

TERRITORY OF RESEARCH ON
SETTLEMENTS AND ENVIRONMENT

INTERNATIONAL JOURNAL
OF URBAN PLANNING

19

Inclusive coastal landscapes

green and blue infrastructure for
the urban-land interface

1



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI NAPOLI FEDERICO II
CENTRO INTERDIPARTIMENTALE L.U.P.T.

Federico II University Press



fedOA Press

Vol.10 n.2 (DECEMBER 2017)
e-ISSN 2281-4574

Table of contents/Sommario

Editorial/Editoriale

Inclusive coastal landscapes in Europe/ <i>Paesaggi costieri inclusivi in Europa</i> Antonio ACIERNO	7
---	---

Papers/Interventi

Waterfront reorganization processes: the cases of Savona and La Spezia/ <i>Percorsi di riorganizzazione dei waterfront: i casi di Savona e La Spezia</i> Francesco GASTALDI, Federico CAMERIN	23
The value of viewshed analysis in the planning of lake territories/ <i>Il valore delle letture di intervisibilità nella pianificazione dei territori lacuali</i> Filippo Carlo PAVESI, Gabriele BONZI, Michèle PEZZAGNO	37
The coastal port landscape: new opportunities for tourism and challenges for clean energy/ <i>Il paesaggio costiero portuale: nuove opportunità turistiche e sfide per un'energia pulita.</i> Celestina FAZIA, Maurizio Francesco ERRIGO	57
Participatory planning experience in Calabrian ionic coast: endogenous regeneration process in Crotona/ <i>Esperienza di pianificazione partecipata nella costa ionica calabrese: processo endogeno di rigenerazione a Crotona</i> Domenico PASSARELLI, Andrea PELLEGRINO, Ferdinando VERARDI	75
Coast: remakes/ <i>Coste: rifacimenti</i> Claudio ZANIRATO	91
Coastal territory, intermediate landscape . Territorial Visions, guidelines and pilot projects for the Albanian coast in the region of Divjakë/ <i>Territorio costiero, paesaggio di intermediazione . Visioni territoriali, linee guida e progetti pilota per il territorio costiero albanese nella regione lagunare di Karavasta.</i> Chiara NIFOSÌ, Marialessandra SECCHI	107
Napoli, il caso emblematico di Bagnoli: cosa c'era, cosa c'è e cosa si pensa ci debba essere / <i>The emblematic case of Bagnoli: what was there, what is and what we think there would be</i> Mario COLETTA	125

Sections/Rubriche

Book reviews	143
Events, conferences, exhibitions/ <i>Eventi, conferenze, mostre</i>	149

abstract

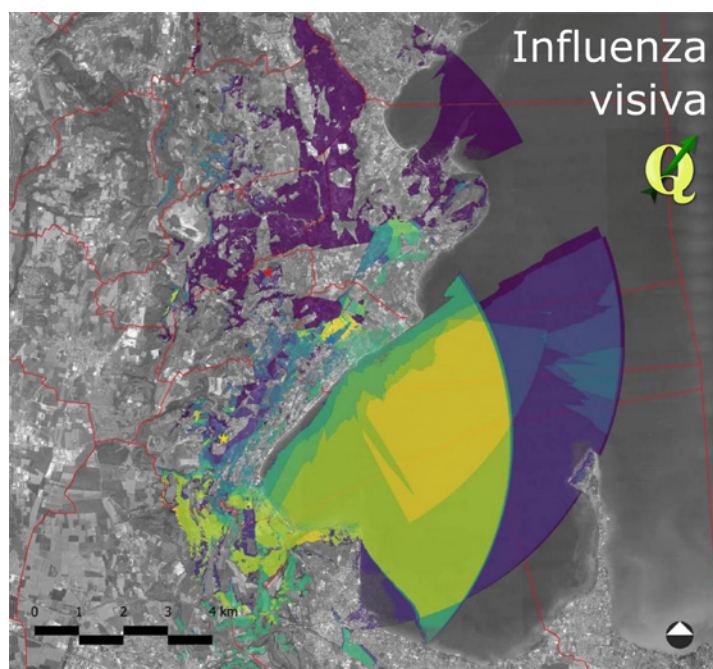
The value of viewshed analysis in the planning of lake territories

Filippo Carlo Pavesi, Gabriele Bonzi, Michele Pezzagno

Abstract

Northern Italian lakes represent a landscape-relevant system that characterizes large portions of the Po Valley. Examining the issue of coastal landscape is particularly interesting in lakeside areas, for the dense system of visual relations between the water, the coastline and the hinterland.

The paper proposes a methodological approach for planning attentive to the enhancement of the landscape, taking as case study the territorial area of the southern Garda lake in the province of Brescia, characterized by the presence of fortifications belonging to the “castelli-recetto” system. Their peculiarity was that they were visible to each other, so as to make visual communications feasible.



Moreover these castles often dialogue with other visual hubs distributed throughout the territory. The “castelli-recetto” represent an important territorial marker that even the planning of green / blue infrastructures cannot neglect.

Intervisibility and landscape analysis, nowadays more and more accessible thanks to the technological evolution and the simplification of the IT tools (Geoportal of the Lombardy Region, Google Earth Pro, GIS software), can be useful tools for planning with respect to local values.

KEYWORDS

Lake landscape, viewshed analysis, GIS, territorial planning, green/blue infrastructure planning.

Il valore delle letture di intervisibilità nella pianificazione dei territori lacuali

I laghi pedemontani alpini rappresentano un sistema paesaggisticamente rilevante che caratterizza e condiziona diffusamente ampie porzioni di pianura padana. Affrontare la tematica del paesaggio di costa risulta particolarmente interessante in ambito lacuale per il fitto sistema di relazioni visive che si crea tra specchio d’acqua, coste ed entroterra.

Il presente paper intende proporre una riflessione metodologica per una pianificazione tesa alla valorizzazione del paesaggio, prendendo come caso studio l’ambito territoriale del Basso Garda Bresciano caratterizzato dalla presenza di fortificazioni appartenenti al sistema dei castelli-recetto. Peculiarità della loro edificazione era la possibilità che fossero visibili tra di loro, così da rendere fattibili le comunicazioni visuali. Oltre ad essere in rapporto l’un l’altro, queste emergenze architettoniche dialogano spesso con altri fulcri visivi distribuiti sul territorio. I castelli-recetto rappresentano un importante segno territoriale che anche la pianificazione di infrastrutture verdi/blu non può trascurare. Le analisi di intervisibilità e le conseguenti letture paesaggistiche, oggi sempre più accessibili grazie all’evoluzione tecnologica e alla semplificazione degli strumenti informatici (Geoportale Regione Lombardia, Google Earth Pro, software GIS), possono offrire elementi utili alla pianificazione attenta ai sistemi di valore territoriale.

PAROLE CHIAVE

Paesaggio lacuale, analisi visive, GIS, pianificazione territorial, pianificazione di infrastrutture blu-verdi

ATTRIBUZIONI

Il contributo matura da riflessioni comuni intorno a una esperienza di ricerca condivisa. In particolare, Filippo Carlo Pavesi ha scritto materialmente l’articolo, Gabriele Bonzi ha realizzato le elaborazioni cartografiche collaborando alla stesura dell’articolo stesso, Michele Pezzagno ha curato l’impostazione scientifica del lavoro e revisionato i contenuti.

Il valore delle letture di intervisibilità nella pianificazione dei territori lacuali

Filippo Carlo Pavesi, Gabriele Bonzi, Michele Pezzagno

Premessa

Il presente paper intende indagare il valore che le letture di intervisibilità possono avere nella pianificazione dei territori lacuali. La tematica risulta attuale in quanto, come affermano Cassatella e Guerreschi, oggi gli aspetti scenici sono entrati a far parte dei contenuti dei piani paesaggistici regionali italiani e perciò richiedono di essere “disciplinati” con norme, eventualmente prescrittive, che devono basarsi sull’individuazione, anche cartografica, degli elementi oggetto di attenzione¹.

L’approccio utilizzato è di tipo applicativo sul caso studio del Basso Garda Bresciano, interessato dalla presenza di un sistema diffuso di castelli. Nel documento vengono presi in considerazione tre castelli, per i quali, preliminarmente e in maniera speditiva, sono state condotte analisi di intervisibilità, utilizzando applicativi accessibili ad un’utenza non specialista. In seguito sono descritte le successive analisi, di valenza scientifica, condotte con l’ausilio di FOSS² GIS, che hanno portato all’individuazione di cartografie relative a bacini visivi (areali visibili da un punto di osservazione), sensibilità visiva (areali visibili da uno o più punti di osservazione) e influenza visiva (areali da cui è visibile un sistema di punti di interesse).

Come afferma Robert, la predisposizione di mappe che segnalano i luoghi da cui sono apprezzabili elementi di valore paesaggistico, consente alle autorità locali di perfezionare le scelte nella pianificazione territoriale e di definire politiche pubbliche che preservano e traggono vantaggio dalle risorse paesaggistiche³. A tal proposito, in conclusione il *paper* evidenzia come le analisi di intervisibilità possano restituire informazioni utili alla pianificazione di *greenways* o *blueways*, per orientare la scelta degli itinerari verso aree a più alta influenza visiva.

1. I castelli-recetto, elementi del paesaggio del Basso Garda Bresciano

Quando si parla di castelli e fortificazioni nel Basso Garda Bresciano, non possiamo prescindere dall’analizzare il fenomeno nella sua globalità, infatti questo tipo di costruzioni non sono elementi isolati, ma sono edificazioni che pervadono tutta la provincia bresciana.

