

POLITECNICO DI TORINO
Corso di Laurea Magistrale
in Pianificazione Territoriale, Urbanistica e Paesaggistico-Ambientale



Tesi di Laurea Magistrale

**LO SPAZIO PUBBLICO COME TELAIO PER LA RIGENERAZIONE DELLA CITTA'
CONTEMPORANEA.**

L'analisi dei servizi ecosistemici a supporto del Prg di Settimo Torinese.

Relatore

Prof. Carolina Giaimo

Co-relatori

Prof. Carlo Alberto Barbieri

Dott. Giulio Gabriele Pantaloni

Candidato

Clemente Brunetti

Anno Accademico 2018-2019

INDICE

INTRODUZIONE	1
Tesi	1
Obiettivo	2
Metodo	3

PARTE I

I SERVIZI ECOSISTEMICI E LA FUNZIONE ECOLOGICA DELLO SPAZIO PUBBLICO

Capitolo 1. I servizi ecosistemici e i valori del suolo	4
1.1 Benefici derivanti dall'uso sostenibile del suolo.....	4
1.2 I servizi ecosistemici	5
1.3 L'importanza delle funzioni ecosistemiche e della biodiversità	6
1.4 Classificazione dei servizi ecosistemici	7
1.5 Mappare e valutare i servizi ecosistemici	9
1.6 Strumenti per la mappatura e valutazione dei servizi ecosistemici	10
1.7 Il servizio ecosistemico Habitat Quality: il modello di valutazione	11
1.8 L'importanza della mappatura e valutazione dei servizi ecosistemici	13
<i>Bibliografia e Sitografia</i>	15
Capitolo 2. Sul concetto di spazio pubblico	17
2.1 Città e spazio pubblico	17
2.2 Evoluzione del concetto di spazio pubblico	18
2.2.1 <i>Dalla città storica alla città moderna</i>	18
2.2.2 <i>Città contemporanea</i>	19
2.2.3 <i>Funzioni dello spazio pubblico: spazio fisico e di relazione?</i>	20
2.2.4 <i>Profili dello spazio pubblico: governo, proprietà, configurazione, fruizione</i>	21
2.3 Spazio pubblico tra resilienza e nuove funzioni	22
2.3.1 <i>Spazio pubblico e rigenerazione</i>	22
2.3.2 <i>Aree residuali e vuoti urbani come opportunità di rigenerazione</i>	23
<i>Bibliografia e Sitografia</i>	25

Capitolo 3. Migliorare il profilo ecologico delle città: verso nuovi standard?..	27
3.1 1968: standard urbanistici	27
3.2 Sull'efficacia degli standard urbanistici nella società attuale	28
3.3 Sull'integrazione tra urbanistica ed ecologia.....	29
3.4 Sull'approccio quantitativo e qualitativo degli standard	30
<i>Bibliografia e Sitografia</i>	32

PARTE II

MAPPARE IL SERVIZIO ECOSISTEMICO "HABITAT QUALITY" A SETTIMO TORINESE. STRUMENTI

Capitolo 4. Il caso studio di Settimo Torinese.....	34
4.1 Inquadramento territoriale di Settimo Torinese.....	34
4.2 Evoluzione del sistema insediativo.....	35
4.3 Sistema ambientale	38
4.4 L'evoluzione della strumentazione urbanistica: verso il nuovo Prg.....	39
4.4.1 <i>Le Varianti</i>	40
4.4.2 <i>La partecipazione al processo di piano e gli obiettivi generali</i>	41
4.4.3 <i>Attuazione e previsioni per il Comune di Settimo Torinese</i>	43
4.5 Programmi complessi	44
4.5.1 <i>Prusst 2010 plan</i>	44
4.5.2 <i>PRU Antibioticos</i>	46
4.5.3 <i>Il progetto Corona Verde 2</i>	47
<i>Bibliografia e Sitografia</i>	48

Capitolo 5. Il modello Habitat Quality per lo spazio pubblico di Settimo Torinese	49
.....	49
5.1 Prerogative ecologiche e requisiti tecnici del software InVest.....	49
5.2 L'utilizzo di InVest per la mappatura del servizio ecosistemico Habitat Quality	50
.....	50
5.3 Dati di input richiesti dal modello.....	51
5.3.1 <i>Definizione dell'ambito territoriale di riferimento (UEF)</i>	51
5.3.2 <i>Descrizione delle minacce</i>	52
5.3.3 <i>Le fonti di minaccia</i>	55
5.3.4 <i>La matrice sensitivity</i>	55
5.4 Metodologia di attribuzione dei valori di habitat.....	55
5.4.1 <i>Primo passaggio metodologico</i>	56
5.4.2 <i>Secondo passaggio metodologico</i>	57
5.4.3 <i>Terzo passaggio metodologico</i>	57

5.5 Elaborazione della matrice sensitivity	59
<i>Bibliografia e Sitografia</i>	61

PARTE III

SCENARI DI HABITAT QUALITY PER GLI SPAZI PUBBLICI DI SETTIMO TORINESE

Capitolo 6. Caratteri biofisici degli spazi pubblici. Dati e interpretazioni	63
6.1 Introduzione all'analisi degli scenari	63
6.2 Analisi della qualità biofisica degli spazi pubblici. Stato di fatto (t0) e interpretazione dei risultati.....	63
6.2.1 <i>Caratteri quali-quantitativi degli usi del suolo. Stato di fatto (t0)</i>	63
6.2.2 <i>Caratteri quali-quantitativi degli standard urbanistici ex artt.21- 22 della Lur Piemonte, n. 56/1977</i>	68
6.2.3 <i>Cosa minaccia gli spazi pubblici? Stato di fatto (t0)</i>	72
6.2.4 <i>Considerazioni sugli spazi pubblici all'interno dell'area urbana del concentrico e dell'area extraurbana allo Stato di fatto (t0)</i>	75
6.3 Analisi della qualità biofisica degli spazi pubblici. Stato di diritto (t1) e interpretazione dei risultati.....	79
6.3.1 <i>Introduzione alle analisi</i>	79
6.3.2 <i>Confronto quali-quantitativo degli usi del suolo: Stato di fatto (t0) e Stato di diritto (t1)</i>	80
6.3.3 <i>Caratteri quali-quantitativi degli standard urbanistici ex artt.21-22 della Lur Piemonte n. 56/1977: Stato di diritto (t1) e confronto con lo Stato di fatto (t0)</i>	84
6.3.4 <i>Cosa minaccia gli-spazi pubblici: Stato di diritto (t1) e confronto con lo Stato di fatto (t0)</i>	89
6.3.5 <i>Considerazioni sugli spazi pubblici all'interno dell'area urbana del concentrico e dell'area extraurbana allo Stato di diritto (t1). Confronto con lo Stato di fatto (t0)</i>	94
<i>Bibliografia e Sitografia</i>	98
Capitolo 7. Rigenerare la città attraverso interventi di forestazione urbana. Una proposta progettuale	99
7.1 Inquadramento area di progetto	99
7.2 Benefici derivanti dalla forestazione urbana	100
7.3 Scenario progettuale (t2): forestazione urbana	102
7.3.1 <i>Introduzione alle analisi dello scenario t2</i>	102
7.3.2 <i>Confronto quali-quantitativo degli usi del suolo: Scenario progettuale (t2) e Stato di diritto (t1)</i>	102
7.3.3 <i>Caratteri quali-quantitativi degli standard urbanistici ex artt.21-22 della Lur Piemonte n. 56/1977: Scenario progettuale (t2) e confronto con lo Stato di diritto (t1)</i>	104
7.4 Conclusioni.....	108
<i>Bibliografia e Sitografia</i>	111

Indice delle Tabelle

Tab.1 Minacce considerate	53
Tab.2 Caratteristiche delle minacce	55
Tab.3 Livelli di Naturalità (1-5) indicizzati in valori di Habitat (0-1)	57
Tab.4 Estratto della matrice dei valori di habitat	58
Tab.5 Valori medi di HQ ed estensioni territoriali delle classi di uso e copertura del suolo (LULC) presenti nel Comune di Settimo Torinese classificate al IV livello di dettaglio della LCP.....	68
Tab.6 Valore medio di HQ ed estensione territoriale degli standard realizzati nel comune di Settimo Torinese allo stato di fatto (t0)	68
Tab.7 Tabella dei valori medi complessivi di HQ delle aree a standard classificate per classi di LULC (t0)	70
Tab.8 Valore medio di HQ rispetto alle tipologie di aree a standard Art.21 (t0)	71
Tab.9 Valore medio di HQ rispetto alle tipologie di aree a standard Art.22 (t0)	71
Tab.10 Interazione tra gli standard e con le classi di LULC considerate 'minacce' riferita all'area del concentrico (t0)	73
Tab.11 Interazione tra gli standard e le classi di LULC considerate 'minacce' riferita all'area extraurbano (t0)	74
Tab.12 Descrizione del valore medio complessivo di HQ riscontrato nei due ambiti di riferimento (t0)	78
Tab.13 Tassi di variazione significativi tra le classi di LULC allo stato di fatto (t0) e allo stato di diritto (t1)	81
Tab.14 Tassi di variazione significativi tra i valori medi complessivi di HQ rilevati allo stato di fatto (t0) e allo stato di diritto (t1)	83
Tab.15 Classificazione degli usi del suolo rispetto il I liv. della LCP allo stato di diritto (t1)	84
Tab.16 Classificazione degli usi del suolo rispetto il I liv. della LCP allo stato di fatto (t0)	84
Tab.17 Superfici territoriali e valori medi di HQ degli standard non ancora attuati.	84
Tab.18 Calcolo standard (mq/ab) rispetto artt.21-22 della Lur Piemonte 56/77 allo stato di diritto (t1)	86
Tab.19 Tabella dei valori medi complessivi di HQ delle aree a standard classificate per classi di LULC allo stato di diritto (t1)	87
Tab.20 Confronto valori medi complessivi di HQ degli standard classificati come artt.21.22 tra il t1 e il t0.....	87
Tab.21 Interazione tra gli spazi pubblici e le classi di LULC localizzate in un raggio di 100m dal loro perimetro nel concentrico(t0)	90
Tab.22 Interazione tra gli spazi pubblici e le classi di LULC localizzate in un raggio di 100m dal loro perimetro nell'area extraurbana (t0)	91
Tab.23 Descrizione del valore medio complessivo di HQ riscontrato nei due ambiti di riferimento (t1)	94
Tab.24 Tassi di variazione rispetto le classi di LULC comprese all'interno degli spazi	

pubblici del concentrico tra lo scenario t0 e t1.....	95
Tab.25 Tasso di variazione tra il valore medio complessivo di HQ dei “Territori modellati artificialmente” (I liv. LCP 2010) nei due scenari. Fonte: Elaborazione propria.....	103
Tab.26 Valore medio di HQ degli standard. Confronto tra scenario t1 e t2	104
Tab.27 Valore medio di HQ ed estensione territoriale degli standard realizzati nel comune di Settimo Torinese allo stato di fatto (t0)	104
Tab.28 Tassi di variazione tra i valori medi complessivi di HQ degli standard compresi nel concentrico. Confronto fra t1 e t2.....	105
Tab.29 Tassi di variazione tra i valori medi complessivi di HQ degli standard compresi nell’area extraurbana. Confronto fra t1 e t2.....	106
Tab.30 Incrementi e decrementi principali rilevati nelle interazioni tra le classi di LULC poste a 100m dal perimetro degli standard nell’area del concentrico	106

Indice delle Figure

Fig.1 Struttura e processi dell’ecosistema.....	6
Fig.2 Relazione tra i servizi ecosistemici e le componenti del benessere umano. Fonte: MEA	9
Fig.3 Inventario dei dati richiesti dal modello Habitat Quality. Fonte InVEST User Guide.	11
Fig.4 Inquadramento Comune di Settimo Torinese. Base cartografica: Ortofoto ICE 2011. Fonte: Elaborazione propria.....	34
Fig.5 Sistema insediativo di Settimo Torinese. Base cartografica: Ortofoto ICE 2011. Fonte: Elaborazione propria.....	37
Fig.6 Inquadramento PRU Antibioticos. Fonte: Città di Settimo Torinese	46
Fig.7 Composizione delle classi di uso e copertura del suolo (LULC) riferita dell’ambito di analisi.....	52
Fig.8 Matrice di Fragilità Ambientale. Fonte: Carta Natura Veneto (2010)	59
Fig.9 Estratto matrice della sensibilità ecologica in formato CS. Fonte: Elaborazione propria.....	60
Fig.10 Distinzione tra l’area del concentrico e l’area extraurbana. Base dati: Geoportale Piemonte. Fonte: Elaborazione propria	64
Fig.11 Mappatura degli usi del suolo classificati secondo il IV livello di dettaglio della LCP (2010) allo stato di diritto (t0). Fonte: Elaborazione propria	65
Fig.12 Mappatura di HQ del Comune di Settimo Torinese (t0). Fonte: Elaborazione propria.....	66
Fig.13 Scala dei Valori di HQ riferita al Comune di Settimo Torinese (t0). Fonte Elaborazione propria.....	66
Fig.14 Classificazione degli standard urbanistici esistenti, ex. artt. 21 e 22, LUR 56/1977 e smi (t0). Fonte: Elaborazione propria.	69

Fig.15 Interazione tra gli spazi pubblici e le classi di LULC localizzate nel raggio di 100m dal loro perimetro (t0). Fonte: Elaborazione propria	75
Fig.16 Area urbana del concentrico. Valore medio HQ delle classi di uso del suolo che ricadono all'interno degli spazi pubblici (t0). Fonte: elaborazione propria.....	77
Fig.17 Area extraurbana. Valore medio HQ delle classi di uso del suolo che ricadono all'interno degli spazi pubblici (t0). Fonte: elaborazione propria	77
Fig.18 LULC di base utilizzate per la simulazione dello scenario stato di diritto (t1).....	79
Fig.19 Mappatura degli usi del suolo classificati secondo il IV livello di dettaglio della LCP (2010) allo stato di diritto (t1). Fonte: Elaborazione propria	80
Fig.20 Mappatura di HQ del comune di Settimo Torinese (t1). Fonte: Elaborazione propria	82
Fig.21 Classificazione standard urbanistici non attuati secondo artt.21-22 della Lur 56/77. Fonte: Elaborazione propria	85
Fig.22 Confronto tra le mappature di HQ degli spazi pubblici al t0 e al t1. Fonte: Elaborazione propria	88
Fig.23 Principali ambiti di minaccia localizzati nell'area extraurbana dovuti alle nuove trasformazioni urbanistiche. Fonte: elaborazione propria	92
Fig.24 Interazione tra gli spazi pubblici e le classi di LULC localizzate nel raggio di 100m dal loro perimetro (t1). Fonte: Elaborazione propria	93
Fig.25 Area urbana del concentrico. Valore medio HQ delle classi di uso del suolo che ricadono all'interno degli spazi pubblici (t1). Fonte: elaborazione propria.....	95
Fig.26 Area extraurbana. Valore medio HQ delle classi di uso del suolo che ricadono all'interno degli spazi pubblici (t1). Fonte: elaborazione propria	97
Fig.27 Inquadramento area di progetto. Fonte: Elaborazione propria.....	99
Fig.28 Mappatura di HQ degli standard compresi nel concentrico e nell'area extraurbana (t2). Fonte: Elaborazione propria	105

Indice Tavole

1. Classificazione Land Use/Land Cover IV livello LCP (2010) del Comune di Settimo Torinese. Stato di fatto (t0)
2. Mappatura e valutazione Habitat Quality del Comune di Settimo Torinese. Stato di fatto (t0).
3. Classificazione standard urbanistici secondo artt.21-22 della Lur 56/77 del Comune di Settimo Torinese. Stato di fatto (t0)
4. Classificazione Land Use/Land Cover IV livello LCP (2010) degli standard urbanistici. Stato di fatto (t0)
5. Interazione tra gli spazi pubblici e le classi di LULC localizzate in un raggio di 100m dal loro perimetro. Stato di fatto (t0)

6. Mappatura e valutazione Habitat Quality degli standard urbanistici. Stato di fatto (t0)
7. Classificazione Land Use/Land Cover IV livello LCP (2010) del Comune di Settimo Torinese. Stato di diritto (t1)
8. Mappatura e valutazione Habitat Quality del Comune di Settimo Torinese. Stato di diritto (t1)
9. Classificazione standard urbanistici non attuati secondo artt.21-22 della Lur 56/77 del Comune di Settimo Torinese. Stato di diritto (t1)
10. Mappatura e valutazione Habitat Quality dell'attuazione totale degli standard urbanistici. Stato di fatto (t1)
11. Interazione tra gli spazi pubblici e le classi di LULC localizzate nel raggio di 100m dal loro perimetro (t1)
12. Classificazione Land Use/Land Cover IV livello LCP (2010) degli standard urbanistici. Stato di diritto (t1)
13. Mappatura e valutazione Habitat Quality del Comune di Settimo Torinese. Scenario progettuale (t2)
14. Mappatura e valutazione Habitat Quality degli standard urbanistici. Scenario progettuale (t2)
15. Interazione tra gli spazi pubblici e le classi di LULC localizzate nel raggio di 100m dal loro perimetro (t2)

INTRODUZIONE

Nei territori contemporanei stanno avvenendo processi e cambiamenti (socio-economici, ambientali, ecologici ed energetici) che andranno a determinare un progressivo aumento demografico: entro il 2050 si stima che il 66% della popolazione globale vivrà nelle città.

L'incremento demografico è un fenomeno che si ripercuote anche sulle dinamiche fisiche della città, con processi che stanno divenendo difficili da contenere, ovvero l'aumento della densità abitativa, e l'accrescimento dell'impermeabilizzazione dei suoli liberi. Ormai le realtà urbane che ci circondano sono sempre più di suoli naturali o semi-naturali, problematica che va ad incidere sulla vulnerabilità e sulla resilienza dei territori, gravando sui problemi derivanti dai cambiamenti climatici. Entrando più nello specifico, la trasformazione fisica di suoli originariamente naturali o semi-naturali, in suoli impermeabili, risulta essere la causa primaria del degrado del suolo e delle ripercussioni sull'ambiente urbano: l'impermeabilizzazione dei suoli minaccia la biodiversità, accresce le possibilità di inondazioni, amplifica i problemi dovuti all'isola di calore, riduce le possibilità di assorbimento di CO₂, eliminando di fatto le funzioni di supporto e sostentamento che gli ecosistemi forniscono (Munafò M. *et Al.*, 2017).

In questo quadro di riferimento, è opportuno evidenziare il ruolo fondamentale che i Servizi Ecosistemici (SE), definiti come "i benefici multipli che il suolo garantisce all'uomo", possono apportare all'interno di contesti urbanizzati. Questo nuovo paradigma interpretativo (di cui si parlerà approfonditamente nei paragrafi successivi), è direttamente correlato alla Strategia Nazionale sul verde urbano e alla Strategia Europea 2020 sulla biodiversità, il cui obiettivo primario è il ripristino del 15% dei sistemi degradati, attraverso progetti che comprendano soluzioni "nature based": questo obiettivo ha fatto emergere l'importanza delle infrastrutture verdi e di conseguenza di una quota significativa di spazi pubblici nel contesto urbano (Chiesura A., 2017).

Appare dunque evidente che per migliorare la qualità della vita dei cittadini in termini di salute e benessere, collocando il progetto di spazio pubblico e delle infrastrutture verdi (reti fruibili ambientali) al centro del processo di rigenerazione urbana. Nell'affrontare questa sfida, gli urbanisti sono sempre più tenuti a considerare il rapporto tra città e natura, ossia gli habitat o gli spazi naturali ricreati dall'uomo da cui i cittadini traggono beneficio. Inserire la natura all'interno dell'urbanistica è la promessa di creare città che siano luoghi più resilienti, vivibili e prosperi.

Lo spazio pubblico, in questo quadro di riferimento, diventa un elemento di integrazione tra aspetti fisici, sociali, ed ecologici, atto a garantire il benessere delle persone.

Obiettivo

L'obiettivo della Tesi è arrivare a definire la qualità ecosistemica espressa dagli usi e coperture del suolo caratterizzanti gli spazi pubblici del Comune di Settimo Torinese, per determinare l'importanza ecologico-ambientale delle aree permeabili e naturali in ambiti fortemente urbanizzati. Lo spazio pubblico può rappresentare il fulcro delle strategie di rigenerazione urbana della città contemporanea.

La scelta di questo tema è nata dalla volontà di svolgere una ricerca che si incentrasse sulla pianificazione urbanistica, ma che al contempo fosse al confine con altre discipline, inquadrando il tema dei SE nel dibattito scientifico contemporaneo. A seguito dello studio del progetto di ricerca LIFE SAM4CP (Soil Administration Model for community profit) svolto su Settimo Torinese, al quale hanno lavorato il DIST (Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio), la Città Metropolitana di Torino, e l'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale), gli strumenti e le tecniche di mappatura dei servizi ecosistemici del suddetto progetto si sono dimostrate utili nei processi decisionali, inerenti alla pianificazione della città e del territorio.

In quest'ottica, la mappatura e la valutazione dei Servizi Ecosistemici (SE) risulta essere uno strumento di supporto volto a orientare le scelte di pianificazione nelle aree densamente urbanizzate, favorendo la rigenerazione urbana di spazi pubblici costituiti da suoli impermeabili, e caratterizzati da un basso livello di naturalità.

All'interno delle città il benessere collettivo dipende anche dalla qualità dello spazio pubblico, che non può non prescindere dalle capacità ecologiche e ambientali ad esso connesse. L'obiettivo è quello di valutare lo spazio pubblico non soltanto dal punto di vista quantitativo (mq/ab), ma di considerarne il valore biofisico come elemento di lettura della qualità dell'ambiente urbano.

L'approccio quali-quantitativo è la vera innovazione che potrebbe affiancare le scelte di Piano, supportando gli strumenti di valutazione ambientale, in quanto numerosi studi scientifici dimostrano che l'incremento costante dell'impermeabilità dei suoli rappresenta la causa maggiore della perdita di biodiversità degli ecosistemi. La conoscenza della qualità del suolo e degli elementi fisici che costituiscono una minaccia agli ecosistemi, può consentire alle amministrazioni pubbliche di programmare politiche e azioni atte a mitigare il consumo di suolo, nonché di incentivare strategie e progetti di rigenerazione urbana sul territorio.

A partire dal caso studio della Variante generale del Prg del Comune di Settimo Torinese, la Tesi illustra le modalità attraverso cui la lettura e l'interpretazione delle mappature generate dal modello di distribuzione spaziale del SE Habitat Quality sono in grado di supportare azioni e interventi di rigenerazione della qualità urbana dello spazio pubblico all'interno del comune preso in esame.

Metodo

La Parte I della Tesi è riconducibile ad una ricerca bibliografica riferibile a diversi filoni della letteratura: il tema dei servizi ecosistemici nel dibattito internazionale, il ruolo dello spazio pubblico in chiave ecologica e sociale, il dibattito sugli standard urbanistici e la possibilità di introdurre nella pianificazione nuovi indicatori di tipo ecologico. Questa fase di ricerca bibliografica ha costituito la base sulla quale è stato realizzato il lavoro della Tesi.

La Parte II della Tesi è di tipo applicativo. Attraverso l'utilizzo del modello di distribuzione spaziale del SE Habitat Quality (HQ), incluso nella suite InVEST (Integrated valuation of ecosystem services and tradeoffs), sono state generate tre mappature del servizio ecosistemico HQ all'interno dell'unità ecologica funzionale che comprende il Comune di Settimo Torinese. Le analisi sono state effettuate rispetto tre scenari di mappatura diversi:

1. Stato di fatto (t0);
2. Stato di diritto (t1);
3. Scenario progettuale (t2).

Nella Parte III sono state elaborate le analisi e valutazioni dei valori biofisici su due ambiti differenti: l'area urbana definita 'concentrico' (caratterizzata da una forte densità dell'edificato) e l'area extraurbana (che intercetta una serie di reticolari ecologiche di rilievo sovralocale), in cui gli spazi pubblici si differenziano per modalità fruttive, per destinazioni d'uso, e per le diverse funzioni che svolgono. Attraverso questa metodologia di valutazione è possibile intercettare le differenti criticità dei due contesti, e con analisi specifiche individuare i suoli che generano un miglioramento o un peggioramento della qualità ecosistemica.

Dalla lettura dei valori biofisici spazializzati nelle mappature allo stato di fatto (t0) e allo stato di diritto (t1), sono scaturite analisi e valutazioni che hanno portato a più riflessioni sulla performance urbana dei suoli caratterizzanti lo spazio pubblico di Settimo Torinese. A seguito di queste analisi sono state identificate quali fossero le criticità legate agli usi del suolo caratterizzati da una bassa qualità ecosistemica, e sulle quali poter intervenire attraverso un'ipotetica azione di rigenerazione urbana. Per questo motivo è stato costruito un nuovo scenario (t2) in cui è stato previsto un intervento di rigenerazione urbana localizzato nell'ambito in cui sono state individuate le maggiori pressioni antropiche, ovvero nell'ambito urbano definito concentrico. La simulazione dello scenario progettuale (t2) ha permesso di osservare attraverso la spazializzazione dei valori biofisici, le potenzialità che un ipotetico intervento di forestazione urbana potrebbe provocare all'interno del contesto urbano ed, indirettamente, in quello extraurbano.

PARTE I

I servizi ecosistemici e la funzione ecologica dello spazio pubblico

Capitolo 1. I servizi ecosistemici e i valori del suolo

1.1 Benefici derivanti dall'uso sostenibile del suolo

Il suolo rappresenta una risorsa essenziale sul nostro pianeta, fintanto che il suo utilizzo garantisca l'esistenza delle varie specie viventi. La risorsa suolo è divenuta sempre più vulnerabile e limitata a seguito di processi antropici che ne hanno determinato un consumo sia in termini di risorse che in termini di suolo in quanto tale. Questo fenomeno è dovuto all'occupazione di suolo naturale o semi-naturale, che ha contribuito ad un incremento delle coperture artificiali quali nuovi edifici, infrastrutture e insediamenti, e conseguente frammentazione del territorio.

Un processo che non sembra arrestarsi, e che sta progressivamente portando alla perdita irreversibile dei suoli.

In ambito scientifico il termine "suolo" può assumere diversi significati a seconda di come viene contestualizzato, e non di rado viene confuso con il termine territorio, risulta quindi utile, ai fini della Tesi, fissarne il significato:

"(..) il suolo rappresenta lo strato superiore della crosta terrestre, costituito da componenti minerali, organici, acqua, aria e organismi viventi. Rappresenta l'interfaccia tra terra, aria e acqua e ospita gran parte della biosfera" (Chiesura A.,2017).

Come dimostrato dalle discipline ecologiche, il suolo possiede più di una funzione ed eroga vari servizi, viene infatti definito come una risorsa multifunzionale: spesso in passato è stato considerato solo per le sue intrinseche funzioni produttive, mentre sono stati tralasciati gli altri ruoli fondamentali che ricopre.

