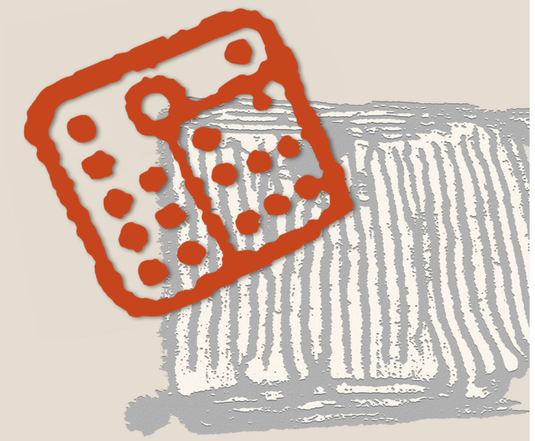
PIT



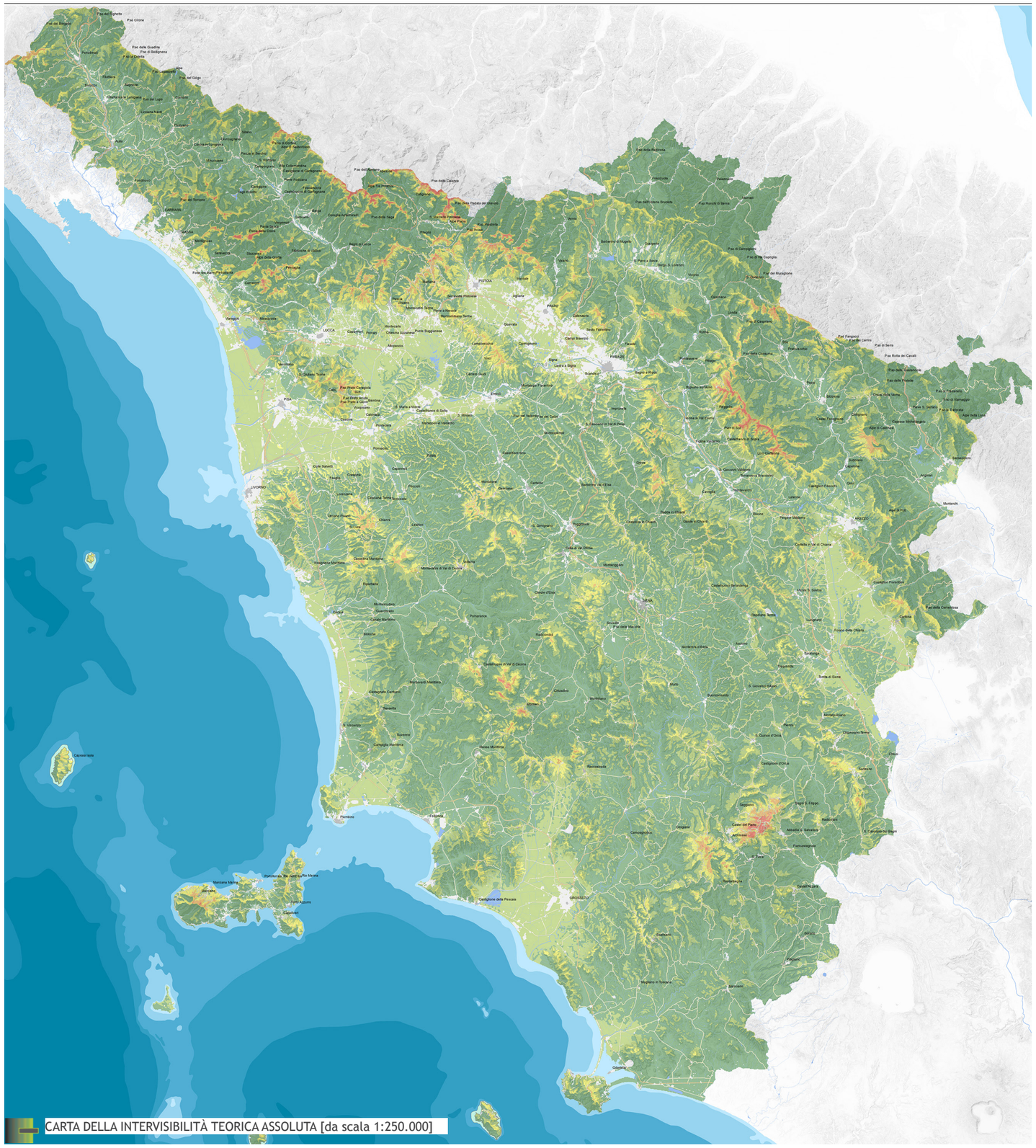
PIANO DI INDIRIZZO TERRITORIALE CON VALENZA DI PIANO PAESAGGISTICO

REGIONE TOSCANA

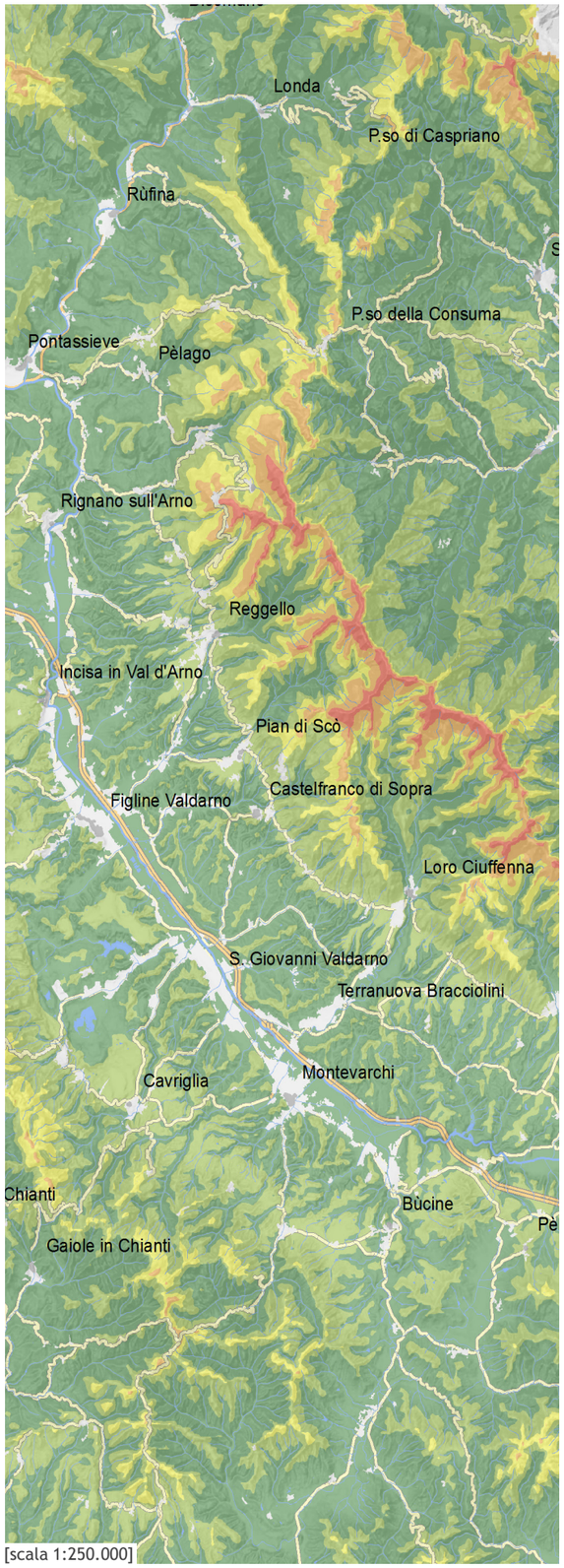
Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo

ELABORATO DI LIVELLO REGIONALE

visibilità e caratteri percettivi



classe	indicatore linguistico di valutazione
classe 1	ruolo molto basso
classe 2	ruolo basso
classe3	ruolo medio
classe 4	ruolo alto
classe 5	ruolo molto alto



[scala 1:250.000]

I GRANDI ORIZZONTI VISIVI DEI PAESAGGI TOSCANI. LA CARTA DELLA INTERVISIBILITÀ TEORICA ASSOLUTA

Significato e finalità della analisi di intervisibilità teorica

L'analisi di intervisibilità teorica è un metodo di verifica delle conseguenze visive di una trasformazione della superficie del suolo. Attraverso tale analisi, svolta attraverso applicazione di algoritmi con strumenti informatici, è possibile prevedere da quali punti di vista, considerando le asperità del terreno, tale trasformazione sarà visibile o meno. Attraverso l'applicazione di questo metodo, esemplificando, sarà possibile verificare analiticamente che una trasformazione che interviene in un fondovalle stretto sarà visivamente percepibile essenzialmente nel limitato spazio circostante, fino alla sommità dei rilievi che definiscono la valle; e che, viceversa, una trasformazione che interviene su un crinale maggiore sarà percepibile teoricamente (vale a dire al netto della presenza di ostacoli alla vista: un edificio, un bosco) da ogni punto dei bacini idrografici di cui il crinale fa da spartiacque. In termini più tecnici, l'analisi calcola le "linee di vista" (lines of sight) che si dipartono dal punto considerato e che raggiungono il suolo circostante, interrompendosi, appunto, in corrispondenza delle asperità del terreno. L'insieme dei punti sul suolo dai quali il punto considerato è visibile costituisce il bacino visivo (viewshed) di quel punto. Con queste possibilità il calcolo della intervisibilità teorica è una tecnica molto utilizzata per la valutazione dell'impatto visivo conseguente alla realizzazione nel territorio aperto di impianti tecnologici di grandi dimensioni, tipicamente destinati alla produzione di energia: campi fotovoltaici e parchi eolici. In questi casi è infatti opportuno il calcolo del bacino visivo dei punti corrispondenti alla localizzazione degli impianti.
La carta della intervisibilità teorica assoluta contenuta nei materiali conoscitivi del Piano Paesaggistico e riprodotta di seguito è stata realizzata utilizzando gli stessi algoritmi di calcolo descritti poco sopra ma con una diversa impostazione metodologica. La carta infatti non valuta l'impatto visivo di trasformazioni effettivamente localizzabili, ma misura la vulnerabilità visiva potenziale di ciascun punto del suolo. In altre parole, la carta è ottenuta attraverso l'integrazione dei bacini visivi, 117100 punti disposti secondo una griglia regolare di 500 metri di lato estesa a tutta la regione, oltre a una fascia di 5000 metri oltre il confine (ciò che ha permesso di considerare nella valutazione la visione dal mare). Tale integrazione misura per ogni porzione di suolo in cui è stato suddiviso il territorio regionale (rappresentato da una griglia regolare di elementi quadrati di 40 metri di lato) quanti punti di quella griglia sono teoricamente visibili. Poiché le "linee di vista" costituiscono una condizione di intervisibilità (da ciascuno dei due punti sul suolo agli estremi della linea di vista è visibile l'altro) tale misura può essere assunta come un indicatore di vulnerabilità visiva.

Fonti e metodologia

La fonte informativa per il calcolo della intervisibilità è un modello digitale del terreno (DTM), vale a dire una rappresentazione matematica della altimetria del suolo rappresentato da una griglia quadrata regolare di 40 metri di passo. I 117100 punti di osservazione di cui si è valutato il bacino visivo, disposti, come si è detto secondo una griglia regolare di 500 metri di passo, sono stati collocati a circa 1,70 metri dal suolo, simulando le condizioni percettive umane.
La frequenza delle condizioni d'intervisibilità derivata dal calcolo è stata normalizzata lungo un gradiente da zero a uno, dove: il valore 0 è attribuito al punto del suolo toscano che ha il bacino visivo più limitato e il valore 1 è attribuito al punto del suolo toscano che ha il bacino visivo più ampio.
Per migliorare l'efficacia della valutazione rispetto ai rilievi che costituiscono gli sfondi visivi "lontani" nei quadri percettivi, il gradiente d'intervisibilità è stato messo nuovamente in relazione con il modello digitale del terreno normalizzato lungo un gradiente zero/uno. La relazione tra intervisibilità assoluta e modello digitale del terreno ha generato la copertura dei "grandi orizzonti visivi persistenti", generata attraverso il seguente algoritmo:

*intervisibilità assoluta normalizzata * (modello digitale del terreno normalizzato)2*

Attraverso questo accorgimento la misura finale esalta soprattutto il ruolo dei rilievi e viceversa abbassa il ruolo dei "lontani" negli orizzonti lunghi di pianura.
La carta propone in legenda i valori così ottenuti, normalizzati da 0 a 1 e quindi riclassificati secondo il metodo Natural Breaks. Le cinque classi così ottenute sono descritte attraverso indicatori linguistici e rappresentano da quanti punti della griglia è percepibile visivamente una determinata porzione di territorio. Si comprende bene che le aree comprese nella prima classe " ruolo molto basso" rappresentano le zone del territorio toscano percepibili da un minor numero di punti di osservazione, mentre la classe quinta "ruolo molto alto" comprende le aree che risultano visibili dal numero maggiore di punti di osservazione.