I fenomeni castellati, anche se tra loro molto diversi per origini e funzioni, possono essere assimilabili per quanto riguarda i caratteri costruttivi e formali, pur mostrando le proprie singolarità; alcuni dei più famosi esempi sono: il castello di Sirmione, il castello signorile di Drugolo a Lonato, la torre di Toscolano Maderno ed anche il grande complesso dei castelli-recetti del Basso Garda.

Proprio nel Basso Garda si apre la Valtenesi, che si dispiega sui cordoni morenici tra

il golfo di Padenghe e quello di Salò e si estende dell'entroterra fino alla linea ideale che unisce i paesi di Soiano, Polpenazze e Puegnago. Su queste colline sorgono numerosi Castelli e apparati fortificati che si trovano a Bedizzole, Carzago, Calvagese, Muscoline, Soiano, Polpenazze, Puegnago, Pozzolengo, Desenzano, Rivoltella, Padenghe, Moniga, Solarolo di Manerba, San Felice del Benaco e Portese.

Molto spesso, nei vari documenti storici a noi pervenuti, si accenna a queste costruzioni con il termine castella o castra, mentre la costruzione dei recetti sappiamo essere un fenomeno tipicamente piemontese che ha avuto poi influenze su tutto il territorio lombardo. Date le svariate similitudini tra i castra e i recetti piemontesi, la definizione più adeguata per questo tipo di fortificazioni è quella di castelli-recetti⁴.

I castelli-recetto, data la loro posizione strategica sui crinali delle colline moreniche, rappresentano un elemento di forte rilevanza paesistico-territoriale per la Valtenesi e per tutto il Basso Garda. Essi sorgono spesso isolati e sono ubicati in siti dominanti e per questo possono essere definiti emergenze visive sia di tipo attivo, poiché da essi si può godere della vista su tutto il territorio circostante, ma anche di tipo passivo perché dal territorio si possono percepire i castelli.

I castelli-recetto della Valtenesi inoltre, hanno svariate peculiarità che li caratterizzano: è spesso evidente una scarsa integrazione del recetto con l'abitato attuale che testimonia la tendenza alla conservazione di un rapporto disgiunto tra il borgo civile ed il recetto stesso.

Il presente contributo fa riferimento ad un caso di studio relativo ai castelli-recetto presenti nei comuni di Soiano del Lago, Moniga del Garda e Padenghe sul Garda (Figura 1). I tre comuni sono situati nei pressi della sponda occidentale del Lago di Garda e si

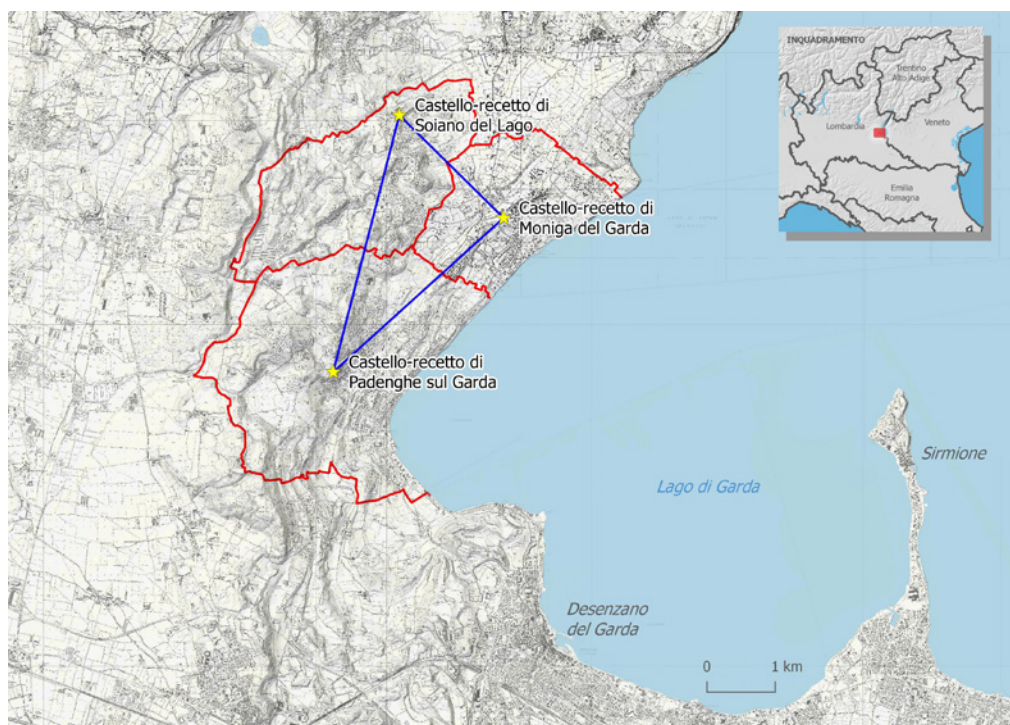


Fig. 1 - Relazioni tra i tre castelli-recetto. Elaborazione propria su base Carta Tecnica Regionale di Regione Lombardia.

snodano su un cordone morenico in cui si apre la Valtenesi. Padenghe e Moniga hanno un affaccio diretto sul lago, mentre Soaino rimane più a ovest, nell'immediato entroterra. I castelli-recetto distano tra loro non più di 4 km l'uno dall'altro (in linea d'aria) e formano una sorta di sistema triangolare che li mette in forte relazione visiva l'uno con l'altro.

2. Analisi degli aspetti scenico-percettivi tra i castelli-recetto

Il territorio oggetto di studio è caratterizzato da diversi punti panoramici (belvedere, attrezzati e non). L'analisi paesaggistica si concentrerà su tre punti di osservazione del paesaggio posizionati in corrispondenza dei tre castelli-recetto presenti nei tre comuni, ma ve ne sono anche altri lungo le vie principali, come la ciclopedonale denominata *Greenway* del Benaco o lungo la S.P.572, riconosciuta come strada panoramica di interesse paesaggistico a livello regionale. In generale i punti panoramici esistenti consentono sia l'osservazione del lago di Garda, sia del paesaggio delle colline monerniche della Valtenesi caratterizzato dalla presenza di oliveti e di vigneti.

Il territorio dei tre comuni è attrezzato con itinerari cicloturistici di interesse territoriale. Alcuni di essi infatti sono elementi strutturanti la rete ciclabile provinciale e regionale, altri invece consentono l'accesso alla costituenda rete di itinerari ciclabili di livello locale, utili ai fini della penetrazione sia nelle zone di maggior valore paesistico, sia nel cuore dei nuclei storici.

In questo caso le indagini sugli aspetti scenico-percettivi del paesaggio risultano molto utili per capire quali siano le relazioni che legano attualmente i tre castelli-recetto e quali siano le caratteristiche del contesto territoriale di riferimento oggi. L'attenzione all'intervisibilità tra un castello-recetto e l'altro pone al centro delle indagini sugli spaccati territoriali ivi ricompresi, consentendo un rapido focus su ciò si vede o meno da essi.

Queste analisi speditive pongono le basi per comprendere sia come intervenire per valorizzare e ricostituire i rapporti visuali storicamente esistenti tra i castelli-recetto, se del caso proponendo anche quinte sceniche o architetture effimere come attrezzature dei belvederi, per favorire la miglior messa a fuoco del sistema difensivo; sia come pianificare una rete di itinerari di mobilità dolce e di fruizione paesaggistica che valorizzi al meglio questa specificità storica della Valtenesi e del Benaco in generale.

Le analisi paesaggistiche sono state condotte in primo luogo senza il supporto di software cartografico specialistico (come ad esempio il software GIS). Quest'operazione di carattere preliminare è stata effettuata come prima analisi speditiva anche per verificare le opportunità (e i limiti) nell'utilizzo di applicazioni o portali facilmente accessibili all'utente non specialista.

In seguito sono state condotte analisi paesaggistiche di dettaglio di valenza scientifica, con l'ausilio di software GIS open source, basate su linee guida del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo.

2.1 Generazione di profili altimetrici preliminari, con il view geografico del geoportale della Regione Lombardia

Una possibilità per condurre analisi speditive di intervisibilità è offerta dal *viewer* geografico del geoportale della Regione Lombardia. Tra i vari strumenti messi a disposizione di questo portale interattivo, vi è la possibilità di ottenere il profilo altimetrico del terreno tracciando una linea tra due o più punti sul territorio regionale. È stata quindi tracciata una linea tra i castelli-recetto, individuati su una base ortofoto del 2015, per ottenere il profilo altimetrico disegnato in un grafico cartesiano, scaricabile direttamente dal portale.