Esso riveste il ruolo principale negli equilibri ambientali: controlla la quantità di CO₂ atmosferica, regola i flussi idrici superficiali, mantiene la biodiversità all'intero di un territorio, salvaguarda le acque sotterranee dall'inquinamento atmosferico, assicura fertilità e allo stesso tempo rilascia nutrienti etc (Munafò M. *et Al.*, 2017). Il questo contesto tematico, è di fondamentale importanza introdurre il concetto "capitale naturale", fissato per la prima nell'ambito del progetto Millenium Ecosystem Assessment (MEA,2005), come "lo stock di massa ed energia organizzati tra loro per formare il suolo", o più nel dettaglio "l'intero stock di beni naturali - organismi viventi, aria, acqua, suolo e risorse geologiche - che contribuiscono a fornire beni e servizi di valore, diretto o indiretto, per l'uomo e che sono necessari per la sopravvivenza dell'ambiente stesso da cui sono generati " (Comitato per il Capitale Naturale, 2017). Essendo un stock di risorse, è formato da una serie di componenti biotiche e abiotiche: delle prime fanno parte tutti gli ecosistemi terrestri e marini, con flora e

fauna annesse (componenti rinnovabili); delle seconde invece fanno parte tutte le componenti non rinnovabili, come i combustibili fossili, i metalli e i minerali.

Va da sé che la ricchezza di uno stato è direttamente influenzata dallo stock di capitale naturale, e da come questo viene gestito in modo da migliorare il benessere collettivo della popolazione che lo abita. Aldilà dei vantaggi economici, il valore del capitale naturale è pari a quello culturale, ma soprattutto necessario per la sopravvivenza delle nostre generazioni future (Valbonesi E., 2015).

Il suolo rappresenta il punto focale su cui strutturare qualsiasi strategia volta alla *green economy* che, tra i tanti obiettivi, si pone quello di interrompere il continuo sfruttamento del suolo attraverso delle strategie e delle azioni volte alla sostenibilità ambientale, in modo tale che la risorsa suolo venga tutelata, valorizzata, e continui ad erogare servizi all'umanità.

1.2 I servizi ecosistemici

La valorizzazione del capitale naturale passa necessariamente attraverso il concetto di "servizio ecosistemico".

I primi studi sui servizi ecosistemici (SE) nascono negli anni '60 del Novecento, ma è solo alla fine degli anni '90 che acquistano maggior risonanza nella comunità scientifica, quando si cercò di assegnare un valore economico ai SE forniti in natura, promuovendo così scelte politiche volte allo sviluppo sostenibile e al rispetto dell'ambiente.

La valorizzazione del capitale naturale ha assunto infatti un ruolo significativo nei processi di rigenerazione urbana delle città: la conservazione della natura e della biodiversità sono divenuti gli obiettivi cardine delle politiche urbane. È emerso così un nuovo paradigma interpretativo, il quale ha posto l'accento sul rapporto tra le risorse ambientali e l'uomo, ovvero quello dei servizi ecosistemici (SE), definiti per la prima volta da R. Costanza nella rivista *Nature* come "i benefici che l'uomo ottiene, direttamente o indirettamente, dagli ecosistemi" (Costanza R., 1997).

Numerosi progetti applicativi e casi studio sono stati promossi in ambito nazionale e internazionale negli ultimi decenni in merito alla valutazione dei SE: TEEB (The Economics of Ecosystems and Biodiversity), MAES (Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services), Diversitas Quest, Rubicode, Sensor, nonché il lavoro di ricerca svolto dall'ISPRA e coordinato dalla Città metropolitana di Torino, nell'ambito del progetto LIFE+SAM4CP.

L'importanza di questi servizi è stata confermata, non solo dalle discipline legate all'ecologia, ma anche dal Rapporto sullo stato dell'ambiente europeo (EEA, 2015), il quale sottolinea l'importanza dei SE, non solo a scala territoriale ma anche urbana,

specificando che un territorio caratterizzato da una biodiversità elevata, è in grado di conservare la qualità degli ecosistemi e i servizi che vengono erogati risultando più resiliente, e garantendo alla popolazione una vulnerabilità minore.

Di seguito è stata inserita un'immagine esplicativa del ruolo e dei rapporti che i SE ricoprono all'interno della nostra società.

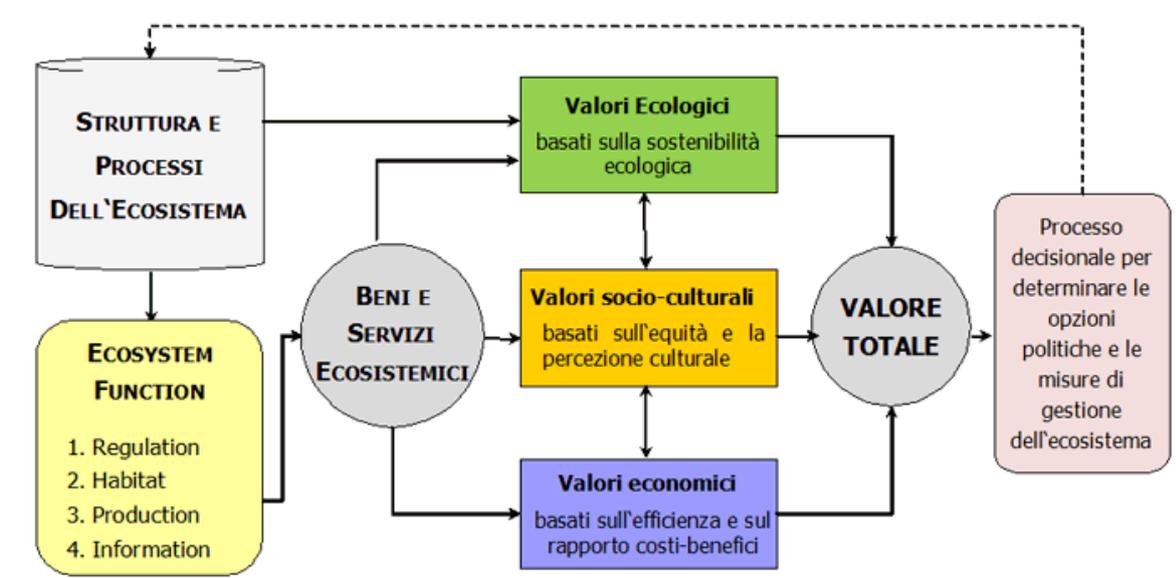


Fig.1 Struttura e processi dell'ecosistema. Fonte: Progetto Life SAM4CP

1.3 L'importanza delle funzioni ecosistemiche e della biodiversità

Gli ecosistemi presenti sulla Terra garantiscono all'umanità dei benefici definiti "beni e servizi ecosistemici". I beni forniti dagli ecosistemi comprendono l'acqua, il legname, il cibo, e i carburanti, mentre i servizi forniscono una serie di funzioni ecosistemiche, definite come "l'insieme dei processi naturali che soddisfano le necessità dell'uomo e garantiscono la vita di tutte le specie", come la formazione del suolo, la regolazione del deflusso delle acque, l'impollinazione, il riciclo dei rifiuti, influenzando sui meccanismi di regolazione climatica. (Commissione Europea, 2010). La natura ricopre quindi un ruolo di fondamentale importanza nel garantire la vita sulla Terra, fornendo dei servizi e dei beni all'uomo che di fatto sono gratuiti, e di conseguenza il loro valore è sottostimato: le attività umane stanno alterando la capacità degli ecosistemi di fornire questa numerosi beni e servizi, distruggendo la biodiversità.

La biodiversità, ovvero "la variabilità tra gli organismi viventi all'interno di una singola specie, tra specie differenti e tra ecosistemi", è una componente imprescindibile all'interno dell'ecosistema, minore sarà la sua fragilità e di conseguenza migliorerà la sua l'adattabilità a condizioni di mutamento del sistema.

La diversità diviene così sinonimo di qualità ambientale ed ecologica all'interno di un ecosistema, migliorandone l'utilità funzionale.

Le funzioni ecosistemiche, le loro componenti e i processi che ne fanno parte costituiscono i servizi ecosistemici (Santolini R., 2010). Essi sono strettamente legati alla componente pubblica, poiché forniscono dei benefici tangibili agli abitanti di un territorio.

A seguito di numerose ricerche in ambito europeo, atte a comprendere il legame tra biodiversità e le funzioni ecosistemiche, è emerso che la biodiversità ha effetti positivi sulla maggior parte dei servizi ecosistemici, confermando che le scelte politiche dovrebbe procedere verso una migliore gestione delle risorse naturali. La perdita di biodiversità viene utilizzata come indicatore di degrado delle funzioni ecosistemiche, di cui le pressioni antropiche sono considerate le vere minacce, riscontrabili a tutte le scale. Ecco quindi che l'attenzione si sposta rapidamente verso le strutture urbane che si modificano e cambiano nel corso degli anni, determinando un impoverimento degli ecosistemi stessi (Santolini R., 2011).

Negli ultimi 50 anni purtroppo gli ecosistemi sono stati modificati più rapidamente che in altri periodi storici, a seguito di una crescente domanda di beni primari come il cibo, acqua e combustibili, portando ad una perdita irreversibile di biodiversità. La gestione dei SE va inteso quindi in un'ottica di medio-lungo periodo, nella quale si deve tener conto sia di interventi conservativi, che di interventi di rigenerazione urbana, considerando tutti gli scenari possibili, e le reazioni collaterali agli scenari stessi.

1.4 Classificazione dei servizi ecosistemici

Nonostante i vari dibattiti sulle possibili definizioni dei SE, rimane saldo il concetto legato ai processi ecologici che determinano benessere alla vita dell'uomo. Uno dei più importanti progetti a livello internazionale, il Millennium Ecosystem Assessment, riconosce nella disponibilità di SE "un'imprescindibile base del benessere umano e fattore di riduzione della povertà" (MEA, 2005). Il progetto del MEA, nato nel 2001, ha come obiettivo quello di stimare e le condizioni degli ecosistemi esistenti, promuovere azioni necessarie volte a migliorare e tutelare l'uso sostenibile del suolo, e valutare i benefici diretti per il benessere umano.

A seguito dei primi report tecnici, i suddetti servizi forniti dalla natura, vengono raggruppati in quattro tipologie dal MEA (2005):

1. Supporto alla vita: Le funzioni di supporto comprendono tutti i servizi necessari alla produzione di tutti gli altri SE e contribuiscono al mantenimento della biodiversità e dei processi evolutivi (ciclo dei nutrienti, formazione del suolo, produzione primaria, etc.)

I servizi di supporto si differenziano dagli altri servizi, in quanto i benefici che hanno sulle persone si riscontrano nel corso del tempo o spesso sono indiretti, mentre gli impatti delle categorie successive sono diretti e si riscontrano nel breve termine.

2.Regolazione: Le funzioni di regolazione comprendono molti altri servizi che comportano benefici diretti e indiretti per l'uomo, e che contribuiscono a regolare i processi che avvengono in natura (regolazione del clima, depurazione delle acque e dell'aria, controllo dell'erosione, etc.)

3.Approvvigionamento: Queste funzioni comprendono i servizi associati all'interesse dell'uomo, cioè tutte le risorse che gli ecosistemi naturali e semi-naturali producono (produzione del cibo, acqua potabile, legname, etc.)

4.Valori culturali: I servizi culturali sono tutti quei benefici immateriali che le persone ottengono dagli ecosistemi (attività educative, ricreative, spirituali, etc). Gli ecosistemi forniscono quindi all'umanità una varietà di servizi e vantaggi senza i quali la vita sul nostro pianeta sarebbe impossibile, malgrado il loro valore economico non venga ancora "contabilizzato" in termini monetari.

Il MEA fornisce uno schema sintetico basato sulle relazioni tra l'uomo e la natura (Fig.2), e sui servizi associati ad essi, individuandone un carattere dinamico. Questa dinamicità fa comprendere che il rapporto e le relazioni tra i SE evolvono nel corso del tempo, richiedendo quindi degli approcci diversificati per la valutazione, conoscenza e gestione degli stessi.



Fig.2 Relazione tra i servizi ecosistemici e le componenti del benessere umano. Fonte: MEA

1.5 Mappare e valutare i servizi ecosistemici

La quantificazione e la valutazione dei SE resi dal suolo può variare in base ai cambiamenti di uso del suolo previsti dal PRG, è quindi necessario dotarsi di strumenti che misurino i benefici ecosistemici, qualora ce ne fossero, rispetto allo stato di fatto e ai disegni di piano.

I SE possono essere quantificati attraverso l'uso di software che generano una simulazione spaziale, la quale permette di individuare i siti con potenzialità ecosistemica, e quindi meno idonei ad interventi di impermeabilizzazione del suolo. Oggi esistono numerose suite open source deputate a questo compito, come ARIES (Artificial Intelligence for Ecosystem Services), MIMES (Multi-scale Integrated Earth System Model), LUCI (Land Use & Capability Indicator), TESSA (Toolkit for Ecosystem Services Site-based Assessment) etc.

In linea con il progetto LIFE SAM4CP, in questa Tesi è stato utilizzato il software InVEST (Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs) per la quantificazione e misurazione dei SE.

Questo software è stato sviluppato dall'Università di Stanford nell'ambito del Natural Capital Project (NCP), composto da una serie di modelli specifici, richiede dei dati di *input* precisi, in base al servizio ecosistemico che si vuole analizzare: la mappa di uso e copertura del suolo rappresenta il dato di partenza per tutti i modelli.

InVEST è un applicativo in grado di stimare, misurare e mappare il potenziale degli ecosistemi, e la fornitura di servizi che l'uomo riceve (Report "Making Good Natura", 2014). I dati di input utili a fare girare il modello sono una semplificazione della realtà, così come gli output che il modello esplicita nella mappatura. In linea di principio il grado della semplificazione dipende dai dati che si dispongono e dalla loro elaborazione a seguito di ricerche bibliografiche, inoltre la risoluzione dei dati dev'essere tale da non pregiudicare la validità dei risultati.

Nella prima fase, ovvero quella preliminare, il modello necessita di alcuni parametri connessi alla realtà che si intende modellizzare: i dati di *input* determinano gli *output* della simulazione spaziale, i quali descrivono i servizi che forniscono alla popolazione, e le risorse biofisiche di un sito.

Lo scopo dell'utilizzo di InVEST è quello di supportare le decisioni urbanistiche nella valutazione dei trade-offs associati ai vari disegni di piano, l'identificazione delle aree in cui i SE possono migliorare il benessere umano, il mantenimento degli ecosistemi, e per capire gli effetti che le decisioni urbanistiche avranno sull'ambiente.

1.6 Strumenti per la mappatura e valutazione dei servizi ecosistemici

Uno degli obiettivi primari di conservazione degli ecosistemi è la protezione della biodiversità, la quale viene considerata spesso come un servizio ecosistemico, ma che nell'applicativo InVEST ha un proprio valore intrinseco (Franchina, 2018).

Per capire la ricchezza di un paesaggio o semplicemente di un parco urbano in termini ecosistemici, è necessario mappare gli elementi che lo compongono (specie, comunità, habitat), e la loro distribuzione sul territorio. Il modo in cui l'uso e la gestione del suolo influenzano la presenza della biodiversità in tali aree deve essere valutato affinché si attivino strategie di conservazione che incoraggino una gestione del suolo che massimizzi la biodiversità sul territorio, dato che la produzione di servizi ecosistemici è direttamente legata alla biodiversità. L'applicativo InVEST, utilizzato nel caso studio come uno strumento di mappatura, permette di mappare la qualità biofisica del suolo attraverso il modello spaziale "Habitat Quality". Il modello Habitat Quality utilizza la qualità e la rarità come elementi caratterizzanti la biodiversità, stimando la qualità e lo stato di degrado di un suolo. E' stato scelto questo modello in quanto è in grado di localizzare, attraverso una mappatura, le aree con una elevata qualità del suolo (ovvero le aree dove la biodiversità è elevata), nonché le aree dove il suolo non presenta qualità biofisiche (Invest User Guide).

Il suddetto modello utilizza le mappe di uso e copertura del suolo (LULC) in combinazione con gli usi del suolo antropizzati definiti "minacce", con il fine ultimo di produrre mappe di qualità dell'habitat. L'approccio appena descritto genera due set chiave di informazione: la qualità dell'habitat di un'area, e il degrado dei diversi tipi di habitat nel corso del tempo. Questo tipo di modello spaziale permette quindi di

poter mappare scenari futuri, nei quali sono previsti cambiamenti di uso del suolo, e dopo averli analizzati, capire quale sia lo scenario futuro che permette di migliorare la qualità del suolo su una determinata area, e di conseguenza quali siano le scelte di piano da modificare.

Naturalmente il modello Habitat Quality necessita di altri input per poter funzionare (Fig.3), che verranno descritti più nello specifico nella parte dedicata alla metodologia, dove sarà spiegato, passaggio per passaggio, come si utilizza il modello.

InVEST Data and Model Inventory				
	Step	Data requirements	Process	Outputs
Biodiversity: Habitat Quality and Rarity (Tier 0)				
Required	Supply	Current Land use/land cover	Calculate habitat quality and degradation based on threat intensity and sensitivity	Habitat degradation index; Habitat quality index
		Threat impact distance		
Optional	Supply	Relative threat impact weights	Calculates rarity of current and/or future habitat types relative to baseline; calculates quality and degradation of baseline based on threat intensity and sensitivity	Relative habitat rarity index for current and/or future land use/land cover; Degradation and quality for baseline
		Form of threat decay function		
		Threat maps		
		Habitat suitability (optional: by species group)		
Optional	Supply	Habitat sensitivity to threats	Calculates quality and degradation of future scenario based on threat intensity and sensitivity; optionally calculates habitat rarity relative to baseline	Habitat degradation, quality and optionally rarity for future scenario
		Half saturation constant		
		Protected status		
Optional	Supply	Baseline land use/land cover	Calculates quality and degradation of future scenario based on threat intensity and sensitivity; optionally calculates habitat rarity relative to baseline	Habitat degradation, quality and optionally rarity for future scenario
		Future land use/land cover		

Fig.3 Inventario dei dati richiesti dal modello Habitat Quality. Fonte InVEST User Guide.

1.7 Il servizio ecosistemico Habitat Quality: il modello di valutazione

Le infrastrutture verdi, nel panorama moderno, rappresentano uno strumento che prevede l'utilizzo di soluzioni naturali per garantire dei benefici ecologici e sociali. L'interesse crescente da parte dell'Unione Europea verso le infrastrutture verdi, oltre che comprovato dalle numerose strategie messe in atto negli ultimi anni, è giustificato dall'importanza strategica che queste reti possono ricoprire ai diversi livelli di scala. Attraverso la pianificazione, progettazione e realizzazione di aree naturali e semi-naturali connesse tra di loro, si possono assicurare e mantenere una serie di servizi ecosistemici.

Secondo la definizione europea, "sono reti di aree naturali e seminaturali, pianificate a livello strategico con altri elementi ambientali, progettate e gestite in maniera da fornire un ampio spettro di servizi ecosistemici" (Fondazione per lo sviluppo sostenibile, 2013).

Queste infrastrutture si basano su un principio, quello di difendere e migliorare la natura, oltre agli svariati benefici di cui la società può trarre, sia attraverso uno sviluppo locale che territoriale.

Da ciò si capisce che le infrastrutture verdi hanno una duplice funzione: sono necessarie per arrestare il crescente degrado urbano e l'eccessiva impermeabilizzazione dei suoli, dall'altro lato servono a valorizzare i servizi ecosistemici, assumendo un ruolo strategico per la *green economy* che mira ad una qualità ecologica elevata.

L'importanza di queste infrastrutture deriva dalla loro potenzialità nel poter sostenere diverse funzioni, andando in contrasto con le "infrastrutture grigie", le quali assumono le solite funzioni di trasporto o drenaggio. Le infrastrutture tradizionali sono ovviamente indispensabili all'interno di un territorio, ma questo non esclude la possibilità di poterle realizzare o compensare con soluzioni connesse alla natura.

In Italia lo sviluppo delle infrastrutture verdi è sicuramente supportato dal consistente lavoro fatto sulle reti ecologiche da Comuni e Regioni, anche se finora non sono riuscite a contrastare i danni relativi delle catastrofi ambientali. I molteplici fattori di rischio per gli ecosistemi, tra i quali si inseriscono ovviamente le dinamiche dovute all'impermeabilizzazione dei suoli, e alla frequenza di eventi ambientali estremi dovuti ai cambiamenti climatici, obbligano a riconsiderare i modelli adottati finora.

Uno dei documenti più importanti a riguardo, è stato il report pubblicato a seguito della conferenza "La Natura per l'Italia" (2013) organizzato dal Ministero dell'Ambiente, conferenza dedicata prettamente ai temi della "valorizzazione dei servizi ecosistemici attuata attraverso lo sviluppo di infrastrutture verdi".

Nel documento sono stati approfonditi due ambiti strategici per la realizzazione delle infrastrutture verdi: le aree agricole e le aree urbane. Puntando il focus sulle seconde, le infrastrutture verdi, dai giardini pubblici ai parchi, dai tetti verdi alle foreste urbane, devono essere progettate e gestite per svolgere dei compiti specifici: tutela dei SE in aree urbanizzate, mitigazione degli effetti dovuti dai cambiamenti climatici, incrementare l'assorbimento delle acque meteoriche e l'assorbimento di polveri sottili, difesa dal dissesto idrogeologico e dalle alluvioni, etc.

In Europa sono numerosi i progetti riguardanti le infrastrutture verdi, dalle "Green Belts" inglesi, diventate strumento per garantire le funzioni ecosistemiche, passando per "l'Anella verda" di Barcellona, una rete di aree verdi collegate da corridoi ecologici che circondano la città, o il "Territorial Planning" di Lisbona.

Queste infrastrutture risultano quindi essere necessarie per una green economy che vuole puntare alla valorizzazione del capitale naturale, e di conseguenza ad uno sviluppo economico sostenibile e durevole negli anni. Se realizzate, queste

infrastrutture possono promuovere una gestione integrata del territorio, riducendo le spese dovute ai danni ambientali, ed attivare investimenti economici sul territorio.

1.8 L'importanza della mappatura e valutazione dei servizi ecosistemici

In letteratura è sempre più crescente l'interesse per la quantificazione e valutazione dei SE, per i quali è necessaria una base cartografica di riferimento per realizzare la mappatura spaziale: la localizzazione e le caratteristiche spaziali vanno a determinare il valore del servizio ecosistemico.

Per quantificare i servizi ecosistemici forniti (o teoricamente forniti) di un comune, un quartiere, etc. esistono diversi approcci; in base alle risorse disponibili (risoluzione spaziale dei dati, analisi statistiche, dati locali), la mappatura risulta tra le metodologie più adeguate per analizzare e valutare qualitativamente un sito (Fosco V.,2016).

Uno dei vantaggi della mappatura spaziale è sicuramente quello di definire il reale flusso di servizi erogati su un territorio: se si hanno a disposizione informazioni sulla localizzazione dei SE sarà più facile individuare i siti più idonei per interventi di rigenerazione ambientale, sociale, ed urbanistica. Per spiegare ciò si può fare riferimento all'erogazione di servizi da parte di un generico parco: se localizzato all'interno di un agglomerato urbano è evidente che erogherà più servizi, come ad esempio la riduzione di CO₂ nell'aria, il miglioramento del deflusso delle acque, la possibile fruizione da parte di utenti per attività ricreative, etc. rispetto ad un parco localizzato in area boscata o in generale in un ambiente non antropizzato, in quanto non ci saranno delle ricadute dirette sulla popolazione, ed avrà "solamente" un ruolo nelle dinamiche di mantenimento della biodiversità e dei suoli.

Il metodo sviluppato in questa Tesi utilizza carte degli usi e delle coperture del suolo come dato di *input* sui quali vengono spazializzati valori biofisici, e sulla base di questi dati, sono state elaborate opportune analisi e valutazioni, con il fine ultimo di generare possibili scenari futuri che migliorino la qualità ecosistemica dell'ambito di studio.

In questo tipo di valutazioni, la conoscenza dettagliata delle pressioni antropiche (o in senso lato "gli elementi" del cambiamento) che continuano ad avere un impatto sugli ecosistemi, sono di fondamentale importanza, in particolare per sostenere politiche volte a ridurre le pressioni e quindi, a sua volta, contribuire a una migliore condizione degli ecosistemi. Inoltre analisi di questo tipo permettono di migliorare e supportare le scelte progettuali, dimostrando che una pianificazione del territorio che integra una misurazione dei benefici ecosistemici nei processi di valutazione e decisione, garantisca un miglioramento dell'ambiente che ci circonda.

La disponibilità sia di tecnologie GIS che di dati bio-fisici permette di effettuare un'analisi qualitativa di questo tipo, la quale verrà spiegata nel dettaglio nei capitoli successivi.

Bibliografia e Sitografia

Agenzia Europea dell'ambiente, (2018), "Infrastrutture verdi: migliori condizioni di vita attraverso soluzioni in armonia con la natura".

(<https://www.eea.europa.eu/it/articles/infrastrutture-verdi-migliori-condizioni-di>)

Chiesura A.,(2017), *Qualità dell'ambiente urbano, Infrastrutture verdi*, XIII Rapporto, ISPRA, pp.2-3.

(http://www.isprambiente.gov.it/files2017/pubblicazioni/stato-ambiente/rau-2017/3_Infrastrutture%20verdi.pdf)

Comitato per il Capitale Naturale, (2017), *Primo rapporto sullo stato del capitale naturale in Italia*, pp.1-5.

(http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/sviluppo_sostenibile/rapporto_capitale_naturale_Italia_17052017.pdf)

Commissione delle Comunità Europee (2006), *Strategia tematica per la protezione del suolo*.

(<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52006DC0231>)

Commissione Europea (CE), CE 2016, *Mapping and Assesment of Ecosystem and their Services, Urban ecosystems*, Technical Report 2016, 4° Report.

(http://ec.europa.eu/environment/nature/knowledge/ecosystem_assessment/pdf/102.pdf)

Costanza R. *et Al.*, (1997), "The value of the world's ecosystem services and natural capital", *Nature*, N. 387.

EEA, (2.015), *European Environment State and Outlook Report 2015*.

(<https://www.eea.europa.eu/soer>)

Fondazione per lo sviluppo sostenibile (2014), "Le Infrastrutture verdi, i Servizi Ecosistemici e la Green Economy", pp. 12-30.

(http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/natura_italia/valutazioni_proposte_infrastrutture_verdi.pdf)

Franchina A. (2018), *La Città e la dimensione ambientale: il paradigma dei servizi ecosistemici nella pianificazione alla scala urbana*, rel. Schilleci F., Dottorato in Architettura, Arti e Pianificazione, Università di Palermo.

Giaimo C., (2016), "Il governo dell'uso del suolo nella Città metropolitana di Torino", *Sentieri Urbani*, N.20, pp. 72-74. ISPRA, 2018, Il consumo di suolo, definizione e problematiche.