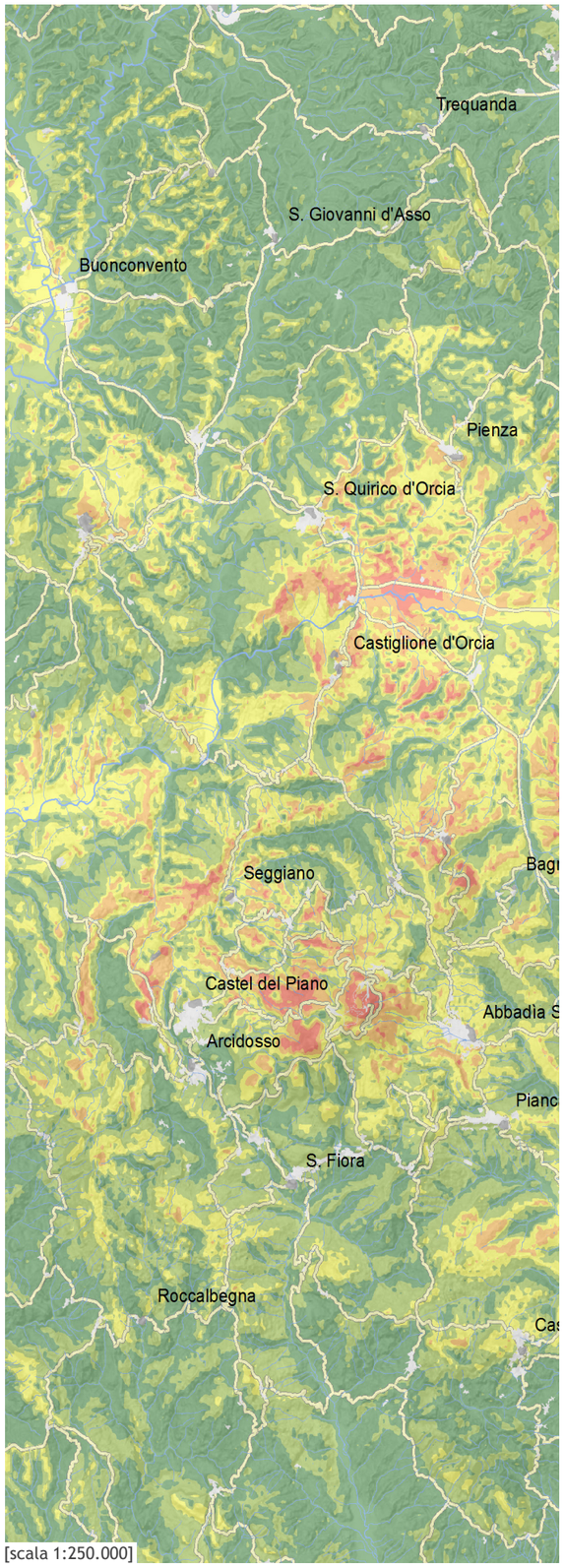
Tabella 1 trasposizione dei valori in classi attraverso gli indicatori linguistici

CLASSE	INDICATORE LINGUISTICO DI VALUTAZIONE	VALORI NORMALIZZATI
1	*RUOLO MOLTO BASSO*	0 - 0,015748031
2	*RUOLO BASSO*	0,015748031 - 0,059055118
3	*RUOLO MEDIO*	0,059055118 - 0,137795275
4	*RUOLO ALTO*	0,137795275 - 0,291338582
5	*RUOLO MOLTO ALTO*	0,291338582 - 1,003937006

I grandi orizzonti visivi dei paesaggi toscani

La rappresentazione cartografica di sintesi fa emergere, nei cromatismi associati alle classi quarta e quinta, gli elementi fisiografici dominanti, visibili da grande distanza, che costituiscono le quinte sceniche delle vedute paesaggistiche. Tali quinte, definibili come "grandi orizzonti visivi persistenti", hanno un ruolo significativo nella composizione dei quadri visivi del paesaggio toscano, rappresentandone sovente i limiti lontani.
Emergono, in particolare, due gruppi di elementi. Il primo gruppo comprende veri e propri landmarks paesaggistici, elementi isolati di facile riconoscibilità che emergono dal circostante contesto territoriale, assumendo il ruolo di veri e propri "fuochi" della visione panoramica; si pensi al rapporto tra il cono vulcanico dell'Amiata e la Valdorcia o a quello tra il massiccio del Monte Pisano e il Valdarno Inferiore o a quello tra i crinali delle Alpi Apuane e la Versilia. Il secondo gruppo comprende quelle forme fisiografiche che, data le particolari conformazioni fisiche e la disposizione definiscono dei limiti allo sguardo che limitano la visione e caratterizzano la scena paesaggistica. Si pensi al ruolo del Montalbano e dell'arco appenninico della montagna pistoiese nel definire i lontani nei quadri percepibili dalla Valdinievole e dalla Piana fiorentina; o al ruolo della dorsale del Pratomagno nelle visuali del Valdarno Superiore.

classe	indicatore linguistico di valutazione
classe 1	ruolo molto basso
classe 2	ruolo basso
classe3	ruolo medio
classe 4	ruolo alto
classe 5	ruolo molto alto



[scala 1:250.000]

VEDERE I PAESAGGI TOSCANI. LA CARTA DELLA INTERVISIBILITÀ PONDERATA DELLE RETI DI FRUIZIONE PAESAGGISTICA

Significato e finalità della valutazione di intervisibilità ponderata delle reti di fruizione paesaggistica