I tre profili altimetrici restituiscono alcune utili informazioni preliminari:

- tra i castelli-recetto di Soiano e Moniga non risultano presenti ostacoli dovuti alla morfologia del terreno tali da compromettere l'intervisibilità tra i due (Figura 2). Il castello-recetto di Soiano risulta in una posizione nettamente più elevata rispetto all'altro castello-recetto, circa 180m slm a fronte dei circa 123m slm di Moniga. Dal sopralluogo presso il castello-recetto di Soiano è possibile apprezzare una panoramica dall'alto verso il lago che comprende il castello-recetto di Moniga che spicca nello skyline della costa. Al contrario, l'osservazione del castello-recetto di Soiano da quello di Moniga risulta parzialmente schermata dagli ulivi e dalla presenza di alberi ed arbusti in generale, che ostruiscono la visuale soprattutto nella stagione vegetativa;

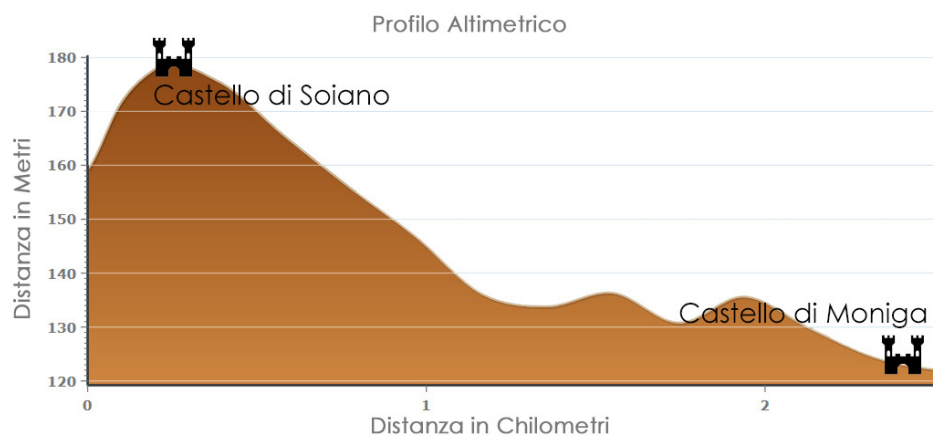
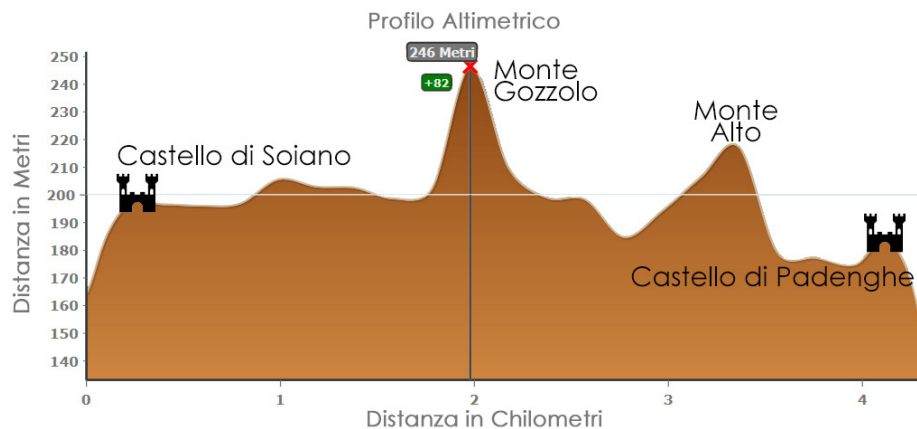


Fig. 2 - profilo altimetrico del terreno tra i castelli-recetto di Soiano del Lago e Moniga del Garda. Elaborazione propria su viewer geografico del geoportale della Regione Lombardia.

- tra i castelli-recetto di Soiano del Lago e di Padenghe sul Garda sono presenti due alture, il Monte Gozzolo (246m slm) e il Monte Alto (circa 217m slm), che interrompono l'intervisibilità tra i castelli-recetto (Figura 3). Questa valutazione, è stata confermata dal sopralluogo in situ da cui si è verificata l'effettiva assenza di intervisibilità anche dal punto di osservazione privilegiato della torre di nord-est del castello-recetto di Soaino, solitamente non aperta al pubblico;

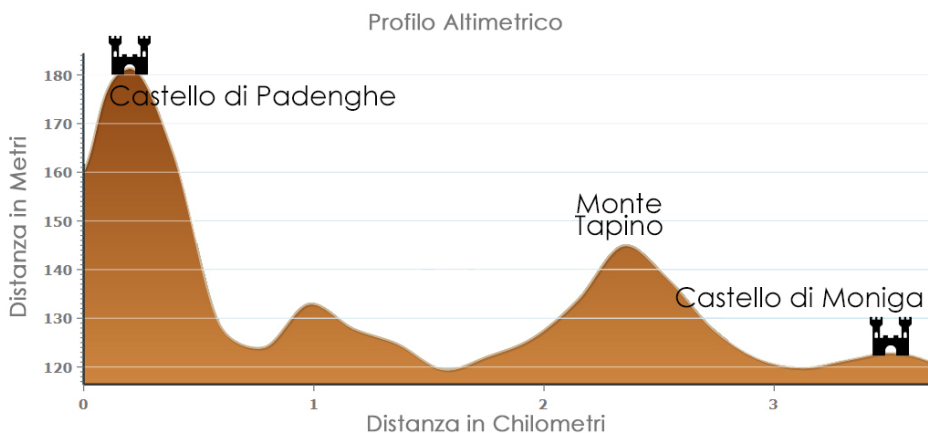
Fig. 3 - profilo altimetrico del terreno tra i castelli-recetto di Soiano del Lago e Padenghe sul Garda. Elaborazione propria su viewer geografico del geoportale della Regione Lombardia.



- tra i castelli-recetto di Padenghe sul Garda e Moniga del Garda emerge la presenza del monte Tapino (circa 145m slm), potenziale elemento limitante l'intervisibilità (Figura 4). Dal sopralluogo tuttavia si evidenzia invece che dall'ingresso del castello-recetto di Padenghe non si hanno difficoltà a scorgere quello di Moniga.

Al contrario, dal parco al di fuori del castello-recetto di Moniga risulta difficoltoso individuare quello di Padenghe, soprattutto nelle ore pomeridiane quando il castello-recetto tende a confondersi con il colore dei monti. Lo sguardo tende a soffermarsi sul Monte Tapino e non mette a fuoco il castello-recetto di Padenghe che risulta posto in secondo piano. Per cui se non si sa dove guardare, quest'ultimo risulta di difficile individuazione.

Fig. 4 - profilo altimetrico del terreno tra i castelli-recetto di Padenghe sul Garda e Moniga del Garda. Elaborazione propria su viewer geografico del geoportale della Regione Lombardia.



2.2 Generazione di aree di visibilità preliminari con l'applicativo Google Earth Pro

Per avere una panoramica migliore di ciò che è possibile osservare dai tre castelli-recetto e verificare l'eventuale intervisibilità, dopo lo studio preliminare sulle sezioni, è

stato realizzato un ulteriore approfondimento utilizzando l'applicativo Google Earth Pro.

Attraverso una funzione già presente all'interno dell'applicativo è infatti possibile compiere un'analisi delle aree di visibilità dai punti in cui sorgono i tre castelli-recetto. Per prima cosa è necessario aggiungere un segnaposto in corrispondenza dei tre castelli-recetto, poi cliccando con il tasto destro su ognuno di essi è possibile selezionare l'opzione "mostra aree di visibilità", così da far generare ed in automatico dal software queste aree, evidenziate in verde. L'applicativo consente una gestione molto limitata dei parametri che possono influenzare i risultati dell'analisi e consente di impostare l'altezza minima di osservazione a 2m dal livello del terreno.

Nonostante la finalità del software sia di natura commerciale⁵, è comunque possibile dedurre con facilità già il rapporto di intervisibilità tra i castelli-recetto:

- Ponendo il punto di osservazione fuori dal castello-recetto di Soiano, quello di Moniga del Garda ricade all'interno delle "zone in luce" (evidenziate in verde), ovvero le zone in cui questo castello-recetto risulta visibile dall'altura su cui sorge quello di Soiano. Al contrario il castello-recetto di Padenghe sul Garda risulta in una delle così dette "zona d'ombra morfologica" in quanto la particolare conformazione del terreno non lo rende individuabile a causa dell'interposizione tra i due castelli-recetto del Monte Gozzolo, come era già stato supposto nell'analisi delle sezioni (Figura 5).

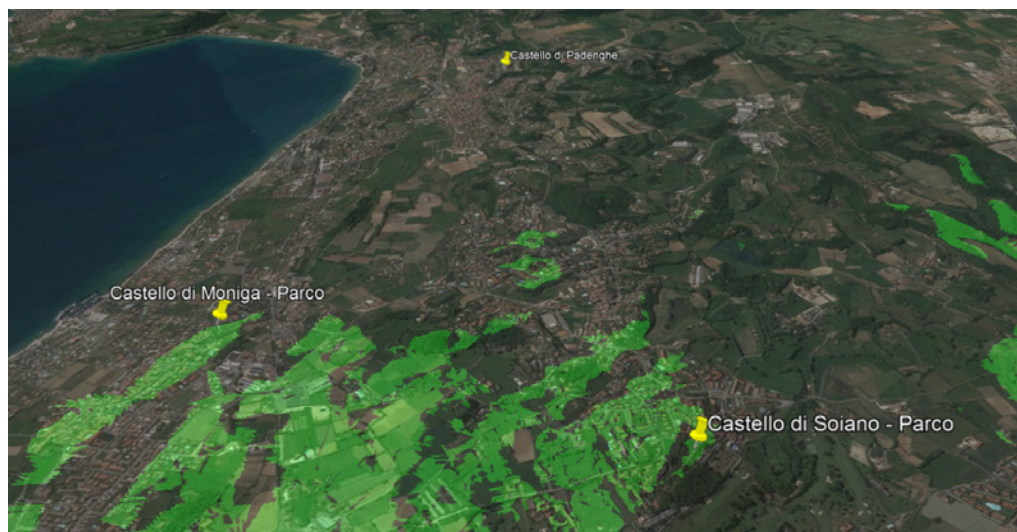


Fig. 5 - area di visibilità dal castello-recetto di Soiano del Lago. Elaborazione propria con Google Earth Pro.

- Considerando le aree di visibilità dal castello-recetto di Padenghe, viene confermato il fatto che quello di Soiano non sia visibile, mentre quello di Moniga ricade nella zona in luce morfologica, come quasi tutta la costa e gran parte del lago (Figura 6).

