il compito di esprimere un parere sui progetti di piano.
- · L'adozione del piani da parte del comitato istituzionale, tenuto conto delle osservazioni pervenute, nonché delle risultanze delle conferenze programmatiche.

Prima dell'emanazione della ricordata Legge n°365/2000, a seguito dell'emanazione del D.L. n°180/89 vennero stabilite un insieme di azioni pianificatorie: un piano straordinario degli interventi più urgenti riguardanti le aree a massima pericolosità ed un piano più completo, chiamato piano per l'assetto idrogeologico dove devono trovare riferimento tutte le aree a rischio del territorio.

Nella predisposizione del progetto di piano di stralcio è stato recepito quanto precedentemente non era stato incluso nel piano straordinario relativamente alle aree a livello di rischio inferiore a quello molto elevato. Per le aree a rischio molto elevato gli approfondimenti effettuati nel frattempo e l'opportunità di omogeneizzare gli aspetti normativi, ha portato a riclassificarle in termini di pericolosità. Si rammenta che le Norme di attuazione di tale piano sono conformi ai principi generali previsti dal D.P.C.M. 29 settembre 1998 per la salvaguardia degli elementi a rischio.

In particolare vengono classificati i territori in funzione delle condizioni di pericolosità e rischio nelle seguenti classi:

MILANO Via F.Carcano 10 - VICENZA Via dell'Oreficeria 30/L - Tel/Fax: 0444/340136 E-Mail: simonebarbieri74@gmail.com C.F. BRBSMN74C29E864X - P.I.V.A.: 03084090244

GEOLOGO SIMONE BARBIERI

pericolosità rischio

P1 (pericolosità moderata) R1 (rischio moderato) P2 (pericolosità media) R2 (rischio medio) P3 (pericolosità elevata) R3 (rischio elevato)

P4 (pericolosità molto elevata) R4 (rischio molto elevato)

INQUADRAMENTO GENERALE DELL'AREA (tratto da Valutazione Compatibilità Idraulica PAT del Comune di Torri del Benco e Relazione esplicativa della cartografia geologica del PAT, documenti a cura dello Studio Hgeo)

3.1. Premessa

Il Comune di Torri del Benaco - Codice ISTAT: 023086 - si estende su un territorio di 51,4 Km2 lungo la sponda orientale del Lago di Garda e dista circa 40 Km dal capoluogo provinciale Verona. Il territorio comunale confina a Nord con il comune di Brenzone, ad Est con i comuni di San Zeno di Montagna e Costermano, a Sud con Garda e a Ovest con il Lago di Garda.

Gli insediamenti di Torri del Benaco si sviluppano in prevalenza lungo il bordo del lago, mentre la parte interna, caratterizzata dalla presenza di rilievi montani, è occupata da un ambito densamente abitato in corrispondenza della località di Albisano e da una quantità rilevante di edificazioni sparse. Le zone interne collinari/montane non urbanizzate sono interessate dalla presenza di aree boscate e agricole.

L'altitudine media è di 200 m slm, anche se le quote oscillano tra i 65 m slm, in corrispondenza del Lago di Garda, ed i 575 m slm in località Camille sul confine Est con il comune di San Zeno di Montagna.

L'escursione altimetrica è, dunque, di 510 m. Torri del Benaco appartiene all'area geografica del Bacino Idrografico del Fiume Po (Bacino di rilievo nazionale).

Il territorio di Torri del Benaco collocato sulla terra ferma ha caratteristiche prettamente collinari di tipo interno. Percorrendo il territorio da Nord a Sud si incontrano diversi solchi a carattere torrentizio che scorrono pressoché paralleli tra loro da Est a Ovest e sfociano tutti nel Lago di Garda.

La gran parte del territorio comunale di Torri del Benaco è occupato dal Lago di Garda, ovvero il 74%. La parte rimanente, quella terrestre, è caratterizzata dal versante occidentale del Monte Baldo, che scende ripidamente verso il lago. La copertura maggiore è quella dei boschi di latifoglie inframezzati dagli uliveti. Le aree urbanizzate e la viabilità si concentrano soprattutto lungo il litorale lacustre. In particolare la principale via di comunicazione che attraversa il comune da Nord a Sud è la Gardesana.

E-Mail: simonebarbieri74@qmail.com C.F. BRBSMN74C29E864X - P.I.V.A.: 03084090244

3.2. Inquadramento geologico e geomorfologico

Il Comune di Torri del Benaco ricade nella regione geologica del Sudalpino e in particolare è inserito tra il lago di Garda e le Prealpi venete occidentali. Il Comune ricade nell'Alto Garda. Le formazioni rocciose che affiorano nell'area di Torri del Benaco appartengono al periodo compreso tra il Giurassico medio e il Cretaceo superiore, che copre l'intervallo di tempo compreso tra circa 200 milioni di

anni fa e circa 65 milioni di anni fa. L'area in studio ricade lungo il bordo occidentale della struttura geologica definita come Piattaforma di Trento o atesina al passaggio con il Bacino Lombardo. Le formazioni litologiche affioranti nel territorio comunale sono: Calcari Oolitici di San Vigilio, Rosso Ammonitico inferiore, Rosso Ammonitico superiore, Biancone e Scaglia Rossa. Le formazioni successive, depostesi tra 65 Ma e 2 Ma fa, non si rinvengono in quest'area in parte perché smantellati o dislocati da successivi movimenti tettonici. Sulle litologie pre-quaternarie giacciono diffusi depositi morenici e fluvioglaciali, legati alle fasi glaciali Riss e Würm

La successione cronologica delle litologie prequaternarie che caratterizzano l'area di Torri del Benaco dalla più antica alla più recente è la seguente: Calcari Oolitici di San Vigilio (Giurassico inf.), Rosso Ammonitico (Giurassico med-sup.), Biancone (Giurassico sup.÷ Cretaceo sup.) Scaglia Rossa (Cretaceo sup. Eocene inf.):

Le litologie quaternarie comprendono tutti i depositi sciolti presenti nel territorio comunale. I depositi più significativi per spessore ed estensione sono i depositi morenici e fluvioglaciali che ammantano i versanti su cui si estende il Comune. Tali depositi sono legati al permanere del ghiacciaio del Garda durante le fasi glaciali di Riss e Würm e al suo successivo scioglimento.

Le azioni che hanno dato luogo e forma ai sedimenti quaternari sono molteplici e diversificate: azione glaciale e fluvioglaciale, erosione concentrata e diffusa sui versanti delle acque superficiali, etc.

I depositi morenici sono costituiti da ghiaie con ciottoli e qualche blocco, immersi in matrice sabbiosolimosa, talora argillosa. Le morene più antiche sono debolmente cementate e presentano orizzonti di alterazione rossastri. Esse ricoprono i versanti rocciosi dando origine a modesti rilievi arrotondati e allungati o superfici terrazzate disposte NNE-SSW.

I depositi fluvioglaciali sono il rimaneggiamento da parte delle acque glaciali di scioglimento dei depositi morenici. Tali depositi presentano alternanze di strati caotici ghiaiosi con ciottoli e matrice sabbioso-limosa e livelli stratificati più fini sabbioso-limosi. Si ritrovano su aree sommitali a scarsa pendenza che ne hanno permesso la sedimentazione.

I depositi di conoide sono costituiti in genere da ghiaie e ciottoli immersi in matrice sabbioso-limosoargillosa e derivano dall'alterazione delle rocce e dei sedimenti che costituiscono il bacino di alimentazione del corso d'acqua da cui vengono depositati.

Il detrito di falda si forma ai piedi dei pendii per alterazione delle litologie dei versanti soprastanti. È composto da elementi ghiaiosi con scarsa matrice fine limoso-sabbiosa.

7

SIMONE BARBIERI GEOLOGO

3.3 - Inquadramento idrogeologico

Di seguito si illustra il quadro idrogeologico locale, caratterizzato dalla presenza di differenti litologie e da conseguenti diverse forme di circolazione e di permeabilità intrinseca. La circolazione idrica sotterranea avviene sia nel mezzo insaturo in maniera verticale/sub-verticale sia in quello saturo con gradiente sub orizzontale e recapito verso il livello di base. Grande importanza ha la presenza dell'ammasso roccioso carbonatico che condiziona le circolazione sotterranea e il drenaggio dalle quote superiori. Diversamente, i depositi quaternari dotati di spessore normalmente modesto e spesso caratterizzati da terreni medio-fini sia come scheletro che matrice, rappresentano scarsi e localizzati serbatoi idrici naturali.

Come detto l'area di Torri del Benaco è compresa tra il Lago di Garda a Ovest e il Monte Baldo a Est. Tutta la zona è interessata dal fenomeno del carsismo.

Il livello freatico risente del regime delle precipitazioni, per cui le sue oscillazioni seguono la distribuzione annuale delle piogge. Sono, di norma, attesi livelli massimi della superficie freatica nel periodo autunnale a seguito delle precipitazioni, e nel periodo primaverile, in concomitanza dello scioglimento delle nevi, mentre i minimi si registrano in genere negli ultimi due trimestri che risentono del periodo estivo più siccitoso.

Dalla Carta idrogeologica del PAT si evince che le principali direzioni del deflusso idrico sotterraneo vanno da Est ad Ovest. Sono presenti numerose sorgenti dislocate su tutto il territorio, seppure modeste portate, e poste in prossimità dei corsi d'acqua pur temporanei. Alcune di queste sorgenti sono captate ad uso potabile. L'approvvigionamento idrico avviene mediante quattro opere di presa dell'acquedotto: una collocata a Nord al km 67,810 della Gardesana; e tre collocate a Sud in dei pozzi salienti nei pressi di via Volpara

3.4. Permeabilità dei terreni

Il territorio di Torri del Benaco presenta una permeabilità varia dei suoli, viste le differenti litologie presenti. Buona parte del versante declinante verso il lago è costituita, in superficie, da depositi morenici e colluviali dotati di permeabilità primaria, per porosità con grado medio (K = 10-4÷10-6 m/s) e/o basso (<10-8 m/s) in relazione alla percentuale di terreni fini sia come scheletro, sia come matrice.