(<http://www.isprambiente.gov.it/it/temi/suolo-e-territorio/il-consumo-di-suolo>)

Millenium Ecosystem Assessment, (2005), *Ecosystems and Human well-being:biodiversity synthesis*, World Resources Institute, Washington, D.C.
(<http://www.millenniumassessment.org/en/Framework.html>)

Munafò M. *et Al.*, (2017), *Qualità dell'ambiente urbano, Suolo e territorio*, XIII Rapporto, ISPRA, pp.2-5.
(http://www.isprambiente.gov.it/files2017/pubblicazioni/stato-ambiente/rau-2017/2_Suoloeterritorio_ultimo.pdf)

Natural Capital Project, *InVest User Guide*, pp.24-37.
(<https://www.naturalcapitalproject.org/invest/>)

Progetto "LIFE SAM4CP".
(<http://www.lifemgn-serviziecosistemici.eu/IT/progetto/Pages/se.aspx>)

Santolini R., (2010), "Servizi Ecosistemici e Sostenibilità", *Ecoscienza*, N.3, pp.20-23.
(http://www.isprambiente.gov.it/files/biodiversita/Santolini_2010_Servizi_ecosistemici.pdf)

Santolini R., (2011), "Funzionalità ecologica e Servizi Ecosistemici in NATREG, Report progetto NATREG", Regione Emilia-Romagna.
(http://archive.ramsar.org/pdf/wwd/11/wwd11-reports/wwd11_italy_natreg.pdf)

Schirpe U., De Marco C., (2014), *Strumento per la valutazione e quantificazione dei servizi ecosistemici: Parte 1: Riassunto WebGIS esistenti*, Report del progetto Making Good Natura.
(http://www.lifemgnserviziecosistemici.eu/IT/Documents/doc_mgn/LIFE+MGN_Report_B10.1.pdf)

Valbonesi E., (2015), "Il valore del capitale naturale", *Ecoscienza*, N.1, pp.1,2.
(https://www.arpae.it/cms3/documenti/_cerca_doc/ecoscienza/ecoscienza2015_1/Valbonesi_es01_15.pdf)

Capitolo 2. Sul concetto di spazio pubblico

2.1 Città e spazio pubblico

Il tema dello spazio pubblico riveste da sempre un ruolo centrale nelle dinamiche che riguardano l'urbanistica e più da vicino le città, essendo considerato "l'elemento" su cui basare la struttura e il disegno della città, gli spazi pubblici risultano determinanti per innescare processi di progettazione e rigenerazione urbana (Coneva E., 2015). Esistono varie definizioni di spazio pubblico, dal punto di vista meramente concettuale, "lo spazio pubblico è ogni luogo di proprietà pubblica o di uso pubblico accessibile e fruibile gratuitamente o senza scopi di lucro. Ciascun spazio pubblico ha proprie caratteristiche spaziali, ambientali, sociali ed economiche", mentre dal punto di vista spaziale "gli spazi pubblici consistono in spazi aperti (come strade, marciapiedi, piazze, giardini, parchi) e in spazi coperti creati senza scopo di lucro a beneficio di tutti come biblioteche, musei" (Carta dello spazio pubblico, 2013). Altrettanto numerose sono le tipologie qui divise in tre macrogruppi:

1. Spazi che hanno carattere funzionale;
2. Spazi che favoriscono la fruizione individuale o collettiva;
3. Spazi che hanno un ruolo di aggregazione sociale.

E' rispetto a quest'ultima tipologia che si ritrova l'essenza della città, infatti oltre ad essere i "connettori" tra agglomerati di edifici e le funzioni che vi gravitano attorno, nella vita della città questi spazi rappresentano i luoghi simbolo dei quartieri, spazi dedicati allo svago e allo sport, che hanno il compito di riunire i cittadini. Rivestono però anche un ruolo culturale: i piccoli e grandi spazi che si articolano tra i tessuti, devono far sì che l'insieme dei quartieri costituiscano un'unica anima, fino a rappresentare elementi urbani identitari, simbolo della vita collettiva di una società integrata (Indaco S., 2016).

Nel corso del tempo, le alterazioni delle forme urbane delle città, e i modi di vivere, hanno influenzato il modo di percepire gli spazi pubblici, privandoli, a volte, della loro funzione sociale ed ecologica.

E' necessario quindi produrre tessuti urbani e spazi pubblici di qualità per garantire benessere e qualità della vita, per questo motivo si deve considerare come attività strategica la rigenerazione dello spazio pubblico.

2.2 Evoluzione del concetto di spazio pubblico

2.2.1 Dalla città storica alla città moderna

Prima di definire lo spazio pubblico nella realtà contemporanea, bisogna partire dalla sua nascita nell'antica polis greca, dove questo spazio aveva un duplice significato: spazio fisico e spazio immateriale. Le antiche città greche erano caratterizzate da una tripartizione delle funzioni: *asty*, l'agropoli, e l'agorà. La parte denominata "asty" si trovava nell'area più bassa della città, dove erano collocate le residenze più povere, nella quali vivevano artigiani e contadini. L'acropoli, zona sacra della città, era localizzata nella parte alta, sede di templi e santuari, mentre l'agorà si trovava più in basso e rivolta verso l'esterno. Questo spazio, coincidente con un vuoto urbano circondato da palazzi monumentali, divenne il fulcro della vita cittadina: qui avvenivano tutte le attività commerciali, politiche, e pubbliche. Nella città storica lo spazio pubblico assume dunque anche un carattere monumentale, condizione non applicabile allo spazio pubblico contemporaneo: spesso infatti lo spazio pubblico non è racchiuso tra edifici storici, o contiene al suo interno un monumento, perdendo così la sua originale identità.

La concezione dello spazio pubblico come spazio aperto, realizzato all'interno dei tessuti consolidati, mutò decisamente con l'avvento della rivoluzione industriale, periodo in cui gli assetti urbani vennero modificati per favorire la mobilità delle persone e delle merci. Le città ottocentesche si dotarono di vasti spazi aperti atti ad ospitare eventi che attraevano vasti flussi di persone come le Esposizioni universali, o luoghi dedicati allo svago e intrisi di natura, come i grandi parchi. Attraverso le esperienze del Movimento moderno si ebbe una svolta importante in tutta Europa. Nei primi decenni del Novecento, si consolidarono le esperienze e i principi dell'urbanistica funzionalista, applicati soprattutto nel dopoguerra. Queste esperienze furono molto importanti, in quanto consolidarono modelli che costituiscono le basi della struttura della città contemporanea. Lo spazio pubblico dei centri storici aveva una configurazione spaziale leggibile, racchiuso e delimitato da monumenti intrisi di storia, mentre adesso lo spazio pubblico della città moderna è caratterizzato da una minore riconoscibilità e da un'impronta evocativa debole rispetto al ruolo che lo spazio pubblico ha rivestito nel passato.

2.2.2 Città contemporanea

Riflettere sul significato dello spazio pubblico nella contemporaneità significa pensare ai quei luoghi dove avvengono incontri e relazioni sociali, vuol dire pensare alle loro forme, e interrogarsi sulla loro funzioni (P.Caputo,1997). Oggi le città sono molto più complesse e vaste, la struttura urbana risulta essere più articolata, e i nuclei che hanno dato origine a questi agglomerati urbani sono un mero ricordo: la città contemporanea è intrisa di spazi vuoti, spesso abbandonati, e arriva a contenere una molteplicità di aree urbane che sono difficili da catalogare come spazi pubblici.

Spesso nella letteratura contemporanea vengono analizzate le forme degli insediamenti e i relativi spazi pubblici, questi ultimi vengono definiti come spazi “senza vita”, privati delle loro originali funzioni. Secondo questo filone di pensiero, lo spazio pubblico sarebbe morto, sostituito dai centri commerciali, discoteche, dagli autogrill, e da tutto ciò che è direttamente connesso con il sistema infrastrutturale e al tempo libero (Torricelli G.P.,2009).

La concezione di spazio pubblico che si va affermando appena va sicuramente rivista e modificata, le città infatti dovrebbero essere dotate di spazi pubblici progettati secondo dei principi ben precisi, dove l'organizzazione dello spazio costituisca il punto di partenza per assicurare la realizzazione di spazi pubblici di qualità. Si avverte la necessità di opporsi alla disomogeneità e alla frammentazione che caratterizzano il mutamento dei modelli insediativi, correlati alle trasformazioni delle strutture sociali (Talia M., 2011).

Questi processi dissipativi sono imputabili a diversi scenari, di cui due particolarmente significativi:

- la progressiva diminuzione dei rapporti tra gli individui, la quale può essere opportunamente contrastata da strategie atte a potenziare i luoghi di interesse pubblico;
- una drastica separazione tra gli spazi privati della residenza e quelli destinati al consumo e alle relazioni sociali, imposti dai principi dello “zoning”.

Appare naturale come le attività che caratterizzano la società contemporanea definiscano in larga parte la progettazione degli spazi pubblici. Gli spostamenti quotidiani dei cittadini sono notevolmente aumentati rispetto a trent'anni fa, le infrastrutture in questo senso risultano fondamentali in una società composta da individui che si spostano frequentemente, per lavoro, svago, o motivi personali. Si evidenzia quindi l'esigenza di conferire un nuovo significato allo spazio pubblico, e garantire una rifunzionalizzazione degli spazi residui, dal punto di vista sociale, ambientale ed estetico, con il fine ultimo di contrastare l'eccessiva quantità di spazi residuali generati ininterrottamente dalla città contemporanea.

2.2.3 Funzioni dello spazio pubblico: spazio fisico e di relazione?

Lo spazio pubblico, nell'immaginario collettivo, è riconosciuto come uno spazio aperto a tutti, "non è altro che una propagazione della sfera pubblica materializzata nelle forme del costruito" (Torricelli G.P., 2009).

Accettando questo significato, possiamo assumere che vi sono almeno due significati intrinseci ad esso: è uno *spazio di relazione*, luogo di condivisione, dove avvengono incontri fortuiti tra persone, e uno *spazio fisico*, con le sue dimensioni spaziali e i suoi limiti. Secondo questi principi, lo spazio pubblico dovrebbe essere rappresentato da ogni luogo della città dove non occorrono dei permessi per accedervi: qui le persone interagiscono tra di loro.

La piazza, in questo senso, ha mantenuto quella sua funzione primordiale di luogo urbano dove si materializzano le relazioni, e più di ogni altro elemento, identifica l'immagine della città. In modo diverso, ogni cittadino si identifica con uno spazio o una forma del costruito che va a costituire il disegno dello spazio pubblico, e per questo motivo, non deve essere solo considerato un insieme di forme fisiche, di rumori e suoni, ma "la manifestazione della città" (Torricelli G.P., 2009).

E' importante sottolineare questo aspetto perché non sempre il progettista tiene conto del contesto territoriale, e più nello specifico delle fasce di abitanti che abitano attorno a questo spazio, e se si considera solo lo spazio formale delle mappe, si progetta uno spazio pubblico abbandonato a sé stesso e probabile sede di atti vandalici.

Negli ultimi vent'anni, però, è avvenuto un progressivo svuotamento di senso dello spazio pubblico, avvenuto simultaneamente con l'esplosione dell'urbanizzazione, e con l'avanzare della tecnologia: molti antropologi e sociologi hanno evidenziato il progressivo smantellarsi della società, che ha indotto ad un rovesciamento dei valori del vivere sociale, tra i quali quelli legali all'identità e alla collettività (Lenzini F., 2014).

È scomparso il concetto di "spazio condiviso", assorbito da nuovi incubatori, i centri commerciali, spazi del consumo e del desiderio, e dalla tecnologia, che avvolge sempre più il quotidiano dei ragazzi.

Questa funzione duale di spazio fisico e di relazione ha caratterizzato lo spazio pubblico per decenni, ma c'è un altro aspetto che dev'essere messo in evidenza, ovvero la funzionalità dello spazio pubblico dal punto di vista ecologico (Archibugi F., 2002).

Lo spazio pubblico svolge varie funzioni nella realtà urbana, poiché una città deve gestire una serie di persone, d'acqua, di energia e di inquinanti, ecco quindi che lo spazio diventa *funzionale*, tema centrale di questa Tesi.

Il suolo, lo spazio sotterraneo, è anch'esso forma dello spazio pubblico, forse la più importante, dato che regola le funzioni vitali sulla terra.

2.2.4 Profili dello spazio pubblico: governo, proprietà, configurazione, fruizione

Nell'ampio dibattito culturale e della vasta letteratura riguardante il tema dello spazio pubblico, possiamo identificare quattro dimensioni importanti che lo caratterizzano: il governo, la proprietà, la configurazione, la fruizione e la socialità (di cui si parlerà nel paragrafo successivo).

La gestione e il *governo* dello spazio pubblico è una degli aspetti più difficili da affrontare, data la sua natura complessa e transcalare. Quando si parla di declino dello spazio pubblico, in termini di degrado sociale e fisico, lo si associa soprattutto ai fenomeni di privatizzazione, scarsa fruibilità, inadeguatezza nella progettazione, gestione e pianificazione dello spazio pubblico (Carmona M., 2010). E' chiaro che se la gestione ne determina un degrado fisico, questi spazi risulteranno poco accessibili, e di conseguenza saranno scarsamente frequentati dai cittadini per un senso di disaffezione.

Nella vita di tutti i giorni non sempre è possibile riuscire a demarcare cosa sia pubblico e cosa sia privato, ma sicuramente la *proprietà pubblica* o privata dello spazio può essere individuata negli usi degli spazi urbani, dal grado di accessibilità e di permeabilità (Madanipour A., 2003).

Le due sfere sono strettamente collegate, soprattutto nelle grandi città, dove spazi aperti e di dominio pubblico spesso vengono rilevati da privati e privatizzati, al contempo spazi privati vengono dati in concessione pubblica; non sempre nella realtà queste due tipologie di spazio comunicano, infatti sia le barriere di tipo architettonico che di tipo sociale, hanno creato un distacco sempre più evidente.

La *configurazione* dello spazio, come detto in precedenza, può agevolare o limitare le attività legate all'utilizzo dello spazio pubblico, dalle relazioni sociali alle attività legate al tempo libero. Quindi la progettazione dello spazio pubblico diventa strategica in quanto investe tutte le dinamiche socio-spaziali dello spazio aperto, da quelle legate alla vita quotidiana, a quelle legate alle caratteristiche fisiche.

Come ultima dimensione ritroviamo la *fruizione*, infatti lo spazio pubblico viene vissuto e frequentato dalle persone, ed è proprio l'utenza che ne definisce la caratterizzazione socio-spaziale. Gli utilizzi spesso inusuali di questi spazi aperti, esortano a diverse interpretazioni e considerazioni legate ai fenomeni dello spazio pubblico.

2.3 Spazio pubblico tra resilienza e nuove funzioni

2.3.1 Spazio pubblico e rigenerazione

Nel corso degli ultimi anni nelle teorie urbane si è assistito al passaggio dal concetto di riqualificazione, intesa come un insieme di azioni atte a trasformare fisicamente lo spazio, a quello di rigenerazione, coincidente ad interventi mirati a salvaguardare l'ambiente e il paesaggio circostante, limitare il consumo di suolo, e ad un complessivo miglioramento delle funzioni socio-economiche della città, incrementando il benessere collettivo. Rigenerare è diverso da riqualificare, ed anche più complesso.

Viene introdotta una logica del progetto del tutto nuova, che si fonda sulla cooperazione tra il settore pubblico e privato, sull'innovazione, sul garantire una maggiore qualità sociale degli spazi: emerge la necessità di elaborare sistemi d'intervento innovati ed articolati, capaci di rispondere e risolvere i problemi legati all'ambiente urbano.

Queste azioni richiamano la necessità di una strategia unitaria finalizzata a un riequilibrio della città, cercando di restituire prospettive di qualità urbanistica ed ecologica, volte a "rivitalizzare aree problematiche", senza tralasciare progetti di inclusione sociale e di sviluppo economico, elementi fondamentali per un nuovo welfare urbano.

In tal senso, la città pubblica, intesa come l'insieme delle componenti di uso pubblico connesse a spazi aperti, alle aree verdi, ai servizi, alle residenze popolari, alla mobilità, come base della strategia di rigenerazione urbana, a cui far corrispondere delle linee d'azione.

Una linea d'azione adeguata potrebbe essere quella di individuare "centralità urbane" per attribuire nuove funzioni e forme alle aree marginali, sottoutilizzate e dismesse, ormai luoghi di degrado delle città. La prospettiva ambientale, quella in cui si pone questa Tesi di ricerca, riconosce la città pubblica come il motore della rigenerazione urbana e di sviluppo sostenibile, indirizzando le azioni di trasformazione urbanistica verso il patrimonio edilizio esistente, con il fine di migliorare le risorse fondamentali, quali aria, suolo e acqua (Ricci M. *et Al.*, 2014).

Le sfide odierne sono principalmente quelle del riutilizzo e della rigenerazione delle risorse, dell'accessibilità degli spazi urbani, dell'inclusione sociale, e di tutte quelle azioni che portino ad una effettiva possibilità di potenziamento ecologico dell'ambiente urbano.

Nella prospettiva ecologica, la "città pubblica" rappresenta la linfa vitale della rigenerazione ambientale, che indirizza le trasformazioni urbanistiche a "concreti interventi di miglioramento delle risorse fondamentali aria, acqua e suolo" (Ricci M. *et Al.*, 2014), e trova coincidenza con le direttive comunitarie relative alle

infrastrutture verdi, ovvero strategie finalizzate al miglioramento ecologico dell'ambiente urbano, basate sui concetti di "potenziale ecologico ambientale" e di "compensazione" (Strategia Europa 2020).

2.3.2 Aree residuali e vuoti urbani come opportunità di rigenerazione

La struttura urbana delle città è spesso costituita da vuoti generati a seguito del fenomeno di urban sprawling, e dalla dismissione di aree produttive che risultano particolarmente identificative all'interno delle città. Questi vuoti di variabile dimensione sono dei veri e propri landmark urbani, spazi residuali formati da terreno permeabile, spesso derivanti dalla realizzazione di aree industriali dismesse o infrastrutture mai terminate che versano in stato di abbandono, i quali sono caratterizzati da fenomeni di rinaturalizzazione spontanea, abbandonati a sé stessi. La presenza di opere di urbanizzazione mai completate, accresce un senso di disordine spaziale e ambientale in queste aree urbane localizzate attorno ad aree industriali o ai centri commerciali, quando invece potrebbero rappresentare nuovi spazi pubblici destinati alle relazioni sociali, migliorando la vivibilità e il benessere collettivo. Le aree residuali hanno diverse sfaccettature, possono essere suddivise in (Delia E., 2018):

1. Aree residuali parzialmente defunzionalizzate: localizzabili negli spazi aperti e negli edifici che a seguito di abbandono hanno perso parte della propria funzione, e hanno sono stati caratterizzati da un'involuzione delle prestazioni attese.
2. Aree residuali afunzionali: aree nate a seguito di interventi di urbanizzazione primaria e secondaria in aree verdi originariamente incolte. Localizzate tra collegamenti viari comunali, intercomunali o interregionali di servizio a quartieri residenziali di nuova costruzione.
3. Aree residuali defunzionalizzati: "nascono" a seguito di un cambio della propria destinazione d'uso o di aree limitrofe che hanno portato ad un cambiamento di natura economica all'interno del tessuto urbano. Sono individuabili nei parchi di quartiere abbandonati, nelle aree industriali dismesse, e nei centri commerciali chiusi. Sono caratterizzati da una vegetazione spontanea che si diffonde negli spazi aperti pavimentati e da un uso improprio degli stessi ad opera dei cittadini.

Queste aree spesso sono localizzate in zone strategiche della città, risultando di fondamentale importanza in quanto possono diventare occasione per attivare politiche e azioni di riqualificazione, soprattutto in quelle aree urbane con maggiore assenza di mixità funzionale. I processi di rigenerazione delle aree degradate,

attraverso la rifunzionalizzazione degli spazi, assumono sia un carattere ecologico-ambientale, sia sociale.

La progettazione ex novo di queste aree deve avvenire rispetto i requisiti ambientali, in modo tale da consentire una “riconnessione sociale” di parti di città attraverso la realizzazione di infrastrutture verdi che attraversino le aree che versano in condizioni misere, mitigando le pressioni antropiche. E’ indubbio che le aree residuali, una volta riprogettate, producano un miglioramento delle prestazioni ambientali, favoriscano l’integrazione tra quartieri, e creino punti di connessione tra la riqualificazione sociale e ambientale della città.

Anche le aree residuali già compromesse possono essere in grado di costituire una “riserva” per la biodiversità, infatti queste aree di deposito possono fornire servizi ecosistemici, soprattutto perché spesso si trovano intervallati all’urbanizzato, fungendo da “*buffer ecologici*”. Queste aree, se opportunamente connesse attraverso strategie integrate, risultano essenziali in chiave di fornitura di risorse (assorbimento di CO₂, miglioramento della qualità dell’aria, assorbimento rifiuti, ecc.), ed incremento della resilienza e sostenibilità cittadina (Bagaini A. *et Al.*, 2018).

In un’ottica di rigenerazione ambientale della città contemporanea, la volontà di contenere i rischi ambientali in aree urbanizzate, così come la regolazione ambientale sono aspetti che non possono essere ignorati nella fase di progettazione e gestione dello spazio pubblico (Carta dello spazio Pubblico 2013).

Lo spazio pubblico deve essere posto al centro delle strategie di adattabilità e resilienza, attribuendogli un ruolo chiave nei processi di rigenerazione urbana della città, secondo nuovi parametri ecosistemici (Poli I., Ravagnan C., 2016).

Bibliografia e Sitografia

Bagaini A, (2018), “Risorse e benefici dall’uso sostenibile del suolo, Resilienza, circolarità, sostenibilità”, X Giornata studio INU – Crisi e rinascita delle città, *Urbanistica e Informazioni*, pp. 10-12.

(http://www.urbanisticainformazioni.it/IMG/pdf/ui_272si_03_sessione_03.pdf)

Carmona M., (2010), “Contemporary Public Space, Part Two: Classification”, *Journal of Urban Design*, Vol.15, pp. 157-173.

([http://www.scirp.org/\(S\(lz5mqp453edsnp55rrgjt55\)\)/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1845558](http://www.scirp.org/(S(lz5mqp453edsnp55rrgjt55))/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1845558))

Carta dello spazio pubblico, (2013), “Biennale dello spazio pubblico di Roma, 18 maggio 2013”.

(http://www.biennespaziopubblico.it/wpcontent/uploads/2016/12/CARTA_SPAZIO_PUBBLICO.pdf)

Commissione Europea (CE), CE 2014, *Mapping and Assessment of Ecosystem and their Services, Urban ecosystems, Indicators for ecosystems assesment under Action 5 of the EU Biodiversity Strategy to 2020*, Technical Report 2014, 2° Report.

(http://ec.europa.eu/environment/nature/knowledge/ecosystem_assessment/pdf/102.pdf)

Coneva E. (2015), *Lo spazio pubblico urbano: le trasformazioni, i conflitti, le percezioni sociali: Piazza Savona, Alba*, rel. Mela A., Politecnico di Torino, Corso di laurea magistrale in Architettura per il progetto sostenibile.

Delia E., (2018), “La progettazione delle aree residuali come obiettivo strategico per la resilient city, Risorse e benefici dall’uso sostenibile del suolo, Resilienza, circolarità, sostenibilità”, X Giornata studio INU – Crisi e rinascita delle città, *Urbanistica e Informazioni*, pp. 42,43.

(http://www.urbanisticainformazioni.it/IMG/pdf/ui_272si_03_sessione_03.pdf)

Errante L., (2018), “L’infrastruttura dello spazio pubblico: strategie e modelli per la qualità dell’abitare urbano”, X Giornata studio INU – Crisi e rinascita delle città, *Urbanistica e Informazioni*, pp. 525-528.

(http://www.urbanisticainformazioni.it/IMG/pdf/ui272_special_issue.pdf)

Indaco S., 2016, *La costruzione condivisa dello spazio pubblico, Architettura e Programmi Sociali per Zingonia*, rel. Chiar.mo Prof. Matteo Agnoletto, Corso di Laurea in Ingegneria Edile-Architettura, Tesi di Laurea in Architettura e Composizione architettonica, Bologna.

(http://amslaurea.unibo.it/11969/1/Indaco_Serena_tesi.pdf)

Lenzini F., (2014), *Lo spazio pubblico come spazio rituale. L'influenza delle pratiche collettive nel progetto degli interni urbani*, rel. Moron M., *Tesi di Dottorato*, Politecnico di Milano.

Madanipour A., (2003), *Public and Private space of the city*, UK Routledge, London.
(<https://epdf.tips/public-and-private-spaces-of-the-city.html>)

Caputo P. (1997), *Le architetture dello spazio pubblico, forme del passato e del presente*, *Electa*, Milano 1997, pp. 11.

Poli I., Ravagnan C., (2016), "Il piano urbanistico tra sostenibilità e resilienza, Nuovi concetti operativi e nuovi valori collettivi, Un nuovo ciclo di della pianificazione tra tattica e strategica", *Urbanistica*, Volume 157, pp.143-148.
(<http://www.planum.net/journals-books/issues/n157>)

Ricci M., (2017), "Rigenerazione urbana, nuovo paradigma del territorio", *Ecoscienza*, Numero 5, pp.50-52.
(https://www.arpae.it/cms3/documenti/_cerca_doc/ecoscienza/ecoscienza2017_5/servizio_rigenerazione_urbana_Ecoscienza2017_05.pdf)

Sassi E. (2015), "Il progetto dello spazio. Spazi pubblici contemporanei: considerazioni e casi studio", *Archi*.
(<https://www.espazium.ch/il-progetto-dello-spazio>)

Talia M., 2011, "Evoluzione dello spazio pubblico: materiali, forme, processi", *Urbanistica Dossier*, pp.3.
(<http://www.urbanisticainformazioni.it/IMG/pdf/UD001.pdf>)

Torricelli G.P. (2009), *Potere e spazio pubblico urbano. Dall'agorà alla baraccopoli*, *Accademia Universa Press*, Milano.

Capitolo 3. Migliorare il profilo ecologico delle città: verso nuovi standard?

3.1 1968: standard urbanistici

Gli standard urbanistici hanno preso forma grazie all'emanazione del D.M. 1444/68. Il testo del decreto fu realizzato grazie all'attività prodotta da un gruppo di lavoro scelto dal Ministero dei Lavori Pubblici, al quale venne chiesto di produrre un documento che apportasse un salto di qualità nei processi di pianificazione urbanistica. Per la prima volta, in una norma italiana, si definì il concetto di standard, inteso come "livello di dotazione obbligatorio e come soglia minima al di sotto della quale non si può considerare soddisfatto il disposto normativo" (IASM, 1983).

Il decreto prevede la dotazione di standard rispetto a diverse tipologie di attrezzature:

- di interesse locale, direttamente accessibili dagli utenti con percorsi pedonali o superabili in archi di tempo brevi. Per le attrezzature di interesse locale il decreto stabilisce una dotazione minima di 18 mq/ab per ogni cittadino. Questa quantità complessiva viene ripartita nel seguente modo:

a) mq 4,50 di aree per l'istruzione: asili nido, scuole materne e scuole dell'obbligo;

b) mq 2,00 di aree per attrezzature di interesse comune: religiose, culturali, sociali, assistenziali, sanitarie, amministrative, per pubblici servizi (uffici P.T., protezione civile, ecc.) ed altre;

c) mq 9,00 di aree per spazi pubblici attrezzati a parco e per il gioco e lo sport, effettivamente utilizzabili per tali impianti con esclusione di fasce verdi lungo le strade;

d) mq 2,50 di aree per parcheggi.

Mentre per quel che riguarda le attrezzature pubbliche di interesse generale, le dimensioni sono relazionate a bacini d'utenza più vasti, in quanto devono essere previsti in misura non inferiore a quella indicata di seguito in rapporto alla popolazione del territorio servito: il decreto prevede una dotazione minima di 15 mq/ab per parchi territoriali, di 1 mq/ab per l'istruzione di livello superiore, e di 1,5 mq/ab per attrezzature ospedaliere.

Il decreto è nato sia per contrastare l'espansione incontrollata e senza razionalità delle città, sia per cercare di rispondere alla crescente domanda di servizi pubblici, soprattutto nei quartieri costituiti dall'edilizia economica e popolare, dove nasceva il bisogno di attrezzature e servizi di quartiere. Il testo, fin dai primordi, risultò troppo

schematico, e accusato di “rozzezza” da molti studiosi dell’epoca, in quanto mostrava lacune su vari fronti.