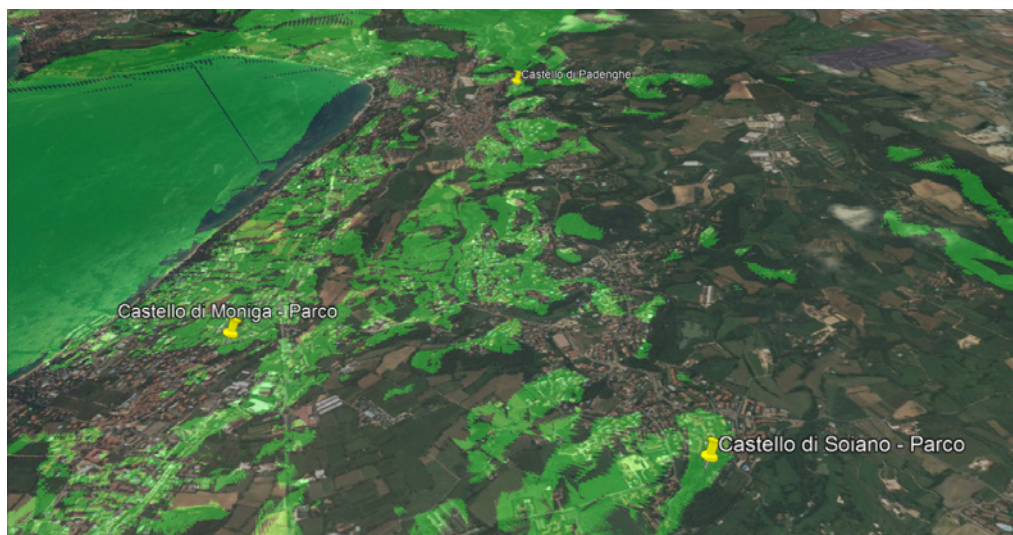
- Dal castello-recetto di Moniga invece, si possono osservare sia quello di Soiano,

Fig. 6 - area di visibilità dal castello-recetto di Padenghe sul Garda. Elaborazione propria con Google Earth Pro.



che quello di Padenghe, nonostante l'interposizione del Monte Tapino fra quest'ultimo ed il punto di osservazione. Il sopralluogo in situ conferma che è possibile osservare entrambi i castelli-recetto, anche se con difficoltà (Figura 7).

Fig. 7 - Area di visibilità dal castello-recetto di Moniga del Garda. Elaborazione propria con Google Earth Pro.



Le analisi mettono in evidenza che dal castello-recetto di Moniga si può godere anche di una visuale di pregio sul lago, cosa che non sembrerebbe verificarsi da quello di Soiano. In realtà dalla verifica in situ è emerso come anche da questo punto di osservazione si riesca ad intravedere il lago, ma non nella parte più vicina alla costa, che rimane nascosta. Dal castello-recetto di Soiano si riesce invece ad individuare chiaramente tutta la penisola di Sirmione e la costa veronese del lago sullo sfondo.

Si evidenzia quindi che nonostante i risultati siano decisamente apprezzabili per analisi di livello preliminare, l'applicativo Google Earth Pro risulta inadeguato per effettuare accurate analisi di intervisibilità a causa della gestione limitata dei parametri (ad

esempio non è possibile né scegliere l'altezza dell'osservatore, né il raggio di visibilità massimo) e dell'impossibilità di esportazione dei dati.

3. Applicazione al caso studio di linee guida MIBACT per un'accurata analisi paesaggistica con i software QGIS e GRASS

Per svolgere indagini più accurate sugli aspetti scenico-percettivi si è deciso di seguire le indicazioni fornite dalle “Linee guida per l'analisi, la tutela e la valorizzazione degli aspetti scenico-percettivi del paesaggio”, frutto di un'attività di ricerca svolta dal Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio (DIST), Politecnico e Università di Torino e Direzione Regionale per i beni culturali e paesaggistici del Piemonte. Data l'estensione relativamente ridotta dell'area di indagine, ovvero il territorio appartenente ai tre comuni di Soiano del Lago, Moniga del Garda e Padenghe sul Garda al fine di non perdere il senso generale della ricerca si sono applicati i principi delle linee guida in maniera semplificata.

Nel particolare, le analisi condotte hanno indagato gli aspetti di intervisibilità e i reciproci rapporti visuali tra i tre castelli-recetto, ponendo un focus sulle aree di visibilità da ogni castello-recetto e su cosa si vede da ciascuno di essi, mettendo in evidenza i fulcri o i detrattori visivi. Infine sono state individuate le aree da cui è possibile vedere i castelli-recetti. I risultati di queste analisi sono sintetizzati nella Carta dei caratteri scenici (Figura 8) che evidenzia i punti di osservazione del paesaggio, i percorsi, i fulcri visivi, le relazioni visive, i fattori critici e di detrazione⁶ e altre componenti caratterizzanti il

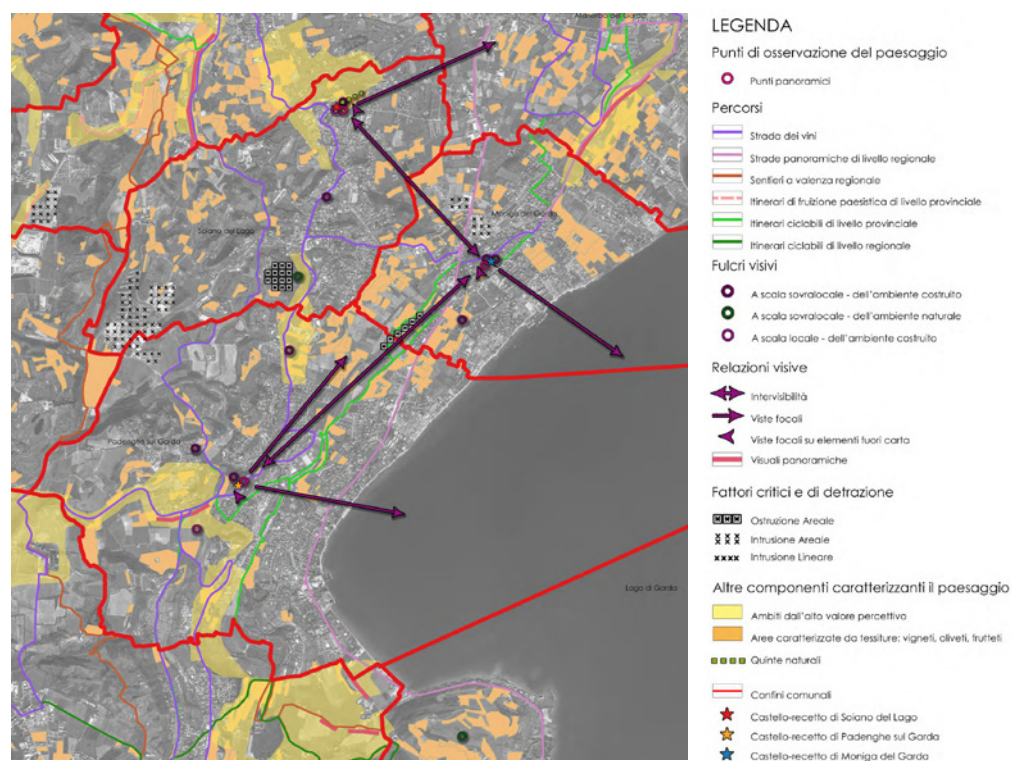


Fig. 8 - Carta dei caratteri scenici relativa ai castelli-recetto di Soiano del Lago, Padenghe del Garda e Moniga del Garda.

paesaggio.

La lettura dell'intervisibilità è corredata da un abaco fotografico dei caratteri scenici relativo a ciascuno dei tre castelli-recetto, di cui si riporta in questa sede e a titolo esemplificativo quello relativo al castello-recetto di Soiano (Figura 9).