Il substrato roccioso carbonatico presente sia lungo la gardesana che in ampie plaghe prossime ai solchi vallivi principali e/o minori ha, invece, una generale permeabilità secondaria per fessurazione e carsismo con grado medio e alto, come accennato sopra. Dove si trovano composizioni miste di litotipi calcareo-argillosi e marnosi o con selci il grado di permeabilità diminuisce

8

3.5 - Inquadramento idrografico

Il comune di Torri del Benaco appartiene all'area geografica del Bacino del Po I corsi d'acqua del Comune originano dalle pendici del Monte Baldo e alimentano il Lago di Garda scendendo inizialmente con direzione Sud poi dirigendosi verso Ovest nella parte settentrionale del comune, mentre, quelli a Sud dello spartiacque, hanno direzione di scorrimenti Sud-Sud Ovest

Il territorio di Torri del Benaco è caratterizzato da una modesta rete idrografica di grado superiore al primo, formata essenzialmente da piccoli torrenti che scendono dal Monte Baldo. Si possono citare:

- Valle Saccanno
- Valle del Zocco
- Valle della Fraga
- Spighetta Valliona

Quasi tutti i bacini idrografici hanno dimensioni contenute, molti anche di superficie inferiore al Km².

Tutti questi corsi d'acqua sono a regime torrentizio strettamente legato alle precipitazioni stagionali e, quindi, con una portata variabile, essi sono attivi saltuariamente: molti si attivano annualmente in concomitanza di particolari eventi meteorici di piovosità diffusa e prolungata per parecchi giorni, altri con intervalli più lunghi. Alcuni non si attivano più per il disordine idraulico legato alla forte antropizzazione del territorio.

Il deflusso idraulico è in generale ovunque alterato dagli insediamenti abitativi e dalla viabilità.

Nello specifico, nel territorio sono presenti tre bacini idrografici principali definiti dai rispettivi spartiacque: il primo a Nord della Loc. Pioghen; il secondo caratterizza buona parte del territorio tra la costa e l'asse M.te Fontane÷Monte Lupia con verso idrico rivolto ad Ovest; il terzo si trova a Est del citato allineamento sino al confine orientale ed alimenta la vallata di Garda.

I corsi d'acqua sono poco incassati nel terreno anche se non hanno carattere pensile, alcuni, quelli posizionati nella parte Sud del Comune, non hanno in alcuni tratti un alveo ben definito, ma si formano per percolazione dalla roccia

3.6 - Lago di Garda

Torri del Benaco è occupato per gran parte del suo territorio dal lago di Garda (circa 370 Km²), lago subalpino che contiene circa il 30% dell'acqua dei bacini italiani.

Il distretto settentrionale del Garda e situato tra le catene montuose del Baldo a Est e dalle Prealpi lombarde ad Ovest. La parte meridionale è invece localizzata tra le forme dolci delle colline moreniche originatesi dal deposito di materiale eroso dal ghiacciaio che modellò una conca nella quale giace attualmente il Benaco. Il lago di Garda è suddiviso in due sottobacini da una dorsale sommersa tra Punta Grotte, in prossimità dill più grande di questi sottobacini, quello nord occidentale, è lungo circa 35 Km e con profondità massima di

GEOLOGO SIMONE BARBIERI

350 m; il sottobacino minore, sudorientale, è lungo circa 15 Km e una profondità massima di 81 m al

largo di Bardolino (vedi tabella seguente). L'immissario principale del Garda e fiume Sarca, situato a

Riva del Garda, mentre l'emissario e il fiume Mincio situato nel territorio di Peschiera del Garda

Sirmione, e Punta S. Vigilio, a nord di Garda.

3.6 - Pericolosità idraulica e geologica

L'Autorità di Bacino del fiume Po deliberazione del Comitato Istituzionale n. 18 in data 26 aprile 2001

in conformità con quanto prescritto dalla legge 3 agosto 1998, n. 267, dal D.lgs 152/2006 e le sue

successive modifiche ed integrazioni, ha adottato il "Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del bacino

del fiume Po.

Il territorio comunale in esame rientra nel Bacino idrografico del Po e, come tale, è soggetto alle

prescrizioni del relativo Progetto di Piano di Assetto Idrogeologico.

Il territorio di Torri del Benaco è classificato a rischio R1, a pericolosità idraulica per esondazione

moderata e, non essendovi importanti così d'acqua, il territorio non è delimitato in fasce fluviali.

La carta delle fragilità del PTCP segnala anche delle frane per colamento posizionate alla foce di alcuni

torrenti in particolare al km 68,420, al km 67,120, e dal km 62,450 al km 61,890. E' segnalata inoltre una

zona di frane per crollo a Sud al confine con Garda, ai piedi del Monte Luppia.

Non sono segnate aree esondabili o a pericolo ristagno idrico

CONTENUTI DELLA 1º VARIANTE AL PAT

4.1 Premessa

Prima di esporre i risultati ottenuti dall'analisi di compatibilità idraulica eseguita, è d'obbligo precisare

che si tratta di una valutazione effettuata a livello di P.A.T., ovvero che in questa fase non si è in

possesso di dati di progetto, ma solamente dei perimetri delle aree delle ATO che saranno oggetto di

trasformazione.

Il livello di progettazione del PAT, infatti, è tale per cui si è in grado di: ubicare e quantificare le aree

agricole interne alle ATO, che potenzialmente, ma non necessariamente, potranno essere urbanizzate ad

uso residenziale, terziario o commerciale; quantificare le aree a differente uso attuale da riconvertire ed

ubicarle all'interno del territorio; individuare quali aree d'espansione sono a rischio idraulico secondo i

PAI, il Piano d'area del Monte Baldo, il PTCP e l'analisi idrogeologica scaturita dal PAT.

4.2 Contenuti della 1º variante al PAT e rapporto con il PAT e PI vigente

Di seguito si illustrano i caratteri geologici, idrogeologici ed idraulici specifici di ogni ATO individuando

all'interno di essi se saranno previsti degli interventi di modificazione di uso del suolo e la tipologia degli

stessi; il tutto deriva da quanto previsto dalla Carta delle Trasformabilità redatta in data Gennaio 2018 e dalle NTA del variante PAT redatte nel Gennaio 2018.

Con questa prima Variante al PAT l'Amministrazione intende prefigurare nuovi scenari che individuino strumenti in grado di favorire iniziative nel settore turistico aventi un ruolo strategico per la comunità, contenendo i meccanismi puramente speculativi o basati sul consumo di suolo, finalizzati a favorire iniziative che favoriscano gli investimenti innovativi e la crescita dell'offerta di lavoro qualificato.

Nell'elaborare le scelte urbanistiche della Variante viene posta particolare attenzione però nei confronti del settore alberghiero ed extralberghiero, asse portante della risorsa turismo, ritenendo fondamentale che tutti gli sforzi siano maggiormente rivolti verso questo settore trainante per l'economia locale.

Qualificando le attività turistiche, si ha la garanzia che i residenti di Torri del Benaco possano usufruire sul proprio territorio di strutture, servizi di qualità e di opportunità economiche.

In considerazione degli obiettivi e delle azioni prefigurate si prevedono delle modifiche normative e del disegno di piano indirizzati alla qualità urbana ed ambientale, alla tutela della residenza stabile e alla valorizzazione della risorsa economica del turismo, introducendo una maggiore articolazione delle destinazioni d'uso possibili.

In particolare si prevede:

- la modifica del perimetro dell'ATO 6: corrisponde al lago in modo che questa comprenda anche il waterfront e quindi gli interventi di valorizzazione turistica ed ambientale;
- l'individuazione di un Piano di Riqualificazione urbanistica e funzionale del Waterfront (normato da uno specifico articolo) che prefiguri un progetto che affronti il tema della riconfigurazione sia funzionale che morfologica della fascia urbana promuovendo una innovata fruibilità del fronte in connessione anche con l'ambiente collinare; che consideri quindi, le aree di sosta dei mezzi e delle persone e il sistema infrastrutturale, anche in questo caso in relazione alle diverse modalità di spostamento, a piedi, in bici, in auto o dall'acqua;
- per le aree di urbanizzazione programmata con destinazione turistica alberghiera, per le quali il
 PAT non prevede la modifica in altre destinazioni se non con particolari limiti si cambia tale
 indicazione definendo che il PI può prevedere la modifica della destinazione d'uso in altre
 destinazioni a fronte di un'analisi dello stato attuale e del fabbisogno delle aree turistico
 ricettive;
- ferme restando le scelte sul tessuto consolidato e sul territorio aperto, derivanti da una lettura
 attenta della morfologia e degli usi ed in ragione degli strumenti urbanistici sia comunali che
 sovra comunali, si prende atto delle scelte attuative effettuate dal Piano degli Interventi.

Fermo restando le scelte e le indicazioni derivanti dall'approvazione della legge regionale 14/2017 che vuole ridurre il consumo di suolo, in sede di Variante, tendo conto di specifiche richieste e di una valutazione dei fabbisogni che consideri anche le dinamiche più recenti, si è rivisto il dimensionamento residenziale e turistico – ricettivo.

Il Comune di Torri del Benaco è dotato di PI che ha provveduto a:

• definire e dettagliare tutto il sistema dei vincoli;

• precisare il rischio sismico;

definire una nuova zonizzazione;

dare attuazione a previsioni del PAT.