La valutazione di visibilità teorica misura la probabilità di ciascuna porzione del suolo regionale di entrare con un ruolo significativo nei quadri visivi di un osservatore che percorra il territorio. Essa quindi può contribuire a misurare l'impatto delle trasformazioni territoriali nelle "immagini" della Toscana caratteristiche di diverse forme di fruizione/contemplazione del paesaggio.
Il modello di valutazione della visibilità utilizzato individua preliminarmente le reti di fruizione delle qualità visive del paesaggio caratteristiche del territorio toscano e le distingue a seconda di specifici "modi d'uso". Ciascuna rete è costituita da una pluralità di luoghi; lo "sguardo" sul paesaggio è costruito dal fruitore esattamente attraverso la frequentazione di quei luoghi privilegiati.
Le misure di visibilità non coincidono con un giudizio di qualità paesaggistica delle porzioni di spazio valutate. Il processo che conduce alla formazione di un giudizio di qualità paesaggistica nasce infatti da stimoli visuali che assumono significati quando sottoposti a un processo culturale; l'atto della contemplazione del paesaggio non può perciò essere assimilato ad un puro fatto ottico; si configura invece come un processo più complesso, legato sia alla visione, sia alla significazione. Tuttavia, la misura della visibilità dei luoghi deve essere considerata come fertile elemento di supporto nella valutazione della suscettibilità alle trasformazioni: se una trasformazione interessa una porzione di spazio "altamente visibile", tale trasformazione avrà, rispetto ai quadri visivi dei fruitori del paesaggio, conseguenze maggiori di una analoga trasformazione che interessi una porzione di spazio meno "visibile".
L'atto visivo è inevitabilmente regolato da condizioni ottiche; di conseguenza qualsiasi processo di significazione e giudizio è influenzato da tali condizioni. La valutazione percettiva del paesaggio, inteso come organizzazione percepibile di una serie di oggetti compresi in una determinata area, è, dunque condizionata sia da una "percezione elementare" legata al solo processo visivo, sia da una "percezione culturale", che dipende dalla background culturale del soggetto, e dunque da qualità queste pagine è essenzialmente legata alle condizioni di possibilità della percezione visiva "elementare", nel senso poco sopra esplicitato.

Le reti di fruizione

Sono state individuate preliminarmente tre distinte "reti di fruizione" del paesaggio toscano. La prima rete è legata a una fruizione più "novecentesca", per così dire, del territorio, fatta di spostamenti automobilistici tra i luoghi più celebrati dell'identità toscana. La seconda rete è legata a luoghi e itinerari che permettono una scoperta del paesaggio attraverso un avvicendarsi meno veloce dei singoli quadri visivi ed è fatta perciò di percorsi lenti che attraversano luoghi di interesse sia storico sia ambientale.
La terza rete identifica infine come luoghi privilegiati per la contemplazione del paesaggio toscano le aree tutelate per legge sia per un interesse culturale, sia per valori o singolarità naturalistiche.

a) La rete della fruizione "dinamica" (mobilità automobilistica)
Questa rete rappresenta la fruizione caratteristica di un utente/visitatore che si muova, soprattutto in automobile, utilizzando le indicazioni delle guide di viaggio tradizionali, privilegiando gli itinerari panoramici e visitando centri e nuclei storici e aree archeologiche rilevanti.
La ricerca ha individuato le seguenti componenti della rete:

Strade panoramiche e/o di interesse paesaggistico
Le strade considerate derivano dalle segnalazioni delle cartografie di interesse turistico (Touring Club Italiano, Guida Michelin), nonché dai quadri conoscitivi dei PTC provinciali della regione Toscana, quando presenti. Il giudizio di panoramicità/interesse paesaggistico è stato associato alle geometrie del grafo stradale utilizzato dagli elaborati del Piano Paesaggistico.
Le strade panoramiche sono state rappresentate nel modello da sequenze di punti di osservazione lungo i percorsi, uno ogni 500 m.

Punti panoramici
I punti considerati sono quelli individuati nelle descrizioni della Guida Rossa del Touring Club Italiano relativa alla Toscana, opportunamente georeferenziati e digitalizzati in una banca dati originale.
Nel modello i punti panoramici sono stati rappresentati, evidentemente, come punti.

Centri e nuclei storici
I centri e nuclei considerati sono quelli classificati come "centri matrice" nella "Carta dei caratteri del paesaggio della Toscana".
I centri e nuclei storici sono rappresentati da punti collocati nel baricentro del poligono corrispondente all'estensione del centro. Lo studio valuta convenzionalmente l'ampiezza del quadro visivo di un osservatore collocato a 25 metri dal suolo (simulando pertanto una vista "dal campanile").

Aree archeologiche ex art. 136
Le aree considerate sono quelle individuate secondo quanto previsto dall'art.136 del DL 42/2004 (Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio) e corrispondono a quanto documentato nella banca dati regionale del SITA
Le aree archeologiche sono rappresentate dai baricentri dei poligoni di vincolo e considerano un osservatore posto a una altezza di 25 metri dal suolo.

Siti Unesco
Si tratta dei siti iscritti alla Lista del Patrimonio Mondiale Unesco localizzati in Toscana. Le geometrie provengono per lo più, dalla banca dati regionale; sono state completate con le aree delle Ville Medicee e delle loro pertinenze entrate nella Lista nel luglio del 2013, attraverso la georeferenzazione e la successiva digitalizzazione delle tavole presenti nella documentazione consultabile dal sito UNESCO World Heritage Centre.
I siti di ridotta dimensione sono stati rappresentati come punti corrispondenti ai baricentri dei poligoni di vincolo. I siti estesi, comprensivi della area di Buffer Zone, sono stati rappresentati da una serie di punti lungo le strade di attraversamento.

b) La Rete della fruizione "lenta"
Questa rete rappresenta la fruizione caratteristica di un utente/visitatore che si muova a velocità ridotta lungo i più importanti percorsi dedicati presenti nel territorio regionale.
La ricerca ha individuato i seguenti componenti della rete:

Sentieri CAI
Si tratta dei percorsi di sentieristica CAI presenti all'interno della banca dati della Regione Toscana.
I sentieri sono rappresentati da sequenze di punti lungo il percorso, uno ogni 250 m.