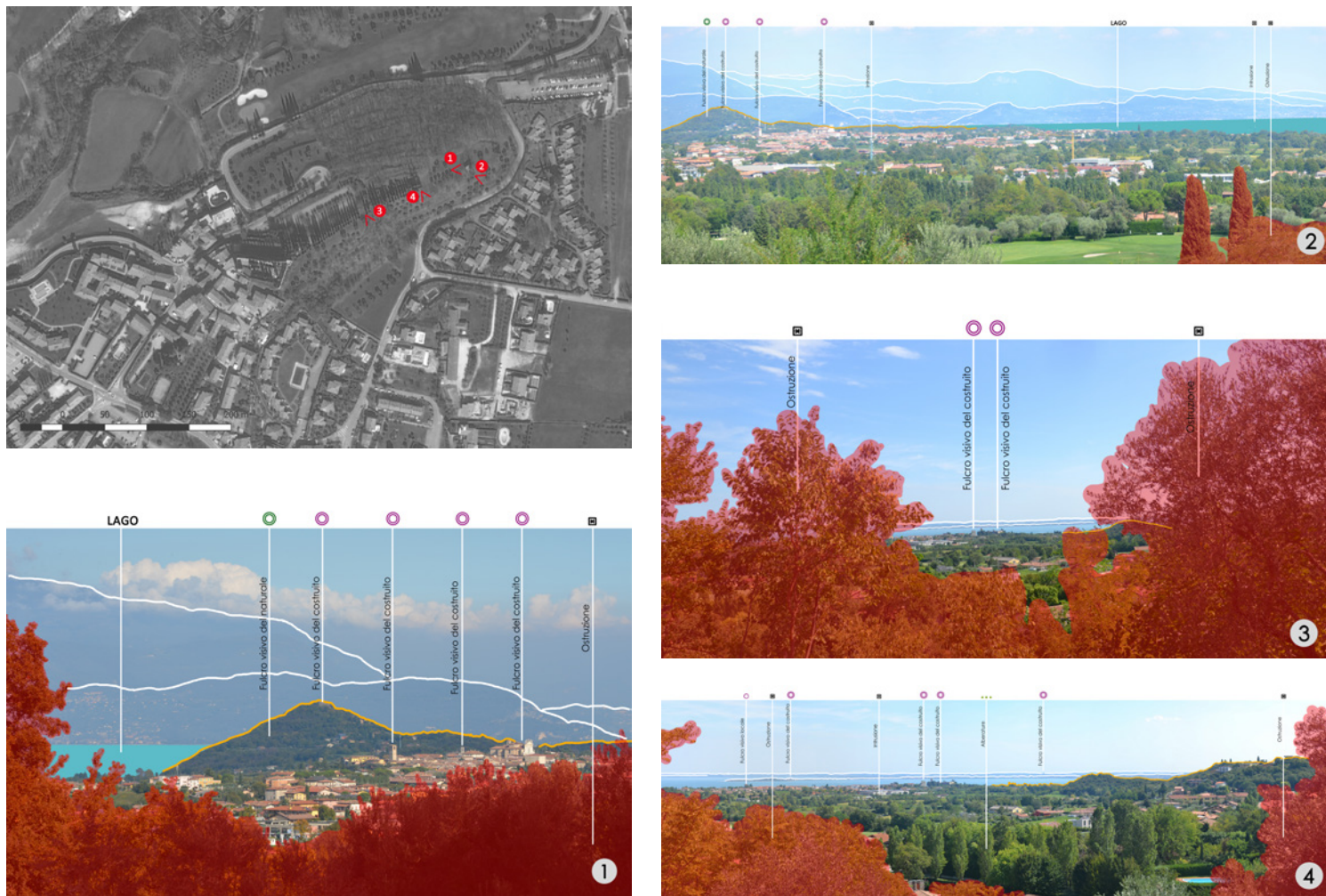


Fig. 9 - Abaco fotografico dei caratteri scenici relativo al castello-recetto di Soiano.

1. Vista dall'oliveto ai piedi del filare di cipressi che caratterizza il castello-recetto. Da qui si riesce a scorgere la sponda veronese del Lago, nonostante le ostruzioni in primo piano dovute alla vegetazione. I fulcri visivi del costruito sono la Rocca di Manerba, la Chiesa parrocchiale di Santa Maria Assunta e la Chiesa della S.S. Trinità di Manerba. Il fulcro visivo del naturale è il Monte Re, su cui sorge la rocca di Manerba.

2. Panoramica dal fondo del parco, nei pressi di via X Giornate. Anche da qui si notano la Rocca di Manerba e le due chiese sopra citate. In lontananza si scorge l'arco alpino e prealpino, mentre in primo piano si vede il prato verde del Garda Golf Country Club. Gli elementi del territorio che disturbano la visuale verso il lago possiamo ridurli a qualche antenna radio.

3. Visuale dalla metà del filare di cipressi. Da qui si gode un'accettabile panoramica su Moniga di cui il castello-recetto e la chiesa di S. Martino Vescovo fungono da fulcri visivi. In lontananza si riesce ad osservare anche la sponda veronese del Lago, nonché la penisola di Sirmione. La vegetazione in primo piano ostruisce parzialmente la godibilità della scena.

4. Punto di vista posizionato nei pressi del monumento, posto al termine delle quinte di cipressi. Da qui si ha la migliore e più ampia panoramica sul lago che si possa godere dal parco del castello-recetto di Soiano. Fulcri visivi sono il castello-recetto di Moniga del Garda e la Chiesa di S. Martino Vescovo, il castello di Sirmione e in lontananza la Torre di San Martino della Battaglia. Sullo sfondo si può notare la sponda veronese del lago con le sue colline.

3.1 Carta dei bacini visivi

Al fine di capire meglio in che relazione siano i castelli-recetto sia tra di loro, sia rispetto al territorio circostante sono particolarmente efficaci le carte dei bacini visivi. In generale, in queste carte vengono messe in evidenza le porzioni di territorio visibili da un punto o da una linea di osservazione (dette *viewshed*). L'inverso delle *viewshed* sono gli *observer points*, ovvero quali punti di osservazione sono visibili da ogni cella dell'area d'indagine⁷.

Per realizzarle è stato utilizzato il software QGIS 2. Dopo aver confrontato i risultati ottenuti tramite l'utilizzo del plugin⁸ “*Viewshed Analysis*” e quelli ottenuti utilizzando una funzione analoga relativa all'applicativo Gis GRASS integrata in QGIS, è stato possibile affermare che usando gli stessi modelli di elevazione digitale del terreno i risultati sono molto simili, l'unica differenza sta nel numero di parametri che è possibile gestire e dalle possibilità offerte dalle diverse applicazioni.

Si è deciso quindi di utilizzare il plugin “*Viewshed Analysis*”, poiché più intuitivo del precedente e con un processo meno macchinoso di inserimento di immagini *raster* e dati vettoriali.

Per prima cosa è stato necessario importare nel software un modello di elevazione digitale di riferimento in formato *raster*. Per questo tipo di analisi sono stati utilizzati tre differenti modelli per poi confrontarne i risultati: il DTM 5x5m della Regione Lombardia, il DEM 20x20m di ISPRA⁹ e il DEM 10x10m dell'INGV¹⁰. I tre dati considerano la morfologia del terreno, ma non edifici e vegetazione. Come evidenziato in Tabella 1 i dati differiscono sia per risoluzione sia per grado di accuratezza.

Modello	Risoluzione	Accuratezza
ISPRA	20 metri	5 metri
INGV	10 metri	3,68 – 4,83 metri
Regione Lombardia	5 metri	0,30 – 2 metri

Con ogni modello digitale e per ogni castello-recetto sono state effettuate le analisi di visibilità, in modo da capire che porzioni di territorio si possano vedere da ognuno di questi tre punti panoramici.

I parametri che è stato possibile considerare sono (vedi anche Figura 10):

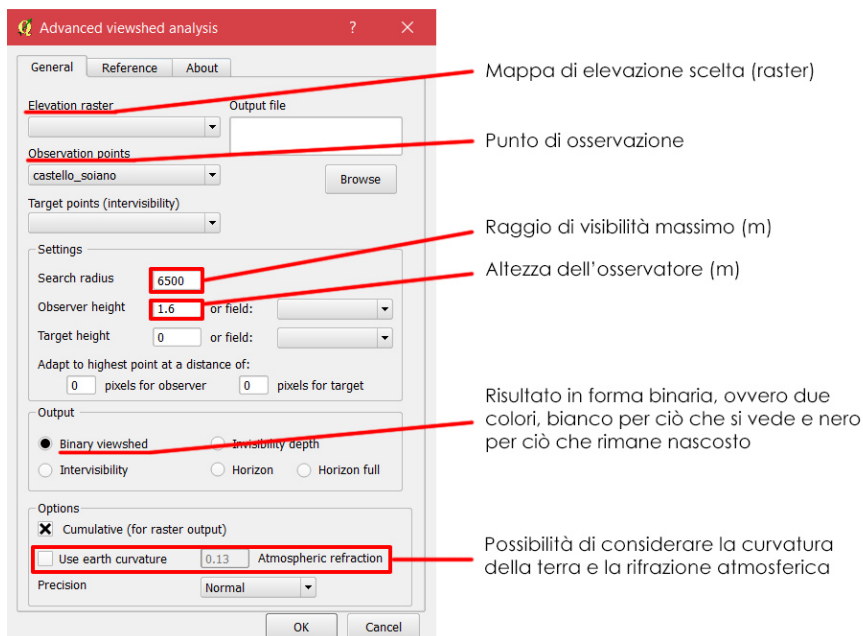
- Altezza osservatore: 1,6m come suggerito dalla linee guida, altezza pari all'occhio umano (sarà questa per tutte le analisi svolte);
- Profondità visiva massima: 6500m, in modo da circoscrivere nel cerchio di tale raggio, l'intero territorio dei tre comuni analizzati;
- Apertura Orizzontale e verticale non sono impostabili con questo plugin, ma quella orizzontale è considerata di default 360°.

Come risultato per ogni analisi il *software* ha restituito un nuovo livello *raster* che evidenzia le zone del territorio visibili dal punto di osservazione considerato (celle con valore 1) e quelle non visibili (celle con valore 0). L'assenza nei modelli digitali del terreno di possibili ostruzioni come alberature o costruzioni ha portato ad avere bacini più ampi e quindi risultati cautelativi. Come veste grafica si è scelto di evidenziare le

Tabella 1: Risoluzione e accuratezza dei modelli digitali del terreno utilizzati per l'elaborazione delle analisi di intervisibilità.

Fonte: ISPRA, scheda metadati DEM 20 – dataset; INGV, Tarquini S. et al., TINITALY/01 [...], 2007 (dato riferito alla Regione Lombardia); Regione Lombardia, scheda metadati DTM 5X5 - Modello digitale del terreno (ed. 2015).

Fig. 10 - Maschera per l'impostazione dei parametri relativa al plugin "Viewshed analysis", utile per la realizzazione di carte dei bacini visivi con QGIS.



zone in luce con una maschera colorata e semitrasparente e lasciare le zone d'ombra morfologiche non colorate.

