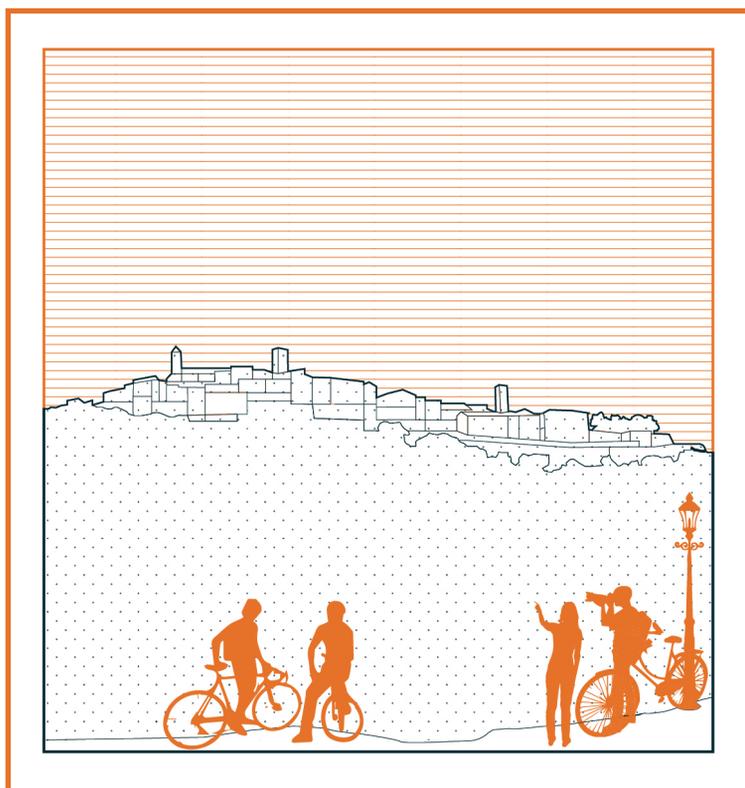


LA PERCEZIONE NOTTURNA DEL PAESAGGIO CULTURALE

Effetti generati dalla riconversione degli impianti di illuminazione
a Montepescali e Batignano



Francesca Floris
Politecnico di Torino



POLITECNICO DI TORINO

Corso di Laurea Magistrale in
Architettura per il Progetto Sostenibile

Tesi di Laurea Magistrale

LA PERCEZIONE NOTTURNA DEL PAESAGGIO CULTURALE

Effetti generati dalla riconversione degli impianti di illuminazione
a Montepescali e Batignano

Relatore
Anna Pellegrino

Candidato
Francesca Floris

Correlatore
Lodovica Valetti

Febbraio 2019

INDICE

Introduzione	10
1/INQUADRAMENTO TERRITORIALE E IDENTIFICAZIONE DEL CASO STUDIO	13
1.1 La Maremma Grossetana	15
1.1.1 Inquadramento geografico della Maremma Grossetana	
1.1.2 Gli ambiti maremmani	
1.1.3 Dinamiche di trasformazione del paesaggio maremmano	
Tipologie di beni storico-culturali caratterizzanti il paesaggio maremmano	
1.2 Patrimonio paesaggistico grossetano	24
La rappresentazione valoriale del paesaggio	
1.2.1 Paesaggio pianeggiante	
1.2.2 Paesaggio costiero	
1.3 Il valori dell'ambito collinare - Analisi ambientale del caso studio	26
1.3.1 Morfologia del paesaggio collinare	
1.3.2 Analisi naturalistico ambientale	
1.3.3 Il sistema idrologico	
TAVOLA 1-3	
1.3.4 Il tessuto insediativo collinare	
1.3.5 Il tessuto insediativo dei borghi	
TAVOLA 4-8	
1.4 Bibliografia e sitografia	50
2/INQUADRAMENTO STORICO	53
2.1 Sviluppo storico della Maremma	55
2.1.1 Prime testimonianze Periodo preistorico-protostorico	
2.1.2 Incastellamento medievale	
2.1.3 Periodo moderno	
2.2 Borgo di Montepescali	61
2.2.1 Storia del castello di Montepescali	
2.2.2 Una visita a Montepescali	
2.3 Borgo di Batignano	78
2.3.1 Storia del borgo di Batignano	

2.3.2 Una visita a Batignano	
2.4 Bibliografia e sitografia	92
3/IDENTITÀ DEL PAESAGGIO MAREMMANO	95
3.1 Il paesaggio come risorsa	97
3.1.1 Identità paesaggistica	
3.1.2 Paesaggio culturale	
3.1.3 Sistema paesaggistico del Monte Leoni	
TAVOLA 9-14	
3.2 Emergenze paesaggistiche e azioni di tutela del paesaggio della Maremma	116
3.2.1 Problematiche antropiche del paesaggio maremmano	
3.2.2 Tutela del paesaggio	
3.2.3 Analisi e tutela delle emergenze nell'ambito del Monte Leoni	
3.3 Il rispetto dell'identità paesaggistica nei nuovi progetti	122
3.4 Bibliografia e sitografia	124
4/PERCEZIONE DEL PAESAGGIO	129
4.1 La percezione del paesaggio soggettiva	131
4.1.1 La costruzione della percezione soggettiva	
4.2 La percezione del paesaggio notturno	137
4.2.1 Lo sviluppo del concetto di paesaggio notturno	
4.2.2 La valutazione del paesaggio notturno	
4.2.3 La progettazione del complesso paesaggistico notturno	
4.3 Gli indicatori della percezione del paesaggio notturno	152
4.3.1 Luminanza	
4.3.2 Contrasti di luminanza	
4.3.3 Temperatura di colore correlata	
4.3.4 L'indice di resa cromatica	
4.4 Caratteri percettivi del paesaggio maremmano	159
4.4.1 Orizzonti visivi	
4.4.2 La mobilità: i tracciati di fruizione del paesaggio	
4.4.3 Aree tutelate per interesse storico	
4.5 Bibliografia e sitografia	165

5/ANALISI IMPIANTO D'ILLUMINAZIONE DI MONTEPESCALI E BATIGNANO	169
5.1 Impianto d'illuminazione esistente	170
5.1.1 Impianto d'illuminazione esistente a Montepescali	
TAVOLA 15-18	
5.1.2 Impianto d'illuminazione esistente a Batignano	
TAVOLA 19-22	
5.2 Nuovo Piano d'Illuminazione Grosseto	196
5.2.1 Il Piano Comunale d'Illuminazione Pubblica	
TAVOLA 23-24	
6/METODOLOGIA D'ANALISI	209
6.1 Metodologia d'analisi quantitativa	211
6.1.1 Definizione dei dati di input	
6.1.2 Sopralluogo e rilievo luminanze	
6.1.3 Modellazione tridimensionale e elaborazione con Dialux	
6.1.4 Validazione dei modelli simulativi e calcolo delle luminanze con LMK	
OUTPUT VALIDAZIONE MODELLI SIMULATIVI	
7/ANALISI INTERPRETATIVA	235
7.1 Metodologia d'analisi interpretativa	237
7.1.1 Analisi della percezione visiva	
7.1.2 Analisi delle prestazioni e dei requisiti illuminotecnici	
7.1.3 Analisi energetico ambientale	
7.2 Applicazione al caso studio di Montepescali	248
7.2.1 Punto di vista esterno M1 e M2	
7.2.2 Analisi dei risultati	

7.2.3 Punto di vista interno Piazza del Cassero - IM1	
7.2.4 Analisi dei risultati	
7.3 Applicazione al caso studio di Batignano	285
7.3.1 Punto di vista esterno B1 e B2	
7.3.2 Analisi dei risultati	
7.3.3 Punto di vista interno Porta Grossetana - IM1	
7.3.4 Analisi dei risultati	
7.3.5 Punto di vista interno Tessuto residenziale di nuova espansione - IB2	
7.3.6 Analisi dei risultati	

8/CONCLUSIONI	329
8.1 Conclusioni	329
Fonti immagini	334
Elenco elaborati tavole	336
Elenco strumenti e software	337
Elenco legislazione, normativa e piani	337

GLOSSARIO:

Indice delle abbreviazioni e le rispettive unità di misura

PIT - Piano di Indirizzo Territoriale
PTC - Piano Territoriale di Coordinamento
CTR - Carta Tecnica Regionale
RU - Regolamento Urbanistico
CEP - Convenzione Europea del Paesaggio
PRIC - Piano Regolatore Illuminazione Comunale
CIE - Commissione internazionale per l'illuminazione
AIDI - Associazione Italiana di Illuminazione
PIEAR - Piano di Indirizzo Energetico Ambientale Regionale
CAM - Criteri Ambientali Minimi
SAP - Sodio ad Alta Pressione
IM - Ioduri Metallici
M - Mercurio
F - Fluorescente
LED - Light Emitting Diode
C - Contrasto di luminanza
Ra - Indice di resa cromatica
TCC - Temperatura di colore correlata [K]
E - Illuminamento orizzontale [lx]
$E_{v/sc}$ - Illuminamento verticale/semicilindrico [lx]
L - Luminanza [cd/m^2]
U_o - Uniformità d'illuminamento generale
fTI - Abbagliamento debilitante [%]
Dp - Densità di Potenza [$W/lx \cdot m^2$]
Dpr - Densità di Potenza di riferimento [$W/lx \cdot m^2$]
De - Densità di Consumo energetico [Wh/m^2]
IPEI - Indice Parametrizzato di Efficienza dell'Impianto di illuminazione
TEP - Tonnellate equivalenti di petrolio
EM - Aree osservate dai punti di vista esterni a Montepescali
IM - Aree osservate dai punti di vista interni a Montepescali
EB - Aree osservate dai punti di vista esterni a Batignano
IB - Aree osservate dai punti di vista interni a Batignano

INTRODUZIONE

Valorizzazione o perdita della percezione del paesaggio notturno?

Attraversando l'Italia si è soliti ammirare, durante le ore notturne, caratteristici e differenti paesaggi luminosi culturali. La percezione di questi paesaggi notturni è in continua trasformazione in funzione degli interventi di riconversione a LED degli impianti di illuminazione pubblica.

La progettazione della luce e delle ombre plasma e trasforma gli scenari paesaggistici notturni, permettendo di mostrare il mistero e la bellezza dello spirito identitario del luogo osservato, suscitando sensazioni ed emozioni nell'osservatore. La luce si eleva da semplice strumento d'illuminazione a mezzo immateriale attraverso la quale esaltare e guidare la lettura del paesaggio, stimolando ed attraendo l'osservatore e generando delle ricadute sui suoi comportamenti.

Il lavoro di ricerca di tesi si pone l'obiettivo di analizzare le trasformazioni legate alla percezione del paesaggio luminoso a seguito degli interventi di adeguamento alla normativa vigente degli impianti illuminotecnici inefficienti dal punto di vista energetico ed ambientale, attraverso lo studio della percezione dello scenario luminoso, sia dai punti di vista interni che esterni, rispetto al paesaggio osservato. Nello specifico, i casi studio

analizzati sono quelli dei borghi di Montepescali e Batignano, appartenenti al comune di Grosseto. Si tratta di due castelli edificati in epoca medievale nell'ambito collinare della regione della Maremma Grossetana. Il paesaggio notturno viene plasmato attraverso l'attuazione del nuovo Piano d'Illuminazione Comunale, la cui progettazione illuminotecnica di riconversione a LED persegue l'obiettivo d'efficientamento energetico del preesistente e vetusto impianto, nel rispetto dei requisiti imposti dalla normativa in riferimento alla corretta fruizione dello spazio durante le ore notturne e all'impatto dell'inquinamento luminoso sul paesaggio.

La ricerca di tesi è stata sviluppata in due principali sezioni. In un primo momento è stato fondamentale conoscere la storia e le caratteristiche ambientali proprie del territorio appartenente ai due casi studio sviluppati, identificando i caratteri identitari simbolo della storia dei suoi abitanti e del sistema paesaggistico. Attraverso l'analisi del paesaggio urbano e rurale, è stata posta particolare attenzione allo studio della percezione legata alla dimensione soggettiva dell'osservatore, identificando i luoghi e i mezzi privilegiati per l'osservazione paesaggistica, da me in se-

guito adottati durante la fase di sopralluogo e di rilievo illuminotecnico.

Nella seconda sezione sono stati indagati gli aspetti legati alle caratteristiche tecniche degli impianti di illuminazione pubblica esistente e di progetto. Il progetto, adottato all'interno dell'analisi, è stato sviluppato dallo studio di progettazione illuminotecnica GMS, alla cui stesura ho collaborato attivamente in occasione dello svolgimento del periodo di tirocinio. Le riflessioni elaborate

attraverso la valutazione delle trasformazioni del paesaggio sono frutto di un'analisi interpretativa nella quale sono stati incrociati valori relativi all'analisi della percezione visiva, delle prestazioni energetico-ambientali e del rispetto dei requisiti normativi. L'analisi è stata condotta sia sull'impianto di luce dello stato di fatto, in riferimento ai dati rilevati durante il sopralluogo ed elaborati attraverso il software LMK, che attraverso la simulazione dello stato di progetto attraverso il software Dialux.

1

**INQUADRAMENTO
TERRITORIALE E
IDENTIFICAZIONE
DEL CASO STUDIO**

LA MAREMMA GROSSETANA
E I BORGHETTI DI MONTEPESCALI
E BATIGNANO

1.1 La Maremma Grossetana

La Maremma Grossetana rappresenta una delle tre regioni geografiche che costituiscono il territorio provinciale di Grosseto, il quale occupa l'area costiera meridionale della Toscana. Le rimanenti regioni grossetane sono identificate come l'Amiata e le Colline Metallifere e del Tufo. I caratteri peculiari che meglio descrivono l'organizzazione e l'evoluzione della Maremma sono dati dal rapporto tra la terra e l'acqua, dalla presenza di estesi paesaggi naturali inviolati e privi di artificialità, dalle diffuse memorie storiche, dall'eterogeneità degli ecosistemi, dalla ricchezza della vegetazione e dalla policentralità della struttura insediativa, accomunata da caratteri complementari ed unita da una fitta rete di mobilità. [1]

Il paesaggio maremmano e le politiche per la sua tutela e valorizzazione sono i temi fondanti di questo lavoro di ricerca. La Maremma si mostra come un territorio complesso ed articolato, generato da differenti conformazioni geologiche che vanno a costituire molteplici configurazioni paesaggistiche, inglobando territori collinari, pianeggianti e costieri. La morfologia collinare rappresenta la percentuale maggiore di copertura del territorio

maremmano. I rilievi risalgono a epoche di formazione antica e si caratterizzano per la presenza di copertura boschiva, pascoli e aree coltivate, nei quali si sono fondati, in posizioni strategiche, numerosi nuclei medioevali tra i quali si annoverano i borghi selezionati come caso studio, Montepescali e Batignano. I paesaggi collinari sono stati capaci di conservare e preservare nel tempo i rapporti originali con l'intorno coltivato a differenza della porzione pianeggiante. Quest'ultima è stata riorganizzata nel corso della storia attraverso importanti processi di bonifica delle paludi e di strutturazione del sistema insediativo urbano e agrario. Non a caso, la parola Maremma deriva dal latino *Maritima* o dal castigliano *Marismas* e significa palude, caratteristica paesaggistica dell'area costiera e pianeggiante. [2]

Infine, la Maremma Grossetana, gode di un importante affaccio sul mare, fondamentale ancora oggi per lo sviluppo economico del territorio. Il sistema costiero è in prevalenza dunale e roccioso, provvisto di un importante valore storico-culturale posto sotto tutela come sito di interesse regionale e comunitario. [3]



Figura 1. – Veduta sulla pianura grossetana



Figura 2. – Parco Nazionale della Maremma, veduta sulla costa

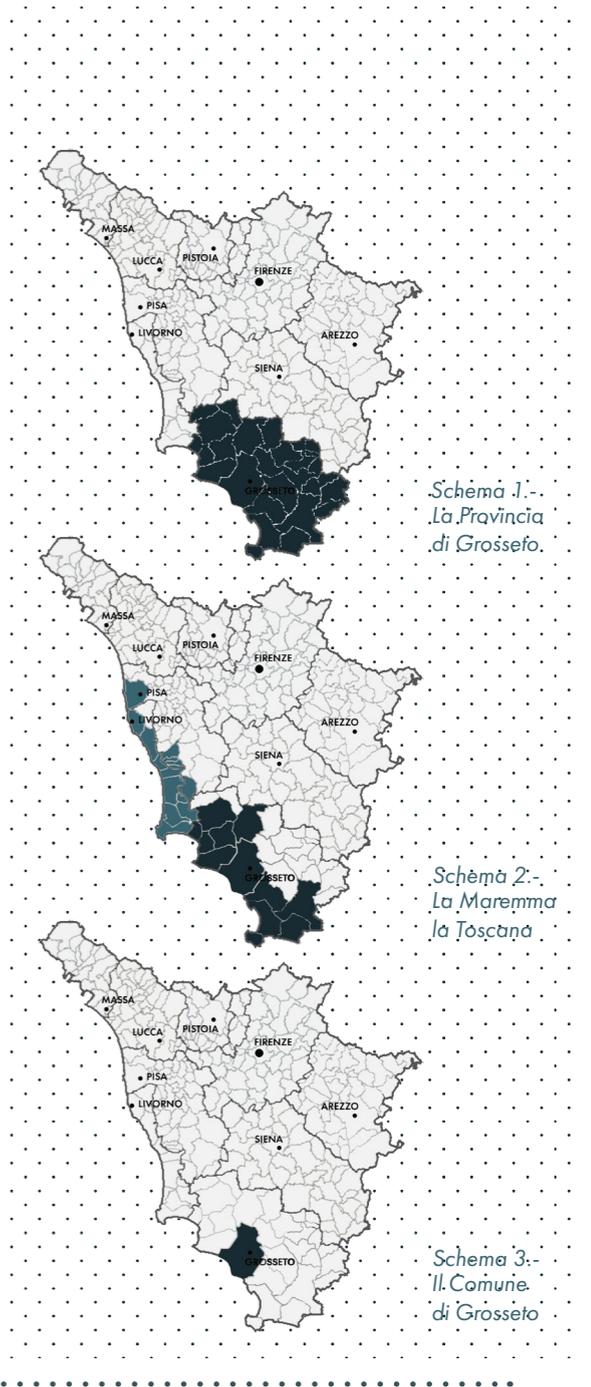


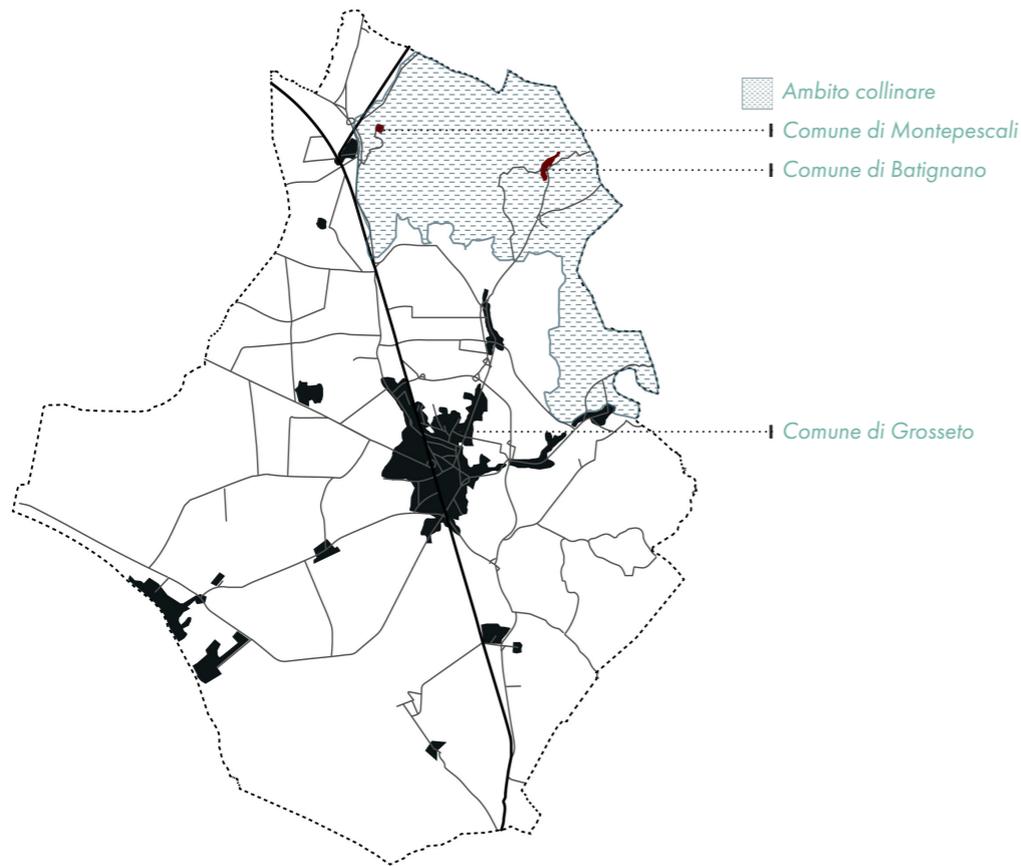
Figura 3. – Le pendici del colle del Monte Leoni

1.1.1 Inquadramento geografico della Maremma Grossetana

La Maremma Toscana rappresenta uno dei cuori pulsanti della regione Toscana, la quale occupa il territorio che da Siena si estende fino alla costa, inglobando la città di Grosseto, Livorno e Pisa. Si tratta di un vasto territorio sviluppato per 5000 km² e suddiviso in differenti settori provinciali tra cui si annovera la Maremma Pisana-Livornese, quella Grossetana ed infine quella Laziale.

La provincia di Grosseto, la maggiore per estensione rispetto all'intera area regionale, si colloca nell'estremità meridionale della regione Toscana. Confina a nord-ovest con la provincia di Pisa e Livorno, a est con Siena e a sud con la regione Lazio. Il territorio provinciale grossetano ingloba al suo interno l'area dell'omonima Maremma, la quale si sviluppa a nord dal Golfo di Follonica fino ad occupare l'estremo meridionale della piana del fiume Fiora, in contatto con la porzione della Maremma Laziale. L'area maremmana presenta una configurazione strategica, protetta dall'entroterra dai rilievi fortificati e aperta verso il mar Tirreno. La porzione di maremma sulla quale si incentra questo lavoro di ricerca è quella circoscritta dai limiti amministrativi del Comune di Grosseto, con specifica attenzione all'ambito collinare identificato nella mappa 1, sulla quale sorgono i borghi di Montepescali e Batignano, i due casi studio analizzati per la valutazione delle trasformazioni generate dal futuro Piano d'Illuminazione comunale di Grosseto. [4]



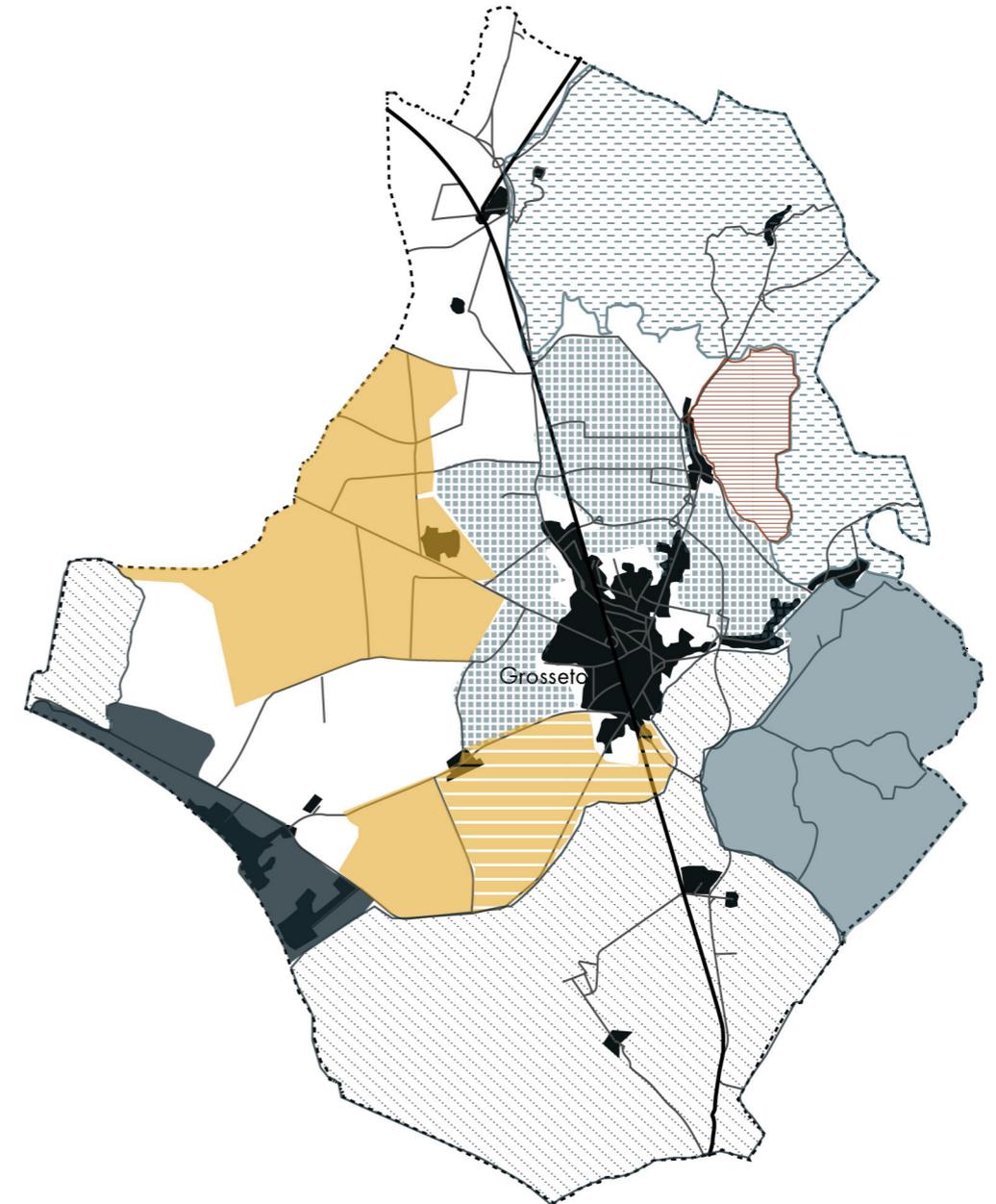


Mappa 1.- Identificazione dell'ambito collinare e dei borghi di Montepescali e Batignano

1.1.2 Gli ambiti maremmani

Il territorio comunale di Grosseto presenta differenti ambiti di paesaggio in aggiunta alla porzione collinare sopracitata. La mappa che segue (mappa 2) illustra le diverse caratteristiche e destinazioni d'uso delle porzioni territoriali comunali, sulla base delle indicazioni fornite dal Regolamento Urbanistico. Si tratta di un territorio in cui la componente naturale domina il paesaggio, assumendo differen-

ti conformazioni in funzione dell'orografia. Verso il limite costiero la collina fa spazio alla pianura e al fulcro urbano più influente, Grosseto, capoluogo dell'omonima provincia. Attorno alla città di origine medievale si espande un vasto ambito agrario, frutto delle politiche di bonifica e strutturazione del territorio. La ricchezza del patrimonio naturalistico è sottolineata dalla presenza del Parco



Mappa 2. Identificazione dei differenti ambiti territoriale su base del Regolamento Urbanistico



Naturale della Maremma, tra i maggiori per estensione ed importanza a livello regionale, il quale si sviluppa lungo la porzione meridionale del litorale, in un contesto di alto pregio naturalistico.

Dall'osservazione della mappa 2 si identificano le tre macro suddivisioni paesaggistiche della Maremma grossetana che sono state descritte in precedenza. Approfondendo: [5]

a. L'ambito collinare

Il territorio collinare fa da corona alla pianura grossetana ed è composto da differenti rilievi tre i quali si annoverano i più estesi: la valle dell'Ombrone, i Monti di Tirli ed il Monte Leoni. All'interno di quest'ultimo promontorio si ubicano i borghi di origine medioevale citati nel paragrafo precedente. Si tratta del borgo di Batignano, il quale si colloca lungo il tracciato della SS4 della Siena-Grosseto, e quello di Montepescali, centro agricolo medievale arroccato sulla sommità del rilievo collinare lungo il tracciato che unisce Siena-Roccastrada-Grosseto (attuale strada provinciale di Roccastrada). La valle dell'Ombrone riveste il ruolo di principale connettore tra la città di Siena e Grosseto, congiungendo l'entroterra toscano con la costa.

Le caratteristiche dominanti della morfologia di quest'ambito sono conferite dalle attività agro-forestali e dal sistema insediativo collinare prevalente. Quest'ultimo è costituito dalla tipologia dei borghi fortificati di impianto medievale, collocati nei punti strategici, come la sommità dei rilievi o a mezza-costa dei versanti, per consentire il controllo del territorio e delle vie di commercio. Oggi il paesaggio collinare si mostra sofferente e in continuo cambiamento, avviando un processo di ab-

bandono dei tratti identitari che hanno caratterizzato la sua storia.

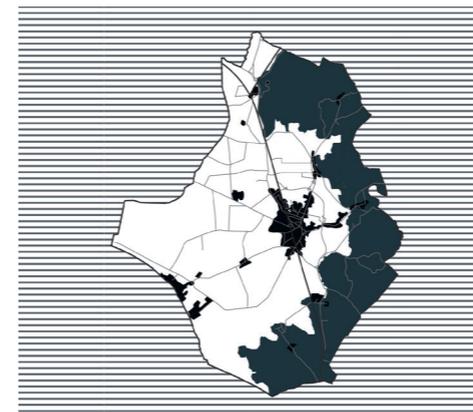
b. La pianura di Grosseto

La pianura è caratterizzata dal nucleo influente di Grosseto, città di origine medioevale il cui tessuto urbano odierno è frutto delle espansioni verificatesi attorno alle mura di epoca medicea. Grosseto visse il periodo di più importante sviluppo urbano nella seconda metà del novecento, raggiungendo l'espansione odierna.

La pianura è attraversata dal tracciato stradale sub costiero dell'Aurelia e della linea ferroviaria collegante Grosseto con Siena. Attraversando la pianura si riconosce facilmente la sua organizzazione morfologica, strutturata da una maglia regolare disegnata dai solchi dei canali idrici, frutto delle politiche di strutturazione e di bonifica delle paludi dell'inizio del XX secolo. Gli insediamenti di recente formazione sono principalmente dislocati lungo il tratto dell'Aurelia, privilegiando la scelta dei territori limitrofi ai più importanti tracciati di collegamento. Ne è un esempio Braccagni, paese sorto lungo le pendici del rilievo collinare nella quale si erige il borgo di Montepescali.

c. La costa

La pianura maremmana giunge fino al mare dando vita ad un articolato sistema paesaggistico costiero, scandito in prevalenza da coste sabbiose, dune e pareti rocciose conservate in buono stato fino ad oggi. Il litorale presenta molteplici aree di tutela e valorizzazione naturalistica e storico-culturale, tra le quali si sottolinea il Parco Regionale della Maremma e i le torri di avvistamento costiero diffuse lungo la costa.



Schema 4. - Ambito collinare



Schema 5. - Ambito costiero



Schema 6. - Ambito pianeggiante



Figura 4. - Veduta delle pendici dei Monti dell'Uccellina



Figura 5. - Veduta sui Monti dell'Uccellina nel Parco Regionale della Maremma



Figura 6. - Veduta sulle colline boschive

1.1.3 Dinamiche di trasformazione del paesaggio maremmano

Per comprendere il divario tra il paesaggio collinare e quello pianeggiante è necessario analizzare la loro capacità di assimilare e subire le trasformazioni passate o future. Il forte divario tra queste due differenti tipologie di territori viene documentato già nelle carte risorgimentali, durante il governo di Leopoldo II, rinominando i due ambiti le "due Maremme". Le loro trasformazioni e i loro differenti processi di cambiamento hanno da sempre rappresentato una forte discrepanza e contrapposizione. Vengono approfondite nel capitolo 2 ("Inquadramento storico") le fasi di sviluppo, trasformazione storica e il motivo per la quale i processi di strutturazione del suolo risultino maggiormente considerevoli nel territorio pianeggiante rispetto a quello collinare. Le analisi delle trasformazioni descritte sono frutto dello studio e del confronto tra le carte relative alla struttura insediativa storica e quelle di epoca contemporanea (nello specifico il confronto è effettuato tra la Carta Topografica della Toscana dell'Inghirami dell'800, la Carta dell'Istituto Geografico Militare del 1954 e la Carta Tecnica Regionale del 2011).

Le colline dell'entroterra grossetana custodiscono ancora oggi le tracce della storica struttura insediativa medioevale, i cui elementi caratterizzanti sono formati da castelli e cinte murarie in stretto rapporto al contesto agricolo, specializzato nella coltivazione di

viti, uliveti o aree boscate, entrambi disposti a corona rispetto ai nuclei insediativi. I borghi medievali collinari si sono spopolati lentamente negli anni, conservando la morfologia e le caratteristiche originarie. L'abbandono è un fattore di criticità e rappresenta oggi il tema principale di studio e ricerca nella provincia di Grosseto, volto alla formulazione di nuove politiche per il recupero delle aree interne marginalizzate, con conseguenti ricadute di abbandono delle terre coltivate e delle strutture insediative.

Oggi è possibile facilmente riconoscere la forma compatta dei nuclei storici collinari e le loro successive espansioni lungo gli assi di collegamento principali. I due borghi oggetto di studio presentano una percezione estetica del complesso insediativo differente in funzione della propria struttura insediativa. Se Montepescali viene riconosciuto come un unico nucleo urbano costituito da più fasi espansive, Batignano mostra invece un elemento di fragilità. La sua morfologia non viene percepita integra ma, l'immagine della struttura insediativa originale, viene alterata a causa della realizzazione delle successive espansioni residenziali.

Le espansioni insediative dei nuclei collinari sono esigue se poste in confronto a quelle verificatesi in pianura. Ne costituisce un esempio la città di Grosseto e i centri urbani costieri. I fattori trainanti che hanno portato all'espansione dei poli costieri e pianeggianti, a scapito dell'entroterra collinare, sono molteplici. Uno dei più importanti fattori è lo sviluppo del sistema infrastrutturale stradale e ferroviario che collega Arezzo, Siena e Grosseto. Il moderno sistema infrastrutturale ha agevola-

to la migrazione dei cittadini grossetani dalle aree interne a quelle costiere, affievolendo il rapporto tra le due diverse regioni orografiche e frantumando l'integrità della percezio-

ne estetica della morfologia insediativa dei centri murati, aggravando l'abbandono delle attività produttive del territorio collinare. [6]

Tipologie di beni storico-culturali caratterizzanti il paesaggio maremmano

Castelli e antichi nuclei medievali collocati sulle sommità dei rilievi collinari



Figura 7. – Scorcio sul borgo fortificato di Batignano

Torri situate sui promontori dei territori costieri



Figura 8. – Torre di Collelungo

Siti archeologici e porzioni di città storica di origine etrusca come Vetulonia e Roselle



Figura 9. – Area archeologica Roselle

Centro storico di Grosseto, nucleo di riferimento della pianura della Maremma



Figura 10. – Vista sul Piazza Dante, Grosseto

1.2 Il patrimonio paesaggistico grossetano

La rappresentazione valoriale del paesaggio

Attraverso l'analisi del rapporto tra ambiente naturale e insediamenti abitativi, è possibile identificare i differenti sistemi con cui compongono il patrimonio territoriale e paesaggistico. Si tratta del sistema insediativo storico, il territorio agro-forestale e il sistema idro-geomorfologico ed ecologico. Esaminando questi quattro sistemi, è possibile elaborare una descrizione

della rappresentazione valoriale del patrimonio paesaggistico, che mira ad esaltare i sistemi di maggior valore e importanza per lo sviluppo e la trasformazione del territorio. Il paesaggio naturale, come è stato descritto in precedenza, è articolato in territori collinari, pianeggianti e costieri, i cui principali ambiti con alto valore naturalistico sono riconosciuti nelle aree fluviali, negli ambiti costieri e negli scenari collinari agro-pastorali, conservati integri e leggibili nonostante il processo di abbandono del paesaggio agrario collinare.[7]

1.2.1 Paesaggio pianeggiante

L'ambito pianeggiante deve il suo impianto reticolare e l'impronta delle sue espansioni, sia di tipo urbanistico che agricole, agli interventi di bonifica storica che si sono verificati nel tempo. La prima bonifica venne avviata dai Lorena nel XVIII secolo, seguita dalla riforma dell'Opera Nazionale Combattenti ed infine da quella dell'Ente Maremma. Le onerose attività di bonifica e l'abbandono delle aree collinari che, come è stato specificato nel paragrafo precedente, rappresentava-

no i luoghi prediletti per la nascita di nuovi nuclei fortificati, hanno apportato dei cambiamenti e delle trasformazioni al paesaggio insediativo pianeggiante. La pianura e i suoi importanti assi di comunicazione diventano gli spazi di diffusione ed espansione urbana, prendendo il posto degli umidi paesaggi rurali. I tracciati regolari che hanno disegnato la pianificazione del suolo sono distinguibili ancora oggi. La pianura maremmana ha conservato il disegno paesaggistico imposto

dalle politiche di risanamento permettendo oggi di poter individuare il reticolo dei terreni coltivati, dei tracciati regolari, degli assi viari e idrici. Il sistema idrografico, costituito dai fiumi Ombrone, Bruna e dai canali d'acqua artificiali, presenta anch'esso un'organizzazione morfologica reticolare, frutto delle attività di convoglio e canalizzazione delle acque. Il nucleo di riferimento del territorio pianeggiante è la città di Grosseto, città di origini medioevali che esercita un forte potere attrattivo nei confronti del sistema infrastrutturale dell'intero ambito provinciale. La viabilità di maggior importanza è quella di collegamento verso i maggiori centri regionali (Siena e Arezzo sono collegate a Grosseto tramite la valle dell'Ombrone), la viabilità costiera (che conduce verso Castiglione e Follonica) e gli antichi percorsi doganali (via Porrone e Montenero provenienti da Poggio alle Mura). [8]

Da Grosseto dipartono poi i percorsi che giungono fino al mare come la strada provinciale 27 delle Collacchie, strada rilevante dal punto di vista turistico, la quale conduce alle località turistiche di Riva del Sole e Roccamare. Lungo il suo tragitto si incontrano importanti centri costieri frutto di recenti sviluppi urbanistici tra i quali è possibile annoverare Marina di Grosseto, Castiglione della Pescaia e Principina a Mare. Le attività legate allo sfruttamento del suolo e della vegetazione del territorio pianeggiante non sono accomunabili con quella che si sono verificate nei rilievi collinari. La pianura è dominata da se-

minativi nudi di tipo estensivo privi di elementi di corredo vegetale tipici delle alture. [9]

1.2.2 Paesaggio costiero

La rete ecologica delle coste costituisce un'ulteriore ambito di importante interesse storico-culturale caratterizzante il patrimonio paesaggistico maremmano. Il territorio litorale mostra le tracce e i segni dei suoi processi evolutivi, posti oggi sotto tutela e protezione per il loro alto valore paesaggistico. Si tratta di un paesaggio in prevalenza dunale, integro o solo in parte alterato, rivestito da distese di pinete monumentali e contraddistinto da eccellenze paesaggistiche. Tra queste sono considerate di maggior rilievo le pareti verticali e le piattaforme rocciose, habitat di numerose specie tutelate, dislocate lungo il litorale tra Punta Ala e Cala di Forno e inserite all'interno del Parco Regionale della Maremma. I segni di origine naturale posti sotto tutela sono le pinete sui tomboli, associate alla protezione delle dune inserite nei Siti Natura 30.

Il paesaggio è arricchito non solo dal patrimonio naturale ma anche da evidenze storico-culturali, come le torri costiere (Torre di Collelungo, Torre di Caltel Marino) e le sorgenti termali. I principali nuclei abitativi, tra cui Principina di Mare e Marina di Grosseto, sono di recente sviluppo urbanistico grazie alle azioni di bonifica e agli importanti carichi turistici che hanno favorito la riorganizzazione l'assetto urbanistico costiero. [10]

1.3 Il valori dell'ambito collinare - Analisi ambientale del caso studio

1.3.1 Morfologia del paesaggio collinare

Il territorio collinare della Maremma presenta una morfologia del suolo articolata, costituita dal complesso sistema orografico composto dai Monti di Punta Ala, dal Monte Leoni, dalle colline della Dorsale Monticiano-Roccastrada e dai Monti dell'Uccellina. I rilievi collinari appartengono a due principali periodi di formazione, i quali conferiscono molteplici caratteristiche identitarie alle colline. E' possibile suddividerli tra:

a. I rilievi di conformazione più antica

che derivano dalla formazione dell'Appennino Tosco-Emiliano. Essi si estendono a nord della regione maremmana assumendo la denominazione di "Dorsale Medio-Toscana" i quali raggiungono e comprendono le Colline Senesi, ambito del Monte Leoni e dunque dei borghi di Montepescali e Batignano. Oggi si presentano con profili fortemente erosi e dominati da terreni silicei. Nella porzione collinare, il paesaggio è caratterizzato da aree calcaree e depositi antichi alluvionali. Fanno parte dei rilievi di antica formazione anche i Monti dell'Uccellina, costituiti da terreni silicei nell'entroterra e calcarei sul litorale maremmano.



Figura 11. – Veduta panoramica sulle colline dolci maremmane organizzate con i campi chiusi

b. La seconda conformazione è costituita da territori di formazione recente legati agli eventi magmatici della Provincia Magmatica Toscana. Si tratta di rilievi collinari collocati a nord-ovest rispetto alla Maremma grossetana (ambito del Monte Amiata). [11]

Il caso studio del Monte Leoni

L'ambito collinare maremmano si presenta come un paesaggio eterogeneo in funzione della morfologia e dell'altitudine del suolo. Come è stato schematizzato in precedenza (schema 4), esso si estende a partire dalla fascia costiera fino a raggiungere l'entroterra toscano e presenta un elevato valore naturalistico, dato dai distinti paesaggi agro-pastorali ricchi di pascoli, seminativi, oliveti ed aree boscate. L'eterogeneità paesaggistica dell'ambito collinare diminuisce al decrescere delle altimetrie, mostrando un paesaggio pianeggiante costituito da estese superfici uniformi di seminativi estensivi. Si possono individuare differenti regioni collinari il cui disegno orografico costituisce scenari di paesaggi singolari ed esclusivi. Questa eterogeneità

territoriale arricchisce il valore identitario e naturalistico della Maremma.

La pozione di paesaggio collinare sulla quale si concentra l'analisi che segue è quella appartenente al rilievo del Monte Leoni, sulla quale si erigono i due borghi adoperati come casi studio per l'analisi illuminotecnica. Le mappe riportate alle pagine seguenti analizzano nello specifico la caratterizzazione della componente naturalistico-ambientale. E' possibile cogliere l'andamento dei dislivelli del suolo dell'area in esame del Monte Leoni attraverso la rappresentazione cartografica delle curve di livello della tavola 3 "Morfologia del sistema idrologico e altimetrico". L'ambito collinare si mostra eterogeneo, composto da regioni con rilievi più moderati di formazione geologica antica, ricchi di aree coltivate o adibite al pascolo e, allo stesso tempo, di paesaggi dominati da vette elevate, costituiti in prevalenza da boschi di cerri, leccio e sughero.

Un ulteriore valore che si aggiunge alla ricchezza del disegno paesaggistico collinare è fornito dalla qualità dei rapporti tra le strut-



Figura 12. – Veduta panoramica sulle colline maremmane boschive

ture insediative storiche di origine medioevale e il contesto coltivato. Questi rapporti si sono conservati invariati fino ai giorni nostri ed è possibile studiarli attraverso l'analisi dei borghi di Batignano e Montepescali. I due borghi sono stati fondati nei punti dominanti delle colline e si sono sviluppati in rapporto al contesto rurale, rappresentando scenari di altro valore paesaggistico. Le porzioni di contesto agrario che circondano i borghi sono strutturate dalle coltivazioni di uliveti, i quali rivestono un alto «valore testimoniale, estetico-percettivo, ecologico e, se terrazzati, di presidio idrogeologico»[12] sia che essi abbiano un'organizzazione tradizionale a campi chiusi che di tipo seminativo. Gli ulivi rappresentano uno dei simboli strutturanti dell'intero territorio collinare della Maremma andando a disegnare un paesaggio di elevato valore culturale e naturalistico.[13]

1.3.2 Analisi naturalistico ambientale

Le informazioni utilizzate per realizzare le mappe seguenti (tavola 1, 2 e 3), legate alla distinzione delle componenti ambientali dell'ambito analizzato, sono state estrapolate facendo riferimento alla Legge Regionale 1/2005, "Norme per il Governo del Territorio", la quale fornisce la classificazione del suolo toscano sulla base della destinazione d'uso e della copertura del suolo. Dall'osservazione della tavola 1 "Le componenti naturalistico-ambientali" e tavola 2 "Morfologia del sistema agro-ambientale", si evince che l'organizzazione prevalente del complesso ambientale sia di natura boschi-

va. Per quanto riguarda l'identificazione delle aree boschive si fa riferimento alla Legge Regionale 39/2000 "Legge forestale della Toscana". L'ambito è costituito in prevalenza da distese di latifoglie (soprattutto cerrete) o di copertura boschiva mista (formate da latifoglie e conifere). Parti residuali di bosco sono tratteggiate dalla tipologia legnosa delle conifere, delle sclerofille (come il leccio) e del sughero. La Legge forestale definisce il bosco una qualsiasi area di superficie non inferiore ai 2000 m², rivestita da vegetazione forestale spontanea o di origine artificiale con densità non inferiore a 500 piante per ettaro. Si considera superficie boschiva anche la vegetazione forestale arbustiva. I boschi di latifoglie e conifere sono formati per almeno il 75% da esemplari forestali appartenenti rispettivamente alle tipologie sopraelencate, accompagnate da specie arbustive tipiche del sottobosco. I boschi denominati "misti di conifere e latifoglie" sono costituiti da coperture forestali nelle quali non predomina nessuna delle due tipologie alberate.

Una percentuale minore dell'area di analisi è invece destinata alle attività argo-pastorali, in contrasto rispetto ai rilievi collinari attigui più dolci della Valle dell'Ombrone, organizzati in prevalenza da estensioni di campi chiusi di colture cerealicole o destinate al pascolo. Queste porzioni territoriali, destinate all'agricoltura o al pascolo, verranno approfondite nel paragrafo 1.3.5 "Il tessuto insediativo dei borghi", il quale ospita l'analisi delle mappe dedicate ai caratteri ambientali del contesto circostante i due specifici borghi presi in esame. Alle quote maggiori dei versanti rocciosi occidentali del Monte

Leoni il paesaggio è caratterizzato dalla presenza di bassa vegetazione, praterie aride e stagni temporanei. Come è stato descritto nel paragrafo precedente ("Il caso studio del Monte Leoni") il contesto paesaggistico che circonda i due borghi presenta caratteristiche omogenee. Entrambi sono circoscritti da importanti distese di territori coltivati, destinati in misura principale alla coltura tradizionale degli ulivi. Oggi i campi dedicati agli uliveti fanno spazio, per ragioni legate all'economia del territorio, a nuove coltivazioni di vigneti specializzati, collocati in special misura nella regione di passaggio tra l'ambito collinare e quella pianeggiante. [14]

Il territorio maremmano si mostra come un insieme di varianti paesaggistiche che collaborano alla creazione di un mosaico complesso. La relazione tra il paesaggio agrario e i borghi storici di origine medievali è percepibile se posizionandosi nei territori del contesto, godendo di visuali di elevato valore percettivo e culturale. Questi quadri visivi mostrano i rapporti sopradescritti del territorio.

1.3.3 Il sistema idrologico

Il territorio maremmano gode di un'importante presenza idrogeologica costituita da un vasto reticolo di corsi d'acqua naturali (fiumi e torrenti), ampi alvei ed estesi terrazzi alluvionali. Tra i corsi di maggior rilievo è possibile annoverare quello del fiume Ombrone e del fiume Albegna, considerati come importanti punti di riferimento del paesaggio maremmano. I loro vasti tracciati presentano un andamento articolato a causa dell'eterogeneità dell'orografia del terreno.

Il fiume Ombrone, secondo fiume toscano dopo l'Arno, ha una lunghezza di 28 km di estensione. Esso sorge dal Monte del Chianti e scorre lungo le colline senesi e, nell'ultimo tratto della sua corsa, segue un percorso rettilineo fino a raggiungere il mare. Il fiume Ombrone si caratterizza per la formazione un delta ridotto, caratterizzato da tomboli sabbiosi ed estese depressioni umide. Il reticolo idrografico minore che scorre lungo i territori del contesto appartenente ai borghi di Montepescali e Batignano (cfr. tavola 3 "Morfologia del sistema idrologico e altimetrico") include: il tratto del Fosso della Chiusina, del Fosse delle Scaggini e del Fosso Rigo. [15]

Il sistema idrologico fa parte della complessa rete ecologica maremmana, avente un importante valore naturalistico e paesaggistico. Il notevole prestigio di questo sistema (formato sia dai corsi fluviali principali che dagli alveoli e dai terrazzi alluvionali ghiaiosi) è tale da essere inserito tra i siti di interesse regionale ed essere annoverato all'interno delle carte dei Siti Natura 2000. Sono state avviate importanti politiche volte alla salvaguardia e alla tutela della percezione del paesaggio costituente questi contesti idrologici. Fanno parte della rete ecologica anche le aree umide, riconosciute come aree ricche di pregio naturalistico, in particolare nei pressi delle regioni costiere in contatto con la foce o in aree retrodunali. Tra i numerosi siti di tutela idrologica che sono stati individuati a livello provinciale è possibile annoverare l'area del Medio Corso del Fiume Albegna, del Monte Labbro ed alta Valle del Fiume Albegna, Torrente Trasubbie e Basso corso del Fiume Orcia. [16]

LE COMPONENTI NATURALISTICO AMBIENTALI

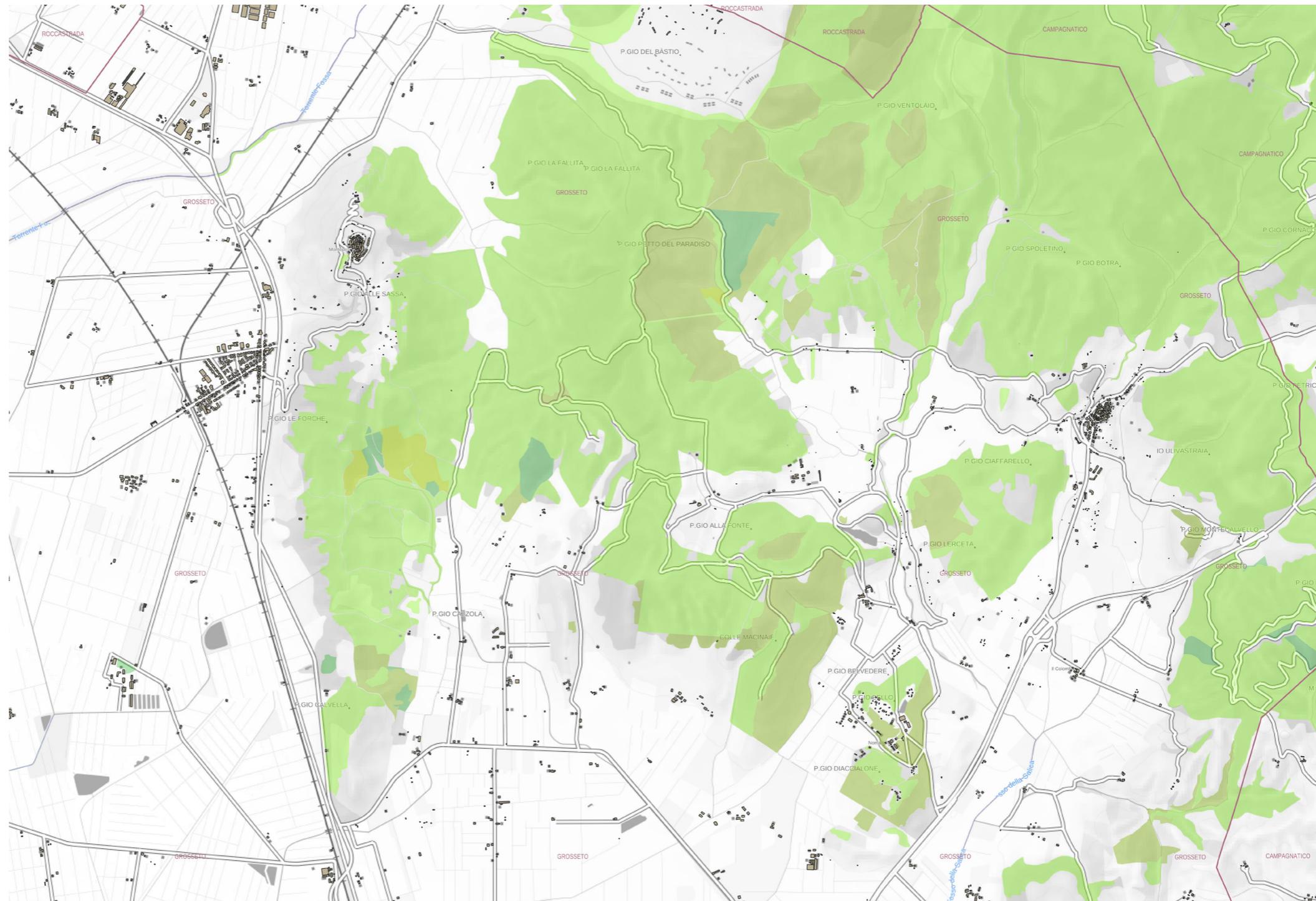
Tavola_1

- BOSCHI DI LATIFOGLIE
- BOSCHI DI CONIFERE
- BOSCHI MISTI
- BOSCHI DI SCLEROFILLE
- EDIFICATO

0 2km

Tavola 1. -
Morfologia del sistema idrologico
e altimetrico

Tavola elaborata tramite i dati della Legge
Regionale 1/2005 - Norme per il Gover-
no del Territorio, Uso e copertura del suolo
della Regione Toscana



MORFOLOGIA DEL SISTEMA AGRO-AMBIENTALE

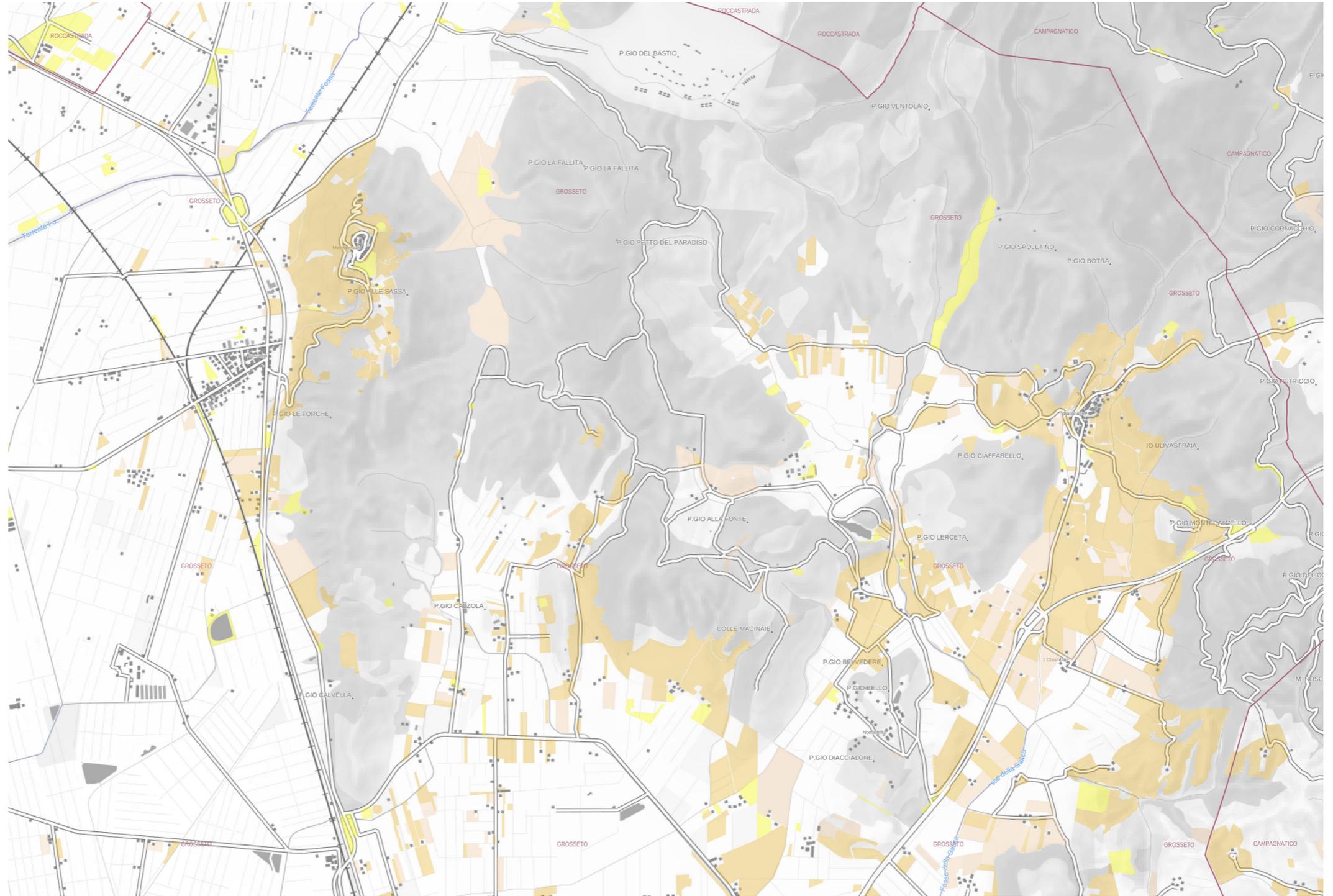
Tavola_2

- OLIVETI
- PRATI STABILI
- AREE COLTIVATE
- EDIFICATO

0 2km

Tavola 2. -
Morfologia del sistema idrologico e altimetrico

Tavola elaborata tramite i dati della Legge Regionale 1/2005 - Norme per il Governo del Territorio, Uso e copertura del suolo della Regione Toscana



MORFOLOGIA DEL SISTEMA IDROLOGICO E ALTIMETRICO

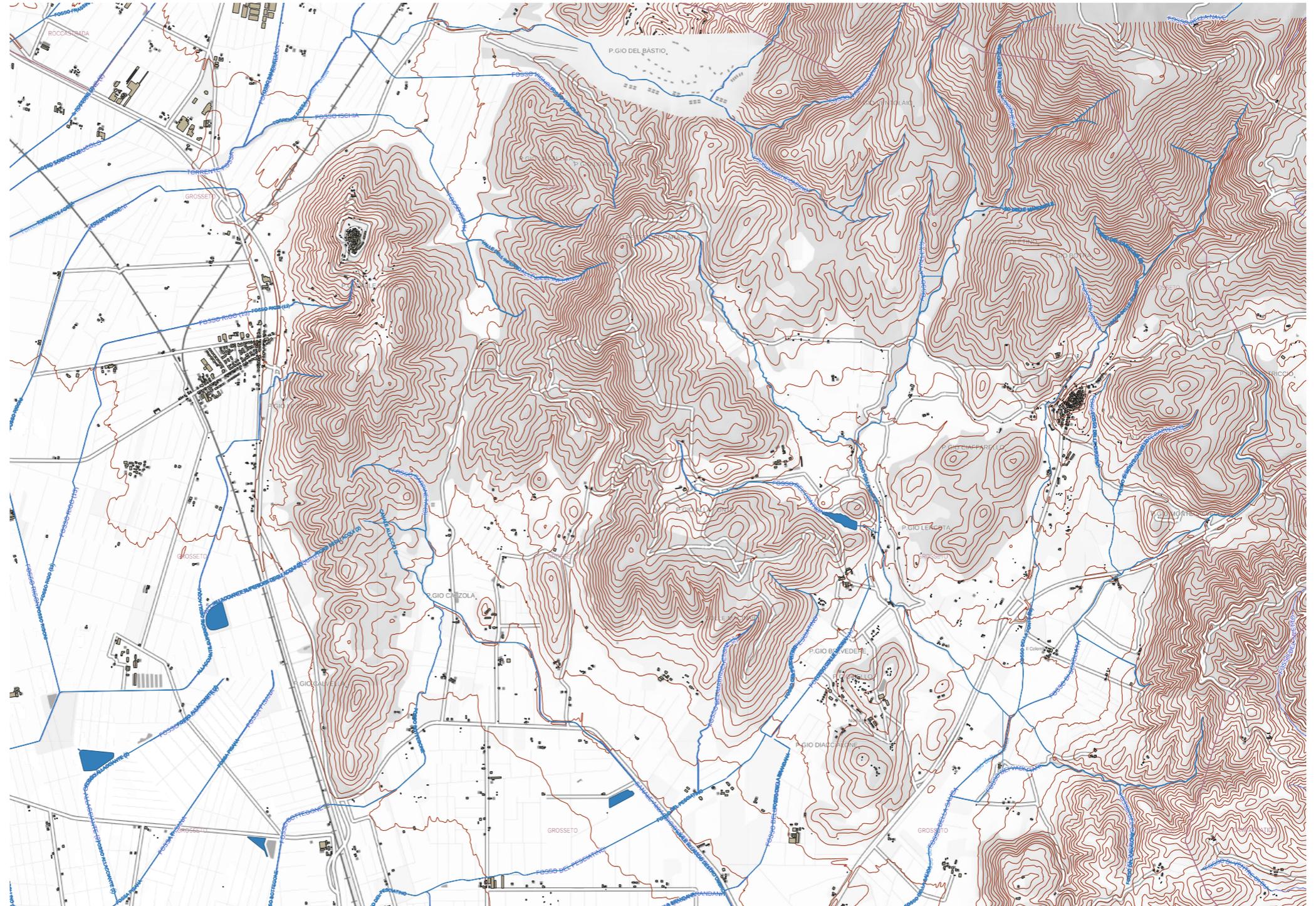
Tavola_3

- CONFINE COMUNALE
- CURVE DI LIVELLO
- CORSI D'ACQUA
- LAGHI
- EDIFICATO

0 2km

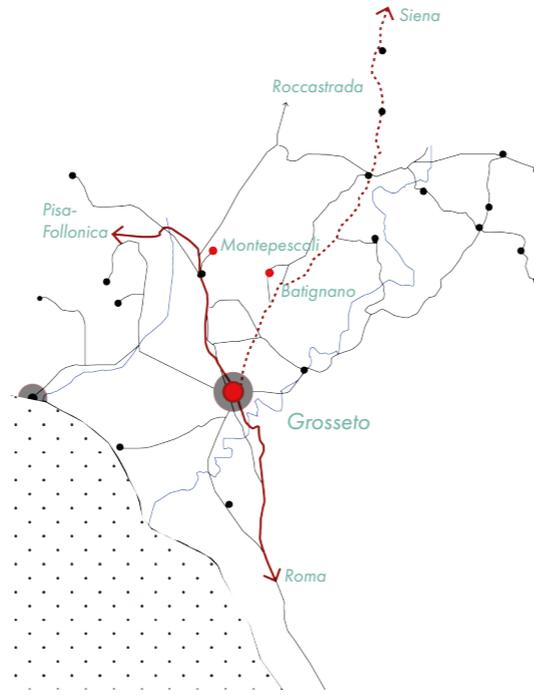
Tavola 3. -
Morfologia del sistema idrologico e altimetrico

Tavola elaborata tramite i dati della Legge Regionale 1/2005 - Norme per il Governo del Territorio, Uso e copertura del suolo della Regione Toscana



1.3.4 Il tessuto insediativo collinare

Il sistema insediativo del territorio collinare si sviluppa "a pettine" lungo la Valle del fiume Ombrone. I nuclei urbani sono principalmente costituiti da borghi di origine medievale, edificati sulla sommità o mezza-costa delle colline lungo i principali tracciati di collegamento di importanza strategica, legati alle attività commerciali o al controllo del territorio. Il principale tracciato viario è costituito all'ex Strada Statale 223, la quale congiunge Siena con Grosseto. Da questo collegamento, di maggior importanza, di diramano a "pettine" i controcrinali. Si tratta di strade provinciali di minor entità lungo le quali si erigono i più importanti borghi fortificati di matrice medioevale. Essi presentano una morfologia compatta, riconoscibile ed identificabile ancora oggi, le cui espansioni urbane del nucleo originale si sviluppano lungo l'asse di attraversamento del borgo. Tra i borghi più importanti dell'area collinare maremmana è possibile annoverare Batignano, Paganico, Montorsaio, Pari e Casale di Pari, Civitella Marittima, Poggi del Sasso, Sasso d'Ombrone, Cinigiano e Montepescali. In dettaglio, il borgo di Batignano è disposto lungo la direttrice di collegamento principale tra Siena e Grosseto (SS223) mentre il centro agricolo di Montepescali, si erige lungo l'antico collegamento che unisce Siena, Roccastrada e Grosseto, attuale strada provinciale di Roccastrada. Oggi il borgo è collegato alla superstrada tramite una strada comunale di minor importanza sviluppata a spirale lungo il crinale del colle. [17]



Schema 7. - Rappresentazione della disposizione "a pettine" del sistema insediativo

- SS223 Siena-Grosseto
- SS1 Pisa-Follonica-Grosseto
- Tracciati secondari
- Sistema a pettine dei nuclei urbani affacciati sulla pianura

Lo schema 7 sintetizza la disposizione a pettine dei borghi collinari in funzione del sistema distributivo, principale e secondario, e del nucleo attrattivo di Grosseto. Vengono evidenziati in rosso i borghi di interesse identificati come casi studio di questo lavoro di ricer-

ca. La mappa riportata alla pagine seguente, tavola 4 "Morfologia del tessuto costruito" mostra la distribuzione del tessuto costruito nella porzione collinare presa in esame. Il sistema insediativo viene distinto sulla base della classificazione fornita dalla Legge Regionale 1/2005, "Norme per il Governo del Territorio, Uso e copertura del suolo della Regione Toscana". Vengono messe in evidenza le differenti classi di appartenenza del tessuto residenziale costruito. Esso viene distinto in funzione della sua distribuzione e organizzazione spaziale, identificando il tessuto residenziale continuo, discontinuo o sparso. L'area di analisi presenta, in aggiunta al sistema residenziale, anche aree destinate ad uso industriale. La Legge Regionale distingue infatti le molteplici destinazioni d'uso del suolo costruito, non limitandosi alla mappatura del complesso residenziale.

Esaminando in dettaglio la normativa sopracitata, essa identifica con il termine di tessuto residenziale continuo la copertura reale del suolo costituita quasi totalmente da edifici, distese artificiali e reti stradali (>80%) e, in percentuale minore, da vegetazione e aree verdi (<20%). Questa categoria include le piazze, le aree perdonali, i giardini e le aree di sosta. La differenza tra le aree residenziali a tessuto discontinuo e continuo risiede nella composizione morfologia del costruito. Nel primo caso, gli edifici e le estensioni artificiali ricoprono superfici di spazio in modo discontinuo, occupando percentuali significative di suolo che vanno dal 30 al 80% del totale della superficie. Si includono in questo gruppo i complessi condominiali isolati, le abitazioni private, i giardini ed le aree sporti-

ve. Sono invece escluse le serre, le residenze con coperture agricole maggiori del 30% e i borghi storici isolati. Costituisce un importante esempio di questa categoria l'area residenziale sviluppata di recente nella periferia del borgo di Batignano. Il recente tessuto costruito è dominato dalla tipologia architettonica dell'edificio multipiano dotato di alloggi multipli, i quali costituiscono agglomerati urbani caratterizzati da uniformità tipologica e morfologica.

L'ultima categoria appartenente al tessuto residenziale che viene evidenziata dalla Legge Regionale è quella dell'edificato sparso. In questo insieme vengono incluse tutte le aree edificate di modeste estensioni come le abitazioni singole o i gruppi residenziali edificati in aree extraurbane isolate. Si ingloba in questa categoria anche l'area rurale di pertinenza dell'edificato, come orti e giardini privati (la copertura dell'edificato deve variare dal 30 al 50%) .

Come è stato specificato nelle righe precedenti, la legge non riconosce solo il sistema insediativo residenziale, ma distingue anche ulteriori aree destinate ai servizi o al settore industriale. Si tratta di superfici rivestite, in percentuale maggiore, da coperture artificiali prive di vegetazione. Si includono in questa categoria gli stabilimenti dedicati alla ricerca, alle prestazioni agricole o sociali (ospizi, università, centri termali, spazi fieristici) e alla produzione energetica. Si escludono le aree estrattive, le sedi di servizi pubblici o privati e i luoghi di culto. Le aziende agricole appartenenti a questo insieme costituiscono un elemento di peculiarità del territorio rurale della Maremma.[18]

1.3.5 Il tessuto insediativo dei borghi

La strutturazione della morfologia insediativa specifica di Montepescali e Batignano è stata elaborata con maggior dettaglio nella cartografia che segue. La tavola 5 "Morfologia del tessuto ambientale e costruito di Montepescali" e la tavola 7 "Morfologia del tessuto ambientale e costruito di Batignano" sono dedicate all'approfondimento della classificazione della struttura insediativa dei due borghi, frutto dell'elaborazione dei dati della Legge Regionale. La tavola 6 "Classificazione delle aree omogenee di Montepescali" e la tavola 8 "Classificazione delle aree omogenee di Batignano" analizzano invece il dettaglio del tessuto costruito, classificandolo in specifiche aree omogenee, sulla base delle indicazioni fornite dal Titolo III "Disciplina dei tessuti" del Regolamento Urbanistico del Comune di Grosseto, strumento di governo del territorio comunale.

Gli interventi prescritti dal Regolamento Urbanistico sulle aree urbane dei centri minori sono indirizzati alla valorizzazione e tutela della qualità ambientale e urbana, volti a stabilire l'equilibrio tra il sistema insediativo e il paesaggio. Vengono prescritte dal Regolamento le destinazioni d'uso del suolo al fine di indirizzare le future trasformazioni del territorio comunale grossetano in funzione della salvaguardia dell'identità paesaggistica, dell'integrità dei suoli e delle risorse naturali. Sono pertanto vietate le attività ed emissioni inquinanti, non solo dal punto di vista atmosferico, ma anche acustico, luminoso e da punto di vista percettivo. La percezione

visiva del paesaggio viene inserita all'interno dei parametri volti a garantire l'equilibrio ambientale e paesaggistico in funzione della valorizzazione sociale, economica e funzionale del territorio.

Dall'osservazione delle ultime due cartografie citate (tavola 6 e tavola 8) è possibile analizzare la classificazione morfologica e qualitativa dell'area urbana del borgo sulla base della densità dell'edificato e della presenza di spazi o servizi pubblici. Si identifica con il termine aree urbane la superficie territoriale interna al perimetro del centro abitato definito dalla CTR, normativa vigente in ambito regionale la quale ingloba le reti infrastrutturali e i servizi pubblici.

Il tessuto insediativo residenziale viene distinto in tessuto antico, tessuto storico e tessuto consolidato.

Il primo contesto citato, ovvero il tessuto antico (cfr. art.71 del Regolamento Urbanistico), si riferisce alle aree urbane dei centri minori di Montepescali e Batignano. Esse si caratterizzano per la presenza di un tessuto edificato appartenente all'epoca preindustriale (fino alla fine del XIX secolo). Si tratta di importanti superfici edificate di elevata qualità e valore storico-culturale, le quali costituiscono il nucleo originario del borgo dal cui perimetro si sono verificate le successive espansioni. Gli edifici di interesse architettonico sono inglobati in maniera coerente con i tracciati viari storici e gli spazi pubblici adiacenti. Questo tracciato costituisce il nucleo centrale del borgo, caratterizzato da spazi di ritrovo e strutture di interesse pubblico, costituenti il forte carattere identitario e culturale della comunità. Il Regolamento Urbanistico ha come

obiettivo quello della tutela e valorizzazione di questi insediamenti storici, sia dei loro assetti morfologici che degli spazi di destinazione pubblica. L'espansione del tessuto antico di entrambi i due borghi coincide con i vecchi tracciati di epoca medievale, della quale oggi si conservano solo delle porzioni restaurate in epoca rinascimentale.

Il tessuto storico (cfr. art.72) si differenzia da quello antico in quanto è costituito da porzioni di aree urbane dei centri minori realizzate prima della Seconda Guerra Mondiale. La morfologia di questa differente classificazione presenta importanti valori storico-testimoniali, costituendo un impianto compatto ed omogeneo con i tracciati infrastrutturali e lo spazio pubblico di propria pertinenza. Si costituisce in maggior percentuale da edifici di alto valore storico-architettonico. Infine, anche gli assetti morfologici del tessuto storico sono disciplinati e tutelati dal Regolamento Urbanistico, in quanto considerati come elementi garanti della qualità e del valore culturale del complesso. Nei borghi di Montepescali e Batignano si conservano oggi delle porzioni di tessuto storico di dimensioni ridotte realizzate come espansione del nucleo antico lungo la via di collegamento principale del borgo.

L'ultima diversificazione residenziale è costituita dal tessuto consolidato (cfr. art 74). Si tratta di superfici di area urbana di recente formazione gestite dalle politiche di espansione territoriale nella quale è possibile riconoscere il tracciato che organizza i rapporti tra edifici residenziali, servizi pubblici e maglia infrastrutturale. In riferimento a questo tessuto, il Regolamento Urbanistico mira a riqualificare, ridisegnare o adeguare il patrimo-

nio urbanistico in conformità alle prestazioni e agli standard qualitativi contemporanei. La superficie edilizia consolidata rappresenta un'importante espansione nel borgo di Batignano lungo il principale tracciato di collegamento, a differenza del borgo di Montepescali. Quest'ultimo presenta una morfologia dominata in misura maggiore dal tessuto antico mentre, la porzione di spazio classificato nella tipologia di tessuto consolidato si riferisce ad una ridotta porzione residenziali realizzati al di fuori del vecchio tracciato storico. Il Regolamento Urbanistico sottolinea come sia necessario non intensificare l'espansione urbanistica dei due borghi. Essi infatti presentano un tessuto edilizio saturo, il quale determina la necessità di non sviluppare nuove costruzioni urbane ma di dare spazio al contesto rurale e paesaggistico.

Nelle tavole di riferimento, in aggiunta al sistema insediativo residenziale, vengono evidenziate le aree destinate ai servizi, agli edifici scolastici e alle aree verdi (suddivise in verde pubblico e verde privato).

Dalle osservazioni eseguite fino a questo punto è chiaro come la strutturazione del sistema insediativo dei due borghi presenti concrete differenze morfologiche e organizzative. Montepescali, arroccato sulla sommità della rilievo, conserva ancora oggi la struttura compatta di impianto medioevale del nucleo. Le sue espansioni urbane successive sono esigue se messe in confronto con quelle verificatesi nel borgo di Batignano, la quale conformazione orografica e posizione strategica lungo l'asse di collegamento principale tra Siena e Grosseto, ha favorito ed incentivato una maggior espansione in epoca moderna. [19]

MORFOLOGIA DEL TESSUTO COSTRUITO

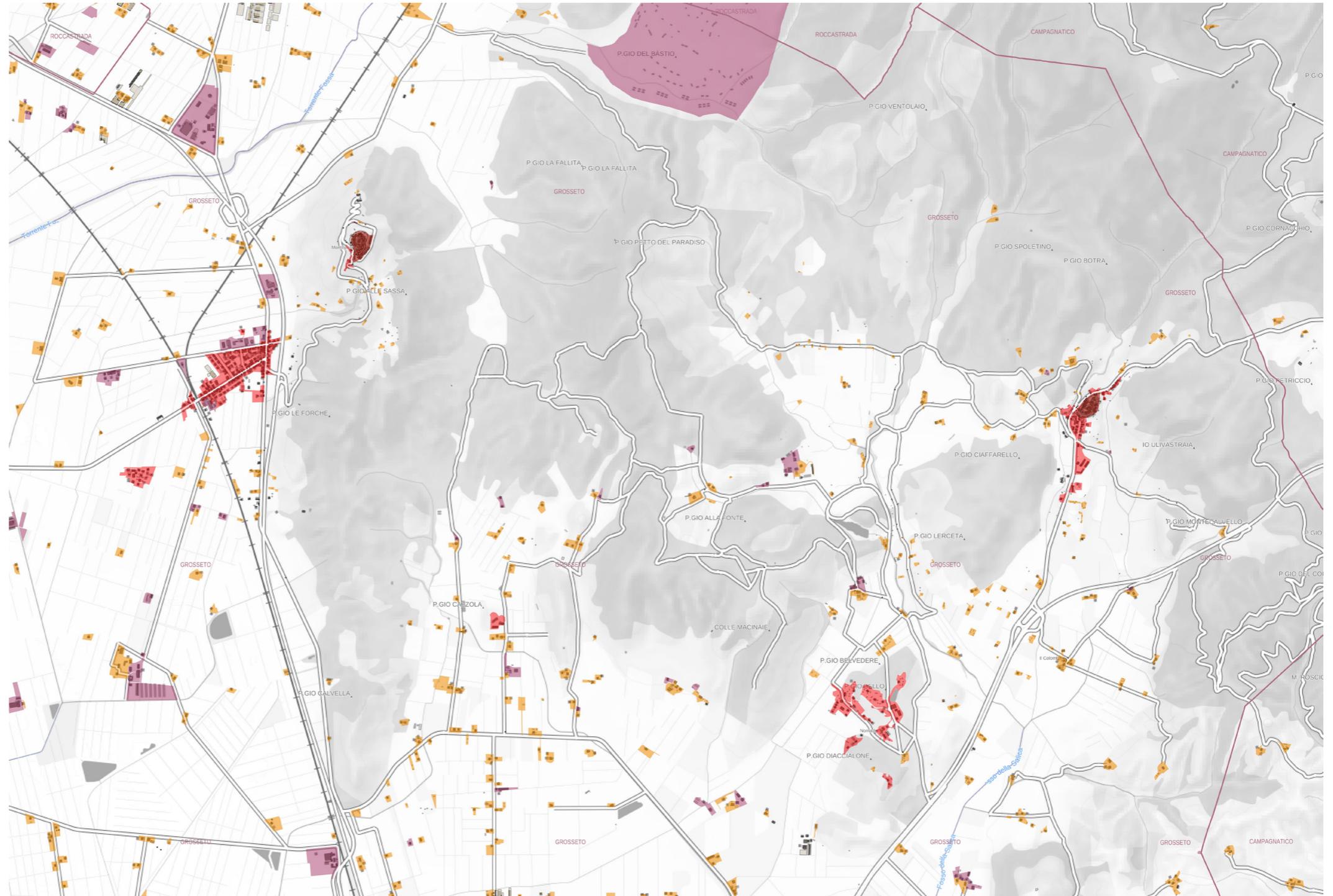
Tavola_4

- ZONE RESIDENZIALI A TESSUTO CONTINUO
- ZONE RESIDENZIALI A TESSUTO DISCONTINUO
- EDIFICATO SPARSO
- AREE INDUSTRIALE E COMMERCIALI

0 2km

Tavola 4. -
Le componenti naturalistico ambientali

Tavola elaborata tramite i dati della Legge Regionale 1/2005 - Norme per il Governo del Territorio, Uso e copertura del suolo della Regione Toscana



MORFOLOGIA DEL TESSUTO AMBIENTALE E COSTRUITO DI MONTEPESCALI

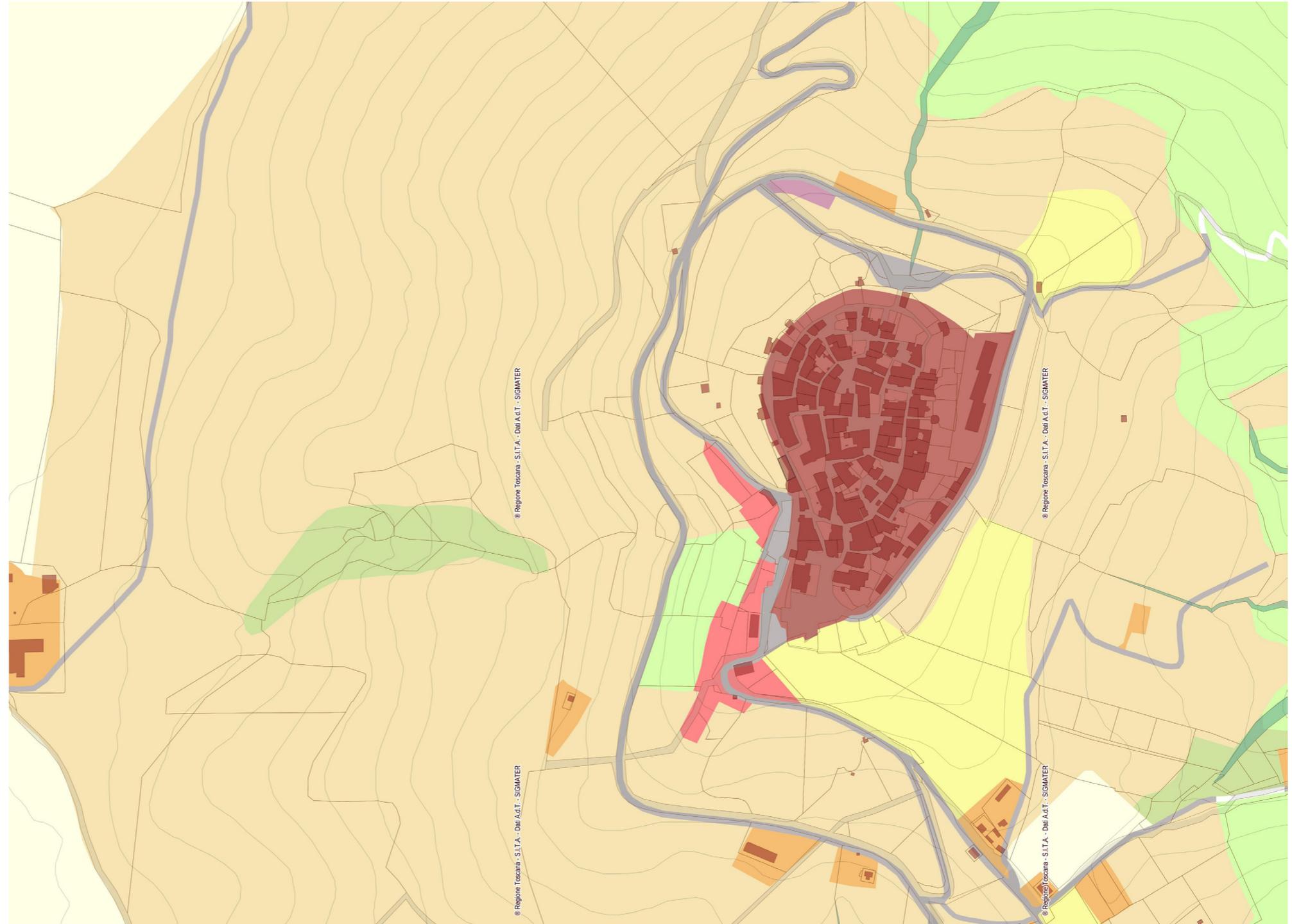
Tavola_5

- ZONE RESIDENZIALI A TESSUTO CONTINUO
- ZONE RESIDENZIALI A TESSUTO DISCONTINUO
- EDIFICATO SPARSO
- AREE INDUSTRIALE E COMMERCIALI
- RETI STRADALI E AREE DI SOSTA
- SEMINATIVI IRRIGUI E NON IRRIGUI
- OLIVETI
- PRATI STABILI
- CULTURE TEMPORANEE ASSOCIATE ALLE PERMANENTI
- BOSCHI DI LATIFOGIE
- AREE A VEGETAZIONE SCLEROFILLE

0 200m

Tavola 5. -
Morfologia del tessuto ambientale e costruito di Montepescali

Tavola elaborata tramite i dati della Legge Regionale 1/2005 - Norme per il Governo del Territorio, Uso e copertura del suolo della Regione Toscana



CLASSIFICAZIONE DELLE AREE OMOGENEE DI MONTEPESCALI

Tavola_6

- TESSUTO ANTICO
- TESSUTO STORICO
- TESSUTO CONSOLIDATO
- VERDE ATTREZZATO
- VERDE SPORTIVO
- SERVIZI

0 200m

Tavola 6. -
Classificazione delle aree omogenee di
Montepescali

Mappa elaborata tramite i dati del Regolamento Urbanistico, Norme tecniche di attuazione, Parte II, Titolo III, Capo II "Tessuti insediativi prevalentemente residenziali", Comune di Grosseto



MORFOLOGIA DEL TESSUTO AMBIENTALE E COSTRUITO DI BATIGNANO

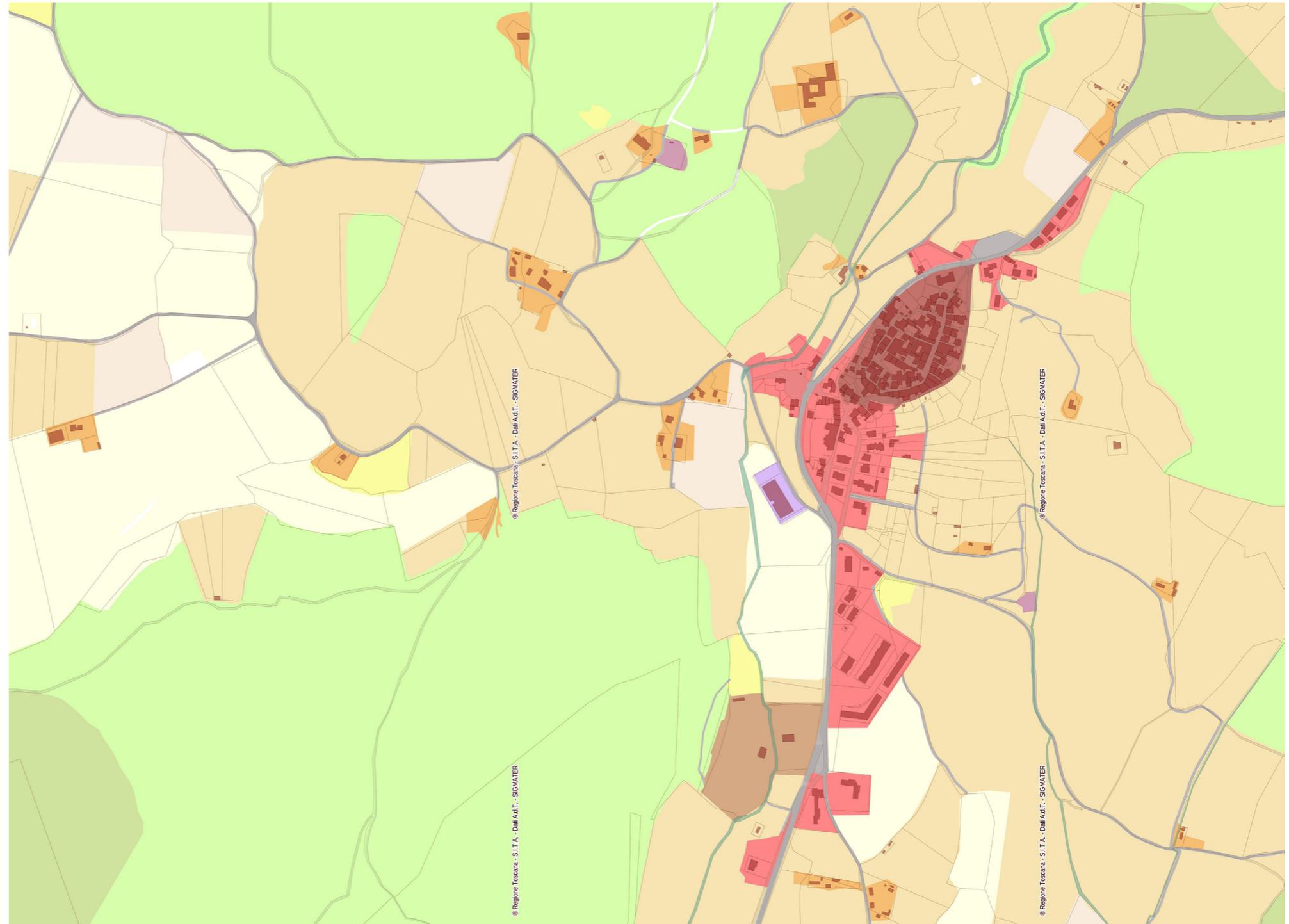
Tavola_7

- ZONE RESIDENZIALI A TESSUTO CONTINUO
- ZONE RESIDENZIALI A TESSUTO DISCONTINUO
- EDIFICATO SPARSO
- AREE INDUSTRIALE E COMMERCIALI
- CIMITERO
- AREA RICREATIVA SPORTIVA
- RETI STRADALI E AREE DI SOSTA
- SEMINATIVI IRRIGUI E NON IRRIGUI
- OLIVETI
- PRATI STABILI
- CULTURE TEMPORANEE ASSOCIATE ALLE PERMANENTI
- BOSCHI DI LATIFOGIE
- AREE A VEGETAZIONE SCLEROFILLE

0 400m

Tavola 7. -
Morfologia del tessuto ambientale e costruito di Batignano

Tavola elaborata tramite i dati della Legge Regionale 1/2005 - Norme per il Governo del Territorio, Uso e copertura del suolo della Regione Toscana



CLASSIFICAZIONE DELLE AREE OMOGENEE DI BATIGNANO

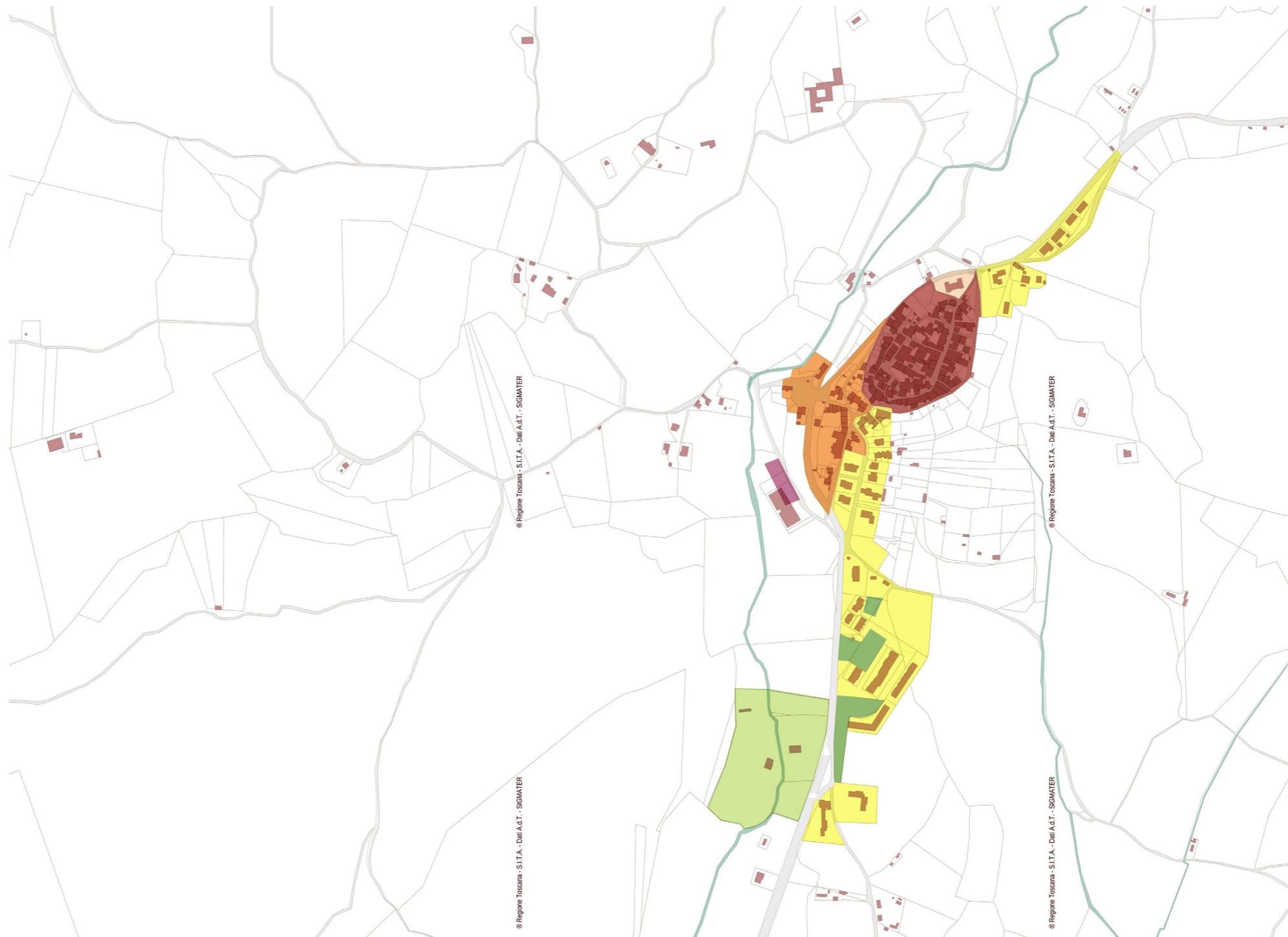
Tavola_8

- TESSUTO ANTICO
- TESSUTO STORICO
- TESSUTO CONSOLIDATO
- VERDE ATTREZZATO
- VERDE SPORTIVO
- SCUOLA
- SERVIZI

0 400m

Tavola 8. -
Classificazione delle aree omogenee di
Batignano

Tavola elaborata tramite i dati del Regola-
mento Urbanistico, Norme tecniche di at-
tuazione, Parte II, Titolo III, Capo II "Tessuti
insediativi prevalentemente residenziali",
Comune di Grosseto



1.4 Bibliografia e sitografia

1. Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Grosseto, La qualità del paesaggio - Invarianti strutturali, Provincia di Grosseto
2. Piano di indirizzo territoriale con valenza di piano paesaggistico, Scheda ambito di paesaggio 18, Maremma grossetana, - I caratteri idro-geo-morfologici dei bacini idrografici e dei sistemi morfogenetici, Regione Toscana
3. Piano di indirizzo territoriale con valenza di piano paesaggistico, Scheda ambito di paesaggio 18, Maremma grossetana, - Profilo dell'ambito, Regione Toscana
4. www.travelingintuscany.com
5. Piano di indirizzo territoriale con valenza di piano paesaggistico, Scheda ambito di paesaggio 18, Maremma grossetana, - Il carattere policentrico e reticolare dei sistemi, insediativi urbani e infrastrutturali, Regione Toscana
6. Ibidem
7. Piano di indirizzo territoriale con valenza di piano paesaggistico, Scheda ambito di paesaggio 18, Maremma grossetana, - Patrimonio territoriale e paesaggistico, Regione Toscana
8. Ibidem
9. Piano di indirizzo territoriale con valenza di piano paesaggistico, Scheda ambito di paesaggio 18, Maremma grossetana, - Il carattere policentrico e reticolare dei sistemi, insediativi urbani e infrastrutturali, Regione Toscana
10. Piano di indirizzo territoriale con valenza di piano paesaggistico, Scheda ambito di paesaggio 18, Maremma grossetana, - I caratteri eco-sistemici del paesaggio, insediativi urbani e infrastrutturali, Regione Toscana
11. Piano di indirizzo territoriale con valenza di piano paesaggistico, Scheda ambito di paesaggio 18, Maremma grossetana, - I caratteri morfo-tipologici dei sistemi agro ambientali dei paesaggi rurali, Regione Toscana
12. Citato in ibidem
13. Piano di indirizzo territoriale con valenza di piano paesaggistico, Scheda ambito di paesaggio 18, Maremma grossetana, - Patrimonio territoriale e paesaggistico, Regione Toscana.
14. Legge Regionale 1/2005, Norme per il Governo del Territorio, Uso e copertura del suolo della Regione Toscana
15. Piano di indirizzo territoriale con valenza di piano paesaggistico, Scheda ambito di paesaggio 18, Maremma grossetana, - I caratteri idro-geo-morfologici dei bacini idrografici e dei sistemi morfogenetici, Regione Toscana
16. Piano di indirizzo territoriale con valenza di piano paesaggistico, Scheda ambito di paesaggio 18, Maremma grossetana, - I caratteri eco-sistemici del paesaggio, insediativi urbani e infrastrutturali, Regione Toscana
17. Piano di indirizzo territoriale con valenza di piano paesaggistico, Scheda ambito di paesaggio 18, Maremma grossetana, - Il carattere

- policentrico e reticolare dei sistemi, insediativi urbani e infrastrutturali, Regione Toscana
18. Legge Regionale 1/2005, Norme per il Governo del Territorio, Uso e copertura del suolo della Regione Toscana
19. Regolamento Urbanistico, Norme tecni-

che di attuazione, Parte II "Disciplina per la gestione delle risorse paesaggistiche, ambientali, culturali e degli assetti infrastrutturali e insediativi esistenti", Titolo III "Disciplina dei tessuti", Capo II "Tessuti insediativi prevalentemente residenziali", Comune di Grosseto

2

**INQUADRAMENTO
STORICO**

LA MAREMMA GROSSETANA
E I BORGHI DI MONTEPESCALI
E BATIGNANO

2.1 Sviluppo storico della Maremma

2.1.1 Prime testimonianze

Periodo preistorico-protostorico

Le prime tracce legate alla presenza dell'uomo nella regione della Maremma grossetana si attestano intorno al 2000 a. C. In questo periodo, il territorio dei monti dell'Uccellina vive uno sviluppo repentino, trainato dalla nascita di nuovi insediamenti e dall'incremento della popolazione. I villaggi si collocavano in misura principale sulle aree naturalmente fortificate e su quelle paludose. In quest'ultimo caso, le abitazioni presenti erano costituite dalla tipologia insediativa delle palafitte, ubicate in aree umide poste sotto bonifica in epoca moderna. [1]

Periodo etrusco

I centri di più antica formazione le cui testimonianze sono visitabili ancora oggi risalgono al periodo etrusco e, sono riconosciuti, in Vetulonia e Roselle. Il primo, è sorto dall'unione di più villaggi corrispondenti, mentre il secondo dall'emancipazione coloniale del centro maggiore di Chiusi. La Maremma godeva di un importante fioritura e benessere delle città durante il periodo arcaico, la cui unica debolezza proveniva dalla scarsa unità del

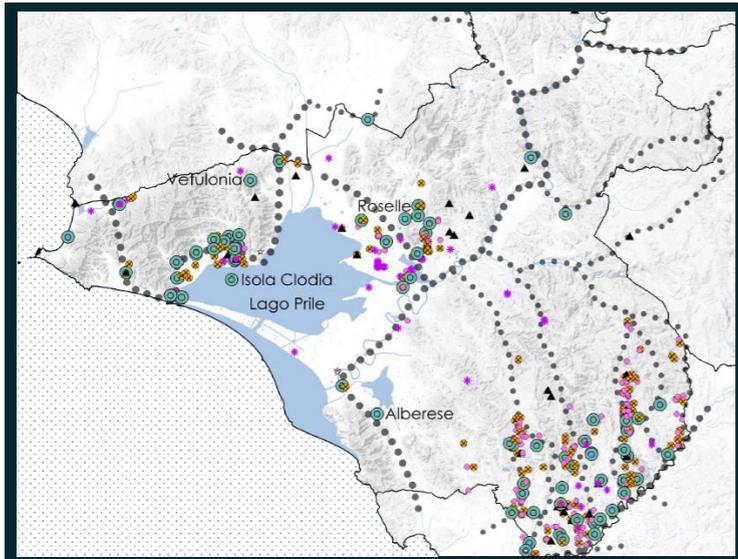
territorio, al tempo denominato Etruria, motivo di forti instabilità a causa delle pressioni esercitate dagli invasori. [2]

Periodo romano.