Il PAT vigente ha determinato la superficie agricola utilizzata (SAU) trasformabile in zone con destinazione diversa da quella agricola: essa può interessare una superficie complessiva non maggiore a 20.665 mg.

Per quanto riguarda la cubatura edificabile prevista dal PAT vigente, <u>il PI non ha introdotto nuove</u> volumetrie riferite a nuove aree di lottizzazione, ma in attuazione del PAT ha individuato lottizzazioni già previste dal PRG, lotti liberi residenziali in tessuto consolidato e lotti nell'ambito di valorizzazione turistica ex articolo 20 delle NT del PAT.

Nella variante PAT si è provveduto, in particolare a ridefinire il consolidato rispetto a quello indicato dal PAT vigente secondo i seguenti punti:

aggiornamento cartografico a seguito del disegno del PI;

 il Piano degli interventi ha provveduto a trasformare in verde privato o in zona agricola a seconda della loro collocazione nell'ambito del territorio comunale alcune aree programmate a servizi;

• il PI ha attivato alcuni ambiti turistici programmati previsti dal PAT vigente tramite intervento diretto. <u>Tali trasformazioni (considerate nella VCI del PI)</u> sono ridimensionate rispetto alla previsione del PRG prevedendo una quota edificabile e una quota di verde privato. La quota destinata all'intervento ha estensioni inferiori ai 0,1 Ha (950 mq), classe 1 con "trascurabile impermeabilizzazione potenziale, quindi, non è soggetta a valutazione di compatibilità idraulica secondo l'allegato A della DGR 2948/2009.

 correzioni di aree che il PAT vigente aveva erroneamente non considerato, quindi l'area di verde privato di Albisano viene inserita nel consolidato.

5. VALUTAZIONE IDRAULICA DELLA 1º VARIANTE AL PAT

Come premesso, di seguito sono riportate, per gli interventi nuovi, le caratteristiche dei terreni, gli eventuali pericoli idraulici-idrogeologici, la rete scolante interessata se esistente ed eventualmente i calcoli dei volumi critici d'invaso

MILANO Via F.Carcano 10 - VICENZA Via dell'Oreficeria 30/L - Tel/Fax: 0444/340136 E-Mail: simonebarbieri74@gmail.com C.F. BRBSMN74C29E864X - P.I.V.A.: 03084090244

ATO 1 - TORRI DEL BENACO

A. Caratteri geoidrologici

L'ATO 1 così come definito nella Carta di trasformabilità del PAT, è situata nella parte Ovest del

Comune e presenta una superficie di 3.303 Km2. Corrisponde al principale nucleo abitato che si

sviluppa lungo il fronte del Lago a est lungo la Gardesana. La quota massima del sedime è a Nord del

centro abitato di Albisano ed è di 317 m slm,mentre quella minima è di 64 m slm.

Le litologie superficiali prevalenti nell"ATO 1 sonno rappresentate da rocce stratificate lungo l'alveo dei

torrenti e lungo la costa nella parte Sud della ATO 1. Nell'entroterra sono presenti materiali quaternari

di accumulo fluvioglaciale o morenico grossolani in matrice fine sabbiosa. Terreni sciolti sono presenti

anche lungo la costa, dove si riscontrano sia i materiali a tessitura eterogenea dei depositi di conoide di

deiezione torrentizia sia i materiali sciolti per accumulo detritico di falda a prevalente pezzatura

grossolana.

La permeabilità dei terreni superficiali, di tipo primario, è generalmente medio-alta nei terreni affioranti

lungo costa; mentre ha un grado medio nei terreni dell'entroterra. Visti i terreni presenti, vi è un'area a

permeabilità bassa in località Val del Salto, che si estende verso Nord fino alla zona del porto, nonché a

P.Cavallo.

La Carta Idrogeologica del PAT non evidenzia la presenza di tavola d'acqua sotterranea prossima al

piano campagna, poiché la permeabilità del suolo (primaria) e dell'ammasso roccioso (secondaria) facilità

il veloce percolamento al livello di base. La direzione di flusso della tavola d'acqua va da ESE a WNW.

All'interno dell'ATO 1 sono presenti alcuni corsi d'acqua a carattere torrentizio che terminano il loro

percorso nel Lago di Garda (Schede 10a - 30a).

I solchi principali sono, procedendo da Nord a Sud, la Valle della Fraga e la Spighetta Valiona che

scorrono da Sud Est a Nord Ovest; tali corsi d'acqua non sono comunque perenni.

B. Analisi della trasformazione

Il nucleo abitato di Torri del Benaco è caratterizzato dalla presenza da edifici di tipo residenziale e di

tipo ricettivo turistico.

L'edificazione è consolidata e di tipo denso, intercalata da zone per attrezzature pubbliche e di pubblico

servizio.

Oltre al paesaggio di tipo residenziale sono presenti aree agricole adibite per lo più alla coltivazione di

ulivo. La parte più a Est, in particolare verso Sud della ATO, è caratterizzata da aree boscate con

querceti.

La variante PAT conferma le previsioni Piano dell'interventi (urbanizzazione programmata di tipo

Turistico ricettivo) con la possibilità per il prossimo PI di prevedere destinazioni residenziali in

alternative a quelle alberghiere.

Nell'ambito territoriale oggetto di studio sono indicate quattro aree programmate tipo turistico e due aree programmate a servizi. Le aree suddette sono presenti nel PAT vigente e sono confermate con la variante n°1 al PAT.

Le aree non idonee all'edificazione sono collocate nell'alveo dei torrenti. La rimanente parte è idonea a condizione legata all'acclività ed alla tipologia dei terreni.

Nella tabella seguente è riportata il carico aggiuntivo della variante PAT

ATO	Aree di trasformazione e linee di espansione										
1	Nuovo volume residenziale - mc	Totale abitanti su nuovo volume (mc/150)	Volume commercio servizi, turismo - mc	Superficie coperta produttiva mq							
	-	-	21.286	-							

Nell'ambito territoriale oggetto di studio son previste degli interventi di espansione (aree programmate), ma non si procede al calcolo dei volumi critici da invasare in quanto sono una riconferma delle scelte del PAT vigente è quindi sono già stati considerati nella sua VCI

ATO 2 ALBISANO

A. Caratteri geoidrologici

L'ATO 2, così come definita nella carta di trasformabilità del PAT, è situato nella parte Est del Comune ed ha un' area di 3.59 Km2. L'uso del suolo è sia residenziale che paesaggistico. La quota massima del sedime è nei pressi di via Olivetti ed è 574,8 m slm in località Camille; mentre quella minima è di 178,8 m slm in località Auze.

L'ATO 2 è caratterizzato da affioramenti rocciosi lungo l'alveo dei torrenti. Esiste, poi, una fascia centrale che va da Nord a Sud della ATO 2 fino alla zona del campo sportivo caratterizzata da materiali quaternari fluvioglaciali, morenici a tessitura prevalentemente limo-argillosa con clasti poligenici. La porzione rimanente presenta terreni di accumulo fluvioglaciale o morenico grossolani in matrice sabbiosa fine.

La permeabilità dei terreni superficiali presenti varia da media (terreni sabbiosi e ghiaiosi con matrice media) a bassa (terreni a matrice argillosa).

La Carta Idrogeologica del PAT non evidenzia la presenza di tavola d'acqua sotterranea prossima al piano campagna, poiché la permeabilità del suolo (primaria) e dell'ammasso roccioso (secondaria) facilità il veloce percolamento al livello di base. La direzione di flusso della tavola d'acqua va da ESE a WNW.

All'interno dell'ATO 2 sono presenti alcuni corsi d'acqua a carattere torrentizio, con limitati bacini idrografici ed origine a Ovest dello spartiacque entro la stessa ATO (Schede 12a - 24a).

I solchi principali sono, procedendo da Nord a Sud: la Valle della Fraga e la Spighetta Valiona che scorrono da Est a Ovest; tali corsi d'acqua non sono, comunque, perenni.

MILANO Via F.Carcano 10 - VICENZA Via dell'Oreficeria 30/L - Tel/Fax: 0444/340136 E-Mail: simonebarbieri74@gmail.com C.F. BRBSMN74C29E864X - P.I.V.A.: 03084090244

B. Analisi della trasformazione

Il territorio della ATO 2 è caratterizzato lungo il limite Ovest dalla presenza di edifici facenti parte del nucleo abitativo di Albisano. L'edificazione è prevalentemente di tipo residenziale consolidato intercalata da zone per attrezzature pubbliche e di pubblico servizio come il campo sportivo e il percorso ciclopedonale urbano che attraversa la ATO da Ovest a Est.

La rimanente parte dell'ATO 2 posta ad Est e fino al confine orientale comunale è a valenza paesaggistica e localmente di tipo residenziale. Sono, inoltre, presenti aree agricole adibite per lo più alla coltivazione di ulivo. Come detto, la parte più a Est, in particolare verso Nord della ATO verso il confine con San Zeno di Montagna, è caratterizzata da aree boscate con querceti. L'ATO comprende il nucleo residenziale di Albisano e il contesto agricolo immediatamente adiacente.

Le aree non idonee all'edificazione sono collocate nell'alveo dei torrenti. La rimanente parte è area idonea e idonea a condizione legata all'acclività ed alla tipologia dei terreni.

Nell'ambito territoriale oggetto di studio è prevista un'area strutturale (AS 3), un ambito programmato a destinazione artigianale, un'area programmata a destinazione turistica, due aree programmate a servizi. Le aree suddette sono presenti nel PAT vigente e sono confermate con la variante n°1 al PAT.