Ottenuti i nuovi *raster* (Figura 11), derivanti dalle analisi effettuate a partire dai tre castelli-recetto basate sui tre modelli digitali del terreno presi in considerazione, è stato

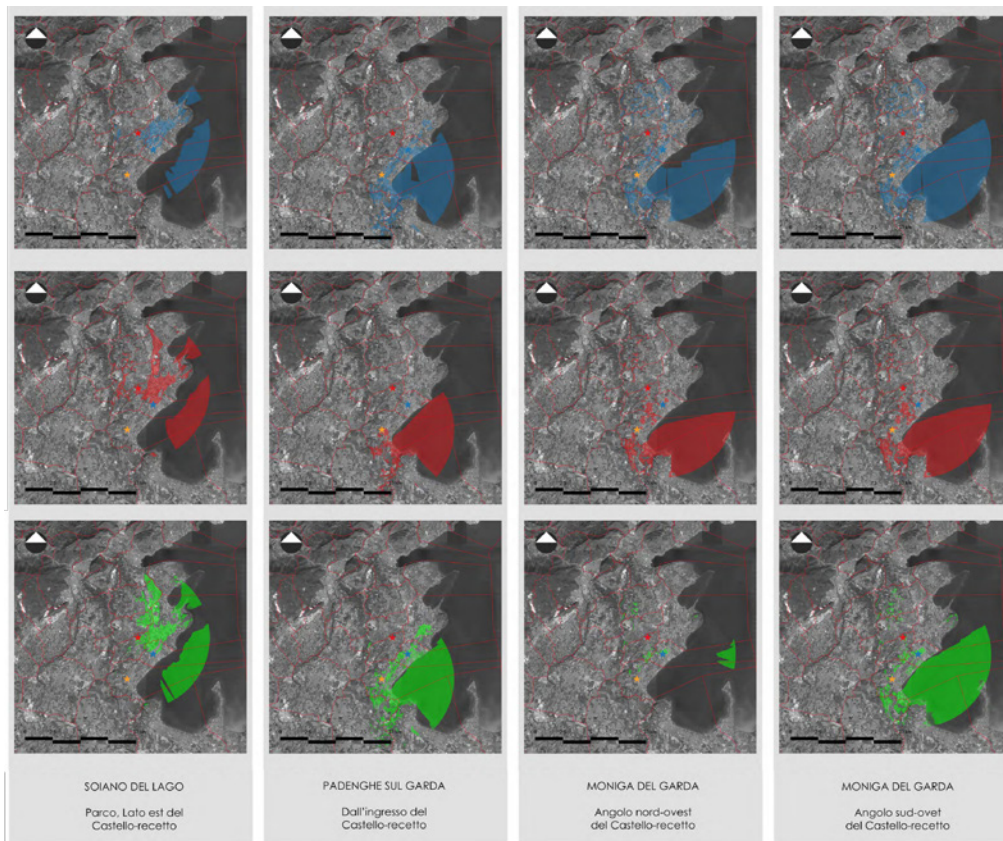


Fig. 11 - carte dei bacini visivi dai castelli-recetto di Soiano del Lago (sinistra), Padenghe (centro-sinistra), Moniga del Garda angolo nord ovest (centro-destra) e angolo sud-ovest (sinistra), generate utilizzando DEM 20x20m di ISPRA (aree in blu in alto) e DEM 10x10m di INGV (aree in rosso al centro), DTM 5x5m di Regione Lombardia (aree in verde in basso).

possibile tracciare un resoconto dei risultati e un confronto con le evidenze ottenute dalle indagini preliminari speditive.

Le analisi sui bacini visivi realizzate con i DEM 10x10m di INGV e 20x20m di ISPRA non lasciano emergere particolari e significative differenze. È quindi possibile considerare come più preciso il risultato ottenuto da un'elaborazione basata sul DEM 10x10m, ovvero con risoluzione maggiore quello tra i due.

Differenze sostanziali tra elaborazioni basate su DTM 5x5m e DEM 10x10 sono riscontrabili nel caso di Moniga del Garda, con i bacini visivi generati da un punto di osservazione collocato nell'angolo nord-ovest del castello-recetto esternamente alle mura. Questo fatto potrebbe essere dovuto alla migliore risoluzione del modello 5x5m rispetto agli altri due. Questa migliore accuratezza mette in evidenza che vi è un ostacolo morfologico che riduce il bacino visivo. In conclusione possibile affermare che i bacini di visibilità siano uno strumento utile per una prima fase di studio su determinate aree panoramiche, nonostante il risultato finale dipenda in modo sostanziale da dove venga posizionato il punto di osservazione e soprattutto dalla sua altezza.

Per una migliore e più immediata resa grafica si segnala la possibilità di ottenere un modello 3D navigabile su browser delle aree di visibilità, tramite il *plugin* "Qgis2threejs"¹¹ (Figura 12). La maschera di impostazione consente di scegliere il DEM di base e i *layer* vettoriali e *raster* che si desidera visualizzare. Risulta possibile agire su numerosi parametri tra cui: risoluzione del DEM, accentuazione verticale del rilievo, gestione delle etichette e dei *pop-up*. Da *browser* è consentito esportare immagini a dimensioni personalizzate.

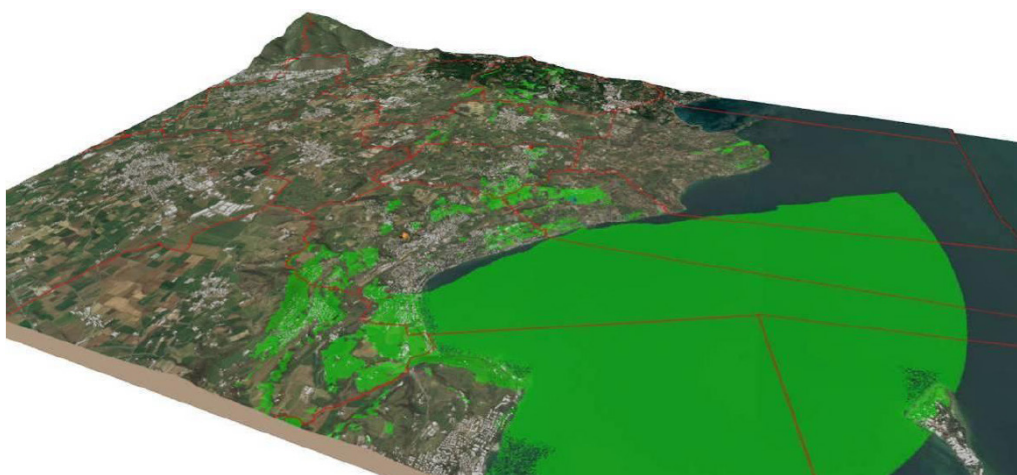
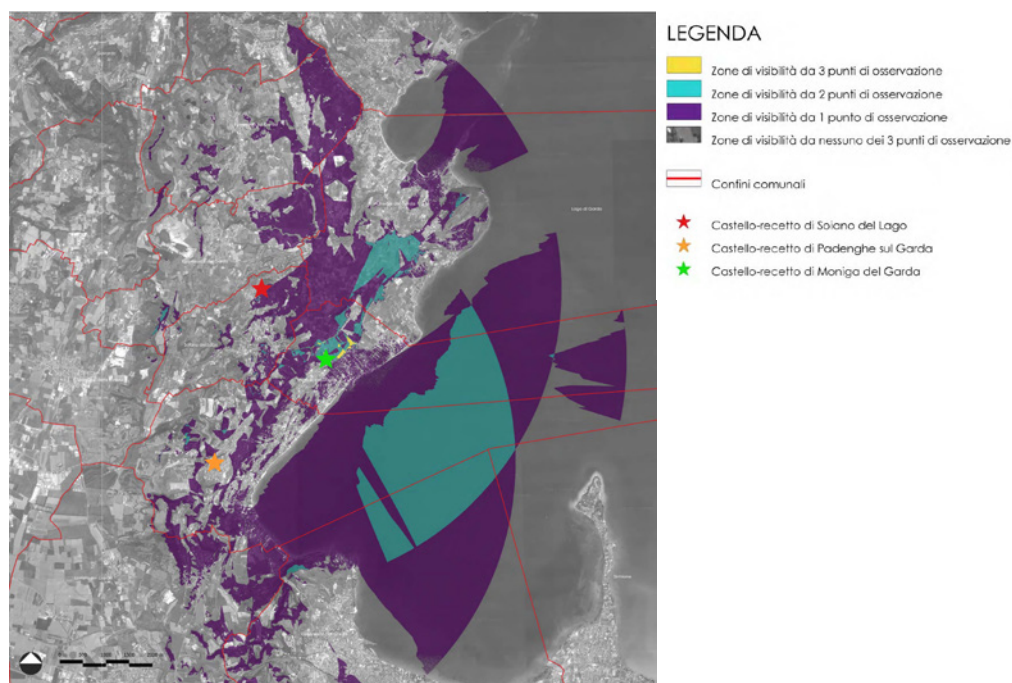


Fig. 12 - Immagine del modello 3D navigabile su browser del bacino visivo dal Castello-recetto di Moniga del Garda (angolo sud-ovest), su base DTM 5x5m, ottenuto tramite il plugin Qgis2threejs

3.2 Carta della sensibilità visiva

Passo successivo delle analisi paesaggistiche, possibile grazie all'utilizzo di *software* GIS, è la valutazione di quali siano i punti sparsi sul territorio visibili da tutti e tre i castelli-recetto. Questa analisi viene tradotta nella Carta della sensibilità visiva (Figura 13), in questo caso estesa al territorio limitrofo ai castelli-recetto dei tre comuni studiati. L'obiettivo è rendere chiaro quali siano le zone maggiormente visibili dal sistema dei tre

Fig. 13 - Carta della sensibilità visiva generata su base DTM 5x5m di Regione Lombardia.



castelli-recetti.