Le dotazioni previste dal decreto, risultavano di per sé insufficienti se confrontate con le esperienze in corso in altri Paesi dell’Europa, ma anche da un punto di vista più applicativo delle aree destinate alle attrezzature. Il documento infatti non tiene conto di molte peculiarità, tra cui i rapporti tra le attrezzature collettive e i siti, i modi di accessibilità, la possibilità di integrare attrezzature di diversa tipologia ma sostanzialmente complementari, e la possibilità di diversificare le dotazioni in relazione ai fabbisogni di un’area specifica, risultando inadatto a tradurre le quantità degli standard in qualità urbana.

3.2 Sull’efficacia degli standard urbanistici nella società attuale

Nella società attuale, gli standard urbanistici introdotti più di cinquant’anni fa dal D.M. 1444/68 non appaiono più adeguati: la domanda di servizi pubblici e i bisogni della società di oggi non sono più gli stessi: nel periodo storico in cui viviamo, gli standard di stampo razionalista del decreto, i quali dovevano far fronte al bisogno di servizi sociali della società degli anni ’60, risultano largamente inadeguati.

La struttura sociale di quegli anni era stratificata in maniera diversa, meno complessa di quella di oggi, e con bisogni “più facili” da soddisfare. Quando il decreto venne emanato, si stava cercando di porre rimedio alla questione dei servizi collettivi attraverso una “ragionevole medietà” nell’offerta dei servizi, senza tener conto della qualità offerta dalle attrezzature pubbliche (Bevivino T., 1991).

Il decreto del 1968 doveva infatti garantire al cittadino una metratura inderogabile riferita ai servizi e alle attrezzature pubbliche, in quanto i comuni di allora non avevano provveduto in merito. Tutt’ora, anche la semplice attuazione degli standard, non riesce ad essere soddisfacente per la popolazione, se si pensa che a distanza di cinquant’anni non tutte le città italiane sono riuscite a raggiungere gli obiettivi indicati nel decreto. Infatti oltre alla rozzezza del documento, si affianca l’inefficacia dell’applicazione della norma, a cui i Prg dovevano far riferimento per assegnare le quote di spazi pubblici all’interno del territorio comunale: oltre alla loro collocazione e dimensione, i Prg delle città in espansione si concentravano sulle quote inderogabili da rispettare, senza pensare o progettare una struttura logica degli spazi pubblici, coerente con i bisogni ambientali della città.

Oltre al dibattito sul tema, che ha interessato il mondo dell’urbanistica fino ad oggi, non è stato prodotto un aggiornamento del decreto nazionale, rendendo la norma statica, e superata: sono stati fatti alcuni passi in avanti negli ultimi anni, rinvenibili solamente nell’elaborazione di alcuni piani regolatori, ma ancora nulla a livello nazionale.

Da quanto emerso, si intuisce che bisogni fondamentali di allora, avere una casa e dei servizi sanitari e sociali di base, sono stati superati, dato che le questioni ambientali impongono, da diversi anni, un approccio diverso alla pianificazione, facendo emergere la necessità di elaborare una innovazione del concetto di standard, e della sua applicazione. Nella contemporaneità le norme urbanistiche devono rispondere in maniera funzionale a scenari di rigenerazione urbana, dato che oggi il campo d'azione dei pianificatori è la città costruita, non solo il suolo libero, che necessità invece di essere salvaguardato (Pantaleo A., 2018).

Gli standard urbanistici sono stati considerati come un traguardo culturale del tempo, ma a cinquant'anni dalla loro introduzione nella normativa italiana, risulta chiaro la volontà di un rinnovamento che auspichi delle prospettive migliori per le città, e che sia in grado di rispondere alle nuove esigenze sociali ed ambientali, stabilendo un equilibrio tra gli spazi ad uso pubblico e privato.

3.3 Sull'integrazione tra urbanistica ed ecologia

Da oltre vent'anni la pianificazione urbanistica si scontra in maniera concreta con le problematiche ambientali ed ecologiche. Il Prg è apparso essere uno strumento adeguato per definire strategie atte a contrastare queste problematiche, soprattutto nelle zone più urbanizzate della città, dove i problemi ambientali sono più acuti: si riconosce una forte interconnessione tra le trasformazioni territoriali e la qualità ecosistemica riscontrabile nella città.

Le strategie urbanistiche sviluppate negli ultimi anni tendono ad integrarsi ai principi dell'ecologia che fanno riferimento ai temi dello *sviluppo sostenibile*, inteso come “una forma di sviluppo economico che sia compatibile con la salvaguardia dell'ambiente e dei beni liberi per le generazioni future...” (Programma delle Nazioni Unite per l'ambiente, 1987), passando per la disciplina dell'*Urban Ecology*, fino al tema della *green economy*.

Le trasformazioni urbanistiche che avvengono su di un territorio dovrebbero essere collegate ad azioni di miglioramento dell'ambiente urbano, in modo tale da assicurare un processo di rigenerazione delle risorse naturali, come il suolo, l'acqua, e migliorare lo stato dell'aria. I contesti urbani in cui viviamo, dimostrano che le trasformazioni urbanistiche non garantiscono, in varie circostanze, né un miglioramento delle risorse naturali, né un bilancio ecologico soddisfacente.

La rigenerazione urbana, rappresenta, ad oggi, una delle migliori strategie da attuare nei contesti urbanizzati, nell'ottica di assicurare la conservazione delle risorse naturali, e di garantire la possibilità di usufruirne alle generazioni che verranno. Questa strategia, atta a riqualificare ambiti territoriali rispetto alle esigenze del contesto in cui è localizzata l'area da rigenerare, si basa sui concetti della potenzialità

ecologica espressa dagli usi del suolo, e dalla possibilità di rigenerazione delle risorse naturali.

Le condizioni appena espresse, identificano la necessità di incoraggiare alcune strategie riferite alla sostenibilità ambientale:

- 1.limitare l'eccessivo consumo di risorse rinnovabili (aria, acqua) e non rinnovabili (suolo);
- 2.garantire un livello elevato della qualità dell'aria, del suolo, e dell'acqua al fine di migliorare il benessere dell'uomo, oltre che della vita animale e vegetale;
- 3.preservare la biodiversità in contesti naturali e semi-naturali;
- 4.sostenere la capacità dell'aria, dell'acqua e del suolo, di assorbire sostanze inquinanti.

Il tema della rigenerazione urbana risulta rilevante non solo per l'urbanistica, ma anche per le politiche di sviluppo sostenibile, che dovrebbero contrastare gli impatti dell'ambiente costruito sulle aree naturali e permeabili: limitare il consumo di suolo, e trasformare le aree urbanizzate in luoghi di aggregazione e servizi, risulta una questione prioritaria per le politiche di sviluppo delle città (CNAPPC,2012).

L'assenza di qualità degli spazi pubblici, legata all'insufficienza di aree verdi e permeabili, concorrono ad aumentare i livelli di inquinamento delle città, hanno determinato la richiesta di interventi e soluzioni da parte dei cittadini che risentono dell'assenza di qualità degli spazi pubblici. Da molti anni, in Europa e in Italia, sono nate esperienze e pratiche di rigenerazione urbana, parallelamente all'esigenza di dover agire sull'impianto urbanistico esistente, dato che viviamo nell'età in cui le espansioni degli insediamenti, e della struttura produttiva, sono al termine.

L'urbanistica deve guidare politiche e azioni di sostenibilità ambientale attraverso processi di trasformazione resiliente (D'Onofrio A. *et Al.*,2015), atte a valorizzare le risorse naturali, e a non compromettere lo stato di permeabilità dei suoli non ancora urbanizzati.

3.4 Sull'approccio quantitativo e qualitativo degli standard

Dopo circa 50 anni dal D.M. 1444/1968, emerge la necessità di tornare a riflettere sul ruolo degli standard all'interno della città contemporanea, sulla tipologia di domanda che li aveva ispirati, e sulla loro possibilità di innovazione (Giaino C., 2017).

La discussione critica sugli standard urbanistici nacque sin dall'approvazione del DM 1444 del 1968, quando molti studiosi, tecnici e professionisti riconobbero fin da subito i limiti del suddetto decreto, riconducibili alla difficoltà di applicazione di questa normativa, che, fra le altre cose, necessita di risorse economiche pubbliche per l'espropriazione della aree, ma anche dalla insufficiente correlazione tra standard e bisogni sociali.

Lo standard, rispetto questa seconda prospettiva, deve conformarsi con le politiche di welfare, per garantire al cittadino dei servizi adeguati.

Il quadro delle condizioni e dei bisogni sociali del nostro millennio è mutato, uno scenario che include i rischi ambientali e invecchiamento della popolazione. Nella nostra contemporaneità c'è una crescente attenzione verso i bisogni della città, dove le questioni principali da risolvere riguardano le strategie di prevenzione dei rischi, l'adattamento ai cambiamenti climatici e, dove risulta centrale, il ruolo delle infrastrutture verdi, simbolo di una rinnovata città pubblica che necessita un rinnovamento degli standard.

I piani regolatori del Novecento garantivano alle città in espansione il diritto a quote di "verde", attrezzature pubbliche e parcheggi, emblema di una conquista urbanistica e sociale del tempo, oggi non più funzionale alla città. L'obiettivo da perseguire è quello di superare il vecchio approccio quantitativo a nuovi parametri prestazionali e qualitativi, atti a garantire una funzionalità ecosistemica degli ambiti dove vengono svolte le attività, e capaci di generare un valore pubblico a risposta dei nuovi bisogni ambientali e sociali (Viviani S., 2016).

Negli ultimi anni, le reti fruibili ambientali, sono state considerate come le nuove *dotazioni pubbliche* atte a sviluppare una continuità ambientale nei tessuti urbanizzati, le quali permettono opere di difesa dei suoli, la riproduzione di biodiversità, la possibilità di realizzare spazi che contrastano l'effetto dell'isola di calore, e spazi destinati alla forestazione urbana e all'agricoltura di città.

Un nodo da sciogliere nella rigenerazione della città contemporanea riguarda l'effettiva possibilità da parte delle istituzioni di recuperare competenze conoscitive, per rispondere alla domanda sociale di qualità della vita dei cittadini.

Nel contesto storico in cui viviamo, la crescita "quantitativa" della città è sostituita dalla riqualificazione e rigenerazione dei tessuti insediativi e non insediativi. Bisogna quindi tornare a riflettere sul ruolo degli standard, per capire in che modo intervenire per accrescere la qualità della vita nella città contemporanea. Questo significa che gli standard non devono essere uno strumento di cui bisogna liberarsi, ma da reinterpretare nella sua capacità di saper garantire una performance di benessere alla comunità che abita le diverse porzioni della città, e dei territori in generale. Nello specifico, è necessario sottolineare l'importanza di tornare a pensare alla qualità degli spazi pubblici aperti, in quanto rivestono un ruolo primario nella rigenerazione ecologica dei tessuti urbanizzati.

Con riferimento agli strumenti del piano e del progetto urbanistico, affermare la centralità dei temi del benessere e della salute delle comunità locali, garantendo una particolare attenzione al tema dell'efficienza ambientale (Viviani S., 2016), può costituire un potente richiamo per superare l'approccio quantitativo degli standard urbanistici e abbracciare l'approccio prestazionale nella progettazione della città pubblica.

Bibliografia e Sitografia

Bevivino T. (1991), *Lo spreco urbano: città moderna: standards urbanistici e spazio pubblico*, Bonacci, Roma.

Caudo G. (2018), “Decreto sugli standard urbanistici, cinquant’anni oggi. Un anniversario per riflettere”, Paper, Carte in regola – Laboratorio territoriale. (<http://www.carteinregola.it/index.php/decreto-sugli-standard-urbanistici-cinquantanni-oggi-un-anniversario-per-riflettere/>)

CNAPPC (2012), “Il Piano Nazionale per la Rigenerazione Urbana sostenibile”. (http://www.awn.it/attachments/article/731/CNAPPC_Piano_Nazionale_per_la_Rigenerazione_Urbana_Sostenibile.pdf)

Commissione Brundtland (1987), “Our Common Future, Programma delle Nazioni Unite”, Report. (https://www.are.admin.ch/are/it/home/sviluppo-sostenibile/cooperazione-internazionale/l_agenda-2030-per-uno-sviluppo-sostenibile/ONU--le-pietre-miliari-dello-sviluppo-sostenibile/1987--rapporto-brundtland.html)

D’Onofrio A., Talia M. (2015), *La rigenerazione urbana alla prova, Studi urbani e regionali*, Franco Angeli, Milano. (<http://www.archisal.it/wp-content/uploads/2015/10/La-rigenerazione-urbana-alla-prova.pdf>)

Dello Iacovo L. (2003), *Standard urbanistici nella vicenda urbanistica italiana*, Tesi di Laurea, rel. Chicco P., Politecnico di Torino, Facoltà di Architettura.

Giamo C. (2017), “Abitare e città pubblica contemporanea: i nuovi standard urbanistici”, Qualità dell’abitare e standard urbanistici della città pubblica contemporanea, Interventi al Festival 2017 “Architettura in città”, Torino.

IASM (1983), *Manuale delle opere di urbanizzazione*, Franco Angeli, Milano.

Pantaleo A. (2017), “Standard urbanistici: 50 anni dopo”, intervento sul seminario promosso dalla Scuola di Eddybur “Strutture culturali: un servizio essenziale per una società multiculturale e solidale”, Pistoia 5-6 Aprile.2017. (<http://www.andreapantaleo.it/standard-urbanistici-50-anni/>)

Viviani S. (2016), “I nuovi standard. Modificare le condizioni di convivenza, migliorare le forme urbane”, *Urbanistica e informazioni*, Rubriche – Il punto. (<http://www.urbanisticainformazioni.it/I-nuovi-standard-Modificare-le-condizioni-di-convivenza-migliorare-le-360.html>)

Normative

Decreto Ministeriale 1444/1968.

(<http://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/1968/04/16/1288Q004/sg>)

PARTE II

Mappare il Servizio Ecosistemico “Habitat Quality” a Settimo Torinese.
Strumenti

Capitolo 4. Il caso studio di Settimo Torinese

4.1 Inquadramento territoriale di Settimo Torinese

La città di Settimo Torinese è un Comune italiano di 47.278 abitanti, si trova nel quadrante Nord-Est dell'area metropolitana torinese, configurandosi come cerniera tra i territori del canavese e dell'eporediese, e confina con i comuni di Torino, San Mauro Torinese, Caselle Torinese, Volpiano, Brandizzo, Mappano, Borgaro Torinese, Leini, San Raffaele Cimena, Castiglione Torinese e Gassino Torinese (Fig.4).

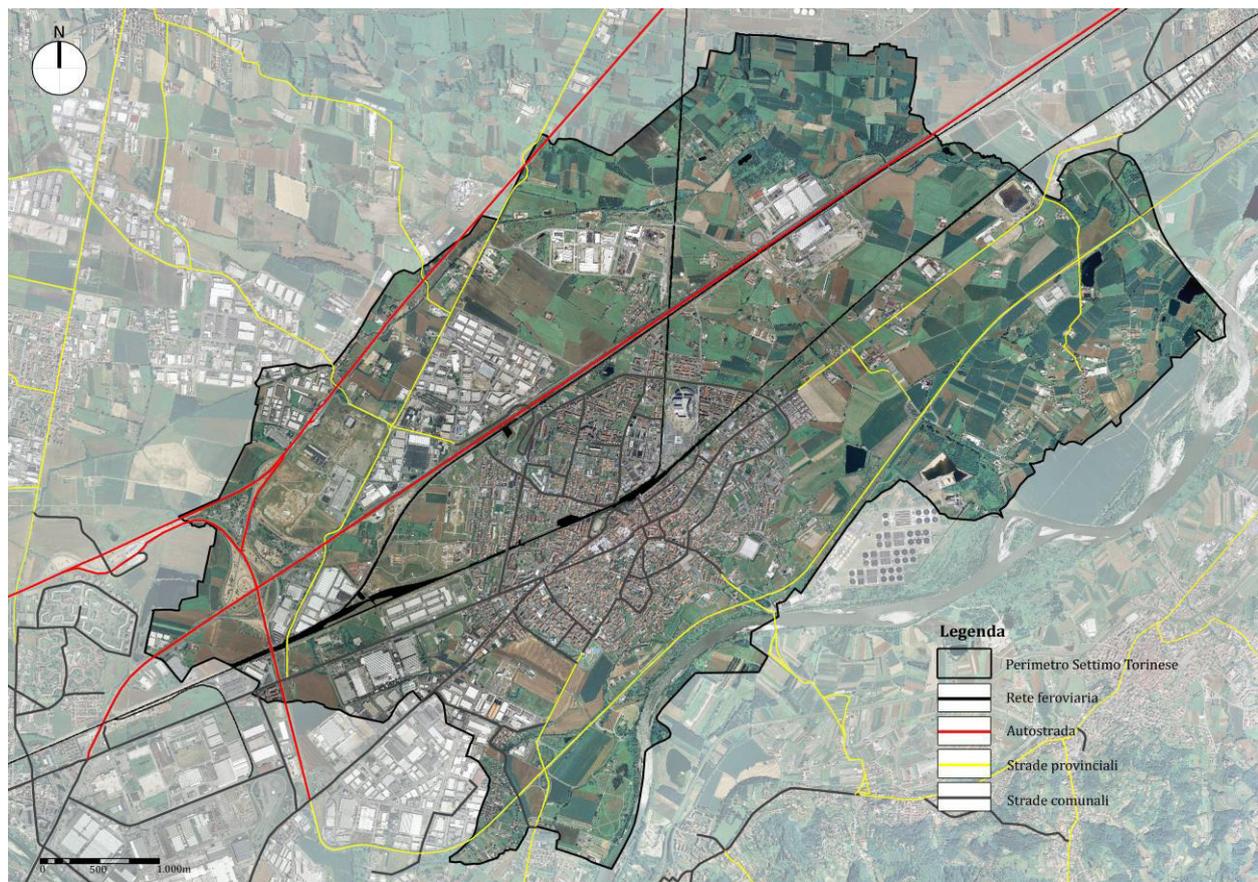


Fig.4 Inquadramento Comune di Settimo Torinese. Base cartografica: Ortofoto ICE 2011. Fonte: Elaborazione propria

Per quanto riguarda i collegamenti stradali, il Comune presenta un sistema infrastrutturale radiocentrico, i cui assi principali sono:

- l'autostrada A4 (Torino – Venezia);
- la provinciale 11 (Torino – Chivasso)
- la strada provinciale 3 della Cebrosa (Torino – Volpiano);
- la strada ss 590 per Casale;
- la provinciale 2 per le Valli di Lanzo;
- la strada ex ss di Ceresole Reale.

Inoltre, riguardo al trasporto su ferro, la città è attraversata dall'antica linea ferroviaria che da Torino arriva a Milano, e dalla linea Canavesana.

Il Comune si estende per un territorio di circa 31,46 Km², in un contesto geografico prettamente di pianura, pedemontano e montano confluyente sul ramo fluviale del Po: da un lato si estende la Collina Torinese e dall'altro si propende verso le Alpi, trovandosi in una posizione storicamente ritenuta strategica per i grandi scambi commerciali della regione. La città è suddivisa in quattro quartieri:

- Centro, dove si trova il tessuto storico che si trova nel cuore della città;
- Borgo Nuovo, che racchiude tutta l'area nord della città e il Villaggio Ulla;
- S.Gallo, quartiere ad est della città, che prende il nome da un omonimo rio, ad oggi interrato;
- Borgo Provinciale, che si trova ad ovest e prende il nome dall'attuale via Regio Parco, antica strada provinciale per Torino, dove si trova il famoso Villaggio Fiat.

Oltre ai quattro quartieri, abbiamo altrettanto quattro frazioni, quali Mezzi Po, frazione prettamente di natura rurale, Villaggio Olimpia, Fornacino e Borgata Paradiso.

La presenza del Po' ha certamente influito nella configurazione attuale della città, condizionandone la sua attuale forma, che è caratterizzata da una serie di terrazzamenti fluviali, testimonianza dell'antico tracciato del fiume.

Oltre al Po, un'altra rete idraulica di fondamentale importanza per la città è lo Stura di Lanzo, in quanto principale fonte di alimentazione di quasi la totalità della rete di canali artificiali che, partendo dai confinanti comuni di Ciriè e Caselle, raggiungono la città di Settimo per poi confluire nel Po a Brandizzo.

Oggi la città di Settimo Torinese, decimo comune del Piemonte per popolazione e sesto della provincia, è uno dei centri urbani più dinamici dell'area metropolitana del capoluogo, un centro di rilevanza strategica di accesso e collegamento non solo alla città di Torino, ma a livello trans-regionale e internazionale con la Svizzera e la Francia.

4.2 Evoluzione del sistema insediativo

La città storicamente si collocava in una posizione strategica per gli scambi commerciali, in quanto sorgeva sull'antica strada romana che faceva da importante asse di collegamento tra Torino e Pavia. Si ebbe una prima grande trasformazione territoriale tra il XV e il XVII secolo, quando nella parte settentrionale del tessuto abitativo della città i boschi vennero convertiti ai fini della coltivazione agricola e costruiti e consolidati a valle una solida rete di canali irrigui derivati dalla Bealera Nuova.

Fino al '700 il perimetro concentrico urbano coincideva pressoché a quello medievale, eccetto alcune case agricole di braccianti poste marginalmente al

perimetro stesso, dette "aje lunghe", presentandosi come un borgo agricolo minore, e solo tra il XVII e il XVIII secolo abbiamo un vero e proprio consolidamento, non solo del centro urbano, ma anche economico, grazie alla nascita di numerose cascine attorno al tessuto urbano consolidato.

Questa vocazione agricola lascia posto alle prime attività industriali solo con l'Unità d'Italia: le prime industrie ad insediarsi nel territorio sono di natura tessile, principalmente di produzione minuterie in osso e bottoni. Nella parte nord del territorio iniziarono ad insediarsi fornaci di laterizi volti allo sfruttamento dei banchi argillosi del loco e si avvia una prima grande crescita demografica e di trasformazione economica a seguito dell'incremento del settore delle lavanderie nel territorio settimese.

La vera svolta e opportunità di crescita si ha alla fine dell'800, con l'apertura della linea a cavalli (poi a vapore) per Rivarolo e con la realizzazione della linea ferroviaria per Novara: da questo momento storico la città di Settimo Torinese avvia una crescita industriale esponenziale, diventando uno dei centri più industrializzati della Regione piemontese, e decimo per popolazione, con annessa crescita demografica, che si arresterà solo verso gli anni'80 del Novecento. Questa crescita economica divenne così decisiva per la trasformazione territoriale di Settimo Torinese, e le aree circostanti ai nuovi stabilimenti industriali, soprattutto a Nord-est della città, danno un nuovo input alla realizzazione di insediamenti residenziali e, quindi, dei primi servizi collettivi e delle nuove attività commerciali di prima necessità: "Soprattutto all'inizio degli anni '50, mentre le aziende espandevano la loro attività attirando manodopera, la necessità di nuove abitazioni si fece sempre più pesante; in questi anni vennero avviati programmi di costruzione di case aziendali, attraverso la realizzazione di insediamenti ad opera della Farmitalia e della Cravetto, veri e propri villaggi costituiti da villette, sull'esempio di analoghe esperienze di matrice nord europea."

In questa florida fase di crescita furono realizzati i primi esempi di aree residenziali, pensate appunto come le tipiche case operaie, i primi esempi di case costruite per andare incontro alla richiesta della nuova forza lavoro che aveva portato ricchezza e crescita ad un territorio che, in poco tempo, era diventato uno dei poli industriali più importanti del territorio torinese: tra questi esempi spicca, appunto, il famoso quartiere Fiat localizzato a sud-est della città.

Ovviamente l'era della crescita industriale di questi secoli ha lasciato spazio ad un'edificazione disordinata e casuale, senza un disegno d'insieme dello sviluppo dell'area né tantomeno di corretti strumenti urbanistici, portando ad un uso indiscriminato di un territorio, che in breve tempo e per necessità di crescita, si è trasformato in poco tempo da una città agricola ad una industriale.

L'assenza di un piano regolatore e di strumenti tecnici adeguati, costruendo in modo promiscuo funzioni incompatibili tra di loro, hanno lasciato spazio ad un caos

organizzativo della città, e generarono problemi insediativi sia di natura abitativa che di servizi, portando alla congestione urbana. La crescita della città industriale, avvenuta in modo frammentato e per piccole porzioni, porta con sé una serie di problemi legati anche al rispetto degli standard, intesi solo come vincoli urbanistici, creando molte aree residuali pronte all'esproprio o alla dismissione al pubblico senza un giusto criterio di crescita e con una giusta visione d'insieme, creando un mosaico confuso della crescita della città.

È solo grazie alla lungimiranza e all'impegno nella riprogettazione della città industriale di Settimo Torinese che nel 900 la città trova una nuova era di trasformazione di quei luoghi identitari e di aggregazione, grazie alle politiche di riqualificazione del centro storico, legate alla riprogettazione viaria e delle piazze e ad interventi di pedonalizzazione. Ad oggi il Comune presenta una conformazione del sistema insediativo di tipo concentrico, caratterizzato da tessuti densi e mediamente densi nell'area urbana centrale, che conserva il disegno storico urbano nel nucleo centrale; l'area extraurbana invece è costituita da tessuti urbani discontinui e grandi impianti industriali, alcuni ancora in attività e altri dismessi, di matrice novecentesca (Fig.5). Il sistema infrastrutturale si ramifica in modo radiocentrico nel tessuto urbano denso e mediamente denso, mentre l'area extraurbana è attraversata dalla linea ferroviaria, e percorsa a nord dall'Autostrada A4 e dalla E16 "Autostrada Valle d'Aosta", mentre ad est dalla strada provinciale 11 "Padana Superiore".