Nella tabella seguente è riportata la superficie oggetto di trasformazione:

ATO	Aree di trasformazione e linee di espansione											
	Nuovo volume	T-4-11-144	Volume commercio	Superficie coperta								
2	residenziale -	Totale abitanti su nuovo volume (mc/150)	servizi, turismo -	produttiva								
	mc	voidine (ine, 130)	mc	mq								
	6.265	42	14.821	14.821*								

^{*}per il produttivo si è calcolato l'indice di copertura al 40% come da norma PRG

Nell'ambito territoriale oggetto di studio sono previsti degli interventi di espansione (aree programmate), ma non si procede al calcolo dei volumi critici da invasare in quanto sono una riconferma delle scelte del PAT vigente è quindi sono già stati considerati nella sua VCI

ATO 3 - PAI

A. Caratteri geoidrologici

L'ATO 3, così come definita nella carta di trasformabilità del PAT, è situato nella parte Nord Ovest del Comune ed ha un'area di 0.913 Km2 a valenza turistico residenziale. La quota massima dell'ATO è nei pressi della valle della Fontana ed è a 270, m slm mentre quella minima è di 66,1 m slm in località Pai.

L'ATO 3 è caratterizzata litologie pre-quaternarie litoidi lungo l'alveo dei torrenti e a ridosso della costa nella parte Nord della ATO 3. Nell'entroterra sono, invece, presenti materiali di accumulo fluvioglaciale

MILANO Via F.Carcano 10 - VICENZA Via dell'Oreficeria 30/L - Tel/Fax: 0444/340136 E-Mail: $\underline{\text{simonebarbieri74@gmail.com}}$ C.F. BRBSMN74C29E864X - P.I.V.A.: 03084090244

o morenico grossolani in matrice fine sabbiosa; mentre in una piccola area a Sud di Val della Fontana, all'esterno del centro abitato, si trovano materiali sciolti per accumulo detritico di falda a prevalente pezzatura grossolana. Lungo la costa in corrispondenza della foce dei torrenti si trovano materiali a tessitura eterogenea dei depositi di conoide di deiezione torrentizia; mentre nella rimanente parte della costa vi sono materiali di accumulo fluvioglaciale o morenico grossolani in matrice fine sabbiosa.

La permeabilità sia primaria che secondaria dei litotipi presenti è medio-alta lungo la costa nella parte Nord dell'ATO e nell'entroterra ad Ovest; diventa a grado medio nelle rimanenti porzioni territoriali.

La Carta Idrogeologica del PAT non evidenzia la presenza di tavola d'acqua sotterranea prossima al piano campagna, poiché la permeabilità del suolo (primaria) e dell'ammasso roccioso (secondaria) facilità il veloce percolamento al livello di base. La direzione di flusso della tavola d'acqua va da ESE a WNW. All'interno dell'ATO 3 sono presenti alcuni corsi d'acqua a carattere torrentizio, che terminano il loro percorso nel Lago di Garda (Schede 1a-8a).

I solchi principali sono, procedendo da Nord a Sud: la Valle Saccanno, che nasce nel Comune di San Zeno di Montagna, e Valle del Zocco. Tali corsi d'acqua scorrono all'interno della ATO 3 da Sud Ovest a Nord Est. Essi non sono comunque perenni.

B. Analisi della trasformazione

L'ambito comprende il centro abitato di Pai con una parte rilevante delle aree a carattere turistico alberghiero. Una importante via di comunicazione che costeggia la riva del Lago è la strada Gardesana che attraversa la ATO 3 da Nord a Sud. In questa ATO per i quali il PAT conferma le previsioni già contenute nel PRG (urbanizzazione programmata e riqualificazione) con la possibilità per il PI di prevedere destinazioni residenziali in alternativa a quelle alberghiere consentite. Inoltre, sempre con riferimento alla domanda di prima casa, sono state previste limitate aree di espansione limitrofe al tessuto edificato e in ambiti non tutelati. Oltre al paesaggio di tipo residenziale sono presenti aree agricole, esternamente al centro abitato adibite per lo più alla coltivazione di ulivo. La parte più a Est, in particolare verso Nord della ATO 3 è caratterizzata da aree boscate con querceti.

Le aree non idonee all'edificazione sono collocate nell'alveo dei torrenti ed in prossimità di essi. La rimanente parte è idonea a condizione.

Nell'ambito territoriale oggetto di studio è previsto un ambito programmato di tipo residenziale e un ambito programmato a servizi. Le aree suddette sono presenti nel PAT vigente e sono confermate con la variante n°1 al PAT.

MILANO Via F.Carcano 10 - VICENZA Via dell'Oreficeria 30/L - Tel/Fax: 0444/340136 E-Mail: simonebarbieri74@gmail.com C.F. BRBSMN74C29E864X - P.I.V.A.: 03084090244

3. T 11	. 1 11		•	1	~ ·		1.	
Nella	tabella	seguente e	rinortata.	12 511	nerficie	Oggetto.	d ₁	trasformazione:
TICHA	tabena	seguente e	uportata	14 54	perme	OSSCILO	uı	trasformazione.

ATO	Aree di trasformazione e linee di espansione										
3	Nuovo volume residenziale -	Totale abitanti su nuovo	Volume commercio servizi, turismo -	Superficie coperta produttiva							
	mc	volume (mc/150)	mc	mq							
	8.000	53	8.196	-							

Nell'ambito territoriale oggetto di studio sono previsti degli interventi di espansione (aree programmate), ma non si procede al calcolo dei volumi critici da invasare in quanto sono una riconferma delle scelte del PAT vigente è quindi sono già stati considerati nella sua VCI

ATO 4

A. Caratteri geoidrologici

L'ATO 4 così come definito nella carta di trasformabilità del PAT, è situato nella parte Sud del Comune ed è definita come area di 2,52 Km2. L'ATO è prevalentemente a carattere paesaggistico agricolo. Il paesaggio varia da uliveti a bosco man mano che si addentra nell'entroterra. E' evidente la dominanza degli ornoostrieti e ostrio-querceti; residuali risultano gli arbusteti e le formazioni di origine antropica quali appunto gli uliveti. La quota massima del sedime è nei pressi del Monte Luppia ed è 400,3 m slm mentre quella minima è di 70,1 m slm sulla costa a Sud della ATO 4

L'ATO 4 è caratterizzata dalla presenza di ammassi rocciosi nei confini Est, Ovest e Sud. Nella parte centrale della ATO vi è una fascia di terreno, da Nord a Sud a 300 m slm con materiali quaternari fluvioglaciali, morenici. La rimanente area è costituita da materiali di accumulo fluvioglaciale o morenico grossolani in matrice fine sabbiosa. La permeabilità dei terreni è medio-alta lungo la costa, media nell'entroterra, le aree a permeabilità bassa sono localizzate nelle zone dove i materiali sono a matrice fine (limo-argillosa).

La Carta Idrogeologica del PAT non evidenzia la presenza di tavola d'acqua sotterranea prossima al piano campagna, poiché la permeabilità del suolo (primaria) e dell'ammasso roccioso (secondaria) facilità il veloce percolamento al livello di base. La direzione di flusso della tavola d'acqua va da ESE a WNW. All'interno dell'ATO 4 sono presenti alcuni corsi d'acqua a carattere torrentizio. Il solco principale è la Valle Formighetta, tale corso d'acqua che scorre da Sud Est a Nord Ovest; esso non è comunque perenne.

B. Analisi della trasformazione

La ATO 4 è caratterizzata dalla presenza di alcuni edifici storici a carattere rurale in prossimità delle aree agricole adibite per lo più a uliveti. Nella rimanente parte sono presenti aree boscate. Da segnalare la

presenza di una zona adibita a servizi e attrezzature di pubblico interesse sulla costa del lago di Garda a

Sud della ATO. Le uniche aree edificate della ATO sono posizionate in adiacenza a tale area attrezzata.

All'interno di questo territorio sono previsti unicamente interventi di salvaguardia e valorizzazione paesaggistica. Le aree non idonee all'edificazione sono collocate lungo la costa, nei confini Sud e Est

della ATO e nella parte Ovest della ATO. Vi è un'unica fascia di edificazione idonea che va da Nord a

Sud collocata a 300 mslm. La rimanente parte è idonea a condizione.

Nell'ambito territoriale oggetto di studio non sono previsti degli interventi di espansione

edilizia, dunque, non si è proceduto al calcolo dei volumi critici da invasare.

ATO 5

A. Caratteri geoidrologici

L'ATO 5 è situato nella parte Nord Est del Comune ed ha un'area di 2,56 Km2. L'ATO 5 è

prevalentemente a carattere paesaggistico agricolo. Il paesaggio varia da uliveti a bosco man mano che si

addentra nell'entroterra. E' evidente la dominanza degli orno-ostrieti e ostrio-querceti; residuali risultano

gli arbusteti e le formazioni di origine antropica quali appunto gli uliveti. La quota massima del sedime è

nei pressi di Valle della Fontana sul confine Est ed è 500 m slm mentre quella minima è di 66 m slm

sulla costa a Ovest della ATO 5.

L'ATO 5 è caratterizzata dalla presenza di rocce compatte stratificate lungo l'alveo dei torrenti e nelle

parti adiacenti, nella rimanente parte vi sono materiali di accumulo fluvioglaciale o morenico grossolani

in matrice fine sabbiosa. Solo in un'area a mote della Valle Tonella vi sono materiali sciolti per accumulo

detritico di falda a pezzatura grossolana prevalente.

La permeabilità dei terreni è medio-alta lungo la costa e lungo tutto il confine Ovest della ATO, le aree a

permeabilità media solo localizzate a Nord Est e a Sud della ATO.

La Carta Idrogeologica del PAT non evidenzia la presenza di tavola d'acqua sotterranea prossima al

piano campagna, poiché la permeabilità del suolo (primaria) e dell'ammasso roccioso (secondaria) facilità

il veloce percolamento al livello di base. La direzione di flusso della tavola d'acqua va da SE a NW.