Via Francigena
Si tratta del percorso della via Francigena così come definito nell'informazione geografica presente nella Banca dati SITA della Regione Toscana. Il tracciato è qui rappresentato da una sequenza di punti disposti lungo il percorso, uno ogni 250 m

Grande Escursione Appenninica (GEA)
Con l'acronimo GEA (Grande Escursione Appenninica) si intende il sentiero di crinale appenninico localizzato nella zona nord/nordest della Regione.
Il sentiero è rappresentato da sequenze di punti disposti lungo il percorso, uno ogni 250 m.

Ferrovie di interesse paesaggistico
Si tratta di una selezione di tratti ferroviari particolarmente rilevanti da un punto di vista paesaggistico; la selezione è coerente con la rete della "mobilità lenta" utilizzata nelle elaborazioni del Piano Paesaggistico. Tale banca dati è stata integrata con ulteriori tratti secondo le indicazioni della Regione Toscana.

c)La Rete di valorizzazione fruitiva dei beni paesaggistici e delle aree tutelate per legge
Questa rete è costituita da una selezione delle aree tutelate ai sensi dell'Art. 142 del Codice del Beni Culturali e del Paesaggio, immaginate come luoghi privilegiati per la fruizione e contemplazione paesaggistica.

La ricerca ha individuato i seguenti componenti della rete:
- Aree definite dall'art.142 del codice lett. a, b, c , e, i ,m
- Aree definite dall'art.136 del codice, escluse le aree archeologiche
- Aree naturalistiche protette: SIC, ZPS, SIR, parchi nazionali, regionali, provinciali.

Tutte le aree sono rappresentate da una griglia di punti di osservazione disposti secondo una maglia regolare 250m x 250m ed estesa fino ai limiti di ciascuna area.

Metodologia

La metodologia di valutazione è basata sulla considerazione che il fruitore di ciascuna rete costruisce una sequenza di "quadri visivi", condizionati dalla propria posizione e dalle forme del suolo che lo circondano. Si deve osservare che le diverse porzioni di suolo non rientrano in questi quadri con la stessa frequenza: alcune mai, alcune raramente, altre spesso; in primo luogo la valutazione misura precisamente quante volte una porzione di suolo (rappresentata da un quadrato di 120m x 120m) rientra nei quadri visivo dell'osservatore.

D'altra parte, il modello di valutazione multicriterio utilizzato considera il fatto che quando le porzioni di suolo rientrano nei quadri visivi dell'osservatore esse occupano, di quei quadri, "settori" diversi.

Con maggiore specificazione:

1.Sono vicino all'osservatore, e precisamente tra gli 0 ed i 500 metri dal punto di osservazione. In questo caso definiscono la "vista di dettaglio", vale a dire lo spazio del quadro visivo nel quale si riesce a cogliere il profilo dei singoli elementi e le loro caratteristiche materiche.

2.Sono a una distanza compresa tra i 500m ed i 5000m dal punto di osservazione. In questo caso definiscono la "vista di struttura", vale a dire lo spazio del quadro visivo nel quale è possibile apprezzare le relazioni tra gli elementi territoriali, cogliendo nel complesso la composizione della struttura paesaggistica.

3.Sono a una distanza compresa tra i 5000 m ed i 12000m dall'osservatore. In questo caso definiscono la "vista di sfondo", vale a dire lo spazio del quadro visivo in cui è possibile cogliere gli skyline territoriali, le forme dei rilievi e i condizionamenti geomorfologici.

4.Sono visibili a grande distanza dal punto di osservazione, oltre i 12000m. In questo caso definiscono gli "orizzonti visivi persistenti" dei quadri visivi.

La delineazione dei bacini visivi (viewshed) ponderati

La metodologia di valutazione è basata in primo luogo sul calcolo del bacino visivo (viewshed) di ogni punto di osservazione considerato. Il software utilizzato per il calcolo usa un algoritmo per calcolare, in funzione della morfologia del suolo, se da ciascun punto di osservazione, collocato ad una determinata altezza da terra, una porzione di territorio sia visibile o meno .

Tabella 1. Pesi attribuiti alle tre fasce di visibilità

FASCIA	COSTANTE
0-500	4
500-5000	10
5000-12000	2

I valori vengono infine sommati in un unico viewshed, che misura la frequenza con cui ciascuna porzione di suolo rientra nei quadri visivi creati dal fruitore della rete ponderati a seconda del "settore" che occupano.

I viewshed di ciascuna componente sono infine integrati in una mappa di rete di fruizione rappresentata da una griglia in cui il valore di ogni pixel rappresenta il ruolo di ogni singola porzione di suolo (120m x 120m) nei quadri visivi di un fruitore.

Tale ruolo è misurato in funzione dei criteri di valutazione scelti per l'integrazione ed esposti poco sopra: in questo caso, per esempio, un valore alto può significare:

•che quella porzione di suolo entra molto di frequente nei quadri visivi di un fruitore della rete

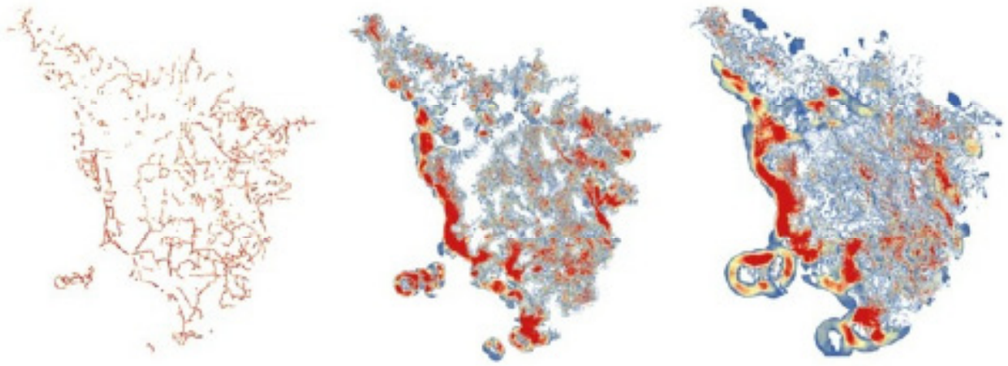
•che entra meno di frequente ma occupa costantemente lo spazio della visione di struttura

•che entra meno di frequente, ma si offre allo sguardo secondo un angolo ampio di visione

•e così via

I valori così calcolati vengono normalizzati in modo da occupare uno spettro continuo e variabile da zero ad uno.