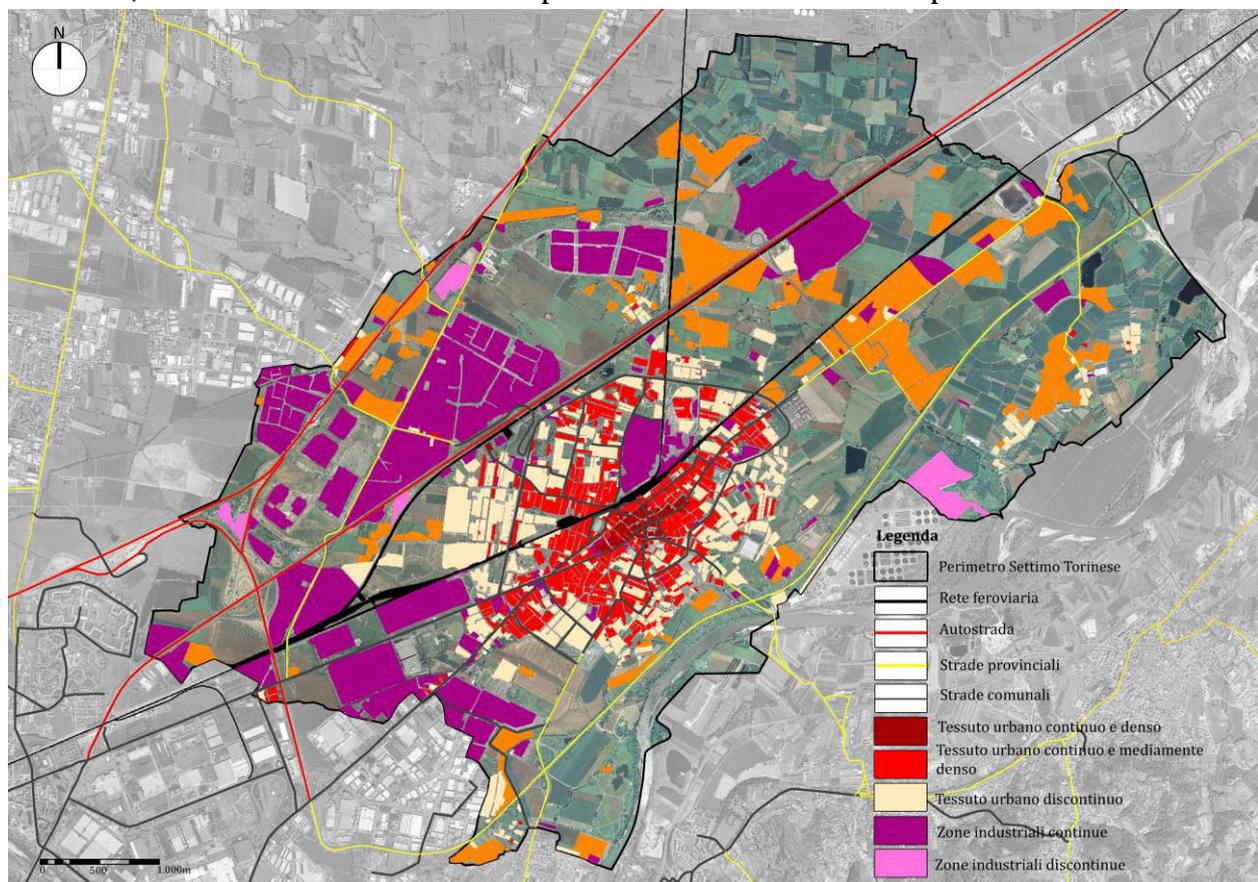


Fig.5 Sistema insediativo di Settimo Torinese. Base cartografica: Ortofoto ICE 2011. Fonte: Elaborazione propria

4.3 Sistema ambientale

Prima di soffermarci sull'analisi ecologica del paesaggio, la *Landscape Ecology*, è essenziale capire il significato e la natura dell'analisi stessa.

Spesso si pensa al paesaggio come a qualcosa legata ad un fattore essenzialmente estetico, senza tener conto che, oltre ad essere un elemento visibile, è il risultato di più componenti; una struttura di segni, sia naturali che antropici, che costituiscono un disegno complesso.

La *Landscape Ecology* si inserisce quindi come la disciplina atta a studiare le aggregazioni di ecosistemi (sistemi di ecosistemi) che costituiscono il paesaggio. Difatti il paesaggio è considerato come la risultante di tutti i processi (sia antropici che naturali) che avvengono in un mosaico complesso di ecosistemi. La differenza tra gli studi tradizionali sul paesaggio percepito e quelli di *Landscape Ecology*, sta nel fatto che i primi osservano e studiano gli aspetti culturali ed estetici, conferendo al paesaggio un valore prettamente antropico, mentre i secondi si occupano dello studio delle caratteristiche di distribuzione e forma degli ecosistemi antropici e naturali presenti al fine di comprenderne strutture, processi e significati (Farina A., 2004).

E' per questo motivo che tale analisi è pertinentemente impiegata nella pianificazione e gestione del territorio perché riconosce un'importanza fondamentale alla dimensione spaziale e cioè alle modalità di localizzazione, distribuzione e forma degli ecosistemi paesaggistici: la dimensione spaziale è infatti direttamente relazionabile ai processi che avvengono nei sistemi territoriali.

Come ben sappiamo, la concezione di paesaggio è fortemente mutata nel corso del XIX secolo dettata da dinamiche di sviluppo economico, sia a livello locale che, soprattutto globale, generando diffusi fenomeni di frammentazione degli habitat a causa dell'agricoltura estensiva, inquinamento delle componenti ambientali, intensificazione del consumo di suolo e da crescita urbana incontrollata.

Questo è accaduto anche al territorio di Settimo Torinese, come abbiamo già visto nell'analisi evolutiva storica della città. Infatti, il territorio settimese è un territorio estremamente frammentato.

Al centro della grande pianura irrigua è ubicata la città di Settimo torinese, con un tessuto piuttosto compatto e chiuso, definito dal tempo dalle scelte pianificatorie dei Piani Regolatori che hanno disegnato e guidato lo sviluppo dello stesso dagli anni '70 fino ai giorni nostri.

Quello che chiaramente si evince, dalla Carta delle tipologie colturali delle analisi territoriali contenute nel PTPP del 2017 (Tav.17), è un territorio con una grandissima disomogeneità: chiaramente, data la natura storica del territorio, la maggior parte della copertura colturale è legata al seminativo. Le altre "tessere" residuali sono pressoché legate a prati permanenti e pascoli; d'altra parte si conservano aree boscate e ripariali, vicino le principali strutture di rete irrigue sul territorio,

localizzate a nord-est del territorio comunale, in corrispondenza appunto dei seminativi irrigui, e in tratti, a ridosso del percorso del fiume.

La fertilità dei terreni agricoli del Comune (I e II classe), è ancora ben evidente nei settori contenuti tra la Bealera nuova e il Torrente Bendola, che conducono al fiume Po attraverso il presidio della frazione Mezzi Po.

Questa parte del territorio, nonostante l'occupazione selvaggia e spontanea che ha caratterizzato la storia urbanistica della città nella sua era industriale, è ancora riconoscibile ed ha conservato la sua matrice seminativa originaria.

Un tempo l'agricoltura "tradizionale" adattava le sue forme di utilizzazione ai condizionamenti esterni e sfruttando le caratteristiche proprie del terreno, adesso, invece, l'agricoltura "moderna" ha messo in atto una specializzazione delle produzioni, e ciò ha portato, oltre che ad una eccessiva semplificazione della catena alimentare, ad una regressione di quello che era la ricchezza biologica della terra. Il territorio di Settimo Torinese, così come accomuna un po' tutta la storia del paesaggio storico italiano, ha subito una eccessiva semplificazione dei propri ecosistemi paesaggistici, assistendo ad un depauperamento della qualità dell'ambiente, della sua omogeneità e dei suoi livelli di naturalità, configurandosi come un territorio che, nel tempo, ha subito un'eccessiva e forzata frammentazione.

4.4 L'evoluzione della strumentazione urbanistica: verso il nuovo Prg

Nel 1991 viene elaborato il primo Prg della città di Settimo Torinese, approvato con il DGR n. 59-9372 dalla Regione Piemonte; nel tempo si susseguirono, fino ad oggi, numerose varianti (ai sensi della LUR 56 del 1977 e s.m.i) di tipo specifico, strutturale e parziale.

I vari aggiornamenti e revisioni di piano vigenti sono state vincolate dal tempo da problemi differenti, legati ad un quadro urbanistico regionale incapace di sfruttare a pieno il principio di sussidiarietà e non abile nel trovare una corretta pianificazione strategica strutturale.

Altri problemi a cui far fronte erano legati anche alle fragili condizioni ambientali ed idrogeologiche del territorio settimese: infatti, venne realizzato un adeguamento alle normative con il Progetto Territoriale Operativo del Po e al Piano d'area (Variante n° 4), a seguito di ingenti allagamenti dovuti al reticolo idrografico secondario della rete idrografica.

Da allora, il dibattito riguardo le normative tecniche, a livello nazionale che regionale di tutela, iniziano a diventare argomento di una certa complessità, sia nelle fasi di accertamento che di condivisione con i Servizi Regionali competenti.

Il punto di svolta, dopo una serie di interventi di piano con varianti strutturali, si ha con l'approvazione della LR 1/2007 che rinnova il sistema procedurale di formazione

e approvazione delle Varianti strutturali al PRG e il principio di co-pianificazione tra gli Enti.

Tenendo conto della situazione di estrema fragilità del territorio, legata ad importanti fenomeni alluvionali, e del difficile stato di avanzamento del PRG, l'Amministrazione Comunale decide di affrontare diversamente il nuovo processo di ri-pianificazione del territorio, con un percorso procedurale più snello e flessibile, scegliendo di muoversi secondo due direzioni.

La prima scelta procedurale sta nella localizzazione di nuove attività e nel rinnovamento delle risorse già presenti, attuando interventi di riqualificazione, sia puntuali che strutturali, al manifestarsi concreto delle varie esigenze. Il secondo approccio individua le aree suscettibili, considerando le condizioni di sicurezza delle varie parti del territorio, comparandole con gli studi idrogeologici.

Il processo di trasformazione è stato complesso e lungo: il susseguirsi di numerose varianti al piano trova giustificazione nella difficoltà delle Amministrazioni nel trovare soluzione al problema dell'assetto idrogeologico del territorio e nel saper trovare e garantire le condizioni di protezione e mitigazione dagli eventi di rischio.

Solo con una delle ultime Varianti strutturali, la n°30/ 2014 si ha un primo consolidamento, non solo dell'attuale "forma" della città, ma anche nel saper affrontare con maggiore consapevolezza il livello di rischio idrogeologico.

Con le innovazioni legislative della LUR, prima con le Varianti Parziali e poi con quelli di tipo Strutturali e l'introduzione del principio di co-pianificazione, hanno consentito a dare allo strumento di piano risposte più celeri alle esigenze di cambiamento, sia da parte dell'amministrazione sia degli stakeholders.

Nella normalità dei casi, hanno interessato porzioni o ambiti del territorio comunale con l'obiettivo di tendere al miglioramento complessivo delle condizioni di vita: per le opportunità di sviluppo economico che esse potevano indurre, per la qualità ed il rango delle nuove funzioni introdotte, per le risorse economiche indotte in termini di miglioramento dell'infrastrutturazione territoriale.

4.4.1 Le Varianti

Come abbiamo già detto, il piano vigente non è che una raccolta di più varianti che hanno segnato significativamente l'apparato normativo, con il conseguente ricorso a schede d'area o di zona che, man mano, hanno portato a varie specifiche e prescrizioni, ampliando il corpus delle norme.

Dal 1991 ad oggi, si sono susseguite le seguenti varianti:

Varianti normative (la n°, approvata con DGR n. 36-15683 del 30.12.1996);

Varianti congiunte a strumenti attuativi di iniziativa pubblica (PIP zona Pi8 del 1997 e PPE Antibioticos del 1998);

Varianti obbligatorie di adeguamento a normative sovraordinate (n° 4/1999 di adeguamento al PTO e al Piano d'area del PO);

Varianti parziali, di contenuto specifico (n. 5/1998; n° 6/1998; n° 8/1999; n° 9/1999; n°10/2000; n°11/2001; n°12/2002; n°14/2005; n 16/2006; n°17/2006; n°19/2007; n°25/2010; n° 27/2011; n° 28/2011; n° 29/2012; n°31/2014; n° 32/2015; n° 33/2016; n° 35/2018.

Varianti specifiche per la valorizzazione ed alienazione del patrimonio immobiliare (n° 22/2008; n° 26/2009);

Varianti semplificate per la realizzazione di opere pubbliche (n°23/2010);

Varianti a carattere strutturale⁹ (n° 7/2002; n°13/2005; n°15/2006; n°18/2008; n° 20/2009; n° 21/2011; n° 24/2012; n° 30/2014)

Oltre alle Varianti al PRG, la strumentazione urbanistica è integrata dai seguenti strumenti attuativi di iniziativa pubblica:

Il Piano Particolareggiato del Programma di Riqualficazione Urbanistica Antibioticos del 1999;

Il Piano Particolareggiato delle zone Mf 13/1 parte e Mf 13/2 del 2011 (Pirelli di via Torino) in Laguna Verde;

Il Piano Particolareggiato in zona Qt6/3 – ex Standa del 2012;

Il Piano Particolareggiato in zona Ht6 – cascina Bordina del 2014;

Il Piano Particolareggiato delle zone Mf 18 parte est- ambito pubblico in Laguna Verde del 2014 e successiva variante n 1 del 2017.

4.4.2 La partecipazione al processo di piano e gli obiettivi generali

L'avvio della procedura della revisione generale dell'ultimo piano regolatore è avvenuta nel 2015; il processo viene affidato al Settore Territorio del Comune e alla società pubblica SAT (delibera di giunta n. 96 del 22.06.2015).

Nel medesimo periodo viene coinvolto il Comune nel progetto Life Sam4cp "Soil Administration models for community profit" bando promosso dalla Città Metropolitana di Torino, il Dipartimento interateneo di scienze progetto e politiche del territorio del Politecnico di Torino, l'Ispra, e l'Istituto nazionale di economia agraria (Inea) nell'ambito del programma Life+.

Il Comune di Settimo Torinese, insieme a None e Chieri, vengono selezionati nello stesso anno come territori sperimentali per il progetto, selezionati dalla Città metropolitana di Torino e il Politecnico di Torino–Dipartimento DIST.

Per la formazione del nuovo Prg, l'Amministrazione comunale ha voluto ampliare la partecipazione al processo di piano avviando una fase propedeutica al disegno del nuovo strumento, organizzando numerosi incontri con la cittadinanza, associazioni di categoria, organizzazioni sindacali e professionali, Enti sovraordinati e organismi del Consiglio comunale.

La Revisione del piano vigente si fonda sul riconoscimento del suo stato di attuazione e del generale consolidamento del territorio comunale allo stato di fatto, infatti Settimo si configura come una città “conclusa” nella sua complessiva forma territoriale.

Per questo motivo, i nuovi sforzi di previsione del piano si concentrano sulla rigenerazione dei vuoti industriali e sulla fase di completamento dell’assetto urbano consolidato; in entrambi i casi, la forza nel nuovo progetto sta nel rafforzamento del contesto urbano. Si parla dunque di azioni di ampio respiro, con una visione complessiva di crescita, che mira a migliorare la vita dei residenti, implementare le opportunità legate agli investimenti di nuove imprese, e al generale miglioramento e valorizzazione del paesaggio urbano.

Riguardo le azioni legate alla rigenerazione urbana dei tessuti industriali, quali l’ex Lucchini, l’ex Ceat, l’ex Pirelli in Laguna Verde, l’ex Cernusco e l’ex Standa, non si parla solo di politiche legate al riuso e al contenimento di suolo.

La variante intende perseguire anche altri obiettivi, che guardano all’assetto residenziale, favorendo il recupero del tessuto edilizio esistente e quello storico-rurale. Ovviamente maggiore attenzione è posta al nucleo centrale, in cui l’Amministrazione si è impegnata, fin dagli anni ’90, alla riqualificazione fisica e funzionale degli spazi pubblici aperti. Tra gli interventi di maggiore interesse occorre ricordare:

- la trasformazione dell’ ex Standa, per il quale la Variante conferma le previsioni vigenti finalizzate alla completa revisione urbanistica del sito, a livello di riconfigurazione fisica e funzionale;
- l’ambito Qt3, ovvero l’area compresa tra le vie Italia e Ariosto, per la quale la Variante conferma le funzioni e le condizioni di intervento già previste dal piano vigente.

La Variante di revisione generale è altresì coerente al progetto di trasformazione territoriale del progetto Laguna Verde, sia in termini quantitativi, mantenendo gli stessi parametri urbanistici ed edilizi in vigore, sia in termini qualitativi in riferimento alle nuove architetture ed al rapporto tra spazi coperti e spazi aperti.

Il progetto, che integra tantissimi territori, rappresenta per il Comune settimese uno delle esperienze più importanti di rigenerazione urbana, un mix di azioni e progettualità che guardano sia alla dimensione territoriale che alla qualità architettonica.

L’area investita dal progetto di Laguna Verde coinvolge una superficie totale di 900.000 mq, sfruttando l’asse di collegamento tra Torino e Settimo Torinese.

Il buon esito di tale progetto può avere significative ricadute sul territorio, in termini di raccordo con le previsioni urbanistiche del Comune di Borgaro e del Comune di San Mauro (Area Pescarito), creando un’occasione di crescita unica per il territorio.

4.4.3 Attuazione e previsioni per il Comune di Settimo Torinese

Nel lungo iter di validità del piano, risultano risolte gran parte delle previsioni in esso contenute, comprensive delle tante varianti che si sono susseguite nel tempo fino ad oggi. La variante di revisione generale del Prg del Comune di Settimo Torinese è coerente con gli strumenti di interesse regionale, con i piani di settore, e anche con gli obiettivi e le azioni perseguite in questi anni con la partecipazione ai programmi complessi. Di seguito vengono elencate le azioni e le previsioni contenute nella variante di revisione del Prg (2017):

- previsione per l'alta velocità ferroviaria Torino-Milano: la Variante del 2002 ha introdotto il vincolo e la fascia di rispetto per la sua realizzazione;
- valorizzazione e riorganizzazione del territorio in termini di servizi su di interesse metropolitano;
- rigenerazione urbana degli spazi industriali dismessi, attraverso l'insediamento di nuove attività;
- valorizzazione del patrimonio naturale e nello specifico dei parchi periurbani, attraverso azioni di riqualificazione ambientale e previsione di un parco agrario. L'obiettivo è quello di implementare la dotazione di parchi urbani al fine di connettere l'edificato comunale con le aree agricole marginali;
- rafforzamento dei corridoi ecologici attraverso l'individuazione di varchi di connessione che facciano da cerniera ai progetti realizzati e/o previsti dal programma Tangenziale Verde e attraverso l'intensificazione della fascia ambientale del paesaggio della Bealera Nuova;
- il progetto Laguna Verde è coerente con le previsioni del piano, ed è quindi prevista la sua totale attuazione;
- la zona commerciale Settimo Cielo continuerà la sua fase di sviluppo con la realizzazione di ulteriori spazi commerciali;
- perseguimento di obiettivi di qualità in termini architettonici e urbanistici nei nuovi progetti insediativi;
- politiche di sostegno a favore delle fasce più deboli, in termini di dotazioni di servizi per la collettività, come il centro di accoglienza migranti "Fenoglio";
- miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici;
- azioni di messa in sicurezza della rete idraulica, specie nei tratti fluviali a ridosso dei tratti urbani;
- recupero delle aree dismesse e opere di bonifica delle aree contaminate;
- prevista una crescita demografica (CIRT – Capacità Insediativa Residenziale Teorica) di 11.100 ab.

4.5 Programmi complessi

Nel corso degli anni '90 i programmi complessi diventano la nuova occasione di promozione di interventi sul territorio, puntando sulla cooperazione dell'apparato pubblico e privato, attraverso il suo approccio integrato di più temi urbani sensibili, quali lo sviluppo sociale, la sostenibilità e la riqualificazione del territorio, per un rinnovamento dell'identità urbana (Forgione L.,2008).

In questa nuova era di trasformazioni, incominciano a nascere le prime competizioni sui fondi della Comunità Europea volte ai siti industriali in declino, fondi ministeriali per la progettazione e il recupero delle aree industriali periferiche.

E' proprio in questo momento temporale che l'amministrazione, per fronteggiare i netti cambiamenti socio-economici e territoriali di Settimo Torinese, incomincia a sviluppare una capacità di gestione e governance dei processi territoriali e per gli interventi strutturali complessi, soprattutto grazie all'esito positive delle esperienze condotte, nei primi anni novanta, con la partecipazione ai cosiddetti programmi complessi quali Urban Italia "Set and Three" (quattro comuni partecipanti), PRUSST (a scala nazionale), il PRU Antibioticos, i Contratti di Quartiere Borgo Nuovo e Primo Levi; il Programma Territoriale Integrato "Reti 2011" (diciotto comuni partecipanti), il Piano Nazionale per le Città ed il recente Programma Periferie, il Piano per le Città, i PISL, i PTI, il progetto paesaggistico di Corona Verde.

I Programmi Complessi hanno dato una svolta importante nella logica delle azioni di pianificazione, in quanto hanno dimostrato come gli strumenti urbanistici tradizionali basati su fattori economici, politici e sociali volte a sostegno di una crescita urbana in apparenza illimitata, non erano più idonei ad interpretare e incidere sull'attuale evoluzione dei territori: l'amministrazione settesime è sempre stato protagonista nella partecipazione a questi programmi, singolarmente o in collaborazione con altre amministrazioni comunali.

Di seguito riporteremo di alcuni esempi di programmi complessi che hanno maggiormente impegnato l'Amministrazione comunale nelle politiche territoriali negli ultimi anni.

4.5.1 Prusst 2010 plan

Il Prusst *2010plan*, promosso nel 1999 da Settimo Torinese ed il Comune di Borgaro Torinese e Torino, si è classificato primo tra quelli piemontesi e secondo nella graduatoria nazionale e, accedendo così ai finanziamenti previsti.

La candidatura a tale progetto è stata fortemente voluta dalla società ASM Spa (Azienda Sviluppo Multiservizi) di Settimo Torinese, che venne incaricata dal Comitato Prusst *2010plan* di svolgere le attività di assistenza tecnica al progetto.

Il programma si basa su 45 interventi e azioni progettuali, di cui trenta di promossi da soggetti pubblici e quindici di soggetti privati, per un investimento totale di 632 milioni di Euro, di cui 169 milioni di Euro pubblici (circa 7 dei quali finanziati dallo Stato mediante il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ed oltre 13 con fondi europei tramite la Regione Piemonte) e 463 milioni di Euro privati nel decennio 2000-2010.

Gli interventi di valenza strategica si concentrano nel settore nord-est di Torino, vertono alla riqualificazione ambientale, alla progettazione di nuove centralità locali per i due comuni coinvolti, dell'area metropolitana torinese compresa fra il torrente Stura ed il fiume Po, attraverso politiche dirette, quali:

- Azioni territoriali attente ai problemi del rischio idrogeologico della suddetta area;
- Riqualificazione ambientale, con particolare attenzione ad opere di mitigazione e compensazione ecologica rispetto alle grandi infrastrutture urbane,
- Riqualificazione naturalistica delle aree poco urbanizzate e/o degli spazi interstiziali, con opere di bonifica delle aree degradate;
- Razionalizzare la mobilità urbana, incrementando la rete delle mobilità intercomunale e creando nodi di integrazione intermodale con altri sistemi di mobilità;
- Facilitare e promuovere politiche a livello intercomunale per l'insediamento di Pmi ed attività terziarie in luoghi strategici in termini di mobilità e scambio.

Tra i principali interventi pubblici del Prusst 2010 plan occorre ricordare il Parco di "Tangenziale Verde". Il progetto ha avuto concreto avvio a marzo 2003 grazie ad un contributo dell'Unione europea, con fondi Docup 2000-2006 assegnati dalla Regione Piemonte e con il cofinanziamento del Comune di Borgaro.

Ad oggi si parla della realizzazione ed ultimazione del primo tratto della pista ciclopedonale denominata "Pista delle cascine" che collega il tracciato storico di collegamento delle cascine presenti nel territorio di Borgaro Torinese.

Il progetto però, complessivamente, tiene conto di molteplici azioni sul territorio, che toccano vari temi.

Tra gli obiettivi abbiamo la connessione della Tangenziale Verde con le aree ambientali del parco fluviale dello Stura della dimora reale di Venaria, del Parco regionale della Mandria e del parco Chico Mendez di Borgaro.

Altro obiettivo è legato alla protezione delle colture agrarie: sfruttare i campi a seminativo e a prato mediante creazione di vegetazione spondale ed incrementare le aree agricole residuali come fascia "filtro" della Tangenziale nord, per riequilibrio ambientale dei settori industriali intercomunali.

Altri obiettivi specifici, ricadenti nel territorio esclusivamente di Settimo Torinese, sono l'introduzione di aree ciclo- pedonali, nel nodo autostradale, per il collegamento delle diverse aree adibite a parco attorno al suddetto nodo e la realizzazione e dotazione di parchi pubblici attrezzati e di fruizione interni al tessuto urbano della

città. Il Parco di interesse metropolitano Tangenziale Verde è stato attuato nella sua sostanziale totalità all'interno del Comune di Settimo Torinese, negli ambiti del Parco del Po, della Cascina Castelverde e della Cascina Bordina.

4.5.2 PRU Antibioticos

Con l'istituzione dei Programmi di Riqualificazione Urbana nel 1994, il Comune decide di candidare alla riqualificazione lo stabilimento della società Antibioticos S.p.A. (ora Olon S.p.A.), localizzato nel quartiere del Borgo Nuovo, come testimonia uno dei tanti siti con un trascorso industriale della città.

L'intervento venne approvato dal Ministero delle Infrastrutture, con un finanziamento di circa 3 milioni di euro.

Gli interventi di riqualificazione intendevano realizzare (Fig.6):

- un complesso plurifunzionale terziario, come ricucitura tra la parte residenziale della città e lo stabilimento produttivo Olon, rimodulato successivamente attraverso un ridimensionamento della portata in seguito alle difficoltà produttive denunciate dalla stessa Olon;
- nuovo polo residenziale, accompagnato dalla formazione di un centro commerciale di quartiere;
- l'acquisizione di alcune parti dell'ex stabilimento per la creazione di spazi destinati al verde di quartiere;
- miglioramento della viabilità e del collegamento della zona di Borgo Nuovo con il centro della città;
- realizzazione di servizi alla collettività e riordino produttivo dello stabilimento in oggetto.



Fig.6 Inquadramento PRU Antibioticos. Fonte: Città di Settimo Torinese

4.5.3 Il progetto Corona Verde 2

Sulla scia dell'esperienza già condotta dai comuni del quadrante metropolitano nord-est del PTI e della precedente edizione del Progetto Regionale di Corona Verde 1, tra cui Settimo come Comune pilota, i medesimi comuni hanno anche partecipato al progetto regionale "Corona Verde 2". La motivazione è quella di dare continuità alle azioni già perseguite nel primo progetto, nella creazione di una rete ecologica regionale e provinciale al fine di collegare le aree naturalistiche e fluviali, preservare gli spazi aperti agricoli e periurbani, ed implementare i servizi per la fruizione pubblica.

I progetti ammessi al finanziamento, per un importo complessivo pari a 1818.000 Euro, riguardano interventi nei comuni di Settimo, Borgaro e San Mauro relativi ad interventi di: neoforestazione in Settimo lungo il margine sud dell'abitato per la connessione ecologica tra gli ambiti del parco fluviale del Po e parti di territorio compresi nel parco metropolitano di Tangenziale Verde.

Nello specifico, i progetti perseguono azioni ed obiettivi già espressi nell'esperienza del parco metropolitano di Tangenziale Verde ed integrano i percorsi ciclopedonali già realizzati nell'ambito e di valorizzare le risorse ambientali con riferimento particolare al paesaggio fluviale del Po e della collina, ed in particolare riguardano:

- il Parco Cascina Bordina consente di ampliare la dotazione di grandi parchi in Settimo in attuazione del progetto Tangenziale Verde;
- il collegamento parco Chico Mendez - Reggia tra Borgaro e Venaria che, integrato dalla realizzazione del sovrappasso ferroviario sulla linea storica in Settimo e dei sovrappassi autostradali (A4 e A5), consente di completare il percorso di connessione parco Po - Reggia;
- la Greenways Po-collina in sponda destra da San Mauro a Castiglione;
- la Greenways Po - pianura in sponda sinistra tra Settimo, Brandizzo e Chivasso.

Bibliografia e Sitografia

Città di Settimo Torinese, (2017), “Variante di Revisione Generale, Proposta Tecnica del Progetto Preliminare, Relazione Tecnica”, pp. 3- 12; 20- 39.

(http://www.comune.settimotorinese.to.it/files/VarianteRevisioneGeneralePianoRegolatore/ADOZIONE_PROPOSTA/RELAZIONE%20TECNICA_PTPP-A.pdf)

Città di Settimo Torinese, (2017), “Variante di Revisione Generale, Proposta Tecnica del Progetto Preliminare, Analisi Territoriali”, pp.30-33; 50-54.