I solchi principali sono procedendo da Nord a Sud la Valle Saccanno, Valle del Zocco che scorrono da

Est a Ovest tali corsi d'acqua non sono comunque perenni.

B. Analisi della trasformazione

La ATO 5 è caratterizzata dalla presenza di un' area edificata a carattere residenziale a Sud della ATO in

località Spighetta. In località Crero al centro della ATO invece vi è una zona di ricezione turistico-

alberghiera affiancata da un'area adibita a servizi e attrezzature di pubblico interesse. Nella rimanente

parte sono presenti aree boscate e aree adibite alla coltivazione di ulivi. All'interno di questo territorio

sono previsti unicamente interventi di salvaguardia e valorizzazione paesaggistica.

Le aree non idonee all'edificazione sono collocate lungo i torrenti e nelle zone adiacenti. La rimanente

parte è idonea a condizione.

Nell'ambito territoriale oggetto di studio non sono previsti degli interventi di espansione edilizia, dunque, non si è proceduto al calcolo dei volumi critici da invasare.

ATO 6

A. Caratteri morfologici

L'ATO 6 così come definita nella carta di trasformabilità del PAT, è situata nella parte Ovest del Comune ed è definita come area di 35,43 m2 L'ATO 6 occupa circa il 74% del territorio comunale e comprende, oltre al Lago di Garda, il centro storico di Torri del Benaco. Le origini del lago di Garda è frutto di una serie di eventi concatenati gli uni agli altri.

La fossa tettonica che contiene il bacino del lago e le montagne che lo circondano, sono databili al periodo dell'Eocene, circa 35 milioni di anni fa. In quell'era di modellamento della crosta terrestre, il ripiegamento delle rocce fluide, oltre che a generare il profondo letto del nostro lago, ha, nello stesso tempo, determinato l'innalzamento della sua cornice montagnosa.

Da questo movimento terrestre è possibile supporre la nascita ad est del Monte Baldo, ad ovest del Monte Manerba e del Monte Pizzocolo mentre a nord, sovrastante il paese di Riva del Garda, del Monte Brione.

Nelle valli, formate dagli sconvolgimenti tettonici, scorrevano insieme, le acque del Sarca, del Chiese e dell'Adige, fiumi che iniziavano la loro caratteristica opera di erosione e modellamento delle rocce. Nel Pliocene, l'area del Garda, come la pianura Padana, furono coperte dal mare, che a causa del riformarsi del collegamento tra Oceano Atlantico e Mediterraneo, invase queste profonde valli depositandovi i sedimenti argillosi, da cui il massiccio ritrovamento di numerosi esemplari di fauna fossile marina. In seguito un nuovo fenomeno interessò la zona a sud dell'arco alpino: Il ghiaccio occupò tutte le valli dove, ancora oggi, si trovano i laghi prealpini italiani. Si susseguirono poi ben quattro glaciazioni che modellarono l'attuale bacino benacense. Dalla fine delle glaciazioni ad oggi il Garda non ha più subito significativi cambiamenti restando quello che oggi vediamo, senza mai essersi prosciugato.

B. Analisi della trasformazione

Il territorio del centro storico urbanizzato di Torri del Benaco è caratterizzato dalla presenza di edifici storici tra cui il castello scaligero del XIV secolo; da edifici di tipo residenziale e di tipo ricettivo turistico più recenti. Da segnalare la presenza del Porto come importante via di comunicazione a livello turistico e commerciale con gli altri comuni che si affacciano sul Lago di Garda. Un'altra importante via di comunicazione che costeggia la riva del Lago è la strada Gardesana che attraversa la ATO 6 da Nord a Sud e fa da confine con l'ATO1.

Il Lago di Garda rappresenta un'importante via di comunicazione sia commerciale che turistica con le altre località che si affacciano sulla sponda. In particolare le linee navigabili più importanti (come è possibile vedere nella carta del sistema insediativo infrastrutturale del PTCP di Verona) collegano il

MILANO Via F.Carcano 10 - VICENZA Via dell'Oreficeria 30/L - Tel/Fax: 0444/340136 E-Mail: simonebarbieri74@gmail.com C.F. BRBSMN74C29E864X - P.I.V.A.: 03084090244

porto di Torri del Benaco con i porti di Garda e Brenzone. Esso è inoltre un luogo di attrattiva turistica principalmente per la balneazione, per le attività diportistiche e per le attività subacquee.

All'interno di questi territori sono previsti unicamente interventi di salvaguardia e valorizzazione paesaggistica.

Nell'ambito territoriale oggetto di studio non sono previsti degli interventi di espansione edilizia, dunque, non si è proceduto al calcolo dei volumi critici da invasare.

6. CONCLUSIONI

Il presente studio è stato redatto al supporto della 1° variante al PAT del Comune di Torri del Benaco. Dall'analisi effettuata si evidenzia che le trasformazioni previste dalla presente variante sono già state oggetto di studio nella Valutazione di Compatibilità Idraulica del PAT vigente,

A tal proposito, ai fini idraulici:

- Non si è proceduto alla valutazione di compatibilità idraulica (ATO 1,2,3) in quanto sono una riconferma delle scelte del PAT vigente è quindi sono già stati considerati nella sua VCI approvata;
- Non si è proceduto alla valutazione di compatibilità idraulica (ATO 4,5,6) in quanto nell'ambito territoriale oggetto di studio non sono previsti degli interventi di espansione edilizia

E-Mail: simonebarbieri74@qmail.com C.F. BRBSMN74C29E864X - P.I.V.A.: 03084090244

20

SIMONE BARBIERI GEOLOGO

Sezione Bacino idrografico Adige-Po - Sezione di Verona

Piazzale Cadorna 2

37126 Verona (VR)

Oggetto: Studio di compatibilità idraulica relativo alla PRIMA VARIANTE AL PAT

del Comune di Torri del Benaco. Autocertificazione ai sensi dell'art.46 del D.P.R.

N°445 del 28/12/2000

<u>AUTOCERTIFICAZIONE DI IDONEITA' PROFESSIONALE</u>

Il sottoscritto Simone Barbieri avente studio in Via dell'Oreficeria 30/L a Vicenza iscritto

all'ordine dei Geologi del Veneto al nº 607 sotto la propria personale responsabilità e per

effetto del DPR 445/2000 per le finalità contenute nella DGRV 2948/2009

dichiara

di aver conseguito laurea in Scienze Geologiche di 2° livello e di aver maturato nel corso della

propria attività professionale esperienza nei settori dell'idrologia e dell'idraulica

Vicenza, 10 marzo 2018

Geol. Simone Barbieri

DEI GEOLOGIA Geol. Geol.

Sezione Bacino idrografico Adige-Po - Sezione di Verona

Piazzale Cadorna 2

37126 Verona (VR)

Oggetto: Studio di compatibilità idraulica relativo alla PRIMA VARIANTE AL PAT

del Comune di Torri del Benaco. Autocertificazione ai sensi dell'art.46 del D.P.R.

N°445 del 28/12/2000

<u>AUTOCERTIFICAZIONE SUI DATI STUDIATI ED ELABORATI</u>

Il sottoscritto Simone Barbieri avente studio in Via dell'Oreficeria 30/L iscritto all'ordine dei Geologi

del Veneto al nº 607 sotto la propria personale responsabilità e per effetto del DPR 445/2000 per le

finalità contenute nella DGRV 2948/2009

dichiara

• di aver preso coscienza dello stato dei luoghi, delle condizioni locali e di tutte le circostanze

generali e particolari che possono in qualsiasi modo influire sui contenuti e sulle verifiche dello

studio in premessa;

sono stati esaminati tutti i dati utili alla corretta elaborazione e stesura dei documenti imposti

per la compatibilità idraulica nel rispetto di quanto indicato nell'allegato A della DGRV 2949 del

06-10-2009

• Sono state consultate e recepite appieno le perimetrazioni cartografiche relative alla pericolosità

e rischio idraulica riportate nel PAI dell'Autorità di Bacino competente e nel PTCP vigente

redatto dalla Provincia di Verona e si sono riscontrati ed evidenziati i casi siano previste

trasformazioni urbanistiche di Piano che le riguardino

sono state eseguite le elaborazioni previste dalla normativa regionale vigente su tutte le aree

soggette a trasformazione attinenti la pratica di cui all'oggetto, non tralasciando nulla in termini

di superfici, morfologia, dati tecnico, rilievi utili e/o necessari e nella verifica della loro

correttezza

Vicenza, 10 marzo 2018

Geol. Simone Barbieri

MILANO Via F.Carcano 10 - VICENZA Via dell'Oreficeria 30/L - Tel/Fax: 0444/340136 E-Mail: simonebarbieri74@qmail.com C.F. BRBSMN74C29E864X - P.I.V.A.: 03084090244



P.A.T.

Elaborato



Relazione Socio - Economica



REGIONE DEL VENETO Direzione Urbanistica

UFFICIO DI PIANO Geom. Valentino Peroni Geom. Giuseppe Tronconi

ATP Archistudio Architer S.r.l. Sistema S.n.c.