I romani conquistarono e sottomisero la città dell'Etruria verso l'inizio del 200 a. C., ridefinendo e riorganizzando la sua strutturazione. La presenza e il dominio romano causarono delle incisive trasformazioni sul paesaggio. Furono portati avanti nuovi interventi per la costruzione delle più importanti vie di comunicazione come la strada denominata la Via Aurelia nel 241 a.C., la rete infrastrutturale minore e i porti, attraverso i quali si aggiudicarono un'importante fetta del commercio marittimo. La popolazione contadina legata alle colonie si impoverì e abbandonò le campagne, causando la formazione di latifondi destinati alle produzioni estensive. Il territorio costiero vide invece il continuo ampliamento delle aree paludose, le quali iniziarono a coprire sempre più vaste fette di suolo durante l'età Severiana.[3]

Periodo medioevale

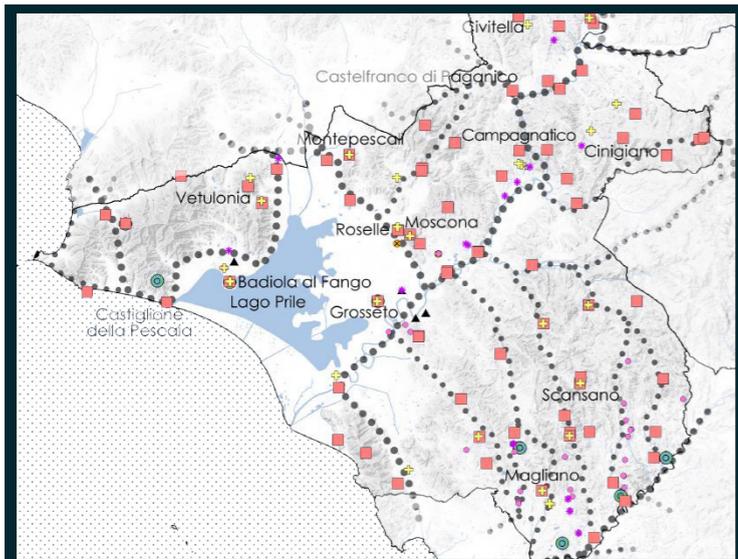
Fra il V e VI secolo si diffuse in Maremma il



Mapa 3. Raffigurazione della rete degli insediamenti romani

Elaborazione della mappa originaria inserita nel Piano di indirizzo territoriale con valenza di piano paesaggistico, Scheda ambito di paesaggio 18, Maremma grossetana, Regione Toscana

- COMPLESSO INSEDIATIVO
- ▲ AREA SEPOLCRALE
- SITO PRODUTTIVO
- INSEDIAMENTO SPARSO
- ☆ TRACCIA DI INFRASTRUTTURA
- * FREQUENTAZIONE
- VIABILITÀ PRIMARIA
- VIABILITÀ SECONDARIA



Mapa 4. Raffigurazione della rete degli insediamenti medioevali

Elaborazione della mappa originaria inserita nel Piano di indirizzo territoriale con valenza di piano paesaggistico, Scheda ambito di paesaggio 18, Maremma grossetana, Regione Toscana

- COMPLESSO INSEDIATIVO
- ▲ AREA SEPOLCRALE
- FORTIFICAZIONE
- INSEDIAMENTO SPARSO
- ✚ LUOGO DI CULTO
- * FREQUENTAZIONE
- VIABILITÀ PRIMARIA
- VIABILITÀ SECONDARIA

cristianesimo, promuovendo la nascita delle prime diocesi tra le quali si annoverano Roselle. Gli insediamenti romani videro definitivamente la loro fine nel VII secolo. Vennero abbandonate le ville dando spazio alla diffusione di insediamenti aperti, villaggi contenuti e abitazioni rade che si ampliarono in seguito, trasformandosi in castelli e centri di maggiore portata come Grosseto. L'economia prevalente si costituiva in modo principale dalle attività silvo-pastorali, solo in piccole realtà si svilupparono esercizi agricoli. La dominazione romana fu seguita da quella Longobarda che, fra fine e VI e inizi VII, occupò quasi la totalità di questi territori. Proprio dai Longobardi aveva origine la famiglia feudale degli Aldobrandeschi che si espansero in Maremma dominandola a partire dal IX secolo. La loro presenza ebbe fondamentale rilievo nella caratterizzazione della regione sia dal punto di vista politico, sociale che economico.[4]

2.1.2 Incastellamento medioevale

I castelli, monasteri e pievi diventarono durante il Medioevo importanti nuclei per la vita comunitaria andando ad accrescere la loro centralità nei confronti del territorio maremmano. Il fenomeno dell'incastellamento si sviluppò fra il XI e il XII secolo con la formazione di numerosi castelli nella regione della maremma, sia di nuova fondazione che sulle rovine di precedenti villaggi. I castelli si costituivano inizialmente da ridotte dimensioni, che venivano ampliate nel corso della storia

andando a modificare il tracciato delle mura. Nel basso medioevo l'incastellamento raggiunse il suo massimo sviluppo, includendo la nascita di molti centri ancora oggi abitati come Montepescali e Batignano. Si tratta di un periodo florido per la Maremma nel quale sorgono gli Stati cittadini, i quali entrano in conflitto con il sistema feudale e le piccole comunità locali autonome.[5]

Sviluppo dei castelli maremmani

Durante il periodo medievale l'antica diocesi di Grosseto, al tempo denominata diocesi rosellana, si estendeva per 1100 km² lungo il quale si distribuivano cinquantotto nuovi insediamenti fortificati. La morfologia dei castelli medievali presenta dei caratteri comuni e diffusi in tutti gli insediamenti della regione. Essi si caratterizzano per la presenza di un nucleo originario edificato sulla area maggiormente strategica che, generalmente, veniva indicata nella regione sommitale del rilievo. Carlo Citter, ricercatore e professore all'Università di Siena, fornisce una metodologia di analisi sulle dinamiche di trasformazione dei complessi fortificati, che si basa sulla misurazione del rapporto tra il primo anello di espansione abitativo del castello e il secondo. Il rapporto tra questi due anelli di espansione fornisce un fattore numerico che permette di comprendere il dinamismo con la quale il borgo si sia sviluppato e il suo livello di importanza nei confronti del territorio circostante. Sono solo 13 su 58 i castelli medievali che presentano una doppia espansione territoriale. Tra questi si annoverano i centri che oggi coincidono con quelli di maggior importanza come Grosseto, Gavorrano, Campagnatico. Tra questi è pre-

senta anche il borgo di Montepescali (cfr nella tabella sottostante), caratterizzato da un fattore di crescita elevato, il quale fa intuire immediatamente l'influenza che esso godeva sul territorio maremmano in epoca medievale. La tabella riportata in seguito indica le dimensioni dei castelli medievali di Montepescali e Batignano specificando le dimensioni del primo anello (nucleo sommitale), del secondo anello (futura espansione) e il rapporto tra questi due (rapporto di espansione di 5,3). [6]

Le fonti storiografiche che documentano lo sviluppo dei due borghi fino al XIV secolo non sono numerose. Come è stato descritto nel paragrafo precedente ("Incastellamento medievale"), il fenomeno che distingue lo sviluppo urbanistico di questi insediamenti è definito "incastellamento". I primi teorici di questo processo sono considerati Conti-Wickham e Toubert. Il modello di Conti-Wickham considera "il castello come consolidamento, materiale e istituzionale, di forme di popolamento già esistenti in sommità" mentre il secondo teorico lo definisce come "espressione di una forte iniziativa signorile uscita rinforzata dal crollo del Regnum Italiae che la quale avrebbe concentrato la popolazione sulle sommità prima disabitate, rompendo con una tradizionale forma di popolamento romano disposta per lo più in pianura". [7]

BORGO	DIMENSIONI I ANELLO (m)	DIMENSIONI II ANELLO (m)	R A P - PORTO
MONTEPESCALI	80*76= 4775	270*120= 25447	5,3
B A T I - GNANO	200*140= 21980	-	-

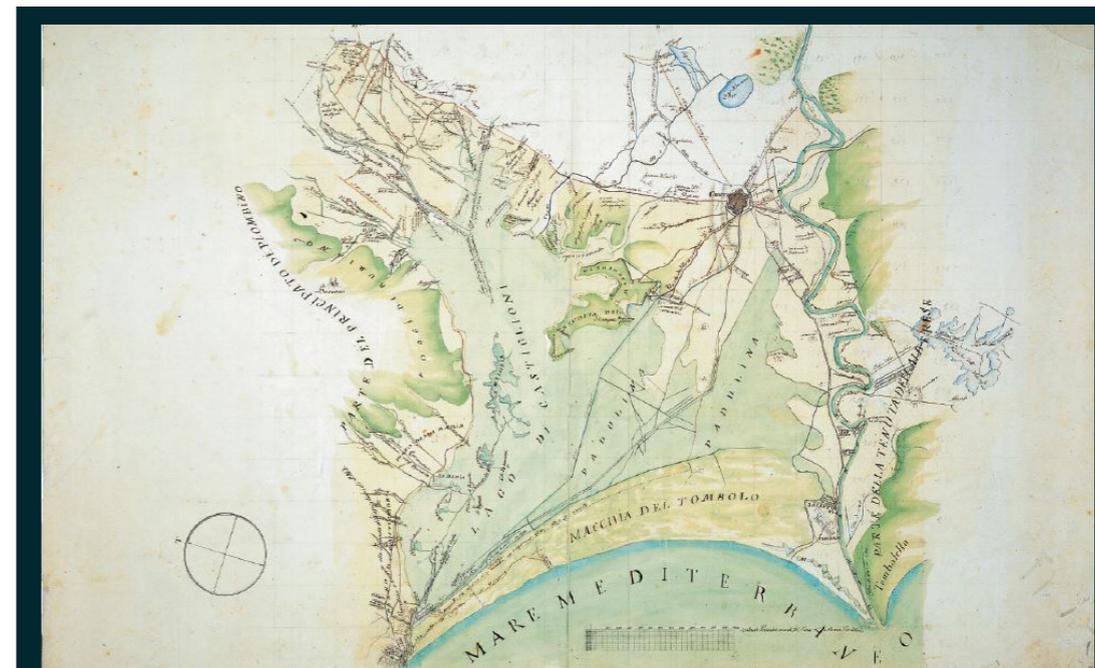
In riferimento al castello di Batignano è più far riferimento al modello di Toubert, mentre per Montepescali gli studiosi non esprimono una posizione univoca. [8]

Dominio senese nel medioevo

Nel XII secolo Siena inizia un periodo di forte espansione nella regione maremmana fino a raggiungere il mare, territorio strategico che le consentiva di poter usufruire del porto fluviale. L'occupazione senese ha comportato il dispendio di importate quantità di risorse destinate all'acquisto di suolo e alla realizzazione di nuove opere tra le quali le fortificazioni urbane. Lo sviluppo del potere di Siena giunge nella città di Grosseto fra il 1334 e il 1336, anni nella quale verranno demolite le sue difese come simbolo di sottomissione verso i senesi. In un secondo momento, Siena ricostruirà le fortificazioni e le torri di Grosseto. La conquista da parte della città di Siena non avrà una tale importanza da riuscire ad unificare il territorio maremmano e, all'aumentare della sua influenza, la famiglia Aldobrandeschi iniziava a perdere progressivamente potere fino a non imporre più alcun dominio nei villaggi maremmani. L'area settentrionale della maremma restava sotto il controllo del comune di Pisa, rientrando dunque a far parte dello Stato Pisano. Venne inoltre istituita la Dogana dei Paschi, la quale vincolò esclusivamente l'utilizzo dell'intero territorio alla pastorizia a beneficio dell'aristocrazia senese. [9]

2.1.3 Periodo moderno

Quando Siena cadde alla conquistata dei Medici, nella metà del XVI secolo, si aprì per



Mappa 5. Il territorio della Pianura di Grosseto, 1781, Bonaventura Pallari, Archivio di Stato di Firenze

il territorio maremmano una nuova fase di sviluppo che non ebbe però gli effetti pianificati a causa dell'arretratezza diffusasi durante la sottomissione senese in epoca medioevale. I Medici imposero al territorio maremmano una politica di "feudalizzazione", concedendo all'aristocrazia la gestione dei terreni e delle comunità grossetane, privatizzandone l'economia e garantendo ai signori una rendita sicura. La popolazione delle campagne è quella che più ha risentito del potere mediceo. La politica di organizzazione e gestione territoriale si basava sullo sfruttamento delle risorse naturali e industriali, impedendone l'uso e la gestione alla popolazione locale. I Medici concedevano in affitto importanti quantità di latifondi in loro possesso destinati

alla produzione cerealicola o all'allevamento brado di bestiame transumanti. Nel 1765 la Maremma, attraverso l'ottenimento dell'autonomia amministrativa, abolì la politica feudale e le privative, tra le quali si ricorda la Dogana dei Paschi. Si diede nuovamente vita alle comunità locali e si restituirono al demanio le proprietà fondiarie, incentivando lo sviluppo delle infrastrutture attraverso la costruzione della prima strada carrozzabile congiungente Siena con Grosseto. L'obiettivo era quello di puntare ad una crescita del benessere interno alla Maremma, attraverso la rinascita della produzione autonoma, la crescita demografica e lo sviluppo sociale. [10]

Leopoldo II e il periodo contemporaneo

Verso la fine del 700 il latifondo si sviluppa in misura maggiore nelle aree collinari interne, caratterizzate dalla diffusione di seminativi arborei di viti e olivi, i quali concedono al paesaggio grossetano un'impronta identitaria ancora oggi identificabile. La costa restò intoccata dallo sviluppo produttivo e dallo sfruttamento del terreno in quanto caratterizzata da una bassa densità abitativa. Questo squilibrio, tra la pianura e la collina, è stato denominato con il termine "due Maremme" e continuò ad esistere dalla fine del XIX secolo. L'ondata di svolta risorgimentale che travolse la Maremma fu guidata da Leopoldo II, personaggio fondamentale per la storia del territorio che divenne un virtuoso esempio di corretta gestione e organizzazione della comunità locale. La sua politica mirava alla trasformazione del latifondo attraverso l'utilizzo di nuove tecnologie volte a favorire la fioritura della qualità delle attività agro pastorali. Tra i più notevoli interventi portati avanti si annovera il risanamento delle paludi, l'apertura degli ospedali, la concessione dei feudi demaniali ai residenti maremmani, l'incentivo per lo sviluppo di colture promiscue (vite, olivo e gelso) e il potenziamento dell'infrastruttura e delle opere pubbliche (acquedotti, fognature, cimiteri, lastrici). Nel 1830 vennero aperte le direttrici tirreniche, quale l'asse stradale Aurelia-Emilia e, nel 1867, il tracciato ferroviario che collega Grosseto con Siena. Proprio in quest'arco di tempo, tra XIX e XX secolo, i nuclei di impronta medievale vissero un'improvvisa espansione e, in modo

particolare, il borgo di Montepescali grazie al contatto diretto con le più trafficate linee di comunicazione. L'aspetto che oggi è possibile osservare del paesaggio maremmano è il frutto di queste innumerevoli stratificazioni verificatesi lungo il corso della storia. È un paesaggio che presenta ancora oggi una chiara lettura sia di impronta medioevale, specialmente se si osserva la morfologia e l'ubicazione dei borghi storici, che di quel gravoso periodo latifondista caratterizzato dallo sfruttamento del suolo a fini produttivi. Durante il periodo di sviluppo economico la Maremma era diventata «sinonimo di natura incontaminata e selvaggia».[11]

Un altro periodo fondamentale di trasformazione che fornisce l'odierna lettura della regione maremmana sono gli anni della prima metà del '900. Negli anni '20 e '30 si verificò un'importante svolta generata dalla politica di bonifica dei territori paludosi attraverso il R.D. n. 3256/1923 sulle «bonifiche dei paludi e dei terreni paludosi». Gli anni 50 hanno portato alla ribalta di quella che per lunghi anni era stata la scissione tra le "due Maremme". Il litorale subì delle forti trasformazioni trainate dalla crescita turistica, dall'incremento dell'edilizia, del settore terziario e delle produzioni agricole. L'interno, per contro, ha visto una crescita dello spopolamento, fenomeno diffuso in tutto il contesto nazionale per la quale sono state attivate importanti iniziative di contrasto all'abbandono delle aree interne ed emarginate. Il 70% del territorio agrario era occupato da poche centinaia di proprietà di cui il 4% era sfruttato per le colture specializzate quali viti e ulivi. [12]

2.2 Borgo di Montepescali

2.2.1 Storia del castello di Montepescali

Il borgo di Montepescali sorge sull'area sommitale del rilievo appartenente al complesso del Monte Leoni, disposto nell'area di confine tra la pianura settentrionale e la porzione collinare della Maremma grossetana, ad una quota che varia dai 200 e 222 metri sul livello del mare. Dai belvedere presenti all'interno del borgo di Montepescali si gode di un'importante visuale panoramica sulla pianura maremmana, in cui lo sguardo si perde nella ricchezza dell'estensione paesaggistica. Il contesto circostante si presenta ricco di centri di origine medievale, tra i quali si annoverano Batignano, i castelli di Sticciano, Calvello, S. Michele, l'abbazia di Sestinga, la pieve di Tabbiano, il romitorio di S. Maria, il sito fortificato di Poggio Zenone e il centro de La Torracchia. I motivi che hanno portato alla fondazione di numerosi borghi fortificati in questo territorio collinare sono da ricondurre, in maniera principale, al controllo della viabilità di interesse strategico e delle attività minerarie e agropastorali. La viabilità rappresentava l'interesse principale da tene-

re in considerazione al fine di selezionare il luogo migliore per la fonazione dei centri fortificati tra il X e il XI secolo. Durante il Medioevo, alle pendici del crinale sulla quale sorge Montepescali, si intersecavano due strategici tracciati di collegamento. Il primo era denominato la Via d'Archi, la quale collegava il territorio dell'entroterra con la costa, attraversando il centro di Roselle. La seconda direttrice congiungeva invece Grosseto con i centri di maggior importanza a livello maremmano, tra i quali si annottano Giugnano e Caminino. La prima documentazione scritta che fa riferimento al castello di Montepescali risale al 1080. Non si può affermare con certezza se il nucleo medievale sia di nuova fondazione o faccia parte di un intervento di recupero di un preesistente insediamento. Gli storici presuppongono che il borgo sia di origine altomedievale e venne edificato sulle tracce di un villaggio risalente all'età longobarda o all'età carolingia, erede di qualche insediamento della regione pianeggiante. [13]

La morfologia del borgo ha un'impronta ovoidale divisa su due principali livelli, entrambi appartenenti al periodo medievale. È stato possibile affermare ciò grazie alle analisi condotte sulle porzioni più antiche degli

edifici religiosi risalenti al tardo XI secolo. Il nucleo originale del borgo era costituito dal solo pianoro superiore, collocato ad un'altezza di 222 metri sul livello del mare e dominato dalla chiesa dedicata a San Niccolò. All'esterno del nucleo fortificato si estendeva il contesto rurale caratterizzato dalla presenza dell'antica pieve, sui quali resti venne innalzata la chiesa oggi dedicata ai Santi Stefano e Lorenzo. Questo edificio religioso è oggi visitabile attraversando il pianoro inferiore del borgo, sviluppato ad un'altezza di 200 metri sul livello del mare. Durante il basso medioevo il tessuto insediativo del pianoro sommitale di originaria fondazione si espanse fino ad inglobare il pianoro sottostante e richiedere la realizzazione di una nuova cinta muraria fortificata da torri in origine quadrangolari, trasformate in pianta circolare nel corso del XVI secolo. [14] L'originaria pieve era infatti rivolta, come da disposizione tradizionale, verso il territorio e non verso la comunità. L'espansione del secondo anello non presenta una datazione certa, in quanto non si conoscono al momento fonti che ne attestino la nascita. Si ipotizza che fosse già realizzata tra il XI e il XII secolo, precisamente nel 1147, datazione riportata da un documento storico nella quale si afferma l'esistenza di " ... duas plateas cum casis edificatis in pinna prescripti castelli de Montepescale et tres in eius hurgn..." [15] ceduti alla chiesa senese durante il governo del territorio da parte della famiglia degli Aldobrandeschi, il cui potere si attestò per l'intero XIII secolo. E' possibile considerare questa cessione un primo inizio di sottomissione nei confronti del potere senese. Il nucleo originario si era espanso rapidamente

e il semplice castello degli Aldobrandeschi si era trasformato in un vero e proprio centro popolato. Con l'aumento della popolazione e l'espansione dell'insediamento urbano lungo il pianoro inferiore, le funzioni della pieve furono spostate nella chiesa di S. Niccolò (1277), la cui struttura religiosa venne realizzata in due momenti medievali differenti. Il borgo di Montepescale si suddivide pertanto in due aree, non solo da un punto di vista morfologico ma anche funzionale. L'insediamento sommitale, corrispondente al nucleo originario, diventa sede del potere signorile costituito da edifici di alto valore comunitario come il cassero e la chiesa con la nuova funzione di pieve. Il nucleo ribassato, corrispondente al secondo anello, ospitava gli edifici destinati ai servizi del borgo. La crescita urbana di Montepescale va inserita in un periodo di ricchezza e vigore generale che accomunava l'intera area maremmana. Questo periodo florido e positivo per l'intera Maremma durò fino al XIV secolo, caratterizzato da un'economia basata sulla raccolta e il commercio del sale e sulle attività agro-pastorali in prevalenza cerealicole. Grosseto vive un importante sviluppo demografico ed economico e, grazie alla crescente ricchezza, recupera importanti funzioni di controllo del territorio come la fondazione della nuova sede vescovile. Sempre in questo periodo si annota la fondazione del borgo di Batignano, periodo nella quale Montepescale vive già di un importante prestigio e dominio sul territorio. [16] La rottura di questo periodo fiorente verrà segnata dall'arrivo del potere senese che iniziò ad insinuarsi, come è stato descritto nel-

le righe precedenti, nel XII secolo. La prima presenza di un cittadino senese residente nel castello di Montepescale risale al 1291. Agli inizi del XIV secolo il panorama politico maremmano venne sconvolto dallo scoppio di una guerra che vide contrapposto il potere di Siena contro la famiglia degli Aldobrandeschi, la quale gestiva i castelli maremmani. Montepescale fu così occupata dalla Repubblica Senese, pur mantenendo una propria autonomia organizzativa. A tal proposito, la testimonianza più antica oggi conservata è riconducibile ad uno statuto comunale datato il 1427. Il potere di Siena conserverà stretto nel tempo il dominio su Montepescale, conteso da numerosi occupanti durante il periodo tardo medievale e rinascimentale. [17]

2.2.2 Una visita a Montepescale

Montepescale è stato un castello conteso e desiderato dalle famiglie più influenti nel territorio toscano durante le varie epoche storiche. Nonostante le sue ridotte dimensioni, la sua posizione strategica ha fatto sì che esso godesse di importanti fasi di sviluppo e ricchezza, caratterizzati da eventi che hanno impreziosito il tessuto del suo insediamento con importanti edifici di alto valore storico-architettonico ancora oggi conservati. Esso si presenta, come è stato già esplicitato, come un borgo di forma allungata costituito da due differenti livelli, frutto di successive espansioni rispetto al nucleo originario. Si fa riferimento alla schematizzazione dei tre anelli di espansione della cinta muraria del nucleo raffigura-



Schema 8. - Rappresentazione delle cinture murarie medievali di Montepescale

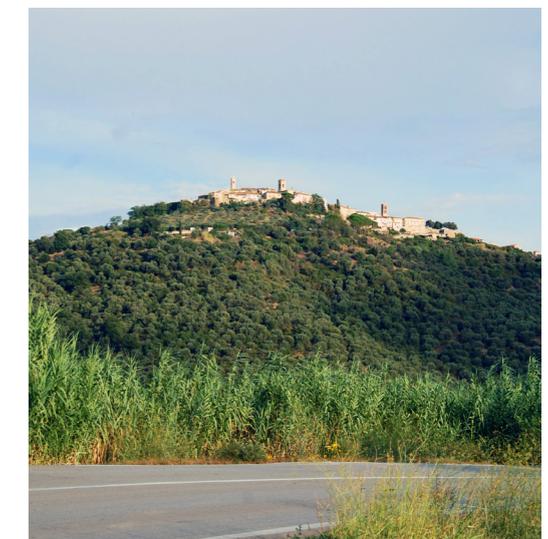


Figura 13. Veduta di Montepescale dalla superstrada

ti nello schema 8.

Il turista che sopraggiunge nella Maremma, percorrendo la strada ad alta velocità che conduce a Grosseto e alla costa, viene attratto ed incuriosito dal colpo d'occhio paesaggistico. Questo quadro è costituito dalla collina boschiva coronata in cima dal borgo di Montepescali (figura 13). Si percepisce, anche solo da una rapida osservazione esterna, il potenziale valore storico racchiuso all'interno del nucleo storico. La foto riportata (figura 13) mostra la fotografia paesaggistica di cui gode il visitatore percorrendo il tracciato viario. Si percepisce in modo chiaro la morfologia insediativa del borgo, costituita da due differenti anelli di espansione storica, e le sue evidenze storiche principali. Tra queste evidenze emergono le torri e i campanili, i quali si contraddistinguono rispetto al complesso insediativo e disegnano il landscape del borgo collinare.

Per raggiungere Montepescali in autovettura si percorre la strada comunale che parte dal paese di Braccagni per raggiungere la sommità del rilievo del Monte Leoni. Il borgo presenta un principale ingresso paesano sul pianoro inferiore, disposto a sud rispetto all'orientamento del nucleo. Sono presenti altri due differenti ingressi per accedere al nucleo superiore, disposti a nord e ovest rispetto al borgo, adoperati in misura maggiore dai residenti e non dai visitatori.

Sopraggiunti nella regione inferiore del borgo la visita deve necessariamente proseguire a piedi. La mobilità di Montepescali è quasi interamente gestita da strade a percorrenza pedonale. La mobilità lenta risulta quasi necessaria se si fa riferimento allo sviluppo

morfologico del tessuto edificato il quale si sviluppa su differenti livelli collegati tramite numerose ripide scalinate. Per approfondire il sistema viario del borgo si rimanda al capitolo 3 "Identità del paesaggio maremmano". Montepescali si mostra come un vero e proprio ricco contenitore concentrato di tracce e testimonianze appartenenti alla storia del borgo. Le righe che seguono descrivono in maniera sintetica le principali evidenze storiche che caratterizzano il nucleo pervenuti in buono stato di conservazione. Questi sono identificati e localizzati all'interno del tessuto del borgo nella mappa 6 alla pagina 69.

Cinta muraria medievale

La cinta muraria medievale del borgo di Montepescali presenta un impianto ellittico di origine medievale. Le tracce delle antiche mura che oggi si conservano e si ammirano, derivano dal tracciato dell'ultima espansione. Montepescali venne circondata da quattro differenti cinte murarie in funzione della crescita del nucleo urbano (cfr. schema 8). La prima, racchiudeva il nucleo originario posto nella sommità del rilievo, costituito da un pianoro basamentale ben distinguibile. Sul pianoro sono stati edificati i palazzi di maggior importanza attorno al perimetro delle due piazze principali, la Piazza del Cassero e la Piazza di San Nicolò. Dall'analisi della porzione che oggi si conserva dell'originaria tessitura muraria del pianoro basamentale, realizza con conci in pietra squadrate, è stato possibile risalire al suo periodo di realizzazione. Esso è ricondotto all'epoca preromanica a differenza degli edifici, i quali sono stati trasformati e riedificati nelle epoche successive.

La seconda cinta muraria venne realizzata a causa dell'espansione dell'originario castello fino ad occupare il pianoro inferiore alla fine del XI.

La terza cinta risale invece al XIV secolo, realizzata per opera dei senesi la quale ingloba la chiesa di SS. Stefano e Lorenzo. Di quest'ultima si conservano ancora oggi frammenti murari inglobati nel quarto circuito murario, il cui studio materico ha permesso la conferma della datazione bassomedievale.

Il quarto intervento venne realizzato nel XIV secolo sull'esistente tracciato murario trecentesco attraverso azioni di fortificazione e rifacimento. Al fine di conformare il castello all'avvento dell'utilizzo della polvere da sparo venne trasformato l'impianto delle torri da quadrangolare a semicircolare. Vennero irrobustiti inoltre i perimetri murari esistenti con tessiture costituite da frammenti in laterizio, pietra non lavorata e ciottoli fluviali. [18]

Oggi si è perso il tracciato unificato dell'ultima cintura muraria, ma se ne conserva una buona parte grazie agli interventi di restauro verificatisi nelle varie epoche successive. Le antiche torri che si sono conservate sullo storico tracciato murario sono due. La Torre del Belvedere (evidenza 1 nella mappa 6) costituita da un impianto semicircolare e ubicata lungo il tracciato occidentale delle mura del paese in adiacenza a Porta Vecchia, rivolta verso la pianura grossetana. Il complesso di origine medievale pervenuto sino ai giorni nostri, formato dalla torre e dalla porzione di mura, è frutto di interventi di consolidamento e fortificazione verificatisi in epoca rinascimentale. La sezione originaria della torre durante il periodo medievale era rettangolare

e non semicircolare. La torre al suo interno ospitava la cannoniera ed una terrazza di avvistamento nella parte superiore, a testimonianza della sua funzione di controllo del territorio circostante sfruttando la sua posizione strategica. La sua muratura realizzata interamente in pietra conserva ancora oggi le aperture di una feritoia e di una porta di accesso non originaria dell'epoca medioevale. La seconda torre è riconosciuta con il nome di Torre del Guascone (ev. 3 nella mappa 6) e presenta un impianto quadrangolare più antico ed è destinata ad uso abitativo privato. Questa rappresenta la torre maggiore per dimensioni, caratterizzata da un'altezza di dieci metri e suddivisa in due piani voltati. Lungo l'antica cinta muraria del borgo si trovano due aperture che garantivano l'accesso al nucleo. La Porta Vecchia (ev. 2), collocata nel lato occidentale, era di origine medievale e crollò durante il XIX secolo. La porta era anticamente costituita da un'importante copertura a volta sormontata da una terrazza di avvistamento e rappresenta l'unico antico accesso al castello. Oggi non presenta più i caratteri originaria ma costituisce simbolicamente il più antico tracciato di accesso al borgo rivolto verso la pianura. Fu necessario, tra il 500 e 600, realizzare una nuova porta, la Porta Nuova, aperta nella porzione settentrionale delle mura.

Le porzioni di cintura muraria pervenute sino ai giorni nostri sono poste sotto tutela e valorizzazione. Esse raccontano una parte fondamentale della storia di Montepescali e rappresentano uno dei simboli della nascita e dello sviluppo del borgo in riferimento agli avvenimenti storici già descritto nel paragra-

fo precedente. Una parte delle mura è visibile dalla superstrada che scorre alle pendici del crinale del borgo. Si tratta del Baluardo a tre punte (ev.4), fortificazione realizzata nel cinquecento durante gli interventi di consolidamento della Torre del Belvedere, disposto nella punta meridionale dell'insediamento. Ha subito delle modifiche nel corso del XX secolo, le quali l'hanno trasformato in una piazza di ritrovo da cui si può godere di un suggestivo panorama sulla pianura grossetana. [19]

Chiesa dei SS. Stefano e Lorenzo

Nella porzione inferiore del borgo, nei pressi dell'ingresso principale del paese si trova la Chiesa dei SS. Stefano e Lorenzo (ev.5) la quale, come è stato descritto nel paragrafo precedente, è stata edificata sulle antiche testimonianze della pieve già presente nel IX secolo. A supporto di quella datazione si conserva ancora oggi un frammento di un bassorilievo murato a destra del presbiterio, caratterizzato da un motivo a treccia a tre capi, tipico delle rappresentazioni scultoree del periodo tardo-longobardo e carolingio. Sono diffusi nel territorio maremmano ulteriori esempi di lavorazione simili a questa tipologia ritrovata. Una di queste si ritrova nella parte rinominata "la visitazione" del prestigioso altare di Ratchis da S. Giovanni evangelista a Cividale (VII secolo), caratterizzato da una lavorazione a treccia molto precisa e definita rispetto al frammento conservato a Montepescali. È inoltre presenta un'ulteriore testimonianza di questa antica preesistenza costituita da un graffito a punta nello stipite di una portiera di cui non si conosce con

esattezza la datazione, la quale è però riconducibile, da parte dello studioso Citter, al periodo carolingio. Oggi non si riscontrano ulteriori tracce appartenenti al periodo alto-medievale.

Prima della realizzazione della chiesa che oggi è possibile ammirare, ne venne edificata una in periodo romanico di cui si hanno limitate testimonianze. La porzione inferiore della facciata principale ai lati del portale d'ingresso e alla portiera laterale (nel lato destro della chiesa) presentano un disegno murario risalente all'epoca romanica. Il campanile è stato invece realizzato nel XI secolo, datazione stabilita grazie alle feritoie presenti nella parte inferiore e allo spessore delle mura di circa un metro. L'edificio presente oggi è frutto di una totale ricostruzione di Età Moderna (tra XVI e XII secolo), durante la quale vennero riutilizzate le pietre ben lavorate appartenenti alla vecchia struttura. [20]

La struttura ecclesiastica presenta oggi un impianto ad aula con un'abside a scarsella, arricchita da opere artistiche. Tra queste si conserva un affresco di scuola senese del XIV secolo, rappresentante la Madonna Assunta sul lato sinistro della chiesa, e un importante altare in stucco, dedicato a San Sebastiano di fine XV secolo nell'area presbiteriale. [21]

Chiesa di S. Niccolò

L'edificio della Chiesa di S. Niccolò (ev.6) che oggi è possibile ammirare risale, secondo lo storico Citter, al XIV secolo. Dall'osservazione e analisi della facciata emerge che il tessuto murario della porzione a sinistra sia riconducibile ad un primo intervento di costruzione dell'edificio risalente periodo

romanico fra la fine del XI e il XII secolo. La porzione di destra della facciata e il campanile sono invece frutto di interventi di ristrutturazione appartenenti a periodi differenti del XIV secolo. Il campanile, che originariamente si trovava al lato all'edificio, è inserito nell'aula in posizione anomala, sorretto all'interno da un pilastro di sostegno strutturale. La parte centrale della facciata e la parte sommitale del campanile sono stati ricostruiti in età Moderna a seguito del crollo dell'edificio. Si presuppone che l'intervento sia stato eseguito per opera dell'architetto Anton Maria Lari, il quale soggiornava nel borgo durante la metà del XVI secolo. L'interno è caratterizzato da una copertura a capriate e decorato da una pala d'altare di Matteo di Giovanni (la quale era in precedenza collocata nella chiesa di Santo Stefano e Lorenzo) e da un ciclo di affreschi di scuola senese del 1389, data a cui si attribuisce la fase conclusiva della realizzazione della chiesa. [22]

Il tessuto storico medievale

Le vie del centro di Montepescali parlano della sua storia e conservano ancora oggi le tracce architettoniche medievali a testimonianza di quell'importante passato di cui ha goduto. Passeggiando per le vie del borgo è possibile imbatterci in vicoli stretti coperti da volte a botte, ripide scalinate ed edifici su due e tre livelli realizzati in pietra. Oggi non è possibile godere appieno dell'originario pregio e bellezza degli edifici storici a causa dei ripetuti interventi di rifacimento che si sono succeduti nel tempo, intonacando e coprendo alcune delle originarie facciate medievali. Il visitatore che prosegue la visita del borgo,

ripartendo dalla Chiesa dei SS Stefano e Lorenzo, percorrere Corso Salviati fino ad arrivare alla Piazza del Cassero. Lungo questo tragitto si distinguono gli edifici di maggior pregio dell'intero borgo.

- Su Corso Salviati si affacciano alcuni dei palazzi di maggior pregio medievale. Tra questi è presente il Palazzo Guicciardini (ev.7), residenza dell'omonimo signore feudatario, è stato edificato tra il XII e il XIV secolo. Questa datazione è deducibile grazie all'analisi della tessitura muraria interamente rivestita di laterizio e della morfologia delle aperture ad archetto. [23] Sempre nella stessa via è possibile ammirare il Palazzo Lazzaretti-Concialini (ev.8) e diverse sedi dei feudatari di Montepescali come il Palazzo Tolomei (ev.9) e il Palazzo Guadagni (ev.10). [24] La Piazza Cassero rappresenta, dal punto di vista fisico e funzionale, il cuore del borgo di Montepescali. Rappresenta il nucleo originario del borgo ed è caratterizzato dall'impianto di forma rettangolare, ospitante al suo interno importanti edifici destinati alle funzioni pubbliche. [25] A sinistra della piazza si innalza l'edificio del Cassero Senese (ev.11) sulla quale si innalza la Torre dell'Orologio, la cui parte superiore venne ricostruita nel 1492 a seguito di un crollo. Il Cassero di Montepescali ha ospitato, lungo la sua storia, differenti destinazioni d'uso. Venne edificato in origine per ospitare il Convento e Chiesa di Santa Cecilia per poi essere adibito a castello per la famiglia degli Aldobrandeschi nel XIII secolo. Durante la dominazione senese venne riconvertito in cassero ed infine, quando il borgo raggiunse la propria autonomia, divenne il Palazzo di

Giustizia. La Torre dell'Orologio era in origine una torre campanaria, caratterizzata per la presenza di una campana donata dalla famiglia senese dei Tolomei e di un orologio meccanico a ruote, aggiunto, per la prima volta, durante il XV secolo. Dirimpetto al Casero Senese si affaccia sulla piazza il Palazzo dei Priori (ev. 12), caratterizzato in facciata da testimonianze appartenenti al periodo medievale ancora visibili come la bifora realizzata in stile romanico. Quest'edificio fu la sede del Libero Comune di Montepescali fino alla sottomissione della comunità del borgo. Oggi è di proprietà privata e presenta differenti modifiche ed aggiunte in facciata rispetto alla struttura originari ed ospita un'attività alberghiera. [26]

LEGENDA MAPPA 6 >
Identificazione delle principali evidenze del borgo di Montepescali

EVIDENZE

- ev. 1 La Torre del Belvedere e mura medievali
- ev. 2 La Porta Vecchia
- ev. 3 La Torre del Guascone
- ev. 4 Baluardo a tre punte
- ev. 5 Chiesa dei SS. Stefano e Lorenzo
- ev. 6 Chiesa di S. Niccolò
- ev. 7 Palazzo Guicciardini
- ev. 8 Palazzo Lazzaretti-Concialini
- ev. 9 Palazzo Tolomei
- ev. 10 Palazzo Guadagni
- ev. 11 Casero Senese e Torre dell'Orologio
- ev. 12 Palazzo dei Priori
- ev. 13 Mura medievali



Mappa 6. *Identificazione delle principali evidenze del borgo di Montepescali*



Figura 14. Collina di Montepescali



Figura 15. Ingresso di Montepescali



Figura 17. Baluardo rinascimentale con belvedere



Figura 16. Mura medievali e Torre del Belvedere



Figura 18. Veduta dal belvedere



Figura 19. Veduta interna del borgo e campanile della chiesa dei SS Stefano e Lorenzo



Figura 21. Veduta interna del borgo



Figura 20. Chiesa dei SS. Stefano e Lorenzo



Figura 22. Veduta interna del borgo



Figura 23. Piazza del Cassero, a sinistra edificio del Cassero con Torre dell'Orologio



Figura 25. Chiesa di San Nicolò



Figura 24. A destra il Palazzo del Priori e al centro la visuale sul campanile della chiesa di S. Nicolò



Figura 26. Torre del Guascone

2.3 Borgo di Batignano

2.3.1 Storia del borgo di Batignano

La bibliografia legata alla storia dello sviluppo di Batignano è più carente rispetto a quelle del borgo di Montepescali. Il borgo ha origini antiche e vide il suo più importante sviluppo nel periodo medievale sotto il dominio della famiglia degli Aldobrandeschi e dei senesi. Batignano sorge sulla mezzacosta del crinale collinare a 149 metri sul livello del mare, lungo la strada di principale collegamento odierno tra Grosseto e Siena (la SS223). [27]

Il borgo rappresenta la porta di accesso alla pianura grossetana. La viabilità strategica presso la quale si erige, rappresenta uno dei motivi per la quale esso fu a lungo conteso dai poteri emergenti nel corso della storia. La strada statale 223 era già definita in epoca etrusca, al fine di collegare il centro di Murlo (pressi di Siena) con Roselle e il territorio delle saline. Si tratta pertanto di una direttrice di importanza rilevante sin dall'antichità. Da questa direttrice principale si diramava un collegamento secondario per il centro etrusco di Vetulonia. [28]

La strategica posizione sulla quale è stato edificato il borgo è stata selezionata sulla base di alcuni fattori fondamentali in aggiunta al sistema viario già descritto. In primo luogo è stata selezionata un'area dotata di una strategica conformazione orografica, la quale garantiva un ottimo controllo del territorio a fini militari contro il dominio senese. Hanno influenzato la scelta la presenza di importanti risorse minerarie e idriche, come la vicinanza con l'affluente del fiume Ombrone. Le attività estrattive di argento, rame, oro e piombo rappresentavano un importante fonte di ricchezza per il territorio, nota già in periodo romano e a lungo contesa dalle famiglie signorili.

La prima testimonianza scritta, risalente al XIII secolo, descrive il borgo di Batignano come un castello signorile, fortificato ex novo durante il medioevo per lo sfruttamento e il controllo dei giacimenti metalliferi. La sua realizzazione ex-novo costituisce la prima differenza con il borgo di Montepescali che, come si ricorda, sorse su un'antica preesistenza preromanica. Gli studiosi ipotizzano che in precedenza all'edificazione del castello potesse sorgere un villaggio per lo sfruttamento delle saline. A Batignano sono ancora

oggi rintracciabili testimonianze di murature romaniche risalenti alle prime realizzazioni di opere pubbliche legate alla vita della comunità, costituite da tracciati regolari di pietra locale sbazzata e assemblata con malta, la cui faccia vista veniva rifinita e ben lavorata. La morfologia originaria ovoidale del nucleo è rimasta intatta, alla quale è succeduta un'importante espansione residenziale durante il basso medioevo lungo il pianoro inferiore. Questo sviluppo risulta molto più marcato rispetto a quello che si è verificato a Montepescali (rapporto 1:3 tra insediamento storico e espansione successiva). Le ragioni di tale disparità sono rintracciabili nell'importanza economica e politiche che questo territorio ebbe lungo tutta la età moderna. Durante tal periodo sono state rinvenute testimonianze di continue attività estrattive e produttive, tra le quali domina la raccolta del sale nei pressi di Grosseto. Il pianoro sommitale di origine romanica presentava gli edifici di maggior importanza per la vita della comunità, come l'antica chiesa e il palazzo signorile, accompagnati da esigui complessi residenziali disposti a blocco. Le espansioni residenziali bassomedievali lungo il nucleo inferiore si svilupparono seguendo una più attenta pianificazione, costituite da unità abitative disposte a schiera adoperando, al posto della pietra, il laterizio. Questo materiale veniva prodotto localmente grazie alla presenza di argille fluviali che venivano lavorate nelle fornaci locali già in epoca romana. Prima dell'avvento delle attività minerarie, la fonte primaria di economia durante il periodo etrusco era costituita dal legname, ricavate dalle importanti distese boschive. Erano presenti internamente

al castello di Batignano delle miniere di cui oggi si conservano le tracce di un ingresso. Questa fonte di ricchezza interna ha costituito il principale carattere attrattivo per i poteri aristocratici, desiderato poiché rappresentava il simbolo del loro prestigio e del loro potere. [29]

Nel XII secolo il castello di Batignano e le miniere furono poste sotto il controllo dei Visconti, vassalli della famiglia degli Aldobrandeschi con feudo a Montepescali. Nel XIII i Visconti conferirono alla Repubblica Senese lo sfruttamento delle miniere assicurandosi la pace e la protezione del loro potere che, lungo quel periodo, portava avanti una politica di conquista del territorio maremmano. Durante questo stesso periodo Montepescali cedette alcuni suoi abitati a Siena. [3]

La città senese espanse il proprio potere fino a raggiungere ed occupare Grosseto. Di fronte a quest'importante ascesa di potere, gli stessi abitanti di Batignano decisero di chiedere protezione e sottomettersi al potere senese, in modo da allontanare a famiglia degli Aldobrandeschi, la quale aveva perso sempre più influenza. Dalla fine del XIII secolo il castello è stato gestito dalla famiglia Piccolomini, sotto concessione di Siena fino alla crisi del sistema feudale verificatasi intorno al 1350 circa. Il castello di Batignano fu venduto in seguito dai Piccolomini alla Repubblica di Siena, la quale raggiunse il suo massimo splendore durante il XIV secolo. Siena mise in atto importanti provvedimenti e azioni volte allo sviluppo non solo economico ma anche demografico della regione maremmana, facendo rifiorire le attività agricole e il commercio. Nel 1555 il borgo di Batignano venne

inglobato al Ducato di Toscana e nel 1783 fu annesso al Comune di Grosseto. [31]

2.3.2 Una visita a Batignano

Il borgo di Batignano conserva ancora oggi le tracce simbolo di un passato storico importante. Queste si possono cogliere osservando la sua struttura insediativa, la morfologia residenziale e la costituzione delle murature storiche. Il turista, nel percorrere la Strada Statale che congiunge Grosseto con Siena, gode di un esteso paesaggio collinare, dominato da coltivazioni di uliveti e distese boschive. Lungo i crinali di queste dolci colline si erigono i centri insediativi che hanno dominato la storia del contesto maremmano, descritta nel precedente paragrafo. Il borgo di Batignano si riconosce ad una rapida occhiata percorrendo la strada ad alta velocità. Dall'osservazione esterna si distingue chiaramente la morfologia insediativa del borgo, identificando il pianoro superiore costituito dal nucleo originario, caratterizzato dai due principali landmarks che lo caratterizzano, il campanile della pieve e la torre del Cassero. Alla base del pianoro superiore si sviluppa il tessuto residenziale frutto delle moderne espansioni.

Per giungere il borgo di Batignano è necessario imboccare dalla Strada Statale 223, la Strada Provinciale 153, la quale rappresenta un tracciato storico per il borgo, realizzato nel XIV secolo dal potere senese per garantire supremazia sul commercio portuale e del sale. L'infrastruttura, la quale conduceva alle saline di Grosseto passando attraverso

Batignano, sostituiva l'antico tracciato che costeggiava il fiume Ombrone. È proprio l'attenzione verso il commercio e lo sfruttamento delle risorse di questo territorio il fattore trainante per la nascita e lo sviluppo dell'incastellamento. Il borgo storico di Batignano si estende sul pianoro superiore e conserva ancora oggi l'antico impianto dettato dall'originaria cerchia muraria medievale. Oggi sono conservate solo alcune porzioni delle mura medievali databili fra XIII e XIV secolo grazie agli interventi di recupero e restauro che si sono succeduti nel corso del XVI. L'accesso al borgo storico è garantito da due porte medievali, poste in opposizione tra di loro nella porzione settentrionale e meridionale dell'antico tracciato murario.[32]

Il turista che giunge in macchina al borgo di Batignano lascia l'automobile nel parcheggio allestito nell'area settentrione della base del pianoro superiore. La visita prosegue necessariamente a piedi a causa delle dimensioni contenute del nucleo storico e della morfologia ristretta dei vicoli interni. L'accesso automobilistico è consentito ai soli residenti autorizzati. All'interno del nucleo storico si trovano le testimonianze degli edifici più importanti per la vita comunitaria in epoca medievale convertiti poi a differenti destinazioni d'uso in epoca moderna.

Porta senese

La Porta Senese (evidenza 1 nella mappa 7) rappresenta l'accesso settentrionale al borgo storico di Batignano. Oggi non si conserva la struttura originaria della porta integra al tracciato murario, ma solamente la torre di avvistamento di impianto circolare con base "a

scarpa", caratterizzato sulla sommità da tre archibugiere con feritoie rettangolari strombate internamente. Al suo interno è presente una rampa di scale che conduce alla sommità dell'arco della porta oggi non conservata. La porta venne demolita a causa dei bombardamenti per opera dell'esercito tedesco intorno al 1940. [33]

Cassero

Nei pressi dell'edificio turrato, nella via del Castello ad angolo con Poggia Gelata, si innalza un edificio di impianto rettangolare di importanti dimensioni (ev.2). Oggi l'edificio presenta modifiche e aggiunte realizzate in epoche successive a quella medievale ma è possibile riconoscere ancora l'originario basamento "a scarpa" e la tessitura muraria della porzione inferiore realizzata con pietre sborzate posizionate su filari orizzontali regolari. Nell'area sommitale della struttura è possibile ammirare lo stemma del Comune di Siena risalente all'epoca in cui la città senese occupò il castello. [34]

Antico Castello

Un'altra delle strutture più influenti della vita comunitaria medievale era il castello (ev.3). Ciò che oggi si conserva è il muro perimetrale di recinzione dentro il quale è possibile osservare un edificio turrato. La tessitura muraria è di impianto medievale alla quale sono succedute delle modifiche, tra le quali è possibile descrivere l'aggiunta della merlatura decorate con maschere in terracotta. Sulla muratura è presente una lapide di recente affissione in memoria della cessione del castello di Batignano a Manto di Guglielmo degli Abati

di Malia nel 1213. Oggi il complesso non è aperto al pubblico in quanto è destinato ad abitazione privata.[35]

Il tessuto storico medievale

Percorrendo le vie storiche del borgo si possono ammirare gli edifici storici che hanno caratterizzato la vita del castello. Gli storici ipotizzano che la Via del Castello rappresentasse l'area più antica e alta del primitivo nucleo lungo, la quale si innalzano oggi edifici di epoca moderna sulle antiche preesistenze medievali. Tra gli edifici storici ancora conservati è possibile ammirare, in Via dell'Orologio, Palazzo Iacometti (ev.4), contraddistinto dall'affissione in facciata dello stemma familiare. Alcune testimonianze storiche risalenti al XIX secolo identificano questo edificio come il Palazzo di Giustizia. Attualmente ospita una residenza privata e non è possibile visitarlo. Un altro palazzo signorile si edifica nella via parallela, Via Tre Archi. Si tratta del Palazzo Baccellieri (ev.5) anch'esso destinato ad abitazione privata le cui origini si attestano all'età cinquecentesca. Passeggiando per le vie del centro storico si possono osservare ulteriori frammenti legati alla storia del borgo, trasformati nel tempo e inglobati in realizzazioni contemporanee. Lungo la Via di Mezzo è possibile osservare una lapide, datata al 1791 legata agli interventi pubblici realizzati nel borgo dalla famiglia dei Lorena.[36]

La Pieve di San Martino

La chiesa di San Martino (ev.6) costituisce l'ultimo edificio oggi conservato legato alla vita della comunità medievale. Si erige lungo via principale del nucleo storico e venne re-

alizzato nel XII secolo attraverso l'utilizzo di materiale di recupero provenienti dal centro di Roselle. Risale al 1188 la prima testimonianza legata alla chiesa di Batignano. Nel XIV secolo la chiesa ottenne il titolo di pieve e venne inserita una fonte battesimale. L'aspetto medievale non è più ammirabile a causa dei numerosi interventi che ne hanno alterato l'aspetto originario. La facciata e la pianta furono ricostruite in epoca rinascimentale, grazie alla manodopera proveniente dalla Val di Lugano. La facciata è caratterizzata da una scalinata che conduce alla porta d'ingresso, la quale è collocata nella parete laterale dell'edificio. L'apertura d'ingresso è sormontata da un architrave in travertino, risalente all'epoca altomedievale della nativa chiesa di Roselle, sulla quale poggia un arco a sesto acuto in conci di pietra. La pianta originaria era costituita da un'unica aula, modificata in epoca rinascimentale a croce greca e suddivisa in quattro campate, realizzando due cappelle laterali nelle nuove braccia della croce greca. L'interno è caratterizzato da opere realizzate dalla scuola senese tra la quali si annoverano gli affreschi sulle pareti laterali risalenti al XIV e XV secolo e la statua lignea di san Michele Arcangelo del Seicento. L'interno è colmato da un battistero monumentale realizzato in marmo aggiunto in epoca rinascimentale.[37]

Un ulteriore edificio religioso presente fuori dalle mura del nucleo storico di Batignano è il convento di Santa Croce (ev.7) realizzato nel 1621 per opera del Venerabile Padre Giovanni, le cui spoglie verranno portate durante il periodo napoleonico nella chiesa di San Martino in un sepolcro in travertino. Il convento si colloca su un'altura dalla quale è

possibile ammirare il borgo di Batignano. La sua posizione isolata e strategica fece sì che il convento subì delle conversioni d'uso. Tra gli ultimi utilizzi si cita la conversione a fabbrica di lastre di vetro durante il XIX secolo e ad area spettacoli e concerti a fine XX secolo. [38]

La Porta Grossetana e la loggia di Bino degli Abati

Lungo la stessa via sulla quale si affaccia la Pieve di San Marino si trova il complesso costituito dalla Porta Grossetana, seconda porta di accesso al nucleo storico del borgo di Batignano, ed il loggiato adiacente, realizzato nella parte interna delle mura (ev.8). Il loggiato è realizzato attraverso l'utilizzo di materiale di reimpiego quali colonne, capitelli e grandi frammenti di terracotta derivati da monumenti di epoca romana di Roselle. In questo loggiato si riunivano i cittadini del castello di Batignano per prendere decisioni legate all'amministrazione della comunità. Come è stato descritto in precedenza, questo fu il luogo nella quale gli abitanti si riunirono per incaricare un procuratore al fine di dichiarare la loro sottomissione al comune di Siena. Il loggiato è costituito da tre arcate laterali sostenute da colonne di riuso, realizzate una in granito e tre in marmo rosa. Due di esse poggiano su capitelli di riuso in travertino in stile ionico mal conservati, nella quale i fregi sono stati persi e se ne conservano solo più le tracce. Sulla sommità delle colonne sono inseriti ulteriori capitelli di recupero. Quest'ultimi sono collocati capovolti a causa della loro morfologia, sfruttando la superficie più ampia come base. La terza colonna presenta invece un basamento in marmo mentre la quarta si

colloca direttamente sulla copertura stradale. La Porta Grossetana rappresenta ancora oggi uno dei due ingressi al borgo sommitale storico, costituito da un'arcata realizzata in

pietra. La porta mostra al lato interno i cardini mentre all'esterno, è visibile uno scudo raffigurante un leone rampante coronato simbolo dello stemma della città di Siena. [39]

LEGENDA MAPPA 7 >
Identificazione delle
principali evidenze del
borgo di Batignano

- ev.1 Porta Senese
- ev.2 Cassero
- ev.3 Antico castello
- ev.4 Palazzo Iacometti

- ev.5 Palazzo Baccellieri
- ev.6 Chiesa di S. Martino
- ev.7 Convento S. Croce
- ev.8 Porta Grossetana e loggiato



Mappa 7. Identificazione delle principali evidenze del borgo di Batignano



Figura 27. Ingresso di Batignano



Figura 28. Porta Senese



Figura 30. Chiesa di San Martino



Figura 29. Retro Porta Senese



Figura 31. Torre del Castello e antica recinzione medievale



Figura 32. Merlatura e maschere aggiunte sulla muratura medievale



Figura 34. Via dei Tre Archi



Figura 33. Scorcio di una copertura con archi del vicolo



Figura 35. Porta Grossetana



Figura 36. Veduta interna del borgo



Figura 38. Palazzo Baccellieri



Figura 37. Veduta interna del borgo



Figura 39. Veduta interna del borgo

2.4 Bibliografia e sitografia

1. Piano di indirizzo territoriale con valenza di piano paesaggistico, Scheda ambito di paesaggio 18, Maremma grossetana, - Processi storici di territorializzazione, Regione Toscana
2. Ibidem
3. Ibid.
4. Ibid.
5. Ibid.
6. Citter, C. (1997), L'assetto urbanistico del castello di Montepescali nel Medioevo, in Progetto Montepescali, I Portici Editore, Grosseto
7. Citato in Citter, C. (1995), L'edilizia storica di tre castelli medievali. Batignano, Istia d'Ombrone, Montepescali, I Portici Editore, Grosseto
8. Ibidem
9. Piano di indirizzo territoriale con valenza di piano paesaggistico, Scheda ambito di paesaggio 18, Maremma grossetana, - Processi storici di territorializzazione, Regione Toscana
10. Ibidem
11. Ibid.
12. Ibid.
13. Citter, C. (1997), L'assetto urbanistico del castello di Montepescali nel Medioevo, in Progetto Montepescali, I Portici Editore, Grosseto
14. Citter, C. (1995), L'edilizia storica di tre castelli medievali. Batignano, Istia d'Ombrone, Montepescali, I Portici Editore, Grosseto
15. Citato in Citter, C. (1997), L'assetto urbanistico del castello di Montepescali nel Medioevo, in Progetto Montepescali, I Portici Editore, Grosseto
16. Ibidem
17. Grosseto, alla scoperta della città e delle frazioni storiche, Parte Seconda Frazioni di Grosseto, Edizioni Effigi, Grosseto, pp. 144-155
18. Citter, C. (1997), L'assetto urbanistico del castello di Montepescali nel Medioevo, in Progetto Montepescali, I Portici Editore, Grosseto
19. <https://www.castellitoscani.com/italian/montepescali.htm>
20. Citter, C. (1997), L'assetto urbanistico del castello di Montepescali nel Medioevo, in Progetto Montepescali, I Portici Editore, Grosseto
21. Grosseto, alla scoperta della città e delle frazioni storiche, Parte Seconda Frazioni di Grosseto, Edizioni Effigi, Grosseto, pp. 144-155
22. Citter, C. (1997), L'assetto urbanistico del castello di Montepescali nel Medioevo, in Progetto Montepescali, I Portici Editore, Grosseto
23. Ibidem
24. Grosseto, alla scoperta della città e delle frazioni storiche, Parte Seconda Frazioni di Grosseto, Edizioni Effigi, Grosseto, pp. 144-155
25. Ibidem
26. <https://www.castellitoscani.com/italian/montepescali.htm>
27. Citter, C. (1995), L'edilizia storica di tre castelli medievali. Batignano, Istia d'Ombrone, Montepescali, I Portici Editore, Grosseto
28. Atlante Storico Topografico dei siti di interesse storico e culturale del Comune di Grosseto, <http://atlante.chelliana.it/index2.htm>
29. Citter, C. (1996). Il territorio di Roselle-Grosseto: occupazione del suolo e forme insediative dalla preistoria al medioevo. In Grosseto, Roselle e il Prile. Note per la storia di una città e del territorio circostante, Società Archeologica Padana, Mantova, pp. 25-46
30. Citter, C. (1995), L'edilizia storica di tre castelli medievali. Batignano, Istia d'Ombrone, Montepescali, I Portici Editore, Grosseto
31. <http://www.batignano.com/wp/>
32. Grosseto, alla scoperta della città e delle frazioni storiche, Parte Seconda Frazioni di

Grosseto, Edizioni Effigi, Grosseto, pp. 144-155

33. <http://www.batignano.com/wp/>

34. Ibidem

35. Ibid.

36. Ibid.

37. <https://www.visittuscany.com/it/attrazioni/la-pieve-di-san-martino-a-batignano/>

38. <http://www.batignano.com/wp/>

39. http://atlante.chelliana.it/batignano_batignano.htm

3

**IDENTITÀ
DEL PAESAGGIO
MAREMMANO**

TUTELA, SALVAGUARDIA
E PERCEZIONE

3.1 Il paesaggio come risorsa

3.1.1 Identità paesaggistica

«La qualità paesistica del territorio provinciale è considerata una risorsa: qualificante, di rango internazionale, al massimo grado di caratteristicità, abbondante e diffusa; insostituibile nel complesso, riproducibile e modificabile nelle componenti non legate all'unicità della genesi storica, quasi completamente indissolubile dai luoghi; onerosa; sensibilmente degradabile; relativamente fragile, ad elevata commerciabilità.» [1]

La citazione riportata è estrapolata dal Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Grosseto, il quale fornisce una definizione sulla "qualità del paesaggio". Il paesaggio assume un valore di rilievo considerevole, tale da inserirlo come oggetto di discussione e elaborazione di nuove politiche di sviluppo. Viene delineato come una risorsa, termine che designa la disponibilità di una fonte di ricchezze e sostegno per la totalità dell'ecosistema, completa di una serie di attributi che ne specificano le sue caratteristiche. Si può osservare come la definizione ne sottolinei l'aspetto fragile minacciato dagli interventi di artificializzazione ed innaturalità propri del XXI secolo. Gli ambienti ritenuti

più deboli e agevolmente trasformabili sono le coste e i territori collinari rurali, ambiti sulla quale si concentra in misura maggiore l'attenzione delle azioni di tutela e di salvaguardia delle risorse naturali e paesaggistiche, nei confronti delle nuove politiche economiche dettate dal raggiungimento di elevati risparmi energetici e dal soddisfacimento della pressante domanda turistica. I piani delle nuove politiche hanno come obiettivi «le azioni di riqualificazione insediativa, la necessità del contenimento della pressione turistica, la preservazione di varchi e corridoi, gli indirizzi verso la specializzazione delle aree urbanizzate a forte connotazione turistica».[2]
Il Piano Territoriale di Coordinamento (PTC)

propone la formulazione di piani per la gestione e la tutela della identità locali dei differenti territori, stabilendo degli obiettivi prioritari per la salvaguardia del paesaggio, considerandolo come ampio concetto inglobante sia gli aspetti distintivi che quelli sensibili. Tra le priorità si annovera la conservazione delle generali caratteristiche ambientali, storiche e naturali, accompagnate dalla rinascita dei borghi storici. [3]

Il concetto di identità non si lega ad un'unità specifica come la vegetazione o i nuclei storici, ma è una nozione più articolata la quale dev'essere estesa alla totalità dei sistemi costituenti il paesaggio. Si fa riferimento all'idea di identità complessiva del territorio, la quale è necessario preservare, rispettare e fortificare continuamente in relazione ai cambiamenti del territorio, individuando come risorsa la qualità diffusa del territorio, non solo le singole componenti locali che costituiscono il paesaggio. Quest'ultime rappresentano le identità singole, caratteri paesaggistici che devono essere salvaguardati e rafforzati. Il paesaggio può e deve crescere e cambiare, ma le attività di tutela devono indirizzare la trasformazione verso dei processi che conservino e valorizzino immutate le relazioni e i caratteri identitari su cui il paesaggio si è strutturato. Tra questi si annovera il rapporto tra la terra e l'acqua, tra natura incontaminata e gli insediamenti storici dispersi nel territorio, la varietà ecologica e le diffuse tracce che la storia ha conservato nel paesaggio. [4] Eccezione di quanto sopra affermato viene fatta per la tutela dei beni di interesse storico-culturale. È fondamentale conservare l'integrità dello stato di fatto del bene e del

luogo nella quale si trova, attraverso attività di tutela, riqualifica e valorizzazione del bene e della sua fruizione. Le tracce appartenenti alla storia del paesaggio non devono perdere la loro leggibilità e percezione, ma devono essere valorizzate e salvaguardate.

[5] Nella regione collinare domina l'attenzione nei confronti della valorizzazione e della tutela integrata sia dei beni naturali che degli insediamenti storici, eludendo la perdita di identità dei centri di origine medioevale e sviluppando una rinascita nei confronti degli esercizi agro-pastorali, abbandonati nel tempo, e di nuove strategie di attrazione turistica delle aree rurali. Si indirizza l'impiego di risorse nelle attività forestali per la valorizzazione delle estese boschive e nella tutela del patrimonio di interesse collettivo, come le cinte murarie dei borghi medievali. [6]

Il PTC individua delle Unità di intervento della pianificazione strategica locale delle emergenze paesistico-ambientali nella provincia di Grosseto, considerando i caratteri percettivi emergenti nei rapporti visuali da salvaguardare. Questi corrispondono a porzioni di paesaggio agricolo, insediamenti puntuali o particolari caratteristiche vegetali, la cui unica eccezione viene fatta per i boschi, considerati come unità paesaggistica a sé stante. [7]

3.1.2 Paesaggio Culturale

La cultura contemporanea ha accresciuto l'interesse nei confronti della tutela e della valorizzazione del patrimonio culturale, superando il concetto di singolo bene culturale e introducendo quello di sistema culturale inte-

so come "un sistema inclusivo di beni culturali nel contesto in cui essi sorgono ad elemento in cui la società si identifica, ritrovandovi una fonte di conoscenza e benessere". [8]

L'UNESCO nel 1992 ha introdotto la prima definizione di paesaggio culturale che costituirà la base sulla quale si svilupperanno le successive interpretazioni e definizioni. L'UNESCO definisce il paesaggio culturale come "l'opera congiunta dell'uomo e della natura"[9], tenendo in considerazione lo sviluppo storico della comunità all'interno dello specifico territorio esaminato. I paesaggi culturali, caratterizzati da un valore unico e singolare, espressione della progettazione dell'identità collettiva, venivano iscritti all'interno di una categoria dedicata costituente il patrimonio dell'UNESCO. [10]

La svolta si verificò due anni dopo, nel 1994. In quest'anno si iniziò la stesura della Convenzione Europea del Paesaggio, completata poi nel 2000. Essa forniva un'interpretazione del paesaggio culturale discordante in modo evidente da quanto affermato nelle righe precedenti. Il documento si pone l'obiettivo di salvaguardare, tutelare e valorizzare la pianificazione dei paesaggi a livello europeo. Esso riconosce "il paesaggio come bene a prescindere dal valore ad esso attribuito"[11]. La concezione di paesaggio culturale raggruppa in sé gli spazi naturali ed artificiali (sia rurali che urbani) appartenenti alla quotidianità e privi di un'indispensabile eccezionalità paesaggistica. [12]

Le azioni di tutela ampliano così il loro intervento di interesse, diventando maggiormente inclusive nei confronti dei differenti sistemi complessi che costituiscono il territorio. Viene

superata la dimensione del singolo bene culturale e si valuta una versione più estesa ed articolata nella quale vengono tenuti in considerazione i singoli elementi e le relazioni che si costituiscono. [13]

In altre parole, la Convenzione Europea si riferisce ai paesaggi in continuo mutamento, trasformati dall'azione dell'uomo o della natura, i quali creano un sistema inclusivo ed equilibrato raggruppante gli elementi culturali e naturali da proteggere, gestire e pianificare. Essendo il paesaggio culturale un'entità dinamica, è importante non ostacolare i cambiamenti ma accompagnarli nel rispetto della qualità dei paesaggi esistenti, incrementandone il valore.

Al fine di attuare i principi sopraelencati, la CEP fornisce delle indicazioni necessarie e dei riferimenti utili al fine di indirizzare le specifiche applicazioni a livello locale. Il processo di attuazione è affidato ai singoli stati europei che, sulla base della propria cultura e delle proprie risorse finanziarie, si impegnano ad attuare operativamente le azioni di pianificazione paesaggistica.

A seguito dell'adozione della convenzione Europea del paesaggio, in Italia si sviluppa una normativa sulla tutela del patrimonio culturale, sostenuta dal Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio firmato nel 2004 e rettificato nel 2006. Esso costituisce uno strumento legislativo in materia di paesaggio avente validità a livello nazionale italiano. L'articolo 2 del Codice afferma che "i beni culturali sono testimonianze aventi valore di civiltà e i beni paesaggistici sono espressioni dei valori storici, culturali, naturali, morfologici ed estetici del territorio" [14]

Gli strumenti di pianificazione territoriale locale hanno modificato le loro politiche tradizionali. Un esempio è costituito dal Piano di Indirizzo Territoriale della Regione Toscana. Come è stato esplicitato nei capitoli precedenti, esso ingloba all'interno delle politiche tradizionali aspetti legati alla percezione e alla tutela del sistema estetico visivo del paesaggio e legati alla panoramicità, la quale favorisce la riconoscibilità del territorio e della sua identità.

Sulla base di queste considerazioni, le quali tengono conto di un sistema paesaggistico inclusivo il quale rappresenta l'espressione dell'identità e dei valori del territorio, si capisce l'importanza del ruolo della progettazione della percezione degli scenari paesaggistici non solo diurni ma anche notturni.

Nonostante questi provvedimenti legislativi, è comunque evidente come la progettazione paesaggistica non si sa ancora inclusiva nel rispetto di quei principi teorici sopracitati. Risulta importante allo stesso tempo divulgare l'importanza della tutela della qualità paesaggistica al fine di favorire il benessere dei cittadini e la salvaguardia della propria identità comunitaria. [15]

Il paesaggio si trasforma continuamente e deve essere costantemente monitorato al fine di conoscere non solo gli effetti generati dalla trasformazione sugli aspetti di utilizzo ma anche sulla sua percezione visiva. [16]

La trasformazione del paesaggio culturale avviene attraverso dei processi graduali che conducono ad un lento cambiamento e rinnovamento. Allo stesso tempo, l'autore Silvio

Piccardi considera che le tracce culturali, che segnano e caratterizzano il paesaggio, possono perdere il loro valore con il trascorrere del tempo. Questa involuzione determina la scomparsa dei segni culturali e fa comprendere come sia fondamentale istituire un sistema legislativo locale a supporto della tutela e della valorizzazione dei sistemi culturali, accompagnando le trasformazioni che fanno parte del naturale corso della storia.

Il valore di storicità è autonomo e non correlato alla valutazione soggettiva estetica. Esso caratterizza i sistemi composti sia dalle tracce degli insediamenti abitativi che dagli ambienti fisici naturali sulla quale l'uomo ha imposto dei cambiamenti. Nel territorio italiano le impronte dell'uomo hanno arricchito i paesaggi, generando territori ad alta densità di carattere culturale. Nel territorio toscano, il paesaggio collinare e montano conserva paesaggi storici inalterati, tramandando dal medioevo un importante patrimonio paesaggistico storico-culturale. [17]

Lo studio del paesaggio deve essere multidisciplinare e mirare al miglioramento del paesaggio attraverso un cambiamento continuo, facilitando la capacità di adattamento e trasformazione. È importante considerare come la percezione che si genera di un paesaggio o territorio sia legata alla memoria del luogo, dove "la memoria culturale rielabora il passato e cerca elementi stabili su cui poter costruire l'identità" [18]. I cambiamenti sono fondamentali per l'evoluzione del paesaggio ma, allo stesso tempo, è importante non ostacolare lo sviluppo tecnologico volto al soddisfacimento delle soluzioni energetiche. [19]

3.1.3 Sistema paesaggistico del Monte Leoni

La regione di approfondimento della ricerca di tesi è costituita dal sistema collinare della Maremma grossetana culminante con l'altura di Monte Leoni. Si tratta di un ambito paesaggistico complesso ed articolato, dotato di considerevoli sistemi ambientali. Il complesso vegetale della regione collinare si fa manifesto delle tradizioni produttive agricole, delle caratteristiche tipiche della flora e fauna e delle sue memorie storiche. Esso mostra l'importanza della produzione vinicola, olearia e pastorale come fondamento dell'economia maremmana e gli esiti dello sviluppo e dell'abbandono delle attività minerarie e degli insediamenti storici. Il paesaggio è come un libro, capace di farsi portavoce e di raccontare la sua storia, le sue tradizioni e le sue peculiarità, percepibili tramite una rapida osservazione del complesso paesaggistico. Infine narra la nascita dei suoi insediamenti, del loro passato importante e della storia dei suoi abitanti e delle loro usanze.

Il paesaggio vegetale del Monte Leoni si presenta diversificato in funzione dell'orografia del suolo. Le regioni caratterizzate da più alte altimetrie sono prevalentemente ricoperte da estesi boschi di leccio, sughera, corbezzolo ed infine, nelle vette, si trovano castagni e carpini. Il territorio della bassa collina è in maggioranza coltivato con la presenza di attività agro-pastori in costante abbandono. Il paesaggio è caratterizzato dalla diffusione di campi destinati a oliveti e vigneti, i quali dipingono scenari di alto valore ambientale

il cui occhio umano percepisce come vere distese unitarie da differenti punti panoramici. La componente insediativa è data dalla diffusa presenza di centri rurali storici di origine medievale di ridotte e compatte espansioni e quali presentano affini caratteristiche morfologiche e abitative. Il processo di spopolamento dei borghi collinari descritto precedentemente ha avviato un lento processo di degrado, tema cardine del PTC, il quale impone come obiettivo dominante l'avvio di una strategia di riqualificazione e attrazione nei confronti dei nuclei storici abbandonati. Gli insediamenti si dispongono sulle vette dei rilievi, come quello di Montepescali il quale domina la sommità della altura circondato da mura e torri fortificate, o sulla mezza-costa dei versanti, come il caso del borgo di Battignano.

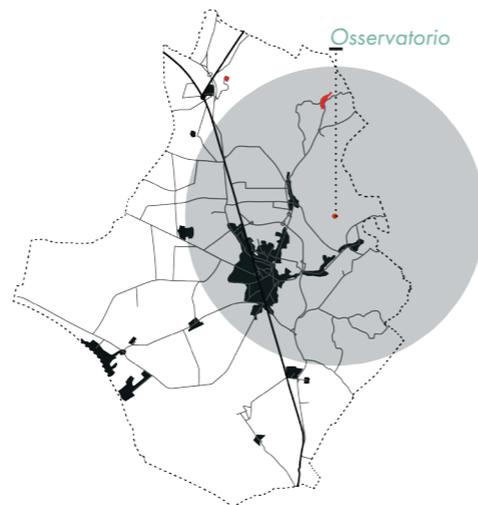
Sul versante nord-orientale il Piano sottolinea la presenza di un degrado percettivo-estetico legato alla presenza di un'attività di estrazione mineraria. L'incuria e l'abbandono di queste aree di escavazione sono oggetto di analisi per la conservazione della percezione identitaria del paesaggio. [20]

Sistema di tutela paesaggistico

La tavola 9 ("Sistema di tutela paesaggistico") evidenzia le aree e gli edifici di maggior rilievo posti della tutela e della conservazione. All'interno dei nuclei fortificati di origine medievale sono stati mappati i beni archeologici sotto tutela. Il patrimonio del territorio comunale di Grosseto non è solo costituito da edifici di interesse storico-culturale ma presenta estese aree tutelate in quanto con-

siderate di notevole interesse pubblico ed archeologico. Nelle distese boschive, in prossimità ai nuclei abitativi, si mette in evidenza la presenza di beni archeologici di origine religiosa, i quali rappresentano ancora oggi delle vere e proprie mete di attrazione turistico-religiosa. Alcuni fra questi beni archeologici sono conservati integri, altri invece sono pervenuti sotto forma di reperti archeologici. Le tavole seguenti tavola 11 e tavola 13 approfondiscono, ad una scala di dettaglio maggiore, il sistema di tutela dei beni architettonici presenti all'interno del tessuto insediativo dei borghi presi in esame. [21]

Si tratta di un patrimonio immateriale alla quale si riconosce un importante valore comunitario da proteggere e salvaguardare. Nella tavola 9 viene indicato inoltre la fascia di rispetto dell'Osservatorio Comunale di Grosseto (Associazione Maremmana Studi Astronomici) presente nella località Casette di Mota nel comune di Roselle (Comune di Grosseto). Si tratta di un Osservatorio astronomico non professionista ma stazionario elencato all'interno dalla L.R. 37/2000. Esso costituisce un vincolo importante, per un'estensione di raggio di 10 km, da tenere in considerazione al fine della progettazione illuminotecnica secondo quanto stabilito dalla L.R. 39/2005 "Disposizioni in materia di energia". Il Piano di Illuminazione, redatto dallo Studio GMS, sotto incarico da parte dell'amministrazione comunale di Grosseto, stabilisce la sostituzione dei vecchi apparecchi con nuovi corpi d'illuminazione compatibili con quanto espresso dalla normativa in riferimento alle attività di osservazioni astronomiche.[22]



Schema 9. - Mappatura dell'Osservatorio astronomico del Comune di Grosseto e rappresentazione del raggio di influenza

Il sistema infrastrutturale

La tavola 10 ("Sistema Infrastrutturale") rappresenta il sistema infrastrutturale e mette in evidenza i differenti livelli di percorrenza di ciascun tracciato che costituisce il territorio di analisi maremmano. L'analisi legata alla viabilità è stata inserita all'interno di questo capitolo, dedicato alla definizione e alla percezione dell'identità del paesaggio maremmano, in quanto esso rappresenta il sistema privilegiato per osservazione del paesaggio. Presso le vie di comunicazione è possibile favorire della percezione estetica dell'identità e del valore del paesaggio collinare. Il collegamento viario di maggior portata si sviluppa lungo le pendici del Monte Leoni. A ovest del rilievo si trova il tracciato di maggiore importanza, l'ex Strada Statale 223 che congiunge Siena con Grosseto, mentre ad est la Strada

Statale 1 (l'antica Aurelia), la quale collega Livorno con Grosseto. Da queste strade principali si diramano "a pettine" i controcrinali. Lungo il crinale orientale del Monte Leoni scorre la SP156 di Batignano, mentre lungo quello occidentale la SP152, che prosegue fino a Siena diramando a nord-ovest nella SP 157. L'ambito collinare del Monte Leoni non è attraversato internamente da assi di collegamento viario ma da itinerari dedicati alla mobilità lenta, percorsi ciclabili, pedonali o ippovie, i quali conducono verso le cime dei promontori e verso i beni archeologici ecclesiastici disseminati all'interno del bosco collinare. La tavola distingue infine il tracciato ferrato Grosseto-Siena, inaugurato nel 1867, nella quale si evidenzia la stazione di sosta presente lungo il tracciato. La classificazione della tipologia di tracciato stradale risulta fondamentale per poter comprendere come quel territorio venga attraversato e dunque percepito. [23] Ognuna di questi assi permette di percepire il paesaggio in maniera differente in funzione della velocità di percorrenza e degli scorci che si aprono durante il tracciato. Questo concetto viene approfondito nel paragrafo "La mobilità: i tracciati di fruizione del paesaggio" (Cap.4, par.4.2.2).

Il sistema di percezione paesaggistica di Montepescali e Batignano

Le tavole 11 e 13 riportano, ad una scala di dettaglio maggiore, le informazioni descritte in questo paragrafo. Entrambe presentano l'analisi del sistema infrastrutturale nella quale vengono classificati più approfonditamente i tracciati. Si identificano le strade principali

di grande percorrenza, le strade extraurbane secondarie, le strade urbane di scorrimento, di distribuzione e quelle locali. Viene sottolineato, attraverso il tratteggio rosso, il sistema di percorsi dedicati alla mobilità lenta (pedonale, ciclabile e ippovie) maggiormente frequentati e riconosciuti come percorsi aventi una valenza turistico-religiosa. L'analisi di questi sentieri ha permesso di conoscere le abitudini di frequentazione dei luoghi e comprendere quali fossero le località panoramiche maggiormente frequentate sia dagli abitanti che dai turisti.

L'analisi dei percorsi e degli assi viari ha avuto come esito l'identificazione di punti di osservazione privilegiata dalla quale si gode di un importante e strategica visuale paesaggistica. Questi punti, identificati con dei pallini rossi sulle mappe delle tavole 12 e 14, indicano i luoghi selezionati come punti di vista dalla quale sono state effettuate le misure fotometriche durante il sopralluogo (cfr. capitolo 6, paragrafo "Sopralluogo e rilievo delle luminanze"). Ciascun punto, consente di beneficiare di una differente visuale di paesaggio, percepito in maniera unica in funzione delle condizioni a contorno caratterizzanti il punto di osservazione. Ogni inquadratura esprime un proprio messaggio in funzione del particolare orientamento del borgo che inquadra. In considerazione di differenti parametri, solo alcuni punti di vista, quelli ritenuti più rilevanti e esclusivi, sono stati selezionati in uno stadio successivo in modo tale da essere analizzati all'interno dell'indagine illuminotecnica. Nel tessuto insediativo dei borghi sono stati evidenziati in rosso i beni architettonici di alto valore storico e comunitario posti sotto tutela.