(http://www.comune.settimotorinese.to.it/files/VarianteRevisioneGeneralePianoRegolatore/ADOZIONE_PROPOSTA/Analisi_territoriali_PTPP-A.pdf)

Farina A., (2004), “Paradigmi fondativi per una scienza del paesaggio”, relazione al Congresso di Benevento.

(<http://www3.udg.edu/cgpt/Almo%20Farina/Benevento.FARINA.pdf>)

Forgione L.,(2008),*Percorsi di qualità urbana: l'esperienza dei programmi complessi* Approcci, criteri ed esiti, Roma, pp.25-40.

(<http://www.aracneeditrice.it/pdf/9788854817210.pdf>)

Rassegna Urbanistica Nazionale, Comune di Settimo Torinese, (2004), “Urbana Srl, Programmi complessi: Prusst 2010plan e Urban Italia S+3”, Venezia.

(http://www.planum.net/download/settimo-t-se_c_1-pdf)

Rassegna Urbanistica Nazionale, (2004), “Urbana Srl,Parco Tangenziale Verde e il Parco fluviale del Po torinese”, Venezia.

(http://www.planum.net/download/urbana_altro_2-pdf)

Capitolo 5. Il modello Habitat Quality per lo spazio pubblico di Settimo Torinese

5.1 Prerogative ecologiche e requisiti tecnici del software

In questo capitolo si entra nel merito della definizione dei dati di input richiesti dal modello Habitat Quality di InVEST, applicato al caso studio di Settimo Torinese. Il modello è stato utilizzato per la costruzione di tre scenari di mappatura, ovvero intervalli temporali che corrispondono a differenti configurazioni dell'uso del suolo, dalle quali sono scaturite analisi e valutazioni che hanno portato a più riflessioni sulla performance urbana dei suoli caratterizzanti lo spazio pubblico.

Dal momento che si tratta di eseguire delle analisi sulle funzioni ecosistemiche, risulta indispensabile riferirsi ad un territorio più vasto, poiché queste sono influenzate dalle reciproche interazioni tra i diversi sistemi ambientali, e gli elementi che ne fanno parte.

Secondo questo presupposto, prima di passare alla fase analitica delle elaborazioni, bisogna illustrare la relazione che sussiste tra la definizione dell'area territoriale di analisi e gli aspetti della disciplina cosiddetta "Landscape ecology". I servizi ecosistemici dovrebbero essere trattati come dei "flussi di energia che supportano le funzioni ecologiche" (Santolini R., 2016), caratterizzati da fattori biotici (piante, animali e microorganismi) e fattori abiotici (sostanze nutrienti) che interagiscono tra di loro.

A tal proposito, anche La Notte et. Al (2017) enfatizzano gli aspetti legati alla complessità dei sistemi sottolineando come un servizio ecosistemico (SE) sia un processo determinato dai rapporti gerarchici verticali e orizzontali in cui ogni livello è vincolato/condizionato dai livelli superiori ed inferiori (ecosistema/paesaggio) e dai rapporti orizzontali (tra ecosistemi o componenti).

Dato che la struttura ecosistemica è caratterizzata da componenti fondamentali, quali flussi di energia, comunità, e cicli di materia (Odum E. et Al., 2005), è necessario che la delimitazione dell'area di analisi consideri le relazioni tra le componenti della struttura ecosistemica.

Questi aspetti disciplinari vanno distinti dalla necessità tecnica del software di avere un margine di analisi più esteso per poter generare dei risultati finali che siano attendibili. Le analisi ambientali eseguite attraverso il software InVEST necessitano infatti di un'integrazione tra i confini amministrativi dell'area di studio e il sistema ecologico che si localizza al di fuori di questi confini. Nello specifico, è bene sottolineare un passaggio del manuale del modello Habitat Quality, il quale specifica che "(..) la mappa LULC di tipo raster, richiesta come file di base, contenente un codice numerico di LULC assegnato ad ogni cella, deve includere l'area di interesse e un buffer della larghezza della distanza massima di minaccia. In caso contrario, i territori

vicino al bordo dell'area di interesse potrebbero avere dei punteggi di qualità degli habitat gonfiati, poiché le minacce al di fuori dell'area interessata non sarebbero adeguatamente considerate” (InVEST User Guide, 2015). Assunte queste specifiche riguardo a ciò che richiede l'applicativo e i contenuti delle discipline ecologiche, nella costruzione dei tre scenari sono state fatte interagire le classi di LULC all'interno del Comune di Settimo Torinese e le classi di LULC che ricadono nei comuni contermini.

5.2 L'utilizzo del software InVEST per la mappatura del servizio ecosistemico Habitat Quality

La mappatura del servizio ecosistemico Habitat Quality (HQ) è stata elaborata tramite l'applicativo InVEST (Valutazione integrata di servizi ecosistemici e trade-off).

InVEST è un applicativo gratuito ed open source realizzato dal “Natural Capital project, una partnership nata nel 2006, la quale comprende al suo interno 250 gruppi da tutto il mondo per sviluppare nuovi approcci sistematici per valutare i benefici derivanti dalla natura. Questo software è composto da una suite di modelli, utilizzati per mappare e valutare i beni e i servizi della natura che sostengono la vita umana.

I modelli vengono utilizzati per mappare diversi servizi ecosistemici (SE), ma tutti utilizzano come input di base carte di uso del suolo, per generare come output altre carte che descrivono le qualità biofisiche dei suoli: il principio su cui si fondano i modelli è quello di collegare a ciascun uso del suolo una capacità di supportare diversi servizi ecosistemici (Maes J. *et Al.*, 2016).

Il modello Habitat Quality è stato utilizzato per analizzare la qualità degli spazi pubblici a Settimo Torinese. Il modello stima in maniera spaziale la qualità dei diversi habitat attraverso mappe di uso e copertura del suolo (LULC –Land Use/Land cover) in relazione alle minacce di un territorio. La qualità di un particolare habitat dipende da quattro fattori (InVEST User Guide):

- la distanza degli habitat dalle fonti di alterazione del proprio equilibrio;
- la pressione di ogni minaccia sugli habitat;
- capacità dell'habitat di sostenere forme di vita;
- la sensibilità di ogni singolo habitat rispetto all'impatto delle singole minacce scelte tra gli usi e le coperture del suolo.

Assunto ciò, il software genera un output finale, ovvero una mappatura dell'habitat quality dell'ambito territoriale scelto, ma necessita di alcuni input per poter generare la mappa di qualità degli habitat, quali:

1. una mappa della LULC dell'ambito territoriale di riferimento in formato raster;
2. una matrice dei dati spaziali su distribuzione e intensità di ogni minaccia, in formato CSV (Comma Separated Value, ovvero un formato basato su file di testo utilizzato per l'importazione ed esportazione di una tabella di dati);

- 3.un file raster per ogni minaccia scelta tra gli usi e le coperture del suolo ricadenti all'interno della carta dell'ambito territoriale di riferimento;
4. una matrice di sensibilità ecologica delle tipologie di LULC rispetto a ogni minaccia, in formato CSV.

5.3 Dati di input richiesti dal modello

5.3.1 Definizione dell'ambito territoriale di riferimento (UEF)

Il primo dato di input riguarda la definizione dell'ambito territoriale di riferimento, definito "Unità Ecologica Funzionale" (UEF), la base cartografica sulla quale verrà mappato e successivamente valutato il SE dell'habitat quality.

Affinché la mappatura della qualità dell'habitat del territorio di Settimo Torinese e dei suoi spazi pubblici sia il più possibile corretta, la mappa LULC deve considerare l'area di studio e un buffer della larghezza della massima distanza dalle minacce. In caso contrario, i territori limitrofi all'area di interesse potrebbero avere dei valori di HQ gonfiati, poiché le minacce al di fuori dell'area interessata non sarebbero adeguatamente considerate.

Il modello Habitat Quality richiede l'utilizzo di una mappa raster di base, in cui ad ogni cella va associata una classe di LULC che si può riferire a classi di uso del suolo antropiche o semi-naturali. In questa fase viene utilizzata come cartografia di base la LULC della Città Metropolitana di Torino, dato elaborato nell'ambito del progetto di ricerca LIFE SAM4CP (Soil Administration Model for Community Profit), al quale hanno lavorato il DIST (Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio), la Città Metropolitana di Torino e l'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale). Il modello utilizza il formato raster come base dati di informazione, per generare un output finale, ovvero mappe riferite al servizio ecosistemico dell'habitat quality.

Dalla carta di base riferita all'ambito metropolitano, è stata estratta la carta degli usi e delle coperture del suolo riferita all'unità ecologica funzionale (UEF), classificata rispetto al IV livello di dettaglio della LCP 2010. La scelta di classificare gli usi del suolo al IV livello di dettaglio della LCP 2010 è dettata dalla necessità di garantire un'informazione il più dettagliata possibile delle caratteristiche dei suoli compresi all'interno dell'unità ecologica funzionale.

Come esplicitato nel paragrafo precedente, l'UEF comprende al suo interno non solo l'area di studio, Settimo Torinese, ma anche i comuni contermini: Borgaro Torinese, Caselle Torinese, Leinì, Volpiano, Brandizzo, San Raffaele Cimena, Gassino Torinese, Mappano, Castiglione Torinese e San Mauro Torinese, per una superficie complessiva di 194,8 kmq (Fig.7).

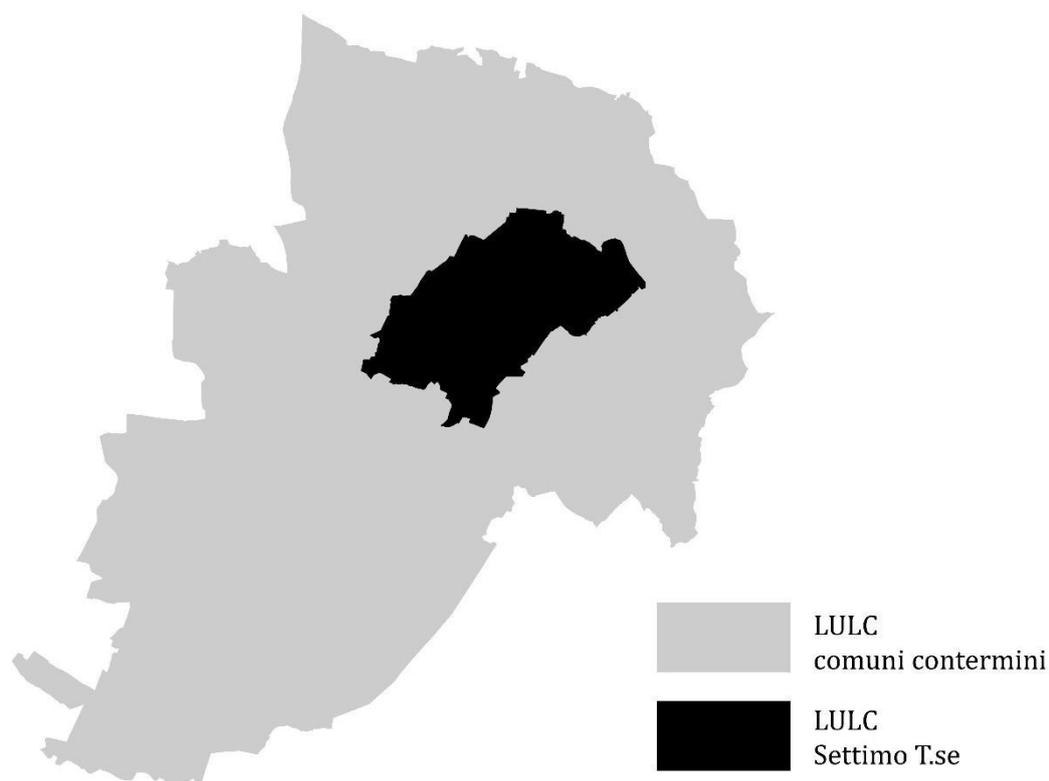


Fig.7. *Composizione delle classi di uso e copertura del suolo (LULC) riferita dell'ambito di analisi*

5.3.2 Descrizione delle minacce

Il secondo dato di input richiesto dal modello è relativo alle informazioni spaziali e all'impatto delle diverse minacce sui vari habitat. La guida InVEST definisce l'habitat come "le risorse e le condizioni presenti in una zona che produce occupazione inclusa la sopravvivenza e la riproduzione di un determinato organismo" (Hall *et Al.*1997). La qualità di un habitat, oltre alle sue caratteristiche intrinseche, dipende anche dalla vicinanza ad usi antropici del suolo e all'intensità di questi usi sul territorio: in generale, "la qualità degli habitat è degradata quando aumenta l'intensità dell'uso antropico nelle vicinanze" (Nelleman C. *et. Al.*,2003)."

Dunque, vengono considerate minacce tutti gli usi e le coperture del suolo modificate dall'uomo che causano la frammentazione degli habitat, riducendone la capacità di sostenere specie vegetali e comunità animali che concorrono al mantenimento e alla conservazione della biodiversità (Hall L.S. *et. Al.*, 1997).

Le minacce considerate sono state prese dal progetto LIFE SAM4CP, alle quali sono state aggiunte classi di uso del suolo afferenti alle tipologie delle colture agrarie (Tab.1). Il ragionamento che ha portato all'inclusione di altre tipologie di usi del suolo

caratterizzate da colture agrarie, è stato quello di voler massimizzare l'impatto antropico derivante dalla presenza delle attività dell'uomo sul territorio.

Descrizione LCP IV livello delle minacce	SIGLA
Tessuto urbano continuo e denso	tucd
Tessuto urbano continuo e mediamente denso	tucm
Tessuto urbano discontinuo	tudisc
Tessuto urbano rado	tur
Zone industriali, commerciali e reti di comunicazione continue e dense	zicrcc
Zone industriali, commerciali e reti di comunicazione discontinue	zicrcd
Reti stradali e spazi accessori	rssa
Reti ferroviarie e spazi accessori	rfsa
Grandi impianti di concentrazione e smistamento merci	gics
Aree estrattive, discariche e cantieri indifferenziati	aedc
Aree estrattive	ae
Discariche e depositi di cave, miniere e industrie	ddc
Suoli rimaneggiati e artefatti	sra
Aree verdi artificiali non agricole indifferenziate	avnai
Aree verdi urbane indifferenziate	avind
Parchi urbani	pu
Aree incolte urbane	aiu
Cimiteri	cim
Impianti sportivi (calcio, atletica, tennis, sci)	is
Territori agricoli indifferenziati	tai
Seminativi semplici in aree indifferenziate	ssaind
Vivai in aree indifferenziate	vai
Colture orticole a pieno campo in aree indifferenziate	coaind
Serre e tunnel in aree indifferenziate	stain
Seminativi semplici in aree non irrigue e irrigue	ssani
Colture orticole a pieno campo in aree non irrigue	coai
Seminativi semplici in aree irrigue	ssai
Risaie	risa
Colture permanenti indifferenziate	cpind
Vigneti	vign
Frutteti e frutti minori indifferenziati	fmi
Meleti	mel
Pescheti	pes
Pioppeti	pp

Tab1. *Minacce considerate*

Una volta definite le minacce tra gli usi e le coperture del suolo caratterizzanti l'unità ecologica funzionale (UEF), il modello ha richiesto di assegnare a ciascuna minaccia dei dati specifici:

- la distanza tra gli habitat e le fonti di minaccia;
- l'impatto relativo (peso) di ciascuna minaccia in tutto lo spazio;

- il decadimento dell'impatto nello spazio in modo lineare o esponenziale, a seconda della funzione applicata.

Per quanto riguarda il primo dato, è stata attribuita la massima distanza di influenza sulla qualità dell'habitat, espressa in km; l'impatto di tali minacce assumerà un valore pari a 0 una volta raggiunta la massima distanza.

Come secondo dato, invece, è stato assegnato un valore indicativo del peso della sorgente del degrado. Questo dato va ad indicare il grado di distruttività della minaccia sulla qualità dell'habitat, secondo una scala dei valori dei pesi che varia da 0 (impatto molto basso), a 1 (impatto alto).

In riferimento all'ultima caratteristica da assegnare ad ogni minaccia, è stato scelto un decadimento di tipo esponenziale, perché più rappresentativo del fenomeno.

Una volta definiti questi dati, il modello HQ richiede di trasformare la tabella delle minacce in formato CSV, e di caricarla negli input del modello.

Nella seguente tabella, vengono elencate le minacce scelte e le relative informazioni rispetto al loro peso, alla distanza tra gli habitat e le fonti di minaccia, e al tipo di decadimento (Tab.2).

SIGLA	MAX_DIST	WEIGHT	DECAY
tucd	1,70	0,80	exponential
tucm	1,70	0,80	exponential
tudisc	1,70	0,80	exponential
tur	1,70	0,80	exponential
zicrcc	1,70	0,80	exponential
zicrcd	1,70	0,80	exponential
rssa	1,50	0,90	exponential
rfsa	1,60	0,60	exponential
gics	1,70	0,80	exponential
aedc	1,70	0,80	exponential
ae	1,70	0,80	exponential
ddc	1,70	0,80	exponential
sra	1,70	0,80	exponential
avnai	1,70	0,80	exponential
avind	1,70	0,80	exponential
pu	1,70	0,50	exponential
aiu	1,70	0,80	exponential
cim	1,70	0,80	exponential
is	1,70	0,80	exponential
tai	1,60	0,70	exponential
ssaind	1,60	0,70	exponential
vai	1,60	0,70	exponential
coaind	1,60	0,70	exponential
stain	1,60	0,70	exponential
ssani	1,60	0,70	exponential

coai	1,60	0,70	exponential
ssai	1,60	0,70	exponential
risa	1,60	0,70	exponential
cpind	1,60	0,70	exponential
vign	1,60	0,70	exponential
fmi	1,60	0,70	exponential
mel	1,60	0,70	exponential
pes	1,60	0,70	exponential
pp	1,60	0,70	exponential

Tab.2 *Caratteristiche delle minacce*

5.3.3 *Le fonti di minaccia*

Il terzo dato di input richiesto dal modello riguarda la sorgente di ogni minaccia. Per elaborare questo dato, è stato necessario estrarre dalla LULC dell'unità ecologica funzionale un file raster per ogni minaccia considerata. In ogni cella dei file raster, caratterizzanti le minacce, è stato assegnato un valore che indica la presenza della minaccia all'interno del raster, attribuendo il valore 0 alle celle in cui non è presente, mentre viene assegnato il valore 1 se la minaccia è presente nella cella di riferimento.

5.3.4 *La matrice sensitivity*

Il quarto dato di input richiesto dal modello è una matrice definita dal modello habitat quality 'sensitivity', nella quale viene esplicitato il grado di sensibilità di ogni habitat rispetto alle minacce considerate nel paragrafo precedente. Nella matrice sono state inserite tutte le classi di LULC comprese nell'unità ecologica funzionale, anche quelle non considerate direttamente habitat, ed attribuito ad ognuna delle classi di uso del suolo un valore pesato della loro sensibilità ecologica rispetto all'impatto di ogni minaccia considerata.

5.4 Metodologia di attribuzione dei valori di habitat

Il requisito di base per la costruzione della matrice di sensibilità ecologica è di attribuire un valore di habitat ad ogni classe di LULC presente nell'ambito di analisi, e successivamente di inserire questi valori nella matrice di sensibilità ecologica. I valori di habitat, nella fase di costruzione della matrice sensitivity, serviranno a definire la sensibilità ecologica espressa dalle interazioni tra le classi di LULC comprese nell'unità ecologica funzionale, e le minacce scelte.

Il modello richiede di assegnare un 'peso numerico' che si riferisca all'habitat compreso in una scala di valori normalizzati da 0 a 1, dove 0 indica un habitat in cui una specie può avere una capacità di sopravvivenza molto bassa, mentre 1 indica l'idoneità più alta dell'habitat a sostenere forme di vita.

Per arrivare all'elaborazione di un indice di valori riferibile all'habitat delle classi di LULC, sono stati necessari vari passaggi metodologici.

Una prima attribuzione dei valori di habitat è stata elaborata attraverso l'uso delle "Linee guida per la rete ecologica" (LGRE) descritta nel PTC2 della Provincia di Torino (2014). Nel paragrafo 2.2 vengono definiti i "criteri di valutazione ecologico-ambientale" rispetto ai diversi criteri di: Naturalità, Rilevanza per la conservazione, Fragilità, Estroversione, Irreversibilità.

Per assegnare i valori di habitat ad ogni LULC è stato utilizzato il valore di 'Naturalità' espresso nelle LGRE, il quale "è attribuito a ciascuna tipologia di uso del suolo in assenza di disturbo antropico" (PTC2, 2014).

Nelle linee guida della rete ecologica la naturalità viene suddivisa in 5 livelli:

1°livello: tipologie di uso del suolo coincidenti con stadi climatici e stadi paraclimax;

2°livello: tipologie di uso del suolo coincidenti con stadi preclimatici;

3°livello: tipologie di uso del suolo seminaturali anche se a rilevante determinismo antropico;

4°livello: tipologie di uso del suolo seminaturali anche se a rilevante determinismo antropico ma non artificiali;

5°livello: tipologie di uso del suolo corrispondenti ad aree artificiali.

Nelle LGRE questi valori di naturalità sono associati a ciascuna delle 97 tipologie di uso del suolo presenti nel territorio provinciale, classificate al IV livello di dettaglio della Land Cover Piemonte 2010.

5.4.1 Primo passaggio metodologico

Il primo passaggio è rappresentato dall'elaborazione di un indice di naturalità, nel quale tale valore è assegnato dalle linee guida per la rete ecologica alle classi di uso del suolo classificate al IV livello di dettaglio della Land Cover Piemonte (2010). Questo valore è stato assegnato a ciascuna delle classi di LULC presenti nell'UEF, anche alle classi di LULC non ritenute habitat. È scaturita quindi una classificazione delle classi di uso del suolo in 5 valori di naturalità, che vanno da 1 (valore più alto) a 5 (valore più basso):

- Naturalità elevata (valore 1)
- Naturalità medio - alta (valore 2)
- Naturalità media (valore 3)
- Naturalità medio - bassa (valore 4)
- Naturalità bassa - (valore 5)

In seguito a questa classificazione, risulta necessario specificare che il valore di naturalità è stato associato al valore di habitat richiesto dal modello. I valori di naturalità, espressi nelle LGRE (da 5 a 1), sono stati tradotti in cinque valori di habitat in maniera discrezionale, ovvero da 0 (qualità di habitat bassa) a 1 (qualità di habitat

alta), secondo la scala di valori richiesta dal modello, e attribuiti alle classi di uso del suolo (Tab.3).

Naturalità	Habitat
1	1
2	0,75
3	0,5
4	0,25
5	0

Tab.3 Livelli di Naturalità (1-5) indicizzati in valori di Habitat (0-1)

5.4.2 Secondo passaggio metodologico

Ai fini della mappatura e valutazione del SE habitat quality, questa fase preliminare di attribuzione dei valori di habitat risulta molto riduttiva, in quanto non vengono diversificati per ogni classe di LULC i valori di habitat, ma esclusivamente rispetto 5 valori: 0;0,25;0,50;0,75;1.

Per garantire che i risultati non fossero eccessivamente semplificati, data l'esigenza di basarsi su valori derivanti da ricerche scientifiche, è stato fatto un lavoro di ricerca su dati di input di carattere ambientale, con il fine ultimo di attribuire valori di habitat che si riferissero ad ogni classe di LULC.

Come fonte di riferimento di valenza scientifica che garantisse dei dati di maggior dettaglio su cui basarsi, è stata consultata la matrice di sensibilità ecologica fornita dal progetto LIFE SAM4CP, in cui sono presenti valori di habitat attribuiti alle varie classi di LULC, secondo il IV livello di dettaglio della LCP 2010.

Per ognuna delle classi di LULC presenti nell'unità ecologica funzionale, già classificate secondo 5 valori di habitat (Tab.3), è stato attribuito un valore specifico ad ognuna delle classi di LULC presenti negli intervalli di valore rappresentati nella tabella precedente, attraverso l'implementazione dei valori di habitat contenuti nella matrice di sensibilità ecologica del progetto LIFE SAM4CP.

5.4.3 Terzo passaggio metodologico

Per garantire un maggior livello di dettaglio, in quest'ultimo passaggio è stato fatto un lavoro di ricerca documentale, per determinare l'ultima gerarchizzazione dei valori di habitat, in maniera del tutto sperimentale e discrezionale, data la scarsa reperibilità di dati scientifici scaricabili (open source).

La gerarchizzazione dei valori di habitat è stata elaborata solamente per le classi di uso del suolo dei “Territori Agricoli” e dei “Territori Boscati” in quanto non stati reperiti documenti di valenza scientifica altrettanto dettagliati per la gerarchizzazione delle classi di uso afferenti ai “Territori modellati artificialmente”, di cui sono stati lasciati i valori di habitat contenuti nella matrice di sensibilità ecologica prodotta dal progetto LIFE SAM4CP.

In riferimento alla gerarchizzazione dei valori di habitat afferenti alle classi di uso del suolo dei “Territori Agricoli”, la gerarchizzazione dei valori di habitat è stata costruita attraverso il supporto della matrice di sensibilità elaborata da Terrado M. *et Al.*, nel paper “*Model development for the assessment of terrestrial and aquatic habitat quality in conservation planning*”. In questa matrice vengono espletati i valori di habitat attribuiti ai territori agricoli in aree non irrigue e in aree irrigue, assegnando un valore di habitat più elevato alle prime. Questo è stato il principio guida da me utilizzato per la gerarchizzazione dei valori di habitat dei territori agricoli inclusi nell’unità ecologica funzionale.

Per quanto riguarda la gerarchizzazione dei valori di habitat riferiti alle classi dei territori boscati, i valori di habitat sono stati modificati secondo la diversificazione che emerge dal documento “I Boschi del Piemonte – Conoscenze e indirizzi gestionali” (pp.38-39), ove è espressa la gerarchizzazione delle categorie boschive, collinari e di pianura secondo il loro grado di conservazione della biodiversità.

Infine, alle classi di uso del suolo riferite ai “Corpi Idrici”, ho deciso di assegnare il valore di habitat più elevato, come nella matrice di sensibilità ecologica prodotta dal progetto LIFE SAM4CP. Di seguito viene riportato un estratto della gerarchizzazione dei valori di habitat nella Tab.4.

Ambito territoriale di riferimento					
USI DEL SUOLO		Classe di naturalità	Naturalità (linee guida rete ecologica)	Attribuzione intermedia dei valori di habitat	Valori di habitat
n° class	Descrizione	N°	Valore 5-1	Valore 0-1	Valore 0-1
5111	corpi idrici attivi (fiumi e torrenti)	1 CLASSE DI NATURALITÀ	1	1	1
5121	bacini d'acqua naturali		1	1	1
4100	aree umide interne indifferenziate		1	1	0,980
4110	paludi		1	1	0,960
4120	torbiere		1	1	0,940
3118	faggete		1	1	0,940
3124	lariceti e cembrete		1	1	0,940
3120	boschi a prevalenza di conifere indifferenziati		1	1	0,920
3112	castagneti		1	1	0,900
3111	acero-tiglio-frassinieti		1	1	0,880
3114	querco-carpineti		1	1	0,860
3115	querceti di rovere		1	1	0,840
3116	querceti di roverella		1	1	0,820
3121	abetine		1	1	0,800
3122	pinete		1	1	0,780
3119	formazioni legnose riparie		1	1	0,777
3210	praterie e brughiere di alta quota		1	1	0,776
3310	spiagge, dune, sabbie e isole fluviali		1	1	0,775
3320	rocce nude, falesie, rupi affioramenti		1	1	0,774

Tab.4 Estratto della matrice dei valori di habitat. Fonte: Elaborazione propria.