INDAGINI SPECIALISTICHE Indagine geologica Hgeo Indagine agronomica e VAS Studio Benincà Quadro conoscitivo Map Desk



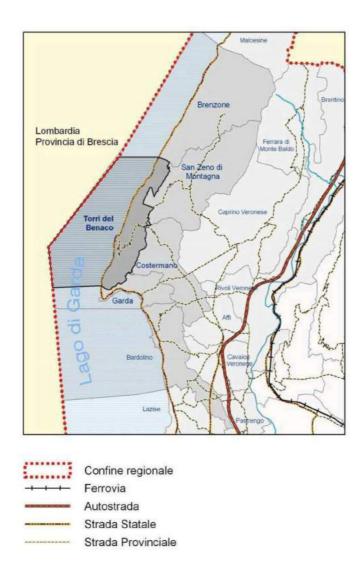
INDICE

1.	IN	IQUADRAMENTO TERRITORIALE	3
	1.1 lr	nquadramento geografico infrastrutturale	3
	1.2 L	'assetto insediativo	4
	1.3 0	Caratteristiche e dinamiche socio-economiche del contesto	4
	1.4	Consistenza e modi d'uso del patrimonio abitativo	5
2	S	TRUTTURA E DINAMICA DEMOGRAFICA	7
	2.1	Evoluzione della popolazione residente	
	2.2	Composizione per classi d'età	7
	2.3	Indicatori demografici di sintesi	
	2.4	La popolazione straniera	
	2.5	Evoluzione e caratteristiche delle famiglie	8
3	S	TRUTTURA E DINAMICA ECONOMICA	9
	3.1	Consistenza delle unità locali e degli addetti	9
	3.2	Le dinamiche del settore turistico	
	3.3	Struttura del sistema agricolo	

1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

1.1 Inquadramento geografico infrastrutturale

Il Comune di Torri del Benaco si estende su un territorio di 51,4 Kmq lungo la sponda orientale del Lago di Garda e dista circa 40 Km dal capoluogo Verona. Il territorio comunale confina a Nord con il comune di Brenzone, ad Est con i comuni di San Zeno di Montagna e Costermano, a Sud con Garda e a Ovest con il Lago di Garda. Gli insediamenti di Torri del Benaco si sviluppano in prevalenza lungo il bordo del Lago, mentre la parte interna, caratterizzata dalla presenza di rilievi collinari, è occupata da un ambito densamente abitato in corrispondenza della località di Albisano e da una quantità rilevante di edificazioni sparse.



Fonte: elaborazione Sistema su dati Centro Interregionale per la cartografia e le informazioni territoriali

1.2 L'assetto insediativo

Il territorio urbano di Torri del Benaco è composto principalmente da tre insediamenti che si sviluppano parallelamente alla linea di costa, corrispondenti alle località abitate di Torri del Benaco, Pai e Albisano. Le tre principali località presentano una distribuzione lineare degli insediamenti, che a Torri del Benaco e a Pai si organizzano prevalentemente lungo la fascia costiera del Lago di Garda, mentre nel caso di Albisano, l'area urbanizzata si sviluppa in zona collinare. Oltre alle tre principali località abitate, il territorio comunale si caratterizza per la presenza di case sparse e piccoli nuclei che si sviluppano lungo le strade collinari interne. Il processo di dispersione abitativa è stato spinto certamente dalla vocazione turistica di Torri del Benaco e quindi dalla presenza di un alto numero di seconde case, costruite solitamente fuori dai maggiori centri, in posizioni privilegiate rispetto alle aree circostanti di maggior valore paesaggistico e occupate solo in alcuni periodi dell'anno da individui che non hanno la necessità di accedere quotidianamente ai servizi di cui solitamente la popolazione stabile ha bisogno.

Il nucleo storico di Torri del Benaco si sviluppa lungo la linea di costa, tra Piazza Domizio Calderini, prospiciente il porto e Piazza Umberto I, situata più a nord. Il limite orientale del nucleo storico è rappresentato dalla S.S. 249, asse stradale che costituisce la principale via di comunicazione tra le località posizionate lungo la sponda est del Lago di Garda.

Nella località di Pai si individuano due nuclei storici, che si trovano lungo la riva del Lago (Pai di sotto) e in una zona più interna (Pai di sopra).

L'insediamento storico di Albisano si sviluppa intorno a Piazza Garibaldi, lungo la S.P. 32, che rappresenta il collegamento principale con il centro abitato di Torri del Benaco.

Il territorio comunale, data la particolare morfologia del territorio e la distanza da agglomerati urbani di grande dimensione, non è direttamente interessato dall'attraversamento di grandi reti infrastrutturali, anche se, non si può considerare particolarmente problematico l'accesso ad alcuni importanti assi di comunicazione autostradali e ferroviari, in particolare le autostrade A22 e A4 e la linea ferroviaria Venezia-Milano. Il discreto grado di accessibilità a queste reti di comunicazione di livello nazionale consente anche di raggiungere in breve tempo l'aeroporto di Verona, strategico per l'economia di Torri del Benaco, che si alimenta in buona parte dal settore turistico. La principale infrastruttura che attraversa il territorio di Torri del Benaco in direzione Nord-Sud, è la S.S. 249, che, oltre a collegare i comuni localizzati lungo la sponda orientale del Lago di Garda, garantisce l'accesso alla rete autostradale (autostrade A22 e A4).

La S.S. 249 è anche il principale asse di distribuzione del traffico interno tra i diversi insediamenti del territorio comunale che si sviluppano lungo la sponda del Garda. Su questo asse si innesta la viabilità di collegamento con le aree collinari interne, tra cui, in particolare, la località di Albisano.

1.3 Caratteristiche e dinamiche socio-economiche del contesto

Il comune di Torri del Benaco ha una densità territoriale di 55 ab./Kmq, più bassa rispetto alla densità media dei comuni confinanti (87,6 ab./Kmq) e all'intera provincia di Verona (288,3 ab./Kmq).

Nell'ultimo decennio 2001-2011 i residenti di Torri del Benaco passano da 2.626 a 2.826 (7,1%), un trend positivo che caratterizza anche i comuni vicini e la Provincia.

Nel periodo 2001-2011 le famiglie residenti aumentano del 27,8%, percentuale maggiore rispetto alla variazione media degli altri ambiti comunali considerati (26,9%), e più alta del valore provinciale (20,6%).

Nel comune di Torri del Benaco, il numero delle abitazioni totali, secondo i dati dell'ultimo censimento, registra un aumento pari al 18,2%, incremento maggiore sia ai comuni dell'area presa in esame sia alla provincia di Verona.

Gli indicatori che riguardano la situazione economica evidenziano una situazione piuttosto dinamica per Torri del Benaco e i comuni dell'area, eccetto per il comune di San Zeno. Se si analizzano i dati forniti dall'Ultimo Censimento Istat 2011, risulta che in tutti i comuni presi in esame, l'indice di imprenditorialità (unità locali su 100 abitanti) è maggiore che nella provincia di Verona, mentre il numero di addetti ogni 100 abitanti risulta minore, ciò è dovuto alla dimensione delle aziende dei comuni dell'area, in media più piccola di quella provinciale.

Tabella 1.1 - Confronto delle dinamiche socioeconomiche e abitative tra Torri del Benaco, i comuni confinanti e la provincia di Verona

	Torri del Brenzone Costermano Garda di Montagna		di	Totale comuni	Provincia di Verona		
Sup. Territoriale kmq.	51,4	50,1	16,9	16,1	28,3	162,8	3120,8
Densità 2011 (ab/kmq.)	55,0	49,8	213,1	247,1	48,,3	87,6	288,3
Pop.residente 1991	2.474	2.284	2.385	3.442	1.108	11.693	788.343
Pop.residente 2001	2.626	2.358	2.986	3.594	1.243	12.807	826.582
Pop.residente 2011	2.826	2.493	3,602	3.978	1.367	14.266	899.817
variazione % 1991-2001	6,1	3,2	25,2	4,4	12,2	9,5	4,9
variazione % 2001-2011	7,6	5,7	20,6	10,7	10,0	11,4	8,9
Famiglie 1991	959	849	832	1.319	393	4.352	275.696
Famiglie 2001	1.153	936	1.138	3.594	497	7.318	319.382
Famiglie 2011	1.473	1.129	1.565	1.879	636	6.682	385.320
variazione % 1991-2001	20,2	10,2	36,8	172,5	26,5	68,2	15,8
variazione % 2001-2011	27,8	20,6	37,5	22,0	28,0	26,9	20,6
Dimensione media 1991	2,6	2,7	2,9	2,6	2,8	2,7	2,9
Dimensione media 2001	2,3	2,5	2,6	2,8	2,5	1,8	2,6
Dimensione media 2011	1,9	2,2	2,3	2,1	2,1	2,1	2,3
Abitazioni 1991	3.137	2.102	1.711	2.934	1.714	11.598	273.446
Abitazioni 2001	3.569	2.699	2.524	3.622	1.853	14.267	369.086
Abitazioni 2011	4.220	2.526	2.791	3.684	2.036	15.257	419.358
variazione % 1991-2011	13,8	28,4	47,5	23,4	8,1	23,0	35,0
variazione % 2001-2011	18,2	-6,4	10,6	1,7	9,9	6,9	13,6
Unità locali 1991	331	269	254	534	132	1.520	62.059
Unità locali 2001	363	294	312	591	122	1.682	79.816
Unità Locali 2011	377	298	390	561	134	1.760	81.987
variazione % 2001-1991	9,7	9,3	22,8	10,7	-7,6	10,7	28,6
variazione % 2001-2011	3,9	1,4	25,0	-5,1	9,8	4,6	2,7
Addetti 1991	635	643	979	1.647	284	4.188	297.350
Addetti 2001	700	672	1.062	1.700	233	4.367	343.717
Addetti 2011	661	570	1.002	1.473	264	3.970	307.882
variazione % 2001-91	10,2	4,5	8,5	3,2	-18,0	4,3	15,6
variazione % 2001-11	-5,6	-15,2	-5,6	-13,4	-13,3	-9,1	-10,4
Dimensione media UL 2011	1,8	1,9	2,6	2,6	2,0	2,3	3,9
U.L per 100 abitanti 2011	13,3	12,0	10,8	14,1	9,8	12,3	9,1
Addetti per 100 abitanti 2011	23,4	22,9	27,8	37,0	19,3	27,8	34,2

Fonte: elaborazione Sistema su dati ISTAT

1.4 Consistenza e modi d'uso del patrimonio abitativo

Le abitazioni totali al censimento 2011 risultano 4.220 unità. Di queste 1.366 (32,4%) sono occupate da residenti. Il dato più significativo è relativo al numero di abitazioni non occupate (nel 2001 ammontavano a 2.413 unità), tale dato non è disponibile in valore assoluto dall'ultimo censimento ma si può stimare che in termini percentuali le abitazioni non occupate superino il 67% del totale delle abitazioni

Nell'ultimo decennio le abitazioni sono cresciute di 651 unità, un aumento da imputarsi principalmente alla crescita delle abitazioni non occupate. Al 2001, la maggior parte delle abitazioni occupate risultavano di proprietà (68,9%).