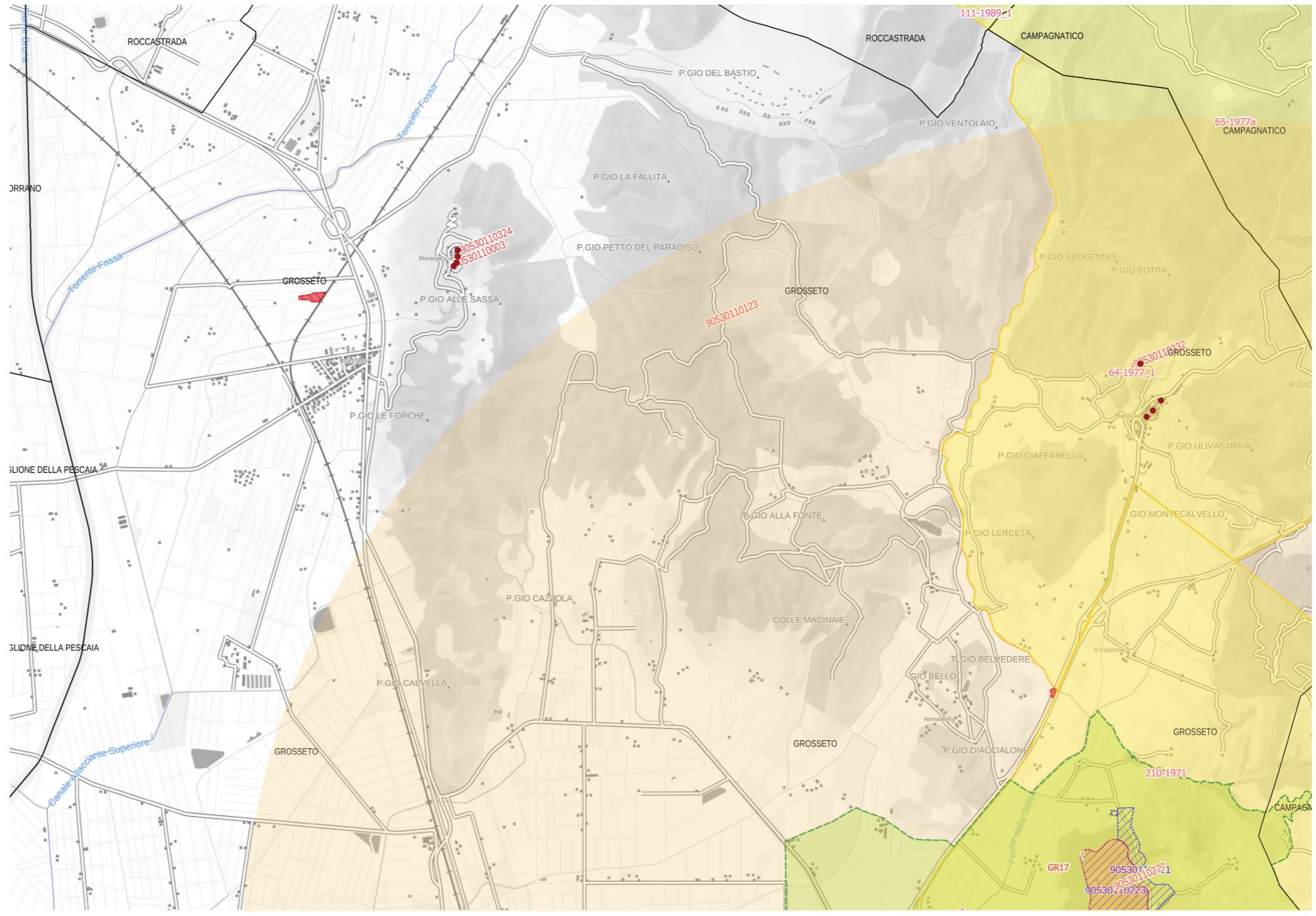
SISTEMA DI TUTELA PAESAGGISTICO

.....
Tavola_9

- BENI ARCHITETTONICI TUTELATI
 - AREA DI INFLUENZA DELL'OSSERVATORIO
 - BENI ARCHEOLOGICI TUTELATI
 - AREE DI NOTEVOLE INTERESSE PUBBLICO
 - AREE DI INTERESSE ARCHEOLOGICO
- 0 2km

Tavola 9. -
Sistema di tutela paesaggistico

Tavola elaborata tramite i dati forniti dal
Geoportale GEOscopio della Regione
Toscana



SISTEMA INFRASTRUTTURALE

.....
Tavola_10

- ✚ FERROVIA
- ◆ STAZIONE FERROVIARIA
- STRADA PRINCIPALE DI GRANDE IMPORTANZA
- STRADA SECONDARIA
- STRADA LOCALE DI CONNESSIONE
- CONFINI COMUNALI GROSSETO

0 2km

Tavola 10.
Sistema infrastrutturale

Tavola elaborata tramite i dati forniti dal
Geoportale GEOscopio della Regione
Toscana



SISTEMA LEGATO ALLA PERCEZIONE DEL PAESAGGIO - MONTEPESCALI

Tavola_11

VIABILITÀ

- STRADA PRINCIPALE DI GRANDE IMPORTANZA
- STRADA EXTRAURBANA SECONDARIA
- STRADA URBANA DI SCORRIMENTO
- STRADA URBANA DI DISTRIBUZIONE
- STRADE LOCALI

PERCORSI PEDONALI

- - - PERCORSI PEDONALI DI VALENZA TURISTICO-RELIGIOSA

EVIDENZE STORICHE

- 1. MURA MEDIEVALE
- 2. TORRE RESIDENZIALE
- 3. CHIESA DI SAN NICOLÒ
- 4. CASSERO CON TORRE DEL BELVEDERE
- 5. TORRE CON CINTA MURARIA MEDIEVALE
- 6. SANTI STEFANO E LORENZO
- 7. MURA RINASCIMENTALE

0 200m

Tavola 11.-
Sistema legato alla percezione del paesaggio - Montepescali

Tavola di sintesi elaborata tramite i dati forniti dal Geoportale GEOscopio della Regione Toscana



PUNTI DI OSSERVAZIONE SELEZIONATI - MONTEPESCALI

Tavola_12



PUNTI DI OSSERVAZIONE SELEZIONATI

- M.1. STRADA STATALE 1
- M.2. STRADA COMUNALE (BRACCAGNI)
- M.3. STRADA PROVINCIALE 152 (FERROVIA)
- M.4. STRADA COMUNALE

0 500m

Tavola 12. -
Punti di osservazione selezionati -
Montepescali

SISTEMA LEGATO ALLA PERCEZIONE DEL PAESAGGIO - BATIGNANO

Tavola_13

VIABILITÀ

- STRADA EXTRAURBANA SECONDARIA
- STRADA URBANA DI SCORRIMENTO
- STRADA URBANA DI DISTRIBUZIONE
- STRADE LOCALI

PERCORSI PEDONALI

- - - PERCORSI PEDONALI DI VALENZA TURISTICO-RELIGIOSA

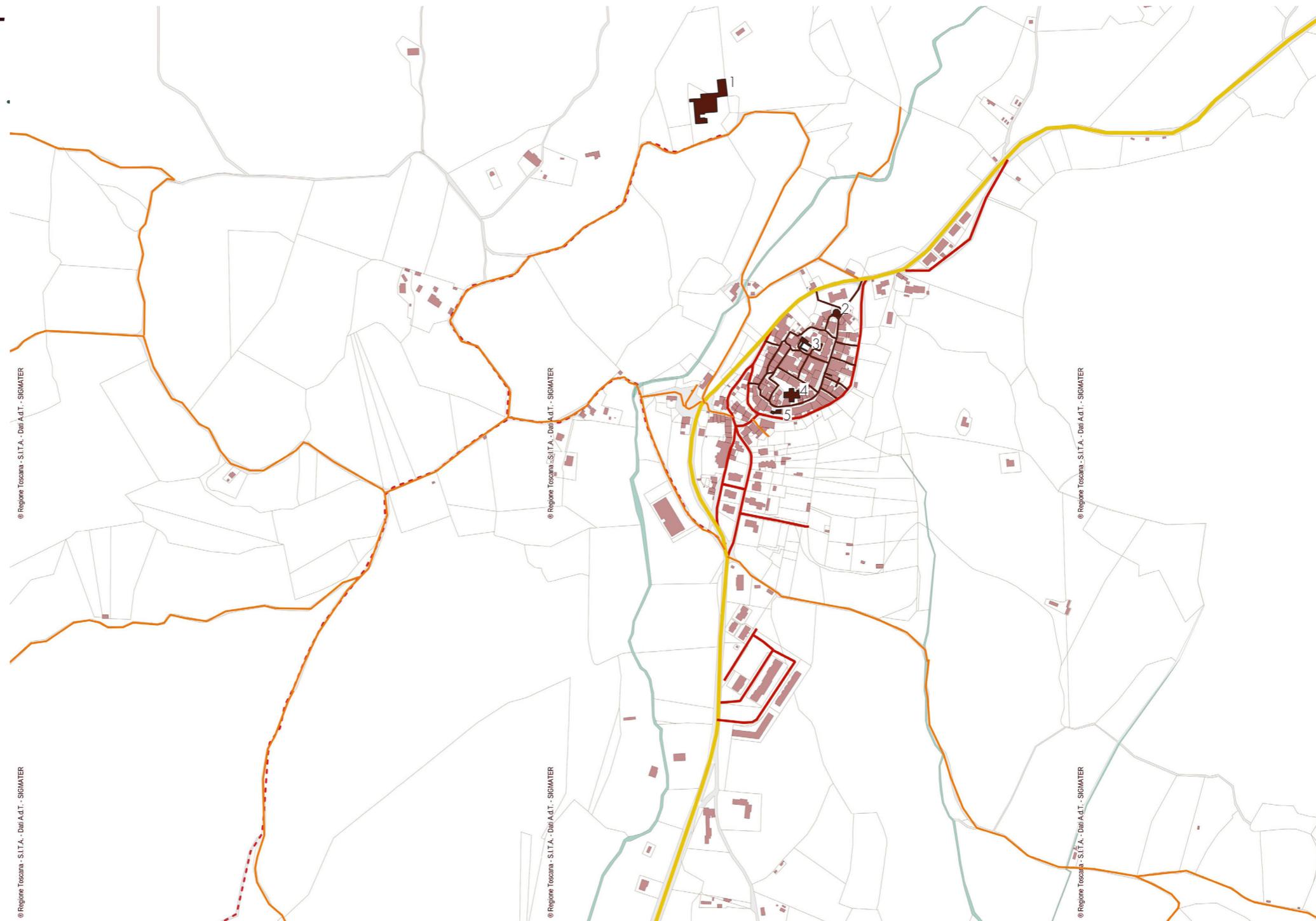
EVIDENZE STORICHE

- 1. CONVENTO DI SANTA CROCE
- 2. PORTA SENESE
- 3. PIEVE DI SAN MARTINO
- 4. PORTA GROSSETANA

0 400m

Tavola 13. -
Sistema legato alla percezione del paesaggio - Batignano

Tavola di sintesi elaborata tramite i dati forniti dal Geoportale GEOscopio della Regione Toscana



PUNTI DI OSSERVAZIONE SELEZIONATI - BATIGNANO

Tavola_14



PUNTI DI OSSERVAZIONE SELEZIONATI

- B.1. STRADA PROVINCIALE 153
- B.2. STRADA VICINALE LA VALLE
- B.3. STRADA COMUNALE DELLA FONTE
- B.4. VIA SENESE NORD

0 400m

Tavola 14. -
Punti di osservazione selezionati - Ba-
tignano

3.2 Emergenze paesaggistiche e azioni di tutela del paesaggio della Maremma

3.2.1 Problematiche antropiche del paesaggio maremmano

L'obiettivo principale delle scelte politico-economiche effettuate dalle amministrazioni influenti nell'area maremmana è quello di dare una risposta alla crescente domanda turistica legata in special modo al territorio costiero e al capoluogo grossetano. La ricaduta principale a cui la Maremma va incontro, a causa di queste scelte, è quella di rendere artificiale il paesaggio seguendo il fine turistico-economico, il quale cerca di urbanizzare ed artificializzare le aree di maggior interesse turistico. Queste azioni recano delle ricadute dannose sul paesaggio, rinunciando alla bellezza naturale, perdendo la percezione tradizionale degli insediamenti e alterandone l'aspetto genuino e ricco di valore storico che si era conservato fino all'epoca contemporanea. [24]

Dall'altro lato, l'entroterra vive un continuo processo di spopolamento e invecchiamento demografico dei centri abitati delle terre rurali collinari, accrescendo l'abbandono delle attività agro-pastorali e incoraggiando

l'intensificazione delle attività di sfruttamento agricolo nella pianura, in particolare misura nelle aree limitrofe a Grosseto. Si diffondono in pianura distese di seminativi, colture orticole e vivai. Questi forti pressioni antropiche rischiano di alterare la qualità del paesaggio e le relazioni che gli insediamenti hanno costruito con il loro contesto rurale. I campi abbandonati e incolti collinari fanno spazio all'espansione delle aree boschive di ridotta qualità e alla ricolonizzazione della vegetazione arbustiva e arborea. Questi fattori mascherano il paesaggio trasformando la percezione estetica degli originari scenari agricoli e urbani. Le ricadute della trasformazione della vegetazione rischiano di «ridurre la funzionalità ecologica di aree agricole di collegamento tra matrici o nodi forestali». [25] E' possibile verificare questo fenomeno nel Monte Leoni, la cui superficie è ricoperta per un'alta percentuale da area boschiva. Sulle colline organizzate a campi chiusi si osserva la crescita dell'utilizzo della vegetazione di corredo come filari, siepi e insiemi alberati. Le distese di ulivi, che avevano caratterizzato simbolicamente l'identità storica del paesaggio maremmano, modificano la loro estensione e la struttura agraria. Si da spazio

all'estensione di aree specializzate a vigneto grazie all'introduzione della Denominazione di Origine Controllata del Montecucco, pregiato vino prodotto nella provincia di Grosseto. Il paesaggio agrario viene così omologato, trasferendo gli oliveti storici nei campi chiusi. Quest'inversione produttiva permette di riadattare e mantenere in vita l'economia del territorio accrescendo il suo prestigio paesaggistico e incrementando lo sviluppo del turismo rurale legato alle cantine e agli agriturismi. La criticità che si lega a questa trasformazione è quella di danneggiare la stabilità e tenuta dei suoli, garantita dalle distese di ulivi. [26]

Il fenomeno dello spopolamento delle aree collinari ha come causa molteplici fattori legati allo sviluppo economico e tecnologico della pianura. In primo luogo sono state prese delle decisioni politiche volte alla crescita di conurbazioni al fine di unificare centri periferici sia tipologia residenziale che legati alla produzione. La nascita di nuovi centri urbani e industriali, grazie alle azioni di bonifica, si concentra in prossimità delle più importanti vie di comunicazione accrescendo "l'effetto barriera", una separazione generata dagli assi stradali di principale collegamento (un esempio è la nuova Aurelia trasformata nell'autostrada Livorno-Civitavecchia) tra il contesto agricolo abbandonato dell'entroterra e la costa. Altri assi stradali con influente funzione di barriera sono la SP158 e la SS 223 Grosseto-Siena, in corso di ammodernamento con elevato consumo di ambienti forestali.

La criticità legata alla crescita urbana è quella di alterare la percezione visiva e l'immagine

consolidata della morfologia degli insediamenti storici. Oggi questo fenomeno è oggetto di piani ed azioni politiche che perseguono l'obiettivo di invertire questo andamento, attraverso delle strategie e degli incentivi mirati. Non vengono abbandonati solo i territori rurali ma anche le attività estrattiva e mineraria, simbolo importante per lo sviluppo storico-economico della Maremma di cui si rischia di conservarne solo delle tracce, con l'esito inevitabile di alternare il sistema e i rapporti che questi siti avevano creato nel corso dei secoli con il contesto paesaggistico territoriale. Oggi sono ancora in funzione la cava di Batignano, Roselle e altri siti minori lungo il corso del fiume Ombrone. [27]

3.2.2 Tutela del paesaggio

«Gli ambienti costieri sabbiosi e rocciosi, le aree umide, gli ecosistemi fluviali e i paesaggi agricoli tradizionali costituiscono le principali emergenze naturalistiche dell'ambito». [28]

Il paesaggio maremmano esibisce numerose aree diversificate, naturali o antropizzate, di elevato valore conservazionistico inserite all'interno del sistema di Aree Protette e Siti Natura 2000. Ogni area presenta delle proprie peculiarità le quali le conferiscono importanti valori naturalistici. Fanno parte di queste eccellenze il Monte Leoni, oggetto di approfondimento del lavoro di ricerca, le aree costiere tra Pian d'Alma, Marina di Grosseto e il Parco Regionale della Maremma. [29]

Si individua, nei beni di interesse storico culturale, un «ruolo insostituibile come fattori di

caratterizzazione e fondamenti della memoria collettiva». [30] Si tratta di veri e propri valori facenti parte del patrimonio paesaggistico, i quali ne arricchiscono il pregio e la qualità. Le azioni di tutela nei confronti dei beni paesaggistici prevedono azioni di mantenimento, riqualifica e valorizzazione tramite politiche integrate sulla gestione. [31]

3.2.3 Analisi e tutela delle emergenze nell'ambito del Monte Leoni

In riferimento alle problematiche esplicitate nel paragrafo precedente 3.2.1 "Problematiche antropiche del paesaggio maremmano" è possibile articolare in sintesi i differenti provvedimenti concepiti per la tutela e salvaguardia del paesaggio grossetano. Gli obiettivi sulle quali si fondano le azioni di tutela sono due.

- La tutela dell'eterogeneità e la conservazione della percezione visiva del paesaggio collinare dell'entroterra caratterizzato dal dialogo tra gli insediamenti e le attività agropastorali, costituenti un elevato carattere storico-culturale e paesaggistico.

- La salvaguardia del paesaggio naturale costiero e del suo elevato grado di panoramicità in unione ai nuovi insediamenti di matrice turistiche che si sono sviluppati nell'area, valorizzandone l'integrità morfologia. Gli enti territoriali pubblici si impegnano ad avviare politiche di valorizzazione e tutela del paesaggio maremmano attraverso l'elaborazione di strumenti di governo e pianifi-

cazione del territorio e piani di settore, sulla base di quanto esplicitato nell'art. 4 della Disciplina del Piano. [32] Nei punti che seguono vengono elencati gli obiettivi e le relative azioni messe in campo per la tutela e valorizzazione di ciascun'emergenza riconosciuta nel paesaggio maremmano. La pianificazione provinciale identifica gli ambiti riferiti alle specifiche criticità definendone un quadro conoscitivo. L'amministrazione comunale dispone gli interventi necessari verso la tutela e il recupero dei valori riconosciuti. [33]

L'abbandono urbano e agricolo

Tra le proposte per la tutela e valorizzazione delle emergenze si trovano le azioni contro l'abbandono, delle aree agricole e dei nuclei storici collinari e montani, e il contrasto all'occupazione diffusa di suolo da parte di boschi e arbusti. Tra le regioni ferite è possibile citare l'area del Monte Leoni limitrofa a Montepescali e i terreni occupati da oliveti e seminativi nei pressi di Batignano. Le strategie messe in moto mirano ad incentivare il recupero dell'edilizia storica e dell'economia agropastorale di tipo competitivo e sostenibile, incoraggiando la produzione di eccellenze enogastronomiche tipiche del territorio collinare e dello sviluppo di nuove forme di attrazione turistica. Le tattiche proposte incrementano l'offerta dei servizi pubblici e dell'accessibilità, sia viaria che attraverso il trasporto pubblico. [34]

Valore estetico-percettivo del paesaggio

La tutela e la valorizzare «dell'identità e della leggibilità della relazione di tipo morfologi-

co, visivo e funzionale tra il sistema insediativo storico e il paesaggio agrario» [35]

Questo si verifica attraverso azioni volte a contrastare la dispersione morfologica dei nuclei storici e la tutela dei rapporti con il contesto rurale ,attraverso il contenimento e la revisione degli ampliamenti urbani che alterano l'immagine consolidata del paesaggio.

Le politiche toscane rivolgono la loro attenzione alla salvaguardia dei caratteri identitari con riferimento a:

- impianti storici di origine medioevale, ubicati in particolare nella valle dell'Ombrone e lungo i principali assi viari, tra i quali si trova Montepescali e Batignano;
- fortezze storiche, edifici religiosi, rocche collocate in posizione dominante lungo il litorale costiero, come il convento di Santa Croce a Batignano;
- ambiti rurali caratterizzati dalla tradizione maglia agricola otto-novecentesca;
- gli elementi caratterizzanti il paesaggio rurale come le fasce alberate (costituite in maggioranza da oliveti storici), le sistemazioni idraulico-agrarie, i tracciati minori, la vegetazione storica (querce e cipressi).

La pianificazione comunale orienta le politiche verso la conservazione delle colture esistenti (facendo riferimento alle colline, alle sugherete, ai campi chiusi e agli oliveti storici presenti nel Monte Leoni) imponendo che, i nuovi interventi di sviluppo e rimodellamento del paesaggio rurale, non arrechino modifiche sulla percezione del contesto paesaggistico e dei suoi assetti agrari tradizionali. [36]

Gli insediamenti storici: i borghi

Come è stato esplicitato nel punto precedente intitolato "Valore estetico-percettivo del paesaggio", uno dei principali obiettivi che persegue la pianificazione provinciale e comunale di Grosseto, in riferimento al Piano Territoriale di Coordinamento, è quello della tutela dell'impianto originario edilizio e morfologico nei centri rurali. Al fine di conservare intatta la leggibilità e la percezione visiva del rapporto tra la maglia edificata e il suo contesto agrario, vengono stabiliti e approvati futuri piani di espansione e sviluppo presupponendo nuovi interventi volti ad ultimare aree attualmente incomplete o frammentarie. I provvedimenti che vengono in seguito esplicitati sono stati attuati in borghi dotati di castelli, cinte murarie e nuclei storici medioevali di cui la maremma è abbondantemente ricca. In queste tipologie ricadono i casi studio di Montepescali e Batignano.

Le strategie mirano a conferire un nuovo spirito vitale ai borghi collinari attraverso politiche di attrazione insediativa, economica e turistico-culturale. Queste strategie sono affiancate da continue attività di tutela e salvaguardia delle evidenze stoiche presenti all'interno dei borghi formate, per la gran parte, da edifici storici, strutture religiose e cinte murarie. Vengono identificati inoltre delle linee guida di riferimento per le future realizzazioni o espansioni, che non dovranno intaccare la struttura agraria tradizionale e lo storico rapporto che l'edificato ha con i campi rurali. Si disciplinano i nuovi insediamenti in modo tale che questi rispecchino l'identità locale conservando la qualità insediativa in fase di progettazione e che siano rispettosi degli originali margini

esistenti, conservando la destinazione d'uso agricola alle aree rurali limitrofe. [37]

Il valore panoramico della viabilità e della rete rurale

Un'ulteriore punto di azione è quello volto alla protezione del valore panoramico delle suggestive visuali di cui si gode percorrendo le più importanti vie di collegamento viario.

La superstrada che collega Siena con Grosseto percorre il perimetro del crinale del Monte Leoni facendo da corona ai territori pianeggianti, le cui diramazioni attraversano da un lato i territori interni ai rilievi e, dall'altro, i territori pianeggianti (cfr. Tavola 10 "Sistema infrastrutturale"). Lo scenario di cui si beneficia, percorrendo questa strada ad alta velocità, è completo degli elementi caratterizzanti il territorio maremmano, comprendente sia il paesaggio pianeggiante che quello collinare. I rilievi, osservati dal livello stradale, si mostrano nel loro complesso unitario, costituito dalle emergenze storico-architettoniche e dei caratteri agropastorali descritti nei precedenti paragrafi. Sono interessanti anche le viste del tutto differenti che si aprono sui territori costieri o appartenenti alla pianura di Grosseto, formati da caratteri propri rispetto a quelli del paesaggio collinare.

Non solo lungo gli assi principali si può godere di un elevato prestigio dettato dalla loro panoramicità, ma si riconoscono ulteriori tracciati caratterizzati da un differente grado di panoramicità sia per l'ampiezza delle visuali percepite che per il loro carattere di eccezionalità. Si individuano come tracciati di grande interesse quelli di collegamento tra le aree interne, i tracciati rettilinei corredati da

vegetazione ornamentale ed infine le aree di belvedere. Si indica l'attenzione verso lo sviluppo di una mobilità integrata e sostenibile lungo i tracciati minori dotati di alto valore storico-paesaggistico. Le politiche dispongono in modo esplicito la tutela delle aree dotate di elevato grado di panoramicità sia che essi siano assi viari che aree di belvedere. Si cita nel Piano di Indirizzo Territoriale la tutela della rete viaria che circonda Batignano e le aree di belvedere presenti nel borgo di Montepescali.

Le azioni messe in pratica per garantire la qualità estetico percettiva, prevedono il divieto di realizzare nuovi edifici o insediamenti nei punti di maggior panoramicità e nei pressi della carreggiata stradale. Si predilige l'organizzazione di nuovi interventi di mantenimento dei tracciati esistenti, la realizzazione di nuovi punti panoramici di sosta lungo i tracciati viari e si predispone la riduzione delle emissioni di inquinamento luminoso, in funzione alla morfologia del terreno e dei tracciati stradali. La vista dai belvedere o dalle piazze collocate all'interno dei borghi medioevali sovrelevati non devono essere ostacolate dalla vegetazione, la quale deve essere costantemente mantenuta in ordine. Si sottolinea la necessità di predisporre nuovi punti di sosta lungo i percorsi stradali panoramici. [38]

Le emergenze storico-architettoniche

Sono state portate avanti azioni volte alla valorizzazione e alla salvaguardia del ricco patrimonio di emergenze storico-architettoniche ed archeologiche. Il territorio è disseminato

di borghi storici di matrice medioevale, torri, rocche fortificate, monasteri o edifici religiosi, fattorie storiche e complessi appartenenti alla matrice agro-pastorale collocati lungo gli antichi percorsi della transumanza. L'obiettivo è quello di mettere in rete la fruizione dell'intero patrimonio paesaggistico sopraccitato. [39]

La biodiversità di Monte Leoni

Il Piano di Gestione attraverso l'emanazione delle "Principali Misure di Conservazione" mira a proteggere lo sviluppo della fauna di tipo sostenibile e della biodiversità forestale del Monte Leoni, attraverso l'applicazione di strategie volte a limitare le alterazioni delle colture e delle produzioni agrarie, contrastando l'espansione incontrollata del sistema boschivo e migliorando la qualità complessiva paesaggistica. L'obiettivo è il mantenimento dei valori naturalistici percettivi delle estensioni boschive, delle fasce di oliveti e di viti e la difesa delle attività agropastorali tradizionali, base dell'economia rurale della Maremma. Vengono inoltre finanziati attività di tutela delle aree rurali nei confronti dei fenomeni erosivi, introducendo elementi

di discontinuità, e di promozione dell'attività agricola svolte seguendo principi sostenibili per contrastare l'abbandono delle terre rurali e favorire rinnovamento ambientale. [40]

Siti estrattivi

Ultimo punto citato è quello della conversione e riqualificazione in chiave sostenibile della gestione e percezione visiva dei siti minerari ed estrattivi, ancora attivi nei pressi di Batignano e delle cave dismesse presso Roselle e Paganico. [41]

La pianificazione provinciale definisce i principali obiettivi da perseguire al fine di valorizzare le cave dismesse tramite il loro recupero e la loro riqualificazione attraverso azioni di rinaturalizzazione o trasformazione delle aree in nuovi spazi dedicati ad attività culturali. Il recupero non è legato solo alla cava ma anche ai beni archeologici legati alla produzione mineraria. Per le cave in utilizzo si predispongono nuove soluzioni progettuali, per il loro ampliamento o la nuova realizzazione, aventi minori ricadute impattanti in considerazione alla percezione estetico-visiva del paesaggio. [42]

3.3 Il rispetto dell'identità paesaggistica nei nuovi progetti

Com'è stato descritto nel capitolo precedente, capitolo 3 "Identità del paesaggio marremmano" l'ambiente urbano e il paesaggio sono la manifestazione dell'identità collettiva e sociale di quel luogo. La produzione architettonica ed urbanistica esistente rispetta i valori e le idee degli abitanti e dei costruttori che l'hanno progettata. L'omologazione e l'appiattimento del tessuto urbano e del paesaggio fa sì che vengano persi i valori identitari del sito, standardizzandone gli elementi che lo caratterizzano. Questa problematica è stata denunciata da Ian Nairn nel 1955 nella rivista *The Architectural Review* in riferimento alla perdita dell'identità paesaggistica inglese della metà del XX secolo. Si tratta di un dibattito diffuso nel territorio europeo che porterà alla definizione di una serie di teorie ed indicazioni da seguire al fine di una corretta progettazione. L'urbanista Gordon Cullen nel 1961 in *Townscape* introduce una nuova visione di pianificazione in senso artistico attraverso l'urban design, la quale mira allo sviluppo delle emozioni in chi osserva attraverso la scelta di materiali e elementi caratterizzanti il paesaggio urbano (impianto di

illuminazione, materiali delle pavimentazioni, vegetazione). Il direttore della rivista sopracitata (*The Architectural Review*) sottolinea come la corretta pianificazione dello spazio urbano deve seguire con coraggio, sensibilità e fantasia gli obiettivi di riorganizzazione spaziale, in linea con la tradizione e la storia che ha vissuto il sito di progetto. L'obiettivo principale da seguire è ovviamente quello di garantire la riconoscibilità dell'identità culturale e storica dei luoghi. Le visioni progettuali sopracitate sono state sviluppate nell'ottica di invertire la crescita incontrollata dell'urbanizzazione e la disomogeneità del tessuto edificato il quale cerca di assecondare la crescente domanda tecnologica ed economica. Gli architetti britannici Smithson scrivevano nel testo "La qualità dell'ambiente" (1978) che è necessaria la conservazione e la valorizzazione del tessuto insediativo e paesaggistico preesistente attraverso un dialogo tra i sentimenti dei cittadini e la sensibilità del progettista. Essi considerano che il rinnovamento della qualità dell'ambiente sia una responsabilità collettiva e non di un singolo professionista. L'ambiente, secondo lo studioso Donald

Appleyard, deve rispecchiare l'espressione della comunità che lo abita in cui la società esprime delle scelte che sono legate alla propria identità o storia. [43]

I cambiamenti della città sono legati alla vita e alle esigenze degli abitanti. I progettisti sono alla costante ricerca di nuove soluzioni che migliorino la qualità della vita e che sostituiscano i sistemi obsoleti o appartenenti a remote tecnologie. La sostituzione con nuovi elementi efficienti segue un ritmo elevato dettato dalla forza vitale e dal potere tecnologico ed energetico di cui, ciascuno di essi, ne è caratterizzato. I continui cambiamenti e trasformazioni generano spazi urbani spesso caotici e privi di omogeneità con le preesistenze tradizionali e storiche. Queste annotazioni sono adatte a descrivere lo sviluppo urbano contemporaneo, ma sono state espresse già, nei primi decenni del XX secolo, negli articoli della rivista *Domus* dagli architetti Carlo Molino, Emilio Pifferi e Gino Levi-Montalcini. La soluzione che al tempo veniva suggerita da Gio Ponti, per rimediare al caos urbano, era quella di definire piani regolatori nella quale si aggiungesse un'attenzione alla dimensione architettonica della città per generare delle "belle città" attraverso l'apporto d'artista e lo spirito sociale ed umano. In questi anni l'architetto Giuseppe Pagano pronunciò la famosa citazione «A quando il piano regolatore del mondo?». Questa frase sottolinea la necessità di avere un piano unitario ed armonioso privo di confusione, come una vera e propria opera d'arte. [44]

In riferimento a queste osservazioni è possibile considerare l'importanza del progetto illuminotecnico. Esso deve far parte di un piano

complesso riguardante l'organizzazione e la valorizzazione totale del tessuto urbano. Il piano totale può essere associato ad un quadro, composto da diverse abitazioni ed elementi, in cui il piano di luce deve esaltare lo sfondo vasto e complesso dalla quale emergono e si contraddistinguono gli elementi caratterizzanti e peculiarità del tessuto urbano. Spinelli considera come gli uomini abbiano «perso da tempo quella capacità di lettura e di educazione comune al paesaggio, ai suoi aspetti etici ed estetici, che rimanda alla responsabilità soggettiva del comunicatore». [45]

La problematica sottolineata dal professore evidenzia come si debba recuperare un'attenzione maggiore nei confronti del paesaggio e degli effetti sociali, culturali ed economici la cui lettura può generare nei fruitori ed inconsapevoli osservatori del paesaggio. Questa problematica è stata sottolineata dalla Convenzione Europea del Paesaggio nel 2000, la quale ha sottolineato l'importanza della conoscenza identitaria e della capacità di lettura del paesaggio al fine di tutelarla attraverso le giuste politiche di valorizzazione paesaggistica. [46]

I paesaggi illuminati caratterizzano il territorio culturale italiano. Alcuni di essi sono nati per caso al fine di soddisfare le sole esigenze funzionali degli abitanti e sono spesso privi di un progetto d'insieme, generando una percezione del paesaggio luminoso anonima e disomogenea. Gli obiettivi che si pongono i nuovi piani di illuminazione sono quelli di creare paesaggi notturni piacevoli e attrattivi, ribaltando alcuni elementi e nascondendo degli altri, nel rispetto delle esigenze funzio-

nali e della tutela ambientale. L'interesse per la creazione dei paesaggi notturni nel territorio rurale è dettato: [47]

- Dalle esigenze economiche, al fine di accrescere il turismo;
- Per la promozione del paesaggio regiona-

le;

- Per la costruzione di un paesaggio notturno gradevole per i cittadini che lo abitano e che comunichi un'idea positiva delle attività che si svolgono al suo interno.

3.4 Bibliografia e sitografia

1. Citato in Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Grosseto, La qualità del paesaggio, - Qualità del paesaggio: definizione, Provincia di Grosseto
2. Citato in Ibidem
3. Ibidem
4. Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Grosseto, La qualità del paesaggio, - Invarianti strutturali, Provincia di Grosseto
5. Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Grosseto, La qualità del paesaggio, - Indirizzi di tutela e valorizzazione, Provincia di Grosseto
6. Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Grosseto, La qualità del paesaggio, - Qualità del paesaggio: definizione, Provincia di Grosseto
7. Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Grosseto, La qualità del paesaggio, - Emergenze paesistico ambientale, Provincia di Grosseto
8. Citato in VALLETTI L., AGHEMO C., PELLEGRINO A., *Paesaggio culturale e immagine notturna: esigenza di una metodologia di progetto della luce, Atti del Congresso Nazionale AIDI Luce e Luoghi*, AIDI Editore, 2018
9. Citato in GIUSTI M.A., ROMEO E. M. G. *Paesaggi culturali. Cultural landscapes*, Aracne, Roma, 2010, pag.25-35
10. Ibidem
11. Citato in Ibidem.
12. Ibidem
13. VALLETTI L., AGHEMO C., PELLEGRINO A., *Paesaggio culturale e immagine notturna: esigenza di una metodologia di progetto della luce, Atti del Congresso Nazionale AIDI Luce e Luoghi*, AIDI Editore, 2018
14. Citato in GIUSTI M.A., ROMEO E. M. G. *Paesaggi culturali. Cultural landscapes*, Aracne, Roma, 2010, pag.25-35
15. GIUSTI M.A., ROMEO E. M. G. *Paesaggi culturali. Cultural landscapes*, Aracne, Roma, 2010, pag.5-25
16. Ibidem
17. SILVIOPICCARDI, *Paesaggio culturale*, Pàtron, Bologna, 1986, pag.79-119
18. Citato in GIUSTI M.A., ROMEO E. M. G. *Paesaggi culturali. Cultural landscapes*, Aracne, Roma, 2010, pag.5-25
19. Ibidem
20. Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Grosseto, La qualità del paesaggio, - Le unità di paesaggio, Provincia di Grosseto
21. Ibidem
22. Piano d'Illuminazione Intelligente, Doc. 02 Relazione tecnico descrittiva, Comune di Grosseto, 2019
23. Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Grosseto, La qualità del paesag-

gio, - Le unità di paesaggio, Provincia di Grosseto

24. Piano di indirizzo territoriale con valenza di piano paesaggistico, Scheda ambito di paesaggio 18, Maremma grossetana, - Il carattere policentrico e reticolare dei sistemi, insediativi urbani e infrastrutturali, Regione Toscana

25. Citato in Piano di indirizzo territoriale con valenza di piano paesaggistico, Scheda ambito di paesaggio 18, Maremma grossetana, - I caratteri ecosistemici del paesaggio, insediativi urbani e infrastrutturali, Regione Toscana

26. Piano di indirizzo territoriale con valenza di piano paesaggistico, Allegato A, Elaborato 2, Sezione3, Ambito n°35 Entroterra grossetano, - Funzionamenti, dinamiche, obiettivi di qualità, azioni prioritarie, -Funzionamenti e dinamiche, Regione Toscana

27. Piano di indirizzo territoriale con valenza di piano paesaggistico, Scheda ambito di paesaggio 18, Maremma grossetana, - I caratteri ecosistemici del paesaggio, insediativi urbani e infrastrutturali, Regione Toscana

28. Ibidem

29. Ibid.

30. Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Grosseto, La qualità del paesaggio, - Invarianti strutturali, Provincia di Grosseto

31. Ibidem

32. Piano di indirizzo territoriale con valenza di piano paesaggistico, Scheda ambito di paesaggio 18, Maremma grossetana, - Obiettivi, qualità e direttive, insediativi urbani e infrastrutturali, Regione Toscana

33. Piano di indirizzo territoriale con valen-

za di piano paesaggistico, Allegato A, Elaborato 2, Sezione3, Ambito n°35 Entroterra grossetano, - Funzionamenti, dinamiche, obiettivi di qualità, azioni prioritarie, Regione Toscana

34. Piano di indirizzo territoriale con valenza di piano paesaggistico, Scheda ambito di paesaggio 18, Maremma grossetana, - Obiettivi, qualità e direttive, insediativi urbani e infrastrutturali, Regione Toscana

35. Citato in Piano di indirizzo territoriale con valenza di piano paesaggistico, Scheda ambito di paesaggio 18, Maremma grossetana, - I caratteri ecosistemici del paesaggio, insediativi urbani e infrastrutturali, Regione Toscana

36. Piano di indirizzo territoriale con valenza di piano paesaggistico, Allegato A, Elaborato 2, Sezione3, Ambito n°35 Entroterra grossetano, - Funzionamenti, dinamiche, obiettivi di qualità, azioni prioritarie, -Elementi costitutivi antropici, Regione Toscana

37. Piano di indirizzo territoriale con valenza di piano paesaggistico, Allegato A, Elaborato 2, Sezione3, Ambito n°35 Entroterra grossetano, - Funzionamenti, dinamiche, obiettivi di qualità, azioni prioritarie, -Insediamenti e infrastrutture, Regione Toscana

38. Ibidem

39. Piano di indirizzo territoriale con valenza di piano paesaggistico, Scheda ambito di paesaggio 18, Maremma grossetana, - I caratteri ecosistemici del paesaggio, insediativi urbani e infrastrutturali, Regione Toscana

40. Piano di indirizzo territoriale con valenza di piano paesaggistico, Allegato A, Elaborato

2, Sezione3, Ambito n°35 Entroterra grossetano, - Funzionamenti, dinamiche, obiettivi di qualità, azioni prioritarie, -Elementi costitutivi antropici, Regione Toscana

41. Piano di indirizzo territoriale con valenza di piano paesaggistico, Scheda ambito di paesaggio 18, Maremma grossetana, - Obiettivi, qualità e direttive, insediativi urbani e infrastrutturali, Regione Toscana

42. Piano di indirizzo territoriale con valenza di piano paesaggistico, Allegato A, Elaborato 2, Sezione3, Ambito n°35 Entroterra grossetano, - Funzionamenti, dinamiche, obiettivi di qualità,

azioni prioritarie, -Elementi costitutivi antropici, Regione Toscana

43. SPINELLI LUIGI, *La visione soggettiva: progetti e paesaggi*, Collana del DASTU, Politecnico di Milano, 2019, pag. 111-124

44. SPINELLI LUIGI, *La visione soggettiva: progetti e paesaggi*, Collana del DASTU, Politecnico di Milano, 2019, pag. 77-95

45. Ibidem

46. ZERBI M.CHIARA, *Il paesaggio dei sensi, Temi per il paesaggio*, Regione Piemonte, L'Artistica, Savigliano, 2008, pag. 9-59

47. NARBONI ROGER, *Luce e paesaggio. Creare paesaggi notturni*, Tecniche Nuove, Milano, 2006, pag. 40-47

4

**PERCEZIONE
DEL PAESAGGIO**

IL PAESAGGIO
NOTTURNO

4.1 La percezione del paesaggio soggettiva

«Un luogo o un paesaggio non esistono se non per come li vedono i nostri occhi . Si tratta perciò di renderlo visibilmente presente, scegliendo il meglio di tutto o parti di esso»

[Le Corbusier, *Menière de penser l'urbanisme*] [1]

4.1.1 La costruzione della percezione soggettiva

Aldo Sestini, geografo e geologo italiano, considera che la fase elementare del paesaggio sia la "veduta panoramica", la possibilità di stringere con lo sguardo il paesaggio che si osserva. L'osservazione è costituita da due principali fasi. Alla prima fase, la quale smuove i sentimenti dell'osservatore e sviluppa il pensiero soggettivo ed emozionale, ne segue una seconda più razionale ed oggettiva. Lo scenario paesaggistico ammirato non è percepito attraverso una sola immagine ma da una sequenza di più immagini formate dai caratteri fondamentali che lo costituiscono. La prima fase, legata alla percezione soggettiva, è quella che più interessa esaminare in

questo lavoro di ricerca. [2]

I cinque sensi

Come è stato descritto nel capitolo precedente (cfr Cap.3), il paesaggio è il risultato dei processi storici e culturali del luogo ed è depositario dell'identità della collettività che lo abita. Risulta importante pertanto sapere leggere e interpretare i segni del territorio attraverso l'uso dei sensi. La Convenzione Europea del Paesaggio (2000) indica l'importanza di sensibilizzare i cittadini sulla percezione e lettura del valore identitario dei luoghi che abitano al fine di conoscerlo e tutelarne attraverso le giuste politiche di valorizzazione paesaggistica.

Il contesto paesaggistico genera delle sensazioni nell'uomo che lo vive e lo osserva. La percezione del paesaggio attraverso i carat-

tere sensoriali genera delle ricadute di benessere o malessere nell'individuo. [3]

Secondo lo psicologo Willy Hellpach, la percezione soggettiva del paesaggio è determinata dai sensi dell'uomo. In primo luogo agisce la vista, seguita dall'udito, dall'odorato e dal tatto. Solo dopo che i sensi sono stati sviluppati, si mettono in moto i fattori strettamente legati al carattere e alla personalità dell'individuo, i quali filtrano la percezione e concorrono a sviluppare una lettura personale del paesaggio. [4]

Il benessere che gli individui percepiscono è legato alla qualità paesaggistica percepita attraverso i sensi. È importante sottolineare che un paesaggio di qualità non necessariamente trasmette una sensazione di benessere e di piacevolezza. Questo perché la percezione, come è stato esplicitato, è influenzata da fattori legati alla personalità dell'individuo. La vista ha da sempre occupato una posizione di rilievo nella percezione del paesaggio. Non da meno sono gli altri quattro sensi. L'udito è il fattore principale per la determinazione della sensazione di benessere nell'individuo in funzione ai rumori presenti all'interno del sito nella quale si trova. Se non progettato il rumore può generare insicurezza, malessere e discomfort.

Il senso della vista è quello più influente alla fine delle analisi di questo lavoro di ricerca.

Il significato di paesaggio visivo è mutato

nel corso della storia assumendo differenti accezioni. In primo luogo, lo scenario paesaggistico visivo è stato scoperto dai pittori in Europa nel XVI secolo. Gli artisti dipingevano quadri contenenti la percezione pedonale che l'occhio catturava di quell'estensione paesaggistica. Alla fine del XIX secolo assume un significato ed un'importanza differente e diventa oggetto di studio da parte dei geografi. Da rappresentazione artistica muta in un documento geografico e scientifico. L'ultimo accezione legato allo scenario visivo paesaggistico è quella attribuita dallo storico francese George Duby nel 1991 indicata come la più recente definizione. Per lo storico il paesaggio si è trasformato in un bene di interesse pubblico, in una risorsa e in un patrimonio da preservare e tutelare alle generazioni future attraverso opportuni provvedimenti politici. [5]

L'osservazione del paesaggio

L'osservatore vive, nell'atto del guardare, un'esperienza. Il paesaggio è un'esperienza che parla della sua cultura, della sua morfologia, del suo spazio e del rapporto creato con il suo intorno. Esso si rivela esteticamente allo sguardo soggettivo e disinteressato dell'osservatore esterno, il quale è privo di interesse analitico o pratico. Si può constatare, allo stesso tempo, come la percezione esterna del paesaggio non fornisca mai una

visione oggettiva o completa. L'outsider legge dall'esterno una porzione incompleta del paesaggio, uno scenario, un'astrazione elementare dell'insieme paesaggistico, il quale è analizzabile solo se ci si addentra nello scenario osservato. [7]

Il geografo Eugenio Turri considerava il paesaggio come «teatro della quale gli individui e la società recitano le loro storie quotidiane». Turri considera che l'individuo vive il territorio o in veste di attore o in veste di spettatore. Quest'ultimo guarda e prende coscienza del senso del suo operare nel territorio. Grazie ad esso e alla sua osservazione esiste il paesaggio, il quale rappresenta la realtà fenomenica e la cultura del luogo. [8]

La parola θέατρον deriva dal verbo thasastai che indica l'atto di guardare attraverso gli occhi dello spettatore al fine di giudicare l'agire del territorio paesaggistico osservato. La presenza dell'osservazione fa sì che si esalti la recitazione e l'agire degli attori. Attraverso l'osservazione si possono interpretare i problemi del vivere e comprendere quale sia il miglior modo di operare. [9]

Il paesaggio osservato è definito dall'autore attraverso una citazione di Edgar Morin come il «riflesso della realtà fenomenica» [10] e mediatore tra cultura e natura.

Lo sguardo da lontano è un approccio fondamentale per comprendere e leggere il paesaggio e per percepire i suoi iconemi, le unità elementari di percezione (segno all'interno di un insieme di segni). L'iconema incarna il genius loci ovvero «l'anima vera e profonda di un territorio, diventa il riferimento della progettazione». [11] Il riconoscimento degli iconemi e della loro importanza a livello cul-

turale e identitario può essere uno strumento utile alla definizione delle giuste azioni delle future azioni di pianificazione. È importante allo stesso tempo, secondo l'autore Turri, identificare la presenza di topoi nel territorio, ovvero i luoghi di forte carica simbolica, definiti punti di riferimento dell'identità culturale di un luogo.

Non riconoscere questi sistemi sopracitati all'interno della progettazione significa non tenere in considerazione la storia e la culturale del luogo di progetto. Questo accade quando i progetti di pianificazione seguono ragioni economiche e ideali produttivistici, progettando porzioni di paesaggio disomogenee e slegate dai paesaggi storici ereditati. L'autore si domanda allora quale siano le soluzioni da adottare e i motivi che hanno portato al proliferare di tale metodologia progettuale. [12] Turri considera che sia necessario sviluppare azioni intelligenti attraverso la commissione di piani in cui partecipino i rappresentanti della cultura del territorio interessato, considerati come «gli unici guardiani delle memorie e dei valori locali [...] protagonisti della più grande rivoluzione culturale avvenuta in Italia volta a salvaguardare i paesaggi». [13]

I cittadini sono i registi del paesaggio vivendolo sia come attori, responsabili delle scelte e delle azioni che lo trasformano quotidianamente, che come spettatori, percependo il paesaggio dall'esterno e prendendo coscienza delle problematiche che lo affliggono. L'autore fa notare nel testo come, dopo le grandi trasformazioni, segue una fase in cui l'uomo si fa spettatore e si interroga sui cambiamenti che si sono verificati nel paesaggio. [14]

«Il paesaggio è dentro di noi prima di essere intorno a noi. Realizziamo nel mondo in cui viviamo il paesaggio che abbiamo nella mente»

[Morelli Ugo, 2011] [6]

Oggi si fa riferimento anche alla percezione e alle possibili ricadute generate dal teatro paesaggistico sull'osservatore straniero. Lo sguardo dello turista non è disinteressato e risveglia i paesaggi dimenticati dalla quotidianità. La sua presenza, in veste di viaggiatore incuriosito, fa sì che gli attori trasformino e curino il paesaggio sia come richiamo ed attrazione turistica che come manifesto della propria cultura.

L'attore e lo spettatore sono influenzati dai territori circostanti nelle loro azioni di agire o di osservare. È importante che le azioni si liberino di quest'influenza che tende ad omologare, personalizzare e distruggere la varietà dei paesaggi, per tutelare e valorizzare la storia e la cultura locali. [15]

La visione personale del paesaggio

La separazione, descritta nelle righe precedenti, tra soggetto che osserva e natura, contemplata a distanza al fine di percepire il paesaggio, è espressa anche dal filosofo Georg Simmel. Egli considera che il paesaggio sia frutto di un processo spirituale in cui la mente e la psiche di chi osserva fonda un'unità totale del complesso paesaggistico, la quale è costituita dai differenti elementi che lo compongono. Questo frammento di paesaggio è considerato come una "unità autonoma".

Il professore di filosofia Alain Roger afferma che lo scenario del paesaggio sia da considerare come un'invenzione culturale che si sviluppa nello mente dell'osservatore attraverso un processo artistico. Il paesaggio dipinto dagli artisti permette infatti di cogliere l'idea e lo sguardo che il pittore sviluppa di

fronte a quel preciso scenario riprodotto sulla tela. La visione personale dell'artista, dettata dalla sua cultura e influenzata dalle sue conoscenze, condiziona l'idea che collettività svilupperà su quel paesaggio. Quest'idea paesaggistica è il prodotto dalla percezione, la quale è a sua volta costituita dal bagaglio socio culturale dell'osservatore. [16]

La percezione del paesaggio viene determinata dalle conoscenze personali e grazie ai meccanismi che si sono sviluppati nella personalità di chi osserva. La percezione viene filtrata dalla mente dell'osservatore in funzione delle memorie che lo caratterizzano, delle conoscenze e delle storie personali o collettive. Non si può infatti parlare di semplice contemplazione della natura, ma si tratta di un processo soggettivo complesso. «Il progetto e il paesaggio sono il prodotto della cultura soggettiva, una modalità di percepire e rappresentare i luoghi interpretata dalla nostra predisposizione e personalità, costituita sulla nostra conoscenza ed esperienza.» [17]

Le due variabili fondamentali nell'atto della percezione sono lo spazio e il tempo, le quali contribuiscono alla generazione dello scenario mentale soggettivo in funzione delle scelte effettuate dall'osservatore e dell'ambiente nella quale si trova. Ogni cittadino si crea la propria personale visione in funzione del concetto di paesaggio che ha sviluppato nella sua cultura. Oggi gli studiosi si soffermano sulla descrizione del paesaggio e dei suoi particolari che lo costituiscono. È importante però considerare le ricadute relazionali ed esperienziali che l'osservazione genera, in modo tale da contribuire alla futura progettazione sostenibile del territorio.

Il paesaggio soggettivo non è riferito al concetto di "paesaggio culturale" esplicitato nel paragrafo 3.1.2 "Paesaggio Culturale". Quest'ultima definizione è stata elaborata nel 1972 a Parigi durante la Convenzione del Patrimonio Mondiale dell'UNESCO e si riferisce ad un complesso costituito da «un'identità geografica, valori simbolici e di tradizione comunitari, tutelati da istanze di conservazione». [18] Il paesaggio culturale è il contenitore delle emozioni, delle culture e delle problematiche del tempo che attraversa. Esso, rappresentando la visione culturale condivisa un luogo, si differenzia da quello soggettivo, il quale costituisce la personale interpretazione dell'osservatore, filtrato attraverso le proprie emozioni e la propria forma mentis. [19]

Metodologia empirica per l'analisi visiva del paesaggio

I caratteri per l'analisi visiva soggettiva del paesaggio sono stati ipotizzati all'interno di una ricerca sul paesaggio "Key concepts in a framework for analysing visual landscape character" condotta da M. Tveit, Å. Ode e G. Fry. La valutazione della visuale paesaggistica è complicata in quanto si basa, come è stato detto, sulla percezione personale che ciascun osservatore genera in funzione della propria cultura o delle proprie esperienze pregresse. È importante sottolineare una mancanza di ricerca su questa tematica, la cui interpretazione è complessa. Gli autori hanno definito una metodologia di analisi basata su differenti parametri volti a fornire un giudizio e una valutazione sugli scenari paesaggistici e dei suoi cambiamenti. In primo luogo si è

sviluppata un'analisi paesaggistica attraverso una procedura che utilizza informazioni relative alla struttura del paesaggio e ai dati facilmente reperibili e confrontabili. Sono stati definiti quattro livelli di analisi crescente che partono dai parametri astratti fino a giungere alle misure concrete dei fenomeni fisici del paesaggio. Si parte dalla definizione del concept e dei parametri dimensionali (due livelli astratti), per stabilire le caratteristiche del paesaggio, ed infine, la formulazione degli indicatori di valutazione (due livelli legati agli aspetti fisici del paesaggio). I parametri dimensionali descrivono i differenti aspetti del concept a livello astratto. Questi parametri sono determinati dalle caratteristiche fisiche e reali del paesaggio che, a loro volta, sono stabilite attraverso gli indicatori visivi. Gli autori sottolineano come gli attributi del paesaggio non dipendano da quelli dell'osservatore. I nove concepts visivi analizzati sono: l'amministrazione, la coerenza, il disturbo, la storicità, l'inimmaginabilità, la complessità, la naturalezza e l'effimero. Ognuno di questi concetti visivi è dettagliato ed approfondito nel percorso sopracitato costituito dai quattro livelli. Questi nove concetti devono essere messi in relazione al fine di collaborare alla creazione della visuale complessiva del paesaggio, non sono caratteri indipendenti. Alcuni sono più strettamente collegati altri invece si contrappongono come l'esempio della coerenza e del disturbo. [20]

Gli autori del documento considerano che i concepts non forniscono un metro di misura assoluto ma piuttosto una metodologia per comprendere come essi, combinandosi in maniera differente, costituiscono scenari di

paesaggio differenti. Non vi è una legge che normi questo metodo di analisi. Si può però interpretare che, più è alto il valore di alcune categorie concettuali più sarà alta la qualità visiva di quel paesaggio. In alternativa, per altri concepts, si possono imporre delle soglie dentro le quale si ottiene una buona qualità visiva. La scala di attribuzione del valore visivo dipende dalla figura dell'osservatore. Ogni osservatore fornisce, com'è stato descritto nei paragrafi precedenti, dei pesi e dei valori differenti ai concepts (come ad esempio

la storicità, l'immaginazione) in funzione della propria personalità. Altri parametri, riferiti ad aspetti visivi del paesaggio più generali come l'apertura o la complessità, presentano una valutazione più oggettiva e meno legata alle inclinazioni personali dell'osservatore. Questo metodo presentato rappresenta il primo procedimento basato su indicatori utili al fine di quantificare e comparare i paesaggi e gli effetti dei suoi cambiamenti dal punto di vista visivo. [21]

4.2 Paesaggio notturno

«L'abile orchestrazione di ombre e luci è la sola cosa che consenta di conservare lo spirito, il mistero e la bellezza di un luogo»

[Luce e paesaggio. Creare paesaggi notturni] [22]

4.2.1 Lo sviluppo del concetto di paesaggio notturno

Il territorio costruito è uno spazio comunicativo, considerato non solo come un fenomeno fisico ma anche fenomeno sociale all'interno della quale interagiscono ed influiscono differenti elementi e sistemi. L'urbanista Lynch considerava come il paesaggio sia costituito da una precisa struttura e identità, la quale determina delle sensazioni visive nell'osservatore, generando immagini incisive.

Lo scenario paesaggistico è infatti costituito da immagini architettoniche, suoni e luci, i quali generando un insieme di emozioni e sensazioni in chi lo osserva. La luce diventa strumento attraverso la quale trasformare quello scenario paesaggistico, accrescendo

e rinvigorendo la percezione e la lettura del paesaggio vissuto. [23]

L'idea della visione del tessuto costruito durante le ore notturne ha preso piede in epoca contemporanea con l'avvento della luce elettrica. La luce fornisce così una nuova visione scenica della città. L'architetto Mendelsohn considerava che «Di giorno la città si riempie di energia, di notte emana da sé tutta la vita»[24]

I primi scenari paesaggistici notturni sono stati costruiti e pensati dall'uomo durante il XVII secolo, al fine di allestire gli spazi urbani in occasione di importanti avvenimenti o festeggiamenti delle vittorie. L'idea di spettacoli luminosi scenografici si sviluppa in primo luogo all'interno degli spazi verdi, luoghi del piacere nella quale venivano allestiti dei veri e propri spettacoli di luce.

Con la diffusione dell'elettricità, all'inizio del ventesimo secolo, si sviluppa l'interesse per gli spettacoli notturni allestiti all'interno delle città come delle vere e proprie scenografie luminose effimere in corrispondenza di importanti esposizioni o eventi. Il primo importante esempio è stato allestito in Francia nel 1954 a Chambord dal titolo "suoni e luci". Le feste diventano l'occasione per trasformare il paesaggio notturno urbano. Quest'attenzione si sviluppò anche all'interno dei piani urbanistici, nella quale l'illuminotecnica diventava un elemento fondamentale, utile alla riqualificazione dei siti di progetto.[25]

L'idea dello spazio notturno urbano vivibile subisce una svolta alla fine degli anni 70 del XXI secolo. Ciò si presenta come una delle numerose conseguenze scaturite a seguito delle pressioni esercitate dell'incalzante sviluppo economico e del bisogno di soddisfare sempre più crescenti necessità di comunicazione e di consumazione.

In un secondo momento, all'immagine della città notturna si accostò un'idea innovativa, la quale considerava la luce come mezzo di costruzione di scenari luminosi e artistici dello spazio urbano notturno. Queste proposte iniziarono a sorgere a cura degli architetti Venturi e Schwartz, i quali consideravano la luce come mezzo attraverso la quale trasformare

lo spazio urbano in vere e proprie espressioni artistiche. Quando si pensa all'impianto di illuminazione urbana si fa spesso riferimento ai suoi aspetti più funzionali legati, ad esempio, a garantire la sicurezza ai fruitori degli spazi urbani. L'idea dell'elemento della luce fa però un passo avanti diventando elemento non solo funzionale ma di espressione culturale utile alla valorizzazione e alla riqualificazione delle porzioni urbane. La città diventava così al contempo sicura, attrattiva ed interessante. [26]

I primi progettisti illuminotecnici specializzati sono nati nella metà degli anni 80, anni nella quale si inizia a prendere coscienza delle ricadute della luce urbana all'interno della pianificazione urbanistica. Com'è stato sottolineato nelle righe recedenti, i progettisti scoprono la veste notturna dello spazio urbano e il suo intrinseco potenziale di trasformazione e miglioramento. La luce si eleva da mero sistema infrastrutturale a sistema di espressione e valorizzazione dello spazio abitato.[27]

Uno tra i primi e più importanti esempi di elevazione del sistema luminoso è possibile annoverare l'intervento di progettazione della luce dello spazio urbano di Torino, redatto da Castiglioni e Cavallià. Questo progetto rappresenta uno tra le prime azioni nella quale l'uso della luce supera la dimensione

strettamente funzionale.

Alla fine del XXI secolo si sente l'esigenza di stabilire e definire una vera e propria metodologia per l'illuminazione pubblica con il fine di valorizzare del tessuto urbano. Nel 1998 viene definito il piano regolatore dell'illuminazione comunale (PRIC) dall'associazione italiana di illuminazione AIDI. [29]

Nel tempo si è sviluppato nel territorio europeo il turismo notturno legato principalmente alla città notturna. Questo recente interesse ha fatto sì che si impiegassero sempre più risorse e volontà nel trasformare e valorizzare durante le ore notturne gli spazi della città, rendendoli il più possibili attrattivi e comunicativi. Nel corso degli ultimi decenni, il turismo notturno si è allargato dai confini della città riscoprendo i borghi storici, i patrimoni archeologici e le grandi scenografie urbane per feste locali.

Le feste cittadine sono diventate un'occasione per costruire nuovi scenari luminosi all'interno dello spazio urbano. La città si trasforma attraverso nuovi allestimenti spesso divertenti ed attrattivi. Queste manifestazioni affascinanti sono ampiamente diffuse oggi, tra cui è possibile annoverare la più conosciuta quale quella di Lione, nata nel 1998 e rinominata "Lione illuminata". [30]

Oggi, questi concetti sopracitati sono ampiamente acquisiti e fanno parte del bagaglio elementare del progettista di illuminazione, il quale si pone una nuova sfida. Quella di allargare i propri orizzonti visivi e osservare il paesaggio notturno che si estende oltre i confini della città costruita.

Da sempre l'uomo osserva con grande interesse il paesaggio notturno. La nostra epoca

ha spostato l'attenzione oltre i confini della città, permettendo di ampliare i confini dell'osservazione catturando un paesaggio più completo è complesso. Da questa osservazione si sono iniziati una serie di dibattiti contemporanei legati alle problematiche della diffusione dell'inquinamento luminoso, all'assenza di oscurità nelle città, alla perdita delle stelle e del paesaggio luminoso notturno che aveva caratterizzato l'immagine storica delle città. [31]

Paesaggi notturni contemporanei

Nella creazione dei paesaggi contemporanei la luce naturale è stata considerata come semplice mezzo di osservazione e non come elemento attraverso la quale stimolare la percezione e i sentimenti dell'osservatore. Allo stesso tempo, l'illuminazione artificiale veniva considerata come mezzo inquinante e disturbante l'ecosistema notturno. Il progettista illuminotecnico Narboni considera che la luce non sia mai stata studiata e considerata come mezzo che contribuisce alla trasformazione del paesaggio. Una delle prime scuole di progettazione paesaggistica nella quale si è compresa l'importanza delle ricadute dei sistemi luminosi sulla struttura del paesaggio è stata la Scuola Nazionale della Natura e del Paesaggio di Blois.

I progetti degli spazi urbani contemporanei hanno saputo unire le competenze illuminotecnica a quelle urbanistiche, senza però uscire al di fuori dei confini della città e tenere in considerazione l'intero complesso paesaggistico e ambientale.

Progettare il paesaggio indica l'azione di «partecipare alla trasformazione virtuale di

«Progettare la luce vuol dire creare immaginazione, stabilire un rapporto tra uomo e ambiente attraverso la definizione di scene fatte di luci e ombre.»

[Luce e paesaggio. Creare paesaggi notturni] [28]



Figura 40. Vista notturna su Gradara



Figura 41. Vista notturna su Matera, Basilicata



Figura 42. Vista notturna su Castelsardo, Sardegna

uno spazio per offrirlo agli sguardi» [32]. Questa affermazione indica che attraverso le idee di progetto e la creazione di rapporti grazie alle specifiche scelte legate all'impianto di illuminazione, si determina la percezione notturna. Il paesaggio notturno viene percepito attraverso la luce, la quale è considerata come mezzo di modellazione della percezione. Narboni considerava il paesaggio notturno contemporaneo come una vera e propria entità dinamica, capace di mutare al passaggio tra la luce naturale e quella artificiale. [33]

Il paesaggio contemporaneo è considerato come un insieme di elementi diversificati, la cui diversità deve essere valorizzata come fondamento dell'identità e della risorsa luogo. Lo scenario è scandito dalla vita dei cittadini che lo abitano, dai molteplici complessi architettonici, dalle differenti superfici materiche ed ancora dal complesso sistema ambientale e climatico. Tutto questo genera il paesaggio.

Oggi si è abituati ad osservare il paesaggio urbanizzato notturno caratterizzato da un insieme aggregato di sorgenti luminose, costituite in speciale misura dall'illuminazione pubblica la quale si aggiunge a quella privata, appartenente alle abitazioni e alle aree industriali. Quando questi differenti insiemi luminosi dialogano tra di loro attraverso la mano del progettista al fine di creare degli scenari valorizzanti il complesso costruito, si vanno a generare delle immagini notturne definite dal lighting designer Roger Narboni poetiche. Purtroppo ciò non accade nella maggior parte dei paesaggi luminosi esistenti poiché essi diventano semplici spazi da illu-

minazione e non sono concepiti come complessi sistemi da enfatizzare nella versione notturna. [34]

La luce è perciò da considerare come «la componente sostanziale degli interventi di riqualificazione e del restauro, proprio per la sua capacità di esaltare i particolari e di ricomporre di insiemi, di ricostruire le suggestioni dimenticate dei luoghi e di riproporre le gerarchie di senso originarie, ormai difficile da leggere nel caos della percezione diurna» .[35]

Nella pagina a lato sono riportate le fotografie raffiguranti gli scenari luminosi notturni di tre differenti insediamenti. Il primo raffigura la città di Gradara, nella quale l'impianto d'illuminazione è stato progettato in funzione della valorizzazione del castello sopraelevato attraverso la creazione di significativi contrasti luminosi. Il castello è enfatizzato attraverso l'utilizzo di luce diretta avente potenza luminosa maggiore rispetto al contesto murario il cui sistema d'illuminazione non ne consente una chiara lettura risultando disomogenea e frammentaria. La fotografia raffigurante la città di Matera permette invece di leggere il suo tessuto edificato collocato sui differenti livelli altimetrici, senza mettere però in evidenza particolari caratteristiche o evidenze storiche. Un ragionamento opposto può essere effettuato per la lettura dello scenario notturno del borgo di Castelsardo. Nell'osservarlo, si nota che l'impianto d'illuminazione mette in netto contrasto la rocca sopraelevata rispetto al contesto edificato, la quale cattura lo sguardo dell'osservatore grazie all'utilizzo di sorgenti aventi differente intensità e temperature di colore correlata. Grazie alla lettura



di questi esempi si capisce come la luce sia uno strumento di comunicazione, attraverso la quale trasmettere all'osservatore l'identità paesaggistica del luogo illuminato.

4.2.2 La valorizzazione del paesaggio notturno

Il progetto di illuminazione permette di leggere l'espressione notturna della città, esaltando e mettendo in rilievo i punti di forza del paesaggio, senza che venga modificata la sua capacità espressiva percepita durante le ore diurne. L'obiettivo del progetto di luce non è soltanto quello di garantire la lettura del paesaggio notturno, ma soprattutto quello di generare un percorso visivo nella quale si esaltano le caratteristiche che lo costituiscono. Il suo ruolo è pertanto quello di organizzatore della lettura dello spazio.

Nell'atto di progettare, il rischio maggiore che incorre il progettista è quello di generare uno scenario paesaggistico teatrale, alterando la percezione identitaria e culturale del luogo. Lo sviluppo tecnologico incessante ha portato alla trasformazione dei paesaggi luminosi, testimoniata dalla perdita dei riferimenti visivi, i quali fanno parte della cultura della comunità. La perdita della lettura del paesaggio determina l'abbandono della memoria collettiva dei cittadini del luogo.[36]

La percezione del paesaggio notturno esiste solo per chi lo contempla ed è «costituito della natura modellata attraverso lo sguardo e la mano dell'uomo». [37] Gli esiti dei piani di illuminazione generano delle conseguenze sulla vita dei differenti soggetti che abitano il

territorio e che, come è stato esplicitato nel paragrafo precedente (4.1.1 La costruzione della percezione soggettiva), agiscono in veste di attori e spettatori. [38] Enfatizzare e valorizzare correttamente uno spazio durante le ore notturne fa sì che esso diventi attrattivo, interessante ed innovativo rispetto alla visione diurna. Come è stato già esplicitato, la luce condiziona lo stile di vita degli abitanti, le loro scelte e i loro comportamenti. La definizione delle gerarchie all'interno di uno scenario luminoso fa sì che il cittadino sia guidato nella scelta dei luoghi all'interno del complesso illuminato.[39]

Il compito del progettista illuminotecnico è quello di conoscere i luoghi di interesse al fine di progettare un nuovo piano di luce che sia apprezzato è considerato rispettoso dell'identità del luogo dai cittadini che lo abitano. Oggi il paesaggio italiano è stellato da differenti centri luminosi prodotti da numerose fonti, le quali hanno il potenziale di generare un'immagine notturna armoniosa ma, nella maggior parte dei casi, si costituiscono degli scenari notturni disomogenei e impersonali a causa dell'assenza di indicazione progettali. In altre parole la luce non è solo da intendersi solo come elemento funzionale volto al soddisfacimento delle esigenze degli abitanti, ma è da interpretare come strumento in grado di trasformare gli spazi e, in senso più ampio, creare scenari luminosi piacevoli ed attrattivi, capaci di valorizzare e trasmettere l'identità culturale dei nuclei illuminati. [40]

Sulla base di questi ragionamenti è utile considerare come la luce sia stata adoperata come l'elemento e strumento attraverso la quale guidare la riqualificazione di spazi

pubblici all'interno nei quali si prevedeva lo svolgimento di eventi o attività sociali. Essa è pertanto il canale principale di attrazione del luogo il quale rafforza la sua dimensione durante le ore notturne. Queste considerazioni possono essere trasposte dall'impianto di illuminazione dal singolo spazio pubblico al complesso paesaggio luminoso, al fine di comprendere come la sua valorizzazione e la sua esaltazione possa generare delle ricadute sui comportamenti dei cittadini che lo osservano.

Facilitare la lettura del paesaggio permette di favorire l'osservatore nella comprensione dei suoi elementi e di coglierne il suo valore. L'obiettivo del progetto di luce è infatti quello di attribuire valore e identità al complesso urbano notturno attraverso l'immaterialità dello strumento della luce che ricompatta lo scenario complesso. La luce non trasforma l'architettura ma la esalta, mostrando e divulgando le sue personali caratteristiche.[41]

Com'è stato in precedenza considerato, l'insieme armonioso che genera il paesaggio artificiale è costituito da numerosi sistemi luminosi i quali compongono i differenti livelli di profondità della percezione dello scenario paesaggistico, come se si trattasse di una rappresentazione artistica, senza tralasciare il rispetto della sicurezza dei cittadini e della tutela dell'ambiente. L'impianto di illuminazione è pertanto composto da differenti tipologie di illuminazione grazie alla quale si rende possibile il riconoscimento dei più importanti elementi architettonici che costruiscono il paesaggio, permettendo il loro riconoscimento dalle visuali esterne e, allo stesso tempo, valorizzando quelle interne.

Queste due scale di riferimento, legate alla percezione dell'impianto di illuminazione, devono essere tenute in considerazione durante la stesura di un piano di luce. Nel caso in cui non se ne tenga conto, il sistema di illuminazione complessivo si sgretola e lo scenario luminoso perde la sua omogeneità e i suoi riferimenti percettivi-visivi. La creazione di un significativo paesaggio notturno può avvenire solo attraverso l'unione delle differenti competenze che operano nella progettazione dell'area. [42]

Paesaggio notturno collinare

Il paesaggio collinare toscano è disegnato da curve sinuose, la cui angolazione dell'osservatore genera differenti scenari paesaggistici. Ciò è accentuato durante le ore diurne attraverso la luce solare.

Com'è stato esplicitato nel capitolo 2 ("Inquadramento storico") le sommità delle colline sono le aree strategiche nella quale sono stati fondanti i nuclei storici. La presenza di questi punti edificati ha modificato ed articolato il paesaggio notturno collinare.

I punti fondamentali da tenere in considerazione nella progettazione di un impianto di illuminazione nel territorio collinare sono secondo il progettista Narboni:

- L'attenta valutazione dell'andamento dell'orografia e i passaggi di quota, al fine di valorizzare il complesso paesaggistico sia naturale che artificiale;
- Tenere in considerazione la distanza dalla quale l'osservatore esterno, il quale percepisce questi scenari luminosi. In questo modo si riesce a calcolare ed indicare i corretti valori di luminanza, tali da rendere possibile la



Figura 43. *Montepescali vista diurna*



Figura 45. *Batignano vista diurna*



Figura 44. *Montepescali vista notturna*



Figura 46. *Batignano vista notturna*

percezione del complesso luminoso;
- La luce deve essere lo strumento attraverso la quale sottolineare le sagome delle forme sinuose naturali del paesaggio, diventando parte integrante di esso senza impattarlo o inquinarlo. Il progettista sottolinea che non sia necessario illuminare l'intero complesso paesaggistico, ma sia buona regola limitarsi al contesto naturale adiacente al sistema luminoso funzionale (strada o nucleo abitativo);

- Stabilire delle gerarchie d'illuminazione indicando quali regioni o singoli elementi mettere in maggior risalto rispetto al contesto. L'obiettivo di queste indicazioni è quello di esprimere e sottolineare il carattere identitario che circonda il tessuto costruito, garantendo l'orientamento e permettendo di riconoscere i sistemi caratterizzanti il complesso. [43]

Nelle pagine seguenti sono stati riportati i confronti dei paesaggi collinari percepiti durante le ore diurne e notturne dei borghi analizzati come caso studio di Montepescauli (figura 46 e 47) e Batignano (figura 48 e 49). Come è stato sottolineato nel capitolo 3, ("Identità del paesaggio maremmano") entrambi i nuclei medievali si caratterizzano per la presenza di un contesto naturalistico ambientale di alto valore culturale e identitario, costituito da importanti distese di uliveti e vigneti, i quali rappresentano la fonte primaria dell'economia del territorio che disegna il paesaggio collinare maremmano.

Durante le ore notturne la percezione degli scenari paesaggistici naturali ed edificati muta e si trasforma grazie agli influssi dei differenti sistemi di illuminazione. Questi influssi sono generati dall'illuminazione pubblica

e da quella privata. Il disegno che emerge è frutto di questi differenti sistemi luminosi, i quali permettono di leggere in modo più o meno chiaro e omogeneo, la morfologia e le tracce della storia dalla porzione di paesaggio. La luce ha quindi il ruolo di «segnalare, illuminare e mettere in scena gli elementi chiave» [44] dello scenario paesaggistico. Stabile una scala gerarchica è fondamentale per la composizione dell'immagine armoniosa e valorizzante il tessuto costruito. Questa percezione omogenea si produce nel momento in cui si eliminano gli eccessi d'illuminazione e si progettano e disegnano le aree buie. Il paesaggio diventa leggibile e valorizzante il suo complesso nel momento in cui sono presenti dei limiti costituiti dalle ombre, le quali giocano un ruolo fondamentale nella progettazione dello scenario notturno. [45]

Le ombre nello scenario paesaggistico notturno

L'ombra è definita come la zona di oscurità che si forma in seguito all'incidenza di un fascio luminoso in un punto o superficie opaca. La penombra si differenzia dall'ombra in quanto è definita quella porzione di spazio che riceve una quantità minore di luce in riferimento alla superficie illuminata. [46]

Purtroppo si constata come «il paesaggio contemporaneo non sfrutti appieno le potenzialità della notte». [47] Il paesaggio notturno, come è stato considerato, deve parlare della vita degli abitanti, raccontare la loro architettura e i loro materiali caratterizzanti. L'obiettivo dei progettisti urbani è pertanto quello di trasformare e organizzare la struttura urbana in funzione della valorizzazione

della luce diurna naturale e della luce notturna artificiale.

La tridimensionalità e la profondità degli scenari paesaggistici diurni è modellata dalla luce diurna che muta in funzione della rotazione della terra. La luce solare proietta ombre in continuo mutamento disegnando un paesaggio dinamico. Tenere pertanto in considerazione la progettazione di spazi bui e con minori valori di illuminazione aiuta alla costruzione di scenari espressivi e di maggior impatto. Questi due elementi, la luce e il buio, condizionano la percezione dello spazio e permettono di enfatizzare le sue forme attraverso la creazione di paesaggi scenografici. L'obiettivo della creazione di un'importante complesso paesaggistico notturno contrasta con i progetti illuminotecnici sviluppati in questi decenni, i quali mirano all'esaltazione dei singoli elementi sconnessi contribuendo alla frammentazione e alla disomogeneità della percezione visiva del progetto. L'unione e la sapiente gestione di queste componenti all'interno dei piani di progettazione urbanistica costituisce uno degli obiettivi delle future progettazioni paesaggistiche. [48]

4.2.3 La progettazione del complesso paesaggistico notturno

Come è stato sottolineato in precedenza, è fondamentale riuscire a definire uno stretto rapporto tra il progetto di illuminazione urbana e l'intervento di riqualificazione o di restauro, al fine di far convergere le due azioni di intervento in un unico scenario di

trasformazione. L'azione del piano di luce si deve estendere al complesso paesaggistico urbano all'interno della quale è rintracciabile lo stampo identitario e culturale del territorio. L'esigenza di andare oltre all'illuminazione del singolo elemento architettonico e di affrontare la problematica legata all'illuminazione urbana ha fatto sì che nascessero degli strumenti validi, utili a fornire delle risposte concrete alle richieste di luce delle città contemporanea.

La nascita dei piani di illuminazione ha posto il tessuto urbano al centro del ragionamento. L'aspetto fondamentale che essi introducono è quello dell'identificazione una scala gerarchica da rispettare al fine di comporre una lettura chiara e significativa del tessuto urbano attraverso il mezzo della luce artificiale.

Il rischio nella quale il piano di illuminazione può cadere costituisce la base del tema di analisi di questo lavoro di ricerca. Ovvero quello di generare degli effetti luminosi che tengano insieme un complesso frammentario e disgregato, nella quale si tramandi un incoerente rapporto tra gli spazi e le architetture che compongono la città illuminata.

Il piano di luce si è sempre posto come obiettivo principale quello di creare degli spazi urbani aventi forti identità, i quali esprimessero l'esito desiderato dal progettista. [49]

E' proprio quest'obiettivo sopraccitato il limite incrinato al piano di illuminazione. Mettere attenzioni alle singole porzioni dello spazio o alle singole entità che compongono il tessuto urbano, limitando il progetto di luce ai suoi confini, senza tenere in considerazione le ricadute e le trasformazioni che i suoi interventi puntuali generano sulla percezione del

complesso paesaggistico.

La necessità della progettare il paesaggio notturno

Dalle riflessioni precedentemente effettuate nasce l'obiettivo di questo lavoro di ricerca. I nuovi piani di illuminazione comunale trasformano l'immagine del paesaggio notturno in modo inconsapevole. Si ignorano le ricadute legate che questi nuovi progetti arrecano alla percezione e alla lettura del paesaggio notturno dei sistemi insediativi. L'aspetto percettivo che viene tenuto in considerazione durante la fase di progettazione è quello legato all'osservazione e alla valorizzazione delle emergenze storiche puntuali presenti all'interno del nucleo e non la visione del suo insieme edificato. Com'è stato descritto nel paragrafo precedente si è sviluppata un'attenzione nei confronti dell'inserimento del piano di luce nel paesaggio dal punto di vista funzionale e di valorizzazione di porzioni elementari di territorio ma non di aree paesaggistiche complesse. È importante conferire all'insieme edificato un aspetto omogeneo ed unitario mettendo in rapporto il paesaggio esistente, naturale ed artificiale, con le nuove opere realizzate e progettate.

Si annoverano tre problematiche fondamentali da soddisfare al fine di redigere un corretto e completo progetto del territorio: [50]

- Raggiungere i vantaggi economici;
- Il rapporto tra il modo di trasformare il paesaggio e lo sviluppo dell'attrazione turistica;
- Introduzione delle più innovative soluzioni tecnologiche al fine di soddisfare le esigenze dei fruitori.

L'architetto Lodovico Barbiano di Belgiojoso nel 1967 considera come i progetti debbano valorizzare il territorio poiché esso è costituito da una serie di inquadrature dalle quali è possibile ammirare degli scenari di alto valore paesaggistico. Fa riferimento alla figura del turista il quale, spostandosi lungo le strade di collegamento ammira differenti sequenze come se osservasse un vero e proprio spettacolo. Le idee del progettista devono tenere conto della figura del turista e di come questo acceda, attraversi e percepisca il paesaggio. [51] Il paesaggio per Belgiojoso è inteso come «uno sfondo culturale [...] dove il piano [...] affronta il territorio attraverso lo studio dei nuovi rapporti [...] con attenzione alle componenti paesaggistiche, esaltando le contesti ambientali» [52] Questo dev'essere uno degli obiettivi che deve tenere in considerazione il progettista nella fase di un qualsiasi progetto, da quello illuminotecnico a quello architettonico, che arrechi ricadute nel territorio. Questo lavoro di ricerca fa ovviamente riferimento agli esiti sul paesaggio notturno del piano di illuminazione redatto per il comune di Grosseto.

Il Piano d'Illuminazione Comunale

Il primo Piano d'Illuminazione Comunale PRIC è stato redatto nel 1998 per conto di AIDI. Esso rappresenta uno strumento operativo che guarda al di là del raggiungimento degli elevati valori di risparmio energetico e della visione della luce come semplice strumento funzionale. Esso prende in considerazione il carattere identitario del luogo puntuale, con l'obiettivo di valorizzare il centro storico e le principali evidenze che caratteriz-

zano un tessuto urbano. Il PRIC lascia però un vuoto legato alla formulazione delle strategie aventi una visione più ampia, come affermato nei paragrafi precedenti. Per molti decenni il progetto di illuminazione è stato circoscritto ai soli limiti fisici dello spazio urbano costruito. Il territorio rurale che lo circonda, costituito da un'importante varietà paesaggistica, non veniva tenuto in considerazione come parte integrante della progettazione del paesaggio notturno. [53]

Il Piano della Luce, progettato dagli studi di progettazione illuminotecnica, rappresenta lo strumento attraverso il quale si ha l'obiettivo principale di ricreare l'immagine notturna specifica e riconoscibile del tessuto urbano. Come è stato descritto in precedenza, la luce ha la forza di modellare la forma della città ed ha il compito di generare, nella mente di chi osserva, una percezione veritiera e valorizzante il complesso urbano e le sue principali attrazioni storiche-culturali. È importante che le soluzioni adottate enfatizzino i punti di forza del nucleo, valorizzando aspetti che rimangono emarginati anche durante le fasce orarie diurne. Il Piano della Luce del territorio comunale di Grosseto ha come scopo quello di suggerire tecniche e tipologie di intervento utili al fine di realizzare scenari notturni che siano suggestivi e soprattutto fruibili e funzionali nel rispetto della normativa esistente in materia di illuminazione pubblica e inquinamento luminoso. L'illuminazione è parte integrante dello spazio urbano, il quale attraverso le sue differenti composizioni può diventare fattore trainante della riqualificazione e trasformazione di spazi percepiti sicuri e attrattivi dai fruitori del territorio comunale.

Tenendo in considerazione le indicazioni elencate in questo paragrafo emerge che la soluzione migliore risiede nella progettazione di un impianto tenuto insieme da un progetto unitario e omogeneo, nella quale si gestiscono i contrasti di luminanza attraverso sorgenti preformanti a Led capaci di ottenere alti valori di risparmio energetico, accompagnati da una resa cromatica maggiore di 65, una temperatura di colore correlata di 3000 K nei centri storici e un'efficienza luminosa maggiore di 90 lm/W. [54]

La progettazione illuminotecnica va oltre il Piano d'Illuminazione Comunale

L'impianto di illuminazione pubblica presente all'interno del nucleo insediativo disegna e modella l'immagine notturna del suo spazio. L'attenzione nei confronti della costruzione dell'immagine notturna della città attraverso il progetto di luce si è sviluppato recentemente senza però approfondire quali potessero essere le effettive ricadute derivate dall'installazione di nuovi impianti di illuminazione a Led sull'immagine compressiva dell'insediamento percepita da un osservatore esterno. La percezione del borgo storico presenta una propria immagine notturna relativa alle personali caratteristiche dell'impianto, il quale enfatizza, positivamente o negativamente, in modo unico ed esclusivo, il suo scenario luminoso. [55]

Nella progettazione di un impianto è fondamentale tenere conto del complesso insediativo, non solo delle singole emergenze storiche. La relazione tra spazio, luce e ombre genera poi la scenografia percepita dall'os-

servatore, la quale dev'essere stimolante, attrattiva e conferire attraverso i contrasti di luce una gerarchia dei differenti componenti che costituiscono l'insieme paesaggistico. La luce è uno strumento utile per la valorizzazione e la comunicazione di uno spazio, della sua storia e delle sue caratteristiche principali, nel rispetto dei requisiti fondamentali e della normativa vigente. L'obbiettivo ultimo del progetto di luce dev'essere quello di realizzare un quadro omogeneo la cui lettura sia chiara e pulita, nella quale siano esaltati i punti di forza del complesso. Si tratta di un progetto delicato nella quale è necessario tenere in considerazione differenti componenti, le quali devono essere messe in equilibrio al fine di ottenere un risultato ottimale della visione e percezione dello spazio. L'osservatore, attraverso lo scenario luminoso, legge la città e i rapporti che la costituiscono. Individua la sua estensione insediativa, il suo sviluppo storico, distingue la strada principale da quelle secondarie, i luoghi di aggregazione e ritrovo, i monumenti o edifici di maggior importanza per la vita comunitaria. Una corretta illuminazione ha un forte carattere attrattivo capace di incuriosire, attrarre e indirizzare le scelte del cittadino. La luce è infatti uno degli strumenti utili alla rinascita e riqualificazione di alcuni spazi. Accanto al progetto di luce deve essere tenuto in considerazione quello delle ombre, componenti fondamentali nella costruzione di un paesaggio luminoso al fine di creare la giusta composizione, la quale enfatizzi in modo appropriato, non eccessivo o teatrale, lo scenario luminoso. Questo concetto è sviluppato oggi solo in riferimento ai progetti di luce di spazi interni o porzioni

di aree urbane percepite da un punto di vista interno. [56] Si comprende pertanto l'importanza del progetto di luce a scala urbana e gli effetti che esso genera sulla vita e sulle scelte dei cittadini. Tenendo conto di queste considerazioni è possibile trasportare alla visione complessiva del sistema insediativo di Montepescali e Battignano, sviluppati su differenti livelli e percepito da visuali esterne. La visione esterna di un borgo costituisce uno scenario luminoso soggettivo all'interno della nostra mente, in funzione delle esperienze e conoscenze pregresse e delle differenti e molteplici variabili che concorrono alla creazione di questa idea di paesaggio (il luogo dalla quale si osserva, le condizioni a contorno, etc).

Le indicazioni della Commissione internazionale dell'illuminazione CIE

Il tema del paesaggio notturno è stato affrontato nel 2019 in un rapporto tecnico della CIE, Commissione Internazionale dell'Illuminazione, nella quale è stata descritta la costruzione del paesaggio luminoso sulla base dell'analisi delle luminanze delle superfici che costituiscono il lightscape. La commissione considera che sia necessario trovare un equilibrio all'interno della progettazione illuminotecnica tra gli aspetti funzionali, quelli energetici e quelli legati alla percezione del paesaggio. Per la prima volta si mette in primo piano il livello della percezione, considerandolo come elemento costituente l'idea di progetto illuminotecnico del paesaggio e valutando l'impatto visivo che la luce genera durante le ore notturne. [57]

La CIE nel documento tecnico spiega i passaggi di una metodologia non obbligatoria che possono essere seguiti dal progettista per la definizione il piano illuminotecnico che tenga in considerazione la dimensione della percezione.

1_ Il primo passo è quello di effettuare l'analisi dello stato di fatto nella quale vengono identificati i punti critici non sono da un punto di vista funzionale, normativo ed economico, ma anche legati all'esistente percezione visiva. Questa prima fase di analisi è volta allo studio morfologico e compositivo dell'area di progetto i suoi elementi maggiormente caratterizzanti l'impianto di luce esistente.

2_ Una volta effettuata l'analisi e l'identificazione dei punti critici è indispensabile giungere a delle soluzioni progettuali, le quali mettono in equilibrio l'attrattività del luogo e il raggiungimento di elevati risparmi energetici e di impatto ambientale. Questa fase di progettazione è legata all'individuazione dei corpi illuminanti in riferimento agli esiti delle valutazioni ambientali. Si giunge pertanto alla redazione di nuove soluzioni illuminotecniche volte alla determinazione del masterplan di luce.

3_ Il terzo passaggio è legato alla definizione degli aspetti economico-finanziari e alla determinazione dei costi legati alla realizzazione del progetto e alla previsione dei quelli operativi legati al funzionamento dell'impianto illuminazione pubblica.

E' chiaro che all'interno della fase di determinazione del progetto, vengono in primo luogo introdotte le proposte di illuminazione pubblica attraverso le quali si garantisce il

rispetto dei requisiti minimi normativi, la sicurezza, l'orientamento e il rispetto dell'ambiente. Solo in un secondo momento vengono tenute in considerazione le strategie illuminotecniche con il fine di incrementare il valore di percezione del paesaggio complessivo (così come il piano di illuminazione comunale prevedeva azioni per le singole architettura rilevanti nell'area di progetto).

Il documento tecnico della CIE indica i punti chiave legati al progetto della paesaggio notturno urbano. Questi sono in seguito sintetizzati:

- L'enfaticizzazione delle strutture e delle aree principali legate alla complessiva immagine notturna;
- Incremento del livello attrattivo dello scenario paesaggistico notturno;
- Creazione di atmosfere piacevoli per lo svolgimento delle attività durante le ore serali. Come verrà esplicitato nel macroparagrafo seguente, la CIE introduce dei parametri di riferimento per la progettazione dei contrasti di luminanza degli scenari notturni. Vengono forniti dei valori che costituiscono una metodologia non obbligatoria ma di riferimento per aiutare ad indirizzare le scelte dal progettista.