Figura 1. viewshed delle strade panoramiche; da sinistra a destra: vista di dettaglio, vista di struttura, vista di sfondo



Criteri ulteriori e correttivi per la valutazione integrata

Il modello di valutazione utilizza un ulteriore criterio per non trascurare il ruolo dei "lontani", vale a dire dei grandi orizzonti visivi persistenti, nei quadri visivi. La ricerca a questo scopo ha realizzato una valutazione di intervisibilità teorica "assoluta", ossia il calcolo di un viewshed rispetto a una griglia regolare di punti di osservazione di 500m x 500m ed estesa su tutta la regione.

Il modello, infine, nello sforzo di valutare anche qualitativamente le condizioni di visibilità, ha considerato anche l'angolo con il quale la giacitura del suolo si offre rispetto alla direzione dello sguardo dell'osservatore. La visione obliqua infatti consente di ricostruire con maggiore chiarezza i rapporti spaziali tra gli elementi territoriali. Per questo motivo il modello usa come ulteriore criterio di valutazione una copertura cartografica di pendenza, ottenuta dal modello digitale del terreno citato poco sopra e normalizzato lungo una scala che va da zero a uno.

Tabella 2. Elenco criteri e sigle usati nella matrice di Saaty

visibilità punti panoramici	VPP
visibilità aree archeologiche	VAA
visibilità centri matrice	VCM
intervisibilità assoluta pesata	IAP
Pendenza	P
visibilità strade panoramiche	VSP
Unesco	U

Tabella 3. Analisi a coppie, matrice di Saaty

	VPP	VAA	VCM	IAP	P	VSP	U
VPP	1	4	5	5	5	2	3
VAA	0,25	1	4	3	4	3	2
VCM	0,2	0,25	1	4	3	4	1
IAP	0,2	0,33	0,25	1	1	1	3
P	0,2	0,25	0,33	1	1	1	3
VSP	0,5	0,33	0,25	1	1	1	1
U	0,33	0,5	1	0,33	0,33	1	1

Tabella 4. Pesi della valutazione multicriteriale

CRITERI	PESI
VPP	0,34
VAA	0,20
VCM	0,14
IAP	0,08
P	0,08
VSP	0,07
U	0,06

Valutazione multicriteriale di visibilità per ciascuna rete di fruizione

Con la finalità di costruire una valutazione integrata per ciascuna rete di fruizione i valori di ciascun criterio vengono confrontati fra di loro a coppie (Matrice di Saaty) secondo le metodiche dell'analisi gerarchica.

Valutazione integrata della rete di fruizione dinamica

I singoli criteri (viewshed delle componenti della rete di fruizione, intervisibilità assoluta pesata, pendenza) sono integrati attraverso la seguente formula:

VPP x 0,34 + VAA x 0,20 + VCM x 0,14 + IAP x 0,08 + P x 0,08 + VSP x 0,07+ U x 0,06

La copertura cartografica finale costituisce la valutazione integrata dei bacini visivi della rete di fruizione. Tale copertura è stata organizzata in classi; il metodo di riclassificazione scelto è il Natural Breaks, definito da George Frederick Jenks: gli intervalli sono costruiti matematicamente minimizzando la media delle deviazioni standard di ciascuna classe rispetto alla media della classe, e nello stesso tempo massimizzando la varianza tra le classi.

Tabella 5. Riclassificazione della valutazione ponderata di intervisibilità della rete di fruizione dinamica

VALORE	CLASSE	INDICATORE LINGUISTICO DI VALUTAZIONE
0,00039 - 0,0239	1	RUOLO MOLTO BASSO
0,0239 – 0,0670	2	RUOLO BASSO
0,0670 – 0,1415	3	RUOLO MEDIO
0,1415 – 0,2591	4	RUOLO ALTO
0,2591 - 1	5	RUOLO MOLTO ALTO

Classe 5

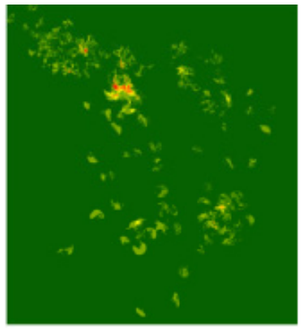
Classe 4

Classe 3

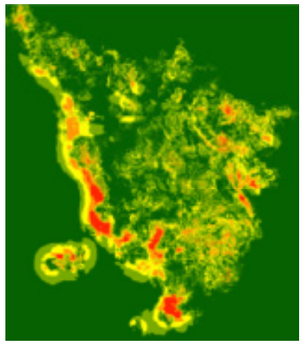
Classe 2

Classe 1

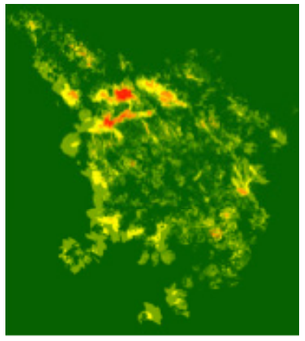
Elaborazioni intermedie dei singoli criteri che compongono la matrice della fruibilità dinamica



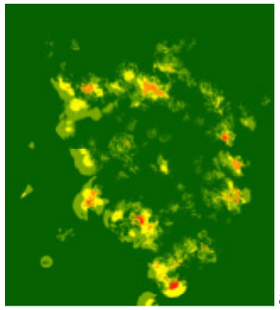
punti paronamici



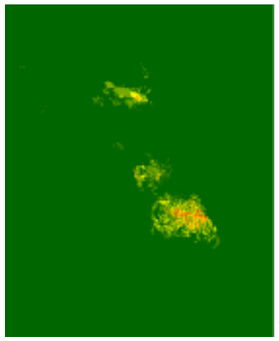
strade paronamiche



centri matrice



aree archeologiche ex art.136



Siti Unesco

Valutazione integrata della rete di fruizione lenta

Tabella 6 Elenco criteri e sigle usati nella matrice di Saaty

CAI sentieri	CAI
Ferrovie_tratti	FT
Ferrovie_sedimi	FS
Francigena	FR
GEA	GEA
intervisi assoluta	IA
Pendenza	P