Questa carta è stata realizzata con l'ausilio dell'applicativo GRASS GIS, sommando le tre elaborazioni dei bacini visivi, con base DTM 5x5m, precedentemente realizzate. La funzione utilizzata è "r.series", l'opzione di aggregazione scelta è "sum" e da pannello "opzionale" sono stati scelti i raster da prendere in considerazione. Il *raster* cumulativo è stato poi utilizzato per la realizzazione della Carta della sensibilità visiva in QGIS.

Le aree territoriali visibili da tutti e tre i punti di osservazione sono quelle evidenziate in giallo, e si collocano nei pressi del nucleo storico di Moniga del Garda e zone limitrofe, oltre a una porzione di strada provinciale a nord del castello-recetto. Le aree in azzurro sono quelle visibili da due punti panoramici e comprendono anche porzioni di lago. Le zone rimanenti colorate in viola sono quelle visibili da solo uno dei tre punti di osservazione.

3.3 Carta dell'influenza visiva

Come ultima elaborazione è stata realizzata la carta dell'influenza visiva, utile per definire la porzione di territorio dalla quale un fulcro può essere teoricamente visto. Questa analisi di intervisibilità risulta quella di maggior valore per la pianificazione degli itinerari territoriali di fruizione paesaggistica.

Il concetto della carta dell'influenza visiva è l'inverso rispetto a quello di fondo delle carte dei bacini visivi. Le analisi di intervisibilità infatti possono riguardare le porzioni di territorio visibili da un punto di osservazione o al contrario, le zone da cui quel punto è visibile.

Nel caso di studio presentato si tratta di carte di influenza visiva teorica, in quanto è stata considerata solo la morfologia del terreno e non gli eventuali ostacoli come edifici

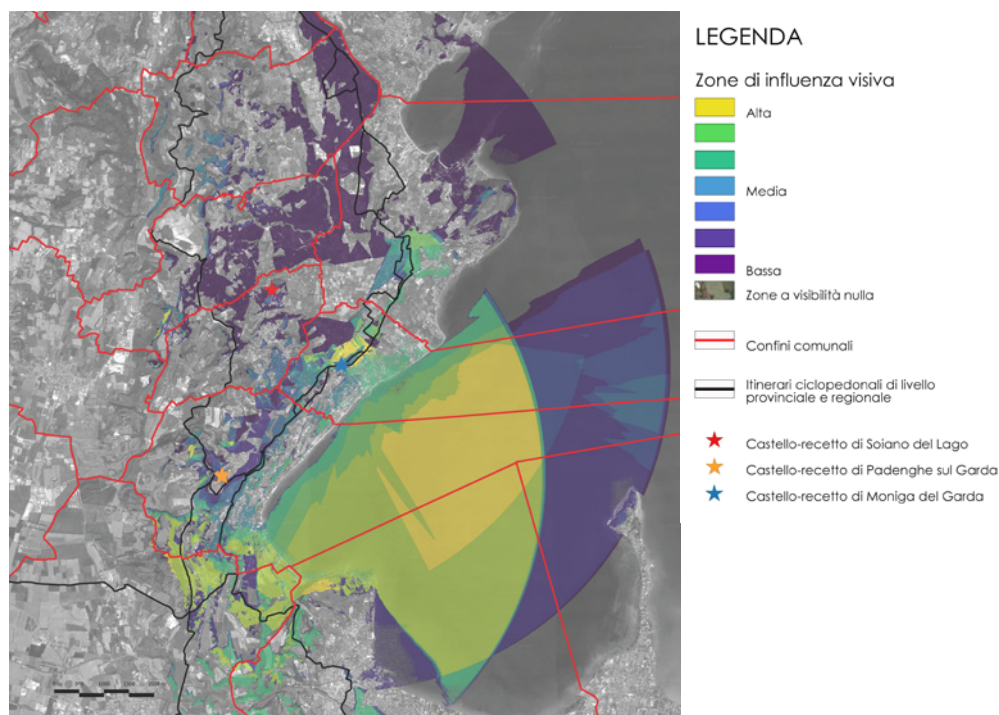


Fig. 14 - Carta di influenza visiva dei castelli-recetto e itinerari ciclopedonali, generata su base DTM 5x5m di Regione Lombardia.

e vegetazione, poiché sono stati utilizzati più bacini con base DTM 5x5m.

Per realizzarla è stato necessario sovrapporre più carte dei bacini visivi, dodici in totale in quanto ognuno dei tre castelli-recetto è stato schematizzato come 4 punti di osservazione, uno per vertice del quadrilatero di base che ne semplifica la rappresentazione planimetrica. Anche in questo caso l'operazione è stata svolta utilizzando in GRASS GIS la funzione "r.series", utilizzando gli stessi parametri descritti in precedenza. Come per le altre cartografie, QGIS è stato scelto per la realizzazione della Carta di influenza visiva.

La sovrapposizione dei *raster* dei bacini visivi consente di cartografare le aree di influenza visiva (Figura 14) classificandole secondo una scala cromatica che va dal giallo, ovvero le aree da cui tutti e tre i castelli-recetto sono teoricamente visibili, al viola, ovvero le aree da cui teoricamente è visibile un solo castello-recetto. I punti da cui i tre fulcri visivi considerati si possono osservare contemporaneamente sono concentrati nel centro storico di Moniga del Garda, sui rilievi fronte lago del Monte Corno (tra Lido di Lonato e Desenzano del Garda) e dal lago.

Confrontando i risultati di queste analisi possiamo pertanto affermare che l'intervisibilità tra i tre castelli-recetto considerati non è assoluta. Il sistema formato da questi tre castelli-recetto, che si inserisce in una più vasta rete di episodi fortificati del Basso Garda Bresciano ed ampliando ancora lo sguardo, di tutta la provincia, non risulta essere chiaramente percepibile dal visitatore.

I castelli spesso vengono vissuti dall'osservatore come episodi singoli con un oggettiva difficoltà di lettura del sistema nel suo complesso. A causa della particolare morfologia del territorio su cui sorgono, non sempre risultano visibili gli uni rispetto agli altri.

La migliore lettura del sistema dei tre castelli-recetto è quella dal lago, ponendosi a media distanza tra Sirmione e Moniga. Allontanandosi dalla costa infatti si ha un cono

visivo più ampio e soprattutto non ci sono elementi ostruttivi in primo piano, la posizione di crinale dei castelli-recetto favorisce la loro individuazione.

4. Considerazioni finali

Affrontare la tematica del paesaggio di costa risulta particolarmente interessante in ambito lacuale per il fitto sistema di relazioni visive che si crea tra specchio d'acqua, coste ed entroterra.

Le analisi di intervisibilità possono offrire un prezioso supporto alle letture paesaggistiche, specialmente in un territorio come quello del Basso Garda Bresciano, mosso da colline moreniche che si affacciano sulla costa lacuale e ricco di emergenze architettoniche come il sistema dei castelli-recetto.

Se da un lato l'evoluzione tecnologica oggi ci consente di effettuare analisi accurate di intervisibilità grazie all'ausilio di applicativi informatici come i *software* GIS, dall'altro la semplificazione degli strumenti informativi consente anche all'utenza non specializzata di ottenere alcune informazioni apprezzabili in maniera speditiva.

Le carte dei bacini visivi, della sensibilità visiva e dell'influenza visiva, a supporto dell'analisi diretta in loco, offrono elementi indubbiamente utili alla pianificazione attenta ai sistemi di valore territoriale, e consentono di evitare un approccio vincolistico *tout court* a favore di un approccio selettivo di tutela dell'intervisibilità.

Basti pensare al lavoro che gli organi preposti alla tutela del territorio, come le soprintendenze o le commissioni paesaggistiche, sono chiamate a svolgere ogni giorno e le difficoltà oggettive dei professionisti nel comprendere problematiche di livello paesaggistico e territoriale talvolta non esplicitamente trattate negli strumenti urbanistici.

Il caso di studio proposto offre diversi spunti di riflessione, sia per la pianificazione urbanistica, sia per la pianificazione di infrastrutture verdi (via terra) o blu (via lago) (Tabella 2).

Da un lato la carta della sensibilità visiva, mettendo in evidenza le porzioni di territorio apprezzabili da uno o da più punti di osservazione privilegiata (castelli-recetto), consente di riflettere su come sia più opportuno trattare il territorio osservabile dall'alto, sugli elementi detrattori del paesaggio derivanti ad esempio da impropri usi del suolo, da inopportune scelte materiche e cromatiche, anche per piccoli manufatti edilizi quali le piscine.

Dall'altro la carta dell'influenza visiva, mettendo in evidenza le porzioni di territorio da cui è possibile apprezzare un sistema di valori come quello dei castelli-recetto, consente di riflettere su come sia più opportuno trattare il territorio osservabile dal basso, sulla cura dei prospetti architettonici, sull'alterazione del sistema di relazione naturale derivante ad esempio da elementi che possono alterarne le proporzioni.

La carta dell'influenza visiva apre ad una riflessione utile anche per la pianificazione di infrastrutture per la fruizione paesaggistica, al fine di privilegiare itinerari di mobilità dolce passanti dai punti di alta influenza visiva, sia via terra (*greenway*), sia via lago

(*bluway*).

A tal proposito la Figura 14 consente una lettura incrociata tra gli itinerari ciclopedonali di livello provinciale e regionale (già dettagliati in Figura 8) e il grado di influenza visiva. La sovrapposizione dei tematismi consente agilmente di individuare un percorso esistente passante nelle aree ad alta influenza visiva del centro storico di Moniga del Garda e un percorso che lambisce, ma non tocca direttamente, le aree del Monte Corno. Una vasta area lacustre al largo delle coste di Padenghe e Moniga si presta invece ad essere interessata da itinerari via lago.