Nel caso in cui il progetto tecnico non tenga conto dei rapporti di luminanza, l'esito sarà quello della creazione di un paesaggio notturno non leggibile, nella quale si incrementa l'inquinamento luminoso attraverso gli ingiustificati eccessi di luminanza, creando uno scenario paesaggistico non riconosciuto ed apprezzato da parte dei cittadini e dei fruitori dello spazio urbano. [58]

4.3 Indicatori della percezione del paesaggio notturno

4.3.1 Luminanza

Con il termine luminanza si indica la grandezza fotometrica riferita al flusso luminoso data dal «rapporto tra flusso luminoso emesso o riflesso da una superficie luminosa, per unità di angolo solido in una determinata direzione, e la superficie emettente proiettata su un piano perpendicolare alla direzione stessa». [59] Si misura in candele al metro quadro definito anche nit ($\text{nit} = \text{cd}/\text{m}^2$). Questa grandezza fotometrica viene utilizzata dalla normativa per conferire i valori limite da rispettare per le superfici stradali, andando a definire la quantità di luce che viene emessa dal manto stradale in direzione dello sguardo del guidatore. Questi limiti mirano a garantire le esigenze di sicurezza del traffico veicolare e pedonale, guidando la scelta della sorgente opportuna. Il fattore di visibilità è garantito dall'uniformità di luminanza (data dal rapporto tra luminanza minima e luminanza media) attraverso la quale si garantisce la corretta percezione della carreggiata stradale e si consente di individuare in modo chiaro la presenza di eventuali ostacoli. [60] Si tratta di un valore fotometrico determinato dalle

caratteristiche fisiche dei materiali con compiono le superfici illuminate a differenza del valore illuminotecnico dell'illuminamento, il quale è indipendente da questi parametri. La luminanza permette di progettare la percezione di uno scenario luminoso attraverso la sua intensità (maggiore è il valore di luminanza minore sarà la distanza con la quale l'occhio umano percepisce la superficie illuminata) e i contrasti che crea con il contesto circostante. [61]

4.3.2 Contrasti di luminanza

Come è stato introdotto nelle righe precedenti, è importante la possibilità di ricostruire e analizzare attraverso i contrasti di luminanza l'immagine notturna della città. I contrasti di luminanza facilitano la lettura dello scenario luminoso attraverso il gioco di ombre e luci, le cui superfici che lo costituiscono non emettono le stesse quantità di luce. La superficie per essere percepita in modo piacevole e confortevole non dev'essere illuminata dalla corretta quantità di luce e dev'essere caratterizzata da differenti valori di luminanza,

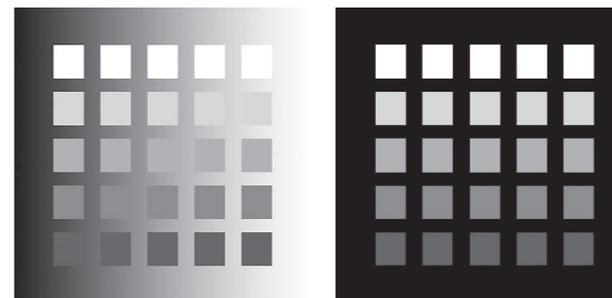


Figura 47. Riquadro 1

Figura 48. Riquadro 2

I riquadri riportati a lato aiutano a comprendere la percezione del contrasto di luminanza. Il primo testimonia la scarsa percezione dei quadratini nei confronti del secondo riquadro con lo sfondo scuro. Si può immaginare che i luoghi oggetto di pianificazione L_0 possono essere associati ai quadratini che dal grigio tendono al bianco i quali vengono percepiti in modo differente in relazione alla luminosità dello sfondo. Questo rapporto è rappresentativo del potere strutturante del contrasto.



Figura 49. Assenza di contrasti nella vista notturna del borgo di Pitigliano



Figura 50. Presenza di contrasti nella vista notturna dell'area storica della città di Mantova

rispettosi della gerarchia definita dal progettista. Il controllo dei gradienti di luminanza è un tema fondamentale al fine dell'analisi che verrà sviluppata nei capitoli seguenti, nella quale si fornisce un giudizio tecnico sul rapporto tra la luminanza dello scenario pre e post progetto di riconversione a Led. La lettura dello scenario notturno è legato alla percezione, da parte dell'occhio umano, delle differenze di quantità di luminanza piuttosto che dall'eccessiva emissione di luce da parte della sorgente. Se queste differenze di luminanza diventano eccessive, lo scenario osservato crea disagio e discomfort all'osservatore causandogli abbagliamento. La formula per calcolare il contrasto di luminanza è:

$$C = L_0 - L_s / L_s$$

Dove L_0 indica la luminanza dell'oggetto e L_s la luminanza dello sfondo. Il risultato del rapporto che fa percepire in modo corretto l'oggetto illuminato dev'essere maggiore di 0,7. I valori minori indicano un scarso contrasto di luminanza tra oggetto e sfondo. In altre parole la luminanza dell'oggetto dev'essere almeno maggiore di due volte rispetto a quella dello sfondo e di cinque volte con il contesto circostante. Queste gerarchie luminose sono stabilite dal progettista, il quale individua le superfici progettuali sulla quale stabile determinati valori di luminanza, progettando la tipologia di ambiente luminoso che si desidera far percepire ai cittadini. [62]

Com'è stato citato nel paragrafo precedente, il rapporto tecnico redatto dalla CIE (International Commission on Illumination), costituisce una guida completa di indicazioni al fine di indicare una metodologia nella pro-

gettazione del paesaggio luminoso urbano. Il metodo descritto tiene in considerazione all'interno dell'analisi gli elementi visivi, organizzativi, ambientali e tecnici della pianificazione urbana, la quale deve valorizzare, promuovere e gestire l'immagine notturna sia di nuovi progetti che di aree preesistenti. L'obiettivo è quello di garantire una corretta ed efficace illuminazione attraverso l'equilibrio tra l'illuminazione funzionale e quella d'accento, attraverso l'utilizzo di soluzioni essenziali ed innovative. La ricerca fa riferimento all'illuminazione e allo scenario paesaggistico di una città durante le ore notturne, sottolineando come sia complicato eseguire un'analisi olistica di questo tipo nella quale intervengono gli interessi di differenti figure ed enti amministrativi riferiti all'impianto luminoso (dal governo locale al singolo cittadino o negoziante) ed inoltre, la percezione del paesaggio luminosa è dettata da parametri soggettivi. All'interno del report CIE viene specificato il processo che si consiglia per la stesura del piano di illuminazione nella quale vengono tenuti in considerazione tutti i parametri sopracitati. [63]

Per i parametri visivi, il documento tecnico del CIE, definisce dei rapporti di luminanza utili all'esaltazione dello scenario del paesaggio urbano definito skyline. I rapporti elencati sono:

- 3/1, per le porzioni di scenario appena distinguibili e visibili;
- 5/1, per le porzioni di scenario poco impressionanti;
- 10/1, per le porzioni di scenario di importante effetto.

È fondamentale che il masterplan illumino-

tecnico stabilisca i rapporti di contrasto di luminanza da rispettare in modo tale che si creino i giusti rapporti tra le parti dell'edificio in ombra e quelle illuminate, evidenziando la tridimensionalità delle forme del tessuto costruito e le sue caratteristiche compositive. Se non si rispetta il minimo rapporto di luminanza definito in precedenza (rapporto di 3/1), l'esito che si ottiene è quello di un paesaggio monotono e privo di varietà ed elementi caratterizzanti specialmente dai punti di vista distanti. Rispettando i rapporti sopraelencati, secondo il CIE, si ottengono scenari notturni vivaci, attrattivi e piacevoli. Il report tecnico non fa riferimento solo all'illuminazione di edifici specifici di alto valore storico-culturale, ma soprattutto all'illuminazione del suo contesto insediativo che costituisce il paesaggio. L'illuminazione del contesto influenza inevitabilmente quella del landmarks, punti di riferimento visivo all'interno dello scenario paesaggistico, i quali costituiscono elementi di riferimento e di orientamento familiari sia nelle ore diurne che in quelle notturne. Più il contesto è illuminato più saranno necessari valori di luminanza maggiori per l'illuminazione delle facciate degli edifici principali il fine di ottenere il giusto rapporto di contrasto. Nonostante i cittadini percepiscano delle

condizioni di maggior sicurezza a maggiori livelli di luminanza, non è corretto illuminare eccessivamente il paesaggio luminoso non solo da un punto di vista economico e di inquinamento ambientale ma anche da un punto di vista percettivo.

Il report tecnico della CIE considera che un'ulteriore metodo utile alla creazione di contrasti di luminanza è quello di utilizzare colori di illuminazione differenti. L'uso di differenti valori di luminanza e di differente temperatura di colore correlata può essere considerata come un utile strumento al fine di ottenere interessanti contrasti e gerarchie legate alla percezione di un singolo edificio e del suo insieme. In questo modo si creano scenari piacevoli nella quale emergono gli edifici di maggior pregio. [64]

Il report propone una metodologia per la valutazione degli edifici prioritari i quali devono emergere in modo significativo nello scenario notturno attraverso una tabella matriciale. Questa tabella è caratterizzata da una serie di parametri alla quale è possibile fornire un punteggio che oscilla da un minimo di 0 a un massimo di 10. I parametri si differiscono nel caso in cui si riferisca a un edificio storico, a un edificio contemporaneo e ad uno spazio pubblico. Attraverso la somma dei diversi

ZONA	AMBIENTE	L_{MEDI}	$L_{MASSIMA}$
E1	BUIO	-	-
E2	POCO ILLUMINATO	5	10
E3	MEDIAMENTE ILLUMINATO	10	60
E4	MOLTO ILLUMINATO	60	150

Tabella 1. Classi di luminanza documento CIE 234:2019

punteggi attribuiti ai vari parametri si ottiene un punteggio totale, attraverso il quale è possibile stabilire la priorità di importanza degli edifici valutati. [65]

In aggiunta a questa tabella il documento tecnico riporta la suddivisione dello spazio urbano in quattro classi di luminanza stabilito dal documento CIE 126 del 1997. Queste classi sono riportate nella tabella sottostante, tabella 1. Le classi in ordine di luminanza crescente sono: E1 (aree con minore luminanza), E2, E3 e E4 (aree con maggiori valori di luminanza). I valori di luminanza media e massima sono contenuti all'interno della tabella 1. [66]

4.3.3 Temperatura di colore correlata

Il termine temperatura di colore correlata si riferisce alla "cromaticità della luce emessa dalla sorgente relazionata alla temperatura assoluta, espressa in kelvin, alla quale bisogna portare un corpo nero affinché emetta la stessa temperatura della sorgente". [67]

La normativa definisce gli intervalli di temperatura i quali forniscono una luce calda (per i valori di temperatura minori a 3300 K), luce neutra (per i valori compresi tra 3300 e 4300 K) ed infine la luce fredda (minori di 4300 K). Le sorgenti a Led presentano entrambi gli intervalli sopracitati, concedendo la possibilità al progettista di variare il colore della luce in funzione della destinazione d'uso e dell'idea progettuale. La temperatura di colore viene designata dal progettista in con-

siderazione alle differenti variabili tra le quali i materiali di costruzione, le caratteristiche morfologiche e la destinazione d'uso della specifica area urbana. La luce calda emette nello spettro del colore giallo-arancione e risulta idonea al fine di esaltare i materiali nella quale domina una calda tonalità come il legno, il laterizio e l'intonaco. In opposizione, la luce emessa nella tonalità del blu e del verde dello spettro del visibile risulta fredda e idonea all'illuminazione della vegetazione e dei materiali che trasmettono una sensazione di freddo. [68]

Le sorgenti ai vapori di sodio che caratterizzano la maggioranza dell'impianto di illuminazione dei borghi presi in esame produce una luce tendente al giallo-arancione. Queste sorgenti creano spesso un ambiente accogliente ma non garantiscono un'adeguata resa cromatica delle superfici. Le colorazioni delle superfici sono rese omogenee e piatte, nella quale non si esaltano le peculiarità dei materiali che costituiscono il borgo. In misura predominante la luce calda è associata ai centri storici in quanto sono in misura maggiore dotati di lampade a scarica dei gas a vapori di sodio. Le sorgenti a ioduri metallici forniscono una migliore resa cromatica ma presentano una luce tendente più verso la colorazione bianco-blu. Queste sorgenti creano degli ambienti brillanti aventi un'atmosfera naturale e gradevole. La luce bianca permette di rendere gli ambienti più sicuri poiché il occhio umano avverte un aumento del livello di illuminazione percepita. E' importante tenere in considerazione gli aspetti legati alla temperatura, poiché il colore della luce, oltre a trasformare visibilmente ed in maniera no-

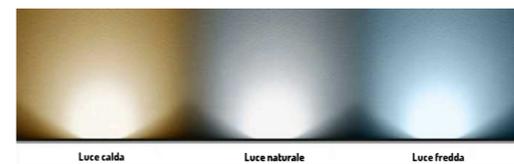


Figura 51. Temperatura di colore correlata



Figura 52. Indice di resa cromatica



Figura 53. Differenza di TCC nell'impianto d'illuminazione di Porto Venere



Figura 54. Differenza di resa cromatica nell'impianto d'illuminazione di Alberobello

tevole la percezione dello scenario, genera delle ricadute sui comportamenti dei fruitori delle aree illuminate, creando sensazioni di disconfort, disagio e insicurezza. [69]

4.3.4 L'indice di resa cromatica

L'indice di resa cromatica (IRC) di una sorgente esprime il grado di fedeltà con cui essa restituisce i colori degli oggetti o ambienti nel momento in cui vengono illuminati, attraverso la percezione dell'occhio umano. Si tratta di un valore che indica quanto, la determinata sorgente selezionata, rispecchi i colori naturali degli ambienti senza modificarli. Il valore può variare da 0 fino a 100, più è alto più la sorgente permette di percepire il colore della luce privo di alterazioni all'occhio umano. Il valore di IRC espresso dal produttore fa riferimento, come unità di misura a livello internazionale, ai colori emessi attraverso la luce naturale diurna. Questo indice viene spesso indicato in letteratura con la terminologia inglese, Color Rendering Index, abbreviato con la sigla CRI. Questo indice viene stabilito dalla casa produttrice attraverso delle misure realizzate con lo spettroradiometro e viene riportato nella scheda tecnica della sorgente luminosa. Il suo grado non è correlato all'indi-

ce della temperatura di colore correlata. [70] La normativa UNI 10380 suddivide in cinque gruppi gli indici di resa cromatica. La classe 1A include i valori di CRI Ra maggiori di 90% e rappresentano la migliore delle soluzioni in commercio, permettendo di ottenere la più fedele resa cromatica dell'ambiente. Viene utilizzata in misura maggiore nelle strutture sanitarie e museali. Le classi successive presentano una sempre più inferiore resa cromatica. A questa prima classe appartengono le nuove lampade a Led, a differenza delle sorgenti alogene e fluorescenti che presentano una bassa resa cromatica di massimo 80. Le altre classi citate dalla normativa sono la classe 1B è caratterizzata da CRI Ra >80%, la classe 1C CRI Ra > 60%, la classe 1D CRI Ra > 40%, la classe 1E CRI Ra > 20%. [71] Nel caso in cui questo fattore non venisse considerato all'interno della progettazione di un'area urbana come un centro storico, al fine di ottenere un elevato risparmio energetico, l'immagine e il valore storico culturale del suo complesso non risulterebbe esaltato e valorizzato. È importante tenere in considerazione questo fattore al fine di una chiara e veritiera lettura del tessuto urbano e delle sue caratteristiche, rispecchiando la percezione che si ha durante le ore di illuminazione solare.

4.4 Caratteri percettivi del paesaggio maremmano

4.4.1 Gli orizzonti visivi

Il paesaggio toscano rappresenta un caso studio interessante per l'analisi del grado di panoramicità del paesaggio. Quest'ultima viene definita grazie all'individuazione di grandi orizzonti visivi costituiti da elementi fisiografici distanti, i quali definiscono i limiti visivi, costituendo la quinta del paesaggio. Queste quinte non sono solo rappresentate dai landmarks, elementi isolati di alto valore che emergono dal complesso della scena visiva, ma soprattutto dalle linee e dalle forme della natura che caratterizza lo sfondo visivo. Questi elementi limitano lo sguardo dell'osservatore ma conferiscono al paesaggio un preciso carattere identitario.

Le trasformazioni della morfologia del suolo (per l'analisi è stato utilizzato il modello del terreno digitale DTM) determinano il cambiamento delle immagini del paesaggio maremmano che lo sguardo dell'osservatore coglie attraversandolo. La visibilità del paesaggio non è un carattere che determina la qualità delle visuali. Quest'ultima nasce dall'osservazione approfondita della visuale paesaggistica, la quale viene elaborata attraverso il ba-

gaglio culturale personale dell'osservatore. Lo sguardo attiva nella mente un meccanismo di analisi, legato alle conoscenze dell'osservatore. Ovviamente maggior è la panoramicità di un territorio maggiori saranno le conseguenze visive legate ai suoi cambiamenti e alle sue trasformazioni. [72]

Lo sguardo dell'osservatore

Lo sguardo dell'osservato non può mai essere oggettivo e obiettivo, in quanto agiscono nelle visuali dei condizionamenti che forniscono personali interpretazioni del luogo ammirato (com'è stato esplicitato nel paragrafo precedente 4.1 "La percezione del paesaggio soggettiva"). L'osservatore, nell'atto di vedere, percepisce una serie di informazioni appartenenti a una porzione elementare di paesaggio. Si tratta pertanto di una percezione elementare legata ad un insieme territoriale più complesso, non rispecchiante la realtà oggettiva e complessiva del paesaggio. [73] Il campo visivo dell'osservatore è definito come «la porzione di spazio percepito dalla vista». [74] Gli esperti hanno fornito le dimensioni angolari relative a questo spazio visivo, il quale è caratterizzato da un'ampiezza

za verticale di 140 gradi e orizzontale di 180 gradi. In generale l'occhio umano ha un angolo di visione di 150 gradi e non presenta uno sguardo fisso.

Lo scenario paesaggistico osservato è percepito dal cervello umano, il quale elabora le distanze attraverso la rapida analisi degli elementi che lo costituiscono. Durante le ore notturne, il cervello umano distorce la percezione e percepisce gli oggetti maggiormente illuminati come più vicini rispetto a quelli meno luminosi. Il limite visivo osservabile varia in relazione alla posizione e all'altezza dell'osservatore, ma in generale, il confine dell'orizzonte visibile si misura a una distanza di 11 chilometri.

L'osservazione diurna del paesaggio avviene attraverso due processi. In un primo momento si percepisce la globalità del paesaggio, per poi distinguere i differenti piani che lo compongono. L'osservazione notturna è totalmente differente in quanto è guidata e non più libera di percepire in modo incondizionato il complesso paesaggistico. L'occhio è infatti dapprima attratto dalle sorgenti luminose e, in un secondo momento, dalle zone e meno illuminate ed infine buie. La percezione degli scenari notturni è stabilita dal livello luminoso medio e dai contrasti che lo caratterizzano. La visione notturna è definita scotopica ed il tempo necessario per adattarsi al passaggio da quella diurna a quella notturna varia dai dieci minuti alla mezz'ora. La visione notturna è periferica in cui la zona centrale è cieca e monocromatica. [75]

La percezione del paesaggio è in continua evoluzione e cambia nel corso dei secoli. L'influenza delle immagini virtuali, della pubblicità

è di internet hanno generato cambiamenti legati all'idea di paesaggio, i quali costringono l'occhio e la mente umana ad abituarsi a nuovi modelli e nuove tipologie di percezione. Nathalie Cadiou e Yves Luginbuhl in "Modèles paysagers et et représentation du paysage Normandie- Maine" consideravano che «E ormai dimostrato che il paesaggio oggi non è più un dato geografico ma una modalità di rappresentazione suscettibile di chiarimenti storici e sociologici. Ciò che fa da filtro, tra il reale e la percezione che di esso si ha, è il riferimento al modello paesaggistico che guida la nostra lettura dello spazio. Tuttavia neppure questi modelli paesaggistici sono imputabili». [76]

4.4.2 La mobilità: i tracciati di fruizione del paesaggio

L'accessibilità del paesaggio è un requisito fondamentale per l'esistenza stessa del paesaggio. È possibile attraversare il territorio per mezzo di differenti soluzioni di collegamento, ognuna delle quali fornisce una percezione visiva del contesto attraversato differente. La mobilità dolce è considerata come mezzo per eccellenza per la fruizione e percezione del paesaggio. Si tratta di una modalità di percorrenza sostenibile e non impattante sul territorio, caratterizzata dalla ridotta velocità che ne permette di valorizzare la fruizione del luogo e la percezione della sua identità. La rete ferroviaria e stradale ad alta velocità fornisce frammenti di spazio catturati tramite delle letture distanti e veloci. Fornisce le visioni di insieme della compless-

sità del paesaggio. [77] Sono presenti altre due tipologie di reti che è possibile distinguere. La prima è quella dei collegamenti viari di alto grado paesaggistico e la seconda è legata ai luoghi o percorsi lenti che permettono la conoscenza del paesaggio attraverso la scoperta frammentaria dei luoghi di maggior interesse. [78]

Mobilità lenta

Il paesaggio maremmano è attraversato da differenti tipologie di reti di fruizione lenta tra le quali:

a. La rete ferroviaria di interesse paesaggistico a bassa velocità di percorrenza. La percezione del paesaggio attraverso il finestrino del treno del viaggiatore è uno dei temi maggiormente affrontati in letteratura, riconosciuto come mezzo strategico di percezione paesaggistica. La rete ferroviaria si è diffusa in larga parte a fine XIX secolo collegando le principali città toscane. La regione maremmana è attraversata dalla linea Tirrenica che, costeggiando il litorale toscano, collega la città di Livorno a quella di Grosseto fino a giungere a Roma. Da questa principale direttrice si diramano i collegamenti secondari che si addentrano nell'entroterra congiungendo i centri minori come la linea Siena-Grosseto, la quale scorre sotto il borgo di Montepescali. Questo tratto attraversa contesti territoriali di altro valore paesaggistico utilizzati in passato per la transumanza. La rete ferrata e i sistemi architettonici ad essa legata, come le stazioni ferroviarie, disposte spesso in posizioni strategiche, sono padrone di un potenziale valore infrastrutturale caratterizzante il paesaggio. Un numero

consistente di stazioni in stato di degrado e abbandono sono state rinvenute nel territorio appenninico. Oggi queste strutture sono state trasformate in semplici fermate o strutture private a causa del loro valore architettonico e paesaggistico. La tutela, la valorizzazione e il riuso di queste strutture è la strada percorsa dall'ente proprietario, il quale persegue il progetto di concedere queste strutture all'amministrazione territoriale in modo tale che possano essere riconvertite a fini sociali o culturali destinati alla comunità. I tracciati ferroviari consentono il collegamento tra i più importanti nuclei urbani regionali. L'accesso all'entroterra e ai borghi collinari è invece garantito da percorsi viari minori e dai sentieri. [79]

b. I nodi di interscambio sono l'insieme dei fulcri della rete di fruizione dolce del paesaggio identificati in misura principale con le stazioni ferroviarie, nodi strategici di elevato potenziale paesaggistico. [80]

c. I sentieri o i percorsi escursionistici sono strade di minore percorrenza, le quali costituiscono le reti strategiche per la fruizione del paesaggio rurale. Essi permettono di rivelare il valore identitario del paesaggio costituito dal sistema della vegetazione, delle architetture storiche e delle distese agro-pastorali. Con il termine mobilità lenta si fa riferimento alle strade a bassa velocità di percorrenza automobilistica, ai percorsi pedo-ciclabili o le passeggiate. Le politiche odierne puntano a sviluppare questa tipologia di mobilità al fine di potenziare la conoscenza del paesaggio e permettere ai fruitori di godere di nuovi scenari, interpretandoli attraverso nuove prospettive. I percorsi di

trekking sono diffusi in modo capillare su tutto il territorio rurale, frutto dello sviluppo del turismo lento. Quest'ultimo non si accontenta più di itinerari definiti a percorrenza pedonale ma chiede la libertà di potersi avventurare nelle intime e selvagge aree del paesaggio, esplorando in maniera autonoma le bellezze che esso riserva. Il sito della Rete Escursionistica Toscana fornisce una banca dati dei percorsi di trekking esistenti.

d. I percorsi ciclopedonali sono parte della mobilità lenta dedicata alla percorrenza ciclabile. Si tratta di tracciati di importanza sovracomunale, i quali collegano vaste distanze realizzati dai Comuni ad opera dei Consorzi di Bonifica. Il territorio maremmano presenta una pista ciclabile di 190 chilometri di lunghezza, la quale collega le principali città toscane. Parte da Grosseto e, attraversando Siena, raggiungere Arezzo. Percorrendo il paesaggio in bicicletta, il grado di panoramicità di cui si gode delle colline lungo il corso del fiume Ombrone è di elevato interesse. Il percorso ciclopedonale fa parte di un progetto ambizioso più ampio di viabilità ciclabile ancora non definito ma in corso di progettazione. Il suo obiettivo sarà quello di realizzare un tracciato collegante il mar tirreno con quello Adriatico seguendo il tracciato ferroviario e sfruttando la viabilità ferrata esistente. [81]

e. Le ippovie si concentrano nei luoghi adibiti in passato alla transumanza, regione tra l'area montana appenninica e la pianura grossetana, e nei rilievi interni alle colline maremmane. Oggi sono in corso d'opera progetti di recupero dei vecchi itinerari di transumanza dedicati alle nuove destinazioni

d'uso del turismo equestre. [82] È importante constatare che la nascita delle ippovie sia frutto della nuova domanda turistica appartenenti alla tipologia dei viaggi slow, i quali prevedono l'organizzazione di escursioni a cavallo nei percorsi collinari con elevato valore di panoramicità. [83]

Come è stato analizzato nel paragrafo precedente 3.1.1 "Identità paesaggistica" (sottoparagrafo "Il sistema infrastrutturale" e tavola 10) la regione del Monte Leoni è priva al suo interno di collegamenti viari ma viene attraversata da tracciati minori destinati alla percorrenza pedonale, ciclabile o attrezzati per passeggiate a cavallo.

Mobilità automobilistica

Le strade ad alta viabilità sono i tracciati maggiormente utilizzati dai viaggiatori o cittadini automobilisti per effettuare trasferimenti programmati attraverso l'impiego di ridotte tempistiche. Queste strade collegano principalmente i nuclei di maggior importanza come la strada SS1 e la SS223 che uniscono Siena con Grosseto (cfr. tavola 10). Questi tracciati, caratterizzati da elevati limiti di velocità, permettono di cogliere il paesaggio rapidamente, catturando un quadro unitario e complessivo delle trasformazioni e dei cambiamenti paesaggistici.

Le strade di interesse paesaggistico consentono di percorrere itinerari ricchi di valore storico-culturale, dominati da distese aree costituenti il valore identitario del territorio. Questi scenari non si godono solo dalle strade denominate e classificate "panoramiche" ma anche delle strade di collegamento locali le quali attraversano aree caratteristiche, sulla

quale si aprono importanti visuali paesaggistiche. A lato sono state riportate le fotografie degli scenari paesaggistici scattati dalle strade che attraversano il paesaggio del caso studio del Monte Leoni. Nell'area della Maremma sono presenti solo dei punti panoramici collocati sulle sommità delle alture o dei centri storici di ambito collinare, aprendo visuali che dominano e inglobano la vastità paesaggistica della pianura. [84]

La progettualità in corso per la mobilità lenta

La mobilità lenta è uno dei punti cardini delle politiche regionali toscane con l'obiettivo di ampliare e diffondere la rete ciclabile regionale. I progetti individuati hanno come fine quello permettere ai cittadini la fruizione lenta a livello regionale del paesaggio, in modo tale da accrescere la loro sensibilità verso tematiche inerenti all'importanza della riscoperta, tutela e valorizzazione paesaggistica in chiave sostenibile.

Uno dei più ambiziosi progetti ancora in fase di sviluppo, elaborato a livello regionale è il "Progetto di fruizione lenta del paesaggio regionale" (Allegato 3 del Piano Paesaggistico Regione Toscana). Si tratta di un unico macroprogetto costituito da differenti progetti pilota elementari che si sviluppano in precisi territori toscani. L'area identificata per lo sviluppo dei progetti pilota è caratterizzata da importanti valori e risorse paesaggistiche, nell'idea di innescare nuove dinamiche trainate la ripresa e la valorizzazione dei contesti limitrofi. A seguito di una prima fase di censimento dell'esistente viabilità dedicata alla mobilità lenta, vengono definite le strategie regionali volte



Figura 55. Foto scattata dalla strada comunale per Montepescali



Figura 56. Fotosu Batignano scattata dalla SS223



Figura 57. - Foto di Batignano scattata dalla SP153

al riconoscimento delle direttrici ambientali attraversanti il paesaggio toscano con valore storico-culturale. Tra le aree viene identificata quella del territorio maremmano.

I quattro obiettivi del progetto della mobilità lenta sono: [85]

1. Sensibilizzare la riscoperta e la valorizzazione dell'identità del paesaggio;
2. Tutelare e valorizzare la rete infrastrutturale storica ;
3. Garantire l'accessibilità diffusa a tutti i paesaggi regionali mettendo in rete le diverse modalità di percorrenza (organizzando un unico sistema costituito dalla ferrovia, dai tracciati ciclabili, ippici e pedonali);
4. Favorire lo sviluppo diffuso della mobilità sostenibile.

4.4.3 Aree tutelate per interesse storico

Le aree poste sotto tutela per legge aventi interesse storico, culturale e naturalistico ven-

gono considerate come aree di osservazione privilegiata del paesaggio. Le aree includono: [86]

- a. I siti archeologici sono stati individuati secondo le indicazioni stabilite dall'articolo 136 del DL 42/2004 del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio. L'elenco delle aree è consultabile all'interno della banca dati del geoportale cartografico della Regione Toscana.
- b. I Siti Unesco, rappresentanti dalle aree del territorio maremmano ad alto valore comunitario, sono iscritti nella Lista del Patrimonio Mondiale Unesco.
- c. Le aree poste sotto tutela e valorizzazione ai sensi dell'articolo 142 del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio sono identificati come luoghi ad elevato valore identitario dalla quale si gode di visuali ad alto valore paesaggistico del contesto.
- d. I siti Natura 2000 fanno parte di una rete ecologica identificata a livello europeo , comprendente aree poste sotto tutela per la conservazione della biodiversità. [87]

4.4 Bibliografia e sitografia

1. SPINELLI LUIGI, *La visione soggettiva: progetti e paesaggi*, Collana del DASTU, Politecnico di Milano, 2019, pag.9-15
2. SPINELLI LUIGI, *La visione soggettiva: progetti e paesaggi*, Collana del DASTU, Politecnico di Milano, 2019, pag.17-38
3. ZERBI M.CHIARA, *Il paesaggio dei sensi*, Temi per il paesaggio, Regione Piemonte, L'Artistica, Savigliano, 2008, pag.9-59
4. SPINELLI LUIGI, *La visione soggettiva: progetti e paesaggi*, Collana del DASTU, Politecnico di Milano, 2019, pag.17-38
5. ZERBI M.CHIARA, *Il paesaggio dei sensi*, Temi per il paesaggio, Regione Piemonte, L'Artistica, Savigliano, 2008, pag. 9-59
6. Citato in SPINELLI LUIGI, *La visione soggettiva: progetti e paesaggi* Collana del DASTU, Politecnico di Milano, 2019, pag.9-15
7. SPINELLI LUIGI, *La visione soggettiva: progetti e paesaggi*, Collana del DASTU, Politecnico di Milano, 2019, pag. 17-38
8. TURRI EUGENIO, *Il paesaggio come teatro : dal territorio vissuto al territorio rappresentato*, Marsilio, Venezia, 1998, pag.11-25
9. TURRI EUGENIO, *Il paesaggio come teatro : dal territorio vissuto al territorio rappresentato*, Marsilio, Venezia, 1998, pag.26-69
10. Citato in TURRI EUGENIO, *Il paesaggio come teatro : dal territorio vissuto al territorio rappresentato*, Marsilio, Venezia, 1998, pag.15
11. Citato in TURRI EUGENIO, *Il paesaggio come teatro : dal territorio vissuto al territorio rappresentato*, Marsilio, Venezia, 1998, pag.21
12. TURRI EUGENIO, *Il paesaggio come teatro : dal territorio vissuto al territorio rappresentato*, Marsilio, Venezia, 1998, pag.11-25
13. Citato in TURRI EUGENIO, *Il paesaggio come teatro : dal territorio vissuto al territorio rappresentato*, Marsilio, Venezia, 1998, pag.24
14. TURRI EUGENIO, *Il paesaggio come teatro : dal territorio vissuto al territorio rappresentato*, Marsilio, Venezia, 1998, pag.26-69
15. TURRI EUGENIO, *Il paesaggio come teatro : dal territorio vissuto al territorio rappresentato*, Marsilio, Venezia, 1998, pag 70-137
16. SPINELLI LUIGI, *La visione soggettiva: progetti e paesaggi*, Collana del DASTU, Politecnico di Milano, 2019, pag.17-38
17. Citato in SPINELLI LUIGI, *La visione soggettiva: progetti e paesaggi*, Collana del DASTU, Politecnico di Milano, 2019, pag.9-15
18. Citato in SPINELLI LUIGI, *La visione soggettiva: progetti e paesaggi*, Collana del DASTU, Politecnico di Milano, 2019, pag.51
19. Citato in SPINELLI LUIGI, *La visione soggettiva: progetti e paesaggi*, Collana del DASTU, Politecnico di Milano, 2019, pag.9-15
20. TVEIT M., ODE Å., FRY G., *Key concepts in a framework for analysing visual landscape character*, Landscape Research, 2006, pag.229-255
21. Ibidem
22. Citato in NARBONI ROGER, *Luce e paesaggio. Creare paesaggi notturni*, Tecniche Nuove, Milano, 2006, pag.32
23. DE PONTE SILVIO, *Architetture di luce, luminoso e sublime notturno nelle discipline progettuali e di produzione estetica*, Gangemi Editore, Roma, 1996, pag. 110-142
24. Citato in Ibidem
25. NARBONI ROGER, *Luce e paesaggio. Creare paesaggi notturni*, Tecniche Nuove, Milano, 2006, pag.12-27

26. TERZI CORRADO, *I piani della luce*, Editoriale Domus, Milano, 2001, pag. 10-12

27. NARBONI ROGER, *Luce e paesaggio. Creare paesaggi notturni*, Tecniche Nuove, Milano, 2006, pag.12-27

28. Citato in NARBONI ROGER, *Luce e paesaggio. Creare paesaggi notturni*, Tecniche Nuove, Milano, 2006, pag.12-27

29. TERZI CORRADO, *I piani della luce*, Editoriale Domus, Milano, 2001, pag. 67-71

30. NARBONI ROGER, *Luce e paesaggio. Creare paesaggi notturni*, Tecniche Nuove, Milano, 2006, pag.12-27

31. Ibidem

32. Citato in NARBONI ROGER, *Luce e paesaggio. Creare paesaggi notturni*, Tecniche Nuove, Milano, 2006, pag.29-32

33. Ibidem

34. NARBONI ROGER, *Luce e paesaggio. Creare paesaggi notturni*, Tecniche Nuove, Milano, 2006, pag.12-27

35. Citato in TERZI CORRADO, *I piani della luce*, Editoriale Domus, Milano, 2001, pag. 15-26

36. RAVIZZA DONATELLA, *Architetture in luce*, Francoangeli, Milano, 2006, pag. 7-37

37. Citato in NARBONI ROGER, *Luce e paesaggio. Creare paesaggi notturni*, Tecniche Nuove, Milano, 2006, pag.12-27

38. Ibidem

39. RAVIZZA DONATELLA, *Architetture in luce*, Francoangeli, Milano, 2006, pag. 7-37

40. NARBONI ROGER, *Luce e paesaggio. Creare paesaggi notturni*, Tecniche Nuove, Milano, 2006, pag.12-27

41. RAVIZZA DONATELLA, *Architetture in luce*, Francoangeli, Milano, 2006, pag. 7-37

42. NARBONI ROGER, *Luce e paesaggio. Creare paesaggi notturni*, Tecniche Nuove, Milano, 2006, pag.29-32

43. NARBONI ROGER, *Luce e paesaggio. Creare paesaggi notturni*, Tecniche Nuove, Milano, 2006, pag.89-99

44. Citato in Ibidem

45. Ibidem

46. NARBONI ROGER, *Luce e paesaggio. Creare paesaggi notturni*, Tecniche Nuove, Milano, 2006, pag.12-27

47. Citato in NARBONI ROGER, *Luce e paesaggio. Creare paesaggi notturni*, Tecniche Nuove, Milano, 2006, pag.29-32

48. Ibidem

49. TERZI CORRADO, *I piani della luce*, Editoriale Domus, Milano, 2001, pag. 15-26

50. SPINELLI LUIGI, *La visione soggettiva: progetti e paesaggi*, Collana del DASTU, Politecnico di Milano, 2019, pag.125-140

51. Ibidem

52. Citato in Ibidem

53. TERZI CORRADO, *I piani della luce*, Editoriale Domus, Milano, 2001, pag. 67-71

54. Piano d'Illuminazione Intelligente, Doc. 02 Relazione tecnico descrittiva, Comune di Grosseto, 2019

55. Piano di indirizzo territoriale con valenza di piano paesaggistico, Allegato 3, Progetto di fruizione lenta del paesaggio regionale, Regione Toscana

56. Ibidem

57. CIE 234:2019, *A Guide to Urban Lighting Masterplanning*, pag.1-24

58. Ibidem

59. Citato in AGHEMO C., BISTAGNINO L., ROCCHETTA C., *Illuminare la città: sviluppo dell'illuminazione pubblica a Torino*, Celid, Torino, 1994

60. Dispense workshop specialistico "il progetto illuminotecnico", Aghemo Chiara, Politecnico di Torino, a.a. 2017-2018,

61. NARBONI ROGER, *Luce e paesaggio.*

Creare paesaggi notturni, Tecniche Nuove, Milano, 2006, pag.12-27

62. Dispense workshop specialistico "il progetto illuminotecnico", Aghemo Chiara, Politecnico di Torino, a.a. 2017-2018,

63. CIE 234:2019, *A Guide to Urban Lighting Masterplanning*, pag.1-24

64. Ibidem

65. CIE 234:2019, *A Guide to Urban Lighting Masterplanning*, pag.25-30

66. CIE 234:2019, *A Guide to Urban Lighting Masterplanning*, pag.30-34

67. Citato in BOCCHETTO GIULIA, *Luce e città d'arte: i casi di Torino e Firenze*, tesi di laurea, Torino, 2018

68. Dispense workshop specialistico "il progetto illuminotecnico", Aghemo Chiara, Politecnico di Torino, a.a. 2017-2018,

69. BOCCHETTO GIULIA, *Luce e città d'arte: i casi di Torino e Firenze*, tesi di laurea, Torino, 2018

70. NARBONI ROGER, *Luce e paesaggio. Creare paesaggi notturni*, Tecniche Nuove, Milano, 2006, pag.38-39

71. <https://www.campoelettrico.it/blog/43/indice-resa-cromatica-cri>

72. Piano d'Illuminazione Intelligente, Doc. 02 Relazione tecnico descrittiva, Comune di Grosseto, 2019

73. Piano di indirizzo territoriale con valenza di piano paesaggistico, Allegato - Visibilità e caratteri percettivi, Regione Toscana

74. Citato in NARBONI ROGER, *Luce e paesaggio. Creare paesaggi notturni*, Tecniche Nuove, Milano, 2006, pag. 40-47

75. Ibidem

76. Citato in Ibidem

77. Piano di indirizzo territoriale con valenza di piano paesaggistico, Allegato 3, Progetto di fruizione lenta del paesaggio regionale, Regione Toscana

78. Piano di indirizzo territoriale con valenza di piano paesaggistico, Allegato - Visibilità e caratteri percettivi, Regione Toscana

79. Piano di indirizzo territoriale con valenza di piano paesaggistico, Allegato 3, Progetto di fruizione lenta del paesaggio regionale, Regione Toscana

80. Ibidem

81. Ibid.

82. Ibid.

83. <https://www.visittuscany.com/it/idee/la-toscana-a-cavallo-viaggio-slow-lungo-le-ippovie/>

84. Piano di indirizzo territoriale con valenza di piano paesaggistico, Allegato - Visibilità e caratteri percettivi, Regione Toscana

85. Ibidem

86. Ibid.

87. <https://www.minambiente.it/pagina/rete-natura-2000>

5

**ANALISI IMPIANTO D'IL-
LUMINAZIONE DI MON-
TEPESCALI E BATIGNANO**

ILLUMINAZIONE ESISTENTE E
DI PROGETTO DEI BORCHI DI
MONTEPESCALI E BATIGNANO

5.1 Impianto d'illuminazione esistente

L'impianto pubblico di illuminazione esistente che caratterizza il complesso dei due borghi è stato definito attraverso un accurato censimento in loco realizzato dai tecnici specializzati dello studio GMS presso il quale è stato svolto il mio periodo di tirocinio curricolare. All'interno delle ore di tirocinio ho avuto modo di affiancare il team di progettazione illuminotecnica lungo l'intera stesura del Piano di Grosseto, partecipando attivamente al completamento degli obiettivi prefissati.

L'obiettivo del censimento è stato quello di definire le differenti tipologie di apparecchi luminosi e dei sostegni presenti all'interno del sistema di illuminazione, definendone la qualità dello stato di fatto e il rispetto nei confronti della normativa vigente. Sono stati mappati non solo gli apparecchi di pertinenza comunale ma anche quelli sotto la gestione dell'ente Enel So.l.e. S.p.a. Lo studio di progettazione illuminotecnica GMS ha effettuato la mappatura dei corpi illuminanti esistenti al fine di redigere un Piano di Illuminazione del Comune di Grosseto. Il Piano segue le indicazioni fornite dall'ente amministrativo, i

cui obiettivi sono stati fissati al raggiungimento di importanti risparmi energetici attraverso la conversione a Led degli apparecchi presenti nel territorio comunale. Al tema del risparmio energetico veniva affiancato quello del rispetto dei limiti imposti dalla normativa vigente legati alle esigenze visive e all'inquinamento luminoso.

Il censimento è stato effettuato recandosi di persona nei luoghi di analisi e registrando i dati relativi ad apparecchi e sostegni. Per ogni singolo apparecchio veniva definito un codice identificativo, si stabiliva la sua posizione e altezza ed infine i dati legati alla potenza e alla ditta produttrice. Sono stati definiti inoltre i sostegni e le caratteristiche di ciascuno di essi in funzione della geometria, del materiale e della qualità dello stato di conservazione. Il posizionamento dei punti di luce all'interno delle cartografie è stato effettuato in seguito ai rilievi definendo le rispettive coordinate attraverso il software QGis.

Le tipologie di apparecchi di illuminazione censiti all'interno di entrambi i borghi si accomunano, mostrando alcune differenze espli-

cate nei paragrafi seguenti. Il paragrafo 5.1.1 descrive in dettaglio il sistema di illuminazione esistente del borgo di Montepescali e, il paragrafo 5.1.2, si riferisce a quello di Batignano.

Entrambi i borghi presentano un'illuminazione prevalente dotata di sorgenti a vapori di sodio ad alta pressione. Questa tipologia di sorgente caratterizza lo scenario luminoso toscano disegnando un paesaggio notturno caldo e suggestivo. Le lampade a vapori di sodio ad alta e bassa pressione fanno parte delle categoria delle sorgenti a scarica dei gas. Allo stesso gruppo appartengono i vapori di mercurio alta e bassa pressione e a ioduri metallici. Ciascuna di queste sorgenti sopraccitate è caratterizzata da componenti tecniche differenti, tra le quali lo spettro di emissione e l'emissione di luce, aventi particolarità differenti. Le lampade ai vapori di sodio ad alta pressione sono caratterizzate da un'elevata efficienza luminosa, superiore alle lampade a mercurio, ma presentano una simile durata e resa cromatica. Il valore della resa cromatica per le lampade ad alta pressione si attesta tra 20 e 80 e, proprio a causa della loro scarsa resa sono adoperate quasi esclusivamente nell'illuminazione urbana stradale.

L'entrata in vigore della Legge regionale n. 39/2005 (Allegato A, comma 1) stabilì la restrizione dell'utilizzo, per i nuovi impianti di illuminazione, delle sorgenti luminose a vapori di sodio ad alta pressione. La diffusione su larga scala di tale sorgente, la quale sostituisce le sorgenti a vapori di mercurio preesistenti, è dovuta alla sua elevata efficienza, superiore rispetto alle lampade a mercurio. I

valori di efficienza si attestano rispettivamente intorno ai 150 lm/W per le sorgenti ad alta pressione e di 200 lm/W per quelle a bassa pressione. Le lampade a vapori di sodio ad alta pressione non vengono usate in misura maggiore negli ambienti nella quale vi è la necessità di distinguere e valorizzare i colori delle componenti architettoniche, artistiche o naturali. Esse non sono tendenzialmente utilizzate come fonte di illuminazione per i parchi verdi o i palazzi storici della città. In merito alla selezione delle sorgenti furono fornite delle indicazioni successive attraverso il Piano di Indirizzo Energetico Regionale del 08/07/2008 (Allegato 3, comma 1), il quale stabilisce che il rapporto delle lampade tra lumen e watt non dev'essere inferiore al limite di 80. [1]

Com'è stato sopra specificato, questa tipologia di lampada è dedicata principalmente all'illuminazione degli assi stradali. Nel caso dei due borghi presi in esame, queste sorgenti rappresentano la principale fonte di illuminazione del tessuto urbano, caratterizzando la sua esterna percezione e l'aspetto interno del borgo. Lo scenario luminoso che il cittadino percepisce percorrendo le strade che circondano i due borghi è dominato dalla tonalità del giallo-rosso a causa dell'utilizzo di basse teletmetrare di colore correlata. L'abbondanza di tinta calda fornisce degli scenari del borgo quasi irreali, nella quale si perde la materialità delle superfici che invece lo caratterizzano durante le ore diurne. Nonostante le problematiche sopraccitate legate alle proprietà di questa sorgente, si sono costituiti degli scenari che sono entrati a far parte dell'idea condivisa di paesaggio notturno.

5.1.1 Impianto d'illuminazione esistente a Montepescali

Le tipologie di apparecchi censiti all'interno del tessuto insediativo di Montepescali, legati all'intera rete di pubblica illuminazione, sono tre:

- Arredo urbano;
- Proiettori funzionali;
- Proiettori d'accento.

Con la terminologia sopra indicata si vanno a definire le tre tipologie caratterizzanti l'impianto di Montepescali. Il termine arredo urbano, dedicati all'illuminazione delle aree urbane, si riferisce all'insieme degli apparecchi caratterizzati da una morfologia che si inserisce omogeneamente nello spazio urbano conferendogli una qualità estetico-funzionale. Con la definizione di proiettori funzionali si indicano invece i proiettori destinati all'illuminazione urbana principale in sostituzione della tipologia dell'arredo urbano. Infine, i proiettori d'accento sono dedicati alla valorizzazione artistica delle emergenze storico-architettoniche che compongono il borgo. La percentuale maggiore degli apparecchi presenti a Montepescali sono costituiti dalla tipologia dall'arredo urbano del globo diffondente. Questa percentuale rappresenta il 89% rispetto alla totalità degli apparecchi ed è sintetizzata nella tabella 2 (Tipologia apparecchi Montepescali). Questa tabella riassume le percentuali legate alla presenza di ogni tipologia illuminotecnica. Una percentuale minore, rappresentante il 11% fa invece riferimento ai proiettori funzionali e

d'accento. Nella stessa pagina sono riportate due ulteriori tabelle con annessi grafici di riferimento. La tabella 3 e il rispettivo grafico 3 illustrano le quantità degli apparecchi luminosi in funzione della tipologia di sorgente, a differenza della tabella 4 e del grafico 4, la quale riporta le quantità riferite ai specifici apparecchi presenti nel borgo di Montepescali.

Arredo urbano

Come è stato descritto nelle righe precedenti, la tipologia di illuminazione prevalente e maggiormente diffusa all'interno del nucleo di Montepescali è costituita dall'arredo urbano del globo diffondente Bega, installato su palo singolo o a doppio sbraccio. A Montepescali sono stati censiti 230 globi diffondenti sul totale degli apparecchi (259 apparecchi). Sono state rilevate altri due tipologie di apparecchi appartenenti alla categoria dell'arredo urbano. Questi sono costituiti dal globo semi diffondente della ditta Mareco (presenti per un totale di due apparecchi) e il tubolare della Disano (in totale tre apparecchi).

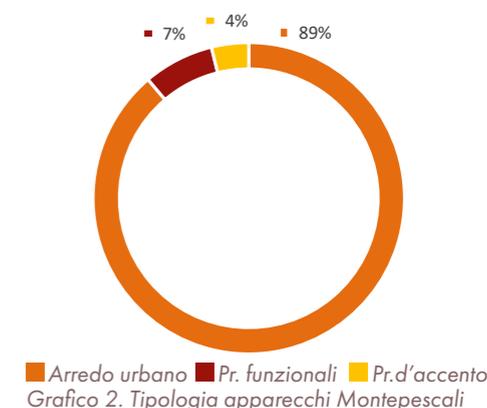
La tabella 5 (Schema riassuntivo degli apparecchi censiti nel borgo di Montepescali) riportata nelle pagine seguenti fornisce un quadro di sintesi sugli apparecchi presenti a Montepescali, categorizzando le informazioni di ciascuna tipologia luminosa. La categoria dell'arredo urbano è caratterizzata per la presenza di sorgenti a vapori di sodio ad alta pressione, caratterizzate ciascuno da rispettivi valori di potenza e flusso luminoso.

Proiettori funzionali

I proiettori funzionali rilevati sono 19 e rap-

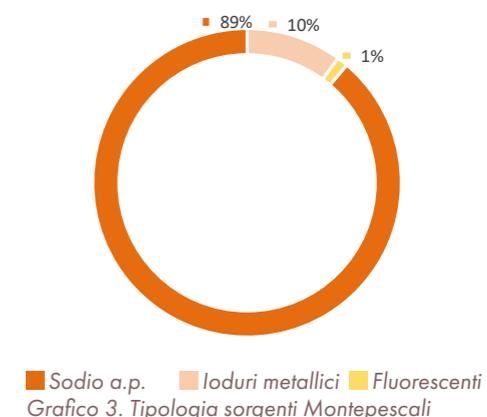
TIPOLOGIA DI APPARECCHIO	QUANTITÀ
ARREDO URBANO	230
PROIETTORI FUNZIONALI	19
PROIETTORI D'ACCENTO	10

Tabella 2. Tipologia apparecchi Montepescali



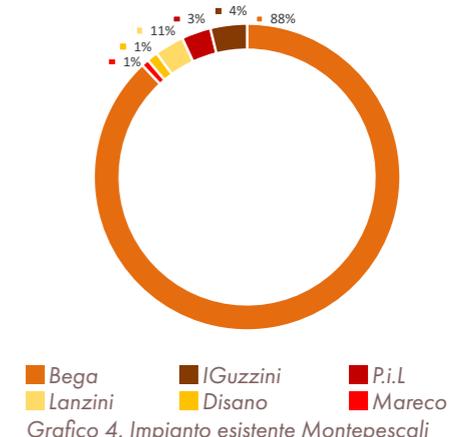
TIPOLOGIA DI SORGENTE	QUANTITÀ
SODIO ALTA PRESSIONE	230
IODURI METALLICI	26
FLUORESCENTE	3

Tabella 3. Tipologia di sorgenti Montepescali



IMPIANTO ESISTENTE		N.
ARREDO URBANO	GLOBI BEGA (SAP)	228
	GLOBI MARECO (SAP)	2
PROIETTORI FUNZIONALI	IGUZZINI (IM)	10
PROIETTORI D'ACCENTO	DISANO (F)	3
	LANZINI (IM)	8
	PERFORMANCEINLIGHTING (IM)	8

Tabella 4. Impianto esistente Montepescali



presentano l'7% del totale degli apparecchi. Questi proiettori sono installati nelle facciate degli edifici che racchiudono la piazza principale del borgo di Montepescali, la Piazza del Cassero. Com'è stato descritto nel capitolo precedente (Capitolo 2 Inquadramento storico, Paragrafo 2.3 Borgo di Batignano) si tratta di un'importante spazio di ritrovo comunitario ricco di valore simbolico. La piazza rappresenta il cuore originario medievale dalla quale si è sviluppato in seguito l'intero borgo. L'illuminazione è interamente affidata ai proiettori dell'azienda IGuzzini, rivolti verso il piano di calpestio della piazza.

Proiettori d'accento

I proiettori d'accento sono in totale 10 e rappresentano il 4% rispetto al totale degli apparecchi presenti all'interno del borgo. Nonostante la percentuale ridotta, i proiettori artistici rappresentano una tipologia illuminotecnica di notevole importanza dal punto di vista della comunicazione ed espressione valoriale della storia e della cultura del luogo. Essi sono stati collocati dall'ente amministrativo in corrispondenza delle aree di maggior evidenza e degli edifici di maggiore interesse storico-culturale. Si differenziano due tipologie di proiettori artistici caratterizzati ciascuno di essi da differenti valori in riferimento alla potenza e al flusso luminoso. I proiettori Lanzini sono stati disposti al fine di accentuare l'illuminazione della Torre del Belvedere, la Torre del Cassero e il campanile della Chiesa di SS. Stefano e Lorenzo, mentre i proiettori PerformanceLighting in corrispondenza del belvedere collocato sopra il Baluardo cinquecentesco.

Tavole con la mappatura dell'impianto esistente

Le mappe inserite alle pagine seguenti riportano le informazioni relative all'impianto di illuminazione pubblica esistente geolocalizzando i singoli punti luce. Per l'elaborazione delle mappe seguenti è stato adoperato il software QGIS, il quale permesso di inserire ed elaborare svariate informazioni relative ad un singolo punto luce geolocalizzato adoperando differenti layers di informazione. La tavola 15 (Mappatura delle sorgenti - Montepescali) differenzia, attraverso l'utilizzo di tre colori, le differenti tipologie di sorgenti luminose. La tavola 16 (Mappatura delle lampade - Montepescali) approfondisce le informazioni fornite dalla mappa precedente ed ingloba le differenti caratteristiche dei punti luce del borgo. Nella carta viene assegnato a ciascun colore una differente tipologia di apparecchio, distinguendo un totale di sei tipologie luminose caratterizzanti l'impianto pubblico di Montepescali. La tavola 17 (Mappatura delle categorie illuminotecniche ingresso - Batignano) rappresenta, attraverso elementi lineari, le categorie illuminotecniche relative allo stato di fatto degli specifici tracciati stradali comunali. La categoria è definita in funzione alla tipologia dell'asse stradale e della normativa tecnica di riferimento. La classificazione è stata definita sulla base del Prospetto 1 della norma UNI 11248 del 2016. Le categorie illuminotecniche dello stato di fatto verranno modificate in fase di progetto in seguito all'analisi dei rischi. La tavola 18 (Mappatura della temperatura di colore correlata - Batignano) definisce la temperatura di colore correlata rela-

tiva a ciascun punto luce presente nel borgo di Montepescali. La temperatura è misurata in

Kelvin ed è stata rilevata a 3000 K per la totalità dell'impianto.

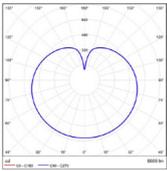
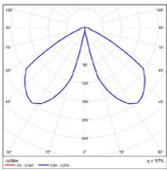
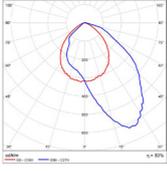
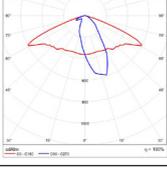
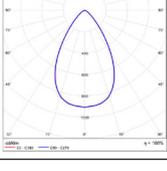
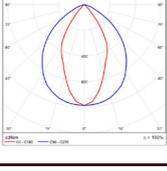
TIPOLOGIA	MARCA	APPARECCHIO	POTENZA	FLUSSO	SORGENTE	FOTOGRAFIA	CURVA FOTOMETRICA
ARREDO URBANO	BEGA	G L O B O D I F F O N - D E N T E	70 W	5300lm	SAP		
ARREDO URBANO	MARECO	G L O B O S E M I D I F - F O N D E N - T E	50 W	4400lm	SAP		
PROIETTORI FUNZIONALI	IGUZZINI	P R O I E T - T O R E	150 W	9370lm	IM		
PROIETTORI D'ACCENTO	DISANO	T U B O L A - R E	85 W	1750lm	F		
PROIETTORI D'ACCENTO	LANZINI	P R O I E T - T O R E	150 W 230 W	13500lm 25000lm	IM		
PROIETTORI D'ACCENTO	P E R F O R - M A N E I N L I G H T I N G	P R O I E T - T O R E	83 W	2500lm	IM		

Tabella 5. Schema riassuntivo degli apparecchi esistenti nel borgo di Montepescali. Le immagini degli apparecchi sono personali e sono state scattate durante la fase di sopralluogo.

MAPPATURA DELLE SORGENTI - MONTEPESCALI

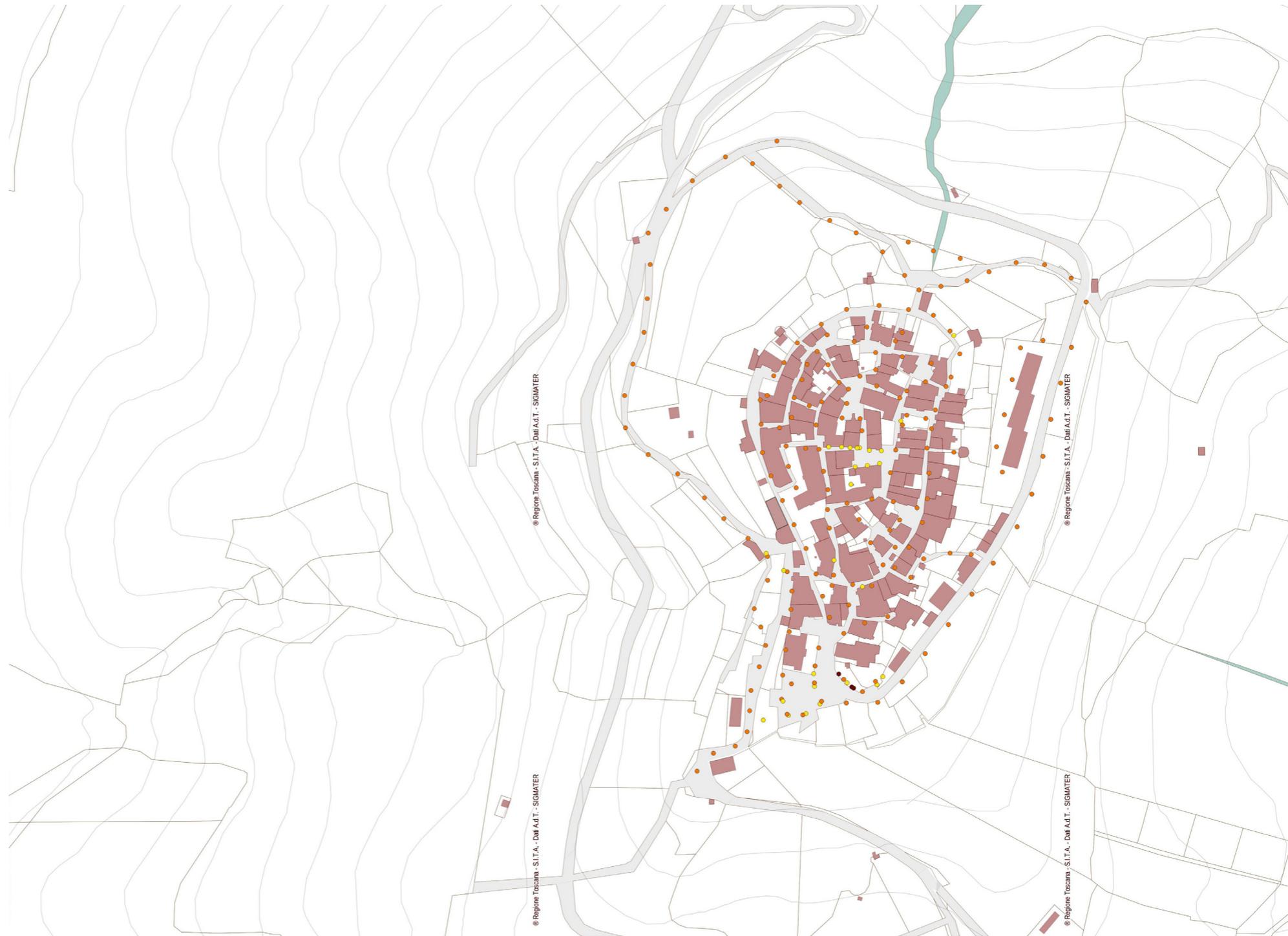
Tavola_15

- IODURI METALLICI
- FLUORESCENTE
- SODIO ALTA PRESSIONE

0 150m

Tavola 15.
Mappatura delle sorgenti - Montepescali

Mappa elaborata attraverso il software QGis sulla base dei dati censiti dal rilievo eseguito sul campo dallo Studio GMS referente del Piano di Illuminazione proposto per il Comune di Grosseto



MAPPATURA DELLE LAMPADE - MONTEPESCALI

Tavola_16

- Globi arredo urbano- Bega 70W - Sodio a.p.
- Tubolari arredo urbano Disano 85W - Fluorescente
- Globi cut-off arredo urbano Mareco 50W - Sodio a.p.
- Proiettori d'accento P.I.L 83W- Alogenuri metallici
- Proiettori d'accento Lanzini 150-230W Alogenuri metallici
- Proiettori funzionali IGuzzini 150W - Alogenuri metallici

0 150m

Tavola 16.
Mappatura delle lampade - Montepescali

Mappa elaborata attraverso il software QGis sulla base dei dati censiti dal rilievo eseguito sul campo dallo Studio GMS referente del Piano di Illuminazione proposto per il Comune di Grosseto



MAPPATURA DELLE CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE INGRESSO - MONTEPESCALI

Tavola_17



- M3
- M4
- P1
- P2

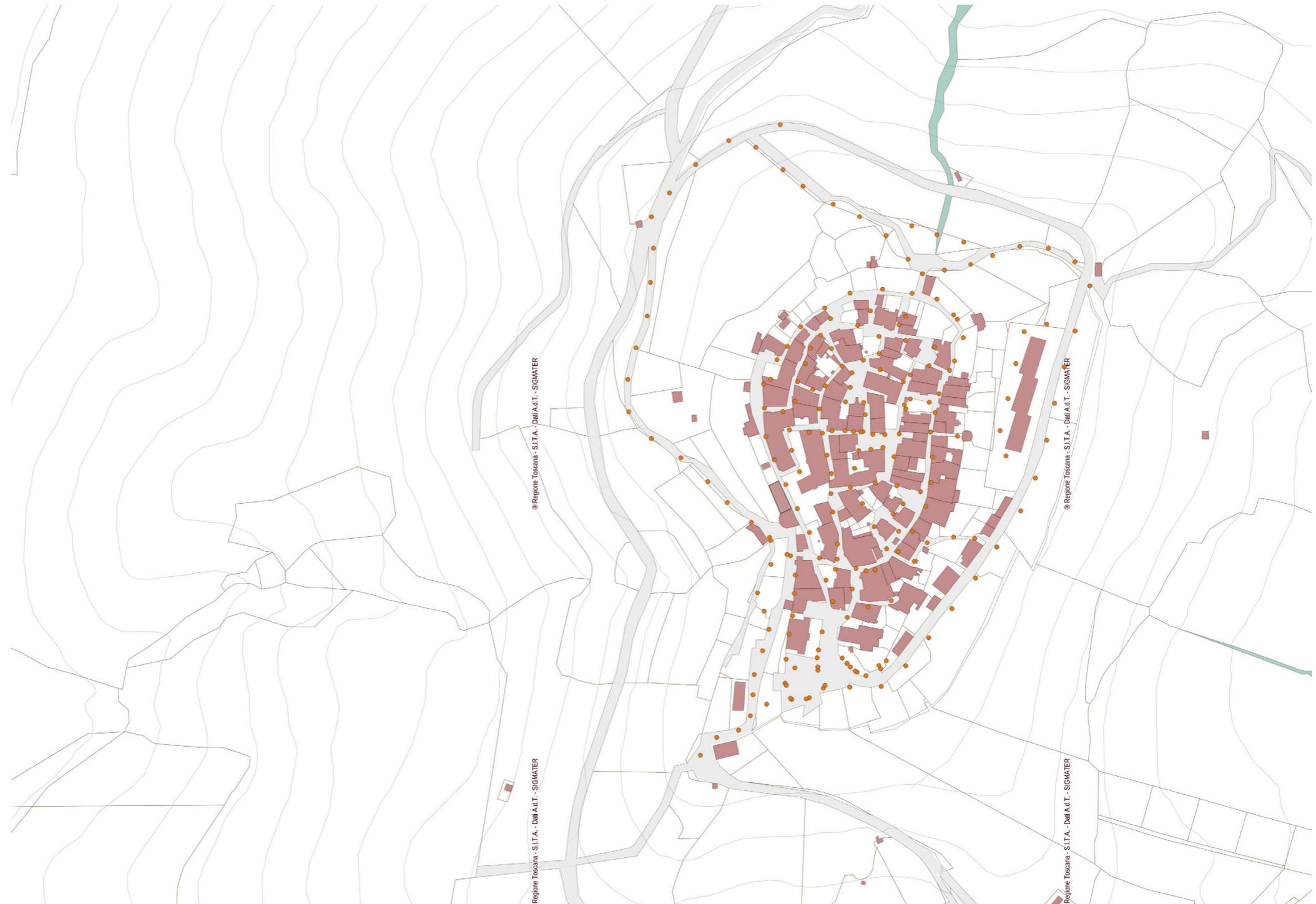
0 150m

Tavola 17.-
Mappatura delle categorie illuminotecniche ingresso - Montepescali

Mappa elaborata attraverso il software QGis sulla base dei dati censiti dal rilievo eseguito sul campo dallo Studio GMS referente del Piano di Illuminazione proposto per il Comune di Grosseto

MAPPATURA DELLA TEMPERATURA DI CO- LORE CORRELATA - MONTEPESCALI

Tavola_18



● 3000 K

0 150m

Tavola 18. -
Mappatura delle temperatura di colore
correlata - Montepescali

Mappa elaborata attraverso il software
QGis sulla base dei dati censiti dal rilievo
eseguito sul campo dallo Studio GMS re-
ferente del Piano di Illuminazione proposto
per il Comune di Grosseto

5.1.2 Impianto d'illuminazione esistente a Batignano

Le tipologie di apparecchi censiti all'interno del tessuto insediativo di Batignano legati all'intera rete di pubblica illuminazione sono quattro:

- Arredo urbano;
- Proiettori funzionali;
- Proiettori d'accento;
- Armature stradali.

Con la terminologia sopra indicata si vanno a definire le quattro tipologie caratterizzanti l'impianto di Batignano. Per la definizione della terminologia degli apparecchi di arredo urbano e di proiettori, sia funzionali che d'accento, si rimanda al paragrafo precedente 5.1.1 (Impianto d'illuminazione esistente a Montepescali).

Il tessuto residenziale del nucleo di Batignano ha vissuto un maggiore sviluppo rispetto al precedente borgo analizzato. Si sono verificati degli ampliamenti significativi nel corso degli ultimi decenni lungo il pianoro inferiore, in corrispondenza del tracciato principale che conduce al borgo storico. Questi recenti sviluppi immobiliari sono caratterizzati dalla tipologia della casa a schiera separata da tracciati stradali illuminati attraverso l'utilizzo di ottiche stradali. Questi apparecchi, rilevati vetusti e in contrasto con la normativa vigente, rappresentano un fattore di disomogeneità nei confronti della totalità del complesso insediativo.

La percentuale maggiore degli apparecchi caratterizzanti l'impianto di Batignano è costituita, in analogia al borgo analizzato in precedenza, dalla tipologia illuminotecnica dall'arredo urbano costituito dai globi diffondenti. L'immagine notturna del borgo è costituita in misura

predominante da quest'apparecchio, costituendo una percezione del sistema insediativo affine a quella percepita alle pendici del borgo di Montepescali. Questa tematica legata alla percezione notturna dei borghi è stata approfondita nel capitolo precedente (cfr Cap.4, paragrafo 4.3 "La percezione del paesaggio notturno").

Le lampade appartenenti alla categoria dell'arredo urbano rappresentano l'90% rispetto alla totalità degli apparecchi. Questi dati sono stati sintetizzati nella tabella 6 ("Tipologia apparecchi Batignano") e nel rispettivo grafico 6, nella quale sono state riassunte le percentuali legate alla presenza di ogni tipologia illuminotecnica. Una percentuale minore, rappresentante l'4% fa invece riferimento ai proiettori funzionali e d'accento. Nella stessa pagina sono riportate due ulteriori tabelle con annessi grafici di riferimento. La tabella 7 e il grafico 7 illustrano le quantità degli apparecchi luminosi in funzione della tipologia di sorgente, a differenza della tabella 8 e del grafico 8, i quali riportano le quantità riferite ai specifici apparecchi presenti nel borgo di Batignano. La tabella 9, riportata nelle pagine seguenti, fornisce un quadro di sintesi sugli apparecchi esistenti, categorizzando le informazioni di ciascuna tipologia luminosa.

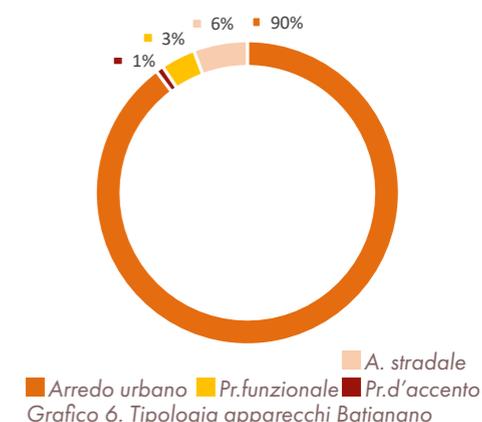
Arredo urbano

La tipologia di illuminazione maggiormente diffusa all'interno del nucleo di Batignano è costituita dal globo diffondente Bega, installato su palo singolo o a doppio sbraccio. A Batignano sono stati censiti 437 globi diffondenti sul totale di apparecchi che costituiscono l'impianto (489 apparecchi).

La categoria dell'arredo urbano è costituita da sorgenti a vapori di sodio ad alta pressione.

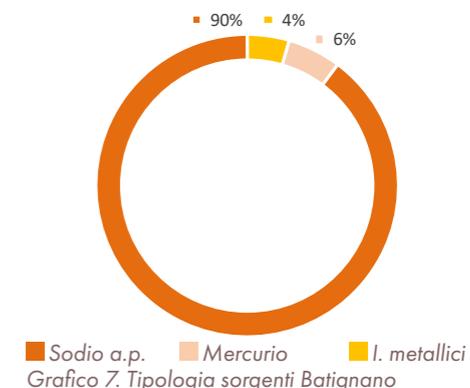
TIPOLOGIA DI APPARECCHIO	QUANTITÀ
ARREDO URBANO	439
PROIETTORI FUNZIONALI	18
PROIETTORI D'ACCENTO	4
ARMATURA STRADALE	28

Tabella 6. Tipologia apparecchi Batignano



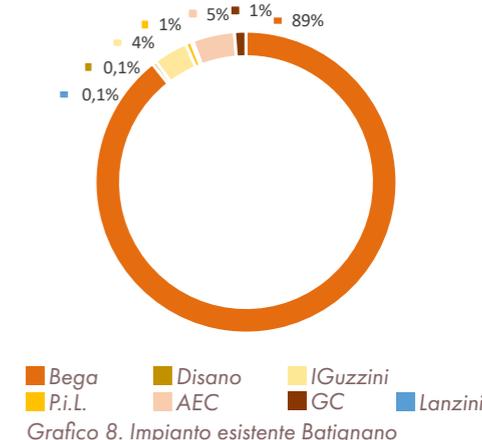
TIPOLOGIA DI SORGENTE	QUANTITÀ
SODIO ALTA PRESSIONE	439
IODURI METALLICI	22
MERCURIO	28

Tabella 7. Tipologia di sorgenti Batignano



IMPIANTO ESISTENTE		N.
ARREDO URBANO	GLOBI BEGA (SAP)	437
	GLOBI DISANO (SAP)	2
PROIETTORI FUNZIONALI	IGUZZINI (IM)	18
PROIETTORI D'ACCENTO	LANZINI (IM)	1
	PERFORMANCEINLIGHTING (IM)	3
ARMATURA STRADALE	AEC (M)	22
	GC ILLUMINATION (M)	6

Tabella 8. Impianto esistente Batignano



Armature stradali

Gli apparecchi dotati di ottiche stradali si concentrano all'interno dell'area periferica del borgo, frutto delle recenti espansioni residenziali sviluppate lungo il pianoro inferiore. Quest'area è illuminata da 28 sorgenti stradali che rappresentano il 6% del totale degli apparecchi presenti all'interno del borgo di Batignano. Sono presenti due differenti armature stradali, entrambe dotate di sorgenti a mercurio non concordi alle indicazioni normative sul rispetto dell'inquinamento luminoso. Si tratta di sorgenti caratterizzate da temperature di colore correlata maggiori rispetto al nucleo originario.

Proiettori funzionali

I proiettori funzionali rilevati sono 18 e rappresentano il 3% del totale degli apparecchi. Come nel caso del borgo di Montepescali, questi apparecchi dell'azienda IGuzzini e sono stati installati in Vico dell'Arco. I proiettori sono in misura maggiore affissi sulle facciate degli edifici del vicolo stretto e sono rivolti verso il piano di calpestio. Alcuni di essi sono invece orientati verso l'altro con l'obiettivo di enfatizzare l'illuminazione sulla facciata storica del cassero. Il vicolo apparteneva al cuore originario del castello medievale, attorno al quale si sviluppò il borgo.

Proiettori d'accento

I proiettori d'accento sono in totale 4 e rappresentano l'1% rispetto al totale degli apparecchi presenti all'interno del borgo. Com'è stato descritto in precedenza (5.1.1 (Impianto d'illuminazione esistente a Montepescali, Proiettori d'accento) nonostante la percentuale ridotta, i proiettori artistici rappresentano una tipologia illuminotecnica di notevole importanza dal

punto di vista della comunicazione ed espressione valoriale della storia e della cultura del luogo. Sono presenti due differenti tipologie di proiettori d'accento caratterizzati ciascuno di essi da diverse caratteristiche tecniche luminose, volti ad illuminare le principali evidenze di interesse storico-culturale del borgo. I proiettori Lanzini sono stati disposti al fine di accentuare l'illuminazione del campanile delle Chiesa di San Martino, mentre, i proiettori PerformancelnLighting in corrispondenza della Porta Grossetana.

Cartografia relativa all'impianto esistente

Le mappe riportate alle pagine seguenti descrivono la struttura dell'impianto di illuminazione pubblica esistente geolocalizzando i singoli punti luce. La tavola 19 (Mappatura delle sorgenti - Batignano) differenzia le tipologie di sorgenti luminose a differenza della tavola 20 (Mappatura delle lampade - Batignano) che evidenzia, più in dettaglio, i punti luce considerando le differenti caratteristiche tecniche. Le mappature riportate fanno uso di differenti colori volti a distinguere le caratteristiche tecniche dell'impianto pubblico di Montepescali. La tavola 21 (Mappatura delle categorie illuminotecniche ingresso- Batignano) schematizza linearmente le categorie illuminotecniche relative allo stato di fatto degli specifici tracciati stradali comunali, le quali verranno poi modificate in fase di progetto in seguito all'analisi dei rischi. L'ultima mappatura riportata, la tavola 22 (Mappatura della temperatura di colore correlata - Batignano) definisce la temperatura di colore correlata relativa a ciascun punto luce presente all'interno del borgo di Batignano. La temperatura rilevata è stata riportata attraverso delle misure in Kelvin.

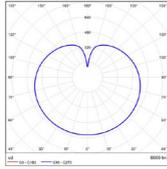
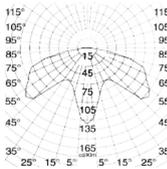
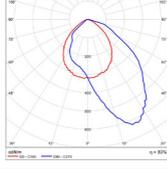
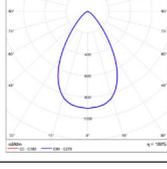
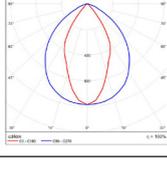
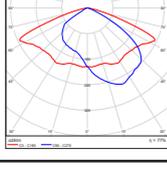
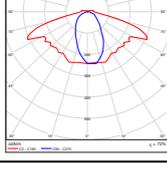
TIPOLOGIA	MARCA	APPARECCHIO	POTENZA	FLUSSO	SORGENTE	FOTOGRAFIA	CURVA FOTOMETRICA
ARREDO URBANO	BEGA	G L O B O D I F F O N - D E N T E	70 W	5300lm	SAP		
ARREDO URBANO	DISANO	G L O B O S E M I D I F - F O N D E N - T E	70 W	5900lm	SAP		
PROIETTORI FUNZIONALI	IGUZZINI	P R O I E T - T O R E	150 W	9370lm	IM		
PROIETTORI D'ACCENTO	LANZINI	P R O I E T - T O R E	230 W	25000lm	IM		
PROIETTORI D'ACCENTO	P E R F O R - M A N E I N L I G H T I N G	P R O I E T - T O R E	83 W	2500lm	IM		
ARMATURA STRADALE	AEC	O T T I C A S T R A D A L E	250 W	14200lm	M		
ARMATURA STRADALE	G C I L L U - M I N A - T I O N	O T T I C A S T R A D A L E	250 W	14200lm	M		

Tabella 9. Schema riassuntivo degli apparecchi esistenti nel borgo di Montepescali

Le immagini degli apparecchi sono personali e sono state scattate durante la fase di sopralluogo.

MAPPATURA DELLE SORGENTI - BATIGNANO

Tavola_19

- IODURI METALLICI
- MERCURIO
- SODIO ALTA PRESSIONE

0 300m

Tavola 19.
Mappatura delle sorgenti - Batignano

Mappa elaborata attraverso il software QGis sulla base dei dati censiti dal rilievo eseguito sul campo dallo Studio GMS referente del Piano di Illuminazione proposto per il Comune di Grosseto



MAPPATURA DELLE LAMPADE - BATIGNANO

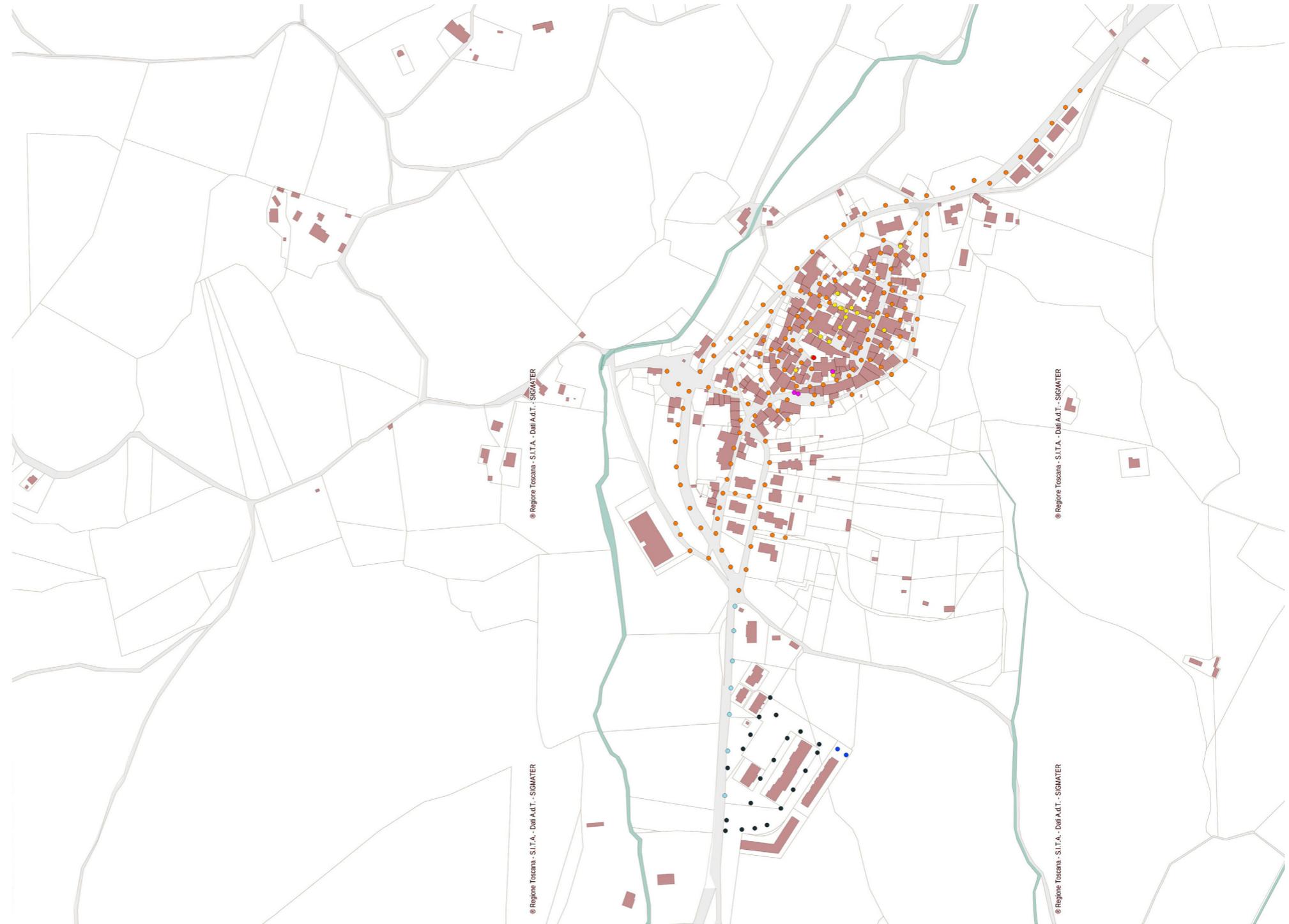
Tavola_20

- Globi arredo urbano- Bega 70W - Sodio alta pressione
- Lanterna arredo urbano Disano 70W - Fluorescente
- Proiettori funzionali IGuzzini 150W - Alogenuri metallici
- Proiettori d'accento P.I.L 83W- Alogenuri metallici
- Proiettori d'accento Lanzini 230W- Alogenuri metallici
- Armatura stradale AEC 250W - Mercurio
- Armatura stradale GC Illumination 250W - Mercurio

0 300m

Tavola 20.
Mappatura delle lampade - Batignano

Mappa elaborata attraverso il software QGis sulla base dei dati censiti dal rilievo eseguito sul campo dallo Studio GMS referente del Piano di Illuminazione proposto per il Comune di Grosseto



MAPPATURA DELLE CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE INGRESSO- BATIGNANO

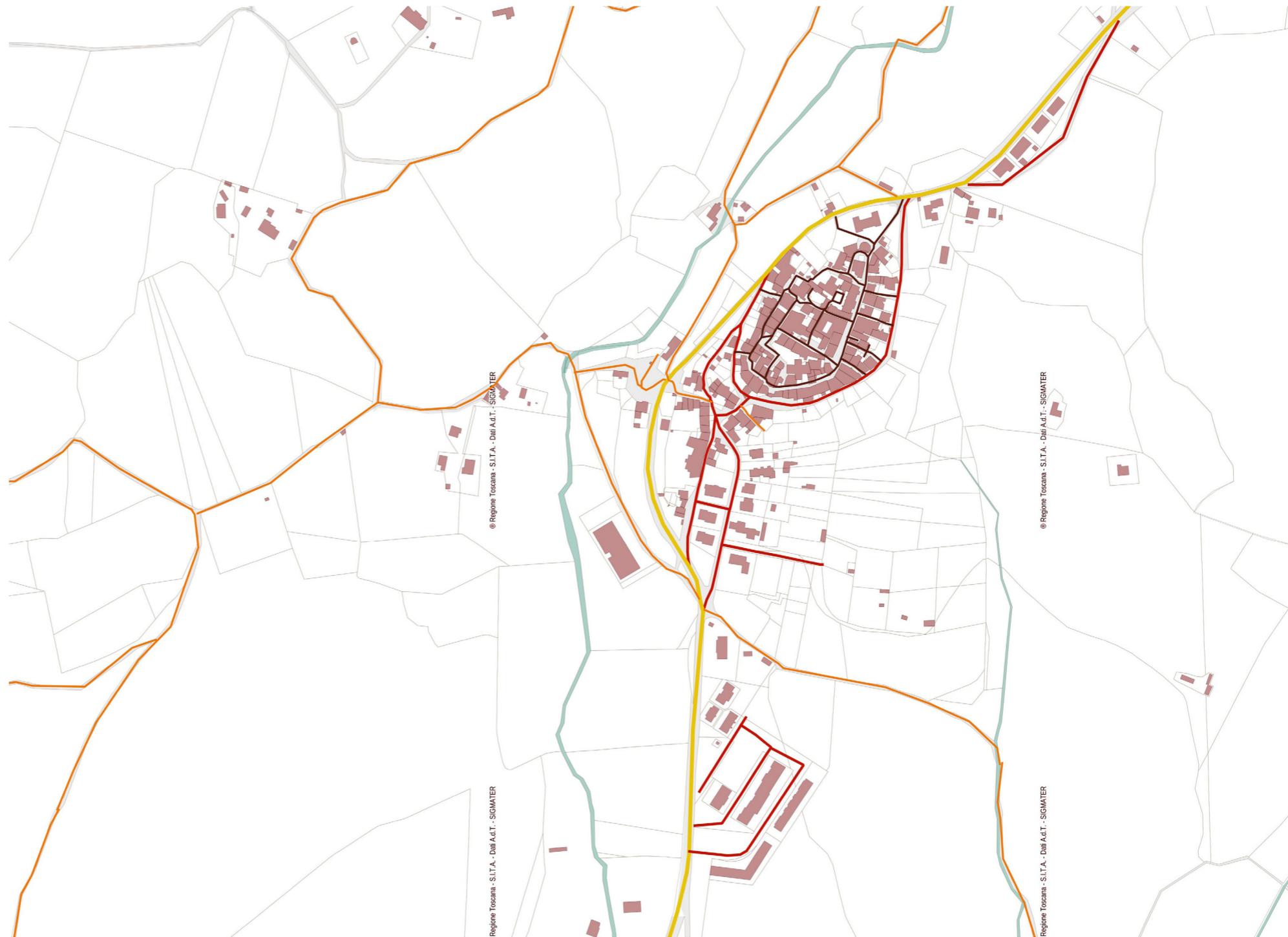
Tavola_21

- M3
- M4
- P1
- P2

0 300m

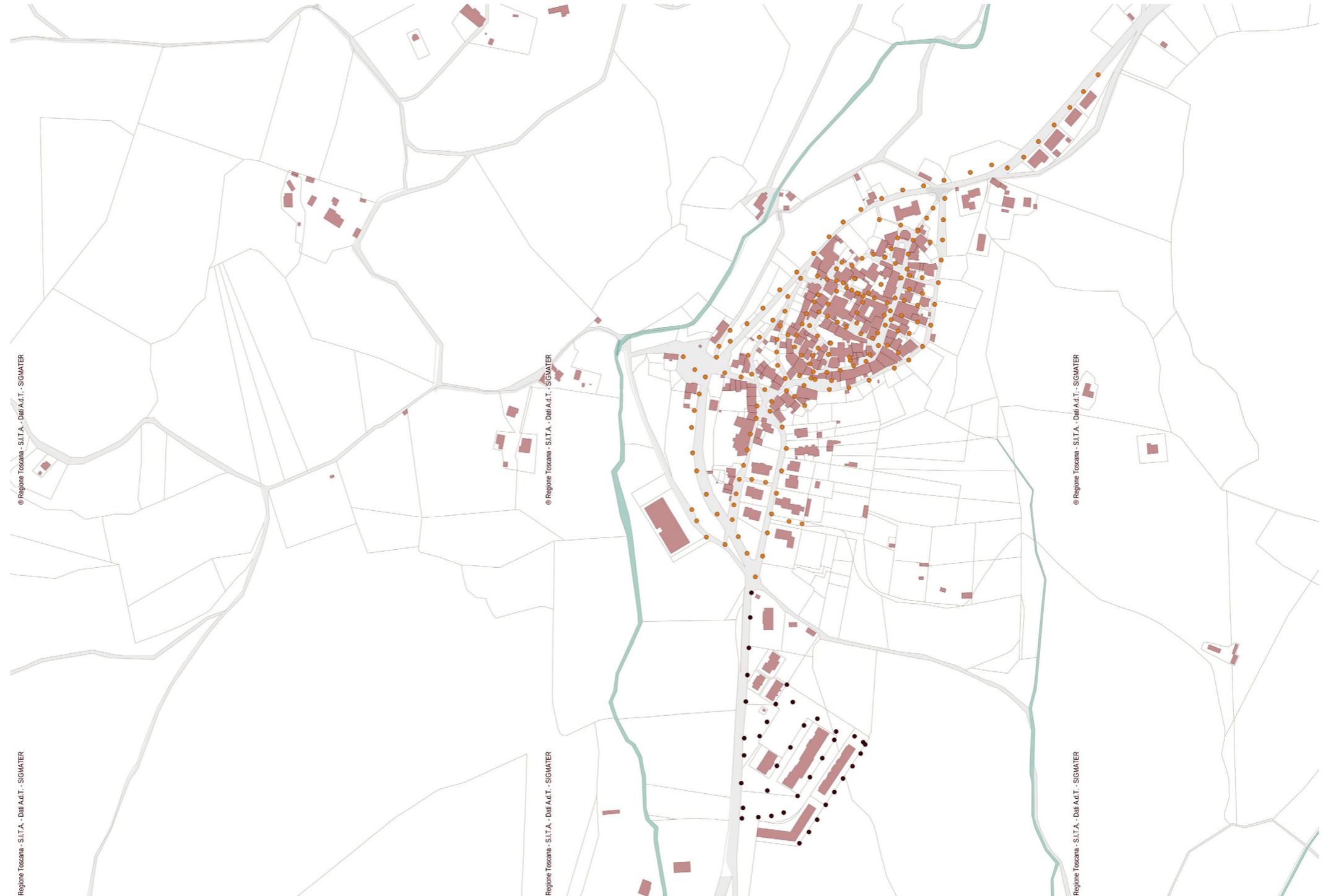
Tavola 21.
Mappatura delle categorie illuminotecniche ingresso - Batignano

Mappa elaborata attraverso il software QGis sulla base dei dati censiti dal rilievo eseguito sul campo dallo Studio GMS referente del Piano di Illuminazione proposto per il Comune di Grosseto



MAPPATURA DELLA TEMPERATURA DI CO- LORE CORRELATA - BATIGNANO

Tavola_22



● 3000 K

0 300m

Tavola 22. -
Mappatura delle temperatura di colore
correlata - Batignano

Mappa elaborata attraverso il software
QGis sulla base dei dati censiti dal rilievo
eseguito sul campo dallo Studio GMS re-
ferente del Piano di Illuminazione proposto
per il Comune di Grosseto

5.2 Nuovo Piano d'Illuminazione Grosseto

5.2.1 Il Piano Comunale di Illuminazione Pubblica

All'interno delle ore di tirocinio, svolte presso lo studio GMS di Milano, ho avuto modo di affiancare e collaborare alla progettazione e stesura del Piano Comunale dell'Illuminazione Pubblica di Grosseto.