Tabella 7 Analisi a coppie, matrice di Saaty

	CAI	FT	FS	FR	GEA	IA	P
CAI	1	3	3	7	6	6	5
FT	0,33	1	2	4	4	6	4
FS	0,33	0,5	1	3	4	6	4
FR	0,14	0,25	0,33	1	6	3	6
GEA	0,17	0,25	0,25	0,17	1	7	5
IA	0,17	0,17	0,17	0,33	0,14	1	6
P	0,20	0,25	0,25	0,17	0,20	0,17	1

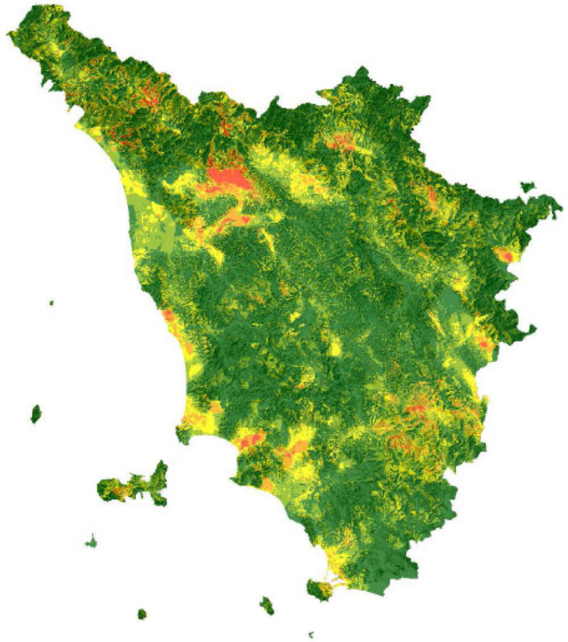


Figura 7 Mappa della valutazione di intervisibilità ponderata della rete di fruizione dinamica

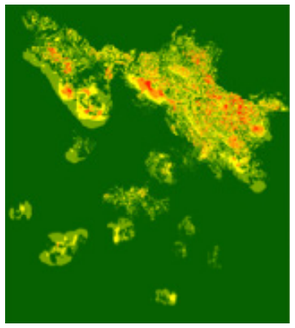
Tabella 8 Pesi della valutazione multicriteriale

CRITERI	PESI
CAI	0,35
FT	0,19
FS	0,15
FR	0,11
GEA	0,08
IA	0,05
P	0,03

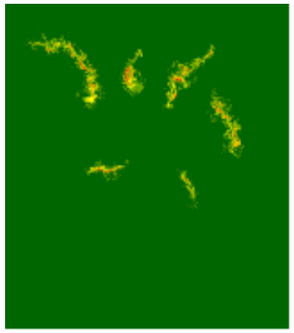
Tabella 9 Riclassificazione della valutazione ponderata di intervisibilità della rete di fruizione lenta

VALORE	CLASSE	INDICATORE LINGUISTICO DI VALUTAZIONE
0,00039 - 0,0239	1	RUOLO MOLTO BASSO
0,0239 – 0,0670	2	RUOLO BASSO
0,0670 – 0,1415	3	RUOLO MEDIO
0,1415 – 0,2591	4	RUOLO ALTO
0,2591 - 1	5	RUOLO MOLTO ALTO

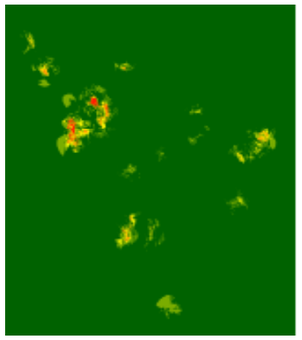
Elenco dei viewshed dei singoli criteri che compongono la matrice della fruibilità lenta



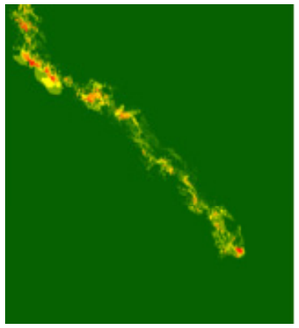
Sentieri CAI



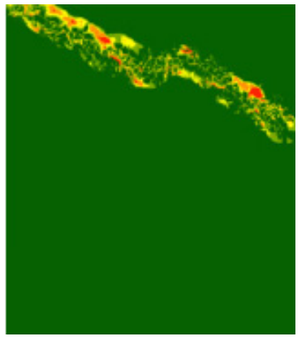
Tratti ferroviari di interesse paesaggistico



Tratti ferroviari presenti nella rete della mobilità lenta



Via Francigena



GEA

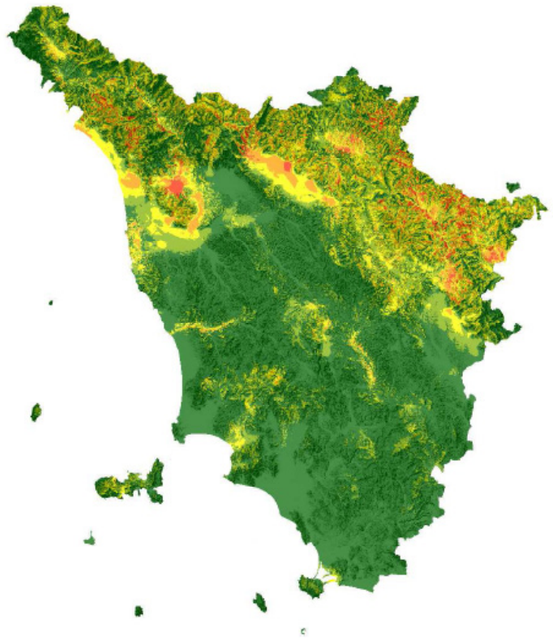


Figura 8 Mappa della valutazione di intervisibilità ponderata della rete di fruizione lenta

Elenco dei viewshed dei singoli criteri che compongono la matrice della fruibilità lenta

Tabella 10 Elenco criteri e sigle usati nella matrice di Saaty

art_136	A_136
art_142	A_142
Aree_tutelate	AT
INTERVISIBILITA' ASSOLUTA	IA
PENDENZA	P