	Elementi di riflessione	Implementazione di strategie urbane
Carta della sensibilità visiva	Come è opportuno trattare il territorio osservabile dall'alto?	Riqualificare gli elementi di intrusione Tutelare gli elementi di ostruzione Limitare gli elementi detrattori del paesaggio derivanti da: <ul style="list-style-type: none"> - Impropri usi del suolo - Inopportune Scelte materiche e cromatiche Valorizzare i punti privilegiati di osservazione attraverso: <ul style="list-style-type: none"> - la creazione di sistemi architettonici in grado di valorizzare i rapporti visuali dall'alto
Carta dell'influenza visiva	Come è opportuno trattare il territorio osservabile dal basso?	Preservare il naturale sistema di relazione: <ul style="list-style-type: none"> - curando i prospetti architettonici - evitando l'inserimento di elementi alternanti le proporzioni Valorizzare o implementare i percorsi di fruizione paesaggistica attraverso: <ul style="list-style-type: none"> - la pianificazione di itinerari passanti dai punti di alta influenza visiva via terra e via lago

Tabella 2: elementi di riflessione per l'implementazione di strategie urbane derivanti dalle carte di sensibilità e influenza visiva.

ENDNOTES

1 Cassatella C., Guerreschi P. (2013), Analisi di visibilità per la tutela e la pianificazione del paesaggio. Sperimentazione sul caso studio di Torino, Atti 17a Conferenza Nazionale ASITA - Riva del Garda 5-7 novembre 2013, 403-410.

2 Free and Open Source Software.

3 Robert S. (2018), Assessing the visual landscape potential of coastal territories for spatial planning. A case study in the French Mediterranean, *Land Use Policy* 72, 138-151.

4 Giustina I. (1993), "Il sistema dei Castelli-recetti del Basso Garda Bresciano, introduzione storica", in Tira M., *Imparando dai Castelli*, atti del convegno "Il colloquio internazionale Castelli e città fortificate: storia, recupero, valorizzazione", Desenzano del Garda e Lonato, 23-24 ottobre 1992.

5 La finalità di questo tipo di analisi è quella di effettuare valutazioni di immobili, per il posizionamento di annunci o la pianificazione di altre attività commerciali in relazione alle aree di visibilità. Queste analisi quindi non hanno precisione scientifica e non sono destinate a essere utilizzate come fonte di dati autorevoli. Fonte: Utilizzare la funzione Aree di visibilità per vedere le zone circostanti di un segnaposto. Guida di Google Earth: <https://support.google.com/earth/answer/3064261?hl=it>.

6 I fattori critici e di detrazione sono stati identificati in mappa secondo una classificazione che distingue i fattori di ostruzione da quelli di intrusione. I primi impediscono di stabilire una relazione visiva, i secondi creano interferenze in una relazione visiva esistente.

7 Guerreschi P., Vico F. (2012), "Viste 3D e analisi di visibilità con dati e software open: un contributo cartografico a supporto delle politiche di valorizzazione paesaggistica e dei beni culturali", in *Bollettino A.I.C.*,

nr. 144-145-146/2012.

8 Il software QGIS è stato progettato con un'architettura che consente di aggiungere plugin, ovvero nuove funzionalità utili ad implementare le potenzialità del software base.

9 Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale.

10 Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia.

11 Il plugin Qgis2threejs esporta i dati del terreno, l'immagine delle telecamere e i dati vettoriali sul browser web. Per visualizzare oggetti 3D nel browser web è necessario che esso supporti WebGL - autore: Minoru Akagi.

REFERENCES

- Archivio di Stato di Brescia, Catasto Napoleonico, mappe n. 298, 467.
- Archivio di Stato di Brescia, Catasti del Regno Lombardo-Veneto e del Regno d'Italia, mappe n. 2528, 2528, 2589, 2590, 2736, 2737.
- Cassatella C. (2014), *Linee guida per l'analisi, la tutela, e la valorizzazione degli aspetti scenico-percettivi del paesaggio*, Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo (MiBACT), Direzione Regionale per i beni culturali e paesaggistici del Piemonte, Regione Piemonte, Direzione Programmazione strategica, politiche territoriali ed edilizia, Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio (DIST), Politecnico e Università di Torino.
- Cassatella C., Guerreschi P. (2013), *Analisi di visibilità per la tutela e la pianificazione del paesaggio. Sperimentazione sul caso studio di Torino*, Atti 17a Conferenza Nazionale ASITA - Riva del Garda 5-7 novembre 2013, 403-410.
- Comune di Moniga del Garda (2011), Piano di governo del territorio, approvato con la delibera consiliare n.52 del 29 dicembre 2011.
- Comune di Padenghe sul Garda (2015), Piano di Governo del Territorio, approvato nel gennaio 2015.
- Comune di Soiano del Lago (2011), Piano di Governo del Territorio, approvato con la delibera C.C. di approvazione definitiva n.43 del 24 novembre 2011.
- Crescini A., Arrigoni A. M., Comini D. (2008), *Soiano del Lago, perla della Valtenesi. Guida storico turistica*, edizione a cura della Pro Loco del Chiese, Stampa EL.DE. Vobarno (BS).
- Guerreschi P., Vico F. (2012), "Viste 3D e analisi di visibilità con dati e software open: un contributo cartografico a supporto delle politiche di valorizzazione paesaggistica e dei beni culturali", in Bollettino A.I.C., nr. 144-145-146/2012.
- Lechi F. (1973-1983), *Le Dimore Bresciane in cinque secoli di storia*, Edizioni di storia bresciana, Brescia.
- Provincia di Brescia (2014), Piano territoriale di Coordinamento Provinciale, approvato con la delibera C.P. di approvazione n.31 del 13 giugno 2014.
- Regione Lombardia (2002), DGR 8 novembre 2002 n. 7/11045 "Linee guida per l'esame paesistico dei progetti" prevista dall'art. 30 delle Norme di Attuazione del Piano Territoriale Regionale (P.T.P.R.) approvato con d.c.r. 6 marzo 2001 n. 43749 - Collegamento al P.R.S. obiettivo gestionale 10.1.3.2.
- Regione Lombardia (2016), Piano Territoriale Regionale, approvato con deliberazione n. VIII/951 del 19 gennaio 2010 - oggi aggiornato ed integrato dopo l'adozione con d.c.r. n. 1523 del 23 maggio 2017 ai sensi della l.r. n.31 del 28 novembre 2014 sul consumo di suolo. Versione consultata aggiornata a dicembre 2016.
- Regione Lombardia (2010), Piano Paesaggistico Regionale, ultimo aggiornamento approvato con D.G.R. 30 Dicembre 2009 - N. VIII/10974 - oggi in fase di aggiornamento; Con la d.g.r. n. 4306 del 6 novembre 2015 la Giunta regionale ha preso atto del "Percorso di revisione del Piano Territoriale Regionale (PTR) e Variante al Piano Paesaggistico Regionale (PPR)". Versione consultata aggiornata a gennaio 2010.
- Robert S. (2018), *Assessing the visual landscape potential of coastal territories for spatial planning. A case study in the French Mediterranean*, Land Use Policy 72, 138-151.
- Tarquini S., Isola I., Favalli M., Mazzarini F., Bisson M., Pareschi M. T., Boschi E. (2007). TINITALY/01: a new Triangular Irregular Network of Italy, *Annals of Geophysics* 50, 407 - 425.
- Tira M. (1992), *Imparando dai Castelli*, atti del convegno "Il colloquio internazionale Castel-

li e città fortificate: storia, recupero, valorizzazione”, Desenzano del Garda e Lonato, 23-24 ottobre 1992.

- Vignoli M. (1997), *Dal palazzo al castello, Storie e architetture in un'area di confine*, Atti dei convegni di Acquafredda (25 maggio 1996) e San Martino Gusnago (16 Novembre 1996), R&S, Guidizzolo.

WEB SITES

- <http://demo.istat.it/pop2017/index.html>
- <http://sit.provincia.bs.it>
- <http://tinality.pi.ingv.it>
- <http://www.architettodileo.it/misureuomo.html>
- <http://www.geoportale.regione.lombardia.it/>
- <http://www.provincia.brescia.it/istituzionale/pianificazione-provinciale-ptcpvigente>
- <http://www.provincia.brescia.it/turista/turismo-e-cultura/itinerari-ciclopedonali>
- <http://www.regione.lombardia.it>
- <http://www.regione.piemonte.it/territorio/dwd/paesaggio/seminario15mag/paesaggioScenografico.pdf>
- <http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra>
- <http://www.stradadeivini.it/lago-di-garda/valtenesi.html>
- <http://www.unionecomunivaltenesi.it>

Filippo Carlo Pavesi

Dipartimento di Ingegneria Civile, Architettura, Territorio, Ambiente e di Matematica, Università degli Studi di Brescia.

Geographer, researcher in the field of territorial sciences and GIS. He is currently a PhD student in Urban Planning and Mobility at the University of Brescia.

Gabriele Bonzi

Dipartimento di Ingegneria Civile, Architettura, Territorio, Ambiente e di Matematica, Università degli Studi di Brescia.

Graduated in building engineering architecture in 2018 at the University of Brescia. His project thesis is on castelli-recetto.

Michele Pezzagno

Dipartimento di Ingegneria Civile, Architettura, Territorio, Ambiente e di Matematica, Università degli Studi di Brescia

Architect, she is currently associate professor in Town and country planning at the University of Brescia.