L'articolo 4 "Competenze dei comuni" della L.R. Toscana n.37 del 21 marzo 2000 "Norme per la prevenzione dell'inquinamento luminoso" dichiara che il ruolo del Piano di Illuminazione è legato al controllo della luce nel rispetto dei requisiti stabili dalla normativa vigente perseguendo un'ottica di valorizzazione delle qualità storiche, architettoniche, ambientali, urbanistiche del contesto cittadino. [2] Il Piano della Luce steso dallo studio milanese aveva come ambito l'intero territorio comunale grossetano di cui, i borghi di pertinenza di questo lavoro di tesi, ne rappresentano le frazioni. Il Piano ha come obiettivo generale quello di fornire all'ente amministrativo grossetano delle linee guida e indicazioni tecniche utili a governare gli interventi legati alla creazione di scenari notturni costruiti dall'illuminazione pubblica sia esi-

stenti che di futura realizzazione.

Le indicazioni proposte dal Piano sono state elaborate nel rispetto della normativa esistente e con l'obiettivo di raggiungere il massimo comfort visivo per i fruitori del territorio comunale contenendo l'inquinamento luminoso. Il Piano non fa solo riferimento agli impianti di illuminazione pubblica ma anche alle realizzazioni di impianti privati di illuminazione esterna, attraverso la sostituzione degli apparecchi risultati non idonei o l'installazione di appositi schermi.

Obiettivi del Piano di Illuminazione

I punti chiave perseguiti per la definizione del Piano di Illuminazione possono essere sintetizzarli nel seguente elenco: [3]

- Riduzione dell'abbagliamento diretto e controllo dei gradienti di luminanza per ciascuna scena visiva;
- Coordinazione dell'impianto con le reali condizioni di traffico ed eventuali progetti di riqualificazione.
- Impiego di sorgenti dotate di elevate efficienze luminose (in riferimento all'Allegato A, comma 1, della L.R. 39/2005 e del D.G.R. 962 del 27/09/2004 "Linee Guida per la

progettazione, l'esecuzione e l'adeguamento degli impianti di illuminazione esterna");

- Prevedere la sostituzione di tutti gli apparecchi d'illuminazione pubblica sui quale non è possibile realizzare degli adeguamenti (variazione dell'inclinazione o la sostituzione delle calotte di protezione) in funzione ai provvedimenti stabiliti dalla L.R.37/00 e dalla L.R. 39/2005 ;

- Inserire nei corpi illuminanti elementi di chiusura trasparenti e piani realizzati con materiale stabile anti ingiallimento;

- Rispetto del rapporto tra lumen e watt maggiore di 80 (in riferimento alle indicazioni del Piano di Indirizzo Energetico Regionale del 08/07/2008, Allegato 3, comma 1);

- Controllo del flusso luminoso diretto verso la volta celeste. Gli apparecchi selezionati non dovranno avere un'emissione di flusso luminoso eccedente il 3% del flusso totale emesso dalla sorgente (in riferimento all'Allegato A, comma 3, L.R. 39/2005);

- Selezionare ottiche stradali aventi un'emissione massima inferiore a 5 cd/klm a 90° e 0 cd/klm a 95°. Per le aree tutelate il limite diventa di 0 cd/klm a 90° (in riferimento al PIER del 08/07/2008);

- Selezionare ottiche ornamentali aventi un'emissione massima inferiore a 10 cd/klm a 90°, 0,5 cd/klm a 120° e 0 cd/klm a 130° (in riferimento al PIER del 08/07/2008);

Una volta analizzati gli obiettivi da perseguire e rispettare al fine di redigere il Piano di Illuminazione in funzione alla conformità legislativa e allo stato di conservazione degli impianti, sono stati individuati gli interventi necessari da seguire con l'obiettivo di ade-

guare o sostituire gli apparecchi di illuminazione.

Soluzioni progettuali

L'intervento definito per le frazioni del Comune di Grosseto, quali il borgo di Montepescali e Batignano, è stato quello di prevedere la sostituzione dei vetusti e inadeguati apparecchi come i globi diffondenti e i proiettori funzionali IGuzzini. A differenza di quest'ultimi, i proiettori d'accento sono stati conservati e non sono state fornite delle soluzioni di apparecchi sostitutivi. Nonostante ciò il Piano ha il compito di fornire delle indicazioni che l'amministrazione può seguire in vista di un'eventuale sostituzione dei proiettori d'accento. Si annota inoltre che non è stato modificato il posizionamento dei sostegni degli apparecchi, ma sono state conservate le posizioni originarie.

Gli apparecchi sostitutivi selezionati per la categoria dell'arredo urbano sono di tipo decorativo dotati di ottica stradale totalmente schermata e di vetro di sicurezza, fissati su mensola decorativa o palo decorativo. Nello specifico caso, i globi diffondenti Bega sono stati sostituiti dalla lanterna Light 21 della ditta Neri. Questa tipologia garantisce una valorizzazione formale e percettiva anche a livello di impatto diurno dell'impianto di pubblica illuminazione. Si propone inoltre, in sostituzione ai proiettori IGuzzini, l'utilizzo di proiettori con ottica asimmetrica dotati di vetro di sicurezza con inclinazione parallela al piano stradale. Questi sono stati sostituiti dai proiettori Clearflood della Philips.

Il Piano stabilisce l'utilizzo di lampade aventi determinate caratteristiche tecniche minime.

Viene specificata la temperatura di colore ideale per i tessuti storici, indicata in preferenza sui 3000K e sui 4000 K per le aree di recente sviluppo insediativo. La resa cromatica è indicata maggiore o uguale a 65 e l'efficienza luminosa degli apparecchi maggiore di 90 lm/W. La selezione di una determinata temperatura di colore correlata aiuta ad esprimere la potenzialità della luce come mezzo comunicativo capace di sottolineare le specifiche valenze dell'ambiente artificiale e naturale.

Più specificatamente, il Piano prevede che gli apparecchi sostituiti siano dotati di ottiche a LED, senza escludere l'utilizzo, per interventi futuri di sorgenti differenti nel rispetto dei requisiti sopracitati.

Come è stato già preannunciato nelle righe precedenti, l'illuminazione artistica ha conservato invariati i propri apparecchi esistenti. Il documento sottolinea come sia necessaria una più attenta analisi in riferimento all'illuminazione delle evidenze storico architettoniche (monumenti, torri, mura medievali, edifici religiosi), in quanto è necessario stabile gli idonei apparecchi in funzione delle analisi di luminanza, dei valori di illuminamento e delle specifiche caratteristiche materiche del manufatto. Si suggerisce di evitare illuminazioni invasive ed eccessive, le quali fanno perdere la profondità e la geometria delle strutture. L'enfatizzazione e la loro valorizzazione è raggiungibile attraverso la sapiente commistione di luci e ombre. Questa considerazione definisce la necessità di analisi maggiormente sensibili al fine di valorizzare il complessivo impianto architettonico. Come vedremo, il concetto delle luminanze verrà approfondito

nei capitoli di analisi seguenti, ampliandone la sua accezione in riferimento all'interno insediamento.

In riferimento a questo discorso è importante sottolineare come l'adozione di sorgenti a Led ha permesso di ottenere differenti vantaggi rispetto alle precedenti sorgenti, in misura maggiore sul punto di vista economico-energetico. Non sono state però valutate dal Piano le potenziali ricadute che la scelta di queste nuove ottiche avrebbe potuto arrecare alla percezione del paesaggio notturno esistente nelle colline maremmane.

Tra le caratteristiche del Led possiamo sottolineare la lunga durata del ciclo di vita, elevata resa cromatica (Ra>70), controllo del flusso e delle ottiche e la disposizione di un'ampia scala relativa alla temperatura di colore correlata.

Il piano fornisce delle precise indicazioni relative agli orari di funzionamento degli apparecchi di pubblica illuminazione al fine di incrementare ulteriormente il risparmio energetico e minimizzare gli sprechi. La totalità dell'impianto, dall'accessione alle ore 22:00, lavora a pieno regime. Nella seconda fascia che dalle 22:00 arriva alle 6:00 è stata prevista una riduzione del flusso luminoso pari al 30%. Infine, è stato stabilito lo spegnimento dei proiettori d'accento dalla mezzanotte.

Sorgenti LED

Le sorgenti Led (Light Emitting Diode) producono energia visibile sfruttando le proprietà ottiche di alcuni materiali semiconduttori (in genere silicio) che, una volta eccitati da una tensione diretta, emettono una luce visibile di un determinato colore.

Si tratta di sorgenti la cui applicazione può essere adattata a qualsiasi tipologia di illuminazione, da quella architettonica a quella decorativa e stradale. Questa potenzialità ne allarga il suo campo di utilizzo grazie alla possibilità di modificare e combinare infinite configurazioni in funzione della regolazione del colore e della quantità di luce emessa.

La scelta verso le sorgenti Led è stata guidata grazie alle efficienti caratteristiche e prestazioni tecniche che sono in grado di fornire. Si tratta di sorgenti dotate di un'elevata resa cromatica (Ra >65) e di lunga durata nominale (attestata in media oltre le 50.000 ore in condizioni di corretta alimentazione). La sorgente Led consente la regolazione del flusso luminoso emesso in maniera istantanea da 0 a 100% attraverso cicli di accensione e spegnimento, come specificato nelle righe precedenti per ottenere la regolazione del nuovo impianto nei due borghi. Si ha la possibilità di selezionare differenti temperature di colore che oscillano dai 2700 K ai 6500 K o di utilizzare specifici sistemi ottici al fine di modificare il flusso originario della sorgente. La sorgente Led emette poche radiazioni infrarosse e nessuna radiazioni ultravioletta.

Come si evince dalle righe precedenti, i due maggiori vantaggi di cui si gode grazie alla scelta di questa sorgente sono:

- La flessibilità di utilizzo grazie alla quale è possibile creare la combinazioni di luce desiderata per una specifica destinazione d'uso;
- Abbattimento dei costi legati sia ai consumi energetici di illuminazione pubblica che ai costi di manutenzione grazie all'elevata efficienza dei sistemi.

I nuovi prodotti Led di recente sviluppo han-

no potenziato un ultimo aspetto il quale era considerato un punto debole di questa sorgente. Si tratta della scarsa competitività sotto il profilo dell'efficienza luminosa ed energetica, oggi superata grazie allo sviluppo delle nuove tecnologie Led. Lo sviluppo di queste prestazioni tecniche ha reso estremamente competitivo il Led specialmente in ambiti gestiti dalla Pubblica Amministrazione. I risparmi che si ottengono sono di natura gestionale in cui la sostituzione delle sorgenti costituisce un'attività estremamente onerosa, e consentono di massimizzare il risparmio energetico. Nel rispetto dei requisiti normativi si raggiunge il soddisfacimento delle prestazioni ottimali per ciascun compito visivo attraverso l'utilizzo di ridotte potenze rispetto ad altre sorgenti. [4]

Si riducono gli sprechi di luce ed energia senza compromettere i requisiti normativi. Un aspetto che non viene ancora considerato è la qualità della luce dal punto di vista dell'insieme dell'impianto e di come quella totalità di punti luci contribuisca alla creazione di scenari di paesaggio notturno che siano valorizzanti e rispettosi nei confronti del patrimonio storico-culturale nell'insediamento oggetto in esame. Questa tematica, come è stato già preannunciato, si collega al concetto delle analisi di luminanza che verranno approfondite nel capitolo finale.

Un'ultima considerazione da specificare è che le indicazioni fornite dal Piano ed elencate all'interno di questo paragrafo sono frutto di applicazioni di calcolo illuminotecnico realizzate stabilendo dei tipologici, ovvero dei macrogruppi di punti di luce aventi caratteristiche dimensionali affini.

IMPIANTO ESISTENTE MONTEPESCALI		N.
ARREDO URBANO	NERI LIGHT21	228
	PHILIPS TOWNTUNE	2
PROIETTORI FUNZIONALI	PHILIPS CLEARFLOOD	10
PROIETTORI D'ACCENTO	LANZINI (ESISTENTE)	8
	PERFORMANCEINLIGHTING (ESISTENTE)	8
	DISANO (ESISTENTE)	3

Tabella 10. Nuovo impianto Montepescali

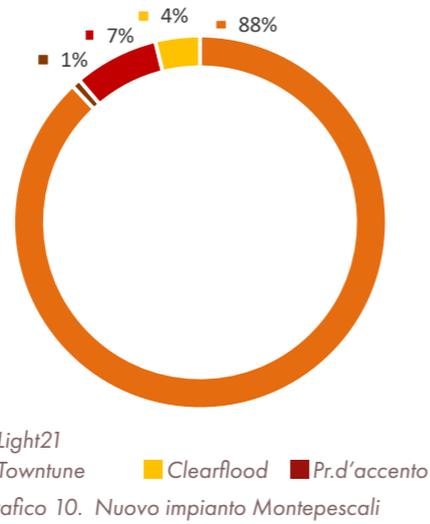


Grafico 10. Nuovo impianto Montepescali

IMPIANTO ESISTENTE BATIGNANO		N.
ARREDO URBANO	NERI LIGHT21	437
	PHILIPS TOWNTUNE	2
PROIETTORI FUNZIONALI	PHILIPS CLEARFLOOD	18
PROIETTORI D'ACCENTO	LANZINI (ESISTENTE)	1
	PERFORMANCEINLIGHTING (ESISTENTE)	3
ARMATURA STRADALE	PHILIPS DIGISTREET	28

Tabella 11. Nuovo impianto Batignano

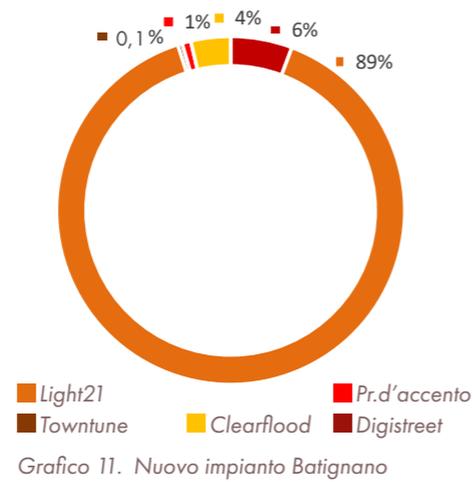


Grafico 11. Nuovo impianto Batignano

TIPOLOGIA	MARCA	APPARECCHIO	POTENZA	FLUSSO	S O R - GENTE	FOTOGRAFIA	CURVA FOTOMETRICA
ARREDO URBANO	LIGHT21	LANTERNA	21 32 40 58W	2500 3500 4500 6000lm	LED		
ARREDO URBANO	PHILIPS TOWN-TUNE	LANTERNA	13 35 W	2000 5900lm	LED		
PROIETTORI FUNZIONALI	PHILIPS CLEAR-FLOOD	PROIETTORE	58W	10000lm	LED		
ARMATURA STRADALE (solo a Batignano)	PHILIPS DIGI-STREET	ARMATURA STRADALE	21 34,5 39 W	3400 5400 6000lm	LED		

Tabella 12. Apparecchi a Led del nuovo Piano d'illuminazione

MAPPATURA DELL'IMPIANTO DI PROGETTO - MONTEPESCALI

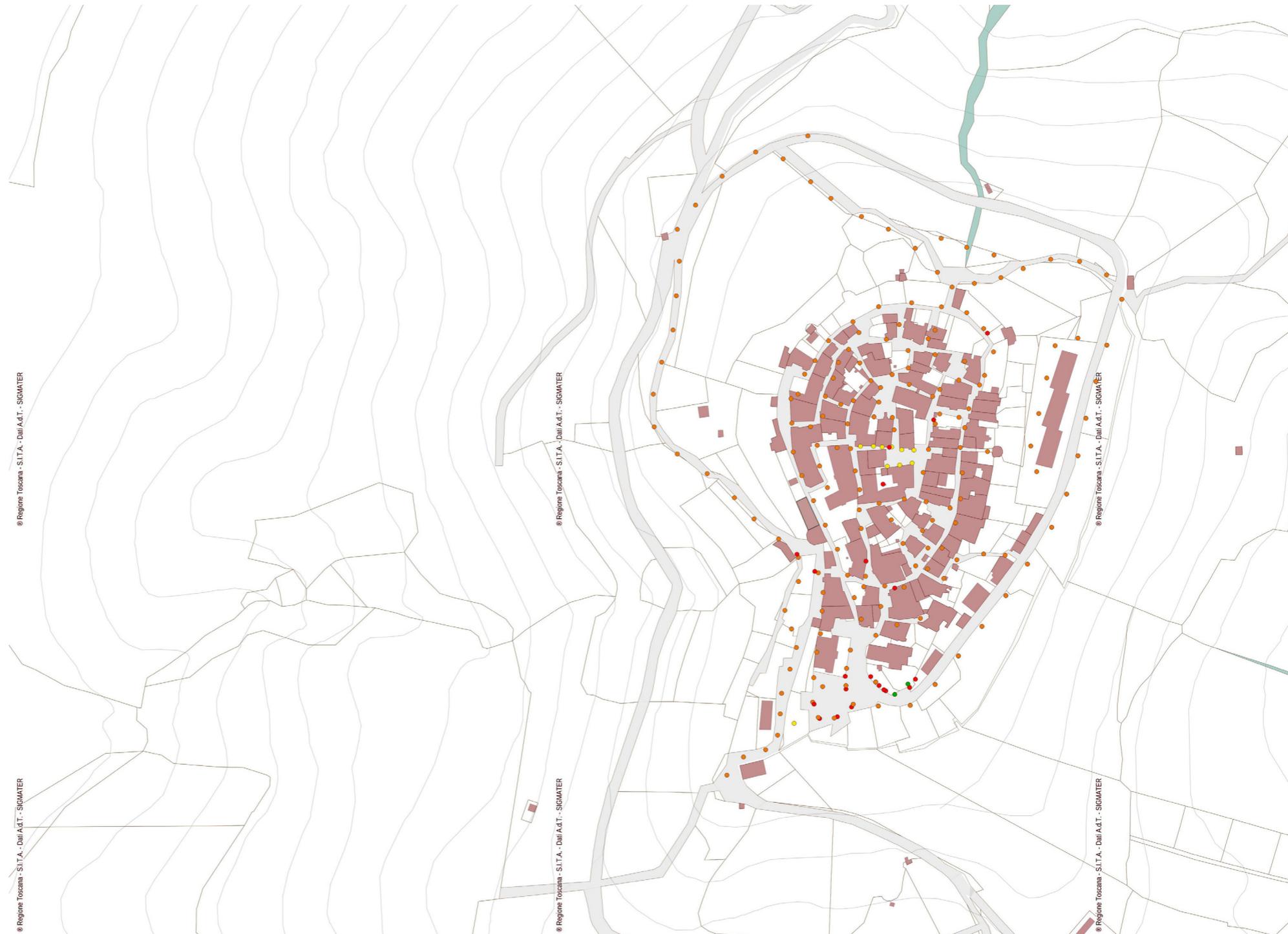
Tavola_23

- Arredo urbano Neri Light 21- LED
- Proiettori funzionali Philips Clearflood - LED
- Proiettori d'accento esistenti - Alogenuri metallici
- Arredo urbano Philips Towntune - LED

0 200m

Tavola 23. -
Mappatura dell'impianto di progetto -
Montepescali

Mappa elaborata attraverso il software QGis sulla base del Piano di Illuminazione proposto per il Comune di Grosseto definito dallo Studio GMS.



MAPPATURA DELLE IMPIANTO DI PROGETTO - BATIGNANO

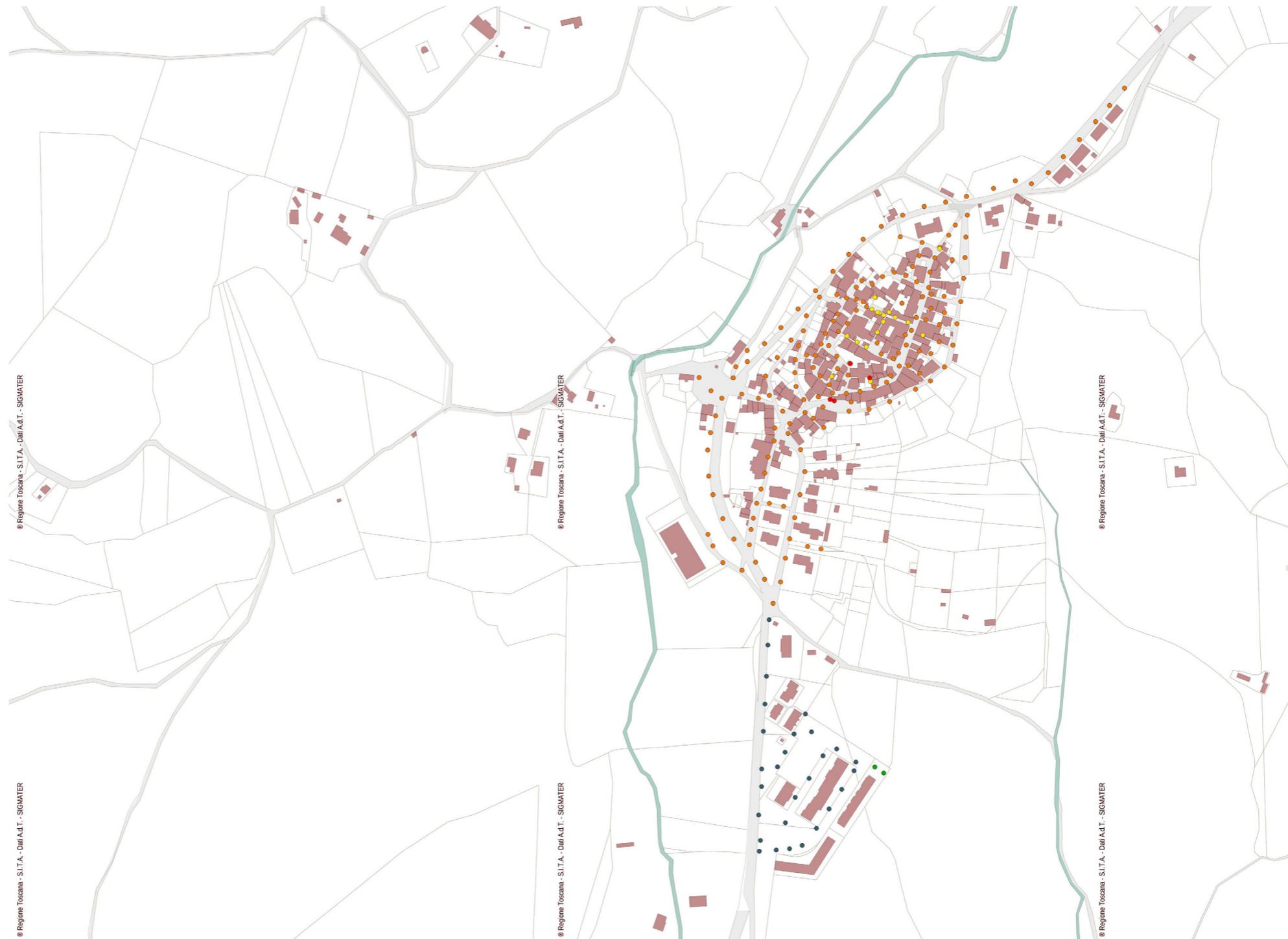
Tavola_24

- Arredo urbano Neri Light 21 - LED
- Proiettori funzionali Philips Clearflood - LED
- Proiettori d'accento esistenti - Alogenuri metallici
- Arredo urbano Philips Towntune - LED
- Armatura stradale Philips Digistreet - LED

0 300m

Tavola 24. -
Mappatura dell'impianto di progetto - Ba-
tignano

Mappa elaborata attraverso il software
QGIS sulla base del Piano di Illuminazione
proposto per il Comune di Grosseto defini-
to dallo Studio GMS.



5.3 Bibliografia

1. Piano d'Illuminazione Intelligente, Doc. 10 Relazione energetica, Comune di Grosseto, 2019
2. L.R. Toscana n.37 del 21 marzo 2000: "Norme per la prevenzione dell'inquinamento luminoso"
3. Piano d'Illuminazione Intelligente, Doc. 02 Relazione tecnico descrittiva, Comune di Grosseto, 2019
4. RAVIZZA DONATELLA, *Architetture in luce*, Francoangeli, Milano, 2006, pag. 79-84

Normativa di riferimento

- L.R. Toscana n.39 del 24 febbraio 2005: "Disposizioni in materia di energia"
- Piano di Indirizzo Energetico Regionale (PIER) del 08/07/2008
- L.R. Toscana n.37 del 21 marzo 2000: "Norme per la prevenzione dell'inquinamento luminoso"
- L.R. Toscana n.13 del 23 febbraio 2016: "Nuove disposizioni in materia di energia. Modifiche alla legge regionale 24 febbraio 2005, n. 39, in attuazione della l.r. 22/2015"
- Deliberazione di Giunta Regionale n. 962 del 27 settembre 2004: "Linee Guida per la progettazione, l'esecuzione e l'adeguamento degli impianti di illuminazione esterna"

Documentazione e sitografia consultata per i dati tecnici

- Catalogo Generale delle lampade della Philips, 2010/2011, presso il Laboratorio di Analisi e Modellazione dei Sistemi Ambientali del Politecnico di Torino
- Piano d'Illuminazione Intelligente, Doc. 02 Relazione tecnico descrittiva, Comune di Grosseto, 2019
- Piano d'Illuminazione Intelligente, Doc. 10 Relazione energetica, Comune di Grosseto, 2019
- <https://www.iguzzini.com/it/>
- <http://catalogo.disano.it/it/home>
- <https://www.performanceinlighting.com/it/it/>
- <https://www.lanzini.it/>
- <https://www.neri.biz/it/neri.aspx?idC=61642&LN=it-IT>
- <https://www.philips.it/>
- <http://www.aecilluminazione.it/>
- <http://phozagora.free.fr/?page=reportoire&zone=Italy>

.....

6

**METODOLOGIA
D'ANALISI**

L'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE
DEI BORGHETTI DI MONTEPE-
SCALI E BATIGNANO

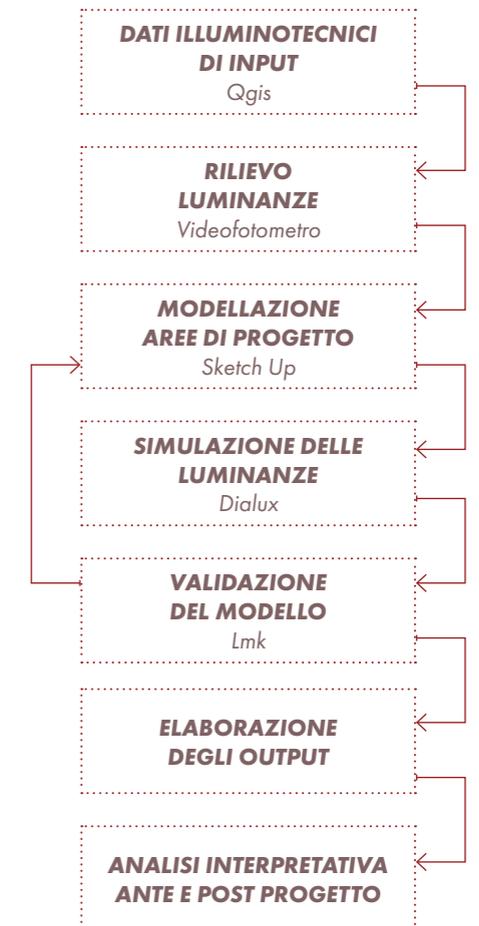
6.1 Metodologia d'analisi quantitativa

Al fine di elaborare delle valutazioni riguardanti la trasformazione del passaggio luminoso per mezzo dei futuri interventi di retrofit dell'impianto di illuminazione pubblica, sono stati eseguiti differenti processi di analisi.

Il processo legato allo sviluppo dell'analisi quantitativa ha preso le mosse dalla raccolta ed elaborazione dei dati relativi all'impianto di illuminazione pubblica esistente e dei rispettivi valori di luminanza, rilevati sul campo attraverso l'utilizzo della strumentazione idonea durante la fase di sopralluogo. Questi dati, sono stati successivamente elaborati attraverso l'utilizzo di differenti software di calcolo dai quali sono stati estrapolati gli output di sintesi.

La descrizione di questo processo viene approfondita nelle pagine seguenti, dettagliando l'evoluzione delle fasi di analisi di tipo quantitativo che sono state sviluppate a partire dal mese di maggio del 2019, durante il periodo di svolgimento del tirocinio curricolare presso lo studio GMS di Milano. L'esito di questi processi ha portato a formulare una valutazione dello stato di fatto esistente, maturando delle considerazioni in riferimento alle ricadute che verranno generate dal futuro impianto di illuminazione, deliberato dal

ANALISI QUANTITATIVA



Comune di Grosseto ed elaborato dallo Studio di Progettazione GMS.

6.1.1 Definizione dei dati di input

La prima fase di analisi sviluppata è stata quella di raccolta delle informazioni relative agli impianti di illuminazione pubblica esistente a la successiva elaborazione di queste informazioni. Queste sono state elaborate all'interno di mappe riassuntive tramite l'utilizzo del software QGIS. Il programma ha consentito di lavorare incrociando differenti layers di informazione legati ad ogni singolo punto luce geolocalizzato. Ho appreso questa procedura di organizzazione delle informazioni durante il mio contributo nello Studio GMS. In contemporanea all'elaborazione e alla riorganizzazione di queste informazioni sono state avviate le analisi territoriale e storiche riportate nei capitoli iniziali (cfr Cap.1 e Cap.2).

6.1.2 Sopralluogo e rilievo delle luminanze

Durante il mese di settembre 2019 mi sono recata nei luoghi di analisi selezionati come casi studio, il borghi grossetani di Montepescali e Batignano. Durante le giornate di sopralluogo sono stati effettuati i rilevamenti di luminanza del paesaggio notturno edificato dei borghi. E' stato fondamentale definire in precedenza i punti di vista esterni dalla quale effettuare le misurazioni notturne.

Strumentazione e software

Le misurazioni sono state effettuate tramite l'utilizzo di strumentazione specifica concessa dal dipartimento di energia del Politecnico di Torino. E' stato utilizzato un videofotometro, strumento capace di catturare i valori di luminanza relativi a ciascun punto dell'immagine digitale scattata. Il videofotometro è stato posizionato al di sopra di un cavalletto all'altezza degli occhi, catturando la visuale di paesaggio notturno percepito dall'osservatore. La macchina scatta tre fotografie istantanee modificando l'apertura dell'obiettivo e i tempi di esposizione. Si ottiene una fotografia ad esposizione corretta, una sottoesposta e una sovraesposta. Queste tre fotografie realizzate in formato raw vengono elaborate insieme dal software LMK lab soft, attraverso le quale si ottengono differenti output sulla lettura delle luminanze. Le fotografie di luminanza notturne e diurne sono state realizzate attraverso l'utilizzo di due differenti obiettivi montati sul medesimo corpo macchina. E' stato utilizzato l'obiettivo con lunghezza focale di 50 mm e un teleobiettivo da 200 mm per catturare dettagli o specifiche porzioni dell'edificato.

Selezione punti di vista

Com'è stato esplicitato nel capitolo 3 (paragrafo 3.1) i punti di vista selezionati dalla quale sono stati effettuati gli scatti sono cinque per il borgo di Montepescali e quattro per Batignano. In una fase successiva del lavoro di ricerca sono stati selezionati solo alcuni di vista, quelli ritenuti più significativi e rilevanti al fine di elaborare le analisi sugli specifici valori di luminanza. In altri termini, sono state effettuate le analisi sui tre punti



di vista per Montepescali (M1, M2 e M3) e due per Batignano (B1 e B2) come è mostrato dalla mappa 8 e mappa 9 alle pagine seguenti.

Questi punti sono stati scelti tenendo conto di differenti parametri. In primo luogo è stato fondamentale conoscere la struttura ed organizzazione del territorio circostante. In dettaglio, sono state individuati i punti di osservazione privilegiati in riferimento ai sistemi insediativi e ai tracciati di connessione che collegano il borgo preso in esame con il territorio circostante (come ad esempio la presenza della ferrovia, della strade al altro scorrimento o dei sentieri pedonali). La visuale scenografica relativa al borgo illuminato è percepita in maniera differente in relazione ai punti di riferimento. In dettaglio, possiamo considerare come i punti di vista localizzati nei pressi dei tracciati di collegamento permettano di ottenere viste panoramiche differenti, non solo in funzione all'orientamento del borgo ma anche per le caratteristiche intrinseche del tracciato viario. Sarà sicuramente differente la visuale del borgo percepita dalla superstrada rispetto a quella che si

gode dal sentiero escursionistico.

Sopralluogo diurno e rilievo dei materiali

Le fotografie realizzate notturne sono state replicate durante le ore diurne mantenendo invariata la posizione del cavalletto. Queste catture risultano fondamentali al fine di confrontare le due differenti percezioni visive, diurna e notturna, del borgo.

Durante il periodo di permanenza nel comune grossetano sono stati effettuati dei sopralluoghi diurni e notturni all'interno dei borghi di riferimento. Per entrambi i nuclei sono state effettuate delle misurazioni interne notturne di luminanza attraverso l'utilizzo della medesima strumentazione sopra descritta. Sono state selezionate delle viste interne strategiche e rappresentative della vita comunitaria come le piazze, i punti di ritrovo o le emergenze di valore storico-culturale. Le stesse fotografie sono state ripetute durante le fasce orarie diurne.

La permanenza in questi borghi ha permesso non solo di effettuare le misurazioni di luminanza ma di vivere per alcuni giorni l'atmosfera appartenente alle comunità residenzia-

Rilievi diurni e notturni dei punti di vista rilevati del borgo di Montepescali

M.1



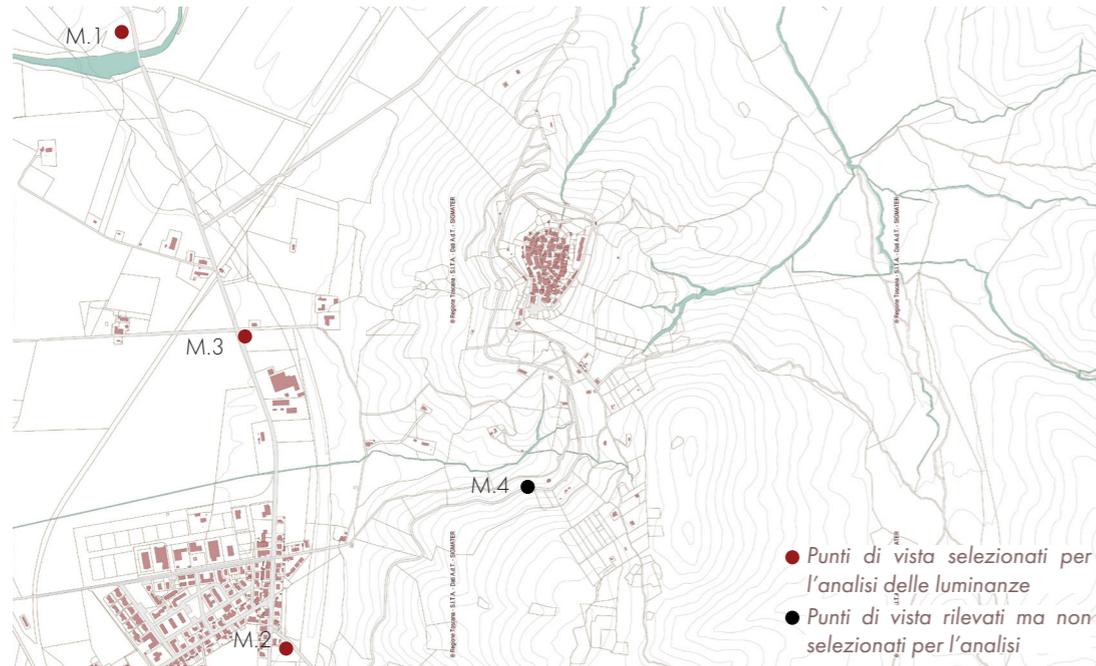
M.3



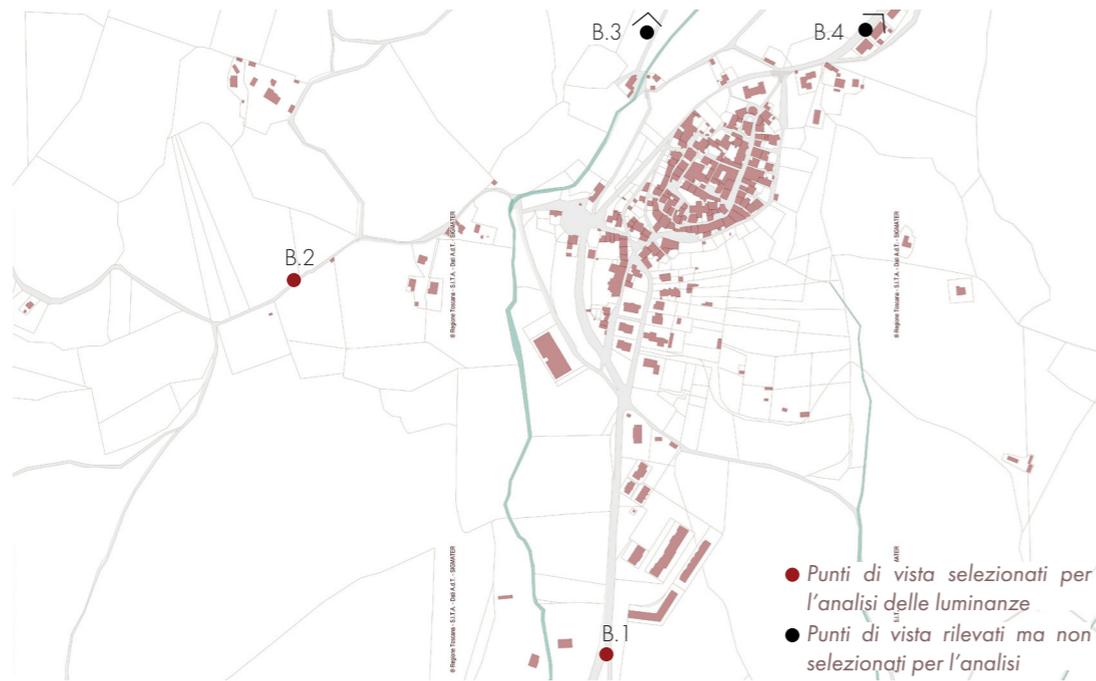
M.2



M.4



M1. STRADA STATALE 1 M3. M2. STRADA COMUNALE (BRACCAGNI)
Mappa 8. Punti di vista significativi selezionati per l'analisi delle luminanze - Montepescali



B1. STRADA PROVINCIALE 153 B2. STRADA VICINALE LA VALLE
Mappa 9. Punti di vista significativi selezionati per l'analisi delle luminanze - Batignano

Rilievi diurni e notturni dei punti di vista rilevati del borgo di Batignano

B.1



B.2



B.3



B.4



li, le loro abitudini e la percezione che essi hanno dei loro insediamenti durante le ore notturne.

All'interno del tessuto insediativo dei borghi sono stati infine rilevati i principali costituenti materici che caratterizzano le superfici sia del piano di calpestio che delle facciate degli edifici. I materiali principali di entrambi i borghi sono riportati nelle tabelle alle pagine seguenti (tabella 15 per i materiali del borgo di Montepescali e la tabella 16 per quelli del borgo di Batignano) con i rispettivi coefficienti di riflessione utilizzati nella fase di simulazione delle luminanze. I coefficienti di riflessioni riportati nelle tabelle sopraccitate sono stati stimati attraverso l'utilizzo del campionario dei materiali fornito dal software Dialux. Essi rappresentano la totalità dei coefficienti utilizzati all'interno delle simulazioni tridimensionali dei borghi. Questi valori risultano fondamentali in riferimento ai calcoli delle luminanze, in relazione alla tematica della propagazione della luce legata allo specifico materiale. Conoscere i differenti materiali non risulta importante solo in riferimento al tema della riflessione della luce, ma anche in riferimento allo studio della percezione identitaria e caratteristica del borgo agli occhi dell'osservatore.

La pietra risulta il materiale predominante

all'interno dei centri storici dei borghi, a testimonianza del loro passato storico risalente fino all'epoca bassomedievale. La tecnica utilizzata era quella "mista", ovvero quella nella quale si univa l'elemento lapideo e quello del laterizio. Questa tecnica è ancora visibile nella facciata del palazzo Guicciardini o nei resti delle mura bassomedievali di Montepescali. Le mura esterne del medesimo borgo presentano una tessitura muraria lapidea più articolata e raffinata che, com'è stato esplicitato nel capitolo 2 "Inquadramento storico", risale agli interventi di restauro d'epoca rinascimentale.

6.1.3 Modellazione tridimensionale e simulazione con Dialux

Modellazione su SketchUp

L'analisi della trasformazione del paesaggio luminoso notturno è stata effettuata attraverso la ricostruzione dell'impianto di illuminazione esistente e di progetto per mezzo di modelli tridimensionali simulativi che riproducono porzioni ritenute significative della struttura insediativa dei borghi. I modelli tridimensionali, a causa della complessa morfologia costituita da differenti altimetrie, sono stati



elaborati tramite il programma SketchUp e successivamente importati come unità singola 3D nel software di calcolo illuminotecnico Dialux. Per la realizzazione del modello su SketchUp è stata utilizzata l'unità di misura dei metri, in modo tale da facilitare l'utilizzo dello stesso scala sul Dialux.

Selezione aree 3D

Non è stato modellata tridimensionalmente l'intera superficie dell'insediamento di ciascun borgo ma, sono state selezionate delle specifiche sezioni di tessuto edificato in seguito all'analisi storico-territoriale. Conoscere e comprendere la storia degli spazi maggiormente caratterizzanti i borghi è stato fondamentale al fine di effettuare una selezione delle aree di specifico interesse. A tal proposito sono state selezionate delle aree nella quale si percepisse, da un'osservazione esterna e distante, la stratificazione delle fasi di sviluppo del tessuto storico e, in riferimento ai due borghi, dove fosse riconoscibile il rapporto tra i due differenti pianori riguardanti l'espansione insediativa. Nella selezione di queste aree non è stata tenuta in conto solo l'importanza storico-sociale ma sono state incrociate differenti variabili. Tra queste, sono state tenute in considerazione le aree dotate di differenti tipologie di apparecchi o sorgenti in modo tale inglobare ed analizzare le differenti casistiche costituenti il paesaggio luminoso del borgo.

Un peso importante nella scelta delle aree da modellare è stata la valutazione delle aree di maggior rilievo dal punto di vista percettivo, le quali costituiscono il simbolo dell'idea di

paesaggio notturno riconosciuto dalla mente degli osservatori. Si tratta, nella maggior parte dei casi, di aree nella quale sono riconosciuti i landmarks, le facciate e gli spazi aperti ben illuminati, visibili e riconoscibili da lontano. La mappa 10 e mappa 11, riportate nella pagina a lato, mostrano le aree selezionate e successivamente modellate.

Elaborazione modelli 3D su Dialux

Il modello è stato esportato in formato .3ds ed importato nel software di calcolo illuminotecnico Dialux come piano base. Esso rappresenta la base utile sulla quale vengono aggiunte le informazioni fondamentali al fine di effettuare il calcolo delle luminanze attraverso i comandi del software. Il modello è stato dettagliato attraverso la due passaggi.

- Il primo è stato quello di conferire a ciascuna superficie il proprio coefficiente di riflessione in funzione al materiale della quale è formato. Il software presenta un campionario di materiali dalla quale è possibile attingere, con la possibilità di variare il coefficiente di riflessione nel caso in cui il modello non rispecchiasse il materiale originale.

- La seconda fase di elaborazione del modello simulativo è stato quello di inserire le curve fotometriche relative a ciascun apparecchio. Gli apparecchi sono disposti nella corretta posizione, definendo l'orientamento e i dati illuminotecnici censiti nella fase di rilievo precedente. Per facilitare le fasi di calcolo gli apparecchi appartenenti alla stessa tipologia sono stati raggruppati all'interno di gruppi di lampade, in modo tale da facilitarne la gestione, la regolazione e l'eventuale trasformazione.

6.1.4 Validazione dei modelli simulativi e calcolo delle luminanze con Lmk

Validazione modelli 3D

A seguito dell'elaborazione dei modelli simulativi relativi allo stato di fatto dell'impianto di illuminazione pubblica dei due differenti borghi, è stato avviato un processo utile alla validazione del modello sopracitato.

Il modello è stato validato attraverso il confronto tra gli output di luminanza estrapolati dalle superfici di calcolo di Dialux e i valori calcolati dal software LMK LabSoft attraverso l'elaborazione delle fotografie effettuate durante il sopralluogo. Una volta avviato un primo confronto tra i due output forniti dai differenti software è stato necessario rivedere e migliorare il modello simulativo dell'impianto esistente al fine di ottenere dei valori simulati aventi un livello di approssimazione maggiore con quelli misurati con il videofotometro sul campo.

Il modello simulativo elaborato risulta validato. I risultati ottenuti attraverso l'analisi di confronto tra i differenti output forniscono dei valori assimilabili a quelli misurati, differenziati da uno scarto dettato dalle molteplici variabili, legate al modello e alle misure effettuate sul campo, che influenzano questo confronto. Il confronto è effettuato tra i differenti output di luminanza sviluppati da Dialux e Lmk.

Calcolo delle luminanze con Lmk LabSoft

Le terne di fotografie (normale, sottoesposta e sovraesposta) realizzate con il videofotome-

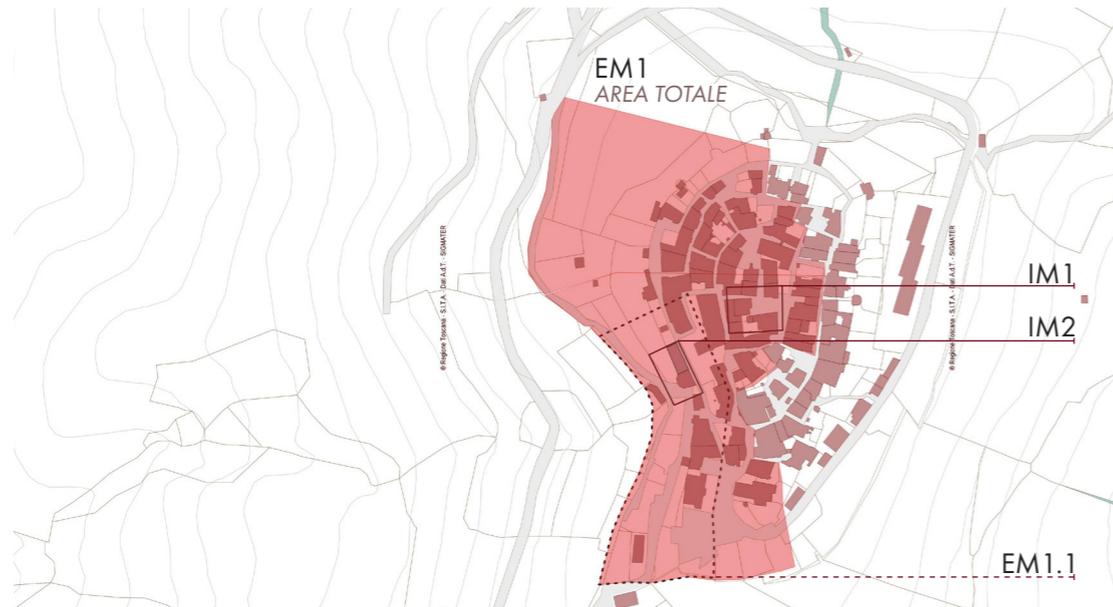
tro sono state elaborate attraverso l'apposito programma che è stato già introdotto in questo capitolo, LMK LabSoft. Questo software permette di importare la terna fotografica al fine di elaborare un'unica immagine riassuntiva nella quale è possibile effettuare le analisi di luminanza. Il software permette di sviluppare molteplici output di calcoli. In questo caso specifico, al fine di validare il modello simulativo, si è preferito disegnare delle superfici equivalenti a quelle realizzate su Dialux ed estrapolare i valore di luminanza medio, minimo e massimo.

Calcolo delle luminanze con Dialux

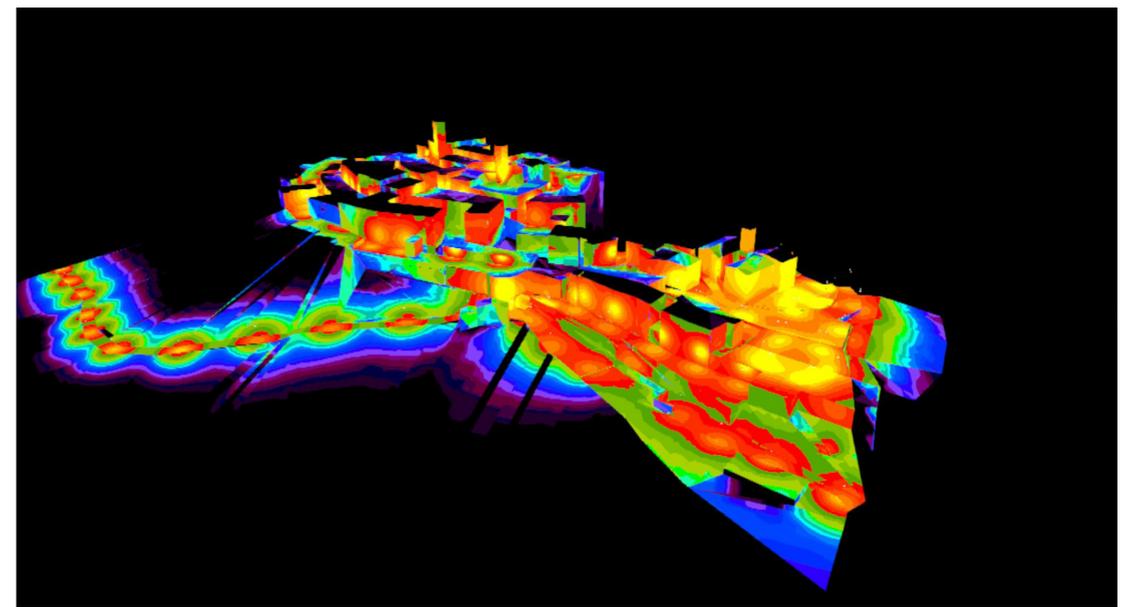
Gli output di luminanza estratti dal software Dialux sono costituiti dalla rappresentazione di immagini a falsi colori, in cui ogni colore fa riferimento ad un intervallo di valori di luminanza definiti dalla scala di riferimento. I colori costituenti la scala sono stati modificati al fine di renderli affini a quella elaborati da Lmk Labsoft. In questo modo si è resa più immediata la comparazione dei valori di luminanza. Si sottolinea il fatto che le due scale presentano dei colori legati ai differenti intervalli di luminanza affini ma non perfettamente equivalenti.

La lettura di queste immagini di luminanza permette di comprendere la quantità di luce emessa dalla superficie di riferimento, in modo tale da ricostruire la percezione visiva che la caratterizza.

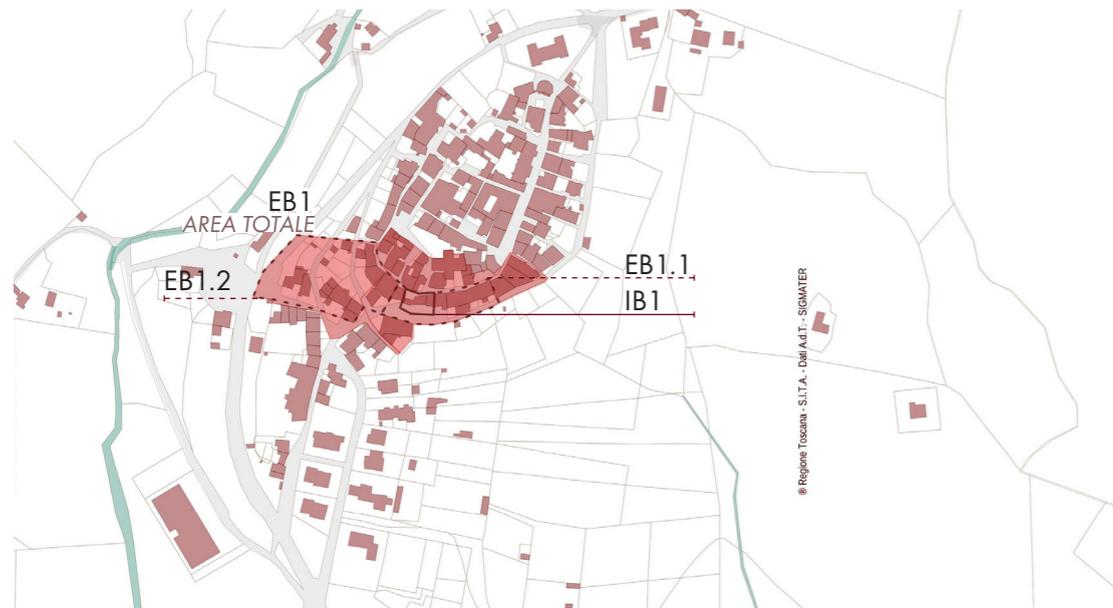
In aggiunta all'immagine a falsi colori sono state definite delle superfici di calcolo specifiche al fine di ottenere i valori di luminanza media, minima e massima dell'area selezionata. Per effettuare queste superfici sono state



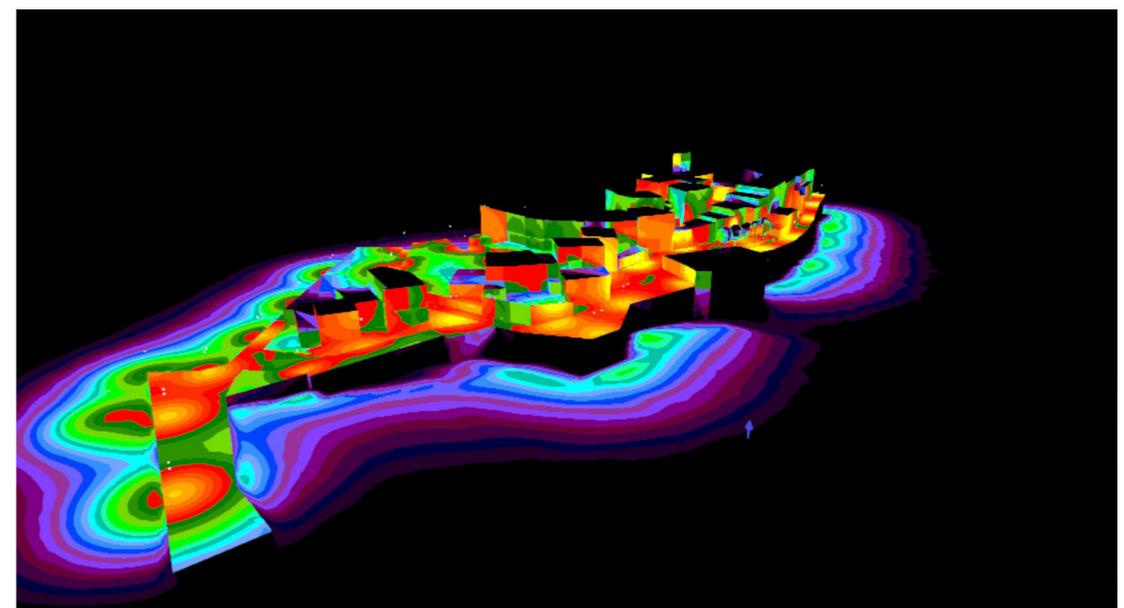
Mappa 10. Aree modellate tridimensionalmente per l'analisi delle luminanze - Montepescali



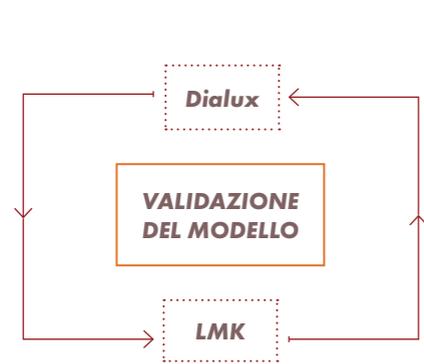
Mappa 12. Modello simulativo delle luminanze - Montepescali



Mappa 11. Aree modellate tridimensionalmente per l'analisi delle luminanze - Batignano



Mappa 13. Modello simulativo delle luminanze - Batignano



seguite delle differenti procedure in riferimento ai punti di vista interni o esterni.

A) PUNTO DI VISTA INTERNO

Per i punti di vista interni sono stati analizzati i valori di luminanza in facciata e sul piano di calpestio delle aree più importanti all'interno del tessuto insediativo, schematizzate nella mappa 10 e mappa 11. La procedura che è stata seguita per l'elaborazione degli output è stata costituita da due passaggi principali.

- Il primo è stato quello di stabilire l'altezza e l'angolo di inquadratura della camera del software al fine di ottenere una vista analoga a quella scatta con il videofotometro durante il rilievo notturno.

- In seguito sono state definite delle aree di calcolo specifiche sulla quale ottenere i valori di luminanza media, minima e massima. Queste aree sono state disegnate in modo tale da essere caratterizzate da geometria e dimensioni affini con quelle tratteggiate nelle fotografie all'interno del software LMK.

Nel borgo di Montepescali i punti di vista interni sono rappresentati dall'area numero

IM1 e numero IM2 dalla mappa 10 (Aree modellate tridimensionalmente per l'analisi delle luminanze - Montepescali). L'impianto di illuminazione della prima area interna è costituito dai proiettori IGuzzini e da un proiettore d'accento rivolto verso la Torre del Cassero. La seconda vista interna è dotata di un impianto di illuminazione principale costituito dai globi, alla quale sono stati aggiunti i proiettori d'accento ricolti verso la Torre del Belvedere e le mura medievali.

Nel borgo di Batignano è stata sviluppata l'area interna del principale ingresso al nucleo storico, area numero IB1 nella mappa 11 (Aree modellate tridimensionalmente per l'analisi delle luminanze - Batignano). L'illuminazione è affine all'area precedente di Montepescali (area numero IM2., mappa 10), dotata anch'essa in misura rilevante da globi aggiunti da proiettori d'accento dedicati all'illuminazione della Porta Grossetana.

B) PUNTO DI VISTA ESTERNO

Per quanto riguarda l'elaborazione dei valori di luminanza delle viste esterne sono state

MONTEPESCALI - area EM1	
PUNTO DI VISTA ESTERNO M1 - M2 - M3	AREA TOTALE EM1
	ZOOM AREA EM1.1

Tabella 13. Aree in rif. ai punti di vista esterni

BATIGNANO - area EB1	
PUNTO DI VISTA ESTERNO B1	AREA TOTALE EB1
	ZOOM AREA EB1.1
PUNTO DI VISTA ESTERNO B2	AREA TOTALE EB1
	ZOOM AREA EB1.2

Tabella 14. Area in rif. ai punti di vista esterni

analizzate le aree selezionate nella mappa 10 (area EM1 per Montepescali) e nella mappa 11 (area EB1 per Batignano).

MONTEPESCALI

Per il borgo di Montepescali è stata elaborato un unico modello tridimensionale dalla quale sono stati estrapolati le differenti porzioni di approfondimento in riferimento ai diversi punti di vista.

1. In dettaglio, dal punto di vista esterno M1 è stata riportata la vista totale (EM1) e quella di dettaglio riferita alla porzione del pianoro inferiore (EM1.1) e, più specificamente, la facciata del campanile della chiesa dei SS. Stefano e Lorenzo e degli edifici in primo piano;
2. Dal punto di vista esterno M2 e M3 in analogia con il punto di vista precedente, è stata validata sia l'area totale (EM1) che quella di dettaglio (EM1.1) con la facciata delle Torre del Cassero, della Torre del Belvedere e gli edifici edificati su entrambi i due pianori.

BATIGNANO

Per il borgo di Batignano sono stati elaborato un modello comprendente l'area d'ingresso comprendente sia la porzione del pianoro superiore che di quello inferiore. Questo modello è stato osservato da differenti due viste:

1. Dal punto di vista esterno B1 è stata riportata la vista totale (area EB1) e quella di dettaglio (EB1.1) nella quale si analizzano le luminanze delle facciate del primo anello del pianoro superiore (nucleo originale del borgo) e il campanile della chiesa di San Martino;
2. Dal punto di vista esterno B2 è stata riportata la vista totale dell'area EB1 e il dettaglio EB1.2 ravvicinato nella quale si approfondiscono le luminanze delle facciate delle abitazioni dei differenti livelli (sia pianoro inferiore che superiore).

Le aree riprodotte tridimensionalmente e validate di ciascun borgo sono state sintetizzate nelle tabella 13 per Montepescali e nella tabella 14 per Batignano. Alle pagine seguenti sono invece riportati gli output con i rispettivi

valori di luminanza verificati.

B1_AREE TOTALI E AREE DI DETTAGLIO NELLE VISTE ESTERNE

Le aree contenenti il modello totale sono state riportate tramite la rappresentazione dei falsi colori. Il software Dialux non consente di realizzare per queste modellazioni estese, formate da più superfici assemblate, le analisi di luminanza media, minima e massima. Queste analisi possono essere verificate solo su una specifica superficie. Pertanto per la definizione delle specifiche superfici di calcolo di luminanza sono stati adoperati differenti ragionamenti rispetto a quelli seguiti per i punti di vista interni. Sono stati verificati i valori di luminanza nelle sezioni elementari di superficie delle aree di dettaglio del modello totale. Questa semplificazione ha permesso di confrontare i valori di luminanza ottenuti con quelli calcolati dal software LMK, nella quale sono state disegnate le medesime regioni ele-

mentari. Gli output dell'area totale possono essere confrontati da un punto di vista visivo, sulla base della rappresentazione dei falsi colori, senza disporre dei valori puntuali di luminanza. La semplificazione in regioni più piccole ha permesso di verificare inoltre corrispondenza dei valori tra la media dei valori di luminanza della totalità di queste superfici elementari con il valore calcolato nell'area totale attraverso il software LMK.

Confronto degli output di luminanza

Il modello simulativo elaborato risulta validato. Questo procedimento ha permesso di validare il modello constatando la corrispondenza tra i valori calcolati e quelli simulati. Gli output riportati in seguito mostrano il confronto di luminanze sia delle regioni interne che di quelle esterne dei due borghi descritti nei paragrafi precedenti.

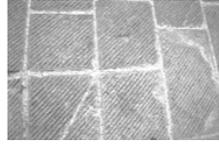
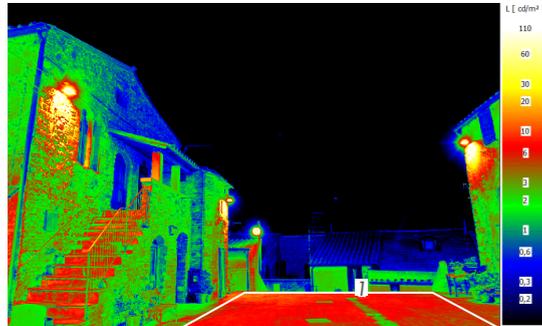
SUPERFICIE	COEFF. DI RIFLESSIONE	COEFF. DI RIFLESSIONE	COEFF. DI RIFLESSIONE
Pavimentazione	45% 	23% 	32% 
Facciate edifici storici	26% 	20% 	29% 
Facciate edifici pianoro inferiore	28% 	43% 	29% 
Facciate edifici pianoro superiore	56% 	43% 	31% 
Vegetazione	16% 	35% 	

Tabella 15. Materiali delle superfici del borgo di Montepescali

VALIDAZIONE MODELLO SIMULATIVO DELLE LUMINANZE

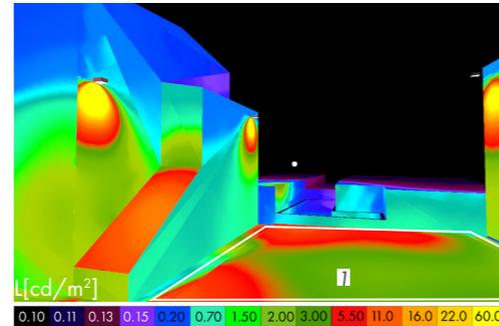
MONTEPESCALI - area IM1

PUNTO DI VISTA INTERNO - Piazza del Cassero



Output 1. Rilievo delle luminanze - Area IM1

Output LMK	Area	L.Min	L.Max	L.Med	Disp.
Pavimentazione	1	1.19	17.61	6.88	1.98

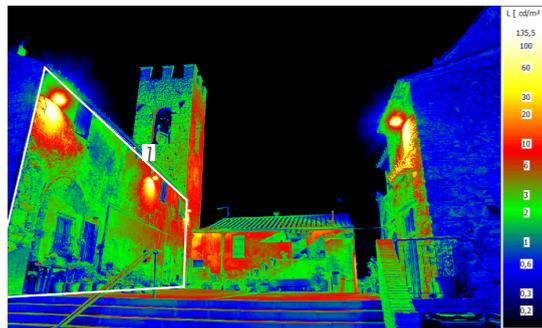


Output 2. Simulazione delle L esistenti- Area IM1

Output Dialux	Area	L.Min	L.Max	L.Med
Pavimentazione	1	3.87	12.2	6.9

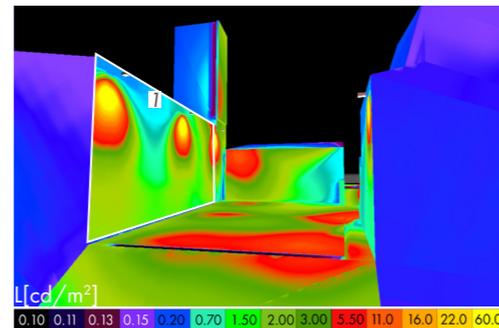
MONTEPESCALI - area IM1

PUNTO DI VISTA INTERNO - Piazza del Cassero



Output 3. Rilievo delle luminanze - Area IM1

Output LMK	Area	L.Min	L.Max	L.Med	Disp.
Facciata Cassero	1	0.069	135.5	5.32	13.94



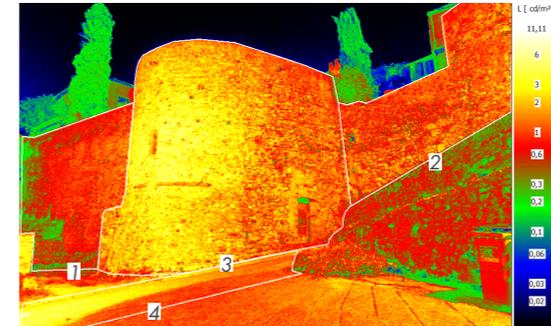
Output 4. Simulazione delle L esistenti- Area IM1

Output Dialux	Area	L.Min	L.Max	L.Med
Facciata Cassero	1	1.1	90.3	5.72

VALIDAZIONE MODELLO SIMULATIVO DELLE LUMINANZE

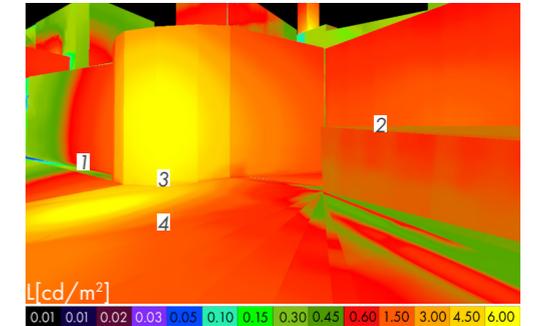
MONTEPESCALI - area IM2

PUNTO DI VISTA INTERNO - Torre del Belvedere



Output 5. Rilievo delle luminanze - Torre B.

Output LMK	Area	L.Min	L.Max	L.Med	Disp.
Mura SX	1	0.05	3.35	0.783	0.352
Mura DX	2	0.021	3.95	1.15	0.448
Torre	3	0.015	7.527	2.153	1.077
Pavimentazione	4	0.179	11.11	2.154	1.23



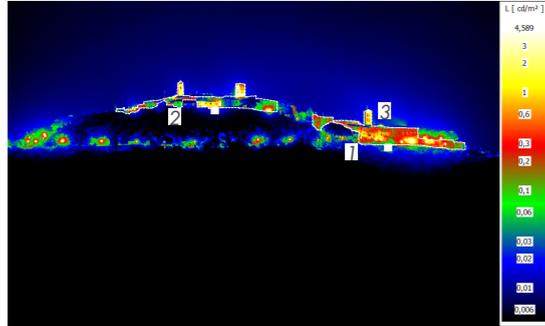
Output 6. Simulazione delle L esistenti- Torre B.

Output Dialux	Area	L.Min	L.Max	L.Med
Mura SX	1	0.13	1.63	0.66
Mura DX	2	0.32	1.63	1.1
Torre	3	0.981	3.32	2.49
Pavimentazione	4	1.09	5.94	2.63

VALIDAZIONE MODELLO SIMULATIVO DELLE LUMINANZE

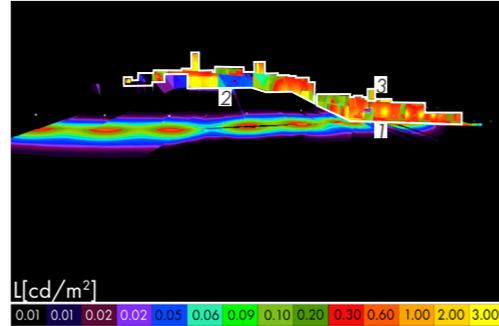
MONTEPESCALI - area EM1 (area totale)

PUNTO DI VISTA ESTERNO - M1



Output 7. Rilievo delle luminanze - EM1

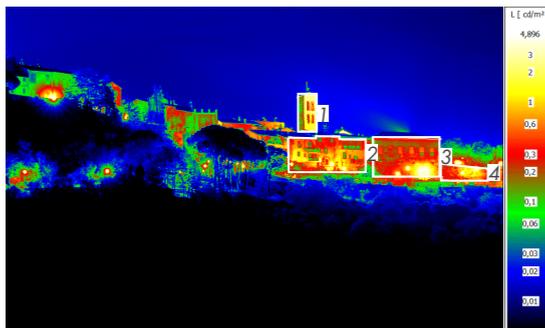
Output LMK	Area	L.Min	L.Max	L.Med	Disp.
Pianoro inf.	1	0.008	4.589	0.494	0.658
Pianoro sup.	2	0.004	4.464	0.349	0.679
C.SS.Stefano e Lorenzo	3	0.037	3.577	1.146	0.976



Output 8. Simulazione delle L esistenti- EM1

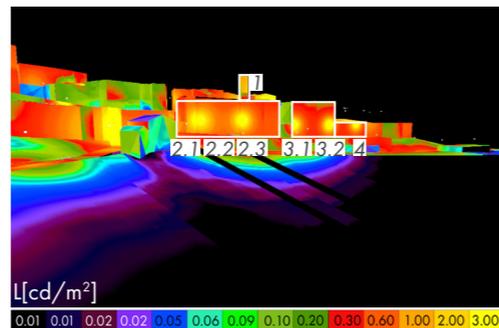
MONTEPESCALI - EM1.1 (dettaglio area IM1)

PUNTO DI VISTA ESTERNO - M1



Output 9. Rilievo delle luminanze - EM1.1

Output LMK	Area	L.Min	L.Max	L.Med	Disp.
C.SS.Stefano e Lorenzo	1	0.034	4.433	1.26	1.118
1'edificio	2	0.020	4.473	0.623	0.561
2'edificio	3	0.044	4.565	0.616	0.871
Mura	4	0.131	4.562	0.784	0.734



Output 10. Simulazione delle L esistenti- EM1.1

Output Dialux	Area	L.Min	L.Max	L.Med
C.SS.Stefano e Lorenzo	1	0.57	1.87	1.61
1'edificio	2.1	0.5	3.89	1.09
	2.2	0.35	4.07	0.91
	2.3	0.44	0.82	0.58
2'edificio	3.1	0.24	5.33	0.81
	3.2	0.24	5.71	1.06
Mura	4	0.37	5.1	0.92

VALIDAZIONE MODELLO SIMULATIVO DELLE LUMINANZE

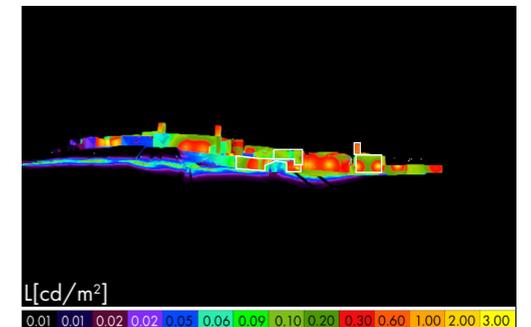
MONTEPESCALI - area EM1 (area totale)

PUNTO DI VISTA ESTERNO - M3



Output 11. Rilievo delle luminanze - EM1

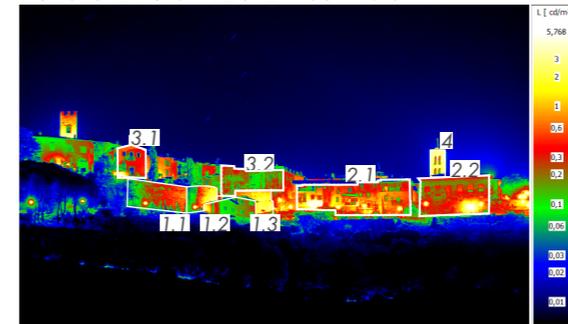
Output LMK	Area	L.Min	L.Max	L.Med	Disp.
Pianoro inf.1	1	0.022	3.498	0.771	0.791
Pianoro inf.2	2	0.023	3.598	0.683	0.773
Pianoro sup.	3	0.015	3.474	0.278	0.374
Cassero	4	0.051	3.456	1.218	0.943



Output 12. Simulazione delle L esistenti- EM1

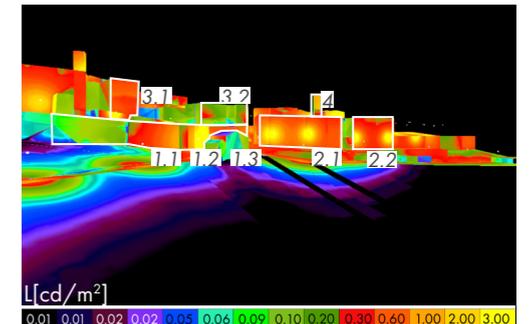
MONTEPESCALI - EM1.1 (dettaglio area IM1)

PUNTO DI VISTA ESTERNO - M3



Output 13. Rilievo delle luminanze - EM1.1

Output LMK	Area	L.Min	L.Max	L.Med	Disp.
Porzione inf.1	1.1	0.015	5.584	0.832	0.944
	1.2	0.010	5.545	0.312	0.374
	1.3	0.020	4.275	1.515	0.801
Porzione inf.2	2.1	0.024	5.664	0.801	1.016
	2.2	0.049	5.755	0.595	0.927
Porzione sup.	3.1	0.014	5.56	0.450	0.683
	3.2	0.018	1.066	0.193	0.086
Cassero	4	0.014	5.57	1.352	1.193



Output 14. Simulazione delle L esistenti- EM1.1

Output Dialux	Area	L.Min	L.Max	L.Med
Porzione inf.1	1.1	0.13	1.63	0.66
	1.2	0.981	3.32	2.468
	1.3	0.32	1.63	1.1
Porzione inf.2	2.1	0.406	2.893	0.993
	2.2	0.255	5.52	0.94
Porzione sup.	3.1	0.12	0.77	0.56
	3.2	0.075	0.251	0.177
Cassero	4	0.63	3.84	1.45

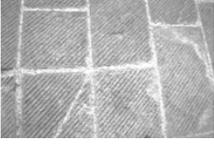
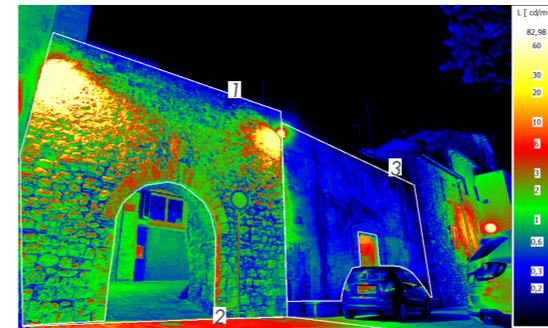
SUPERFICIE	COEFF. DI RIFLESSIONE	COEFF. DI RIFLESSIONE	COEFF. DI RIFLESSIONE
Pavimentazione	45% 	28% 	
Facciate edifici storici	26% 	29% 	26% 
Facciate edifici residenziali	77% 	32% 	43% 
Vegetazione	16% 		

Tabella 16. Materiali delle superfici del borgo di Batignano

VALIDAZIONE MODELLO SIMULATIVO DELLE LUMINANZE

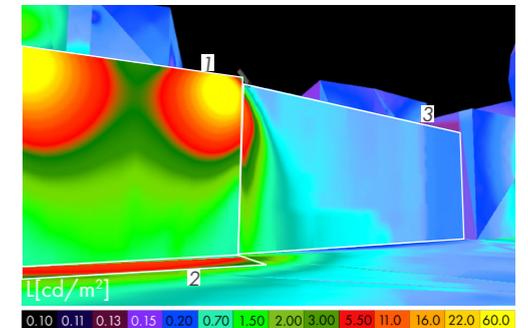
BATIGNANO - area IB1

PUNTO DI VISTA INTERNO - Porta Grossetana



Output 15. Rilievo delle luminanze - Porta Grossetana

Output LMK	Area	L.Min	L.Max	L.Med	Disp.
Facciata Porta	1	0,062	70,33	6.06	13.73
Pavimentazione	2	0,122	15,36	5.35	2.34
Facciata Edificio dx	3	0,027	0.027	0.47	1.61



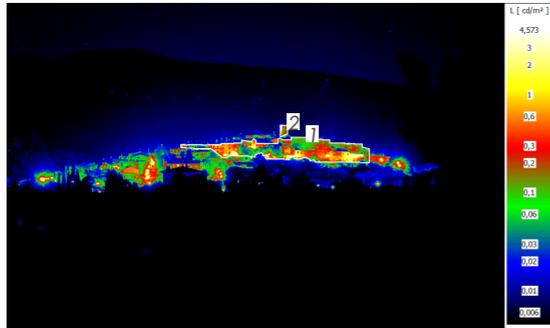
Output 16. Simulazione delle L esistenti - Porta Grossetana

Output Dialux	Area	L.Min	L.Max	L.Med
Facciata Porta	1	0,86	64.6	6.06
Pavimentazione	2	2.05	6.72	4.53
Facciata Edificio dx	3	0.25	8.84	0.55

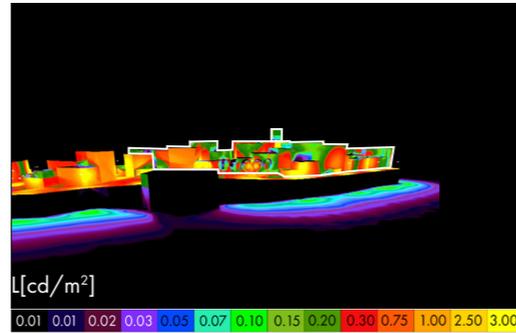
VALIDAZIONE MODELLO SIMULATIVO DELLE LUMINANZE

BATIGNANO - area EB1 (area totale)

PUNTO DI VISTA ESTERNO - B1



Output 17. Rilievo delle luminanze - IB1



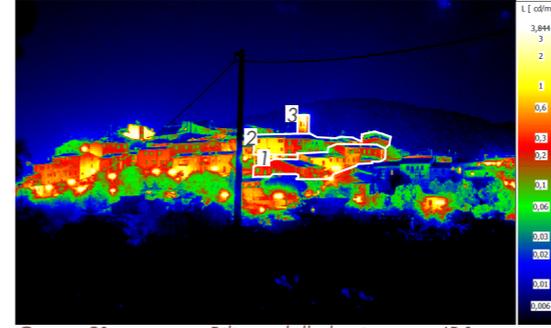
Output 18. Simulazione delle L esistenti - IB1

Output LMK	Area	L.Min	L.Max	L.Med	Disp.
Pianoro sup.	1	0.008	4.454	0.460	0.749
P.S.Martino	2	0.030	4.287	0.587	0.991

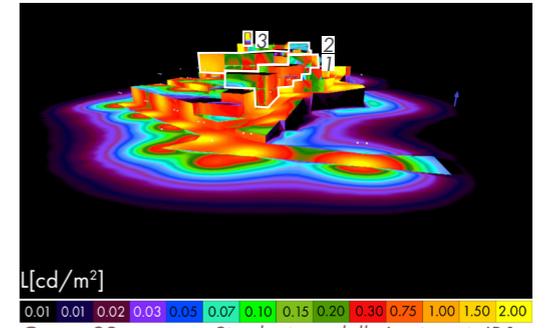
VALIDAZIONE MODELLO SIMULATIVO DELLE LUMINANZE

BATIGNANO - area EB1 (area totale)

PUNTO DI VISTA ESTERNO - B2



Output 21. Rilievo delle luminanze - IB1

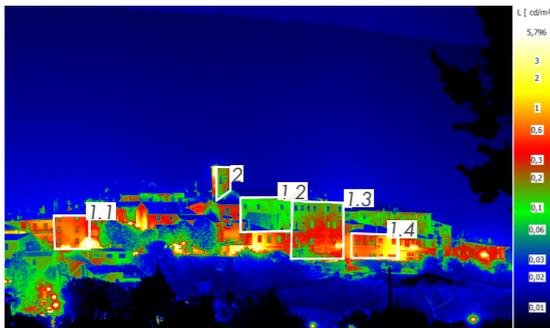


Output 22. Simulazione delle L esistenti - IB1

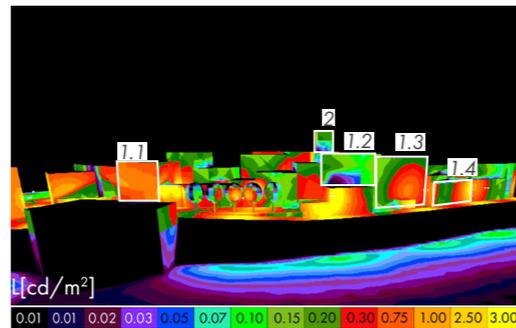
Output LMK	Area	L.Min	L.Max	L.Med	Disp.
Pianoro inf.	1	0.009	3.432	0.365	0.465
Pianoro sup.	2	0.012	1.468	0.396	0.372
P.S.Martino	3	0.02	3.412	1.269	1.177

BATIGNANO - EB1.1 (dettaglio area IB1)

PUNTO DI VISTA ESTERNO - B1



Output 19. Rilievo delle luminanze - IB1.1



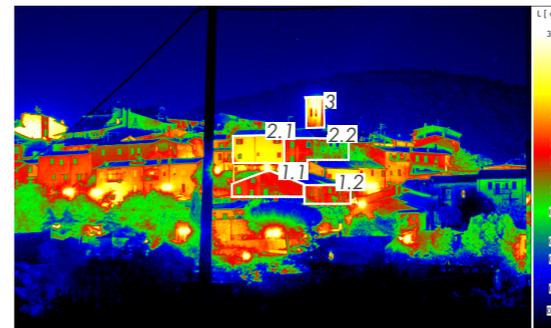
Output 20. Simulazione delle L esistenti - IB1.1

Output LMK	Area	L.Min	L.Max	L.Med	Disp.
Pianoro sup.	1.1	0.031	5.603	0.905	1.127
	1.2	0.015	0.510	0.09	0.048
	1.3	0.016	5.631	0.294	0.405
	1.4	0.031	5.603	0.905	1.127
P.S.Martino	2	4.052	0.178	0.197	1.189

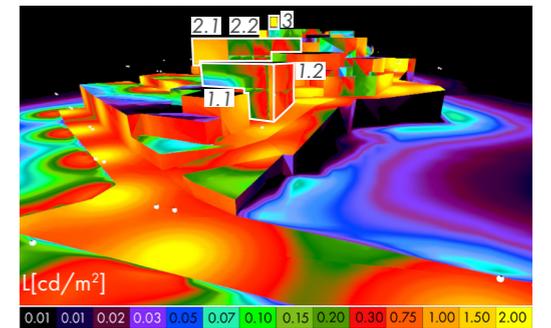
Output Dialux	Area	L.Min	L.Max	L.Med
Pianoro sup.	1.1	0.53	26.9	1.19
	1.2	0.051	0.265	0.14
	1.3	0.131	1.225	0.53
	1.4	0.22	4.28	0.98
P.S.Martino	2	0.005	0.15	0.087

BATIGNANO - EB1.2 (dettaglio area IB1)

PUNTO DI VISTA ESTERNO - B2



Output 23. Rilievo delle luminanze - IB1.2



Output 24. Simulazione delle L esistenti - IB1.2

Output LMK	Area	L.Min	L.Max	L.Med	Disp.
Pianoro inf.	1.1	0.021	0.712	0.235	0.08
	1.2	0.013	0.634	0.242	0.10
Pianoro sup.	2.1	0.028	1.468	0.835	0.28
	2.2	0.012	0.697	0.164	0.11
P.S.Martino	3	0.031	3.412	1.342	1.174

Output Dialux	Area	L.Min	L.Max	L.Med
Pianoro inf.	1.1	0.05	0.32	0.17
	1.2	0.165	0.28	0.41
Pianoro sup.	2.1	0.043	1.48	1.09
	2.2	0.325	0.655	0.22
P.S.Martino	3	0.022	2.41	1.48

7

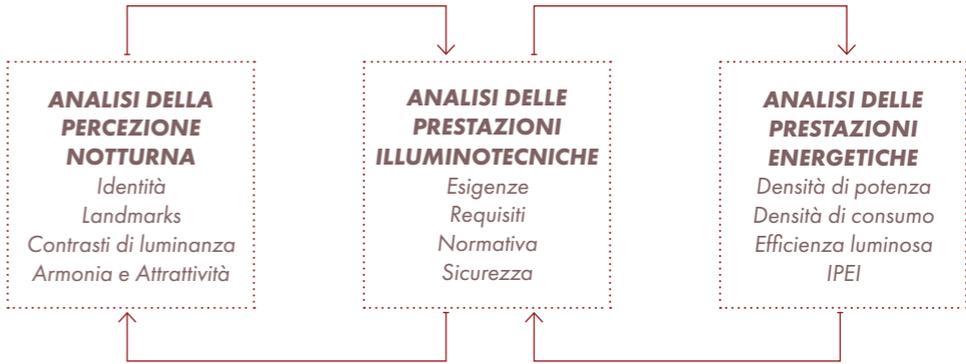
**ANALISI
INTERPRETATIVA**

APPLICAZIONE DEI CASI STUDIO DEI BORGHI DI MONTEPESCALI E BATIGNANO

7.1 Metodologia dell'analisi interpretativa

L'obiettivo principale di questo lavoro di ricerca è stato quello di analizzare l'impianto di illuminazione esistente e quello proposto dal nuovo piano di luce, al fine di formulare delle critiche e delle ipotetiche soluzioni migliorative da tenere in considerazione durante la stesura di un piano di illuminazione. Un piano di luce corretto ed efficace si raggiunge attraverso l'instaurazione dell'equilibrio sostenibile tra il soddisfacimento dei requisiti funzionali, dei requisiti estetico-percettivi e di quelli legati all'ambito energetico-ambientale sempre nel rispetto della normativa vigente. Questo scenario mira ad unire aspetti e ricadute differenti dell'impianto di illuminazione. Si tengono in considera-

zione, allo stesso tempo, sia requisiti visivi legati ai tracciati stradali che i caratteri volti all'enfatizzazione delle facciate con elevato valore storico-culturale. L'esito della ricerca dev'essere quello di indicare le corrette soluzioni al fine di ottenere un complesso luminoso paesaggistico omogeneo e valorizzante il tessuto urbano. L'illuminazione notturna determina l'idea e la percezione visiva che il paesaggio urbano notturno genera nella mente degli spettatori, sia che esso venga percepito esternamente che osservato dall'interno del proprio tessuto insediativo. I molteplici aspetti che sono stati tenuti in considerazione all'interno dell'analisi e la valu-



tazione multicriteriale sono sintetizzati nello schema alla pagina precedente. Esso illustra le differenti componenti che costituiscono lo schema olistico sviluppato al fine di elaborare l'analisi interpretativa. E' racchiuso l'insieme degli aspetti funzionali, degli aspetti energetico-ambientali ed infine di quelli legati alla percezione visiva.

Nel caso in cui il progetto di luce non stabilisca gli idonei rapporti di luminanza, nella considerazione dei molteplici fattori e nel rispetto dei requisiti sopraelencati, il progetto del paesaggio notturno perde il suo valore culturale e la propria carica comunicativa, trasformandosi in un paesaggio impersonale, non attrattivo e poco stimolante.

Gli obiettivi del piano di luce, secondo la Commissione Internazionale dell'Illuminazione, sono (CIE 234:2019):

- Provvedere alla sicurezza dei cittadini;
- Garantire lo svolgimento delle attività in ambienti socialmente favorevoli;
- Creare un'immagine notturna della città riconoscibile;
- Esprimere l'identità e la cultura del luogo;
- Attrarre piacevolmente i visitatori e i cittadini;
- Aiutare a far crescere lo sviluppo economico notturno;
- Svelare le emergenze storiche - architettoniche;

L'uso appropriato della luce diventa infatti lo strumento attraverso la quale garantire la sicurezza e la vita notturna della città e, allo stesso tempo, costruire l'immagine notturna riconoscibile, identitaria e caratteristica delle aree della città. [1]

I paragrafi che seguono presentano l'analisi

multicriteriale delle ricadute del piano di illuminazione esistente e di progetto di alcune specifiche e significative aree appartenenti ai borghi di Montepescali e Batignano (cfr mappa 11 "Aree modellate tridimensionalmente per l'analisi delle luminanze").

Per il borgo di Montepescali sono analizzate l'area esterna EM1 e interna IM1, mentre per Batignano l'area esterna EB1 e quella interna IB1 e IB2.

7.1.1 Analisi della percezione visiva

La prima analisi effettuata in riferimento ai punti di vista selezionati è quella legata alla percezione visiva delle aree sopraelencate. Quest'analisi è stata condotta seguendo una specifica metodologia costituita da più punti fondamentali ripetuta sia per le viste catturate dai punti di vista esterni che da quelli interni.