5.5 Elaborazione della matrice sensitivity

L'ultimo dato di input richiesto dal modello è la matrice di sensibilità ecologica, definita 'Sensitivity' dal modello habitat quality. La sensibilità ecologico-ambientale indica, per cause di tipo naturale e per motivi intrinseci, quanto un biotopo è soggetto al rischio di degrado.

In questo tipo di matrice, ha avuto molta rilevanza la valutazione della pressione antropica, circoscritta a evidenziare il grado di impatto dovuto alla presenza dell'uomo e alle infrastrutture sul territorio, includendo gli effetti dovuti alle attività agricole e industriali sugli usi del suolo compresi nell'unità ecologica funzionale.

Per ogni relazione tra gli usi del suolo compresi nell'UEF, e le minacce prese in considerazione tra gli usi del suolo (Tab.1), il modello richiede di assegnare dei valori di sensibilità ecologica in base ad una scala che va da 0 (minima sensibilità ecologica dell'uso del suolo messo in relazione con la minaccia) a 1 (massima sensibilità ecologica dell'uso del suolo messo in relazione con la minaccia).

I valori di sensibilità ecologica sono stati assegnati attraverso il valore di Estroversione attribuito agli usi del suolo nell'Allegato I delle Linee guida della Rete Ecologica.

L'estroversione viene definita dalle LGRE come "il livello di estroversione di una tipologia di uso del suolo dipende dall'intensità/probabilità/possibilità con cui le aree di quella tipologia di uso del suolo possono generare pressioni sulle aree limitrofe". Nel suddetto documento vengo definiti 5 livelli di estroversione: dal 1° livello, che riguarda le tipologie di uso del suolo che sono capaci di generare un'altissima pressione antropica, fino al 5° livello, riguardante le tipologie di suolo che non generano nessun tipo di pressione.

Il criterio di attribuzione dei valori di sensibilità ecologica è stato ulteriormente implementato, facendo riferimento alla matrice definita di "Fragilità Ambientale" (Fig.8) elaborata nel documento della Carta Natura Veneto 2010 (pp.13), nella quale viene spiegato in maniera schematica il grado di pressione antropica generato dagli usi del suolo considerati 'minacce', e il complesso di usi del suolo sensibili a questa pressione, come nel seguente schema.

		Sensibilità Ecologica				
		Molto bassa	Bassa	Media	Alta	Molto alta
Pressione Antropica	Molto bassa	Molto bassa	Molto bassa	Molto bassa	Bassa	Media
	Bassa	Molto bassa	Bassa	Bassa	Media	Alta
	Media	Molto bassa	Bassa	Media	Alta	Molto alta
	Alta	Bassa	Media	Alta	Alta	Molto alta
	Molto alta	Media	Alta	Molto alta	Molto alta	Molto alta

Fig.8 Matrice di Fragilità Ambientale. Fonte: Carta Natura Veneto (2010)

Bibliografia e Sitografia

Hall L.S. *et Al.* (1997), “The habitat concept and a plea for standard terminology”, *Wildlife Society Bulletin*, N. 25, pp. 173-182.

(http://www.calwater.ca.gov/Admin_Record/C-051437.pdf)

ISPRA (2010), *Carta della Natura del Veneto. Report ISPRA*, pp.1-18.

(<http://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/rapporti/Carta-della-Natura-del-Veneto-alla-scala-1-50.000>)

La Notte A. *et Al.* (2017), “Ecosystem services classification: A systems ecology perspective of the cascade framework”, *Ecological Indicators*, N. 74, pp.392–402.

(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1470160X16306677>)

Maes J. *et. Al.* (2016), *An indicator framework for assessing ecosystem services in support of the EU Biodiversity Strategy to 2020*, *Ecosystem Services*, Volume 17, pp. 14-23.

(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212041615300504>)

Morri *et Al.* (2014), “An indicator framework for assessing ecosystem services in support of the EU Biodiversity Strategy to 2020”, N.37, pp. 210– 219.

(https://www.researchgate.net/publication/260172563_A_forest_ecosystem_services_evaluation_at_the_river_basin_scale_Supply_and_demand_between_coastal_areas_and_upstream_lands_Italy)

Munafò M. *et Al.* (2015), “Azione B1 – I Servizi ecosistemici del suolo, Progetto LIFE SAM4CP”, pp. 1-4.

(http://www.sam4cp.eu/wp-content/uploads/2014/11/report_sintesi_B1.pdf)

Natural Capital Project, *Invest User Guide*, pp.24-37.

(<https://www.naturalcapitalproject.org/invest>)

NATURE 2030– “Concepts for the next generation From Protected Areas to an ecological continuum”, Walzer, German Federal Ministry for the Environment, Munchen.

(https://www.researchgate.net/publication/310127202_Connectivity_and_Ecosystem_Services_in_the_Alps)

Nelleman C. *et Al.* (2001), “Global methodology for mapping human impacts on the biosphere”, UNEP/DEWA/TR, pp.1-3.

(<https://www.globio.info/downloads/218/globioreportlowres.pdf>)

Odum E. *et Al.* (2005). *Fundamentals of ecology*, Brooks/Cole, Thomson Learning Inc., pp. 594.

Regione Piemonte, Assessorato allo sviluppo della montagna e foreste (2007), *I boschi del Piemonte. Conoscenze e indirizzi gestionali*.
(http://www.regione.piemonte.it/foreste/images/files/pubblicazioni/boschi_del_piemonte.pdf)

Santolini R. *et Al.* (2016), *Connectivity and Ecosystem Services in the Alps*, *ALPINE*, pp.107-111.
(https://www.researchgate.net/publication/309666686_Connectivity_and_ecosystem_services_in_the_Alps)

Terrado M. (2015), "Model development for the assessment of terrestrial and aquatic habitat quality in conservation planning", *Science of the Total Environment*, N.540, pp. 63-70.
(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969715003393>)

PARTE III

Scenari di Habitat Quality per gli spazi pubblici di Settimo Torinese

Capitolo 6. Caratteri biofisici degli spazi pubblici. Dati e interpretazioni

6.1 Introduzione all'analisi degli scenari

Come specificato nel capitolo introduttivo, l'obiettivo finale della Tesi è arrivare a definire la qualità ecosistemica espressa dagli usi e coperture del suolo caratterizzanti gli spazi pubblici del Comune di Settimo Torinese, in quanto lo spazio pubblico può rappresentare il fulcro vitale delle strategie di rigenerazione urbana della città contemporanea.

Attraverso l'utilizzo del modello Habitat Quality (HQ), incluso nel software InVEST, è stato possibile analizzare la qualità ecosistemica espressa dagli spazi pubblici, realizzati e ancora da realizzare, all'interno del Comune di Settimo Torinese.

Le analisi e le valutazioni sono state elaborate rispetto alla simulazione di tre possibili scenari generati dal modello HQ sull'unità ecologica di riferimento (UEF): Stato di fatto (t0), Stato di diritto (t1), Scenario progettuale (t2). L'interpretazione e valutazione dei valori biofisici dei suoli, spazializzati nelle mappe di HQ nei vari scenari, ha permesso di comprendere quali sono i suoli che generano un effettivo miglioramento della qualità ecosistemica in ambiti urbano ed extraurbano, e infine gli impatti e le criticità derivanti dagli usi del suolo considerati come fonti di minaccia dell'ambiente.

6.2 Analisi della qualità biofisica degli spazi pubblici. Stato di fatto (t0) e interpretazione dei risultati

6.2.1 Caratteri quali-quantitativi degli usi del suolo. Stato di fatto (t0)

Le analisi sono partite dalla valutazione della qualità ecosistemica espressa dalla mosaicatura degli usi del suolo compresi nel territorio comunale di Settimo Torinese. Data la particolarità dell'assetto spaziale e funzionale di Settimo Torinese, è stato ritenuto utile, al fine della restituzione dei dati, definire spazialmente due aree del territorio comunale su cui effettuare le analisi: l'area urbana centrale, definita 'concentrico', e l'area situata al di fuori, definita extraurbana (Fig.10).

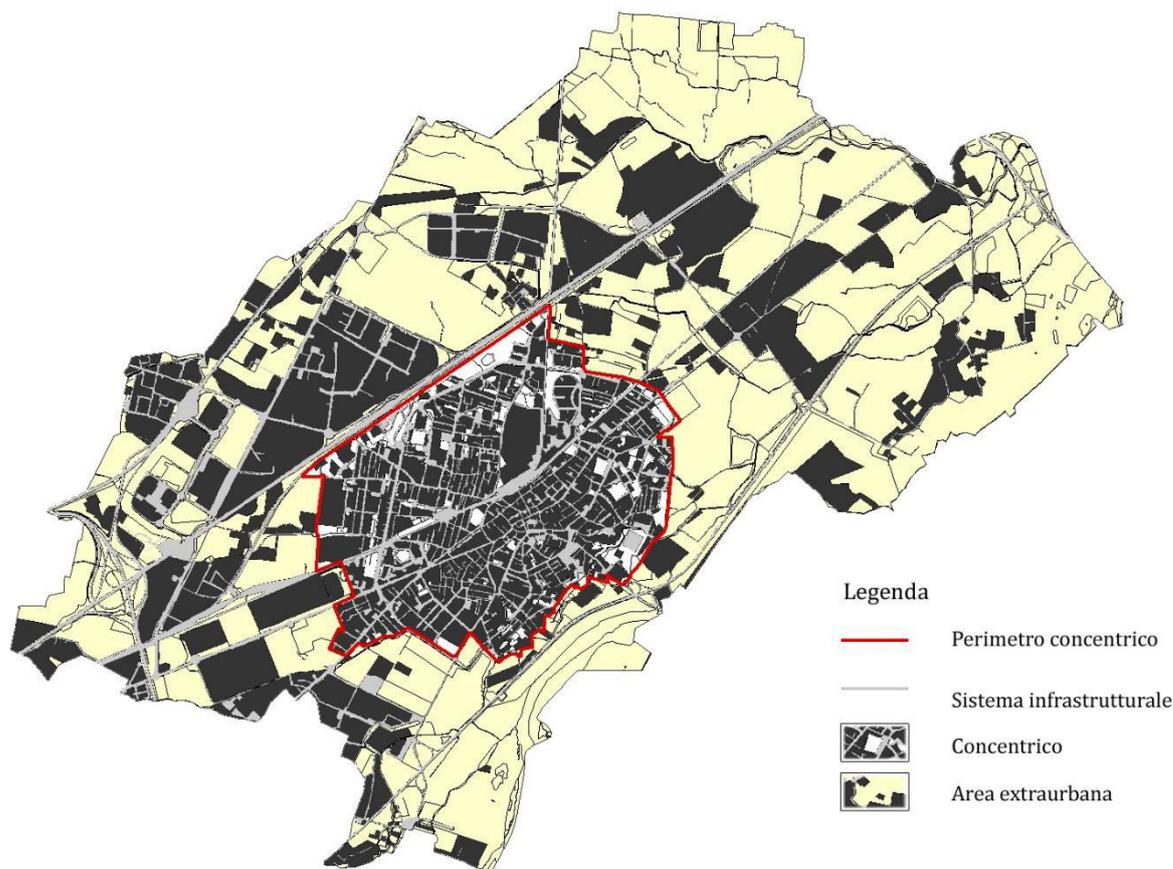


Fig.10 Distinzione tra l'area del concentrico e l'area extraurbana. Base dati: Geoportale Piemonte. Fonte: Elaborazione propria

Ai fini della costruzione dei vari scenari, è stato necessario dotarsi di una base cartografica degli usi e delle coperture del suolo, classificati al IV livello di dettaglio della LCP, rispetto l'unità ecologica funzionale.

Partendo da questa base cartografica, è stata elaborata una mappa degli usi del suolo classificati al IV livello di dettaglio della Land Cover Piemonte 2010 (LCP), per comprendere l'assetto spaziale, funzionale, e la morfologia insediativa dell'area di studio. La scelta di classificare gli usi del suolo al IV livello di dettaglio della LCP, è dettata dalla necessità di garantire un'informazione il più dettagliata possibile della qualità ecosistemica dei suoli.

Da una prima lettura di carattere generale, si evince che l'area urbana centrale, definita concentrico, è contraddistinta dalla presenza di tessuti continui e densi, nei quali sono presenti spazi naturali e semi-naturali; all'esterno di quest'area, invece, si trova il territorio extraurbano, ove sono rintracciabili territori agricoli alternati alla presenza di aree produttive (Fig.11, Tav.1).

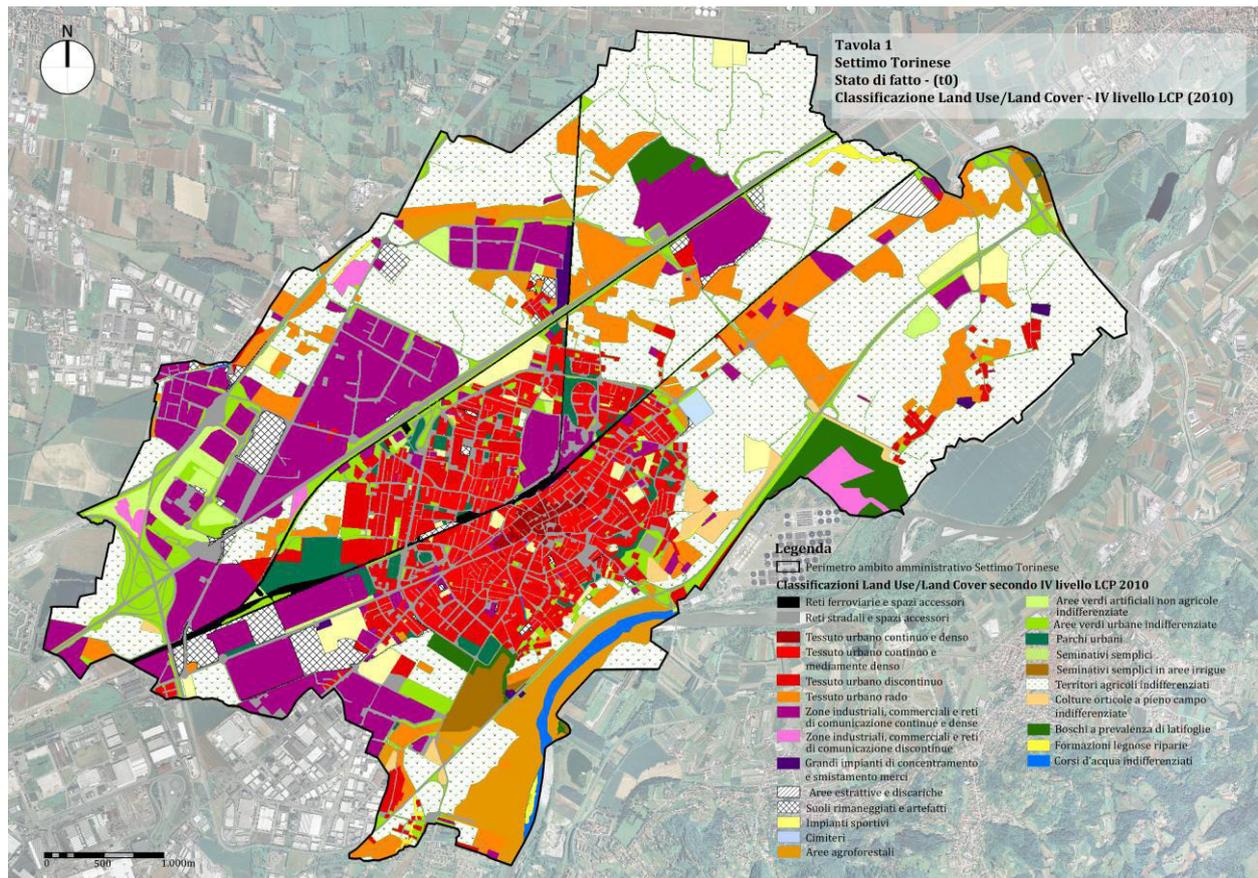


Fig.11 Mappatura degli usi del suolo classificati secondo il IV livello di dettaglio della LCP (2010) allo stato di diritto (t0). Fonte: Elaborazione propria.

In seguito a questa prima fase conoscitiva degli usi del suolo rilevati a Settimo Torinese, è stato utilizzato il modello HQ per generare una mappa della qualità degli habitat sull'UEF, dalla quale è scaturito un focus sulla qualità ecosistemica espressa dagli usi del suolo dell'area di studio.

La mappa di HQ generata dal modello (Fig.12; Allegato n°3) esplicita la spazializzazione dei valori di HQ degli usi e delle coperture del suolo, secondo una scala di valori normalizzati da 0 a 1, dove 0 rappresenta il valore più basso, mentre 1 il valore più alto (Fig.12, Tav.2).

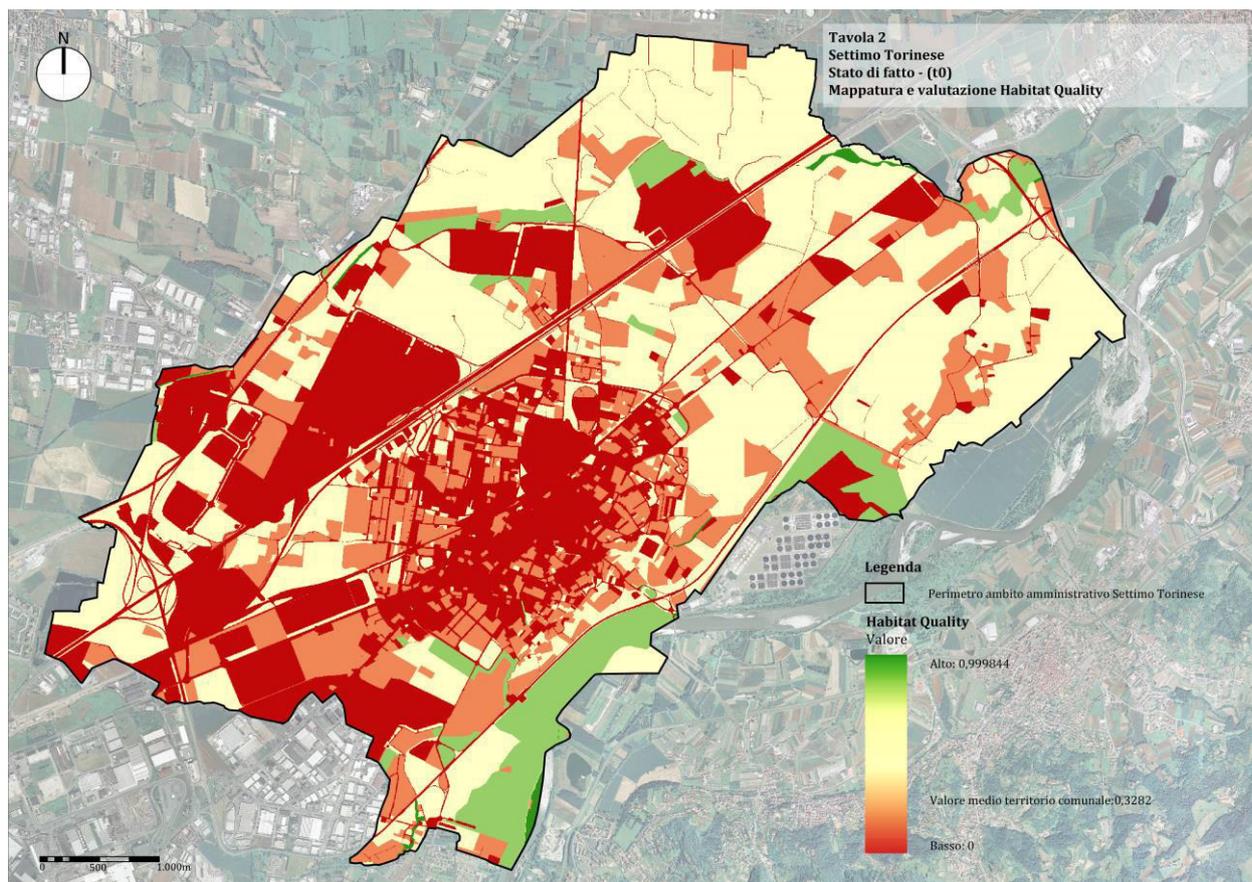


Fig.12 Mappatura di HQ del Comune di Settimo Torinese (t0). Fonte: Elaborazione propria.



Fig.13 Scala dei Valori di HQ riferita al Comune di Settimo Torinese (t0). Fonte: Elaborazione propria.

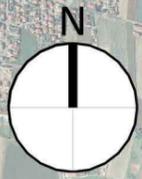
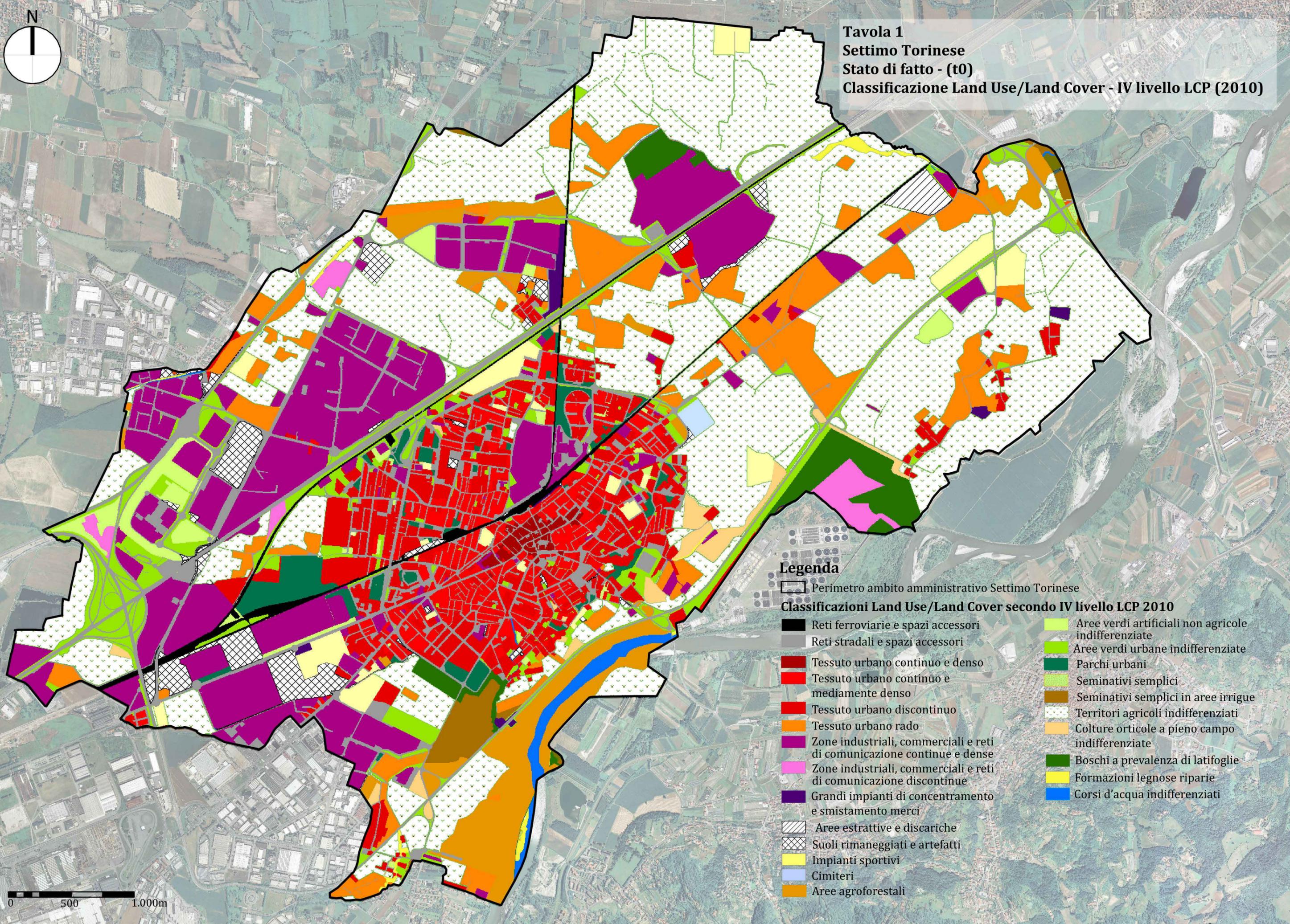


Tavola 1
Settimo Torinese
Stato di fatto - (t0)
Classificazione Land Use/Land Cover - IV livello LCP (2010)



Legenda

Perimetro ambito amministrativo Settimo Torinese

Classificazioni Land Use/Land Cover secondo IV livello LCP 2010

- | | |
|--|---|
| Reti ferroviarie e spazi accessori | Aree verdi artificiali non agricole indifferenziate |
| Reti stradali e spazi accessori | Aree verdi urbane indifferenziate |
| Tessuto urbano continuo e denso | Parchi urbani |
| Tessuto urbano continuo e mediamente denso | Seminativi semplici |
| Tessuto urbano discontinuo | Seminativi semplici in aree irrigue |
| Tessuto urbano rado | Territori agricoli indifferenziati |
| Zone industriali, commerciali e reti di comunicazione continue e dense | Colture orticole a pieno campo indifferenziate |
| Zone industriali, commerciali e reti di comunicazione discontinue | Boschi a prevalenza di latifoglie |
| Grandi impianti di concentrazione e smistamento merci | Formazioni legnose riparie |
| Aree estrattive e discariche | Corsi d'acqua indifferenziati |
| Suoli rimaneggiati e artefatti | |
| Impianti sportivi | |
| Cimiteri | |
| Aree agroforestali | |

0 500 1.000m

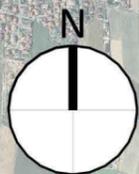
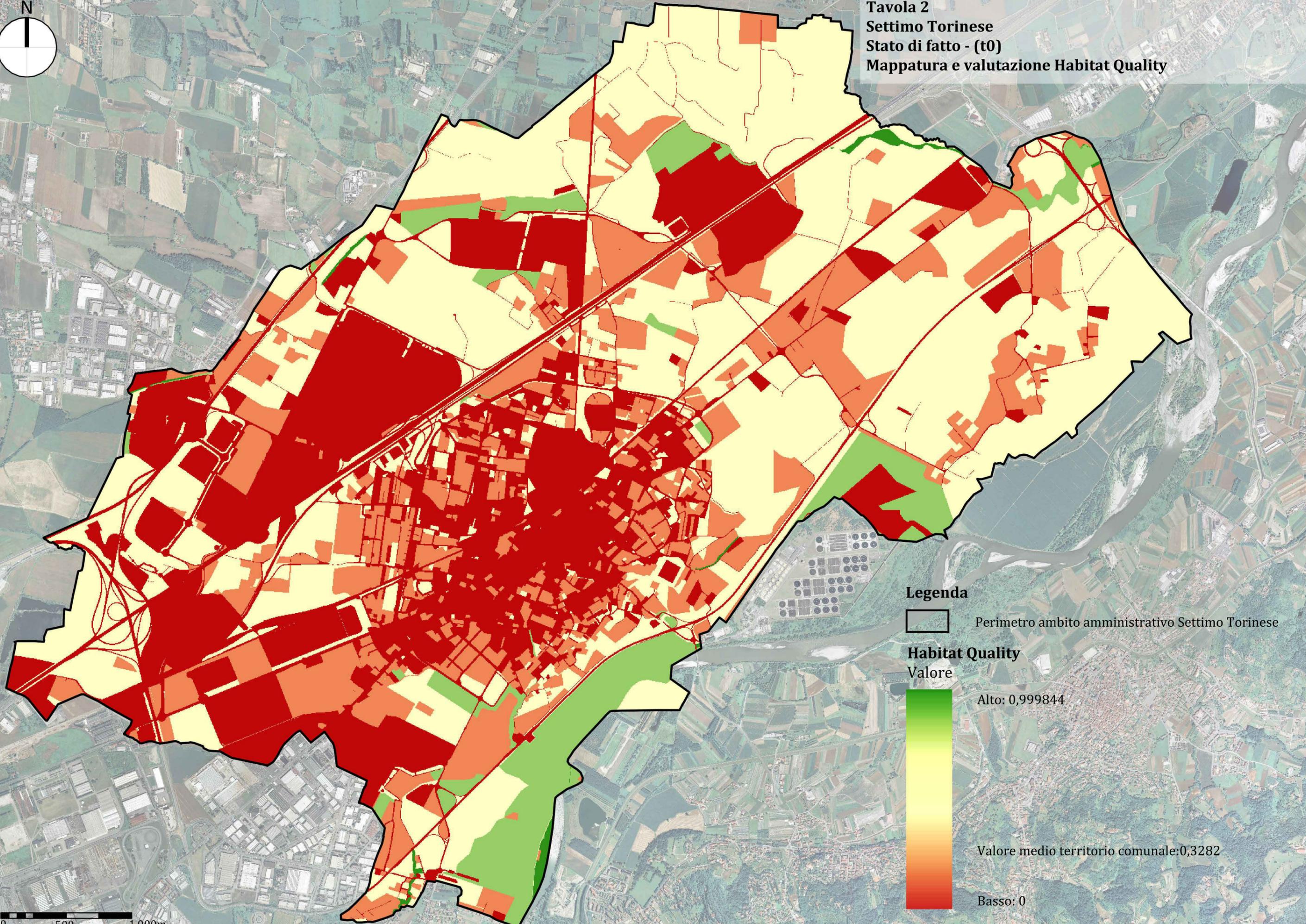


Tavola 2
Settimo Torinese
Stato di fatto - (t0)
Mappatura e valutazione Habitat Quality



Legenda

 Perimetro ambito amministrativo Settimo Torinese

Habitat Quality

Valore



Alto: 0,999844

Valore medio territorio comunale: 0,3282

Basso: 0

0 500 1.000m

Mediante l'estrazione dei valori medi di HQ delle singole classi di Land use/Land Cover (LULC) si è cercato di sintetizzare una distribuzione statistica mediante un solo valore "tipico". Il valore medio complessivo di HQ, in linea di principio, ha lo scopo di raccogliere in sé parte rilevante delle informazioni contenute nell'intera distribuzione.