Tabella 1.2 – Abitazioni nel Comune di Torri del Benaco

Abitazioni	1991		2001		2011	
ADITAZIONI	va	%	v.a	%	va	%
Abitazioni occupate da residenti	959	30,6	1.153	32,3	1366	32,4
Abitazioni occupate da non residenti			3	0,1	n.d	n.d
Abitazioni non occupate	2.178	69,4	2.413	67,6	2854*	67,6*
TOTALE	3.137	100,0	3.569	100,0	4.220	100,0

*stima, dato non disponibile Fonte: elaborazione Sistema su dati ISTAT

2 STRUTTURA E DINAMICA DEMOGRAFICA

2.1 Evoluzione della popolazione residente

La popolazione residente al 1 gennaio 2013 è pari a 2.954 abitanti, 328 in più rispetto al 2001. Seguendo l'andamento demografico nel periodo 1991-2011, si registra un primo periodo di incremento e una successiva stabilizzazione fino al 2003, a cui segue un nuovo aumento negli anni più recenti.

3.000
2.500
1.500
1.991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011

Figura 2.1 – Andamento della popolazione residente (1991-2011)

Fonte: elaborazione Sistema su dati Ufficio Anagrafe

L'andamento della dinamica demografica 1991-2011, risulta in larga parte conseguente alla dinamica dei saldi sociali quasi sempre positivi e più elevati dei saldi naturali. Nel 2011 il saldo totale è positivo ed e pari a 51 nuovi abitanti e deriva esclusivamente dal saldo sociale corrispondente ai nuovi residenti iscritti all'Anagrafe in quanto il saldo naturale è pari a 0.

2.2 Composizione per classi d'età

L'analisi della distribuzione della popolazione per classi d'età, secondo i dati anagrafici riferiti al periodo 2001-2011, evidenzia una progressiva riduzione delle classi più giovani, in particolare quelle comprese nelle fasce 5-14 e 25-35 e un progressivo aumento delle fasce 50-54 e 60-64.

2.3 Indicatori demografici di sintesi

Al fine di restituire una rappresentazione sintetica della struttura della popolazione sono stati presi in esame alcuni indicatori demografici: indice di vecchiaia, indice di dipendenza, indice di ricambio.

L'indice di vecchiaia della popolazione si mantiene costantemente in crescita passando dal 1992 al 2012 da 139,4 a 194,5.

L'indice di dipendenza strutturale evidenzia che 100 persone attive devono farsi carico mediamente di 57 persone non attive. L'indice risulta in crescita negli anni di indagine.

L'indice di ricambio evidenzia che a 100 potenziali ingressi nell'attività lavorativa corrispondono mediamente 102 uscite. Nel 1992 tale rapporto era di 100 a 55,6.

Tabella 2.2 – Indicatori demografici

	<u> </u>				
	1992	1997	2002	2007	2011
Vecchiaia 1)	139,4	146,5	150,1	193,2	194,5
Dipendenza 2)	49,6	50,3	54,3	54,3	56,8
giovanile	24,6	23,2	24,6	21,9	22,7
senile	24,9	27,1	29,7	32,3	34,1
Ricambio 3)	55,6	66,7	110,4	105,2	102,0

^{1.} quanti anziani vivono ogni 100 giovani P(65+)/P(0-13)

2.4 La popolazione straniera

Gli stranieri residenti nel 2011 erano 428, con un'incidenza sulla popolazione residente pari a circa il 16%. La presenza di stranieri nel territorio comunale è cresciuta continuamente, nell'ultimo decennio il loro numero è più che raddoppiato. Sul totale degli stranieri, il 19,8% proviene dalla Germania e in misura minore da Albania (17,2%) e Sri Lanka (13,9%).

2.5 Evoluzione e caratteristiche delle famiglie

I dati relativi al periodo che va dal 1991 al 2012 evidenziano una crescita costante e sostenuta del numero di famiglie molto superiore a quella della popolazione residente. Al 2012 sono presenti nel territorio comunale 1.467 famiglie, il 53% in più rispetto al 1991 che erano 959. Il numero medio di componenti ha subito nel tempo un costante calo, passando dai 2,6 nel 1991 ai 2,1 nel 2012. La diminuzione del numero dei componenti è dovuto in parte all'aumento delle coppie senza figli e in parte all'incremento dei nuclei familiari formati da un solo genitore e un figlio, inoltre l'accresciuto indice di vecchiaia ha aumentato anche i nuclei uni personali costituiti da anziani rimasti soli.

^{2.} carico della popolazione non attiva su quella attiva [P(0-18)+P(65+)]/P(19-64)

posti resi disponibili da coloro che lasciano l'attività lavorativa per il raggiungimento dell'età pensionabile P(60-64)/P(19-23)
 Fonte: elaborazione Sistema su dati ISTAT

3 STRUTTURA E DINAMICA ECONOMICA

3.1 Consistenza delle unità locali e degli addetti

L'economia di Torri del Benaco si fonda in buona parte sul turismo e, quindi, il principale settore economico, per numero di unità locali e addetti comprende le attività alberghiere e la ristorazione. Il peso dell'attività turistica coinvolge direttamente anche il settore commerciale che insieme alla sezione economica "alberghi e ristoranti", copre circa la metà delle unità locali e degli addetti totali. L'altro settore forte dell'economia di Torri del Benaco è quello delle costruzioni. Nel 2011 in base a i dati dell'ultimo censimento su un totale di 377 unità locali registrate dal censimento, il 66,6% risultano distribuite in tre settori: alberghi e ristoranti (26,8%), costruzioni (22,3%) e attività commerciali (17,5%). Nel periodo considerato, il settore "alberghi e ristoranti" è l'unico tra i tre principali settori economici che cresce e mantiene quasi inalterato il proprio peso sul totale delle unità locali presenti nel comune. Inoltre il settore "alberghi e ristoranti" assorbe il 36,2% della forza lavoro, che corrisponde a 239 addetti su un totale di 661. In generale, lo stato dell'economia, letto sotto il profilo della consistenza e della dinamica delle unità locali è sostanzialmente positivo; nel periodo 1991-2011, cresce il numero di unità locali, con un incremento percentuale del 13,9%. Nel medesimo periodo il numero di addetti dopo il primo decennio di incremento, nel secondo decennio subisce un leggero decremento passando da 700 nel 2001 a 661 nel 2011.

Tabella 3.1 - Unità locali, addetti e dimensione media per settore di attività economica (1991- 2001-2011)

Sezione economica			Unit	à locali				•	A	ddetti		
	1	1991		001	2011		1	991	2	001	2	2011
	va	%	va	%	va	%	va	%	va	%	va	%
A Agricoltura, caccia e silvicoltura	2	0,6	5	1,4	2	0,5	2	0,3	5	0,7	2	0,3
B Pesca,piscicoltura e servizi	0	0,0	0	0,0	2	0,5	0	0,0	0	0,0	2	0,3
C Estrazione di minerali	1	0,3	1	0,3	3	0,8	1	0,2	1	0,1	3	0,5
D Attivita' manifatturiere	14	4,2	13	3,6	14	3,7	25	3,9	22	3,1	26	3,9
E Prod.e distrib.energia	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
F Costruzioni	83	25,1	79	21,8	84	22,3	130	20,5	129	18,4	139	21,0
G Comm.ingr.e dettaglio	79	23,9	72	19,8	66	17,5	127	20,0	104	14,9	90	13,6
H Alberghi e ristoranti	88	26,6	95	26,2	101	26,8	212	33,4	269	38,4	239	36,2
I Trasporti e comunicazioni	8	2,4	7	1,9	4	1,1	18	2,8	14	2,0	7	1,1
J Intermediaz.monetaria e finanz.	6	1,8	5	1,4	5	1,3	13	2,0	13	1,9	21	3,2
K Attiv.immob.,noleggio,ricerca	20	6,0	53	14,6	77	20,4	27	4,3	65	9,3	87	13,2
L Pubblica amministrazione	1	0,3	1	0,3	0	0,0	27	4,3	27	3,9	0	0,0
M Istruzione	2	0,6	3	0,8	0	0,0	12	1,9	24	3,4	0	0,0
N Sanita' e altri servizi sociali	5	1,5	9	2,5	6	1,6	7	1,1	8	1,1	8	1,2
O servizi pubblici e personali	22	6,6	20	5,5	13	3,4	34	5,4	19	2,7	37	5,6
Totale	331	100,0	363	100,0	377	100,0	635	100,0	700	100,0	661	100,0

Fonte: elaborazione Sistema su dati ISTAT

3.2 Le dinamiche del settore turistico

La lettura della domanda e dell'offerta turistica nella zona viene effettuata sia per la realtà comunale che per i comuni appartenenti al Sistema Turistico Locale (STL) Garda, di cui fa parte Torri del Benaco.

La capacità ricettiva del Comune di Torri del Benaco e del STL Garda ha subito delle variazioni nel periodo 2004-2012, sommariamente rintracciabili in una minore offerta del settore alberghiero e in una contemporanea crescita delle strutture extra-alberghiere.