La metodologia d'analisi seguita per la valutazione degli scenari notturni fotografati o simulati è la seguente:

- 1_Definizione delle caratteristiche tecniche degli apparecchi costituenti l'illuminazione sia dell'impianto esistente che di progetto;
- 2_Analisi della vista totale dallo specifico punto di vista attraverso il confronto tra la fotografia diurna, notturna e le viste simulate in falsi colori dello scenario luminoso notturno esistente e di progetto con i rispettivi valori di luminanza;
- 4_Analisi delle immagini rilevate in campo ed elaborate attraverso il software LMK sia nella vista totale che nei dettagli. Le analisi effettuate all'interno del software sono state quelle di:

a. Definizione dei valori di luminanza media, minima e massima delle regioni identificate (pianoro inferiore e pianoro superiore);

b. Formulazione degli andamenti di luminanza lungo elementi lineari disegnati nelle sezioni più significative degli scenari catturati;

c. Definizione delle classi di luminanza di regioni elementari nella quale si individuano le aree aventi i valori di maggiore ($>2\text{cd}/\text{m}^2$), intermedia ($>0,1\text{cd}/\text{m}^2$) e minore luminanza ($>0,01\text{cd}/\text{m}^2$);

3_Infine l'elaborazione dei calcoli di luminanza delle porzioni elementari della vista totale dei modelli simulativi. I risultati di queste aree elementari hanno permesso di elaborare delle considerazioni che possono essere trasposte poi in ragionamento più ampio, riferito alla totalità dello scenario notturno del borgo.

7.1.2 Analisi delle prestazioni e dei requisiti illuminotecnici

A seguito dell'analisi legata alla percezione visiva del paesaggio notturno è stata portata avanti l'analisi legata alle prestazioni visive di specifiche aree appartenenti ai due borghi. Questi tracciati stradali sono stati selezionati in quanto rappresentano i campioni significativi delle tipologie predominanti che caratterizzano l'area del borgo sia per dimensioni, geometria che per impianto d'illuminazione. Nei tratti stradali e pedonali sopraccitati sono stati analizzati i requisiti da soddisfare sulla base della normativa vigente in campo dell'illuminazione stradale, la Norma UNI

EN 13201:2016 "Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali".

Una delle prime fasi progettuali del Piano di Illuminazione per il Comune di Grosseto è stato quello di definire le categorie illuminotecniche di progetto. In riferimento alle categorie di ingresso rilevate e riportate nella tavola 17 e tavola 21 (cfr. Cap.5 Analisi impianto d'Illuminazione) sono state apportate delle modifiche che hanno permesso di definire una nuova classificazione progettuale. Le categorie d'ingresso sono state individuate sulla base delle indicazioni fornite dalla normativa vigente UNI 11248:2016 "Illuminazione stradale. Selezione delle categorie illuminotecniche" il cui prospetto riassuntivo è riportato alla pagina seguente (tabella 17). Questa tabella (in aggiornamento al prospetto fornito dalla versione precedente della UNI 11248:2012) fornisce al progettista le indicazioni per riconoscere la specifica categoria illuminotecnica sulla base delle caratteristiche del tratto stradale. Le mappe riportate in seguito, mappa 14 e mappa 15, mostrano la nuova classificazione definita sulla base delle idee progettuali in seguito all'elaborazione dell'analisi dei rischi nella quale si sono valutati i differenti parametri di rischi che influenzano la fruizione del paesaggio notturno dei borghi. Le nuove classi sono state incrementate di una categoria riducendo le prestazioni richieste dal punto di vista dei parametri illuminotecnici. Questo passaggio viene regolato dalle indicazioni dalla tabella 18 e 19 della normativa UNI 11248:2016 nella quale vengono esplicitati i fattori di riduzione per ciascun parametro di influenza. [2]

Tipo di strada	Descrizione del tipo della strada	Limiti di velocità [km/h]	Categoria illuminotecnica di ingresso
A ₁	Autostrade extraurbane	Da 130 a 150	M1
	Autostrade urbane	130	
A ₂	Strade di servizio alle autostrade extraurbane	Da 70 a 90	M2
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50	
B	Strade extraurbane principali	110	M2
	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	Da 70 a 90	
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2)	Da 70 a 90	M2
	Strade extraurbane secondarie	50	M3
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	Da 70 a 90	M2
D	Strade urbane di scorrimento	70	M2
		50	
E	Strade urbane di quartiere	50	M3
F	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2)	Da 70 a 90	M2
	Strade locali extraurbane	50	M4
		30	C4/P2
	Strade locali urbane	50	M4
	Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30	30	C3/P1
	Strade locali urbane: altre situazioni	30	C4/P2
	Strade locali urbane: aree pedonali, centri storici (utenti principali: pedoni, ammessi gli altri utenti)	5	C4/P2
	Strade locali interzonali	50	M3
30		C4/P2	
Fbis	Itinerari ciclo-pedonali	Non dichiarato	P2
	Strade a destinazione particolare	30	

Tabella 17. Classificazione delle categorie illuminotecniche di ingresso estratta dalla normativa UNI 11248:2016

Parametro di influenza	Riduzione massima della categoria illuminotecnica
Complessità del campo visivo normale	1
Assenza o bassa densità di zone di conflitto	1
Segnaletica cospicua nelle zone conflittuali	1
Segnaletica stradale attiva	1
Assenza di pericolo di aggressione	1

Tabella 18. Identificazione dei parametri di influenza costanti nel tempo e dei corrispettivi valori di riduzione della categoria illuminotecnica UNI 11248:2016

Parametro di influenza	Riduzione massima della categoria illuminotecnica
Flusso orario di traffico <50% rispetto alla portata di servizio	1
Flusso orario di traffico <25% rispetto alla portata di servizio	2
Riduzione della complessità nella tipologia di traffico	1

Tabella 19. Identificazione dei parametri di influenza variabili nel tempo in modo periodico o casuale e dei corrispettivi valori di riduzione della categoria illuminotecnica UNI 11248:2016



Mappa 14. Categorie illuminotecniche di progetto - Montepescali



Mappa 15. Categorie illuminotecniche di progetto - Batignano

Stabilite le categorie di progetto si individuano i requisiti prestazioni da rispettare sulla base delle indicazioni della Norma UNI EN 13201:2016 "Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali". Sono stabiliti dalla normativa i limiti in termini di luminanza, illuminamento, uniformità e abbagliamento riferiti a ciascuna categoria illuminotecnica. Questi valori sono riportati dalle tabelle seguenti (tabella 20 e tabella 21). La sicurezza stradale viene stabilita sulla base della luminanza del manto stradale (L), dall'uniformità generale (U_g) e longitudinale (U_l) e dell'abbagliamento debilitante (f_{Tl}). A differenza delle aree stradali, i tratti pedonali sono valutati attraverso l'illuminamento orizzontale medio e minimo mantenuto (E e E_{min}), l'illuminamento verticale (E_v) e quello semi-cilindrico (E_{sc}), utile a valutare se sia garantito il riconoscimento delle facciate. [3] Il primo passo per l'analisi delle prestazioni è stato quello di individuare i campioni significativi delle aree analizzate in precedenza

dal punto di vista percettivo, sulla quale effettuare le verifiche dei requisiti. Sono stati selezionati per l'area EM1 di Montepescali un tratto stradale e uno pedonale, aventi geometrie e caratteristiche d'impianto tali da renderli esempi significativi della tipologia dei tracciati stradali presenti all'interno dell'area. Per l'area EB1 di Batignano sono stati analizzati due tratti stradali aventi differente categoria illuminotecnica. Su questi tratti stradali sono stati calcolati i requisiti dettati da normativa (vedi tabelle sottostanti) sia sull'impianto esistente che su quello di progetto. Questi valori sono stati estrapolati sotto forma di output di isolinee a falsi colori le quali mostrano la distribuzione delle luminanze o dell'illuminamento sui manti stradali. I valori degli output delle luminanza dei due differenti impianti (esistente e progetto) sono considerati idonei e rispettosi dei requisiti normativi se non eccedenti il 20% rispetto ai limiti emanati dalla Norma. [4]

Categoria	Luminanza del manto stradale della carreggiata in condizioni di manto stradale asciutto e bagnato				Abbagliamento debilitante	
	Asciutto		Bagnato		Asciutto	Asciutto
	\bar{L} [minima mantenuta] cd x m ²	U _g [minima]	U _l ^(a) [minima]	U _{sp} ^(a) [minima]	f _{Tl} ^(a) [massima] %	f _{Tl} ^(a) [minima]
M1	2,00	0,40	0,70	0,15	10	0,35
M2	1,50	0,40	0,70	0,15	10	0,35
M3	1,00	0,40	0,60	0,15	15	0,30
M4	0,75	0,40	0,60	0,15	15	0,30
M5	0,50	0,35	0,40	0,15	15	0,30
M6	0,30	0,35	0,40	0,15	20	0,30

Tabella 20. Requisiti illuminotecnici per la categoria stradale M, prospetto estrapolato dalla Norma UNI EN 13201-2:2016

Categoria	Illuminamento orizzontale		Requisito aggiuntivo se è necessario il riconoscimento facciale	
	E ^(a) [minimo mantenuto] lx	E _{min} [mantenuto] lx	E _{v,min} [mantenuto] lx	E _{sc,min} [mantenuto] lx
P1	15,0	3,00	5,0	5,0
P2	10,0	2,00	3,0	2,0
P3	7,50	1,50	2,5	1,5
P4	5,00	1,00	1,5	1,0
P5	3,00	0,60	1,0	0,6
P6	2,00	0,40	0,6	0,2
P7	Prestazione non determinata		Prestazione non determinata	

a) Per ottenere l'uniformità, il valore effettivo dell'illuminamento medio mantenuto non deve essere maggiore di 1,5 volte il valore minimo di E^(a) indicato per la categoria.

Tabella 21. Requisiti illuminotecnici per la categoria pedonale P, prospetto estrapolato dalla Norma UNI EN 13201-2:2016

7.1.3 Analisi energetico-ambientale

La terza ed ultima valutazione è quella legata agli aspetti energetici ed ambientali basata sui dati rilevati in campo e su quelli calcolati in riferimento al consumo di energia e di impatto ambientale. Sono state tracciate le prestazioni energetiche globali dei due borghi sia dell'impianto esistente che di quello di progetto, in modo tale da verificare i benefici economico-energetici che quest'ultimo genera.

Per entrambi i borghi sono stati riportati dei grafici al fine di sintetizzare la comparazione dei due impianti. Il primo grafico mostra i consumi dell'impianto, prima e dopo l'intervento, tenendo in considerazione la totalità degli apparecchi. Risalta evidente la riduzione di impatto energetico ottenuta tramite la sostituzione del globo diffondente in entrambi i due borghi. Quest'ultimo, com'è stato descritto nel capitolo 5, caratterizza la percentuale maggiore dell'illuminazione dei borghi.

I grafici che seguono sono stati aggiunti a supporto del grafico precedente, mostrando la quantità di risparmio ottenuta attraverso il passaggio tra il vecchio e il nuovo impianto, espresso non solo in termini di kWh ma anche in tonnellate equivalenti di petrolio (TEP) e di tonnellate di CO₂. I grafici sopraelencati si riferiscono alla totalità dell'impianto dei rispettivi borghi ma, nelle analisi che seguiranno, verranno approfonditi gli aspetti di riduzione delle potenze e dei consumi riferiti alle specifiche aree selezionate (EM1 e EB1) e di conseguenza, riferiti allo specifico apparecchio dell'intervento di retrofit.

Risparmio in termini di tCO₂ e TEP

Come già preannunciato, gli ultimi due grafici rappresentano il risparmio ottenuto in termini di tonnellate di emissioni di CO₂ annue e di tonnellate di petrolio equivalenti (TEP o TOE in inglese). Le emissioni di CO₂ sono calcolate attraverso il prodotto del consumo (kWh) con il coefficiente 323,63 g CO₂/kWh (valore indicato da ISPRA, Fattori di emissione per la produzione ed il consumo di energia elettrica in Italia). Il TEP viene adoperato per esprimere il risparmio energetico e indica la quantità di energia rilasciata al fine di terminare la combustione di una tonnellata di petrolio grezzo (42 GJ). Il fattore di conversione da moltiplicare ai valori di consumo energetico è 0,187x10⁻³ TEP/kWh. [5]

Analisi degli indici energetici

In seguito a queste valutazioni energetiche riferite all'impianto generale, sono stati calcolati specifici indici al fine di formulare una valutazione sugli impatti economici ed ambientali. Questi sono in seguito elencati:

- a_ La densità di potenza
 - b_ La densità di consumo
 - c_ IPEI
 - d_ Determinazione della classe energetica
- Questi indici energetici sono stati calcolati in riferimento ai tratti stradali analizzati dal punto di vista dei requisiti prestazionali illuminotecnici. Al fine di formulare questi indici sono stati necessari specifici dati riferiti agli apparecchi dei tratti stradali analizzati. Tra questi:
- a_ La potenza
 - b_ Il flusso
 - c_ Le ore di accensione
 - d_ La categoria illuminotecnica

e_ Le dimensioni e il valore medio di illuminamento del tratto stradale in analisi.

L'impianto di illuminazione dei due borghi presenta un orario di accensione per un totale di circa 4.200 ore annue, dato convenzionale calcolato sulla base dell'ora del tramonto e dell'alba in riferimento alla fascia geografica centrale italiana. L'impianto esistente lavora a piano regime per la totalità delle ore di funzionamento espresse. Il nuovo impianto stabilisce invece una regolazione del flusso luminoso del 30% in funzione della divisione in due specifiche fasce orarie, espresse dalla tabella 22 sottostante. Gli apparecchi dei proiettori d'accento sono invece funzionanti a pieno regime fino alle 00:00 per un totale di 2100h annue.

Per quanto concerne la valutazione delle prestazioni energetiche dell'impianto di illuminazione sono stati calcolati gli indici di energetici della D_p, Densità di potenza la quale permette di valutare l'efficienza energetica del sistema [W/lx·m²] e D_e, Consumo energetico annuale del sistema [kWh/m²]. Questi indici permettono di quantificare

Totale apparecchi progetto		
Dall'accensione alle 22:00	Pieno regime	tot ore: 1370h annue
Dalle 22:00 allo spegnimento	Riduzione del 30%	tot ore: 2830h annue
Proiettori d'accento		
Dall'accensione alle 00:00	Pieno regime	tot ore: 2830h annue

Tabella 22. Fasce orarie per il funzionamento dell'impianto di progetto

i risparmi energetici potenziali ottenibili attraverso l'incremento delle prestazioni e la riduzione del sovrailluminamento e, di conseguenza, dell'impatto ambientale. La Densità di potenza si calcola attraverso la seguente formula: [6]

$$D_p = \frac{P}{\sum_{i=1}^n (\bar{E}_i \cdot A_i)} \left[\frac{W}{lux \cdot m^2} \right]$$

P : la potenza totale del sistema [W]
 E :illuminamento orizzontale medio mantenuto costante nella specifica area di calcolo [lx]
 A : dimensione dell'area illuminata dall'impianto di illuminazione [m²]
 L'indice D_p è stato messo a confronto con il D_{pr} (Densità di potenza di riferimento) espresso dalla normativa, la quale fornisce dei valori di riferimento in funzione della categoria illuminotecnica.

La Densità di consumo energetico annuo si calcola attraverso la seguente formula:

$$D_e = \frac{\sum_{j=1}^m (P_j \cdot t_j)}{A} \left[\frac{Wh}{m^2} \right]$$

P : la potenza operativa [W]
 t : durata dell'accensione delle potenze operative su un anno [h]

A : dimensione dell'area illuminata dall'impianto di illuminazione [m²]

Tra gli indici che sono stati calcolati anche l'IPEI dei singoli interventi di retrofit dell'impianto di illuminazione determinando la conseguente classe energetica di riferimento. La formula adoperata per il calcolo dell'indice energetico è:[7]

$$IPEI = \frac{D_p}{D_{pr}}$$

Impianto di Montepescali

Consumi dell'impianto d'illuminazione esistente e di progetto

Apparecchio	N°	Consumo impianto esistente	Consumo impianto di progetto
Pr. funzionali (da IGuzzini al Clearflood Philips)	10	7607,25	2040,75
Pr.accento (invariati)	19	12445,46	6222,73
Arredo urbano (dal globo diffondente alla lanterna Light21 Neri)	228	80941,14	21491,30
Arredo urbano (da globo Mareco Luce al Towntune Philips)	2	507,15	91,48

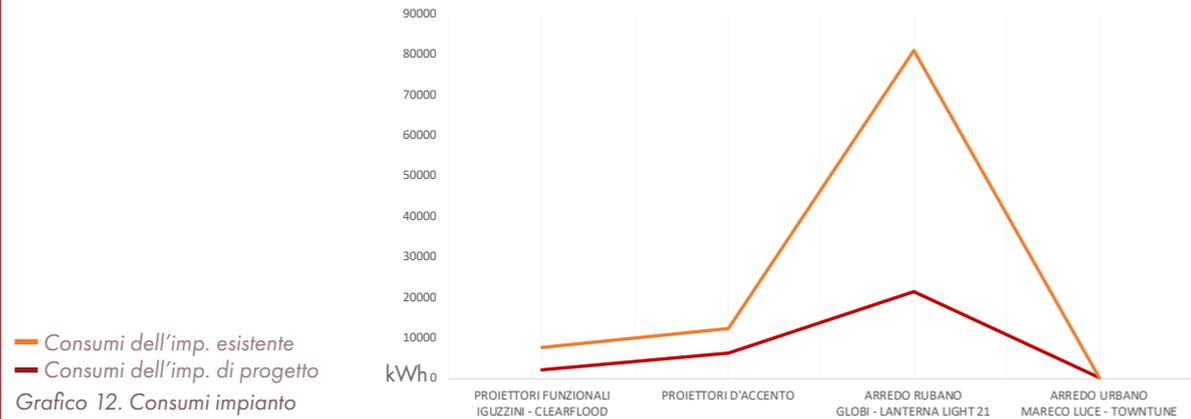


Grafico 12. Consumi impianto

Risparmio dei consumi generato dall'impianto d'illuminazione di progetto

■ Risparmio Clearflood Philips
 ■ Risparmio Pr.d'accento esistenti
 ■ Risparmio Towntune Philips
 ■ Risparmio Light 21 Neri

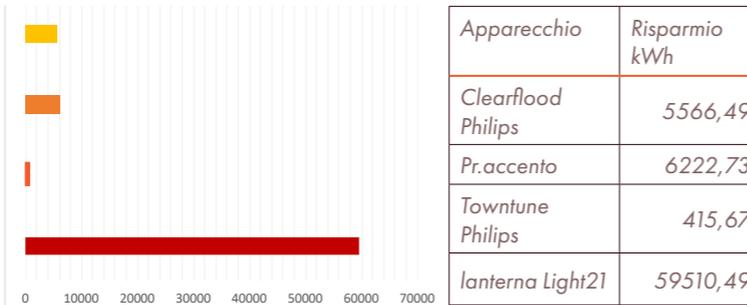


Grafico 13. Risparmio dei consumi

Risparmio delle tonnellate equivalenti di petrolio (TEP) e di CO₂

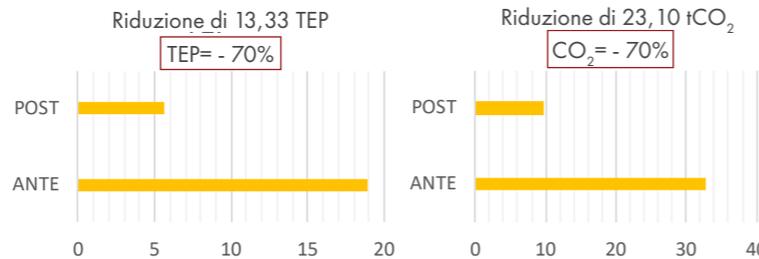


Grafico 14. Risparmio TEP e tCO₂

Impianto di Batignano

Consumi dell'impianto d'illuminazione esistente e di progetto

Apparecchio	N°	kWh esistente	kWh progetto
Pr. funzionali (da IGuzzini al Clearflood Philips)	18	13693,05	5294,646
Pr.accento (invariati)	4	2429,2485	1214,62425
Arredo urbano (dal globo diffondente alla lanterna Light21 Neri)	437	155137,185	54421,41285
Arredo urbano (da globo Mareco Luce al Towntune Philips)	2	1420,02	250,52076
Armatura stradale (da AEC e GC illumination a Digistreet Philips)	28	40572	3822,375375

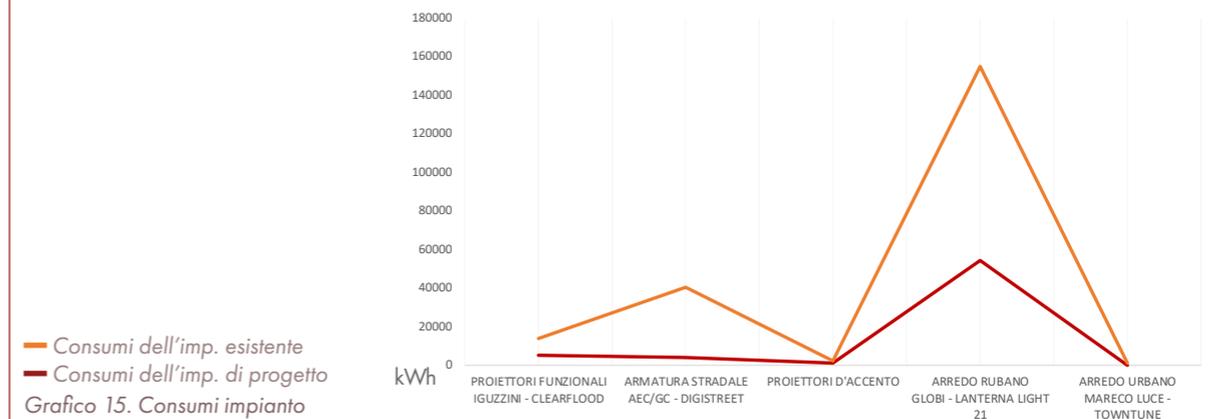


Grafico 15. Consumi impianto

Risparmio dei consumi generato dall'impianto d'illuminazione di progetto

■ Risparmio Digistreet Philips
 ■ Risparmio Clearflood Philips
 ■ Risparmio Pr.d'accento esistenti
 ■ Risparmio Towntune Philips
 ■ Risparmio Light 21 Neri

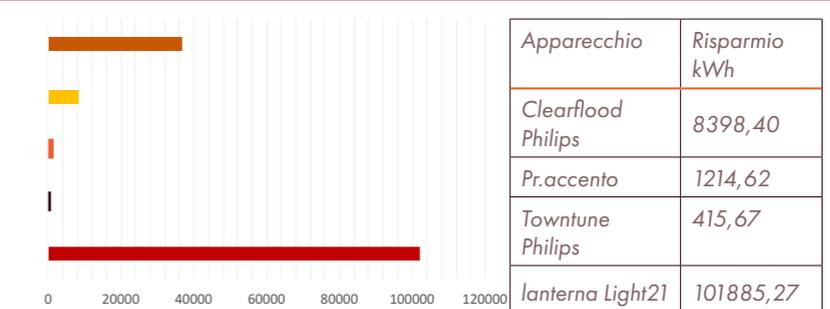


Grafico 16. Risparmio dei consumi

Risparmio delle tonnellate equivalenti di petrolio (TEP) e di CO₂

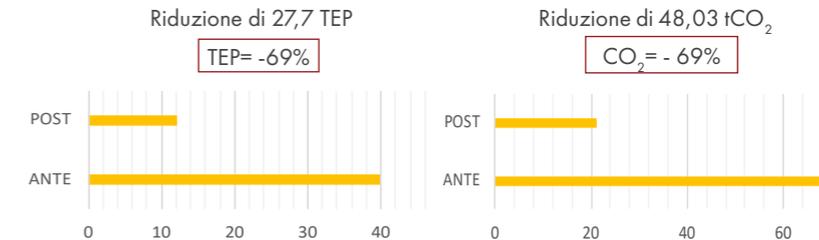


Grafico 17. Risparmio TEP e tCO₂

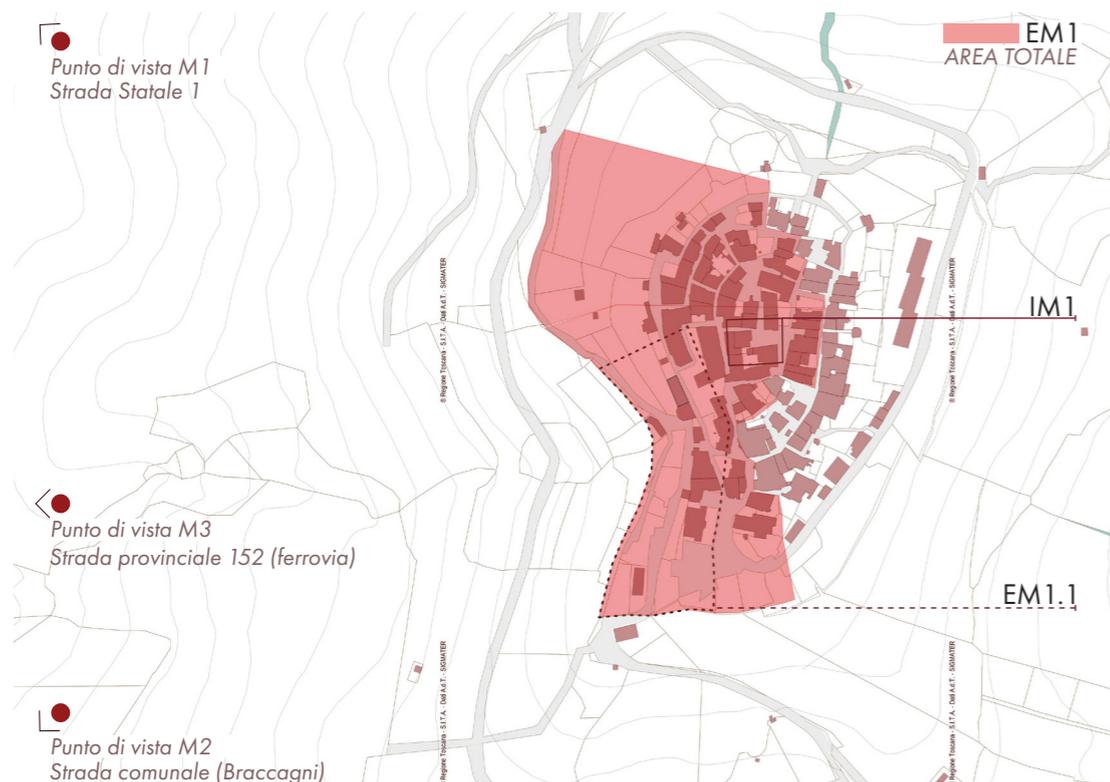
7.3 Applicazione al caso studio di Montepescali

L'analisi interpretativa per il borgo di Montepescali è stata effettuata nell'area identificata con il codice EM1. All'interno di quest'area sono state approfondite le analisi sulle aree di dettaglio percepite dai punti di vista esterni e interni, quali:

- L'area EM1.1, percepita dai punti di vista

esterni M1, M2 e M3, al fine di analizzare le trasformazioni causate dall'intervento di retrofit dell'apparecchio dell'arredo urbano.

- L'area IM1, percepita dal punto di interno, al fine di analizzare la conversione a Led dei proiettori funzionali dedicati all'illuminazione della piazza principale.



Mappa 16. Aree analizzate dai corrispondenti punti di vista - borgo di Montepescali

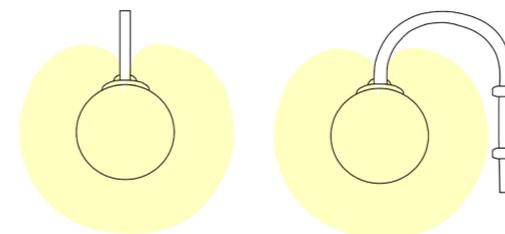
7.2.1 Punto di vista esterno M1, M2 e M3

Analisi della percezione visiva

Si analizza in questo paragrafo la percezione visiva del borgo di Montepescali durante le ore notturne dai punti di osservazione M1, M2 e M3. Il primo di questi punti di vista (M1) è collocato lungo la strada principale SS1 mentre il secondo (M2) in corrispondenza dal paese di Braccagni, più precisamente, all'imbocco della strada comunale che permette di giungere a Montepescali. Per quanto riguarda il terzo punto di vista M3, esso si colloca nei pressi del passaggio a livello mostrando quello che è lo scenario paesaggistico offerto al viaggiatore in treno.

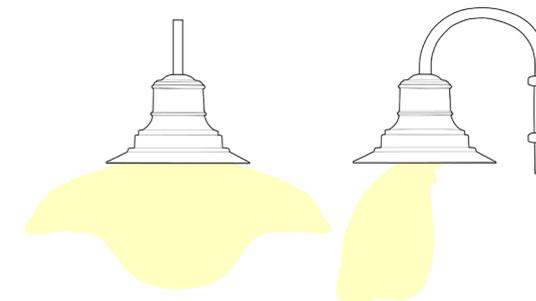
Il paesaggio notturno del borgo osservato da questi punti di vista esterni è caratterizzato da un'illuminazione costituita in maggior percentuale dall'arredo urbano dei globi diffondenti.

Arredo urbano esistente - Globo diffondente



S o r - g e n t e	Potenza in- stallata [W]	Flusso [lm]	Tempo di ac- censione [h]
SAP	70 W	5300lm	4200h

Arredo urbano da progetto - Lanterna cut-off



S o r - g e n t e	Potenza in- stallata [W]	Flusso [lm]	Tempo di ac- censione [h]
Led	21-32 W	2500lm- 3500lm	1370h (100%) 2830h (-30%)

M1 - Punto di vista esterno



Figura 58. Vista totale diurna area EM1 (M1)



Figura 59. Vista totale notturna area EM1 (M1)

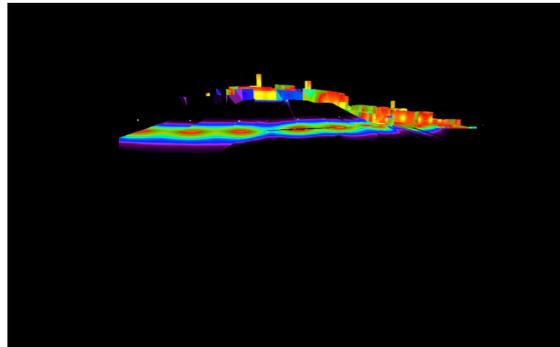


Figura 60. Dettaglio EM1.1 della vista totale EM1



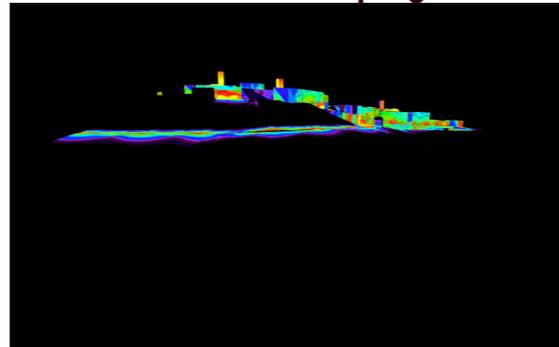
Figura 61. Dettaglio EM1.1 della vista totale EM1

Simulazione luminanze esistente



Output 25. Simulazione delle luminanze esistenti dell'area EM1 (punto di vista M1)

Simulazione luminanze progetto



Output 26. Simulazione delle luminanze post progetto dell'area EM1 (punto di vista M1)

M2 - Punto di vista esterno



Figura 62. Vista totale diurna area EM1 (M2)



Figura 63. Vista totale notturna area EM1 (M2)

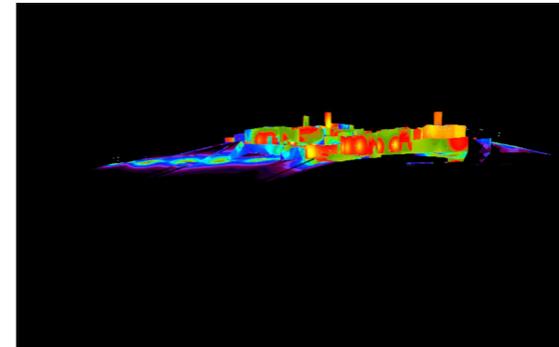


Figura 64. Dettaglio EM1.1 della vista totale EM1



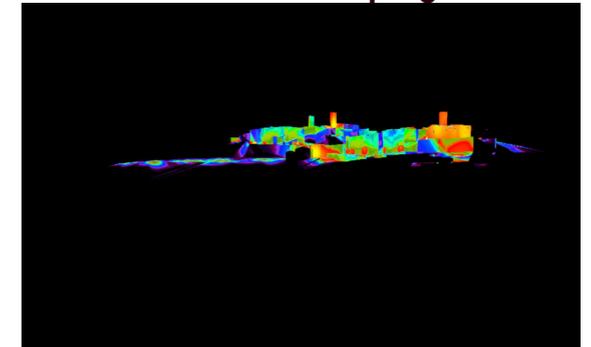
Figura 65. Dettaglio EM1.1 della vista totale EM1

Simulazione luminanze esistente



Output 28. Simulazione delle luminanze esistenti dell'area EM1 (punto di vista M2)

Simulazione luminanze progetto



Output 27. Simulazione delle luminanze post progetto dell'area EM1 (punto di vista M2)

M3 - Punto di vista esterno



Figura 66. Vista totale diurna area EM1 (M3)



Figura 67. Vista totale notturna area EM1 (M3)

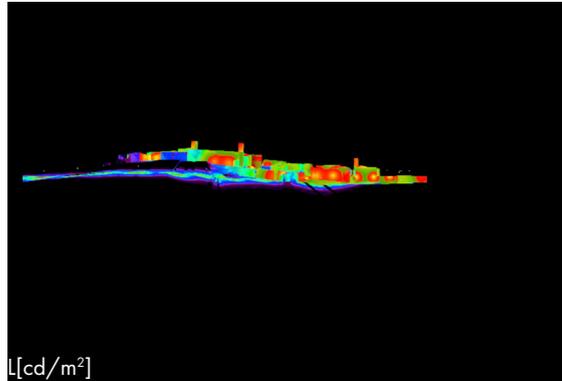


Figura 68. Dettaglio EM1.1 della vista totale EM1



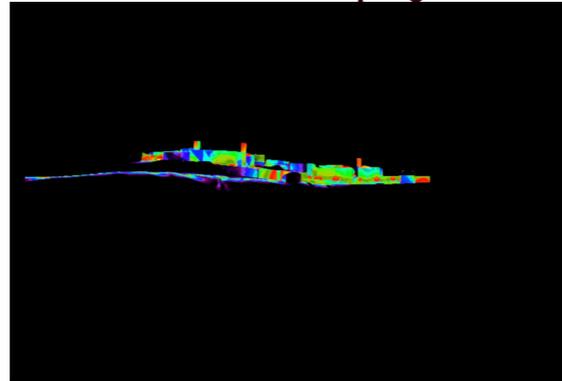
Figura 69. Dettaglio EM1.1 della vista totale EM1

Simulazione luminanze esistente



Output 29. Simulazione delle luminanze esistenti dell'area EM1 (punto di vista M3)

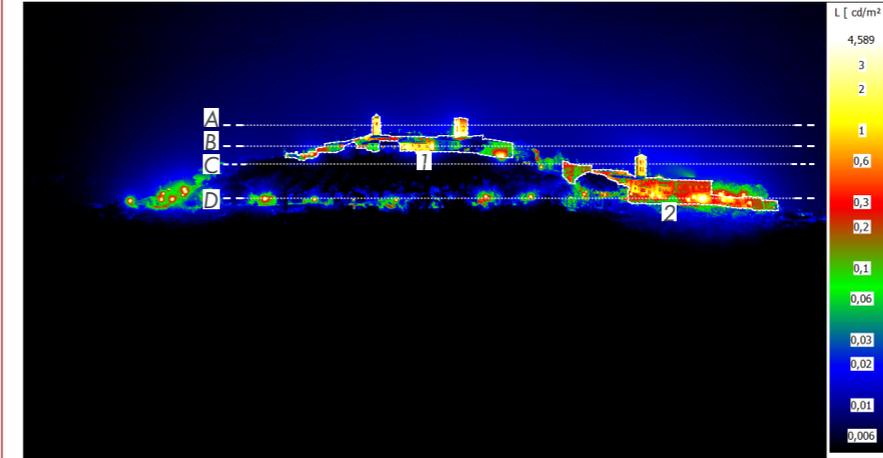
Simulazione luminanze progetto



Output 30. Simulazione delle luminanze post progetto dell'area EM1 (punto di vista M3)

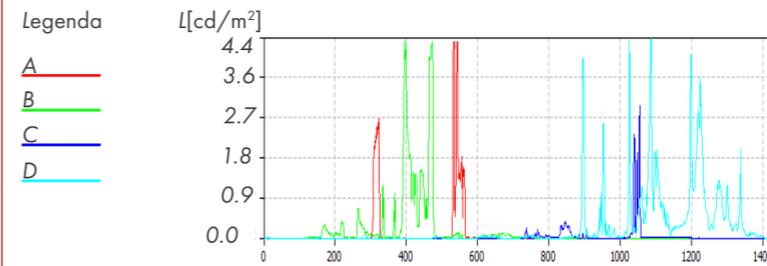
M1 - Punto di vista esterno

Analisi delle misure di luminanza - Area Totale EM1

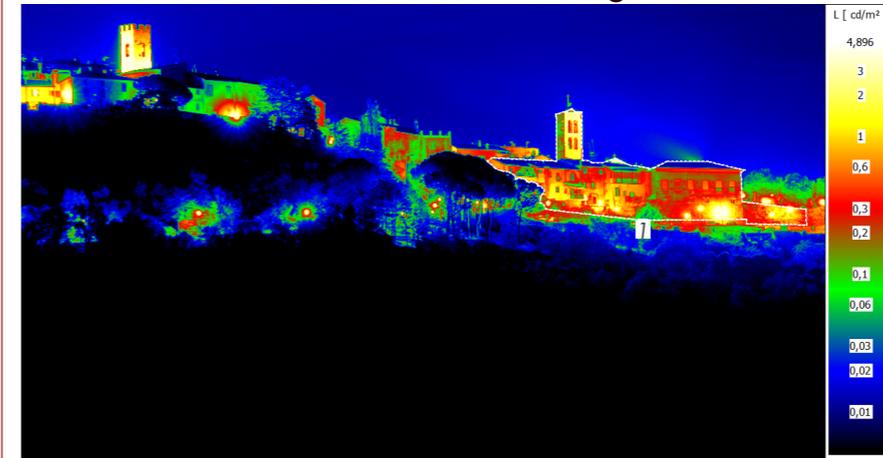


Output LMK	Reg. 1	Reg. 2
L Min.	0.004	0.008
L Max.	4.491	4.589
L Med.	0.496	0.5113
Disp.	0.956	0.689

Output 31. Analisi delle misure di L - Area Totale EM1 (M1)



Analisi delle misure di luminanza - Dettaglio EM1.1

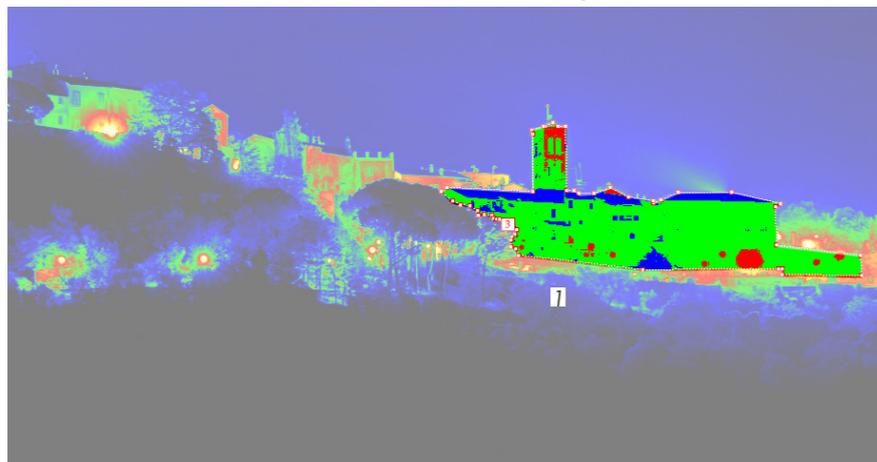


Output LMK	Regione 1
L Min.	0.008
L Max.	4.565
L Med.	0.602
Disp.	0.775

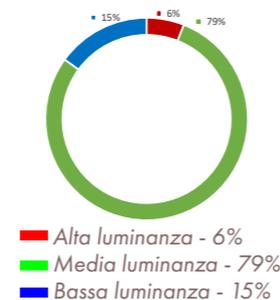
Output 32. Analisi delle misure di L - Dettaglio EM1.1 (M1)

M1 - Punto di vista esterno

Analisi delle classi di luminanza - Dettaglio EM1.1



Legenda classi di luminanza

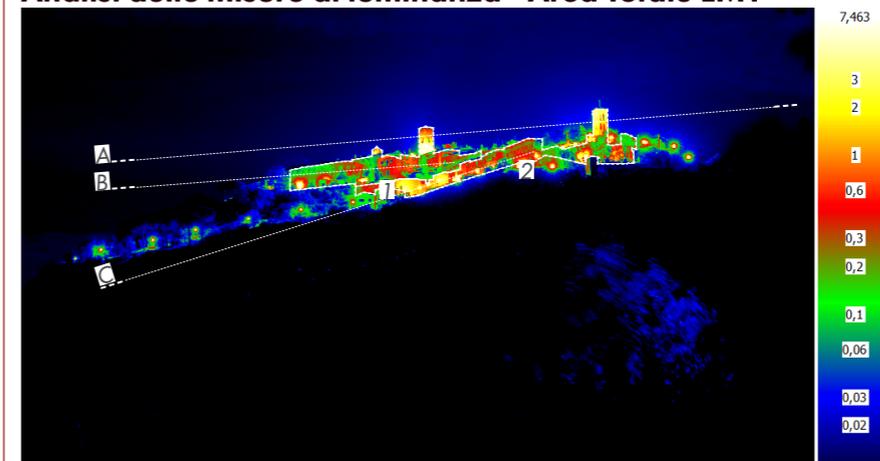


Output 33. Analisi delle classi di L - Dettaglio EM1.1 (M1)

Output LMK Regione	Classe di luminanza	Area pix	Disp	L Min.	L Max	L Med.
1	BRIGHT	6261 (6%)	0.80	2.00	4.56	3.18
1	INTERMEDIATE	85360 (79%)	0.39	0.10	1.99	0.52
1	DARK	16440 (15%)	0.027	0.008	0.10	0.038

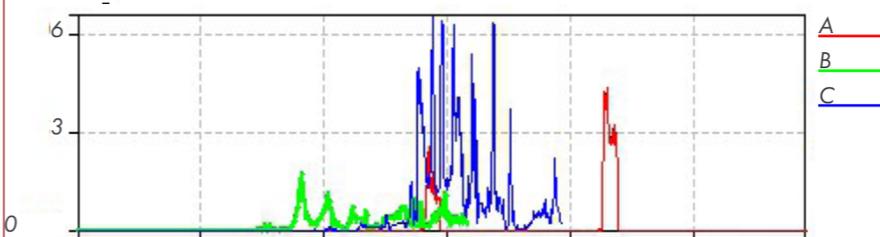
M2 - Punto di vista esterno

Analisi delle misure di luminanza - Area Totale EM1

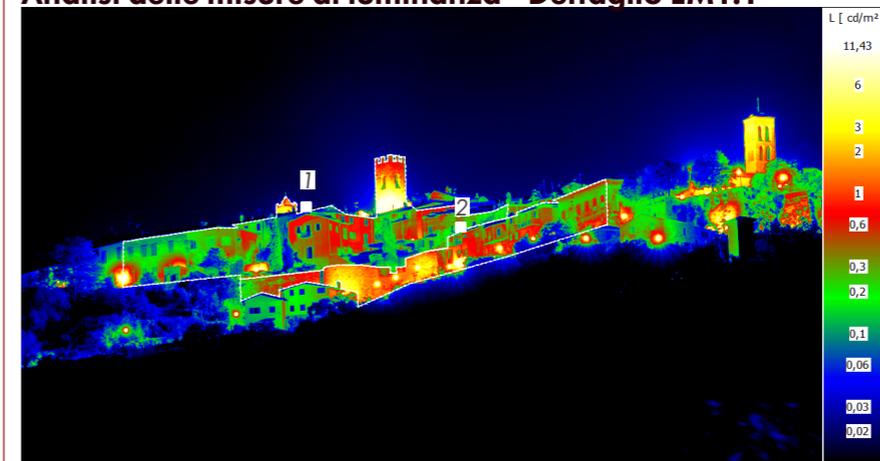


Output 34. Analisi delle misure di lum. - Area Totale EM1 (M2)

L[cd/m²]



Analisi delle misure di luminanza - Dettaglio EM1.1



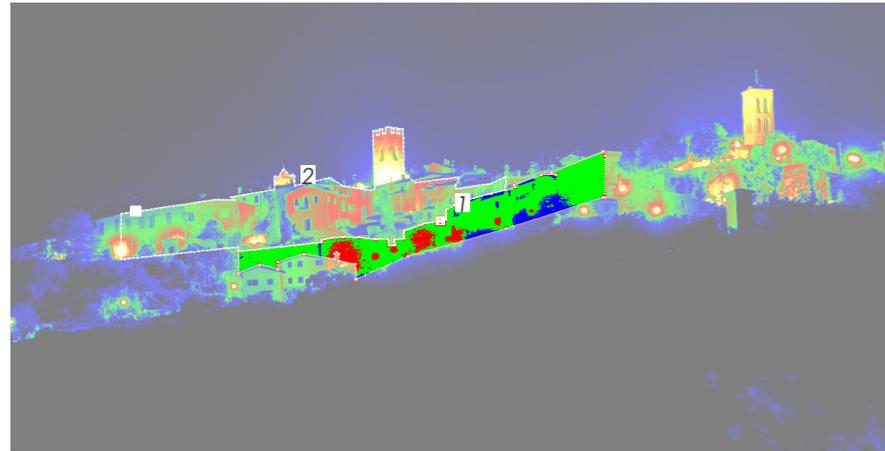
Output 35. Analisi delle misure di L - Dettaglio EM1.1 (M2)

Output LMK	Area 1	Area 2
L Min.	0.013	0.010
L Max.	7.024	7.463
L Med.	0.588	0.875
Disp.	1.216	1.176

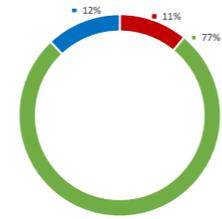
Output LMK	Regio- ne 1	Regio- ne 2
L Min.	0.010	0.0182
L Max.	11.26	11.15
L Med.	0.65	0.95
Disp.	1.63	1.35

M2 - Punto di vista esterno

Analisi delle classi di luminanza - Dettaglio EM1.1



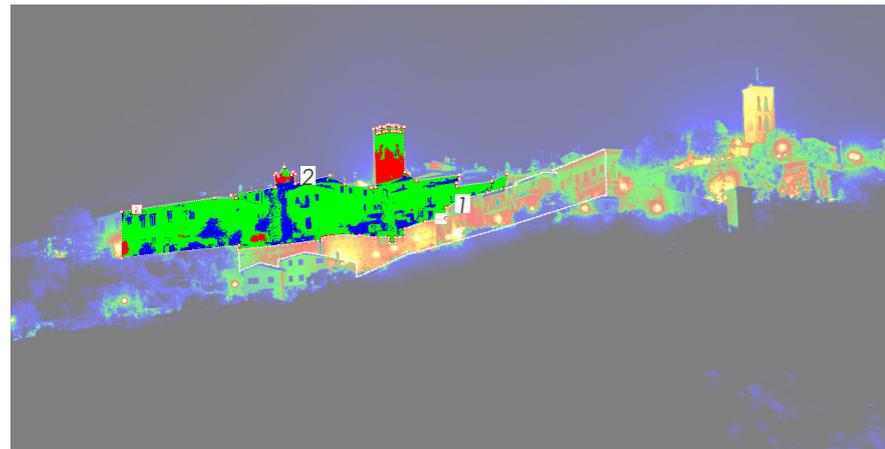
Legenda classi di luminanza



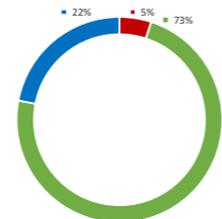
Alta luminanza - 11%
Media luminanza - 77%
Bassa luminanza - 12%

Output 36. Analisi delle classi di L - Dettaglio EM1.1 (M2)

Output LMK Reg.	Classe di luminanza	Area pix	Disp	L Min.	L Max	L Med.
1	BRIGHT	9581 (11%)	2.31	2.00	11.15	3.736
1	INTERMEDIATE	65610 (77%)	0.47	0.10	2.00	0.66
1	DARK	9347 (12%)	0.022	0.018	0.10	0.053



Legenda classi di luminanza



Alta luminanza - 5%
Media luminanza - 73%
Bassa luminanza - 22%

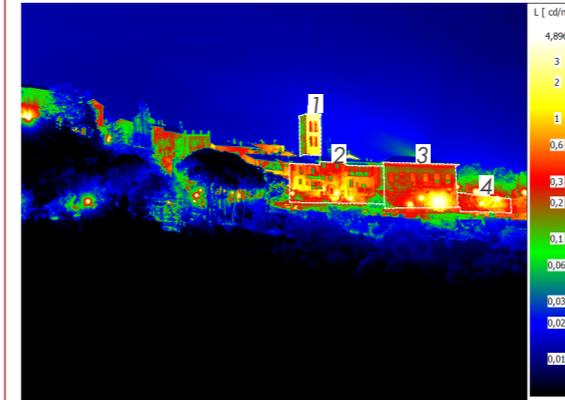
Output 37. Analisi delle classi di L - Dettaglio EM1.1 (M2)

Output LMK Reg.	Classe di luminanza	Area pix	Disp	L Min.	L Max	L Med.
2	BRIGHT	8740 (5%)	3.31	2.00	11.2	6.24
2	INTERMEDIATE	110600 (73%)	0.29	0.10	1.99	0.38
2	DARK	30180 (22%)	0.022	0.01	0.10	0.06

M1 - Punto di vista esterno

Regioni elementari - dettaglio EM1.1

Analisi delle misure di luminanza

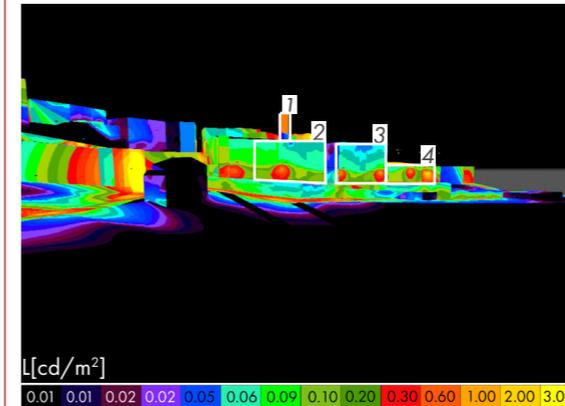


Output 38. L Misurato EM1.1

Output LMK	Reg.	Disp.	L Min.	L Max.	L Med.
Campanile	1	1.118	0.034	4.435	1.26
Ed.1	2	0.871	0.044	4.565	0.616
Ed.2	3	0.734	0.131	4.562	0.784
Mura	4	0.547	0.020	4.473	0.581

Simulazione luminanze progetto

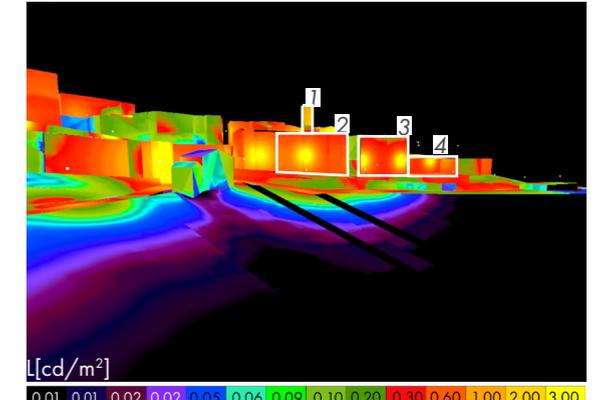
Prima delle ore 22:00 con flusso totale



Output 39. L Progetto EM1.1

Output Dialux	Regione	L Min.	L Max.	L Med.
Campanile	1	0.32	1.64	1.43
Ed.1	2	0.121	1.02	0.31
Ed.2	3	0.069	1.67	0.25
Mura	4	0.14	1.63	0.39

Simulazione luminanze esistente

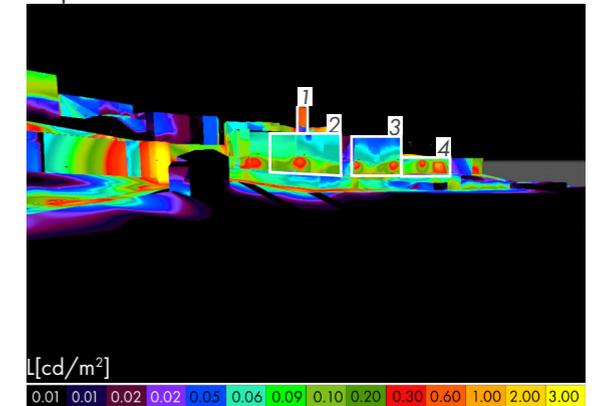


Output 40. L Esistente EM1.1

Output Dialux	Regione	L Min.	L Max.	L Med.
Campanile	1	0.57	1.87	1.61
Ed.1	2	0.43	2.92	0.86
Ed.2	3	0.24	5.52	0.93
Mura	4	0.37	5.1	0.92

Simulazione luminanze progetto

Dopo le ore 22:00 con flusso dimmerato del 30%



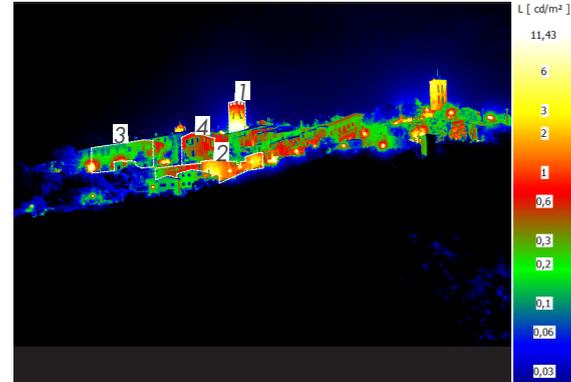
Output 41. L Progetto EM1.1

Output Dialux	Regione	L Min.	L Max.	L Med.
Campanile	1	0.22	1.15	1.00
Ed.1	2	0.087	0.71	0.21
Ed.2	3	0.048	1.17	0.17
Mura	4	0.09	1.14	0.27

M2 - Punto di vista esterno

Regioni elementari - dettaglio EM1.1

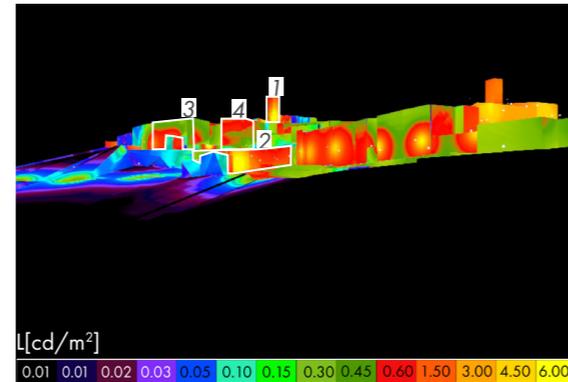
Analisi delle misure di luminanza



Output 42. L Misurato EM1.1

Output LMK	Reg.	Disp.	L Min.	L Max.	L Med.
Torre Cassero	1	3.81	0.025	11.17	3.896
Torre Belvedere	2	1.29	0.018	11.15	1.475
Ed.1	3	0.23	0.014	1.163	0.398
Ed.2	4	0.12	0.022	0.768	0.251

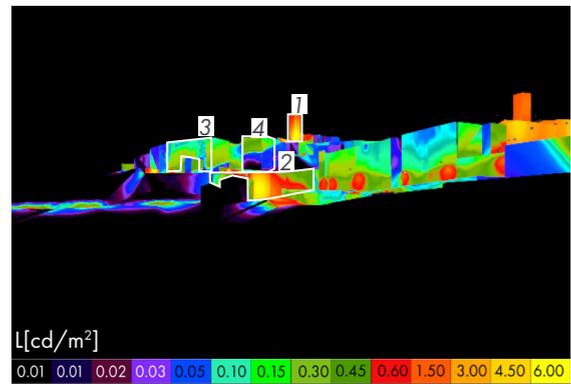
Simulazione luminanze esistente



Output 43. L Esistente EM1.1

Output Dialux	Regione	L Min.	L Max.	L Med.
Torre Cassero	1	0.63	3.84	2.45
Torre Belvedere	2	0.83	2.98	2.17
Ed.1	3	0.128	1.51	0.59
Ed.2	4	0.12	0.85	0.58

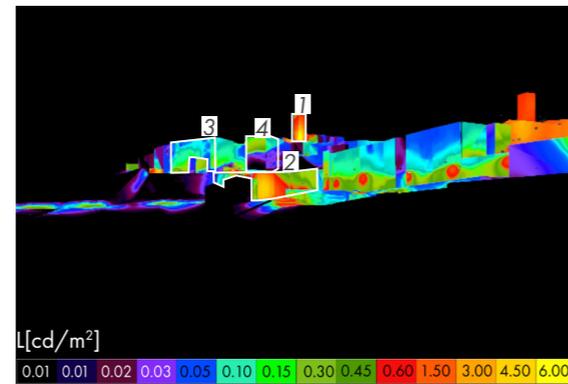
Simulazione luminanze progetto
Prima delle ore 22:00 con flusso totale



Output 44. L Progetto EM1.1

Output Dialux	Regione	L Min.	L Max.	L Med.
Torre Cassero	1	0.59	3.79	2.41
Torre Belvedere	2	0.75	2.95	2.07
Ed.1	3	0.037	0.60	0.21
Ed.2	4	0.002	0.41	0.15

Simulazione luminanze progetto
Dopo le ore 22:00 con flusso dimmerato del 30%



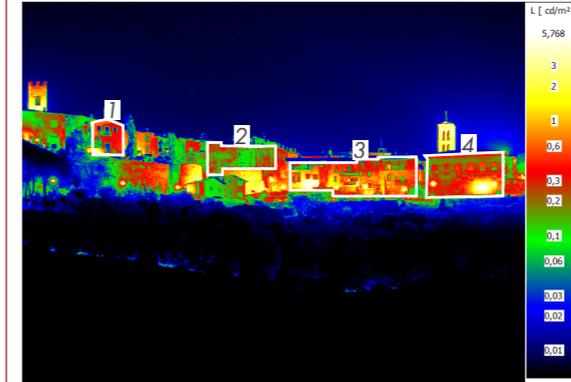
Output 45. L Progetto EM1.1

Output Dialux	Regione	L Min.	L Max.	L Med.
Torre Cassero	1	0.42	2.65	1.99
Torre Belvedere	2	0.50	2.06	1.44
Ed.1	3	0.026	0.42	0.15
Ed.2	4	0.002	0.29	0.10

M3 - Punto di vista esterno

Regioni elementari - dettaglio EM1.1

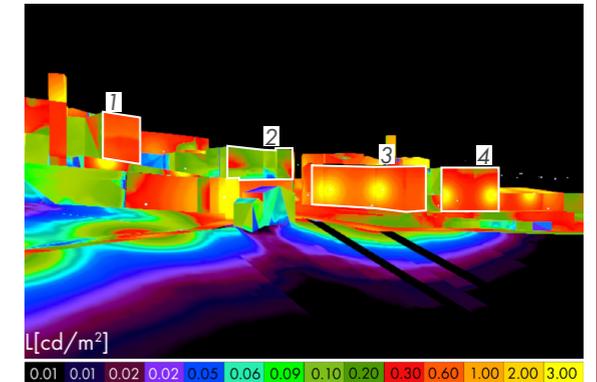
Analisi delle misure di luminanza



Output 46. L Misurato EM1.1

Output LMK	Reg.	Disp.	L Min.	L Max.	L Med.
Ed.1	1	0.75	0.015	5.64	0.48
Ed.2	2	0.08	0.018	1.06	0.19
Ed.3	3	0.99	0.015	5.66	0.77
Ed.4	4	0.92	0.05	5.75	0.59

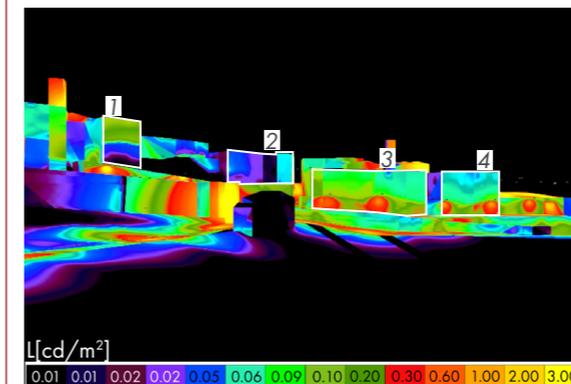
Simulazione luminanze esistente



Output 49. L Esistente EM1.1

Output Dialux	Regione	L Min.	L Max.	L Med.
Ed.1	1	0.12	0.85	0.58
Ed.2	2	0.074	0.30	0.16
Ed.3	3	0.43	2.92	0.86
Ed.4	4	0.24	5.52	0.93

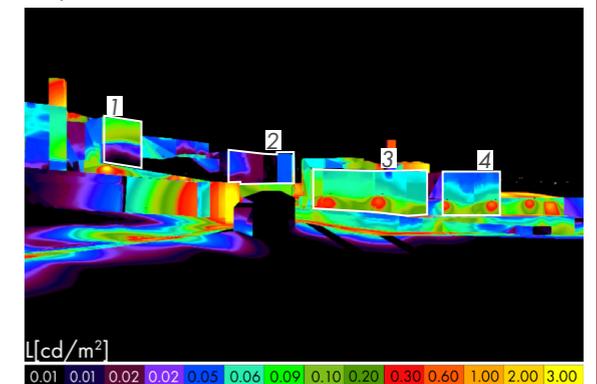
Simulazione luminanze progetto
Prima delle ore 22:00 con flusso totale



Output 47. L Progetto EM1.1

Output Dialux	Regione	L Min.	L Max.	L Med.
Ed.1	1	0.002	0.41	0.15
Ed.2	2	0.025	0.060	0.082
Ed.3	3	0.121	1.02	0.31
Ed.4	4	0.069	1.67	0.25

Simulazione luminanze progetto
Dopo le ore 22:00 con flusso dimmerato del 30%

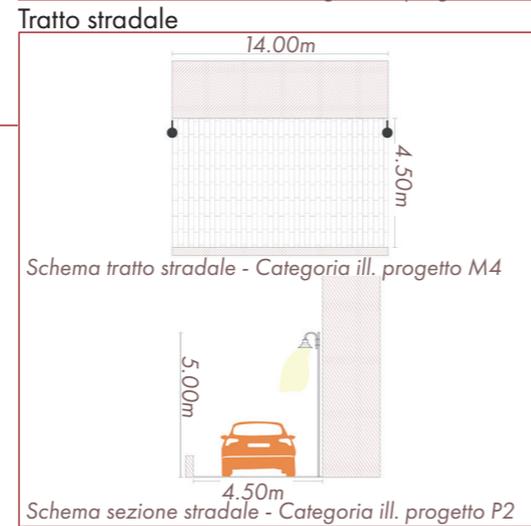


Output 48. L Progetto EM1.1

Output Dialux	Regione	L Min.	L Max.	L Med.
Ed.1	1	0.002	0.29	0.10
Ed.2	2	0.017	0.042	0.03
Ed.3	3	0.087	0.71	0.21
Ed.4	4	0.048	1.17	0.17

ANALISI PRESTAZIONI

Impianto d'illuminazione esistente e di progetto



Carreggiata stradale Categoria M4	$L [cd/m^2] > 0.75$	$U_o > 0.40$	$U_r > 0.60$	$T_i [\%] < 15$	U_o bagnato > 0.15
Strada pedonale Categoria P2	$E [lux] > 10$	$E_{min} [lux] > 2$	$E_{sc, min} [lux] > 3$	$E_{v, min} [lux] > 3$	-

Tabella 23. Requisiti illuminotecnici in riferimento alle categorie di progetto M4 e P2, UNI EN 13201-2:2016

Impianto esistente

Strada - Categoria P1

Output isolinee dell'illuminamento orizzontale

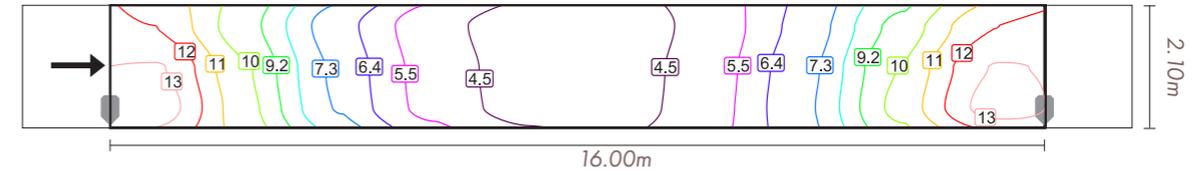


Tabella valori carreggiata P1

$E_m [lx]$ ≥ 15.00 ≤ 22.50	$E_{min} [lx]$ ≥ 3.00	E_{min} (semicl) ≥ 5.00	E_{min} (vert) ≥ 5.00
✗ 7.83	✓ 4.06	✗ 1.26	✗ 1.95

Carreggiata - Categoria M3

Output isolinee della luminanza con carreggiata asciutta

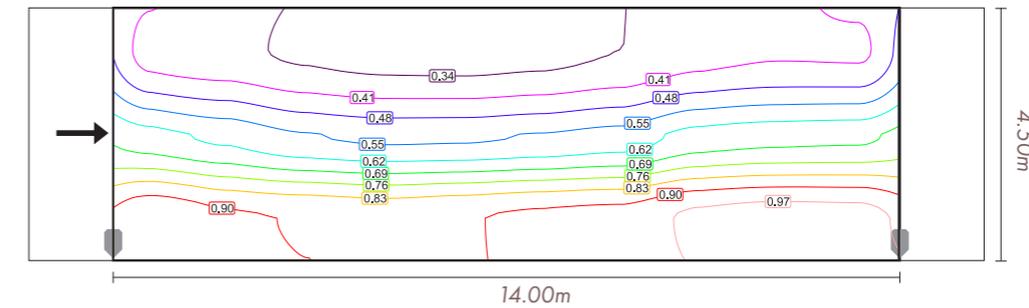


Tabella valori carreggiata M3

L_m $[cd/m^2]$ ≥ 1.00	U_o ≥ 0.40	U_I ≥ 0.60	$T_I [\%]$ ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✗ 0.63	✓ 0.48	✓ 0.79	✗ 74	✓ 0.45

Impianto di progetto

Strada - Categoria P2

Output isolinee dell'illuminamento orizzontale



Tabella valori carreggiata P2

Em [lx] ≥ 10.00 ≤ 15.00	Emin [lx] ≥ 2.00	Emin (vert) ≥ 3.00	Emin (semic) ≥ 2.00
✓ 14.09	✓ 8.06	✗ 0.87	✗ 0.65

Carreggiata - Categoria M4

Output isolinee della luminanza con carreggiata asciutta

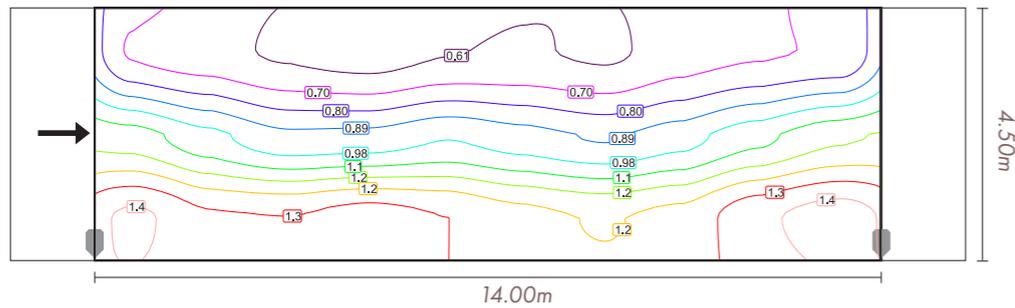


Tabella valori carreggiata M4

Lm [cd/m²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 0.99	✓ 0.57	✓ 0.77	✓ 8	✓ 0.31

ANALISI ENERGETICA

Confronto tra l'impianto d'illuminazione dello stato di fatto e di progetto

IMPIANTO ESISTENTE MONTEPESCALI		N.
ARREDO URBANO	Globi diffondenti (SDF) Neri Light 21 (P)	228
	Globi Mareco (SDF) Philips Towntune (P)	2
PROIETTORI FUNZIONALI	Pr. IGuzzini (SDF) Philips Clearflood (P)	10
	Lanzini (SDF) Esistente (P)	8
PROIETTORI D'ACCENTO	PerformanceLighting (SDF) Esistente (P)	8
	Disano (SDF) Esistente (P)	3

Tabella 24. Impianto Montepescali esistente (SDF) e di progetto (P)

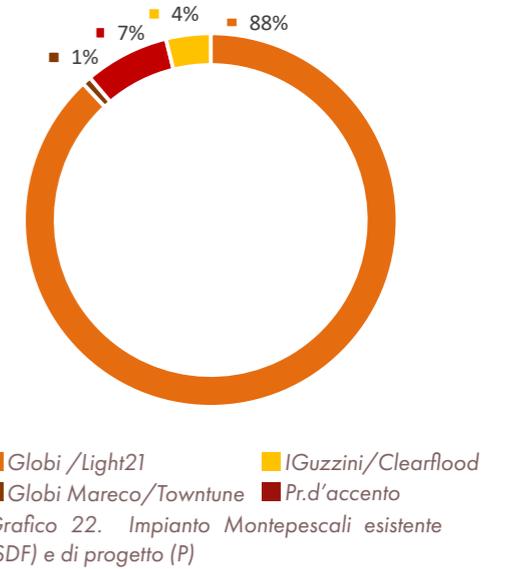


Grafico 22. Impianto Montepescali esistente (SDF) e di progetto (P)

POTENZE IMPIANTO MONTEPESCALI		N.
GLOBI DIFF. (ESISTENTE)	70W	228
LANTERNA LIGHT21 (PROGETTO)	21W	108
	32W	120

Tabella 25. Potenze impianto arredo urbano

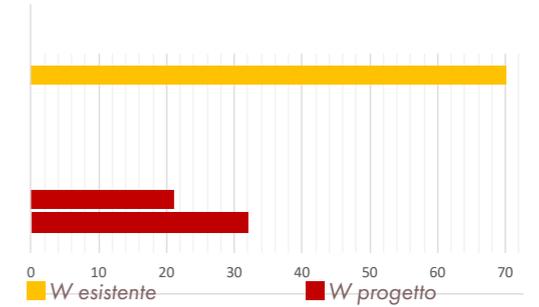


Grafico 23. Potenze impianto arredo urbano

CONSUMI IMPIANTO MONTEPESCALI		N.
GLOBI DIFF. (ESISTENTE)	Tot: kWh 80941,14	228
LANTERNA LIGHT21 (PROGETTO)	Tot: kWh 21491,30	228

Tabella 26. Consumi impianto arredo urbano

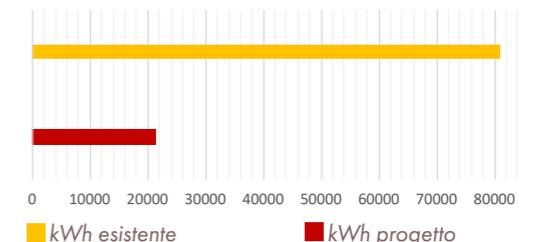


Grafico 24. Consumi impianto arredo urbano

Indicatori energetici Dp, De e IPEI Tratto stradale

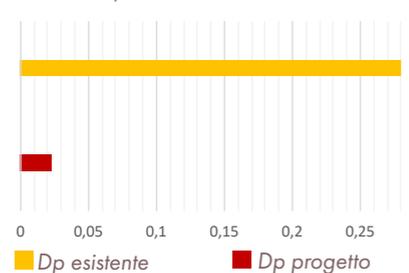
Impianto esistente

Apparecchio	Sorgente	Potenza installata [W]	Flusso [lm]	Tempo di accensione [h]	Efficienza luminosa [lm/W]	Categoria illuminotecnica
Globo	SAP	70	5300	4200h (100%)	75,714	M3
Dimensioni area [m ²]	Illuminamento medio [lux]	Dpr [W/lux.m ²]	Dp [W/lux.m ²]	De [kWh/m ²]	IPEI	Classe energetica
63 m ²	7,80	0.04	0.28	11.26	7	G

Impianto di progetto

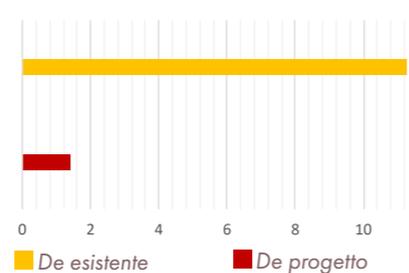
Apparecchio	Sorgente	Potenza installata [W]	Flusso [lm]	Tempo di accensione [h]	Efficienza luminosa [lm/W]	Categoria illuminotecnica
Lanterna Light21 neri	Led	21	2500	1370h (100%) 2830h (-30%)	119,047	M4
Dimensioni area [m ²]	Illuminamento medio [lux]	Dpr [W/lux.m ²]	Dp [W/lux.m ²]	De [kWh/m ²]	IPEI	Classe energetica
63 m ²	14,09	0,042	0,023	1,400	0.54	A3+

Densità di potenza



Dp: -92%

Densità di consumi



De: -87%

Classe energetica esistente
G
Classe energetica progetto
A3+

Indicatori energetici Dp, De e IPEI Tratto pedonale

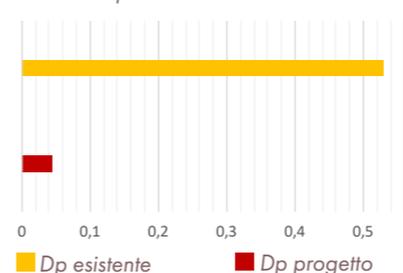
Impianto esistente

Apparecchio	Sorgente	Potenza installata [W]	Flusso [lm]	Tempo di accensione [h]	Efficienza luminosa [lm/W]	Categoria illuminotecnica
Globo	SAP	70	5300	4200h (100%)	75,714	P1
Dimensioni area [m ²]	Illuminamento medio [lux]	Dpr [W/lux.m ²]	Dp [W/lux.m ²]	De [kWh/m ²]	IPEI	Classe energetica
33,6	7,83	0.048	0.53	21.13	11.04	G

Impianto di progetto

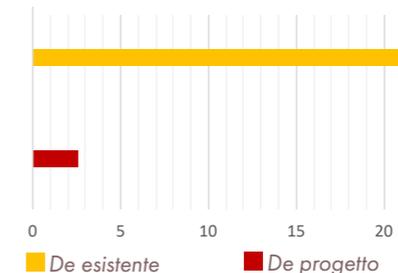
Apparecchio	Sorgente	Potenza installata [W]	Flusso [lm]	Tempo di accensione [h]	Efficienza luminosa [lm/W]	Categoria illuminotecnica
Lanterna Light21 neri	Led	21	2500	1370h (100%) 2830h (-30%)	119,047	P2
Dimensioni area [m ²]	Illuminamento medio [lux]	Dpr [W/lux.m ²]	Dp [W/lux.m ²]	De [kWh/m ²]	IPEI	Classe energetica
33,6	14,09	0,051	0,044	2,625	0,862	B

Densità di potenza



Dp: -92%

Densità di consumi



De: -88%

Classe energetica esistente
G
Classe energetica progetto
B

7.2.2 Analisi dei risultati

Area EM1.1

Intervento di retrofit dell'arredo urbano

Il Piano di Illuminazione Comunale proposto prevede la sostituzione dei vetusti apparecchi dell'arredo urbano, non conformi alla normativa vigente. I globi diffondenti a sodio a alta ad pressione sono stati sostituiti con lanterne sospese dotate di ottica stradale e sorgente a Led di 3000K. Come è stato analizzato nel capitolo dedicato all'impianto di illuminazione (Cap.5), quest'apparecchio rappresenta la percentuale maggiore, circa l'88%, della totalità degli apparecchi del borgo. In ottica di quanto affermato appare evidente che la sostituzione di questa tipologia di apparecchio luminoso generi degli impatti notevoli a livello della fruizione, della percezione interna o esterna del borgo e dell'impatto energetico-ambientale.

Percezione visiva

Il Piano di Illuminazione proposto, il quale prevede la sostituzione dell'apparecchio dell'arredo urbano, ha modificato lo scenario luminoso del borgo di Montepescali percepito dai punti di vista esterni. La percezione visiva esterna che si ha attualmente del borgo di Montepescali è quella di un complesso insediativo sviluppato su due differenti pianori nella quale emergono in maniera più evidente alcuni landmarks.

L'osservazione visiva odierna mette in mag-

gior rilievo il pianoro inferiore rispetto a quello superiore che rappresenta l'originario nucleo storico risalente all'epoca medievale. Questa percezione soggettiva viene confermata dalle analisi delle luminanze rilevate durante il sopralluogo.

ANDAMENTO DELLE LUMINANZE EM1

Dagli output riportati in precedenza (output 31 e 34) si nota che l'andamento della media delle luminanze del tessuto costruito risulta maggiore nel pianoro inferiore rispetto a quello superiore ad eccezione dei picchi di luminanza presenti in entrambe le aree. Questi picchi di luminanza si collocano in corrispondenza dei landmarks (i campanili e le torri), i quali emergono visivamente grazie all'installazione di appositi proiettori d'accento ricolti verso le superfici visibili dall'esterno del borgo. Nello stato di progetto, queste riflessioni legate alla percezione totale del borgo, vengono riconfermate dai risultati dei modelli simulativi prodotti (viste totali simulate dall'output 25 all'output 30).

CLASSI DI LUMINANZA EM1.1

In dettaglio vengono analizzati i risultati dei rilievi delle luminanze e delle simulazioni tridimensionali dell'area EM1.1, comprendente il pianoro inferiore e la porzione meridionale del pianoro superiore. Quest'area è osservata dai punti di vista esterni M1, M2 e M3.

Attraverso l'analisi dei rilievi di luminanza elaborati tramite il software LMK sono state definite le classi di luminanza. L'area analizzata è stata suddivisa in tre regioni in funzione della luminanza rilevata. Esse si distinguono in:

-ALTA LUMINANZA. Area di colore rosso la

quale racchiude i valori di luminanza maggiori di $2\text{cd}/\text{m}^2$.

- MEDIA LUMINANZA. Area verde comprendente i valori di luminanza tra 0.1 e $2\text{cd}/\text{m}^2$.

-AREA BUIA. L'area blu con valori di luminanza minori di $0.1\text{cd}/\text{m}^2$.

L'area il pianoro inferiore osserva dal punto di vista M1 (cfr. output 33), si raffigura come omogeneamente inserita all'interno della classe di media luminanza (valori compresi tra $0,1$ e $2\text{cd}/\text{m}^2$) per una percentuale complessiva del 79% rispetto alla totalità dell'area studiata.

E' presente un solo contrasto di luminanza definito da un'area maggiormente illuminata (rappresentante il 6% dell'area totale), quale quella del campanile della Chiesa SS.Stefano e Lorenzo (classe Bright), landmark che emerge dal contesto edificato com'è stato già sottolineato. Si tratta di un contrasto effimero che lo rende leggermente visibile ed identificabile, in quanto il rapporto tra le loro medie luminanze è di $2/1$.

Non sono presenti contrasti di luminanza creati dalle aree buie, i quale avrebbe permesso di conferire maggiore tridimensionalità e profondità allo scenario visivo. Le aree buie sono il 15% e si attestano in misura principale nelle superfici di copertura degli edifici e non sulle facciate.

Riassumendo le percentuali dell'area totale analizzata, si ha che:

-Il 6% è nella regione Bright;

-Il 79% è nella regione Intermediate;

-Il 15% è nella regione Dark.

Dal secondo punto di vista selezionato (p.d.v. M.2 cfr. output.36 e 37) è possibile studiare le classi di luminanza della porzione del pianoro superiore in rapporto all'area del pianoro sottostante. Da una prima analisi si nota che non siano presenti dei contrasti tra le due differenti aree, le quali presentano una luminanza media affine (output 35). Il contrasto presente è quello che è stato già sottolineato in precedenza, ovvero quello tra il tessuto edifica del pianoro inferiore e la Torre del Belvedere (rapporto di $4/1$) e quello maggiormente evidente tra il tessuto edificato del pianoro superiore e la Torre del Cassero (rapporto di $12/1$). Le superfici delle due evidenze sopracitate rappresentano le uniche due regioni incluse nella classe Bright.

Le aree buie sono maggiori sulle facciate del pianoro superiore (22%) il quale presenta in generale una luminanza media minore rispetto a quello inferiore.

Riassumendo le percentuali dell'area inferiore superiore analizzate, si ha che:

-Il 11% e il 5% è nella regione Bright;

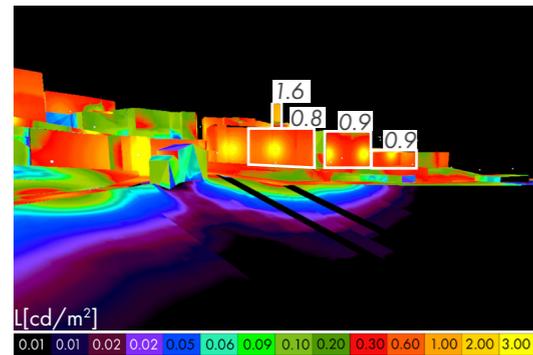
-Il 77% e 73% è nella regione Intermediate;

-Il 12% e 22% è nella regione Dark.

RIDUZIONE DEI FLUSSI E DEI CONTRASTI DI LUMINANZA EM1.1

I dettagli e le aree elementari delle simulazioni effettuate tramite il software Dialux sono in seguito riportati ed analizzati. Gli output riportati alle pagine seguenti analizzano i rapporti tra le differenti luminanze che compongono lo scenario luminoso, osservato e simulato, della specifica area EM1.1.

Punto di vista M.1 - Simulazione luminanze esistente



Punto di vista M.1 - Simulazione luminanze progetto (pieno regime)

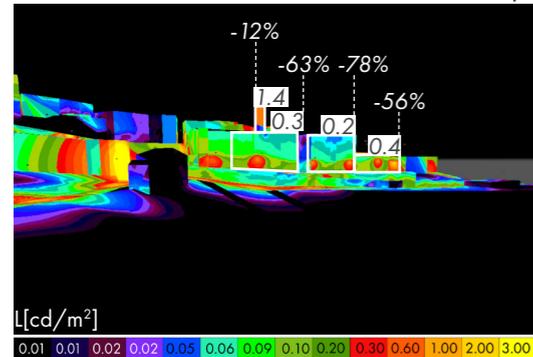
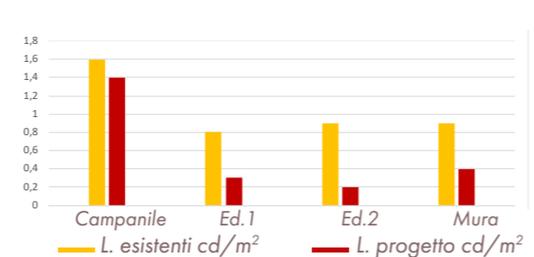


Tabella 27. Percentuale riduzione luminanze

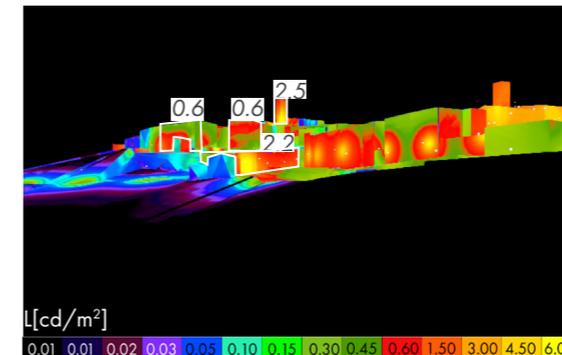
Regioni	$L_{MED} PRE$	$L_{MED} POST$	% Riduzione
Campanile	1.60	1.40	12%
Ed.1	0.80	0.30	63%
Ed.2	0.90	0.20	78%
Mura	0.90	0.40	56%

Grafico 25. Schema sulle luminanze pre e post progetto



ANALISI CONTRASTI	C Esistente	C Progetto
Campanile con il contesto edificato	2/1 ████████	5/1 ████████
Edifici del pianoro inferiore	- ████████	- ████████

Punto di vista M.2 - Simulazione luminanze esistente



Punto di vista M.2 - Simulazione luminanze progetto (pieno regime)

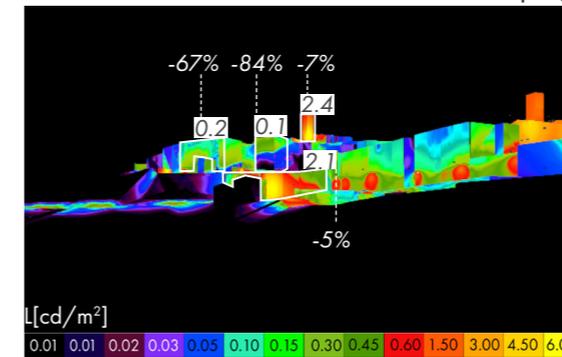
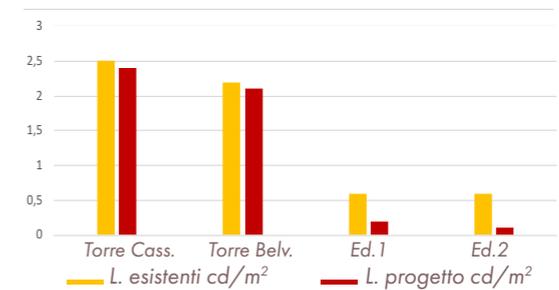


Tabella 28. Percentuale riduzione luminanze

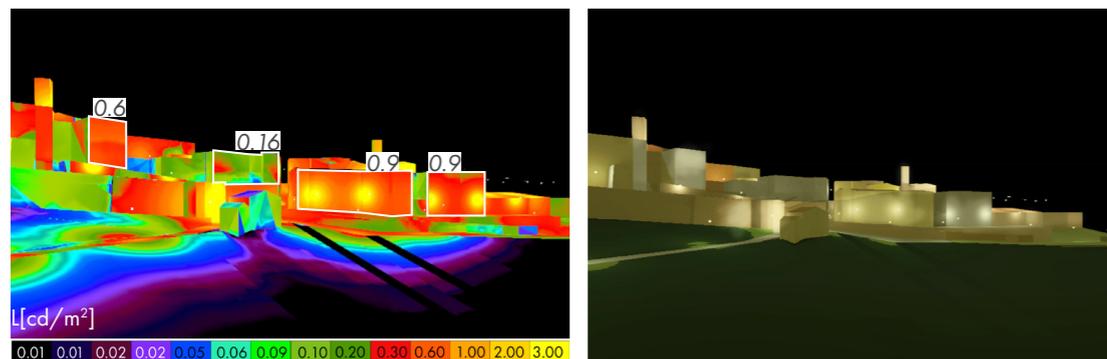
Regioni	$L_{MED} PRE$	$L_{MED} POST$	% Riduzione
Torre Cassero	2.5	2.4	7%
Torre Belvedere	2.2	2.1	5%
Ed.1	0.6	0.2	67%
Ed.2	0.6	0.1	84%

Grafico 26. Schema sulle luminanze pre e post progetto



ANALISI CONTRASTI	C Esistente	C Progetto
Torre C. con il contesto del pianoro superiore	12/1 ████████	16/1 ████████
Torre B. con il contesto del pianoro inferiore	4/1 ████████	14/1 ████████

Punto di vista M.3 - Simulazione luminanze esistente



Punto di vista M.3 - Simulazione luminanze progetto (pieno regime)

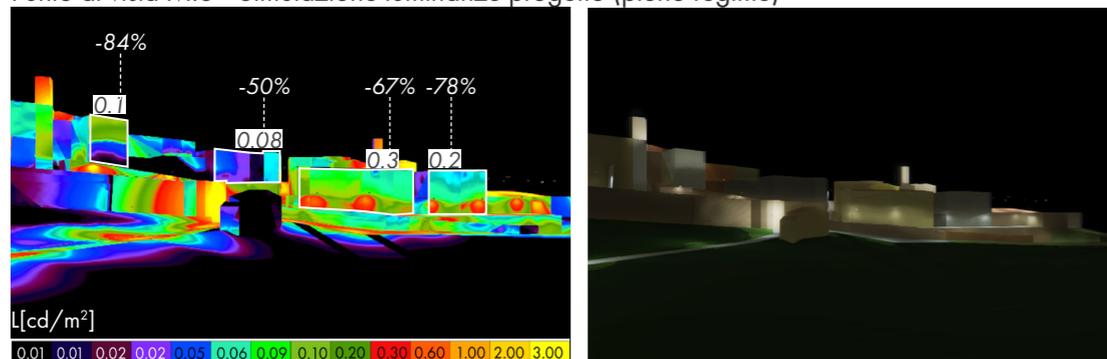
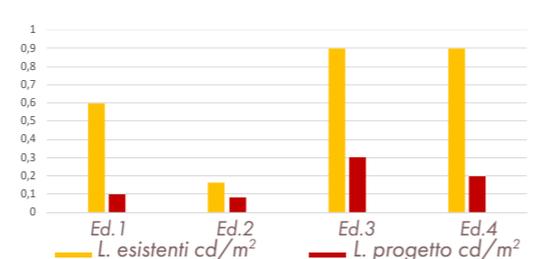


Tabella 29. Percentuale riduzione luminanze

Regioni	L_{MED}^{PRE}	L_{MED}^{POST}	% Riduzione
Ed.1	0.6	0.1	84%
Ed.2	0.16	0.08	50%
Ed.3	0.90	0.3	67%
Ed.4	0.90	0.2	78%

Grafico 27. Schema sulle luminanze pre e post progetto



Pianoro inferiore

Il pianoro inferiore risulta maggiormente illuminato nello stato di fatto rispetto alla fase di progetto. Nella fase di stato di fatto si nota che gli eccessivi picchi di luminanza siano rilevati in corrispondenza delle sorgenti diffondenti. Quest'ultime addensano questa porzione di area, illuminando sia il tracciato stradale che le aree di sosta dedicate. Questi picchi disturbano la lettura chiara e pulita delle facciate.