Tabella 11 Analisi a coppie, matrice di Saaty

	136	142	AT	IA	P
136	1	3	5	1	1
142	0,33	1	5	1	1
AT	0,2	0,2	1	1	1
IA	1	1	1	1	1
P	1	1	1	1	1

Tabella 12 Pesi della valutazione multicriteriale

CRITERI	PESI
136	0,31
142	0,20
AT	0,11
IA	0,18
P	0,18

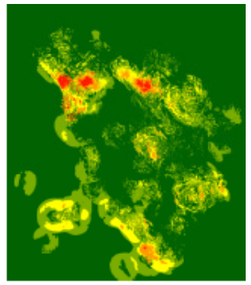
I singoli criteri elaborati come viewshed vengono dunque integrati attraverso la formula sotto indicata:

A_136 x 0,31 + A_142 x 0,20 + AT x 0,11 + IA x 0,18 + P x 0,18

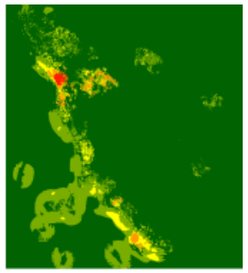
Tabella 13 Riclassificazione della valutazione ponderata di intervisibilità della rete di fruizione aree tutelate

VALORE	CLASSE	INDICATORE LINGUISTICO DI VALUTAZIONE
0,16 - 0,23	*1*	*RUOLO MOLTO BASSO*
0,23 – 0,34	*2*	*RUOLO BASSO*
0,34 – 0,46	*3*	*RUOLO MEDIO*
0,46 – 0,63	*4*	*RUOLO ALTO*
0,63 – 1	*5*	*RUOLO MOLTO ALTO*

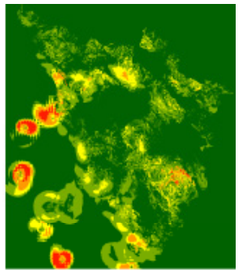
Elenco dei viewshed dei singoli criteri che compongono la matrice della aree tutelate per legge



Viewshed art.136



Viewshed art.142



Viewshed aree protette di interesse naturalistico

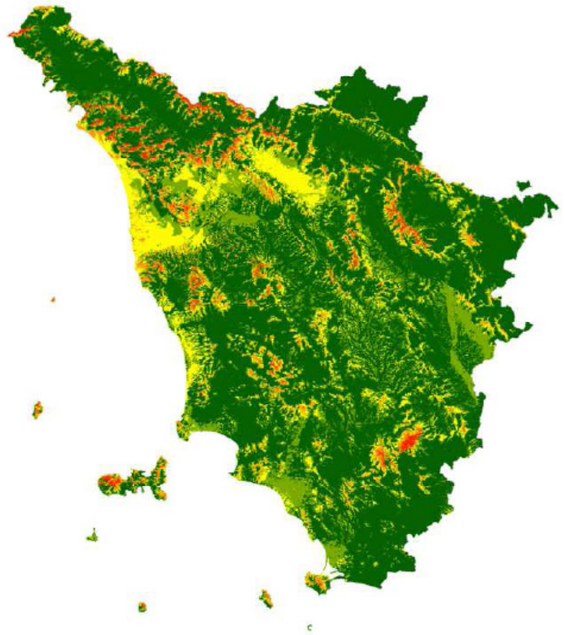


Figura 9 Mappa della valutazione ponderata dell'intervisibilità della rete delle aree tutelate per legge

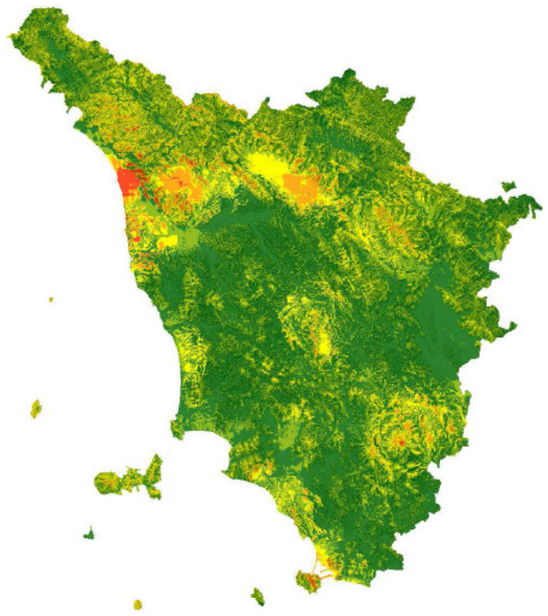


Figura 10 Mappa della valutazione di intervisibilità ponderata della rete delle aree tutelate per legge

Integrazione delle valutazioni nella carta della intervisibilità ponderata delle reti di fruizione paesaggistica

La carta di sintesi finale è ottenuta attraverso la integrazione delle mappe di intervisibilità ponderata relative a ciascuna rete di fruizione. In particolare, la carta è realizzata attraverso la somma aritmetica, per ciascuna porzione di suolo 120x120 metri, dei valori di intervisibilità ponderata della rete di fruizione dinamica, della rete di fruizione lenta, della rete di fruizione delle aree tutelate. I risultati sono quindi normalizzati lungo un gradiente da zero a uno. La mappa usa una classificazione in cinque classi ottenuta attraverso il metodo Natural Breaks.

Tabella 14 Elenco criteri e sigle

Intervisibilità ponderata rete di fruizione dinamica	IPFD
Intervisibilità ponderata rete di fruizione lenta	IPFL
Intervisibilità ponderata rete di fruizione aree tutelate	IPFAT

Tabella 15 Pesi della valutazione multicriteriale

CRITERI	PESI
IPFD	1
IPFL	1
IPFAT	1

IPFD x 1 + IPFD x 1 + IPFAT x 1

Tabella 16 Riclassificazione della valutazione ponderata di intervisibilità delle reti di fruizione paesaggistica

VALORE	CLASSE	INDICATORE LINGUISTICO DI VALUTAZIONE
0,000259053 - 0,074749555	1	RUOLO MOLTO BASSO
0,074749555 - 0,149240057	2	RUOLO BASSO
0,149240057 - 0,243333323	3	RUOLO MEDIO
0,243333323 - 0,372711563	4	RUOLO ALTO
0,372711563 - 1	5	RUOLO MOLTO ALTO