Nel 2012, nel territorio comunale si contano 166 esercizi e 3.304 posti letto, suddivisi tra settore alberghiero (37 esercizi e 1.936 posti letto) ed extra-alberghiero (129 esercizi e 1.875 posti letto). Negli esercizi alberghieri tra il 2004 e il 2012 si assiste nel primo periodo ad un incremento a cui segue una diminuzione negli anni più recenti. A questo quadro si contrappone il l'aumento degli esercizi extralberghieri che passano negli anni di riferimento da 19 a 129 con un incremento corrispondente al 578,9%.

Per gli altri comuni appartenenti all'STL Garda la situazione è simile a quella descritta per Torri del Benaco, anche se il calo del settore alberghiero è più contenuto e il comparto extra-alberghiero cresce con un ritmo più lento.

Tabella 3.2 - Esercizi alberghieri ed extra-alberghieri a Torri del Benaco e STL Garda (2004-2012)

Anno		Torri de	l Benaco		Torri del	Torri del Benaco STL Garda				STL Garda		
	Alberghieri		Extra-alb	erghieri	TOTALE		Alberghieri		Extra-alberghieri		TOTALE	
	Esercizi	Letti	Esercizi	Letti	Esercizi	Letti	Esercizi	Letti	Esercizi	Letti	Esercizi	Letti
2004	36	1.904	19	2.041	55	3.945	450	25.142	423	61.176	873	86.318
2006	31	1.572	105	1.709	136	3.281	417	23.724	1.253	47.747	1.670	71.471
2008	43	1.738	135	1.873	178	3611	525	27389	2267	69073	2.792	96.462
2010	33	1.653	131	1.808	164	3461	448	28392	2247	73106	2.695	101.498
2012	37	1.936	129	1.875	166	3811	460	29512	2695	77808	3.155	107.320
04/12%	2,8	1,7	578,9	8,1	201,8	3,4	2,2	17,4	537,1	27,2	261,4	24,3

Fonte: elaborazione Sistema su dati Regione Veneto

Le strutture alberghiere a Torri del Benaco e nell'STL Garda, analizzate per categoria e dimensione, risultano complessivamente di livello medio, essendo il maggior numero di esercizi e posti letto concentrato nelle categorie a due e tre stelle.

A Torri del Benaco nel 2012 su 37 esercizi alberghieri, 17 sono a tre stelle e 13 sono a due stelle con una offerta rispettivamente di 946 e 507 posti letto, pari al 75% del totale dei posti letto alberghieri.

Nell'STL Garda le strutture a tre stelle sono le più numerose e corrispondono a 187 esercizi (39,0%) per 13.329 posti letto (45,2%).

Le strutture extra-alberghiere viste sotto il profilo della consistenza di esercizi, risultano in netta prevalenza costituite da affitta camere (113 esercizi su 129 a Torri del Benaco e 2.303 esercizi su 2.695 nell'STL Garda). I posti letto si concentrano in prevalenza nei campeggi e villaggi turistici rispettivamente il 70,2% a Torri del Benaco e 82,4% nel STL Garda.

Tabella 3.3 - Struttura alberghiera ed extra-alberghiera a Torri del Benaco e STL Garda (2012)

Anno 2012		Torri de	el Benaco			STL	Garda	
	Esc	ercizi	Le	tti	Ese	Esercizi		ti
	v.a.	%	v.a.	%	v.a.	%	v.a.	%
5 stelle	0	0	0	0	1	0,2	36	0,1
4 stelle	3	8,1	311	16,1	51	10,6	7.901	26,8
3 stelle	17	45,9	946	48,9	187	39,0	13.329	45,2
2 stelle	13	35,1	507	26,2	144	30,0	5.801	19,7
1 stella	3	8,1	94	4,9	57	11,9	1.468	5,0
residenza turistica-alberghiera	1	2,7	78	4,0	20	4,2	977	3,3
Totale alberghiero	37	100,0	1.936	100,0	480	100,0	29.512	100,0
Affitta camere	113	87,6	487	26,0	2.303	85,5	10.135	13,0
Campeggi e villaggi turistici	6	4,7	1,317	70,2	61	2,3	64.091	82,4
Altre strutture	10	7,8	71	3,8	331	12,3	3.583	4,6
Totale extra-alberghiero	129	100,0	1.875	100,0	2.695	100,0	77.809	100,0

Fonte: elaborazione Sistema su dati Regione Veneto

La struttura dell'offerta è da mettersi in relazione al tipo di domanda espressa dagli ospiti che si recano a Torri del Benaco e STL Garda.

Nell'ambito comunale nel 2012 si registrano complessivamente 74.712 arrivi 338.165 presenze, per una permanenza media di 4,2 giorni nel settore alberghiero e 5,7 negli altri esercizi. La maggioranza dei clienti ospitati nelle strutture ricettive di Torri del Benaco sono stranieri e corrispondono circa all'80% del totale. Nel periodo considerato sono aumentati sia gli arrivi che le presenze; nel settore alberghiero rispettivamente di +12,2% e +5,7%, in quello extra-alberghiero +56.9% e +15% ma in entrambi i settori è diminuita la permanenza media.

Tabella 3.4 – Arrivi e presenze nelle strutture alberghiere ed extra-alberghiere a Torri del Benaco (2004-2012)

Anno		alberghie	ro	extra-alberghiero				
	arrivi	presenze	permanenza media	arrivi	presenze	permanenza media		
2004	52.550	235.580	4,5	10.055	77.521	7,7		
2006	59.390	236.354	4,0	10.225	70.597	6,9		
2008	58.634	244.204	4,2	12.692	76.512	6,0		
2010	59.306	243.202	4,1	13.521	77.357	5,7		
2012	58.940	249.053	4,2	15.772	89.112	5,7		
v.a. % 2004-2012	12,2	5,7	-5,7	56,9	15,0	-26,7		

Fonte: elaborazione Sistema su dati Regione Veneto

Le stesse dinamiche registrate a Torri del Benaco valgono per l'STL Garda, dove gli arrivi di stranieri sono nettamente superiori agli arrivi di turisti italiani e questo vale tanto per il comparto alberghiero che per gli esercizi extra-alberghieri. Nel 2012 le strutture alberghiere hanno registrato 1.246.128 arrivi e 4.327.966 presenze, con una permanenza media è di 3,5 giorni.

Il settore extra-alberghiero somma 1.079.293 arrivi e 7.222.921 presenze, per una permanenza media di 6,7 giorni. Complessivamente la domanda turistica nel periodo 2004-2012 presenta dei buoni segnali di crescita sia per quanto riguarda gli arrivi che le presenze, anche in quest'area si registra una diminuzione della permanenza media, che risulta maggiore per il comparto extra-alberghiero.

Tabella 3.5 – Arrivi e presenze nelle strutture alberghiere ed extra-alberghiere STL Garda (2004-2012)

Anno	alberghiero			extra-alberghiero				
	arrivi	presenze	permanenza media	arrivi	presenze	permanenza media		
2004	958.956	3.467.314	3,6	715.203	5.080.444	7,1		
2006	1.036.248	3.751.881	3,6	834.930	5.740.428	6,9		
2008	1.119.124	3.933.178	3,5	892.297	5.773.195	6,5		
2010	1.186.408	4.098.461	3,5	991.069	6.437.159	6,5		
2012	1.246.128	4.327.966	3,5	1.079.293	7.222.921	6,7		
.a. 2004-2012	29,9	24,8	-3,9	50,9	42,2	-5,8		

Fonte: elaborazione Sistema su dati Regione Veneto

3.3 Struttura del sistema agricolo

Secondo l'ultimo Censimento dell'Agricoltura del 2010, a Torri del Benaco risultano insediate 128 aziende agricole con una superficie totale pari a 551,3 ettari. Comparando i dati del 2010 con quelli del 1990 e del 2000, il numero di aziende agricole risulta fortemente diminuito come pure la superficie totale aziendale utilizzata.

Le aziende più numerose sono di piccola dimensione (da 1 a 5 ettari). Rispetto al 1990 le aziende che crescono di più sono quelle con una superficie minore di un ettaro, quasi la totalità delle aziende agricole (92,4%) impiegano manodopera familiare.

Analizzando la ripartizione della superficie aziendale secondo l'utilizzazione dei terreni, è possibile notare che, nel 2010, il 38,7% della superficie agricola complessiva è investita ed effettivamente utilizzata in coltivazioni propriamente agricole: di questa il 32,4% è adibita a coltivazioni permanenti, il 4,1% a prati permanenti e pascoli e l'2,2% a seminativi. La parte più consistente del territorio agricolo è destinato a boschi (56,9%). Rispetto al 1990 e hanno subito una decisa flessione i prati permanenti e pascoli, che passano da 122,1 ha a 22,9 ha.

Una buona parte della SAU è coltivata ad olivi, circa il 75%. Una parte meno estesa di SAU è occupata da prati permanenti e pascoli (11,7%) e da cereali (6,2%).

Tabella 1.8 - Ripartizione della superficie aziendale secondo l'utilizzazione dei terreni

Utilizzazione dei terreni	199	1990		2000		2010	
	ha	%	ha	%	ha	%	
Seminativi	17,6	2,9	12,4	1,6	12,3	2,2	
Coltivazioni permanenti legnose e agrarie e vite	100,1	16,5	250,9	32,7	178,5	32,4	
Prati permanenti e pascoli	122,4	20,2	34,8	4,5	22,9	4,1	
Superficie agricola utilizzata	240,1	39,6	298,1	38,9	213,6	38,7	
Superficie a boschi	344,4	56,8	456,6	59,6	313,8	56,9	
Altra superficie	21,9	3,6	12,0	1,6	23,9	4,3	
Totale	606,4	100,0	766,7	100,0	551,3	100,0	

Fonte: elaborazione Sistema da Relazione Agronomica