Come possiamo notare dalle rappresentazioni a falsi colori della visuale M1, le facciate degli edifici perdono i valori di luminanza attraverso l'attuazione del progetto le quali le consentivano di essere riconosciute ed osservate dai più punti di vista esterni. La riduzione di quantità di luce è pari al 65% per le facciate degli edifici e del 12% per il campanile. Di conseguenza le facciate, seppur percepite più pulite ed omogenee in fase di progetto, presentano bassi valori di luminanza inferiori a $0,5 \text{ cd/m}^2$. Si tratta di valori esigui grazie alla quale emergono le evidenze sopradescritte, la cui luminanza media in fase di progetto è di $1,4 \text{ cd/m}^2$.

L'esito del progetto, dal punto di vista visivo, non valorizza i caratteri del tessuto edificato che compongono lo scenario luminoso. Diminuendo la luminanza complessiva del contesto, accresce il rapporto tra la luminanza del campanile della chiesa (il quale non subisce importanti modifiche in fase di progetto poiché non vengono sostituiti i proiettori d'accento) e il tessuto edificato sottostante. Questo rapporto è di 5/1, permettendo all'evidenza storica di emergere visivamente dal complesso edificato circostante in fase progettuale.

Le indicazioni del piano di luce fanno sì che si conservino perciò i contrasti di maggior evidenza che lo caratterizzano in precedenza. Tra questi si accentua la presenza della Torre del Cassero e della Torre del Belvedere, poiché sono state ridotte le luminanze delle facciate degli edifici a contorno del pianoro superiore.

Questa considerazione è altrettanto valida se si fa riferimento alla Torre del Belvedere ma non sicuramente al tratto di mura cinquecentesche. Quest'ultimo tracciato storico non presenta oggi un sistema di illuminazione dedicato e non è stata provvista una nuova installazione in fase progettuale al fine di valorizzare ed enfatizzare la sua architettura storica. Nello scenario complessivo questa emergenza non risalta e non viene facilmente riconosciuta.

Pianoro superiore

La percezione notturna del pianoro superiore che si genererà a seguito dell'attuazione del nuovo piano illuminotecnico, è quella di un tessuto edificato disgregato, nella quale si va a perdere il rapporto che si percepiva originariamente, seppur non in maniera pulita ed omogenea, tra i due differenti pianori. La percezione del borgo non risulta più unitaria come in precedenza a causa delle ridotte luminanze che caratterizzano, in special misura, il tessuto edificato del pianoro superiore. Più precisamente, questa porzione del pianoro superiore si differisce dalle altre aree superiori (le quali sono maggiormente buie come è stato evidenziato dall'analisi delle vista totali) a causa dell'influsso dei globi diffondenti provenienti dalla porzione inferiore, i quali

influiscono e incrementano l'apporto luminoso. In fase di progetto si verifica una riduzione delle luminanze esistenti pari al 71%. Le facciate degli edifici si spogliano della luce che le permetteva in precedenza di essere identificate, arrivando a misurare luminanze inferiori alle 0,2 e 0,1 cd/m².

TRASFORMAZIONE DELLA PERCEZIONE ESTETICO-VISIVA EM1.1

Gli effetti del nuovo Piano d'Illuminazione comunale trasformano la percezione del borgo, modificando l'immagine originaria, la quale è entrata a far parte dell'idea condivisa di quello specifico paesaggio notturno. Montepescali non presenta, sia nello stato di fatto che in fase progettuale, una progettazione del paesaggio notturno nella quale vengano enfatizzati in ordine gerarchico le aree di maggior influenza ed importanza a livello comunitario, le quali rappresentano l'espressione dell'identità del luogo. In aggiunta alla riduzione dei valori di luminanza e alla trasformazione dei contrasti di luminanza tra le differenti aree, il paesaggio notturno muta dal punto di vista della percezione visiva del colore delle superfici materiche.

L'impianto esistente costituito in prevalenza da globi diffondenti a sodio ad alta pressione fornisce uno scenario notturno avente una colorazione tendente al giallo/arancione. Questa percezione viene confermata passeggiando all'interno delle vie del borgo nella quale la luce artificiale non valorizza in maniera corretta le superfici materiche di elevato pregio che lo costituiscono. Il borgo, come è stato approfondito nel capitolo 2, è caratterizzato in misura maggiore da struttu-

re storiche realizzate in pietra o in laterizio. La non elevata resa cromatica della sorgente a sodio non permette di mettere in risalto gli aspetti storico architettonici del borgo.

La conversione a Led ha permesso di apportare un'ulteriore modifica del paesaggio luminoso riferita in questo senso. Il paesaggio notturno si trasforma attraverso la riduzione le luminanze percepite e la perdita del velo giallo-arancio che ricopriva il tessuto edificato del borgo. I nuovi apparecchi dotati di sorgente a Led, oltre ad avere una migliore resa cromatica, sono stati appositamente selezionati aventi una temperatura di colore correlata di 3000 K.

Il paesaggio notturno generato attraverso l'attuazione del nuovo Piano di Luce è stato simulato nelle viste ricostruite alle pagine precedenti con l'obiettivo di ricreare lo scenario complessivo che si ammira dai differenti punti di vista selezionati.

Prestazioni e requisiti della normativa

I requisiti espressi dalla normativa vigente in ambito di illuminazione pubblica sono stati verificati su due porzioni ritenute significative e rappresentative della tipologia stradale presente nell'area EM1.1 analizzata. Sono stati effettuati i calcoli illuminotecnici attraverso l'utilizzo del software Dialux su un tratto pedonale e uno a percorrenza carrabile sia in fase antecedente al piano che tenendo in considerazione i cambiamenti futuri generati dal Piano di Luce.

Nello studio dello stato di fatto è emerso che la curva simmetrica del globo diffondente

non fosse sufficiente alla corretta illuminazione di entrambe le superfici, le quali risultano sottoilluminare in special misura nel tracciato pedonale avente una distanza maggiore tra le sorgenti. La curva fotometrica e l'altezza di installazione dei globi non presentano le condizioni ideali per l'illuminazione di questa tipologia di tracciati.

Il nuovo apparecchio selezionato è dotato invece un'ottica stradale la cui curva fotometrica presenta uno sviluppo maggiormente ampio lungo l'asse trasversale, permettendo di soddisfare i requisiti illuminotecnici.

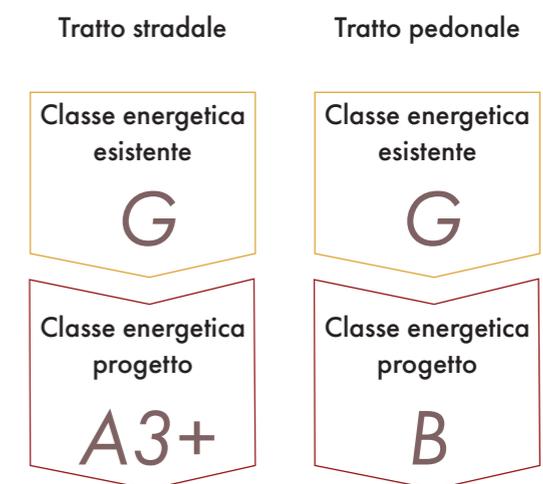
Nello studio dei tracciati aventi gli apparecchi di progetto, emerge che siano soddisfatti i requisiti di entrambi i tracciati ma, in riferimento a quello pedonale, non vengano rispettati i valori limite relativi all'illuminamento verticale e semicilindrico. Quest'ultimi fattori sono fondamentali da tenere in considerazione poiché permettono di comprendere se sia garantita l'illuminazione lungo le superfici verticali e in corrispondenza dei visi degli osservatori.

Prestazioni energetiche

La sostituzione del vetusto globo a sodio ad alta pressione con la lanterna a led permette di raggiungere eccellenti prestazioni energetiche in termini di risparmio dei consumi e riduzione dell'impatto ambientale. Questa nuova sorgente permette di ridurre del 73% i comuni energetici annui relativi alla tipologia dell'arredo urbano.

I calcoli energetici sono stati verificati su entrambi i tracciati sopracitati. Il tracciato pedonale passa dalla classe energetica G a quel-

la A3+, mentre quello stradale raggiunge la classe B. Si sono raggiunti queste eccellenti prestazioni energetiche grazie all'utilizzo di potenze nettamente inferiori (riduzione maggiore del 55%) rispetto alle precedenti tecnologie adoperate. I globi dotati di sorgenti a 70W sono stati sostituiti dalle lanterne aventi potenze oscillanti dai 21 alle 39W. La potenza dei nuovi apparecchi varia in funzione della morfologia e geometria stradale da illuminare. Grazie a questo nuovo apparecchio, avente eccellenti prestazioni di efficienza luminosa, i consumi legati al funzionamento dell'impianto sono stati ridotti del 74% rispetto a quelli calcolati per la fase dello stato di fatto.



7.2.3 Punto di vista interno Piazza del Cassero - IM1

Analisi della percezione visiva

Questo paragrafo analizza la percezione visiva che si ha attraversando e passeggiando per il borgo di Montepescali durante le ore notturne. Il punto di vista interno selezionato al fine di sviluppare l'analisi multicriteriale è quello della Piazza del Cassero, identificato con il codice IM1. La piazza rappresenta il cuore medievale dalla quale si è sviluppato l'insediamento del borgo nelle fasi storiche successive. Si tratta di un luogo rappresentativo ed identitario della vita comunitaria di Montepescali nella quale si affacciano gli edifici simbolo della storia del nucleo. Come è stato descritto nel capitolo 2, questi edifici sono il Cassero con la Torre dell'Orologio e il Palazzo del Priori.

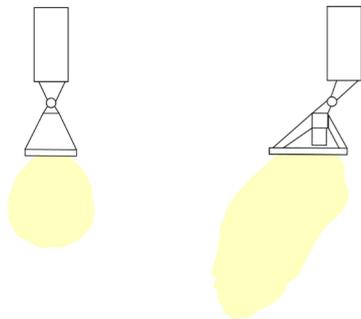
Questa piazza è stata selezionata come spazio di analisi non solo sulla base del carico storico e simbolico che rappresenta, ma

anche per le caratteristiche del suo impianto di illuminazione, differente dal resto dell'impianto che illumina il borgo.

L'illuminazione di questa piazza è conferita dai proiettori a ioduri metallici della IGuzzini installati sulle facciate degli edifici storici e rivolte verso il piano di calpestio. La piazza risulta sovrailluminata rispetto al suo contesto, a testimonianza dell'importanza che si è voluta sottolineare di questo spazio durante le ore notturne. Questi proiettori sono stati sostituiti da nuovi apparecchi a Led della Philips, dal proiettore Clearflood. Nel Piano di Illuminazione la quantità di apparecchi e la disposizione sono rimaste invariate.

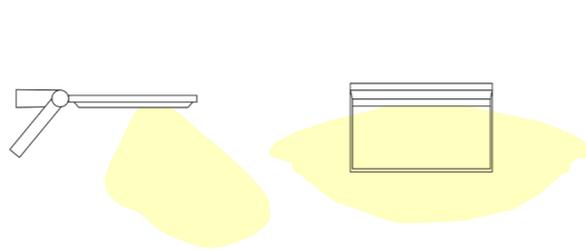
Come si può notare dalle fotografie e dalle volumetrie, l'illuminazione di questa piazza non partecipa alla costruzione dell'immagine notturna esterna del borgo a causa della propria collocazione, ubicata nel cuore del borgo. In aggiunta ai proiettori dedicati all'illuminazione funzionale della piazza sono stati installati dei proiettori d'accento rivolti verso le facciate della Torre del Cassero per enfatizzarla.

Proiettore esistente - IGUZZINI



S o r - gente	Potenza installata [W]	Flusso [lm]	Tempo di accensione [h]
I.M.	150W	9370lm	4200h

Proiettore di progetto - PHILIPS CLEARFLOOD



S o r - gente	Potenza installata [W]	Flusso [lm]	Tempo di accensione [h]
Led	58W	10000lm	1370h (100%) 2830h (-30%)

IM1 - Punto di vista interno

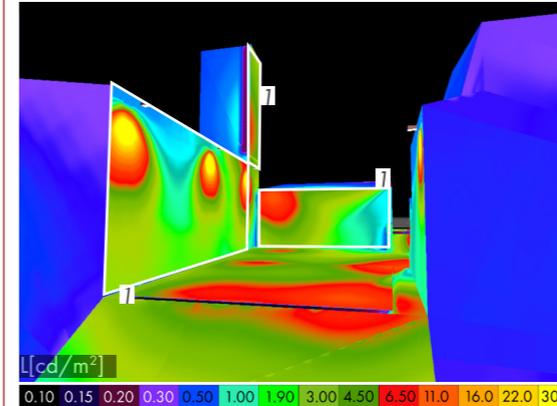


Figura 70. Vista diurna Piazza del Cassero IM1



Figura 71. Vista notturna Piazza del Cassero IM1

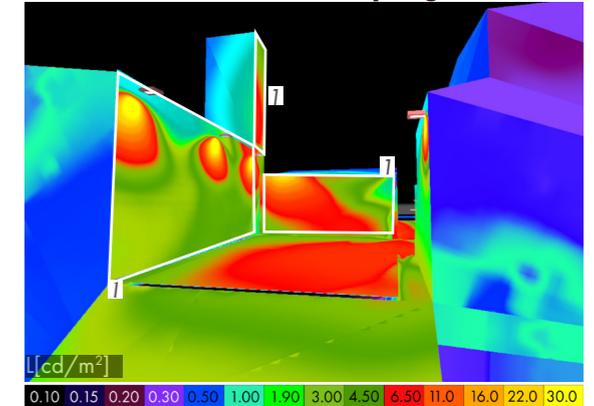
Simulazione luminanze esistenti



Output 50. Simulazione delle luminanze esistenti Piazza del Cassero IM1

Output Dialux	Regione	L Min.	L Max.	L Med.
Facciata Cassero	1	1.1	90.3	5.72
Torre	2	3.04	6.45	4.87
2°edificio	3	0.27	7.20	2.59

Simulazione luminanze progetto



Output 51. Simulazione delle luminanze post progetto Piazza del Cassero IM1

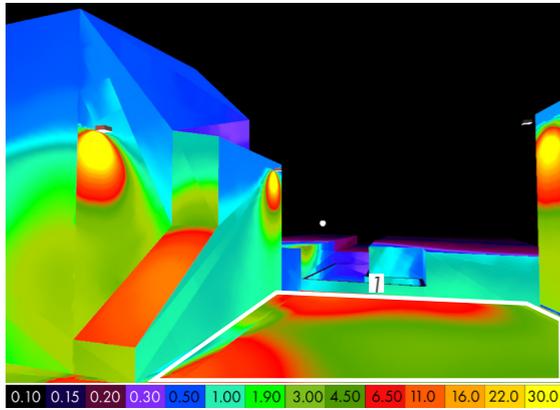
Output Dialux	Regione	L Min.	L Max.	L Med.
Facciata Cassero	1	0.8	74.5	4.96
Torre	2	2.89	6.43	4.81
2°edificio	3	0.96	26.8	5.8

IM1 - Punto di vista interno



Figura 72. Vista diurna Piazza del Cassero IM1

Simulazione luminanze esistenti



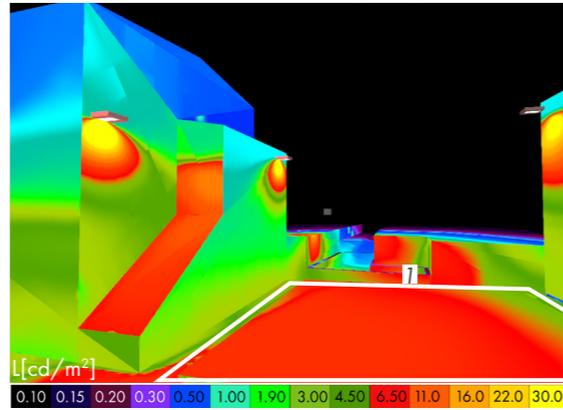
Output 52. Simulazione delle luminanze esistenti Piazza del Cassero IM1

Output Dialux	Regione	L Min.	L Max.	L Med.
Pavimentazione	1	3.87	12.2	6.9



Figura 73. Vista notturna Piazza del Cassero IM1

Simulazione luminanze progetto

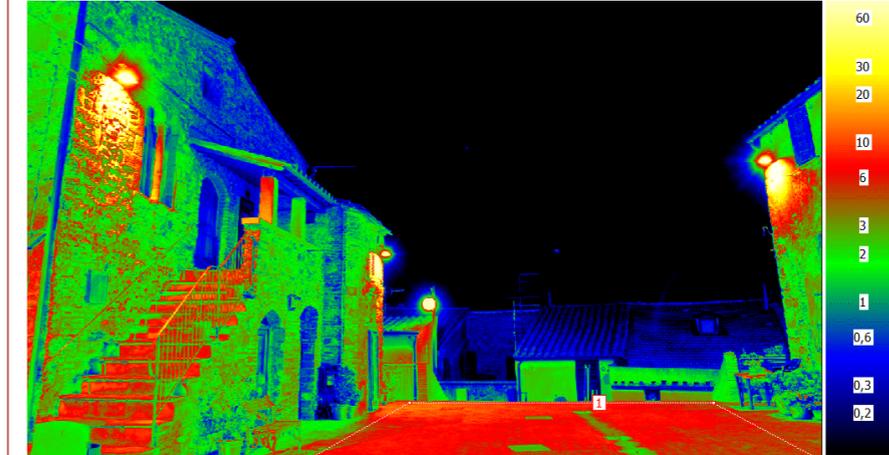


Output 53. Simulazione delle luminanze post progetto Piazza del Cassero IM1

Output Dialux	Regione	L Min.	L Max.	L Med.
Pavimentazione	1	3.60	7.31	5.94

IM1 - Punto di vista interno

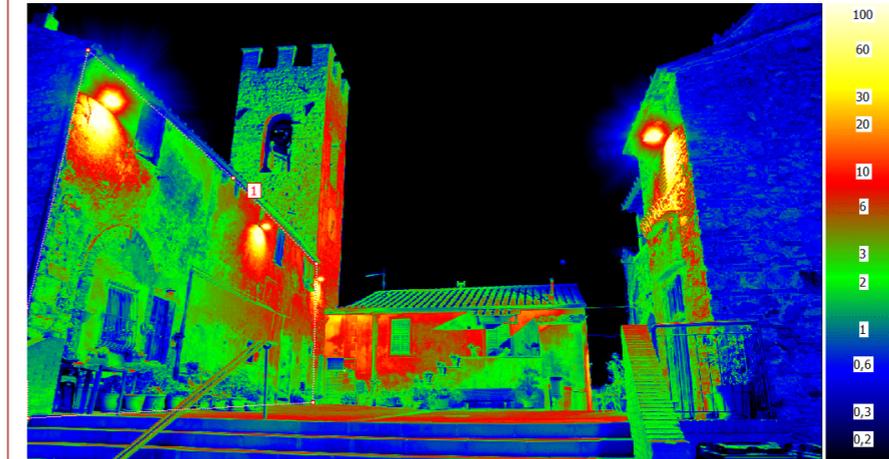
Analisi delle misure di luminanza - Pavimentazione - IM1



Output 54. Analisi delle misure di L della pavimentazione - Piazza del Cassero

Output LMK	Reg. 1
L Min.	1.19
L Max.	17.61
L Med.	6.88
Disp.	1.39

Analisi delle misure di luminanza - Facciata Cassero - IM1

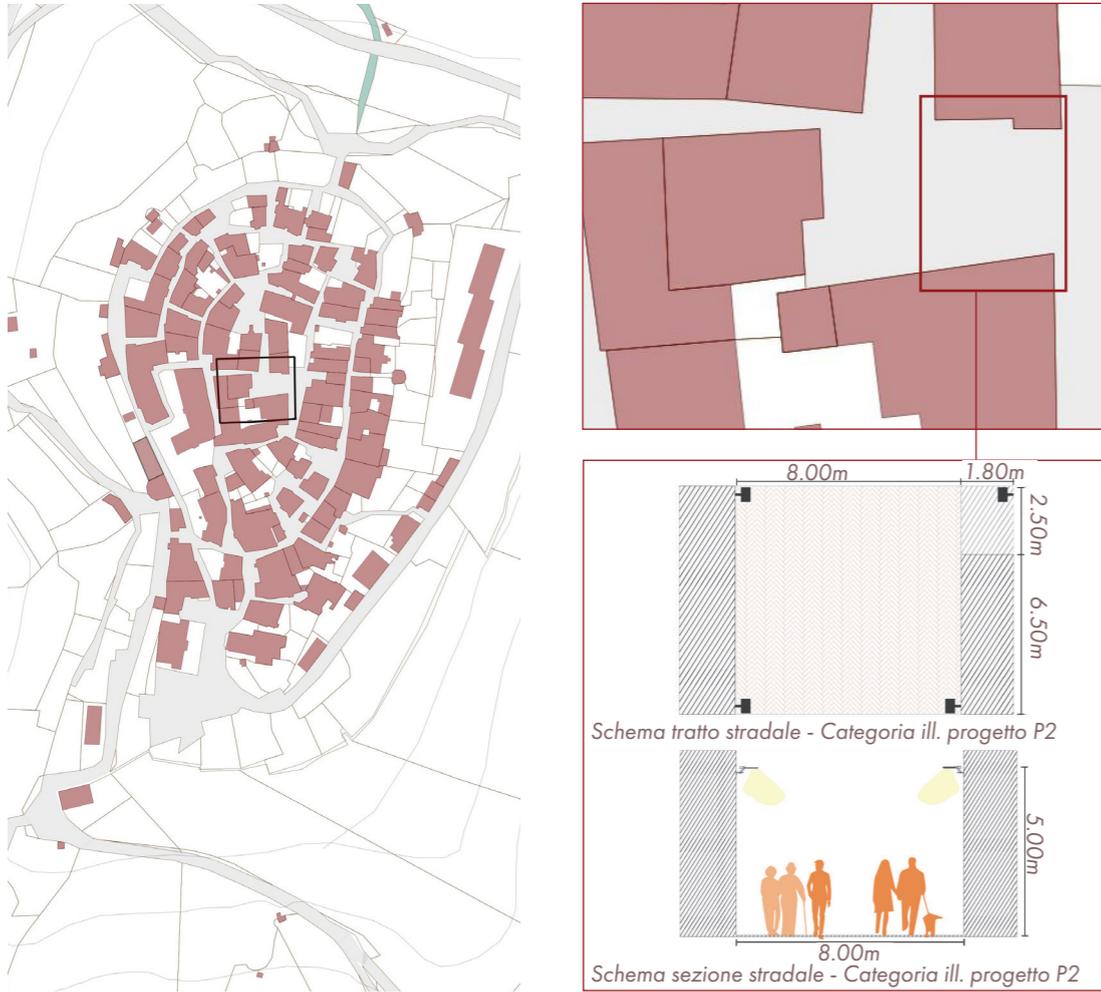


Output 55. Analisi delle misure di L della facciata del Cassero

Output LMK	Reg. 1
L Min.	0.06
L Max.	135.5
L Med.	5.32
Disp.	13.94

ANALISI PRESTAZIONI

Impianto d'illuminazione Piazza Cassero



Piazza pedonale Categoria P2	$E [lux] > 10$	$E_{min} [lux] > 2$	$E_{sc,min} [lux] > 3$	$E_{v,min} [lux] > 3$
---------------------------------	----------------	---------------------	------------------------	-----------------------

Tabella 30. Requisiti illuminotecnici in riferimento alle categorie di progetto P2, UNI EN 13201-2:2016

Impianto esistente

Piazza Cassero - Categoria P1

Output isolinee dell'illuminamento orizzontale

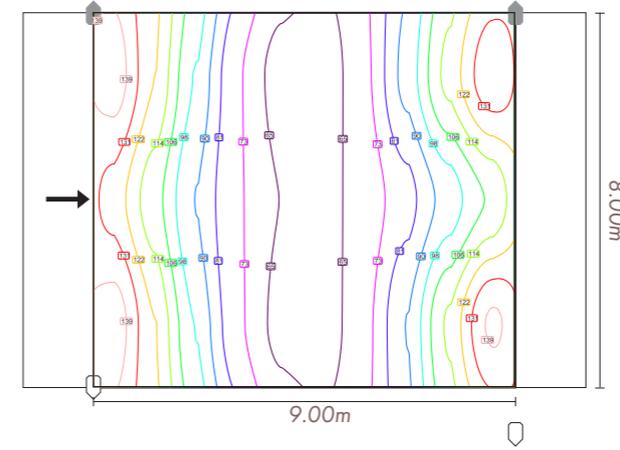


Tabella valori illuminamento

$E_m [lx]$ ≥ 15.00 ≤ 22.50	$E_{min} [lx]$ ≥ 3.00	E_{min} (semicl) ≥ 5.00	E_{min} (vert) ≥ 5.00
✗ 94.35	60.89	11.41	✗ 4.77

Impianto di progetto

Piazza Cassero - Categoria P2

Output isolinee dell'illuminamento orizzontale

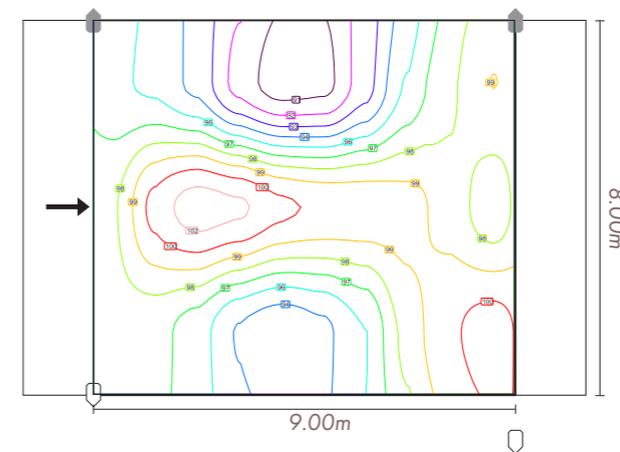


Tabella valori illuminamento

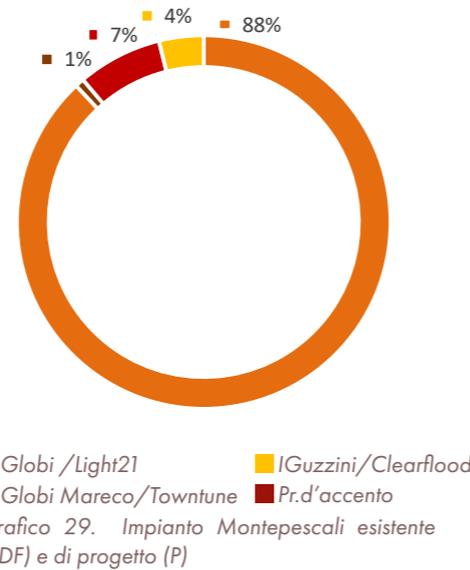
$E_m [lx]$ ≥ 10.00 ≤ 15.00	$E_{min} [lx]$ ≥ 2.00	E_{min} (semicl) ≥ 2.00	E_{min} (vert) ≥ 3.00
✗ 96.95	90.03	46.85	30.10

ANALISI ENERGETICA

Confronto tra l'impianto d'illuminazione dello stato di fatto e di progetto

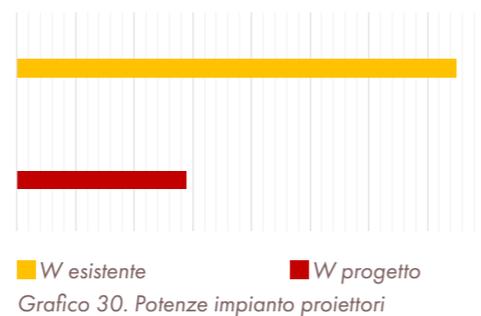
IMPIANTO ESISTENTE MONTEPESCALI		N.
ARREDO URBANO	Globi diffondenti (SDF) Neri Light 21 (P)	228
	Globi Mareco (SDF) Philips Towntune (P)	2
PROIETTORI FUNZIONALI	Pr. IGuzzini (SDF) Philips Clearflood (P)	10
PROIETTORI D'ACCENTO	Lanzini (SDF) Esistente (P)	8
	PerformancelnLighting (SDF) Esistente (P)	8
	Disano (SDF) Esistente (P)	3

Tabella 31. Impianto Montepescali esistente (SDF) e di progetto (P)



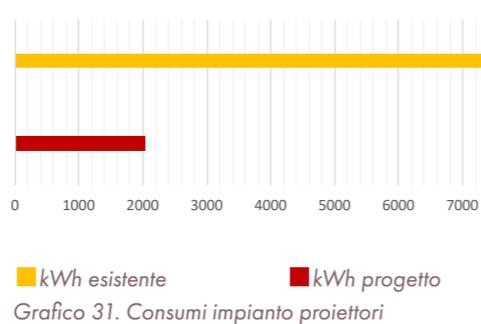
POTENZE IMPIANTO MONTEPESCALI		N.
PROIETTORI IGUZZINI (ESISTENTE)	150W	10
PROIETTORE CLEARFLOOD (PROGETTO)	58W	10

Tabella 32. Potenze impianto proiettori



CONSUMI IMPIANTO MONTEPESCALI		N.
PROIETTORI IGUZZINI (ESISTENTE)	Tot: 7600.7 kWh	10
PROIETTORE CLEARFLOOD (PROGETTO)	Tot: 2040.07 kWh	10

Tabella 33. Consumi impianto proiettori



Indicatori energetici Dp, De e IPEI

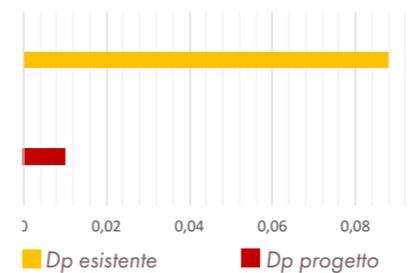
Tratto pedonale

Impianto esistente						
Apparecchio	Sorgente	Potenza installata [W]	Flusso [lm]	Tempo di accensione [h]	Efficienza luminosa [lm/W]	Categoria illuminotecnica
P. IGuzzini	I.M.	150	9370	4200h (100%)	62,46	P1
Dimensioni area [m ²]	Illuminamento medio [lux]	Dpr [W/lux.m ²]	Dp [W/lux.m ²]	De [kWh/m ²]	IPEI	Classe energetica
72	94.35	0.048	0.088	42.22	1.82	E

Impianto di progetto

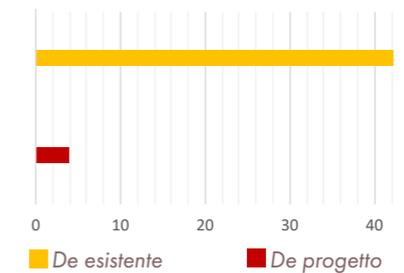
Apparecchio	Sorgente	Potenza installata [W]	Flusso [lm]	Tempo di accensione [h]	Efficienza luminosa [lm/W]	Categoria illuminotecnica
Clearflood Philips	Led	58	10000	1370h (100%) 2830h (-30%)	172,41	P2
Dimensioni area [m ²]	Illuminamento medio [lux]	Dpr [W/lux.m ²]	Dp [W/lux.m ²]	De [kWh/m ²]	IPEI	Classe energetica
72	96.95	0.051	0.010	4.06	0.19	A6+

Densità di potenza



Dp: -89%

Densità di consumi



De: -91%

Classe energetica esistente
E

Classe energetica progetto
A6+

7.2.4 Analisi dei risultati

Piazza del Cassero Intervento di retrofit dei proiettori

La soluzione proposta dal Piano di Illuminazione Comunale prevede la sostituzione dei vecchi proiettori a ioduri metallici con i nuovi proiettori a Led nell'ottica di migliorare le prestazioni energetiche dell'impianto. Questa sostituzione genera delle ricadute moderate e non modifica radicalmente sia la diffusione del flusso luminoso che la percezione dello spazio della Piazza del Cassero. In conclusione, possiamo considerare che non vengano migliorati i requisiti normativi ma solo quelli di carattere energetico.

Percezione visiva

La morfologia, la posizione e l'impianto d'illuminazione, sia esistente che quello generato dal nuovo piano di luce, rendono lo scenario luminoso della piazza non parte della composizione del paesaggio luminoso notturno percepito dall'esterno del borgo. Quello che si ammira dalle visioni esterne è il landmark della Torre del Cassero, punto di riferimento riconoscibile che emerge dal complesso costruito.

ANDAMENTO DELLE LUMINANZE

La percezione visiva che si ha entrando all'interno della piazza durante le ore notturne è priva di elementi di rilievo e di giochi di contrasto, i quali renderebbero più accatti-

vanti ed interessanti gli elementi architettonici presenti. La piazza in entrambe le soluzioni d'illuminazione, esistente e di progetto, si differenzia ed emerge dal contesto costruito circostante grazie agli eccessivi flussi luminosi generati dei proiettori adoperati in entrambe le fasi analizzate, senza però valorizzare la percezione delle proprie caratteristiche identitarie e morfologiche.

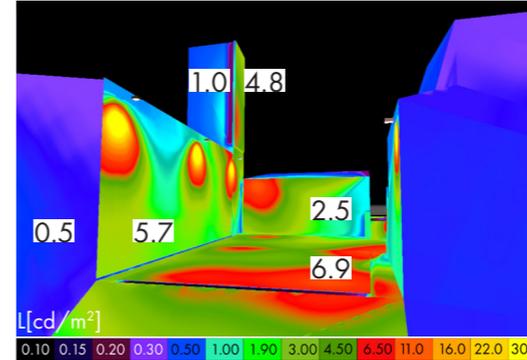
ASSENZA DEI CONTRASTI DI LUMINANZA

La pavimentazione e le facciate di entrambi gli edifici che si affacciano nella piazza presentano livelli di luminanza assimilabili, come mostrato dagli output di sintesi presenti nella pagina successiva.

Le indicazioni del nuovo Piano di Luce fanno sì che si conservino i contrasti effimeri che già caratterizzavano lo scenario notturno nello stato di fatto. Quest'assenza di contrasti di luminanza non permette di godere di un'illuminazione d'effetto la quale valorizzerebbe gli edifici di maggior pregio, ovvero quello del Cassero e della Torre dell'Orologio. La torre è illuminata da un proiettore d'accento che, com'è stato esplicitato nei capitoli precedenti, non viene sostituito dal nuovo piano di luce.

In fase di progetto, i nuovi proiettori a Led riducono la quantità di luce del 15% sulla facciata dell'edificio storico del Cassero e del 15% sulla pavimentazione, arrivando a misure di luminanze pari a 4.9 e 5.9 cd/m². Sulla facciata dell'edificio residenziale la luminanza misurata accresce del 57%, riducendo il contrasto di luminanza con la facciata storica del Cassero. Pertanto, il rapporto tra le luminanze di queste differenti superfici verticali

Simulazione luminanze esistente



Simulazione luminanze progetto

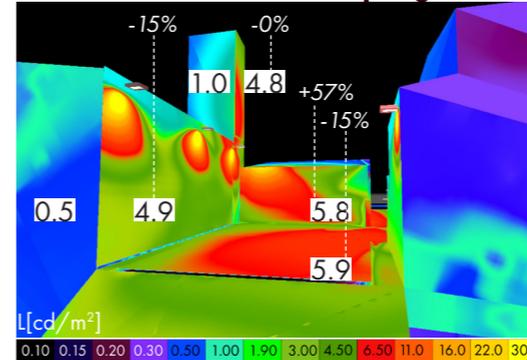


Tabella 34. Percentuale riduzione luminanze

Regioni	$L_{MED} PRE$	$L_{MED} POST$	% Riduzione
Facciata Cassero	5.7	4.9	15%
Torre	4.8	4.8	0%
2° Ed	2.5	5.8	+57%
Pavimentazione	6.9	5.9	15%

ANALISI CONTRASTI	C Esistente	C Progetto
Tra la facciata del cassero e l'edificio adiacente	3/1	1
Tra la facciata del Cassero e la sua Torre	1	1

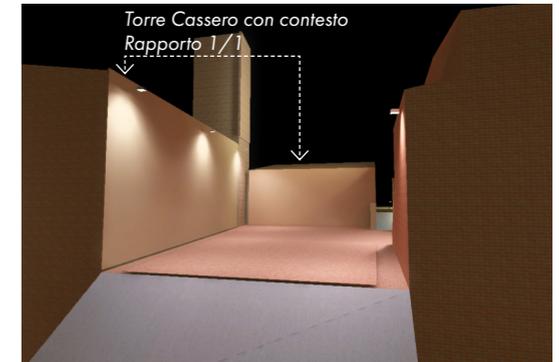
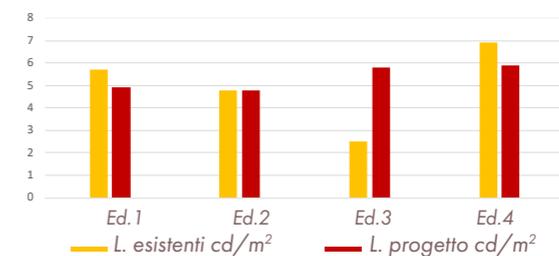


Grafico 32. Schema sulle luminanze pre e post progetto



si annulla, passano da 3/1 a 1, permettendo all'evidenza storica di non emergere più visivamente rispetto all'edificio circostante. È inoltre assente un contrasto visivo tra la facciata del Cassero e la sua Torre illuminata con un apposito proiettore d'accento.

TRASFORMAZIONE DELLA PERCEZIONE ESTETICO-VISIVA

Passeggiando all'interno delle vie del borgo ci si addentra nella piazza oggetto di analisi, la cui luce artificiale esistente a ioduri metallici non valorizza in maniera corretta le superfici materiche di elevato pregio che lo costituiscono realizzate in pietra.

In aggiunta alla trasformazione conferite dai differenti contrasti di luminanza tra le facciate degli edifici, lo scenario notturno muta in riferimento al cambiamento della resa cromatica e della temperatura di colore correlata delle nuove sorgenti a Led. La non elevata resa cromatica delle sorgenti a ioduri non esalta la storicità della piazza omogeneizzandola attraverso un velo percettivo di colore giallo-arancione. I nuovi apparecchi dotati di sorgente a Led, oltre ad avere una migliore resa cromatica, sono stati appositamente selezionati aventi una temperatura di colore correlata di 3000 K. Il paesaggio notturno generato attraverso l'attuazione del nuovo Piano di Luce è stato simulato nelle viste ricostruite alla pagina precedente con l'obiettivo di ricreare lo scenario complessivo che si ammira dal punto di vista interno.

Prestazioni visive

La piazza risulta eccessivamente sovrailluminata sia attraverso l'impianto esistente che

quello di progetto, come mostrato dai differenti output di calcolo simulativi riportati nelle pagine precedenti. Il livello di illuminamento eccede i limiti indicati dalla normativa per l'area pedonale in modo significativo, quadruplicando la quantità di luce presente. Sono stati rilevati 96 lx sulla pavimentazione al cospetto dei 15-22 lx imposti dalla normativa. La curva fotometrica del nuovo proiettore presenta una maggiore ampiezza, permettendo di illuminare con maggiore uniformità la piazza a differenza del preesistente proiettore, il quale generava aree non perfettamente ed omogeneamente illuminate. Questa disomogeneità è osservabile dagli output con le isolinee di illuminamento riportate nell'analisi precedente. Un'ulteriore fattore a testimonianza di questa osservazione è dato dal valore d'illuminamento verticale. Questo infatti non risulta verificato con l'impianto esistente.

Prestazioni energetiche

Le prestazioni energetiche sono state migliorate grazie all'utilizzo delle sorgenti Led aventi un'efficienza luminosa nettamente maggiore rispetto a quelle preesistenti. Le potenze utilizzate sono state ridotte del 62%. Si può prevedere l'utilizzo di potenze ancora più inferiori rispetto a quelle indicate dal nuovo Piano di Luce, tali da permettere il raggiungimento dei requisiti normativi ed ottimizzare ulteriormente le prestazioni energetiche. I nuovi proiettori a Led selezionati permettono di ridurre del 73% i comuni energetici annui riferiti a questa tipologia di apparecchio. Lo spazio pedonale della piazza passa così dalla classe energetica E a quella A6+ attraverso l'attuazione del progetto.

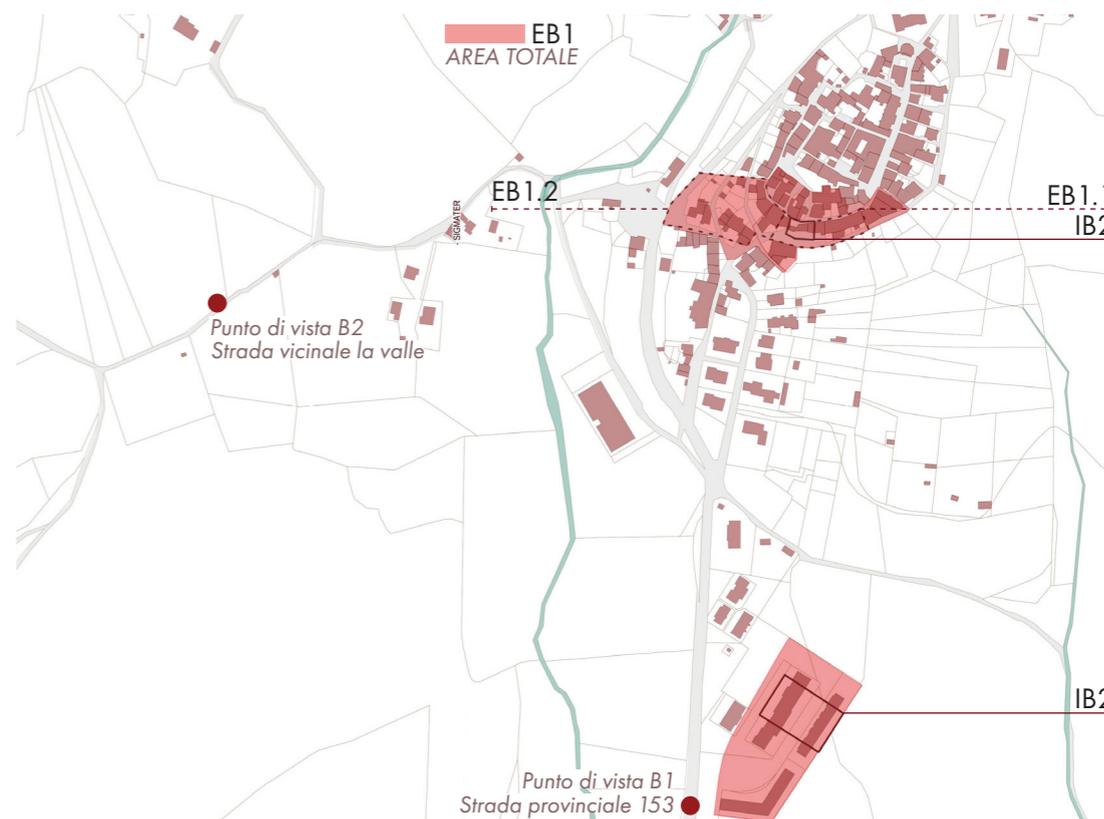
7.3 Applicazione al caso studio di Batignano

L'analisi interpretativa per il borgo di Batignano è stata effettuata nell'area identificata con il codice EB1. All'interno di quest'area sono state approfondite le analisi sulle aree di dettaglio:

- L'area EB1.1 e EB1.2, percepita dai punti di vista esterni B1 e B2, al fine di analizzare

le ricadute di percezione del paesaggio luminoso determinate dall'intervento di retrofit dell'apparecchio dell'arredo urbano.

- Le aree percepite dal punto di interno, quali IB1 e IB2. Quest'ultima analizza la trasformazione paesaggistica causata dalla conversione a Led delle armature stradali.



Mappa 17. Aree analizzate dai corrispondenti punti di vista - borgo di Batignano

7.3.1 Punto di vista esterno B1 E B2

Analisi della percezione visiva

Questo paragrafo presenta l'analisi della percezione visiva del paesaggio notturno del borgo di Batignano, beneficiata dai punti di osservazione B1 e B2. Il primo di questi punti di vista B1 è collocato lungo la strada provinciale 153, strada principale che attraversa il borgo collegandolo con la superstrada. A differenza del precedente punto di osservazione, il secondo (B2) si colloca lungo una strada secondaria avente valore turistico, destinata principalmente alla mobilità lenta.

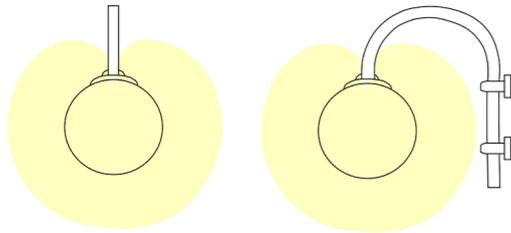
Dal punto di vista B1 viene analizzata l'area EB1.1. E' stata selezionata quest'area al fine di mettere in evidenza l'impatto visivo generato dal pianoro storico superiore.

Dal punto di vista B1 viene analizzata l'area EB1.2. Questa seconda porzione di dettaglio dell'area totale EB1, è stata scelta al fine di

mostrare il rapporto tra l'impianto d'illuminazione e l'espansione storica del borgo, sviluppata su differenti alture. Si analizza la gestione del rapporto luminoso tra la porzione storica e quella di più recente sviluppo. Com'è stato analizzato per il borgo precedente, anche il paesaggio notturno del borgo di Batignano è caratterizzato in misura prevalentemente da un sistema d'illuminazione costituito dall'arredo urbano dei globi diffondenti (cfr analisi nel paragrafo 5.1.1 Cap. 5 "Analisi impianto d'illuminazione"). Sono stati installati, in aggiunta al sistema d'illuminazione funzionale, i proiettori d'accento rivolti verso le facciate dei più importanti edifici storici. Il globo diffondente è stato sostituito, nel nuovo piano di illuminazione comunale, dalla lanterna cut-off Light 21 della Neri.

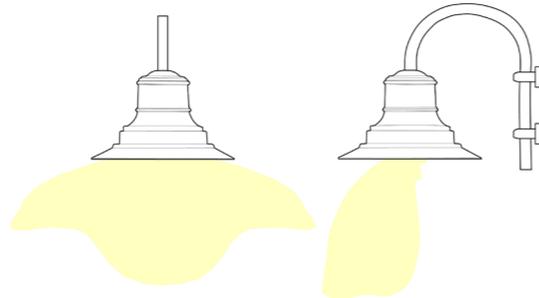
Nelle pagine successive sono riportati gli esiti delle analisi illuminotecniche effettuate e le sintesi dei calcoli sotto forma di output.

Arredo urbano esistente - Globo diffondente



S o r - gente	Potenza in- stallata [W]	Flusso [lm]	Tempo di ac- censione [h]
SAP	70 W	5300lm	4200h

Arredo urbano da progetto - Lanterna cut-off



S o r - gente	Potenza in- stallata [W]	Flusso [lm]	Tempo di ac- censione [h]
Led	21-32 W	2500lm- 3500lm	1370h (100%) 2830h (-30%)

B1 - Punto di vista esterno



Figura 74. Vista totale diurna area EB1 (B1)



Figura 75. Vista totale notturna area EB1 (B1)

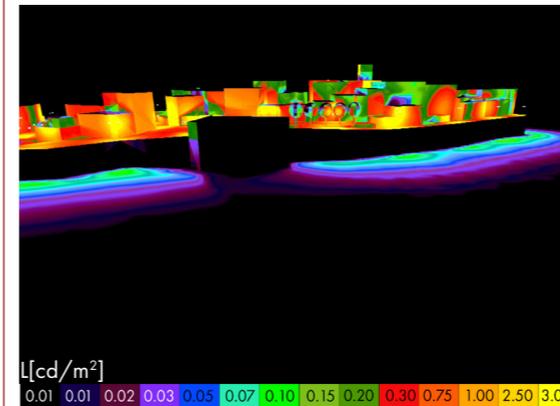


Figura 76. Dettaglio EB1.1 della vista totale diurna EB1



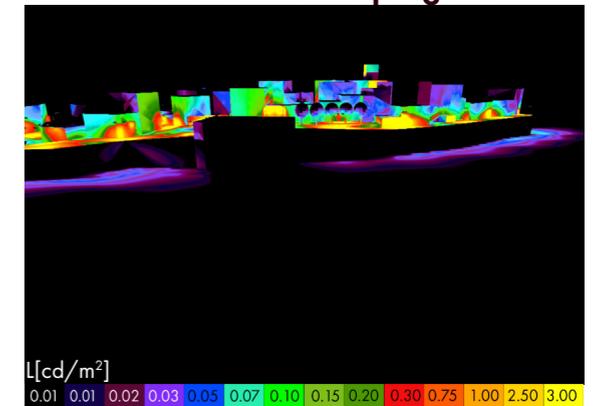
Figura 77. Dettaglio EB1.1 della vista totale notturna EB1

Simulazione luminanze esistente



Output 56. Simulazione delle luminanze esistenti dell'area EB1 (punto di vista B1)

Simulazione luminanze progetto



Output 57. Simulazione delle luminanze post progetto dell'area EB1 (punto di vista B1)

B2 - Punto di vista esterno



Figura 78. Vista totale diurna area EB1 (B2)



Figura 79. Vista totale notturna area EB1 (B2)

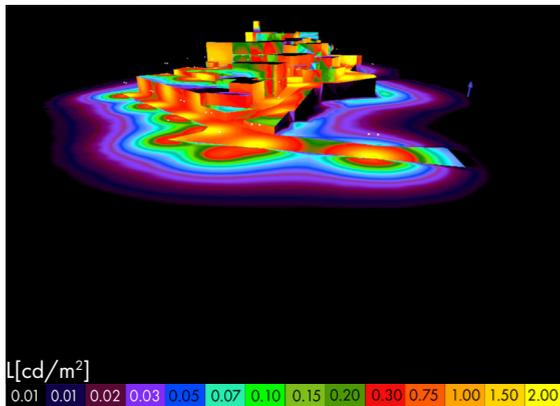


Figura 80. Dett. EB1.2 della vista totale EB1



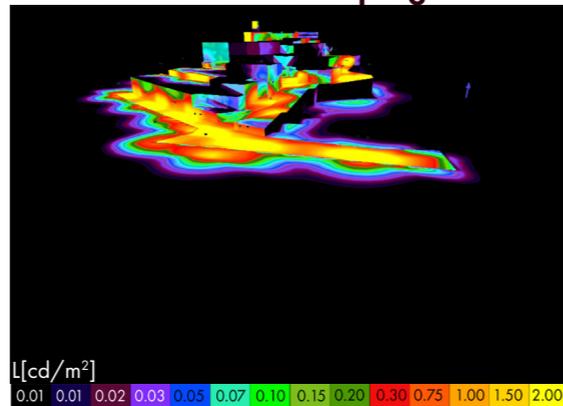
Figura 81. Dett. EB1.2 della vista totale EB1

Simulazione luminanze esistenti



Output 58. Simulazione delle luminanze esistenti dell'area EB1 (punto di vista B2)

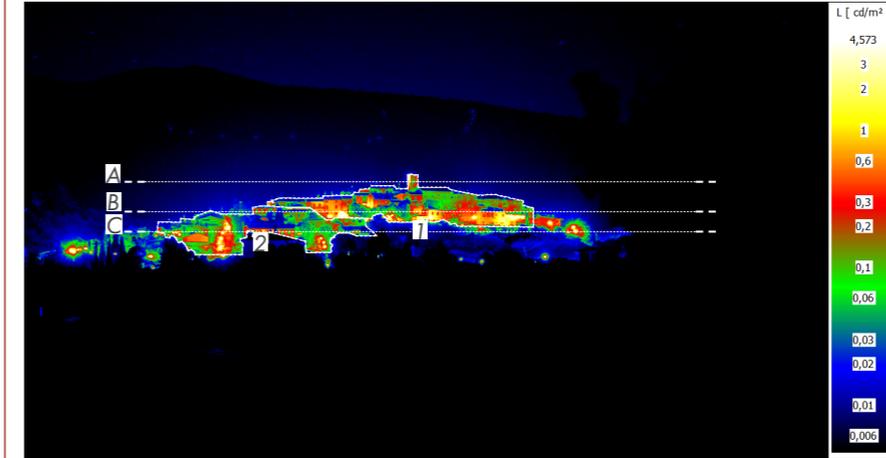
Simulazione luminanze progetto



Output 59. Simulazione delle luminanze post progetto dell'area EB1 (punto di vista B2)

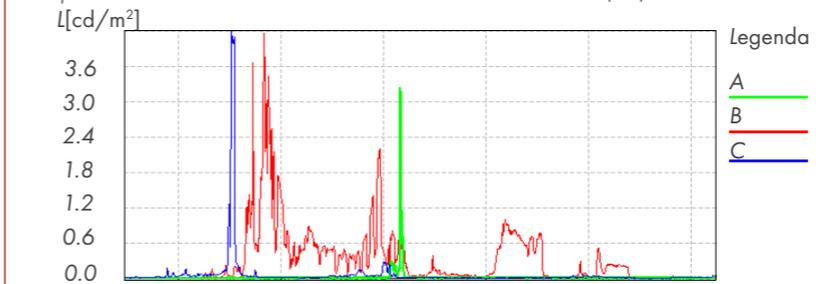
B1 - Punto di vista esterno

Analisi delle misure di luminanza - Area Totale EB1

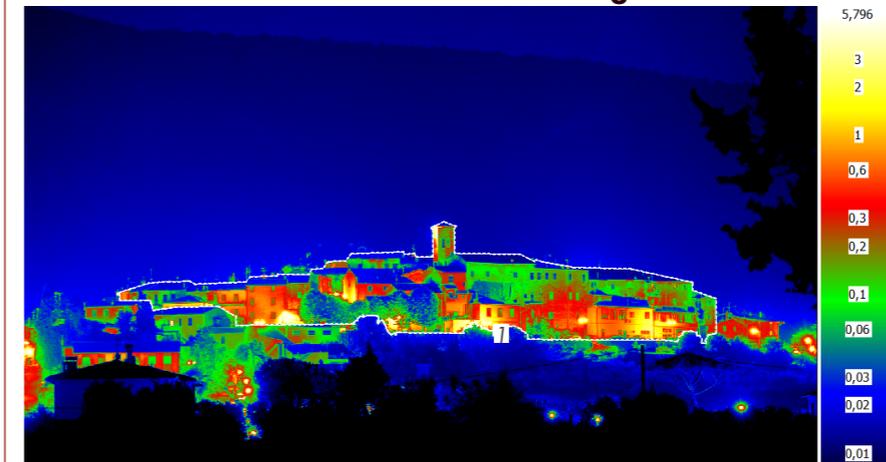


Output LMK	Reg. 1	Reg. 2
L Min.	0.004	0.001
L Max.	4.454	4.573
L Med.	0.383	0.204
Disp.	0.70	0.476

Output 60. Analisi delle misure di L- Area Totale EB1 (B1)



Analisi delle misure di luminanza - Dettaglio EB1.2

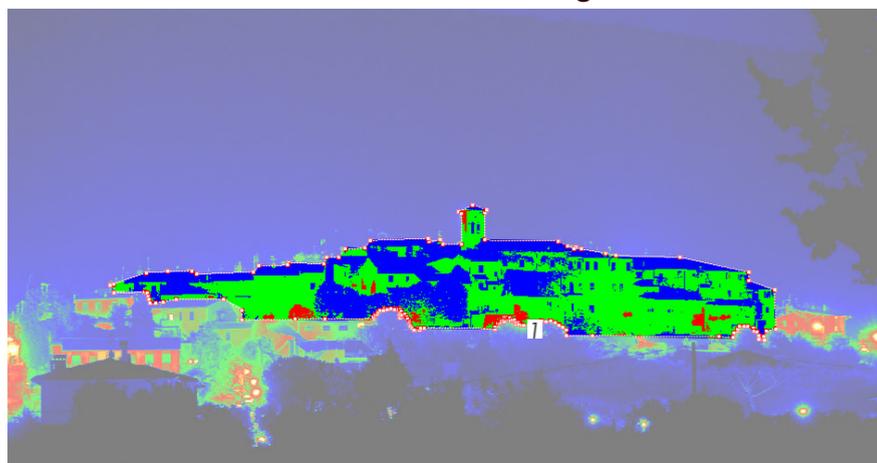


Output LMK	Regione 1
L Min.	0.009
L Max.	5.684
L Med.	0.352
Disp.	0.662

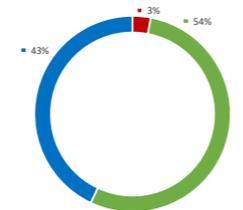
Output 61. Analisi delle misure di L- Dettaglio EB1.1 (B1)

B1 - Punto di vista esterno

Analisi delle classi di luminanza - Dettaglio EB1.1



Legenda classi di luminanza



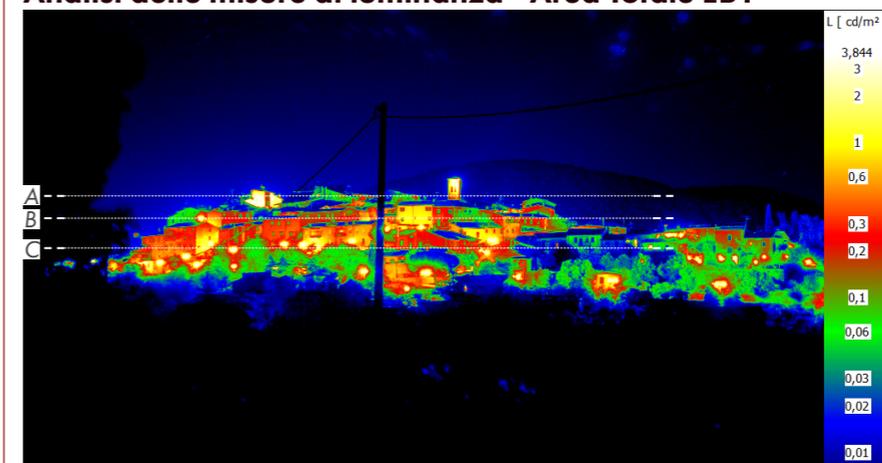
Alta luminanza - 3%
 Media luminanza - 54%
 Bassa luminanza - 43%

Output 62. Analisi delle classi di L - Dettaglio EB1.1 (B1)

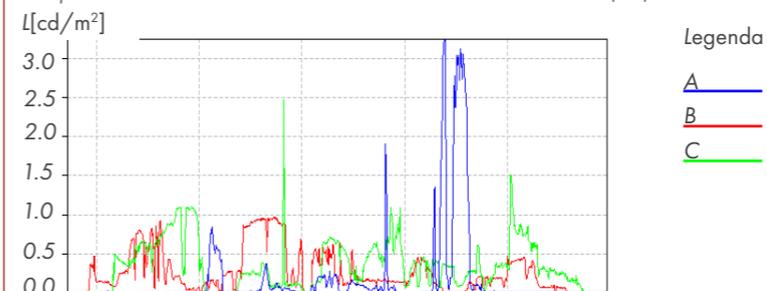
Output LMK Regione	Classe di luminanza	Area pix	Disp	L Min.	L Max	L Med.
1	BRIGHT	11020 (3%)	1.191	2	5.684	3.468
1	INTERMEDIATE	203900 (54%)	0.356	0.1	2	0.430
1	DARK	161900 (43%)	0.024	0.009	0.1	0.042

B2 - Punto di vista esterno

Analisi delle misure di luminanza - Area Totale EB1



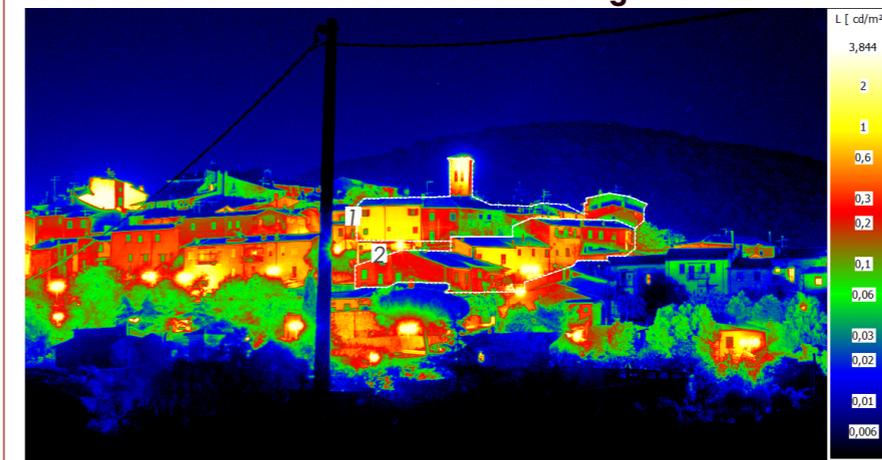
Output 63. Analisi delle misure di L - Area Totale EB1 (B2)



Legenda

A
 B
 C

Analisi delle misure di luminanza - Dettaglio EB1.2

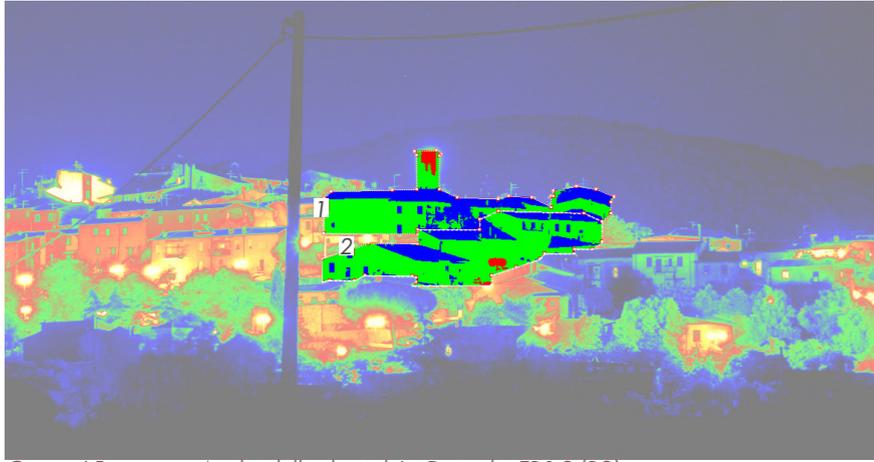


Output 64. Analisi delle misure di L - Dettaglio EB1.2 (B2)

Output LMK	Reg. 1	Reg. 2
L Min.	0.007	0.008
L Max.	3.41	3.43
L Med.	0.40	0.34
Disp.	0.57	0.45

B2 - Punto di vista esterno

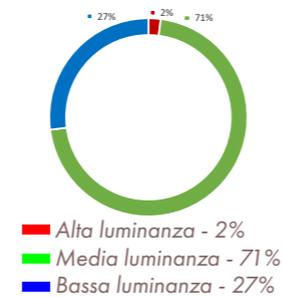
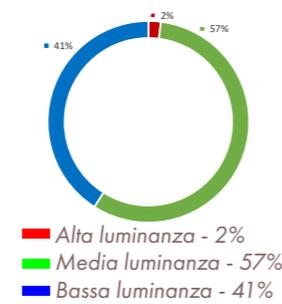
Analisi delle classi di luminanza - Dettaglio EB1.2



Output 65. Analisi delle classi di L - Dettaglio EB1.2 (B2)

Output LMK Regione	Classe di luminanza	Area pix	Disp	L Min.	L Max	L Med.
0.3741	BRIGHT	469 (2%)	0.344	2.00	3.412	3.032
1	INTERMEDIATE	9907 (57%)	0.374	0.1	1.974	0.533
1	DARK	6941 (41%)	0.026	0.0079	0.099	0.040
2	BRIGHT	389 (2%)	0.441	2.00	3.432	2.895
2	INTERMEDIATE	15760 (71%)	0.290	0.1	1.999	0.399
2	DARK	5828 (27%)	0.025	0.008	0.099	0.04

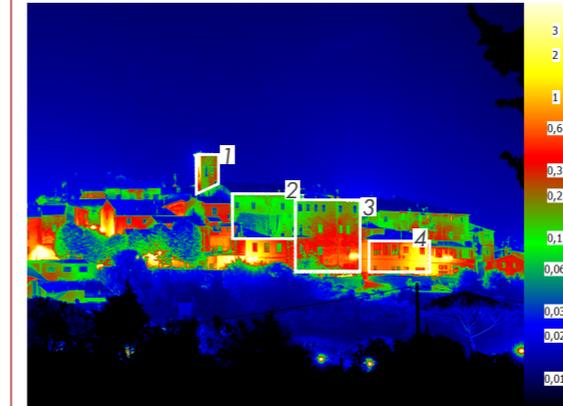
Legenda classi di luminanza



B1 - Punto di vista esterno

Regioni elementari - dettaglio EB1.1

Analisi delle misure di luminanza

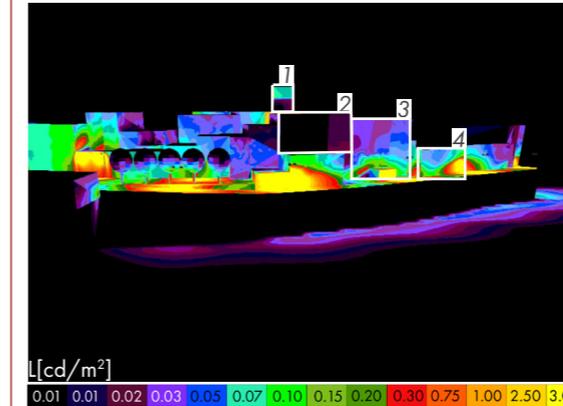


Output 66. Regione di L - Misurato EB1.1

Output LMK	Reg.	Disp.	L Min.	L Max.	L Med.
Campanile	1	1.19	0.017	5.51	0.616
Ed.1	2	0.04	0.015	0.51	0.089
Ed.2	3	0.40	0.016	5.63	0.294
Ed.3	4	0.65	0.038	3.01	0.935

Simulazione luminanze progetto

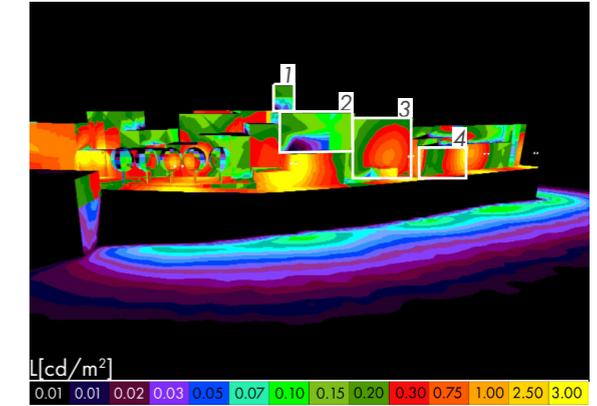
Prima delle ore 22:00 con flusso totale



Output 68. Regione di L - Progetto EB1.1

Output Dialux	Regione	L Min.	L Max.	L Med.
Campanile	1	0.005	1.28	0.77
Ed.1	2	0.005	0.19	0.02
Ed.2	3	0.02	0.74	0.13
Ed.3	4	0.08	6.06	0.82

Simulazione luminanze esistente

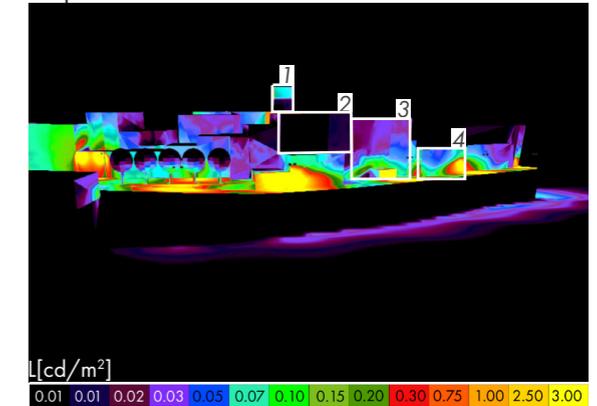


Output 67. Regione di L - Esistente EB1.1

Output Dialux	Regione	L Min.	L Max.	L Med.
Campanile	1	0.013	1.32	0.79
Ed.1	2	0.089	0.21	0.13
Ed.2	3	0.13	1.22	0.52
Ed.3	4	0.22	4.28	0.98

Simulazione luminanze progetto

Dopo le ore 22:00 con flusso dimmerato del 30%



Output 69. Regione di L - Progetto EB1.1

Output Dialux	Regione	L Min.	L Max.	L Med.
Campanile	1	0.91	0.004	0.54
Ed.1	2	0.00	0.15	0.02
Ed.2	3	0.01	0.52	0.09
Ed.3	4	0.05	4.24	0.58

B2 - Punto di vista esterno

Regioni elementari - dettaglio EB1.2

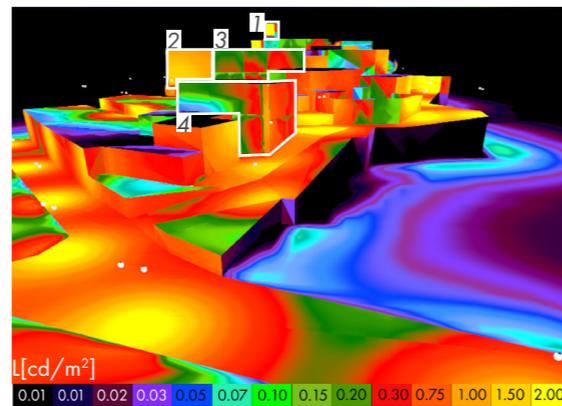
Analisi delle misure di luminanza



Output 70. Regione di L - Misurato EB1.2

Output LMK	Reg.	Disp.	L Min.	L Max.	L Med.
Campanile	1	1.17	0.03	3.41	1.34
Ed.2	2	0.28	0.02	1.46	0.85
Ed.3	3	0.11	0.01	0.69	0.16
Ed.4	4	0.10	0.01	1.19	0.23

Simulazione luminanze esistente

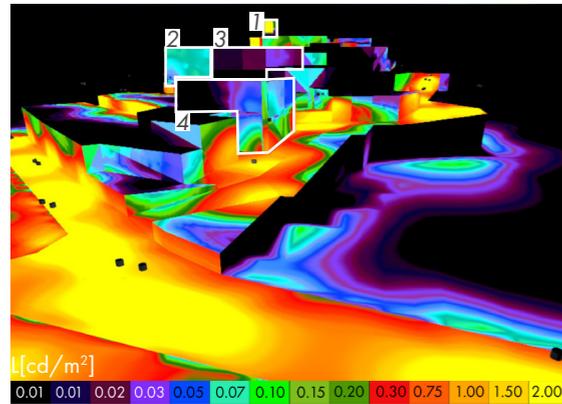


Output 71. Regione di L - Esistente EB1.2

Output Dialux	Regione	L Min.	L Max.	L Med.
Campanile	1	0.021	2.41	1.48
Ed.2	2	0.04	1.48	1.1
Ed.3	3	0.16	0.27	0.22
Ed.4	4	0.23	0.54	0.33

Simulazione luminanze progetto

Prima delle ore 22:00 con flusso totale

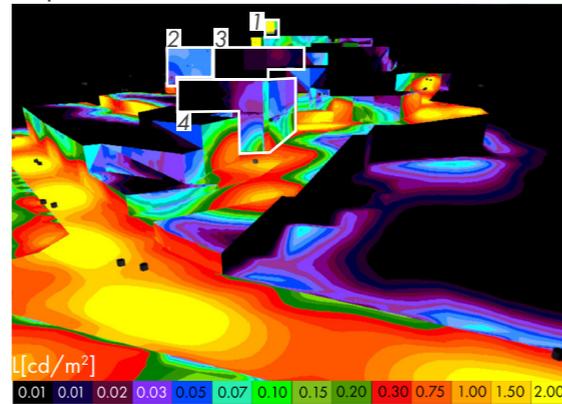


Output 72. Regione di L - Progetto EB1.2

Output Dialux	Regione	L Min.	L Max.	L Med.
Campanile	1	0.10	2.39	1.47
Ed.2	2	0.001	0.34	0.09
Ed.3	3	0.013	0.015	0.015
Ed.4	4	0.031	0.286	0.056

Simulazione luminanze progetto

Dopo le ore 22:00 con flusso dimmerato del 30%

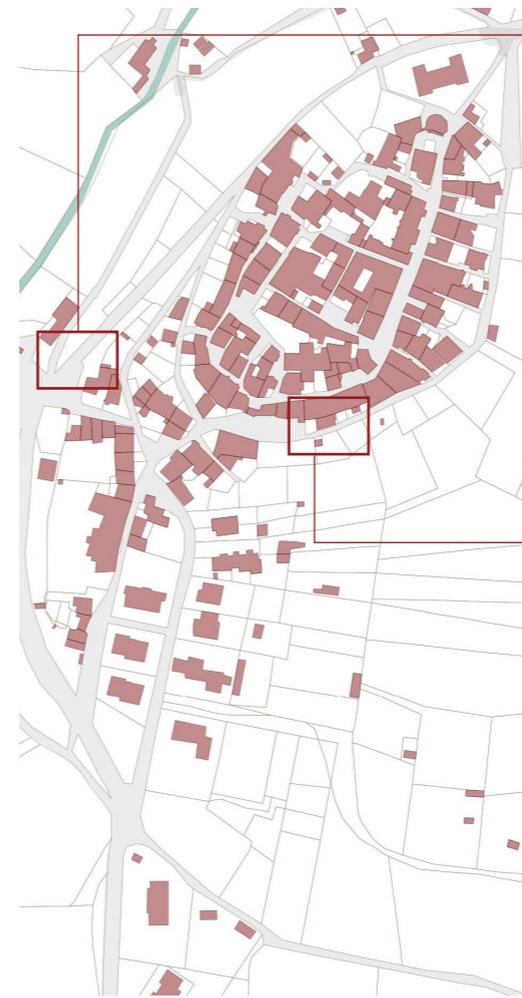


Output 73. Regione di L - Progetto EB1.2

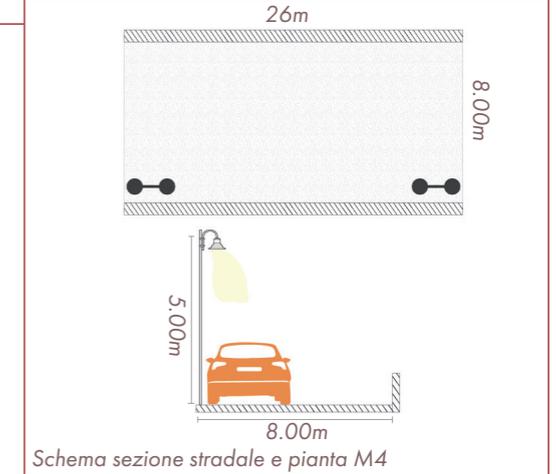
Output Dialux	Regione	L Min.	L Max.	L Med.
Campanile	1	0.007	1.68	1.03
Ed.2	2	0	0.23	0.06
Ed.3	3	0.01	0.01	0.01
Ed.4	4	0.02	0.20	0.04

ANALISI PRESTAZIONI

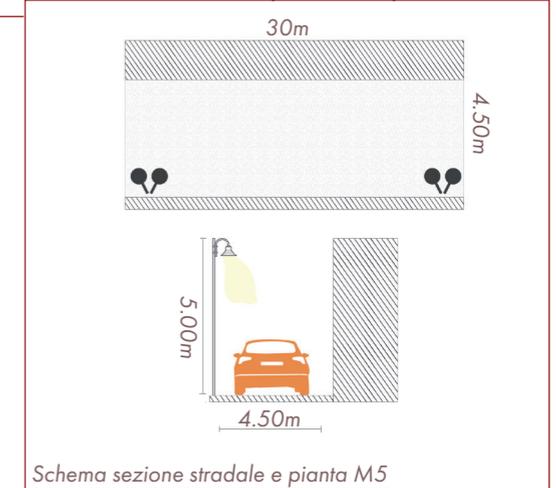
Impianto d'illuminazione esistente e di progetto



Strada principale - M4



Strada che delimita il pianoro superiore - M5



Carreggiata stradale Categoria M4	$L [lux] > 0.75$	$U_o > 0.40$	$U_p > 0.60$	$Ti [%] < 15$	$U_o \text{ bagnato} > 0.15$
Carreggiata stradale Categoria M5	$L [lux] > 0.50$	$U_o > 0.35$	$U_p > 0.40$	$Ti [%] < 15$	$U_o \text{ bagnato} > 0.15$

Tabella 35. Requisiti illuminotecnici in riferimento alle categorie di progetto M, UNI EN 13201-2:2016

Impianto esistente

Strada principale - Via Senese SP153

Output isolinee dell'illuminamento orizzontale

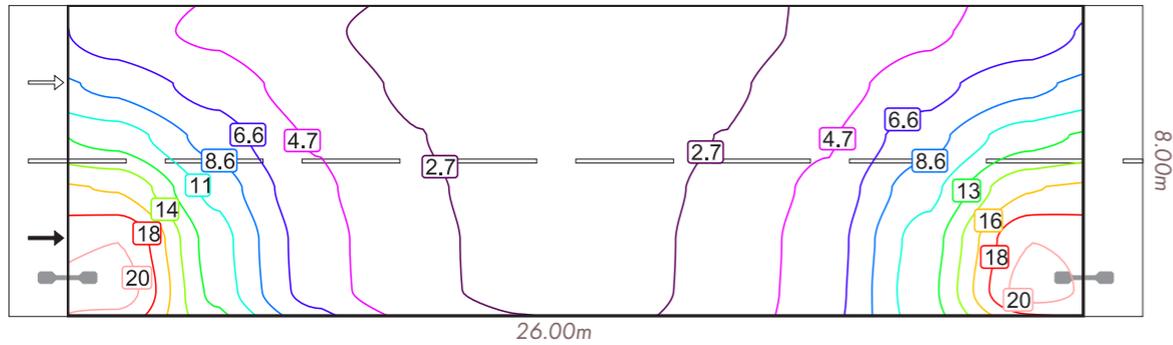


Tabella valori carreggiata M3

Lm [cd/m ²] ≥ 1.00	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✗ 0.46	✗ 0.25	✗ 0.42	✗ 101	✓ 0.46

Strada pianoro superiore - Via F.Petrarca

Output isolinee della luminanza con carreggiata asciutta

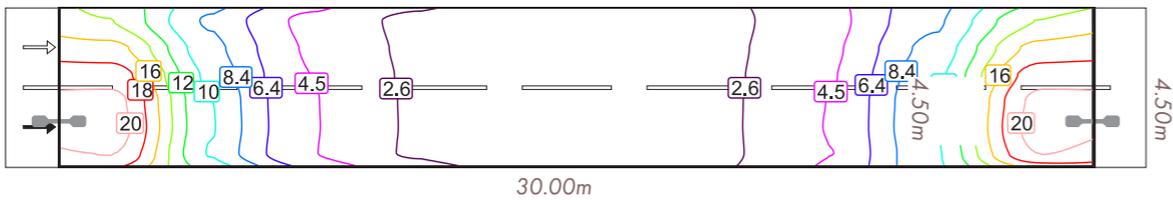


Tabella valori carreggiata M4

Lm [cd/m ²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✗ 0.60	✗ 0.31	✗ 0.39	✗ 77	✓ 0.67

Impianto di progetto

Strada principale - Via Senese SP153

Output isolinee dell'illuminamento orizzontale

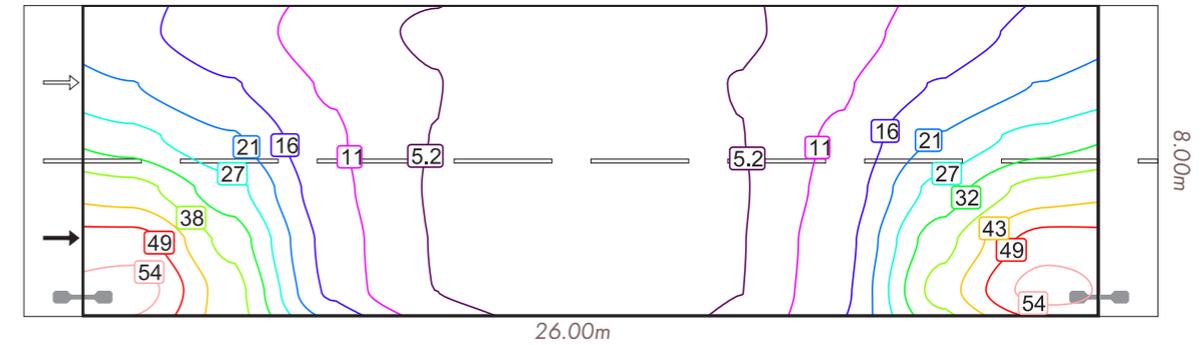


Tabella valori carreggiata M4

Lm [cd/m ²] ≥ 0.75	Uo ≥ 0.40	UI ≥ 0.60	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 0.78	✗ 0.21	✗ 0.18	✓ 3	✓ 0.55

Strada pianoro superiore - Via F.Petrarca

Output isolinee della luminanza con carreggiata asciutta

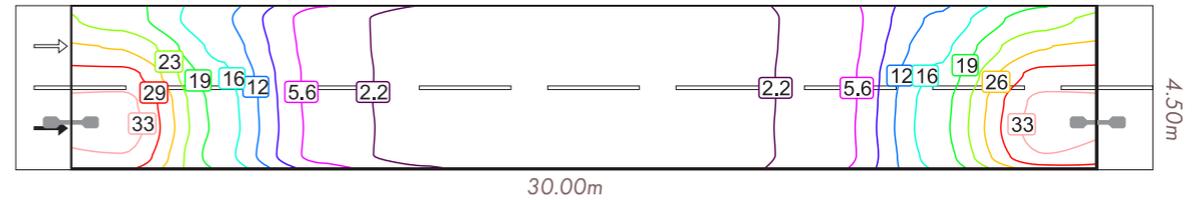


Tabella valori carreggiata M5

Lm [cd/m ²] ≥ 0.50	Uo ≥ 0.35	UI ≥ 0.40	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 0.52	✗ 0.10	✗ 0.08	✓ 3	✓ 0.64

ANALISI ENERGETICA

Confronto tra l'impianto d'illuminazione dello stato di fatto e di progetto

IMPIANTO ESISTENTE MONTEPESCALI		N.
ARREDO URBANO	Globi diffondenti (SDF) Neri Light 21 (P)	437
	Globi Disano (SDF) Philips Towntune (P)	2
PROIETTORI FUNZIONALI	Pr. IGuzzini (SDF) Philips Clearflood (P)	18
	Lanzini (SDF) Esistente (P)	1
PROIETTORI D'ACCENTO	PerformanceInLighting (SDF) Esistente (P)	3
	AEC (SDF) Philips Clearflood (P)	22
ARMATURA STRADALE	GC Illumination (SDF) Philips Clearflood (P)	6

Tabella 36. Impianto Batignano esistente (SDF) e di progetto (P)

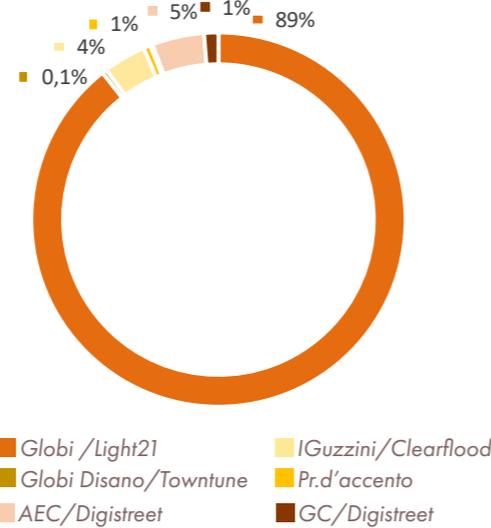


Grafico 34. Impianto Batignano esistente (SDF) e di progetto (P)

POTENZE IMPIANTO BATIGNANO		N.
GLOBI DIFFONDENTI (ESISTENTE)	150W	437
LANTERNA LIGHT21 NERI (PROGETTO)	21W	170
	32W	128
	58W	127
	40W	12

Tabella 37. Potenze impianto arredo urbano

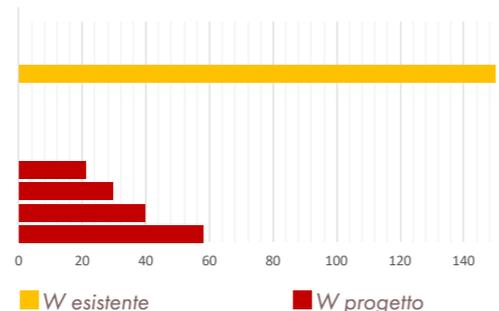


Grafico 35. Potenze impianto arredo urbano

CONSUMI IMPIANTO BATIGNANO		N.
GLOBI DIFFONDENTI (ESISTENTE)	Tot: 155137,1 kWh	437
LANTERNA LIGHT21 NERI (PROGETTO)	Tot: 54421,4 kWh	437

Tabella 38. Consumi impianto arredo urbano

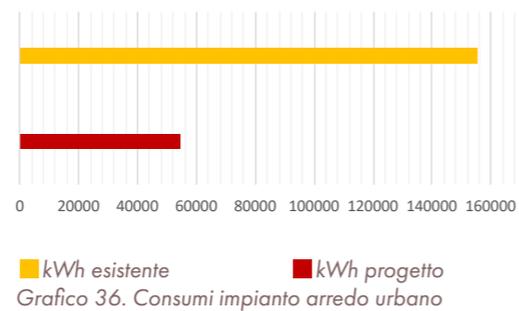


Grafico 36. Consumi impianto arredo urbano

Indicatori energetici Dp, De e IPEI

Tratto stradale - Via Senese SP153

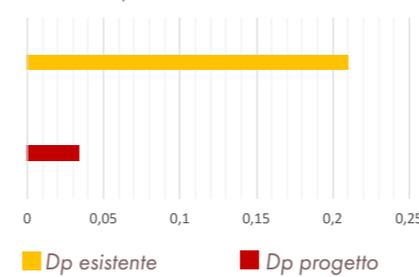
Impianto esistente

Apparecchio	Sorgente	Potenza installata [W]	Flusso [lm]	Tempo di accensione [h]	Efficienza luminosa [lm/W]	Categoria illuminotecnica
Globo diffondente	S.A.P.	70	5300	4200h (100%)	75.71	M3
Dimensioni area [m²]	Illuminamento medio [lux]	Dpr [W/lux.m²]	Dp [W/lux.m²]	De [kWh/m²]	IPEI	Classe energetica
208	6.38	0.04	0.210	2.69	5.25	G

Impianto di progetto

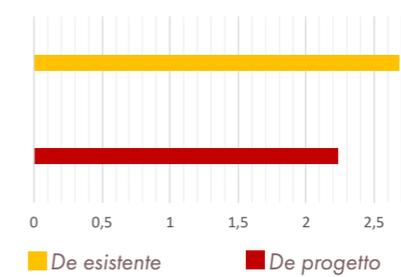
Apparecchio	Sorgente	Potenza installata [W]	Flusso [lm]	Tempo di accensione [h]	Efficienza luminosa [lm/W]	Categoria illuminotecnica
Lanterna Light21 Neri	Led	58	6000	1370h (100%) 2830h (-30%)	103.45	M4
Dimensioni area [m²]	Illuminamento medio [lux]	Dpr [W/lux.m²]	Dp [W/lux.m²]	De [kWh/m²]	IPEI	Classe energetica
208	16.30	0.042	0.034	2.23	0.81	A

Densità di potenza



Dp: -83%

Densità di consumi



De: -18%

Classe energetica esistente

G

Classe energetica progetto

A

Tratto stradale - Via F.Petrarca

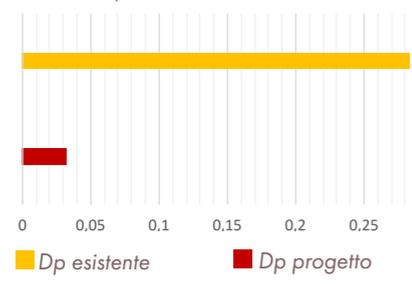
Impianto esistente

Apparecchio	Sorgente	Potenza installata [W]	Flusso [lm]	Tempo di accensione [h]	Efficienza luminosa [lm/W]	Categoria illuminotecnica
Globo diffondente	S.A.P.	70	5300	4200h (100%)	75.71	M4
Dimensioni area [m ²]	Illuminamento medio [lux]	Dpr [W/lux.m ²]	Dp [W/lux.m ²]	De [kWh/m ²]	IPEI	Classe energetica
135	7.32	0.042	0.283	4.29	6.74	G

Impianto di progetto

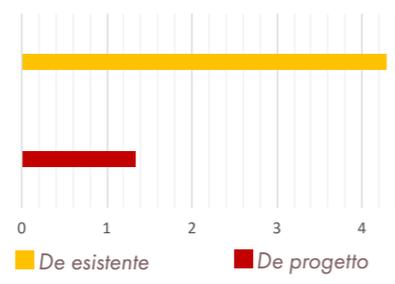
Apparecchio	Sorgente	Potenza installata [W]	Flusso [lm]	Tempo di accensione [h]	Efficienza luminosa [lm/W]	Categoria illuminotecnica
Lanterna Light21 Neri	Led	21	2500	1370h (100%) 2830h (-30%)	119.04	M5
Dimensioni area [m ²]	Illuminamento medio [lux]	Dpr [W/lux.m ²]	Dp [W/lux.m ²]	De [kWh/m ²]	IPEI	Classe energetica
135	10.36	0.043	0.032	1.33	0.74	A+

Densità di potenza



Dp: -88%

Densità di consumi



De: -68%



7.3.2 Analisi dei risultati

Area EB1.1 e EB1.2 Intervento di retrofit dell'arredo urbano

Le azioni proposte all'interno del Piano di Illuminazione Comunale per il borgo di Batignano in riferimento all'area EB1 analizzata, prevedono la sostituzione dei vetusti apparecchi dell'arredo urbano non conformi alla normativa vigente. I globi diffondenti a sodio ad alta pressione sono stati sostituiti con le lanterne sospese dotate di ottica stradale e sorgente a Led di 3000K. Questa tipologia d'apparecchio rappresenta la percentuale maggiore del totale impianto d'illuminazione, ovvero circa il 90% (cfr Cap.5 "Analisi impianto d'illuminazione").

Sulla base di questa precedente considerazione, legata al principale intervento di retrofit dell'impianto d'illuminazione, appare evidente che si verifichino degli importanti trasformazioni e si generino delle notevoli ricadute a livello della fruizione, della percezione interna o esterna del borgo e dell'impatto energetico-ambientale.

Percezione visiva

In riferimento alle aree di analisi sulla quale si sono effettuate le verifiche di luminanza, EB1.1 e EB1.2, è possibile constatare le trasformazioni dello scenario luminoso attraverso la percezione dei punti di vista esterni B1 e B2, in seguito all'intervento di sostituzione dell'apparecchio dell'arredo urbano, ovvero

il globo diffondente sopracitato.

L'attuale percezione visiva che si ha dai punti di vista esterni permette di leggere il tessuto architettonico del borgo di Batignano come un nucleo compatto, sviluppato su differenti livelli appartenenti a epoche successive. Il nucleo si suddivide tra il pianoro superiore e le successive espansioni residenziali sottostanti. Il pianoro superiore rappresenta il nucleo storico originario di Batignano dalla quale emergono i principali landmarks. Durante le ore diurne è facilmente riconoscibile il nucleo storico del borgo che si eleva al di sopra di un basamento, circondato da antiche resti di mura medievali ricostruite e restaurate in epoca rinascimentale.

ANDAMENTO DELLE LUMINANZE

Le analisi delle luminanze rilevate durante il periodo di sopralluogo fanno emergere una visione notturna del borgo omogenea e compatta priva di aree maggiorate rilevanti o risaltate attraverso l'impianto d'illuminazione esistente.

EB1.1 - punto di vista B1

Gli output rilevati ed elaborati tramite l'utilizzo del software LMK, relativi all'analisi della porzione di borgo EB1.1 osservata dal punto di vista B1 (output 37 e 38) fanno emergere le seguenti considerazioni. Si nota che l'andamento lineare della media delle luminanze del tessuto costruito del pianoro superiore risulta omogeneo e avente dei valori di luminanza maggiori rispetto a quello inferiore (a differenza di quanto rilevato a Montepescali nella quale emergeva maggiormente il pianoro inferiore a scapito di quello storico superiore). Attraverso la lettura dell'output,

emerge la presenza di due leggeri picchi di luminanza in corrispondenza della strada principale, la quale attraversa il pianoro inferiore per condurre al nucleo storico, e dell'evidenza storica del campanile della Chiesa di San Martino. Quest'edificio rappresenta uno dei principali landmarks riconosciuti nel paesaggio notturno come simbolo del borgo di Batignano.

EB1.2 - punto di vista B2

Questa seconda regione del tessuto di Batignano, osservata dallo specifico punto di vista B2, è stata selezionata in quanto permette di effettuare delle considerazioni legate al rapporto tra l'impianto di illuminazione e il tessuto residenziale sviluppato su differenti altimetrie.

Le considerazioni effettuate in precedenza sulla percezione del pianoro superiore della regione EB1.1 possono essere replicate per quest'area di analisi. Più precisamente, lo scenario luminoso dell'area EB1.2, non permette di identificare in maniera evidente la suddivisione tra il pianoro storico e la successiva espansione residenziale. Il pianoro superiore presenta valori di luminanza leggermente superiori rispetto al contesto sottostante come testimoniato dall'analisi delle classi di luminanza concentrata in una porzione elementare della vista totale (output 65).

CLASSI DI LUMINANZA

Attraverso l'analisi dei rilievi di luminanza sono state definite le classi di luminanza, le quali confermano quanto sopraccitato. L'area analizzata è stata suddivisa in tre regioni in funzione della luminanza rilevata. Esse si distinguono in:

-ALTA LUMINANZA. Area di colore rosso la quale racchiude i valori di luminanza maggiori di $2\text{cd}/\text{m}^2$.

- MEDIA LUMINANZA. Area verde comprendente i valori di luminanza tra 0.1 e $2\text{cd}/\text{m}^2$.

-AREA BUIA. L'area blu con valori di luminanza minori di $0.1\text{cd}/\text{m}^2$.

EB1.1 - punto di vista B1

L'analisi della regione EM1.1 mostra che il campanile, nonostante sia il simbolo storico del borgo, non emerge dal contesto edificato. Il pianoro superiore è quasi interamente inglobato all'interno della classe di luminanza intermedia definita dall'intervallo di valore che va da 0.1 a $2\text{cd}/\text{m}^2$ per una percentuale complessiva del 54% rispetto alla totalità dell'area studiata. Le aree buie rappresentano invece il 43% rispetto al totale dell'area ma, nonostante l'elevata percentuale, è utile precisare che le aree buie ($<0.1\text{cd}/\text{m}^2$) sono concentrate esclusivamente in corrispondenza delle superfici delle coperture degli edifici e della vegetazione. Lungo lo sviluppo verticale delle facciate non si constata la presenza di aree buie le quali esalterebbero i contrasti di luminanza. Le aree maggiorate illuminate (classe Bright) non sono presenti e costituiscono il 3% rispetto al totale.

Riassumendo le percentuali dell'area totale analizzata, si ha che:

-Il 3% è nella regione Bright;

-Il 54% è nella regione Intermediate;

-Il 43% è nella regione Dark.

EB1.2 - punto di vista B2

Analizzando la regione EB1.2 dal secondo punto di vista B2, il pianoro superiore presenta valori di luminanza leggermente supe-

riori rispetto al contesto sottostante come testimoniato dall'analisi delle classi di luminanza concentrata in una porzione elementare della vista totale. Anche in quest'analisi (in affinità con quella della porzione EB1.1) domina la classe di luminanza intermedia ricoprendo una media del 64% della superficie totale analizzata. Non sono presenti aree maggiorate illuminate (media del 2%) o buie (media del 34%) se non le superfici identificabili con le coperture degli edifici. Questi valori mostrano come non siano presenti contrasti di luminanza evidenti generando una percezione notturna del tessuto esistente piatta e non enfatizzante il contesto edificato.

Riassumendo le percentuali dell'area totale analizzata, si ha che:

-Il 2% è nella regione Bright;

-Il 64% è nella regione Intermediate;

-Il 34% è nella regione Dark.

RIDUZIONE DEI FLUSSI E DEI CONTRASTI DI LUMINANZA EM1.1

EB1.1 - punto di vista B1

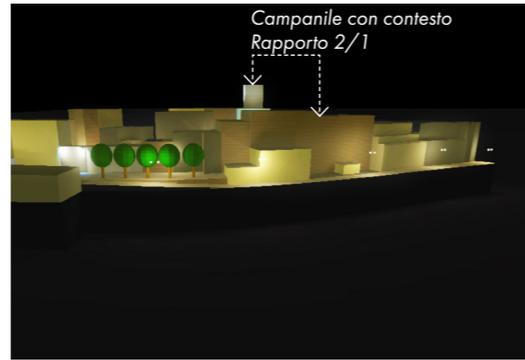
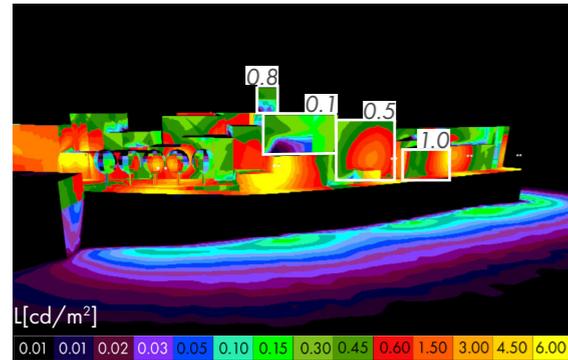
In particolare si analizzano i valori ottenuti dei dettagli e delle aree elementari simulate tramite il software Dialux del pianoro superiore. Gli output riportati in seguito analizzano i rapporti tra le differenti luminanze che compongono lo scenario luminoso, osservato e simulato dal punto di vista B1.

Nello stato di fatto è possibile osservare che le facciate degli edifici del anello esterno del pianoro presentano un'illuminazione omogenea in facciata, permettendo il riconoscimento della totalità delle superfici edificate. Questo consente il riconoscimento durante le ore notturne della cinta esterna del nucleo storico

del borgo, per quanto non emerga in modo significativo rispetto al tessuto residenziale di successiva espansione. Non sono presenti importanti contrasti di luminanza tra gli edifici. Il campanile, com'è stato già evidenziato, non emerge all'interno del tessuto edificato come una vera e propria evidenza storica. Il rapporto effimero tra le luminanze del campanile e degli edifici si calcola di $2/1$. In fase di progetto si analizza che il campanile non perde i valori di luminanza esistenti a causa della presenza dei proiettori d'accento, i quali restano invariati e non vengono sostituiti dal nuovo Piano di Luce.

Il maggiore impatto a livello percettivo si verifica a causa della sostituzione dei globi diffondenti. A causa di questa sostituzione, si perde la percezione dello scenario notturno delle facciate degli edifici storici. Come possiamo notare dalle rappresentazioni a falsi colori della visuale B1 (cfr. output dal 66 al 69), le facciate degli edifici perdono i valori di luminanza attraverso l'attuazione del progetto, le quali le consentivano di essere riconosciute ed osservate dai più punti di vista esterni. Esse presentano bassi valori di luminanza nettamente inferiore (in special misura sulla superficie superiore) nella quale sono stati rilevati valori di media che si attendano a $0,05\text{cd}/\text{m}^2$. Questo valore fa comprendere come si perda la percezione dei caratteri del tessuto edificato del pianoro storico di Batignano. Questi ridotti livelli di luminanza permettono che si amplii il contrasto tra il tessuto edificato e quello del campanile, facendo lo emergere maggiormente (il rapporto si raddoppia a $3/1$). Attraverso l'attuazione del Piano di Illuminazione si genera la riduzione

Punto di vista B1- Simulazione luminanze esistente



Punto di vista B1- Simulazione luminanze progetto (pieno regime)

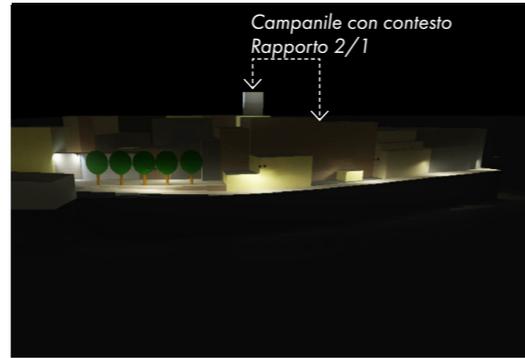
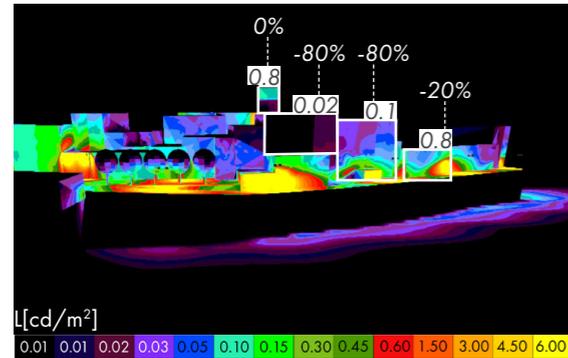
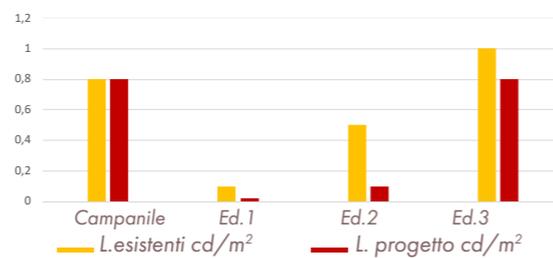


Tabella 39. Percentuale riduzione luminanze

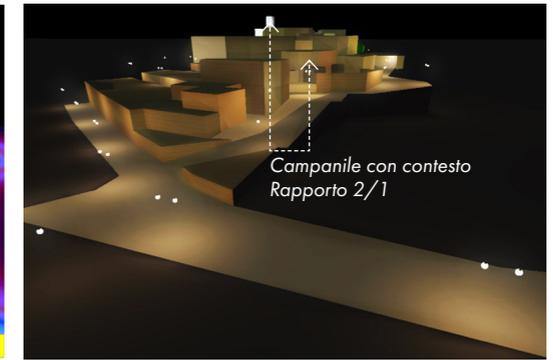
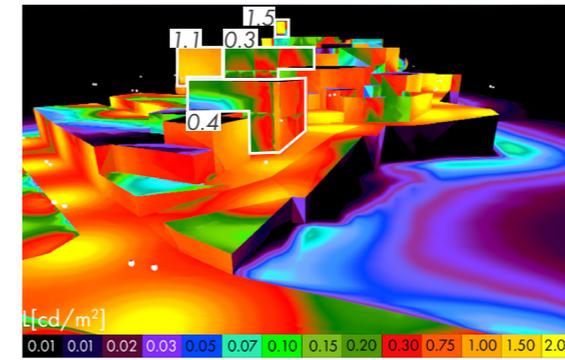
Regioni	$L_{MED} PRE$	$L_{MED} POST$	% Riduzione
Campanile	0.8	0.80	0%
Ed.1	0.1	0.02	80%
Ed.2	0.5	0.10	80%
Ed.3	1.0	0.80	20%

Grafico 37. Schema sulle luminanze pre e post progetto



ANALISI CONTRASTI	C Esistente	C Progetto
Campanile con contesto edificato	2/1	3/1

Punto di vista B1- Simulazione luminanze esistente



Punto di vista B1- Simulazione luminanze progetto (pieno regime)

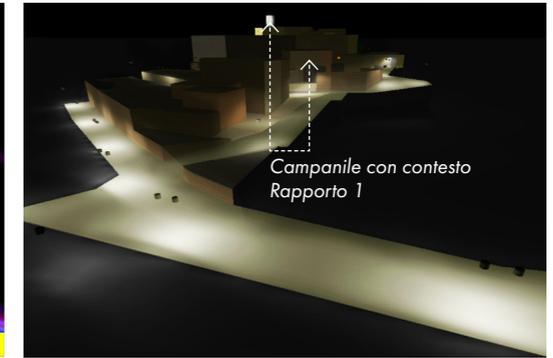
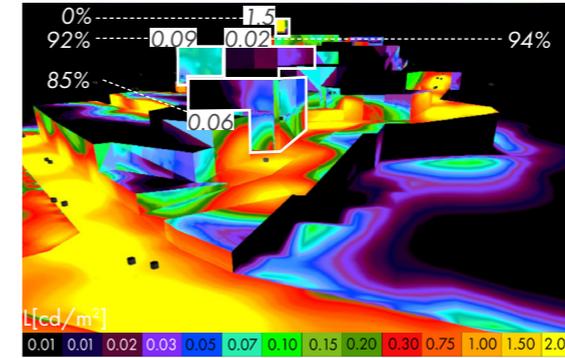
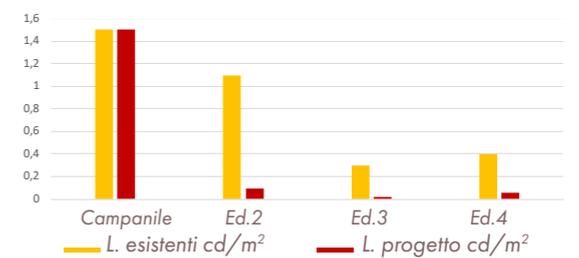


Tabella 40. Percentuale riduzione luminanze

Regioni	$L_{MED} PRE$	$L_{MED} POST$	% Riduzione
Campanile	1.50	1.50	0%
Ed.2	1.10	0.09	92%
Ed.3	0.30	0.02	94%
Ed.4	0.40	0.06	85%

Grafico 38. Schema sulle luminanze pre e post progetto



ANALISI CONTRASTI	C Esistente	C Progetto
Rapporto tra pianoro inferiore e superiore	2/1	1
Campanile con contesto edificato	3/1	27/1

di quantità di luce maggiore del 60% per le facciate degli edifici e del 0% per il campanile della Chiesa di San Martino.

EB1.2 - punto di vista B2

Dall'analisi delle sezioni elementari della regione EB1.2 è possibile individuare l'effimero rapporto di luminanze tra pianoro superiore e inferiore, il cui valore di 2/1 risulta impercettibile all'occhio dell'osservatore. L'unico elemento di maggior spicco presente è la facciata laterale del campanile della Chiesa di San Martino. La facciata laterale osservabile da questo punto di vista è maggiormente enfatizzata rispetto a quella osservata in precedenza dal punto di vista B1 a causa dell'utilizzo di un secondo proiettore d'accento avente maggiore potenza. Il contrasto di luminanze tra campanile e tessuto edificato del pianoro superiore è calcolato di 3/1.

La percezione notturna di questa porzione di area (EB1.2), che si genererà a seguito dell'attuazione del nuovo piano illuminotecnico, è quella di un tessuto edificato disgregato, nella quale si va a perdere il rapporto che si percepiva originariamente all'interno del tessuto edificato. Si perdono le luminanze verticali degli edifici dei differenti livelli rendendo la percezione del paesaggio notturno spenta e non capace di valorizzare e mostrare le caratteristiche identitarie del borgo. Attraverso il Piano di Illuminazione si genera la riduzione della quantità di luce maggiore del 90% per le facciate degli edifici e dello 0% per il campanile della Chiesa di San Martino. Sia il pianoro superiore che quello inferiore perdono le luminanze in facciata, le quali diventano irriconoscibili e buie come mostrato dalle simulazioni riportate alla pagina precedente. Di conseguenza emerge in maniera

considerabile l'evidenza storica del campanile illuminato con i proiettori d'accento non sostituiti in fase di progetto. Il rapporto tra le luminanze del campanile e del contesto edificato diventa di 28/1 in fase di progetto.

A differenza di Montepescali, nella quale si riducono le luminanze ma si conserva una minima percezione del complesso inferiore, a Batignano si perde totalmente l'immagine notturna a causa dello sviluppo dell'edificato su differenti altimetrie. Le facciate sono visibili nello stato di fatto grazie all'influsso dei globi diffondenti, i quali influiscono e incrementano l'apporto luminoso nelle differenti direzioni. Questa diffusione e riflessione di luce si va a perdere con la sostituzione della lanterna la cui disposizione e altezza d'installazione sono rimaste invariate.

TRASFORMAZIONE DELLA PERCEZIONE ESTETICO-VISIVA

Montepescali e Batignano non presentano, sia nello stato di fatto che in fase progettuale, una progettazione del paesaggio notturno nella quale vengano enfatizzati in ordine gerarchico le aree di maggior influenza ed importanza a livello comunitario. Di conseguenza, lo scenario luminoso percepito dagli osservatori interni ed esterni muta, non solo in relazione ai cambiamenti dei valori di luminanza e alla trasformazione dei contrasti di luminanza tra le differenti aree, ma anche dal punto di vista della percezione visiva legata al colore dello scenario luminoso.

Com'è stato già ampiamente considerato, i globi diffondenti dotati di sorgente a sodio ad alta pressione costituiscono la percentuale maggiore degli apparecchi dell'impianto esistente, elaborando uno scenario notturno

avente una colorazione tendente al giallo-arancione a causa della non elevata resa cromatica della sorgente a sodio.

La conversione a Led ha modificato il paesaggio luminoso attraverso la riduzione delle luminanze percepite e la perdita del velo giallo-arancio che ricopriva e non valorizzava e il tessuto edificato storico del borgo. Le nuove sorgenti a Led sono caratterizzate da una migliore resa cromatica e aventi una specifica temperatura di colore correlata di 3000 K. Il paesaggio notturno generato attraverso l'attuazione del nuovo Piano di Luce è stato simulato nelle viste ricostruite alle pagine precedenti con l'obiettivo di ricreare lo scenario complessivo che si ammira dai differenti punti di vista selezionati.

Prestazioni visive

In seguito alla verifica delle trasformazioni dello scenario notturno, sono stati verificati su due porzioni ritenute significative e rappresentative della tipologia stradale dell'area EB1, i requisiti espressi dalla normativa vigente in ambito di illuminazione pubblica. Attraverso l'utilizzo del software Dialux sono stati effettuati i calcoli illuminotecnici su due tratti stradali sia in fase antecedente al progetto che tenendo in considerazione i cambiamenti futuri generati dal Piano di Luce.

Il primo tratto stradale presenta la categoria M3 in fase di ingresso e M4 in fase di progetto. Si tratta del tracciato stradale della strada provinciale 153, strada principale che attraversa il borgo di Batignano congiungendolo con la superstrada. Il secondo tratto stradale analizzato è la Via F. Petrarca, strada di minore importanza che conduce all'ingresso del nucleo storico del borgo.

Nello studio dello stato di fatto è emerso che la curva simmetrica del globo diffondente non risulti sufficiente alla corretta illuminazione di entrambe le superfici, le quali risultando sottoilluminate e prive di uniformità. La curva e l'altezza di installazione dei globi non presentano le condizioni ideali per l'illuminazione di questa tipologia di tracciati i cui pali sono disposti a distanze notevoli.

La lanterna di progetto presenta invece un'ottica stradale, la cui curva fotometrica presenta uno sviluppo maggiormente ampio lungo l'asse trasversale, permettendo di soddisfare i requisiti illuminotecnici. In entrambi i tracciati si rispettano i valori di luminanza e di abbagliamento di progetto, senza garantire il soddisfacimento dell'uniformità a causa dell'eccessiva distanza dei pali creando zone illuminate disomogeneamente.

Prestazioni energetiche

La conversione a Led dell'impianto di illuminazione con la sostituzione del vetusto globo a sodio ad alta pressione con la lanterna a Led, ha consentito di raggiungere eccellenti prestazioni energetiche in termini di risparmio dei consumi e riduzione dell'impatto ambientale. Attraverso la sostituzione di queste sorgenti aventi efficienze luminose nettamente migliori rispetto alla precedente tecnologia adoperata, si ottiene la riduzione del 69% i comuni energetici annui relativi alla tipologia dell'arredo urbano.

Il tracciato stradale provinciale (categoria di progetto M4) passa dalla classe energetica G a quella A, mentre quello stradale di via F. Petrarca (M5) dalla classe G raggiunge la classe energetica A+.

7.3.3 Punto di vista interno Porta Grossetana - IB1

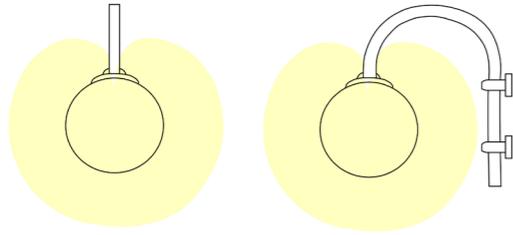
Analisi della percezione visiva

Il paragrafo analizza la percezione visiva che si ha, passeggiando per il borgo di Battignano durante le ore notturne, all'ingresso della Porta che conduce al nucleo storico originario del borgo. Questo punto di vista interno è identificato con il codice IB1.

L'area analizzata costituisce una delle porte

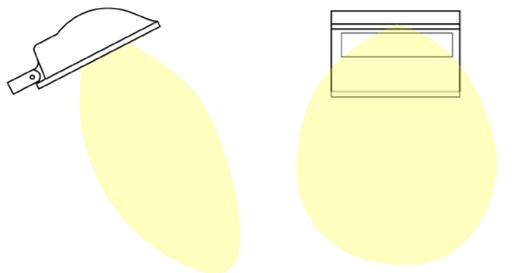
storiche di accesso al borgo medievale identificato come il pianoro superiore. L'area è costituita da uno spiazzo pedonale e da un tracciato carrabile che circonda l'intero pianoro. L'illuminazione funzionale di questo spiazzo è conferita dall'arredo urbano dei globi diffondenti (sostituiti in fase di progetto dalla lanterna della Neri Light 21). Su ciascun palo sono stati installati due apparecchi sospesi. L'illuminazione della facciata della Porta Grossetana è enfatizzata dai proiettori d'accento a ioduri metallici, conservati invariati in fase di progetto.

Arredo urbano esistente - Globo diffondente



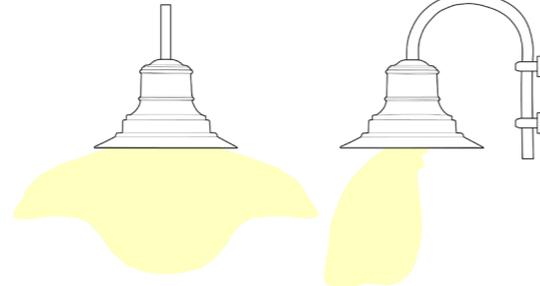
S o r - g e n t e	Potenza in- stallata [W]	Flusso [lm]	Tempo di ac- censione [h]
SAP	70 W	5300lm	4200h

Proiettore esistente - IGUZZINI



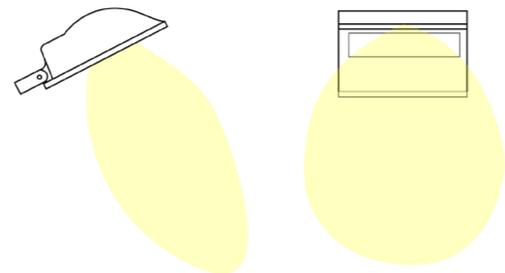
S o r - g e n t e	Potenza in- stallata [W]	Flusso [lm]	Tempo di ac- censione [h]
I.M.	83W	2500lm	4200h

Arredo urbano da progetto - Lanterna cut-off



S o r - g e n t e	Potenza in- stallata [W]	Flusso [lm]	Tempo di ac- censione [h]
Led	21-32 W	2500lm- 3500lm	1370h (100%) 2830h (-30%)

Proiettore progetto invariato - IGUZZINI



S o r - g e n t e	Potenza in- stallata [W]	Flusso [lm]	Tempo di ac- censione [h]
I.M.	83W	2500lm	4200h

IB1 - Punto di vista interno

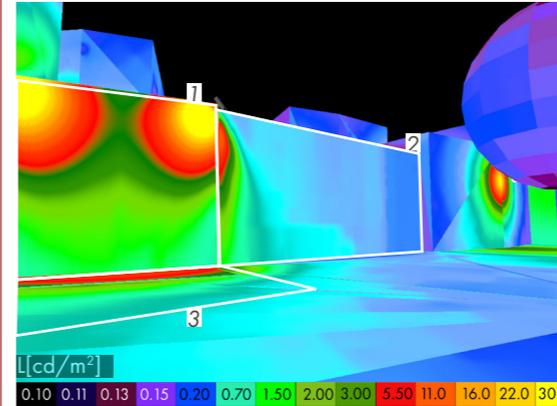


Figura 82. Vista diurna Porta Grossetana IB1



Figura 83. Vista notturna Porta Grossetana IB1

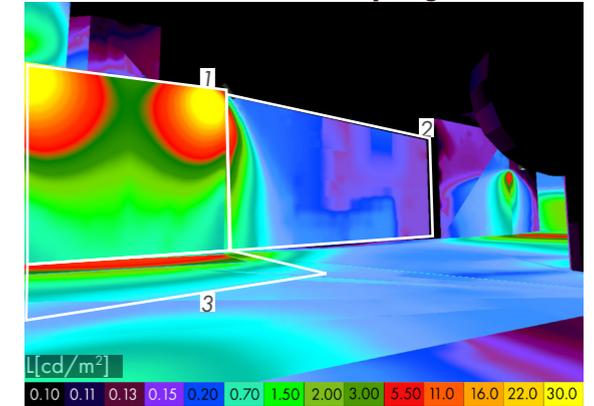
Simulazione luminanze esistenti



Output 74. Simulazione delle luminanze esistenti
Porta Grossetana IB1

Output Dialux	Regione	L Min.	L Max.	L Med.
Porta grossetana	1	0.87	70.4	6.56
Mura	2	0.25	9.63	0.58
Pavimentazione	3	2.19	7.30	4.9

Simulazione luminanze progetto



Output 75. Simulazione delle luminanze post
progetto Porta Grossetana IB1

Output Dialux	Regione	L Min.	L Max.	L Med.
Porta grossetana	1	0.63	70.2	6.36
Mura	2	0.39	9.45	0.39
Pavimentazione	3	1.97	7.14	4.75

IB1 - Punto di vista interno

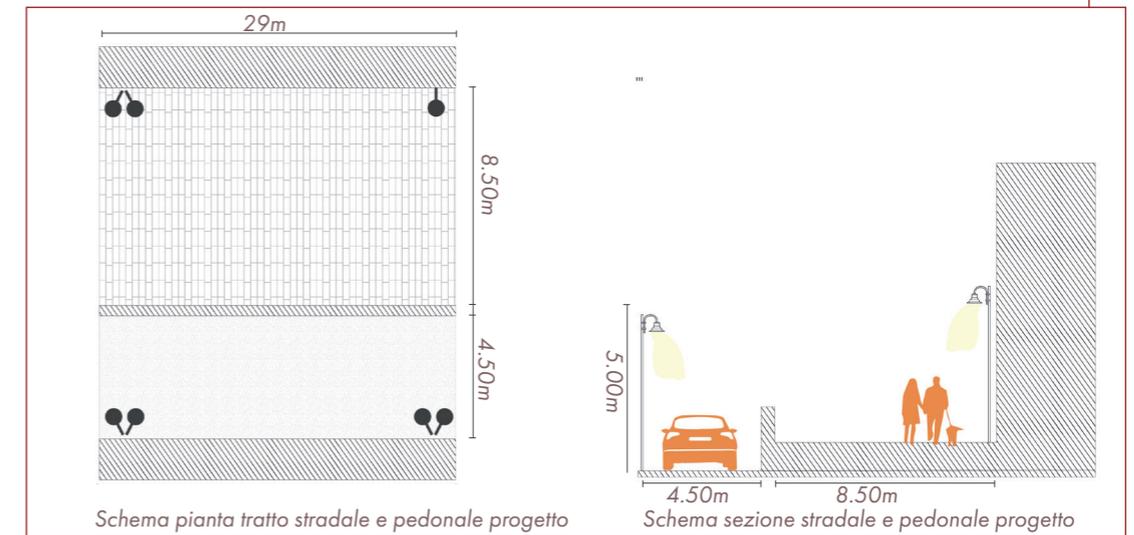
Analisi delle misure di luminanza - IB1



Output 76. Analisi delle misure di luminanza della pavimentazione e delle facciate - Porta Grossetana

ANALISI PRESTAZIONI

Impianto d'illuminazione Porta Grossetana



Carreggiata stradale Categoria M5	$L [cd/m^2] > 0.50$	$U_o > 0.35$	$U_l > 0.40$	$T_i [\%] < 15$	$U_o \text{ bagnato} > 0.15$
Strada pedonale Categoria P4	$E [lux] > 5$	$E_{min} [lux] > 1$	$E_{sc, min} [lux] > 1.5$	$E_{v, min} [lux] > 1$	-

Tabella 41. Requisiti illuminotecnici in riferimento alle categorie di progetto M5 e P4, UNI EN 13201-2:2016

Impianto esistente

Porta Grossetana - Categoria M4 e P4

Output isolinee della luminanza e dell'illuminamento orizzontale

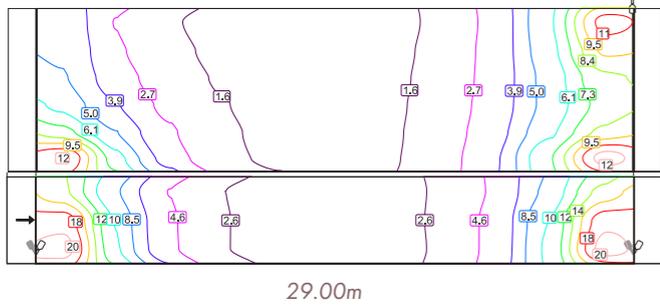


Tabella valori illuminamento

Marciapiede 1 (P3)				
Em [lx]	Emin [lx]	Emin (semicl) ≥ 1.50	Emin (vert) ≥ 2.50	
≥ 7.50	≥ 1.50			
≤ 11.25				
✗ 3.59	✗ 1.04	✗ 1.37	✗ 1.15	

Carreggiata 1 (M4)				
Lm [cd/m²]	Uo	UI	EIR ≥ 0.30	TI [%]
≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.60	≥ 0.30	
✗ 0.56	✗ 0.36	✗ 0.43	✓ 0.77	* 75

Impianto di progetto

Porta Grossetana - Categoria M4 e P4

Output isolinee della luminanza e dell'illuminamento orizzontale

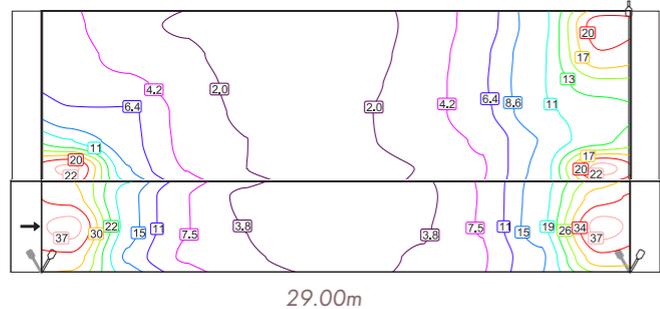


Tabella valori illuminamento

Marciapiede 1 (P4)				
Em [lx]	Emin [lx]	Emin (vert) ≥ 1.50	Emin (semicl) ≥ 1.00	
≥ 5.00	≥ 1.00			
≤ 7.50				
✓ 5.68	✗ 0.92	✗ 0.04	✗ 0.33	

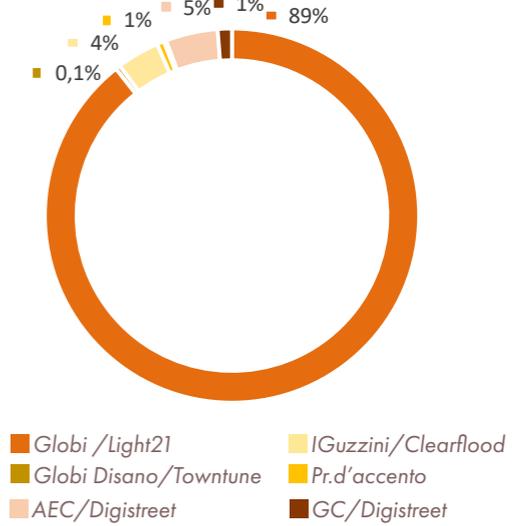
Carreggiata 1 (M5)				
Lm [cd/m²]	Uo	UI	EIR ≥ 0.30	TI [%]
≥ 0.50	≥ 0.35	≥ 0.40	≥ 0.30	
✓ 0.78	✗ 0.23	✗ 0.22	✓ 0.42	* 6

ANALISI ENERGETICA

Confronto tra l'impianto d'illuminazione dello stato di fatto e di progetto

IMPIANTO ESISTENTE MONTEPESCALI		N.
ARREDO URBANO	Globi diffondenti (SDF) Neri Light 21 (P)	437
	Globi Disano (SDF) Philips Towntune (P)	2
PROIETTORI FUNZIONALI	Pr. IGuzzini (SDF) Philips Clearflood (P)	18
PROIETTORI D'ACCENTO	Lanzini (SDF) Esistente (P)	1
	PerformanceInLighting (SDF) Esistente (P)	3
ARMATURA STRADALE	AEC (SDF) Philips Clearflood (P)	22
	GC Illumination (SDF) Philips Clearflood (P)	6

Tabella 42. Impianto Batignano esistente (SDF) e di progetto (P)

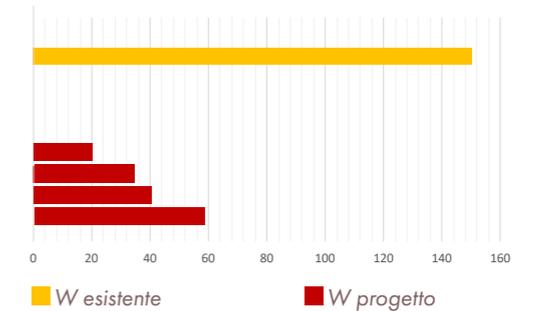


■ Globi /Light21
 ■ IGuzzini/Clearflood
■ Globi Disano/Towntune
 ■ Pr.d'accento
■ AEC/Digistreet
 ■ GC/Digistreet

Grafico 40. Impianto Batignano esistente (SDF) e di progetto (P)

POTENZE IMPIANTO BATIGNANO		N.
GLOBI DIFFONDENTI (ESISTENTE)	150W	437
LANTERNA LIGHT21 NERI (PROGETTO)	21W	170
	32W	128
	58W	127
	40W	12

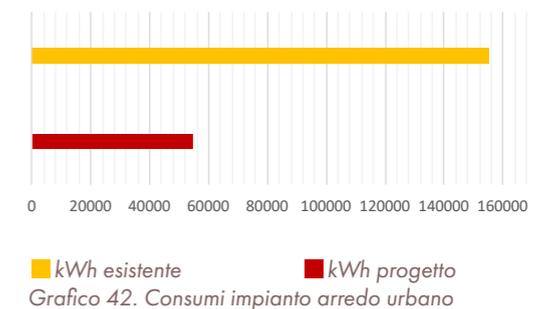
Tabella 43. Potenze impianto arredo urbano



■ W esistente
 ■ W progetto
 Grafico 41. Potenze impianto arredo urbano

CONSUMI IMPIANTO BATIGNANO		N.
GLOBI DIFFONDENTI (ESISTENTE)	Tot: 155137,1 kWh	437
LANTERNA LIGHT21 NERI (PROGETTO)	Tot: 54421,4 kWh	437

Tabella 44. Consumi impianto arredo urbano



■ kWh esistente
 ■ kWh progetto
 Grafico 42. Consumi impianto arredo urbano

Indicatori energetici Dp, De e IPEI

Tratto stradale

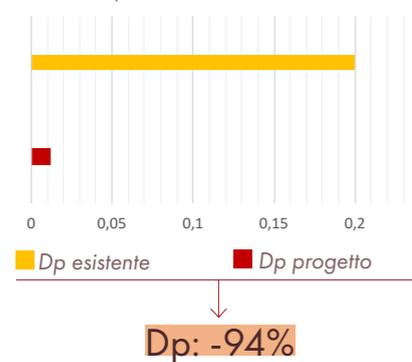
Impianto esistente

Apparecchio	Sorgente	Potenza installata [W]	Flusso [lm]	Tempo di accensione [h]	Efficienza luminosa [lm/W]	Categoria illuminotecnica
Globo diffondente	S.A.P.	70	5300	4200h (100%)	75.71	M4
Dimensioni area [m ²]	Illuminamento medio [lux]	Dpr [W/lux.m ²]	Dp [W/lux.m ²]	De [kWh/m ²]	IPEI	Classe energetica
246.5	7.09	0.042	0.2	7.2	4.76	G

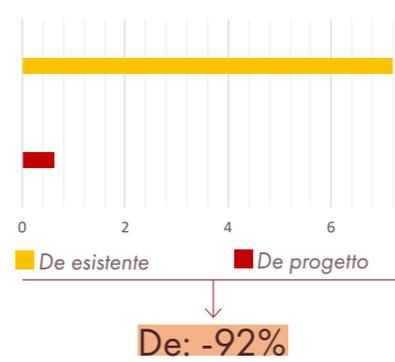
Impianto di progetto

Apparecchio	Sorgente	Potenza installata [W]	Flusso [lm]	Tempo di accensione [h]	Efficienza luminosa [lm/W]	Categoria illuminotecnica
Lanterna Light21 Neri	Led	21	2500	1370h (100%) 2830h (-30%)	119.04	M5
Dimensioni area [m ²]	Illuminamento medio [lux]	Dpr [W/lux.m ²]	Dp [W/lux.m ²]	De [kWh/m ²]	IPEI	Classe energetica
246.5	12.89	0.043	0.012	0.64	0.27	A5+

Densità di potenza



Densità di consumi



Classe energetica esistente

G

Classe energetica progetto

A5+

7.3.4 Analisi dei risultati

Porta grossetana Intervento di retrofit dell'arredo urbano e dei proiettori d'accento

L'area analizzata è quella adiacente alla Porta Grossetana, rappresentante l'ingresso storico al nucleo originario dalla quale si è poi espanso il borgo di Batignano.

Percezione visiva

L'illuminazione generale dello spazio è affidata ai globi diffondenti in aggiunta ai proiettori d'accento installati al di sopra della Porta per enfatizzarla. Il Piano di Illuminazione Comunale prevede la sostituzione dei vecchi globi a sodio con nuovi apparecchi a Led ma non la sostituzione dei vecchi proiettori a ioduri metallici

ANDAMENTO DELLE LUMINANZE

Questa sostituzione non modifica in maniera sostanziale il paesaggio urbano notturno. Si tratta di una regione sottoilluminata che, in fase di progetto, non migliora le proprie condizioni illuminotecniche. La percezione visiva che si ha entrando all'interno della piazza durante le ore notturne è priva di sensazioni di piacevolezza e gradevolezza. Si percepisce infatti un senso di disagio ed insicurezza. I bassi valori di luminanza in fase pre e post progetto sono verificabili attraverso gli output sviluppati. Si tratta di uno spazio importante per la vita comunitaria, simbolo del passato

storico del borgo purtroppo non valorizzato e sottoilluminato. Proprio per queste ragioni esso è stato selezionato come punto di vista utile e significativo da approfondire.

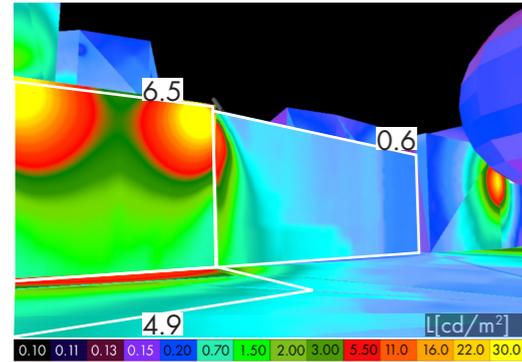
ASSENZA DEI CONTRASTI DI LUMINANZA

Nell'ottica di questo ragionamento sarebbe necessario ripensare a questo spazio, valorizzandolo ed enfatizzandolo maggiormente. La percezione visiva che si ha dello spazio, attraverso il punto di vista interno, è quello di un complesso nella quale la Porta emerge rispetto al contesto poiché risulta maggiormente illuminata e caratterizzata da un rapporto di luminanze pari a 15/1. Nonostante questo, l'edificio storico e le sue caratteristiche materiche non risultano valorizzate ed accentuate attraverso una corretta illuminazione d'accento. In fase di progetto la quantità di luce si riduce del 80% per le facciate degli edifici e del 4% sulla superficie della Porta Grossetana, arrivando a misurare luminanze di 0,4 e 6,3 cd/m². Da questi ultimi valori numerici riportati si intuisce facilmente la percezione che si crea attraverso questi contrasti di luminanza. Il rapporto tra le luminanze di queste due superfici passa da 10/1 a 15/1, permettendo all'evidenza storica di emergere visivamente rispetto al complesso.

TRASFORMAZIONE DELLA PERCEZIONE ESTETICO-VISIVA

Passeggiando all'interno dello spiazzo pedonale dirimpetto alla Porta Grossetana, si genera nel cittadino una sensazione di disagio ed insicurezza dovuti ai ridotti livelli di illuminamento presenti. In questo caso, la luce artificiale non permette di valorizzare in ma-

Simulazione luminanze esistente



Simulazione luminanze progetto

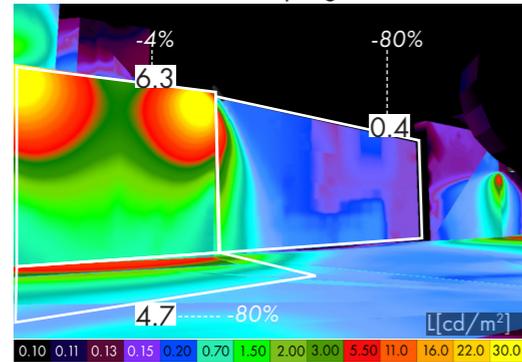
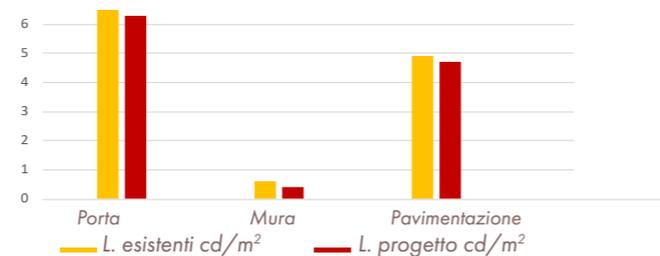


Tabella 45. Percentuale riduzione luminanze

Regioni	$L_{MED} PRE$	$L_{MED} POST$	% Riduzione
Porta grossetana	6.5	6.3	4%
Mura	0.6	0.4	34%
Pavimentazione	4.9	4.7	5%

Grafico 20. Schema sulle luminanze pre e post progetto



ANALISI CONTRASTI	C Esistente	C Progetto
Porta con contesto edificato adiacente	10/1	15/1

niera corretta lo spazio e, di conseguenza, di percepire le superfici storiche di elevato pregio che lo costituiscono.

Anche in fase di progetto lo spazio pedonale risulta sottoilluminato ma, questi ridotti livelli di luce, permettono all'evidenza storica della Porta di risaltare visivamente in misura maggiore, grazie all'utilizzo di proiettori d'accento. I proiettori, per la loro posizione e geometria d'installazione, non valorizzano la struttura storica della Porta.

La conversione a Led ha però permesso di modificare la percezione materica dell'evidenza, esaltandone le caratteristiche. I proiettori a ioduri metallici e i globi diffondenti a sodio adoperati per l'illuminazione globale dell'area non hanno permesso di mettere in risalto i suoi aspetti storico-architettonici, alterandone la percezione visiva. I nuovi apparecchi dotati di sorgente a Led, oltre ad avere una migliore resa cromatica, sono stati appositamente selezionati aventi una temperatura di colore correlata di 3000 K. Essi contribuiscono alla generazione di una luce rispettosa e valorizzante il complesso storico. Il paesaggio notturno generato attraverso l'attuazione del nuovo Piano di Luce è stato simulato nelle viste ricostruite alle pagine precedenti con l'obiettivo di ricreare lo scenario complessivo che si ammira dai differenti punti di vista selezionati.

Percezione visive

Lo spazio risulta sottoilluminato attraverso entrambe le soluzioni d'impianto (esistente e di progetto) sia per il tratto pedonale che per quello stradale. Il livello d'illuminamento calcolato dell'area pedonale risulta al di sotto

dei limiti indicati dalla normativa in modo significativo. Sono stati rilevati 3.5 lx sulla pavimentazione al cospetto dei 7.5-11 lx imposti dalla Norma. In fase di progetto, grazie alla curva fotometrica dei nuovi apparecchi a led, si raggiungono i livelli di soddisfacimento imposti della normativa, illuminando con quantità maggiori di luce l'area di progetto. In fase di progetto non risulta però verificato il valore illuminotecnico dell'uniformità.

Prestazioni energetiche

Le prestazioni energetiche sono state calcolate nella porzione stradale, in analogia con l'area stradale analizzata in precedenza la quale presentava caratteristiche tecniche affini (cfr. 7.3.2 Analisi dei risultati area EB1.1 e EB1.2).

Il tracciato stradale presenta un miglioramento significativo in termini di risparmio energetico-ambientale, grazie all'utilizzo delle sorgenti a Led in sostituzione ai globi diffondenti. Le sorgenti Led presentano un'efficienza luminosa nettamente maggiore rispetto a quelle preesistenti, attraverso la riduzione delle potenze del 70%. Questa nuova sorgente permette di ridurre del 64% i comuni energetici annui riferiti a questa tipologia di apparecchio. In riferimento ai dati sopraelencati, lo spazio pedonale passa dalla classe energetica G a quella A5+.



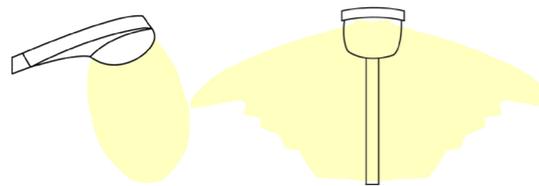
7.3.5 Punto di vista interno Tessuto residenziale di nuova espansione - IB2

Analisi della percezione visiva

Il paragrafo analizza la percezione visiva che si ha dal punto di vista interno dell'area IB2 del nucleo di Batignano durante le ore notturne. Questo punto di vista interno è stato selezionato al fine di sviluppare l'analisi interpretativa in un'area aventi caratteristiche differenti rispetto a tutte quelle precedentemente realizzate. Si tratta di una porzione di tessuto residenziale recentemente sviluppata lungo la strada di attraversamento principale, la strada provinciale 153. L'area è caratterizzata dalla disposizione lineare di complessi architettonici, lungo le cui vie sono stati installati degli apparecchi dotati di armature stradali per l'illuminazione funzionale. Questa tipologia di illuminazione differisce con il resto del tessuto urbano sia per quanto

riguarda l'ottica che per le proprie caratteristiche illuminotecniche, creando uno scenario paesaggistico differente dal contesto costruito. Questa porzione residenziale non è tuttavia percepibile dalle visuali esterne in quanto si è sviluppata lungo un territorio pianeggiante distaccato dal nucleo originario e storico di Batignano. L'illuminazione di questa piazza non partecipa alla costruzione dell'immagine notturna esterna del borgo a causa della propria collocazione ed altimetria. L'illuminazione è conferita dalle armature stradali a mercurio vetuste e non rispondenti alla normativa vigente. Questi apparecchi sono stati sostituiti dalle nuove ottiche stradali a Led della Philips. Nel Piano di Illuminazione la quantità di apparecchi e la disposizione sono rimaste invariate.

Armatura stradale - AEC ILLUMINATION



S o r - gente	Potenza installata [W]	Flusso [lm]	Tempo di accensione [h]
M.	250W	14200lm	4200h

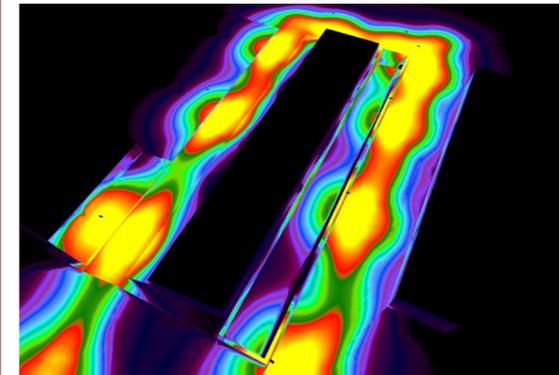
Armatura stradale - PHILIPS DIGISTREET



S o r - gente	Potenza installata [W]	Flusso [lm]	Tempo di accensione [h]
Led	21W 39W	3400lm 6000lm	1370h (100%) 2830h (-30%)

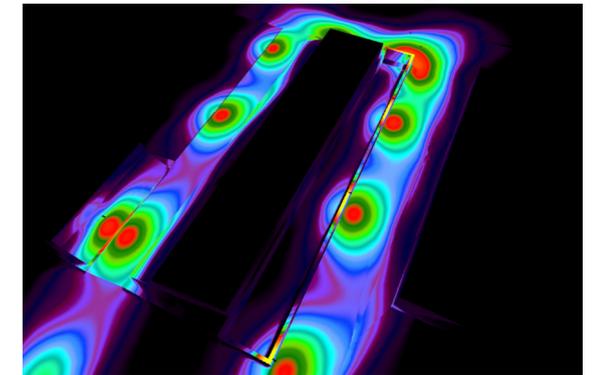
IB1 - Punto di vista interno

Simulazione luminanze esistente

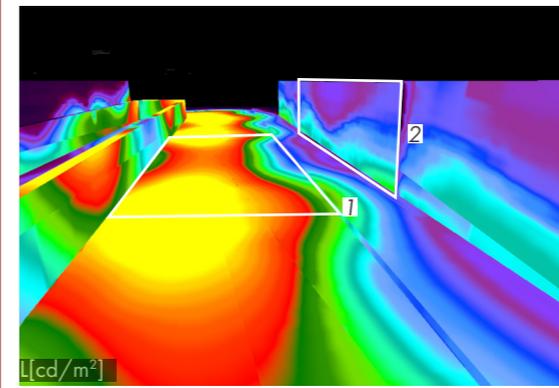


Output 77. Simulazione esistente Via Montecalvello IB1

Simulazione luminanze progetto

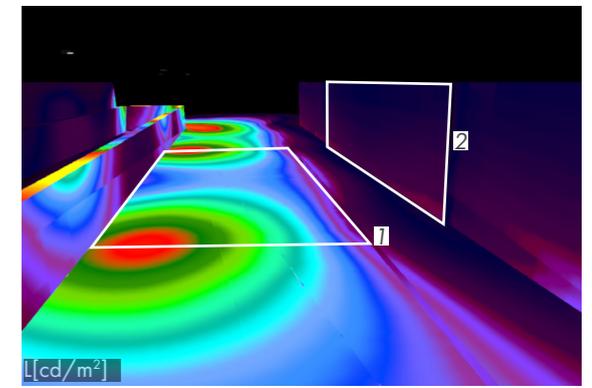


Output 78. Simulazione progetto Via Montecalvello IB1



Output 79. Simulazione delle luminanze esistenti Porta Grossetta IB1

Output Dialux	Regione	L Min.	L Max.	L Med.
Pavimentazione	1	0.02	2.5	0.9
1°edificio	2	0.15	0.52	0.25

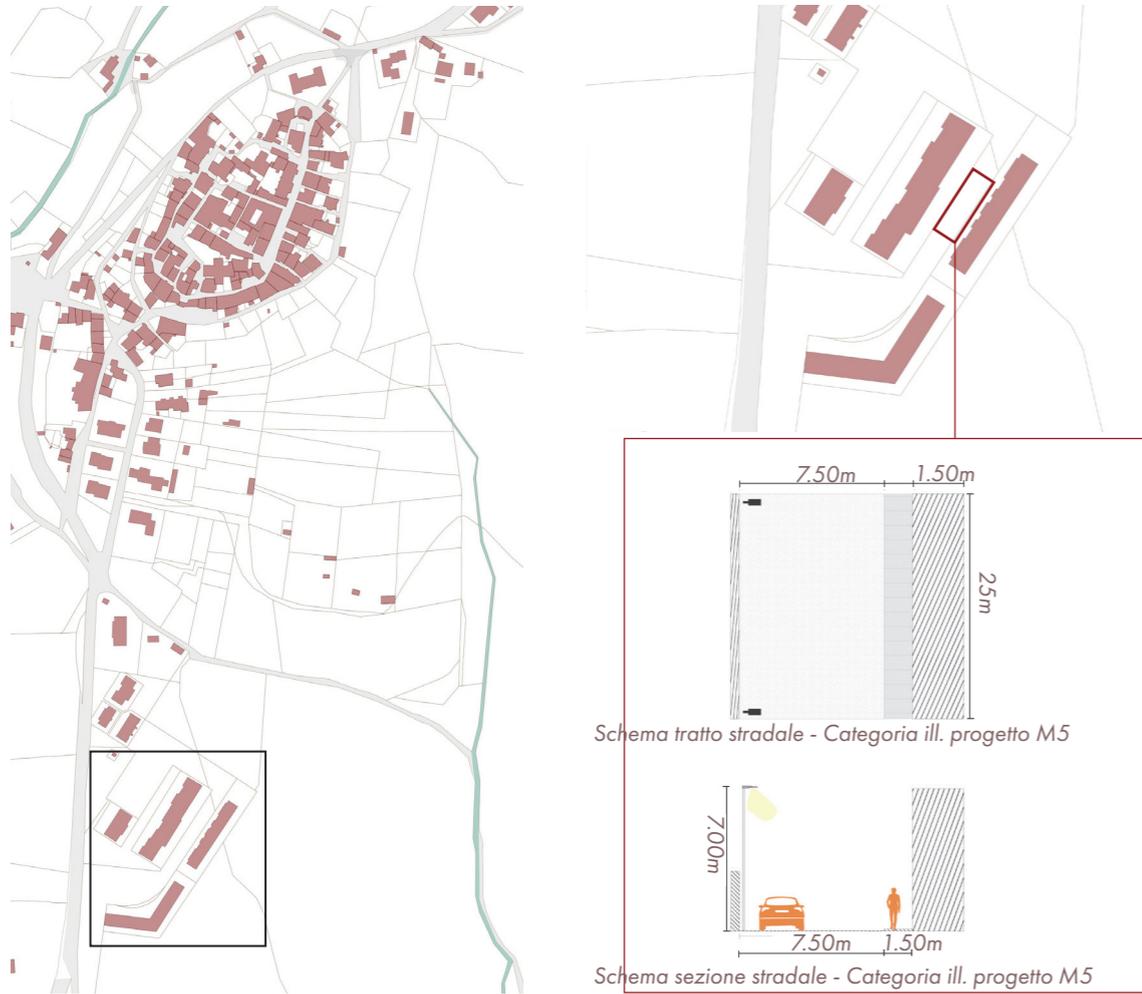


Output 80. Simulazione delle luminanze post progetto Porta Grossetta IB1

Output Dialux	Regione	L Min.	L Max.	L Med.
Pavimentazione	1	0.059	0.95	0.38
1°edificio	2	0.046	0.13	0.07

ANALISI PRESTAZIONI

Impianto d'illuminazione Porta Grossetana



Carreggiata stradale Categoria M5	$L [cd/m^2] > 0.50$	$U_o > 0.35$	$U > 0.40$	$Ti [\%] < 15$	U_o bagnato > 0.15
Strada pedonale Categoria P4	$E [lux] > 5$	$E_{min} [lux] > 1$	$E_{sc, min} [lux] > 1.5$	$E_{v, min} [lux] > 1$	-

Tabella 46. Requisiti illuminotecnici in riferimento alle categorie di progetto M5 e P4, UNI EN 13201-2:2016

Impianto esistente

Strada M4 con marciapiede P3

Output isolinee della luminanza e dell'illuminamento orizzontale

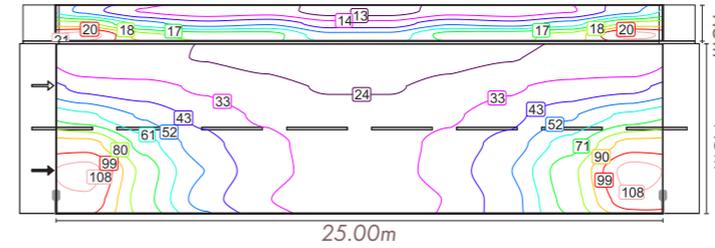


Tabella valori illuminamento

Marciapiede 1 (P3)			
$E_m [lx] \geq 7.50$ ≤ 11.25	$E_{min} [lx] \geq 1.50$	$E_{min} (semicl) \geq 1.50$	$E_{min} (vert) \geq 2.50$
✗ 6.90	✓ 5.55	✓ 2.55	✗ 1.77

Carreggiata 1 (M4)				
$L_m [cd/m^2] \geq 0.75$	$U_o \geq 0.40$	$UI \geq 0.60$	$EIR \geq 0.30$	$TI [\%]$
✓ 1.41	✗ 0.34	✓ 0.83	✓ 0.61	* 27

Impianto di progetto

Strada M5 con marciapiede P4

Output isolinee della luminanza e dell'illuminamento orizzontale

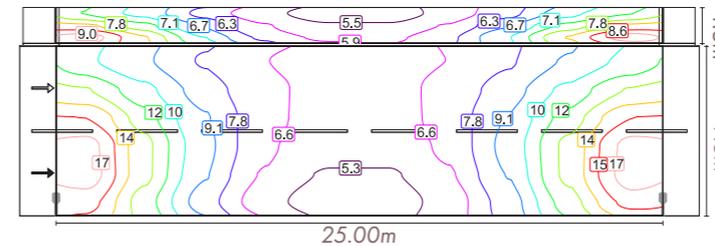


Tabella valori illuminamento

Marciapiede 1 (P4)			
$E_m [lx] \geq 5.00$ ≤ 7.50	$E_{min} [lx] \geq 1.00$	$E_{min} (semicl) \geq 1.00$	$E_{min} (vert) \geq 1.50$
✓ 6.82	✓ 5.34	✓ 2.33	✗ 1.23

Carreggiata 1 (M5)				
$L_m [cd/m^2] \geq 0.50$	$U_o \geq 0.35$	$UI \geq 0.40$	$TI [\%] \leq 15$	$EIR \geq 0.30$
✓ 0.66	✓ 0.55	✓ 0.77	✓ 10	✓ 0.68

ANALISI ENERGETICA

Confronto tra l'impianto d'illuminazione dello stato di fatto e di progetto

IMPIANTO ESISTENTE MONTEPESCALI		N.
ARREDO URBANO	Globi diffondenti (SDF) Neri Light 21 (P)	437
	Globi Disano (SDF) Philips Towntune (P)	2
PROIETTORI FUNZIONALI	Pr. IGuzzini (SDF) Philips Clearflood (P)	18
	Lanzini (SDF) Esistente (P)	1
PROIETTORI D'ACCENTO	PerformanceInLighting (SDF) Esistente (P)	3
	AEC (SDF) Philips Clearflood (P)	22
ARMATURA STRADALE	GC Illumination (SDF) Philips Clearflood (P)	6

Tabella 47. Impianto Batignano esistente (SDF) e di progetto (P)

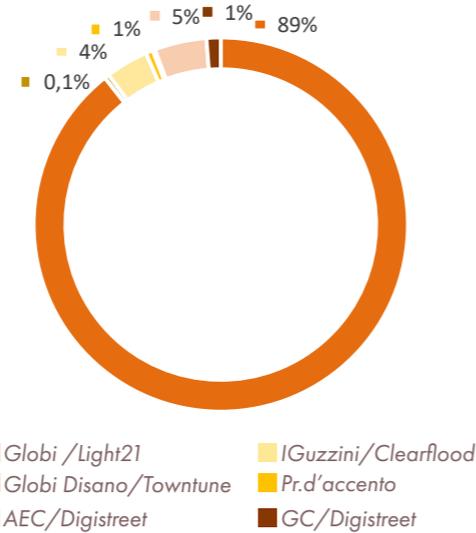


Grafico 45. Impianto Batignano esistente (SDF) e di progetto (P)

POTENZE IMPIANTO BATIGNANO		N.
AEC ILLUMINATION (ESISTENTE)	250W	22
DIGISTREET PHILIPS (PROGETTO)	21W	12
	39W	10

Tabella 48. Potenze impianto stradale

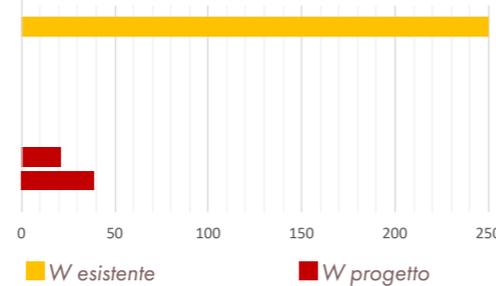


Grafico 46. Potenze impianto stradale

CONSUMI IMPIANTO BATIGNANO		N.
AEC ILLUMINATION (ESISTENTE)	Tot: 32964,75 kWh	22
DIGISTREET PHILIPS (PROGETTO)	Tot: 3094,03 kWh	22

Tabella 49. Consumi impianto stradale

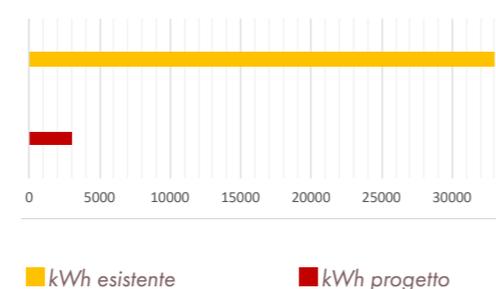


Grafico 47. Consumi impianto stradale

Indicatori energetici Dp, De e IPEI

Tratto stradale

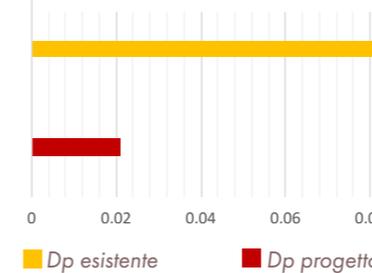
Impianto esistente

Apparecchio	Sorgente	Potenza installata [W]	Flusso [lm]	Tempo di accensione [h]	Efficienza luminosa [lm/W]	Categoria illuminotecnica
AEC illumination	Mercurio	250	14200	4200h (100%)	56.8	M4
Dimensioni area [m²]	Illuminamento medio [lux]	Dpr [W/lux.m²]	Dp [W/lux.m²]	De [kWh/m²]	IPEI	Classe energetica
187.5	16.04	0.042	0.083	15.98	1.97	E

Impianto di progetto

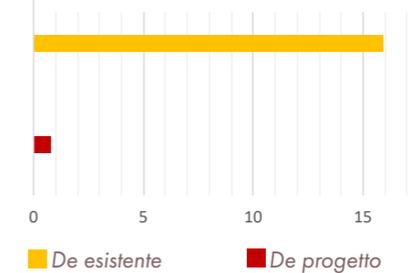
Apparecchio	Sorgente	Potenza installata [W]	Flusso [lm]	Tempo di accensione [h]	Efficienza luminosa [lm/W]	Categoria illuminotecnica
Digistreet Philips	Led	39	6000	1370h (100%) 2830h (-30%)	153.8	M5
Dimensioni area [m²]	Illuminamento medio [lux]	Dpr [W/lux.m²]	Dp [W/lux.m²]	De [kWh/m²]	IPEI	Classe energetica
187.5	6.82	0.043	0.021	0.789	0.48	A3+

Densità di potenza



Dp: -74%

Densità di consumi



De: -95%

Classe energetica esistente

E

Classe energetica progetto

A3+

7.3.6 Analisi dei risultati

Area di recente sviluppo residenziale Intervento di retrofit dell'armatura stradale

L'area analizzata comprende l'espansione residenziale verificatasi in epoca recente distaccata rispetto al nucleo originario. Essa si sviluppa in un territorio pianeggiante lungo la strada principale di accesso a Batignano. La morfologia, la posizione e l'impianto d'illuminazione, sia esistente che quello generato dal nuovo piano di luce, rendono lo scenario luminoso della piazza non parte della composizione del paesaggio luminoso notturno percepito dall'esterno del borgo. Questo complesso residenziale è caratterizzato da abitazioni a schiera le cui vie sono illuminate attraverso delle armature stradali. E' stata selezionata quest'area proprio per le sue caratteristiche d'illuminazione, differenti dalla totalità dell'impianto di Batignano. Le armature stradali esistenti, dotate di sorgente a mercurio, sono vetuste e non rispettose delle indicazioni fornite dalla normativa. La soluzione proposta dal Piano di Illuminazione Comunale prevede la sostituzione dei vecchi apparecchi stradali a mercurio con i nuovi a Led nell'ottica di migliorare le prestazioni energetiche dell'impianto.

Percezione visiva

ANDAMENTO DELLE LUMINANZE

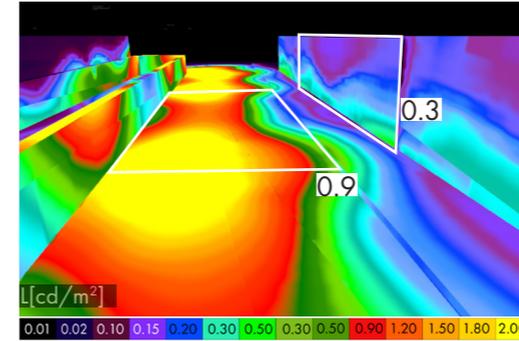
La via esaminata risulta sovrailluminata at-

traverso l'impianto esistente, permettendo di percepire in maniera più illuminata l'intero complesso e di conseguenza maggiormente sicura, all'interno della quale si riconoscono visivamente le facciate degli edifici residenziali. In fase di progetto la sostituzione delle sorgenti a mercurio genera delle importanti ricadute, le quali modificano radicalmente la percezione dello spazio migliorando però i requisiti normativi ed energetici.

ASSENZA DEI CONTRASTI DI LUMINANZA

Attraverso l'attuazione del progetto, lo spazio edificato non viene più riconosciuto e percepito come un luogo illuminato in maniera diffusa. Questo carattere viene testimoniato dai valori di luminanza misurati sulle facciate degli edifici simulati. La facciate diventano totalmente scure in fase di progetto, i cui valori di luminanza calcolati passano da 0.3 a 0.07 cd/m². Un'ulteriore fattore a testimonianza di questa osservazione è dato dal valore di illuminamento verticale misurato sul tracciato stradale, il quale non risulta verificato. Questa scarsi livelli di luminanza generano, sul cittadino che attraversa in ore notturne queste strade, delle sensazioni di disagio e insicurezza. In fase di progetto si verifica la riduzione di quantità di luce pari al 77% per le facciate degli edifici e del 56% per la pavimentazione del tracciato stradale, arrivando a misurare luminanze esigue, rispettivamente pari a 0,07 e 0,04 cd/m². Pertanto il rapporto tra le luminanze tra gli edifici residenziali e la pavimentazione carrabile passa da 3/1 a 6/1, permettendo alle facciate di non essere più visivamente riconosciute.

Simulazione luminanze esistente



Simulazione luminanze progetto

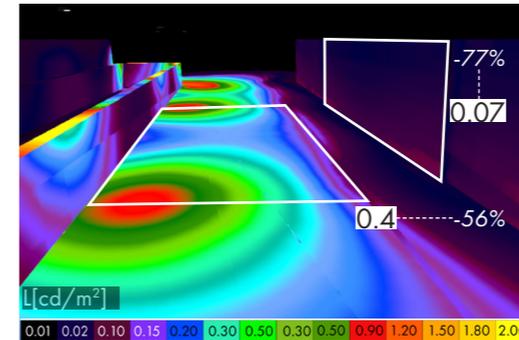


Tabella 50. Percentuale riduzione luminanze

Regioni	L _{MED} PRE	L _{MED} POST	% Riduzione
Pavimentazione	0.9	0.40	56%
Ed.1	0.3	0.07	77%

ANALISI CONTRASTI	Esistente	Progetto
Rapporto tra manto stradale e facciata	C 3/1	C 6/1

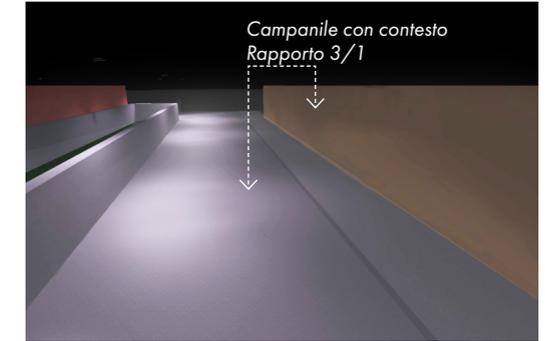
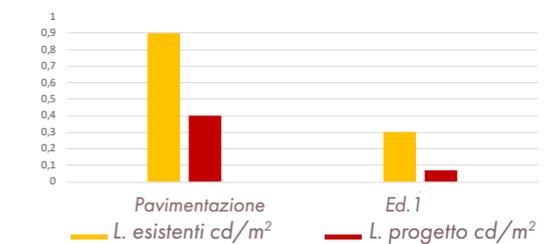


Grafico 48. Schema sulle luminanze pre e post progetto



Prestazione visiva

Dal punto di vista del rispetto dei requisiti imposti dalla normativa vigente, le soluzioni proposte dal nuovo piano di illuminazione comunale risultano efficienti.

I calcoli di illuminamento e di luminanza dei manti stradali sono stati sviluppati in riferimento alla porzione stradale e al contiguo spazio pedonale. Com'è stato già precedentemente affermato, nello stato di fatto la strada risulta sovrailluminata. L'intervento di progetto, nell'ottica di raggiungere il più elevato efficientamento energetico, riduce al minimo i requisiti illuminotecnici nel rispetto dei valori stabili da normativa. Il livello di illuminamento calcolato sul tratto pedonale è di 6.82 lx mentre il livello di luminanza sul tratto stradale è di 0.66 cd/m².

Prestazioni energetiche

Le prestazioni energetiche sono state migliorate grazie all'utilizzo delle sorgenti Led aventi un'efficienza luminosa nettamente maggiore rispetto a quelle preesistenti a mercurio.

Le potenze delle nuove sorgenti a Led sono state ridotte del 85%/91% rispetto ai valori degli apparecchi preesistenti, passando dall'utilizzo di sorgenti aventi 250W alle recenti tecnologie a Led di 21/39W. Questa nuova sorgente permette di ridurre del 90% i consumi annui legati al funzionamento dell'impianto rispetto agli apparecchi originali. Queste considerazioni hanno portato a determinare l'indice energetico dell'IPEI e la conseguente classe energetica. Il tratto stradale passa così dalla classe energetica E a quella A3+.



7.3 Bibliografia

1. CIE 234:2019, *A Guide to Urban Lighting Masterplanning*
2. Piano d'Illuminazione Intelligente, Doc. 02 Relazione tecnico descrittiva, Comune di Grosseto, 2019
1. BUONACORSI SERENA, *Apparecchi storici di illuminazione tra conservazione ed innovazione tecnologica: il caso di Torino*, tesi di laurea, Torino, 2018
2. D.M. 27/09/17 "Criteri Ambientali Minimi per l'acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illu-

minazione pubblica.

3. Piano d'Illuminazione Intelligente, Doc. 02 Relazione tecnico descrittiva, Comune di Grosseto, 2019
4. UNI EN 13201-5:2016 "Illuminazione stradale" - Parte 5: Indicatori delle prestazioni energetiche
5. D.M. 27/09/17 "Criteri Ambientali Minimi per l'acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica.

Normativa di riferimento

- Norma UNI 11248: "Illuminazione stradale. Selezione delle categorie illuminotecniche".
- Norma UNI EN 13201-2 "Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali"
- Norma UNI EN 13201-3 "Illuminazione stradale - Parte 3: Calcolo delle prestazioni"
- Norma UNI EN 13201-4 "Illuminazione stradale - Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche"
- UNI EN 13201-5:2016 "Illuminazione stradale" - Parte 5: Indicatori delle prestazioni

energetiche

- Norma UNI 10819: "Impianti di illuminazione esterna. Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso".
- UNI 11630:2016 "Luce e illuminazione - Criteri per la stesura del progetto illuminotecnico"
- 1. D.M. 27/09/17 "Criteri Ambientali Minimi per l'acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica.

8

CONCLUSIONI

8.1 Conclusioni

In conclusione, si può affermare che grazie a una corretta progettazione del sistema d'illuminazione pubblica si costituiscono scenari luminosi valorizzanti il sistema insediativo nelle sue componenti fisiche, culturali, sociali, economiche, percettive, in cui la società si identifica ritrovandovi una fonte di conoscenza e benessere.

La disciplina della progettazione illuminotecnica deve essere inserita all'interno dei grandi piani di progettazione del territorio, poiché solo attraverso una progettazione multidisciplinare si potrà arrivare a modellare l'idea paesaggio espressa dalla Convenzione Europea. Sulla base di queste considerazioni, le quali tengono conto di una sistema paesaggistico inclusivo, rappresentante l'espressione dell'identità e dei valori del territorio, si capisce l'importanza della progettazione della percezione degli scenari paesaggistici non solo diurni ma anche notturni.

L'obiettivo della ricerca di tesi è stato quello di dimostrare come la progettazione della luce degli impianti di illuminazione pubblica, possa permettere di "accendere" o "spegnere" la percezione notturna del paesaggio culturale. Attraverso la luce è possibile esaltare l'osservazione notturna diventando uno strumento

di comunicazione attraverso la quale catturare e stimolare l'attenzione dell'osservatore, raccontandogli la storia del borgo e dei suoi abitanti, guidandolo nella lettura dello spazio paesaggistico, il quale incrementa la sua accessibilità diventando di facile lettura.

Al fine di elaborare delle conclusioni in riferimento all'incidenza dei nuovi piani di illuminazione sul paesaggio maremmano, è stato fondamentale conoscere la specifica identità dei due nuclei insediativi, attraverso lo studio della totalità dei sistemi costituenti il passaggio. Attraverso le analisi preliminari, è stata approfondita la caratterizzazione delle componenti naturalistico-ambientali ed insediative, il loro sviluppo storico, le emergenze economico-ambientali ed architettoniche, ed infine il sistema di tutela e valorizzazione esistente. L'analisi dei sistemi sopraelencati ha dimostrato che si tratti di un territorio ad alto valore culturale ed ambientale, minacciato dall'incontrollata crescita e sviluppo. Le criticità riscontrate sono il crescente abbandono dei borghi rurali, a causa della loro scarsa attrattività economica e turistica, la minacciosa perdita dei caratteri naturali identificati (ad esempio le distese boschive di ulivi) ed infine la perdita dell'alto valore percettivo del

paesaggio e della panoramicità del sistema viario.

Le politiche per la gestione del territorio avviate dalla Regione Toscana prestano attenzione alla tutela dell'eterogeneità e alla conservazione della percezione diurna del paesaggio collinare caratterizzato dal dialogo tra gli insediamenti storici e le attività agropastorali. Allo stesso tempo, i borghi diffusi sul territorio collinare sono dei veri e propri musei a cielo aperto, ricchi di beni storico-architettonici ben conservati e rimasti intatti sulla quale si concentrano le nuove politiche di promozione turistica.

L'analisi sopra descritta non solo ha permesso di leggere i valori etici ed estetici del paesaggio ma, allo stesso tempo, ha permesso di individuare le aree di osservazione privilegiata per lo studio della percezione notturna del paesaggio. A tal proposito sono stati incrociati i dati riferiti al sistema infrastrutturale, al sistema di tutela ambientale e delle emergenze storiche.

E' stato inoltre importante studiare come si percepisca uno scenario paesaggistico, il quale è strettamente legato alla dimensione soggettiva dell'osservatore che lo elabora in funzione delle proprie esperienze e della propria formazione culturale. Il paesaggio notturno viene modellato e percepito attraverso la luce, la quale deve esaltare lo sfondo vasto e complesso dalla quale si contraddistinguono gli elementi caratterizzanti del tessuto urbano, i landmarks. Ad oggi non esiste un criterio o una metodologia utile allo sviluppo di una valutazione legata alla percezione del paesaggio notturno.

A tal proposito, al fine di elaborare delle

valutazioni qualitative sulla trasformazione della percezione notturna dei due borghi analizzati, è stata sviluppata un'analisi interpretativa multicriteriale, nella quale sono stati incrociati i risultati delle analisi legate agli aspetti di carattere percettivo, illuminotecnico ed energetico.

Quest'analisi è stata sviluppata su porzioni specifiche appartenenti ai borghi di Montepescali e Batignano, selezionate in quanto significative e rappresentative delle differenti peculiarità morfologiche, architettoniche ed impiantistiche dei complessi sistemi insediativi analizzati. In questo modo sono state analizzare le ricadute causate dai differenti interventi di relamping a livello percettivo, illuminotecnico ed energetico.

E' facile intuire come gli esiti derivati da quest'analisi siano variegati e strettamente legati sia allo specifico intervento di riconversione che alle personali caratteristiche che compongono l'area d'analisi. Non è pertanto possibile stabile delle soluzioni progettuali univoche, le cui specifiche caratteristiche tecniche siano replicabili per ciascun Piano d'Illuminazione Comunale. Il processo di analisi multicriteriale mostra però una metodologia d'analisi e d'intervento utile da poter replicare in differenti contesti, al fine di valutare singolarmente le caratteristiche proprie relative a ciascun'area identificata avente maggior interesse a livello percettivo.

L'analisi multicriteriale è stata effettuata attraverso il confronto tra la simulazione della percezione notturna esistente e quella di progetto, nella quale si verifica la riconversione a LED delle sorgenti luminose. Gli esiti hanno mostrato un'evidente discrepanza tra le due

differenti configurazioni. La percezione che si gode oggi viene totalmente impattata dall'introduzione delle nuove sorgenti e, in misura maggiore, dalle nuove curve fotometriche non diffondenti previste dal nuovo Piano di Luce. Gli esiti positivi raggiunti in riferimento all'efficientamento energetico e del rispetto dei requisiti normativi, non trovano una corrispondenza altrettanto eccellente dal punto di vista delle prestazioni percettive. Il motivo principale, per cui il nuovo Piano di Luce non esalti la percezione notturna delle aree di maggior importanza del tessuto insediativo, è da riferirsi al fatto che, le indicazioni previste dal Piano, non prevedano la variazione della posizione degli apparecchi esistenti installati. A tal proposito, è importante valutare che le scelte illuminotecniche legate agli apparecchi e al loro posizionamento siano da effettuate in funzione all'idea che il progettista ha in merito alla percezione visiva del complesso che vuole ricreare.

Riassumendo, durante la fase di progettazione del Piano d'Illuminazione è fondamentale conoscere le caratteristiche identitarie del luogo di progetto ed individuare le aree esterne di osservazione privilegiata. Il progettista, in questo modo, entra a conoscenza di quali sistemi esaltare o quali mettere in secondo piano. Esso classifica il complesso insediativo attraverso la definizione di una scala gerarchica nella quale definisce lo scenario luminoso da ricreare attraverso il Piano.

Quest'ultimo, se ben progettato, costituisce un unico scenario inclusivo all'interno della quale vengono enfatizzati gli elementi particolari di maggiore importanza.

Individuata la struttura gerarchica da rispettare nel progetto di luci e ombre, il secondo passo è quello scegliere le soluzioni tecnologiche adatte al fine di completare vicendevolmente i tre aspetti cardini delle analisi interpretativa (le prestazioni percettive, le prestazioni illuminotecnico e le prestazioni energetiche). Incrociando i risultati di queste tre differenti analisi si giunge a soluzioni impiantistiche specifiche in funzione alla conformità e alle caratteristiche dell'area, le quali siano in grado di valorizzare ed enfatizzare la percezione notturna del complesso insediativo nel rispetto della normativa vigente.

L'esito finale è la progettazione della percezione di un paesaggio notturno simbolo dell'identità dei luogo e della comunità che lo abita, il quale lo rende attrattivo agli occhi dell'osservatore indirizzando le sue scelte e i suoi comportamenti. La luce diventa il mezzo attraverso la quale valorizzare e rafforzare l'immagine notturna, la cui percezione smuove sensazioni ed emozioni nell'osservatore, mostrando il mistero e la bellezza propria del luogo, sempre nel rispetto dei requisiti imposti dalle norme vigenti in campo d'illuminazione pubblica e attraverso il raggiungimento di importanti valori di efficientamento e di risparmio energetico.

Fonti Immagini

1. Foto personale
2. Autrice Giuliana Manzini, <https://www.parco-maremma.it/foto/>
3. Foto personale
4. Autrice Maria Rosaria Cioppi <https://www.parco-maremma.it/foto/>
5. Autrice Silvia Lenti, <https://www.parco-maremma.it/foto/>
6. Autrice Francesca Lucchetta, <https://www.parco-maremma.it/foto/>
7. Foto personale
8. Autrice Svetlana Aleksandrova, <https://www.parco-maremma.it/foto/>
9. <https://www.tuttomaremma.com/rosselle.htm>
10. <https://new.comune.grosseto.it/web/>
11. Autore Andrea Barghi Varda, PITn.18
12. Autrice Gloria Furlan, PITn.18
13. Foto personale
14. Foto personale
15. Foto personale
16. Foto personale
17. Foto personale
18. Foto personale
19. Foto personale
20. Foto personale
21. Foto personale
22. Foto personale
23. Foto personale
24. Foto personale
25. Foto personale
26. Foto personale
27. Foto personale
28. Foto personale
29. Foto personale
30. Foto personale
31. Foto personale
32. Foto personale
33. Foto personale
34. Foto personale
35. Foto personale
36. Foto personale
37. Foto personale
38. Foto personale
39. Foto personale
40. Autore Paolo Gregori
41. Autore Giorgio Puddu
42. Autore Bruno Ladu
43. Foto personale
44. Foto personale
45. Foto personale
46. Foto personale
47. <https://blog.simes.it/it/contrasti-di-luminanza-rapporto-oggetto-sfondo>
48. <https://blog.simes.it/it/contrasti-di-luminanza-rapporto-oggetto-sfondo>
49. Autore Alessandro Giordani
50. Autore Daniele Sala
51. <http://www.gdstech.it/getpage?id=60>
52. <https://www.campoeltrico.it/blog/43/indice-resa-cromatica-cri>
53. Autore Margo
54. Autore Antonio Vaccarini
55. Foto personale
56. Foto personale
57. Foto personale
58. Foto personale
59. Foto personale
60. Foto personale
61. Foto personale
62. Foto personale
63. Foto personale
64. Foto personale
65. Foto personale
66. Foto personale
67. Foto personale
68. Foto personale
69. Foto personale
70. Foto personale
71. Foto personale
72. Foto personale
73. Foto personale

Elenco elaborati Tavole

1. Morfologia del sistema idrologico e altimetrico PAG.28
2. Morfologia del sistema idrologico e altimetrico PAG.30
3. Morfologia del sistema idrologico e altimetrico PAG.32
4. Le componenti naturalistico ambientali PAG.38
5. Morfologia del tessuto ambientale e costruito di Montepescali PAG.40
6. Classificazione delle aree omogenee di Montepescali PAG.42
7. Morfologia del tessuto ambientale e costruito di Batignano PAG.44
8. Classificazione delle aree omogenee di Batignano PAG.46
9. Sistema di tutela paesaggistico PAG.102
10. Sistema infrastrutturale PAG.104
11. Sistema legato alla percezione del paesaggio - Montepescali PAG.106
12. Punti di osservazione selezionati - Montepescali PAG.108
13. Sistema legato alla percezione del paesaggio - Batignano PAG.110
14. Punti di osservazione selezionati - Batignano PAG.112
15. Mappatura delle sorgenti - Montepescali PAG.174
16. Mappatura delle lampade - Montepescali PAG.176
17. Mappatura delle categorie illuminotecniche - Montepescali PAG.178
18. Mappatura della temperatura di colore correlata - Montepescali PAG.180
19. Mappatura delle sorgenti - Batignano PAG.186
20. Mappatura delle lampade - Batignano PAG.188
21. Mappatura delle categorie illuminotecniche - Batignano PAG.190
22. Mappatura della temperatura di colore correlata - Batignano PAG.192
23. Mappatura dell'impianto di progetto - Montepescali PAG.200
24. Mappatura dell'impianto di progetto - Batignano PAG.202

Elenco strumenti e software

Elenco strumenti e software utilizzati per lo sviluppo delle analisi

- VIDEOFOTOMETRO: per il rilievo delle luminanze durante il sopralluogo.
- LMK LABSOFT: per l'elaborazione delle misure di luminanze.
- SKETCHUP: per la modellazione 3D.
- DIALUX per la simulazione delle luminanze.
- QGIS: per l'elaborazione delle tavole d'analisi territoriale, storica e dell'impianto d'illuminazione.

Elenco legislazione, normativa e piani consultati

- L.R. Toscana n.1 del 03 gennaio 2005: Norme per il Governo del Territorio, Uso e copertura del suolo della Regione Toscana
- L.R. Toscana n.39 del 24 febbraio 2005: "Disposizioni in materia di energia"
- Piano di Indirizzo Energetico Regionale (PIER) del 08/07/2008
- L.R. Toscana n.37 del 21 marzo 2000: "Norme per la prevenzione dell'inquinamento luminoso"
- L.R. Toscana n.13 del 23 febbraio 2016: "Nuove disposizioni in materia di energia. Modifiche alla legge regionale 24 febbraio 2005, n. 39, in attuazione della l.r. 22/2015"
- Deliberazione di Giunta Regionale n. 962 del 27 settembre 2004: "Linee Guida per la progettazione, l'esecuzione e l'adeguamento degli impianti di illuminazione esterna"
- D.M. 27/09/17 "Criteri Ambientali Minimi per l'acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica".
- Norma UNI 11248: "Illuminazione stradale. Selezione delle categorie illuminotecniche".
- Norma UNI EN 13201-2 "Illuminazione stradale – Parte 2: Requisiti prestazionali"
- Norma UNI EN 13201-3 "Illuminazione stradale – Parte 3: Calcolo delle prestazioni"
- Norma UNI EN 13201-4 "Illuminazione stradale – Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche"
- UNI EN 13201-5:2016 "Illuminazione stradale" - Parte 5: Indicatori delle prestazioni energetiche
- Norma UNI 10819: "Impianti di illuminazione esterna. Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso".
- UNI 11630:2016 "Luce e illuminazione - Criteri per la stesura del progetto illuminotecnico"
- Regolamento Urbanistico, Norme tecniche di attuazione, Comune di Grosseto
- Piano di indirizzo territoriale con valenza di piano paesaggistico, Scheda ambito di paesaggio 18, Maremma grossetana, Regione Toscana
- Piano Territoriale di Coordinamento, La qualità del paesaggio, Provincia di Grosseto

Giunta alla conclusione del mio percorso vorrei ringraziare coloro che mi hanno accompagnato in questa tappa fondamentale e impegnativa della mia formazione.

Esprimo gratitudine ai miei genitori e a mia sorella Martina per avermi incoraggiato e supportato con amore e fiducia lungo il mio percorso, insegnandomi a raggiungere tenacemente i miei obiettivi.

Ringrazio Edgar per aver condiviso con me questi ultimi anni e per la pazienza con la quale mi è stato vicino nei momenti più difficili e stressanti.

Ringrazio i miei parenti per essere stati una presenza costante e importante nella mia formazione e tutti i miei amici, coinquilini e colleghi per essere stati dei veri compagni di viaggio, capaci di condividere con gioia e piacere la quotidianità.

Ringrazio ancora le professoresse Anna Pellegrino e Lodovica Valetti, per avermi guidato sapientemente nell'elaborazione del mio progetto.

Un ultimo ringraziamento va ai soci dello Studio GMS, Margherita e Marco, ai colleghi ed ai collaboratori, per avermi dato fiducia ed insegnato i trucchi del mestiere durante la mia permanenza lavorativa.

*«Un luogo o un paesaggio
non esistono se non per
come li vedono i nostri oc-
chi . Si tratta perciò di ren-
derlo visibilmente presen-
te, scegliendo il meglio di
tutto o parti di esso»*

[Le Corbusier, Ménière de penser l'urbanisme]

Francesca Floris
Tesi Magistrale
Politecnico di Torino
2020