Quindi attraverso l'estrazione del valore medio complessivo di HQ del Comune di Settimo Torinese, e dei valori medi complessivi di HQ delle classi degli usi del suolo compresi nel territorio comunale, è stato possibile effettuare un'analisi qualitativa dei valori biofisici del suolo.

Alla scala comunale, Settimo Torinese presenta un valore medio complessivo di HQ (Tab.5) medio-basso (0,328), se confrontato con il valore più alto (1) che un suolo può esprimere rispetto l'indice di qualità degli habitat.

Dalla spazializzazione dei valori di HQ nel concentrico emerge una qualità degli usi del suolo molto bassa: questo dato è giustificato dal fatto che la qualità degli habitat restituita dal modello, all'interno del concentrico, risulta fortemente condizionata dagli usi del suolo che costituiscono una minaccia. Infatti, le relazioni spaziali determinate dalla mosaicatura degli usi del suolo va ad incidere direttamente sulla qualità dei suoli naturali e semi-naturali presenti nei tessuti più densi, i quali sono interclusi tra aree che presentano una elevata impermeabilità.

LCP	Descrizione IV livello LCP	Valore medio HQ	Area (mq)	Rapporto % sup.tot. comunale
1211	Zone industriali, commerciali e reti di comunicazione continue e dense	0,000	4.320.493	13,7
1300	Aree estrattive, discariche e cantieri indifferenziati	0,000	322.675	1,0
1213	Zone industriali, commerciali e reti di comunicazione discontinue	0,000	275.318	0,9
1221	Reti stradali e spazi accessori	0,000	3.041.622	9,7
1222	Reti ferroviarie e spazi accessori	0,000	374.219	1,2
1223	distribuzione idrica e la produzione e il trasporto dell'energia, infrastrutture di trasporto	0,000	98.408	0,3
1111	Tessuto urbano continuo e denso	0,004	111.350	0,4
1113	Tessuto urbano continuo e mediamente denso	0,100	1.310.243	4,2
2104	Serre e tunnel in aree indifferenziate	0,140	16.000	0,1
1422	Impianti sportivi (calcio, atletica, tennis, sci)	0,150	651.391	2,1
1332	Suoli rimaneggiati e artefatti	0,160	662.600	2,1
1413	Cimiteri	0,170	47.650	0,2
1121	Tessuto urbano discontinuo	0,200	1.943.334	6,2
1123	Tessuto urbano rado	0,300	2.359.523	7,5
2430	Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti	0,351	46	0,0
2102	Vivai in aree indifferenziate	0,371	1	0,0
2121	Seminativi semplici in aree irrigue	0,380	8.850	0,0
2101	Seminativi semplici in aree indifferenziate	0,400	248.411	0,8
2200	Colture permanenti indifferenziate	0,408	3.309	0,0
2113	Colture orticole a pieno campo in aree non irrigue	0,430	158.735	0,5
2103	Colture orticole a pieno campo in aree indifferenziate	0,440	112.229	0,4
1400	Aree verdi artificiali non agricole indifferenziate	0,460	456.114	1,5
1411	Parchi urbani	0,466	481.399	1,5
1410	Aree verdi urbane indifferenziate	0,476	1.451.246	4,6

5112	Canali e idrovie	0,506	1.214	0,0
5110	Corsi d'acqua indifferenziati	0,760	163.256	0,5
2240	Arboricoltura da legno indifferenziata	0,596	21.467	0,1
2000	Territori agricoli indifferenziati	0,560	11.096.060	35,3
2241	Pioppeti	0,564	2	0,0
2440	Aree agroforestali	0,640	1.033.780	3,3
3113	Robineti	0,650	4.726	0,0
3119	Formazioni legnose riparie	0,777	88.652	0,3
3220	Cespuglieti e arbusteti	0,720	50	0,0
3110	Boschi a prevalenza di latifoglie indifferenziati	0,750	559.383	1,8
3310	Spiagge, dune e sabbie, isole fluviali, greti	0,775	2.321	0,0
5111	Corpi idrici attivi (fiumi e torrenti)	0,669	19.106	0,1
tot		0,328	31.447.517	100

Tab.5 Valori medi di HQ ed estensioni territoriali delle classi di LULC presenti nel Comune di Settimo Torinese classificate al IV livello di dettaglio della LCP

6.2.2 Caratteri quali-quantitativi degli standard urbanistici ex artt.21- 22 della Lur Piemonte, n. 56/1977

Nonostante la valutazione ecosistemica si basi su principi di tipo qualitativo, la normativa urbanistica vigente considera gli standard da un punto di vista esclusivamente quantitativo. Si è quindi proceduto ad una verifica quantitativa degli standard urbanistici ad oggi presenti sul territorio di Settimo, e alla loro distribuzione spaziale.

Le aree a standard attuate rappresentano l'11% della superficie territoriale comunale, di cui il 5,55% ricade all'interno delle tipologie di standard urbanistici previsti dall'art.21, mentre il 5,63% fanno riferimento alle categorie considerate dall'art.22 della Lur 56/77.

Standard Settimo T.se - (t0)	Valore medio Habitat Quality (0-1)	Area (mq)	% ST comunale	mq/ab
Standard attuati Art.21-22	0,368	3.516.708	11	74,4
Standard attuati Art.21	0,188	1.745.136	5,55	36,9
Standard attuati Art.22	0,548	1.771.573	5,63	37,5

Tab.6 Valore medio di HQ ed estensione territoriale degli standard realizzati nel Comune di Settimo Torinese allo stato di fatto (t0). Fonte: elaborazione propria.

Attraverso la verifica delle aree a standard attuate e realizzate, si evince che la dotazione minima (mq/ab) prevista dalle Lur 56/77 viene ampiamente soddisfatta. Infatti, rispetto a una popolazione di 47.278 ab (fonte ISTAT, 31 Maggio 2017), la dotazione di aree a standard riferite all'art.21 è di 36,9 mq/ab, rispetto all'art.22 è di 37,5 mq/ab (Tab.6).

La parte più cospicua di standard afferenti all'art.21 si distribuisce maniera anulare nel concentrico tra il tessuto continuo denso e mediamente denso, mentre nel territorio extraurbano, sono presenti maggiormente gli standard individuati dall'art.22, ovvero aree destinate a parchi pubblici e a parchi di livello sovracomunale (Fig.14, Tav.3).

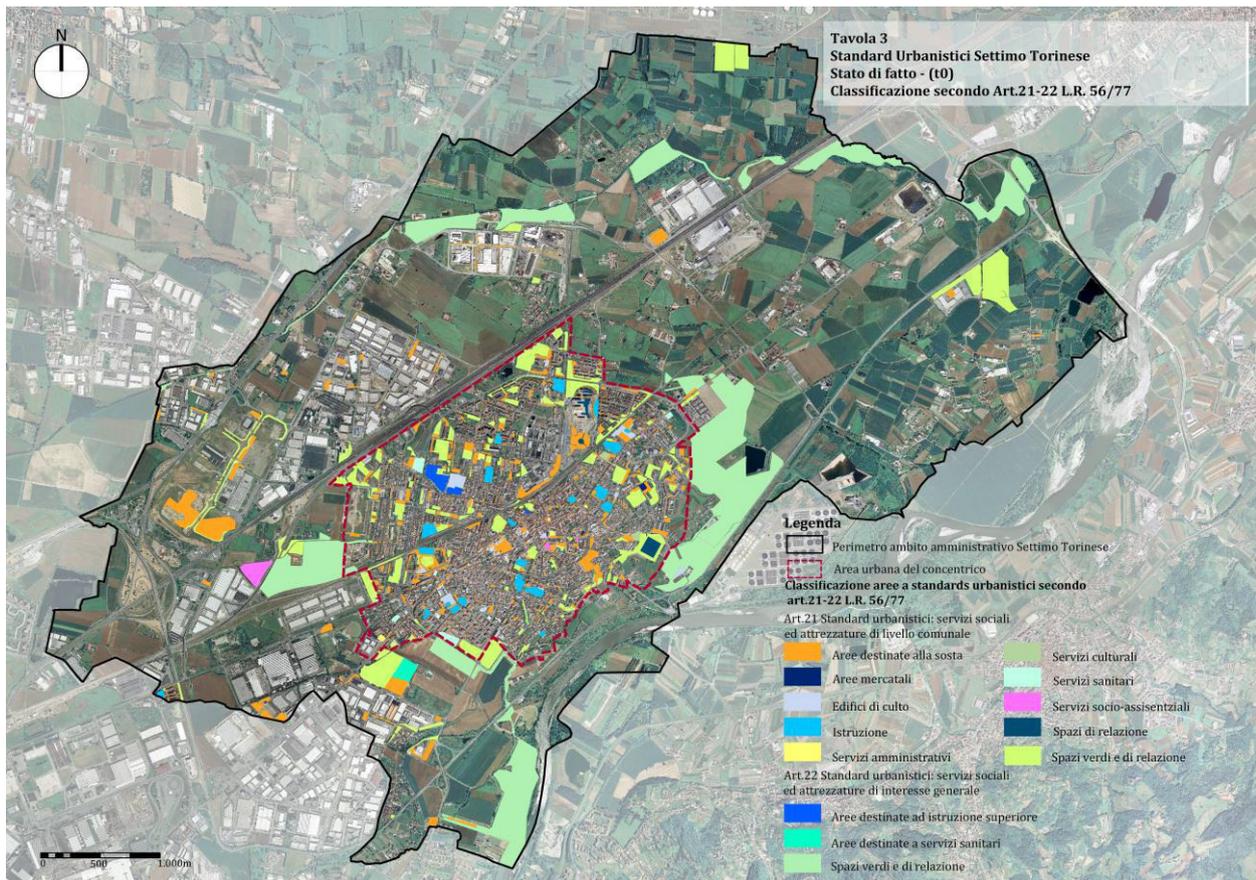


Fig.14 Classificazione degli standard urbanistici esistenti, ex. artt. 21 e 22, LUR 56/1977 e smi (t0). Fonte: Elaborazione propria.

Per riuscire a interpretare in maniera coerente la spazializzazione dei valori biofisici di HQ delle aree a standard alla scala comunale (vedi Tab.6), è necessario considerare due fattori che concorrono a determinare tali valori: la qualità ecologica (naturalità) delle classi di LULC che caratterizzano le aree a standard, e la distribuzione spaziale degli elementi di ‘minaccia’ rispetto alla qualità degli habitat, individuati nell’ambito territoriale di riferimento (infrastrutture, edificato, aree agricole ecc.).

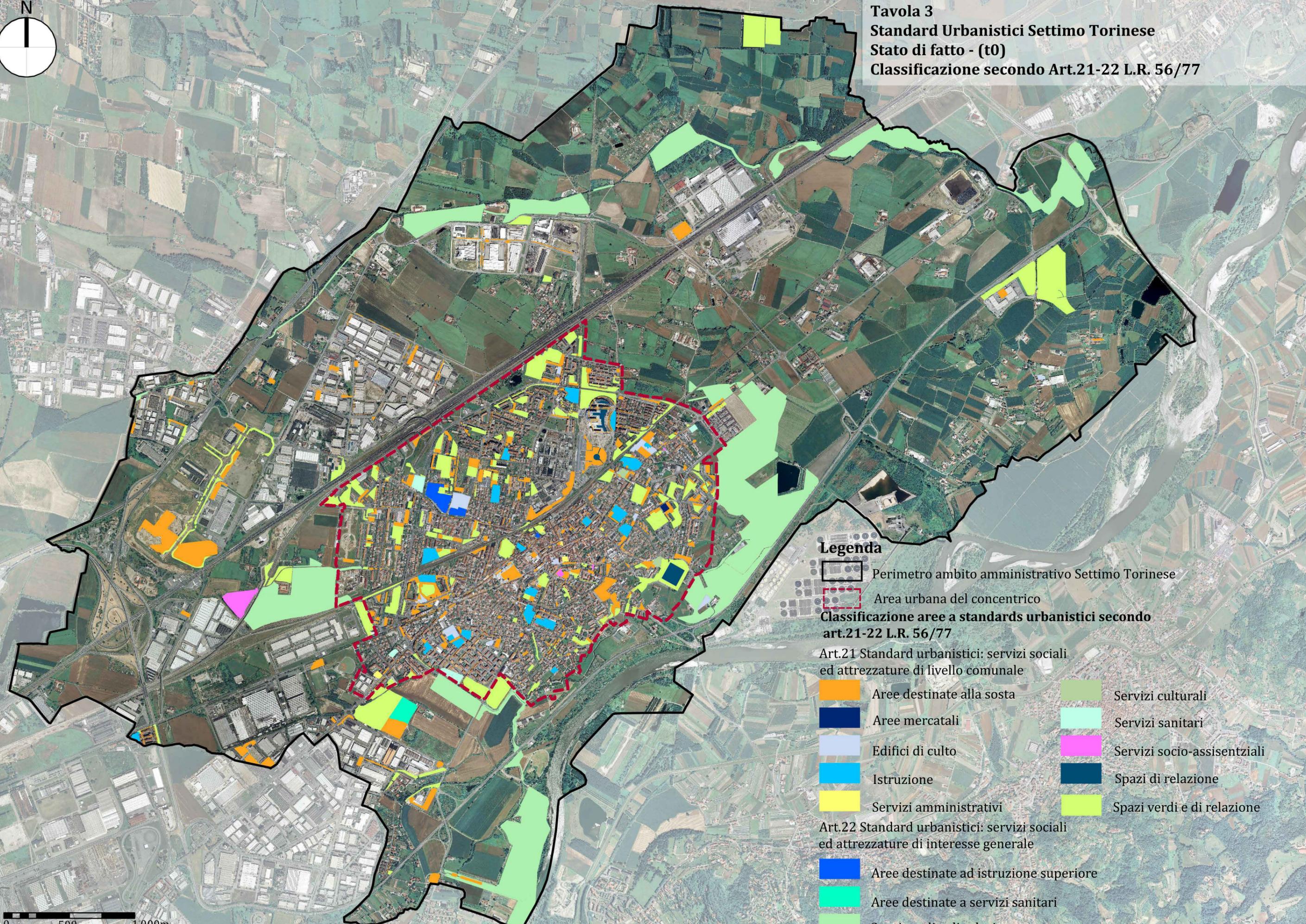
Analizzando l’articolazione degli standard in relazione alle classi di LULC (I livello di dettaglio LCP), emerge che gli spazi pubblici sono articolati nelle seguenti classi:

- “Territori modellati artificialmente” = 60%;
- “Territori agricoli” = 35%;
- “Territori boscati e ambienti semi-naturali” = 5%
- “Corpi idrici” = 1%.

La composizione degli usi e delle coperture del suolo comprese nelle aree a standard (Tav.4), insieme alla loro distribuzione spaziale, determinano un valore medio di HQ degli spazi pubblici (Artt.21 e 22) pari a 0,368 (vedi Tab.6). Il valore medio di HQ delle aree a standard risulta fortemente condizionato dalla distribuzione spaziale, e dalla composizione delle classi di LULC afferenti ai ‘Territori Modellati artificialmente’, che costituiscono il 60% della superficie totale degli standard (Tab.7).



Tavola 3
Standard Urbanistici Settimo Torinese
Stato di fatto - (t0)
Classificazione secondo Art.21-22 L.R. 56/77



Legenda

Perimetro ambito amministrativo Settimo Torinese

Area urbana del concentrico

Classificazione aree a standards urbanistici secondo art.21-22 L.R. 56/77

Art.21 Standard urbanistici: servizi sociali ed attrezzature di livello comunale

Aree destinate alla sosta

Aree mercatali

Edifici di culto

Istruzione

Servizi amministrativi

Servizi culturali

Servizi sanitari

Servizi socio-assistentziali

Spazi di relazione

Spazi verdi e di relazione

Art.22 Standard urbanistici: servizi sociali ed attrezzature di interesse generale

Aree destinate ad istruzione superiore

Aree destinate a servizi sanitari

Spazi verdi e di relazione



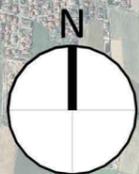
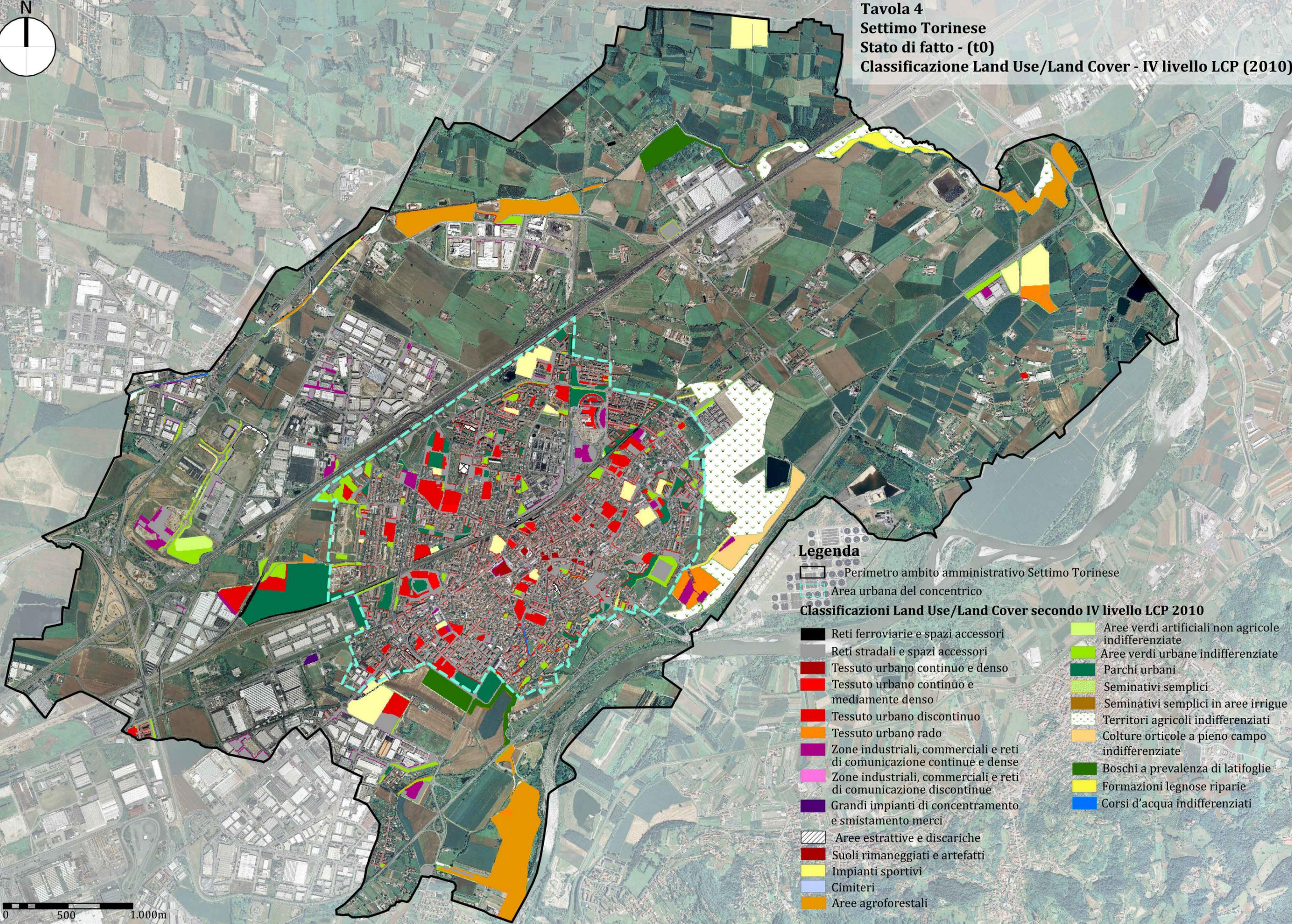


Tavola 4
Settimo Torinese
Stato di fatto - (t0)
Classificazione Land Use/Land Cover - IV livello LCP (2010)



Legenda

- Perimetro ambito amministrativo Settimo Torinese
- Area urbana del concentrico

Classificazioni Land Use/Land Cover secondo IV livello LCP 2010

- | | |
|--|---|
| Reti ferroviarie e spazi accessori | Aree verdi artificiali non agricole indifferenziate |
| Reti stradali e spazi accessori | Aree verdi urbane indifferenziate |
| Tessuto urbano continuo e denso | Parchi urbani |
| Tessuto urbano continuo e mediamente denso | Seminativi semplici |
| Tessuto urbano discontinuo | Seminativi semplici in aree irrigue |
| Tessuto urbano rado | Territori agricoli indifferenziati |
| Zone industriali, commerciali e reti di comunicazione continue e dense | Colture orticole a pieno campo indifferenziate |
| Zone industriali, commerciali e reti di comunicazione discontinue | Boschi a prevalenza di latifoglie |
| Grandi impianti di concentrazione e smistamento merci | Formazioni legnose riparie |
| Aree estrattive e discariche | Corsi d'acqua indifferenziati |
| Suoli rimaneggiati e artefatti | |
| Impianti sportivi | |
| Cimiteri | |
| Aree agroforestali | |

0 500 1.000m

LCP Standard	Descrizione IV livello LCP	Valore medio HQ	Area (mq)	Rapporto % sup. tot comunale	I liv. LCP
1111	Tessuto urbano continuo e denso	0,000	18.594	1	Territori modellati artificialmente
1300	Aree estrattive, discariche e cantieri indifferenziati	0,000	1.082	0	
1222	Reti ferroviarie e spazi accessori	0,000	25.030	1	
1223	(interporti e simili), reti ed aree per la distribuzione	0,001	4.764	0	
1211	continue e dense	0,005	109.246	3	
1221	Reti stradali e spazi accessori	0,006	517.799	15	
1213	discontinue	0,011	1.886	0	
1113	Tessuto urbano continuo e mediamente denso	0,098	82.425	2	
1422	Impianti sportivi (calcio, atletica, tennis, sci)	0,150	306.415	9	
1332	Suoli rimaneggiati ed artefatti	0,158	26.024	1	
1413	Cimiteri	0,170	1.309	0	
1121	Tessuto urbano discontinuo	0,200	284.231	8	
1123	Tessuto urbano rado	0,300	90.446	3	
2121	Seminativi semplici in aree irrigue	0,380	54	0	
2240	Arboricoltura da legno indifferenziata	0,400	12	0	
2101	Seminativi semplici in aree indifferenziate	0,419	2.779	0	
2113	Colture orticole a pieno campo in aree non irrigue	0,436	1.471	0	
2103	Colture orticole a pieno campo in aree indifferenziate	0,440	76.899	2	
1400	Aree verdi artificiali non agricole indifferenziate	0,456	32.296	1	
1411	Parchi urbani	0,466	389.833	11	
1410	Aree verdi urbane indifferenziate	0,476	204.970	6	
2000	Territori agricoli indifferenziati	0,560	640.215	18	
2310	Prati stabili e pascoli	0,620	17	0	
2440	Aree agroforestali	0,640	499.147	14	
5112	Canali e idrovie	0,670	8	0	Terr. Bos.
3110	Boschi a prevalenza di latifoglie indifferenziati	0,749	151.696	4	
5110	Corsi d'acqua indifferenziati	0,753	3.438	0	C.I.
3310	Spiagge, dune e sabbie, isolati fluviali, greti	0,775	46	1	
3119	Formazioni legnose riparie	0,776	44.517	1	
5111	Corpi idrici attivi (fiumi e torrenti)	0,851	57	0	
tot		0,368	3.516.708	100	

Tab.7 Tabella dei valori medi complessivi di HQ delle aree a standard classificate per classi di LULC (t0). Fonte: elaborazione propria.

Alla scala comunale, la dotazione di standard definiti dall'art.21 si caratterizza per la sua notevole quantità di spazi verdi e di relazione che coprono circa il 24% delle aree a standard attuate, i quali presentano il valore medio di HQ più alto all'interno delle tipologie a standard dell'art.21 (Tab.8). Nonostante la notevole diffusione di spazi verdi e di relazione, il valore medio complessivo di HQ degli standard riferiti all'art.21 (0,188) è direttamente influenzato dalla bassa qualità ecosistemica espressa dalle altre tipologie di standard (vedi Tab.8).

Standard Settimo T.se_Art.21 - (t0)	Valore medio Habitat Quality (0-1)	Area (mq)	% Sup. Standard t0
Aree destinate alla sosta attuate	0,071	595805	16,9
Aree mercatali	0,026	28424	0,8
Edifici di culto	0,168	45989	1,3
Istruzione	0,173	120674	3,4
Servizi amministrativi	0,098	8989	0,3
Servizi culturali	0,036	19224	0,5
Servizi sanitari	0,106	24691	0,7
Servizi socio assistenziali	0,158	34381	1,0
Spazi di relazione	0,051	28953	0,8
Spazi verdi e di relazione attuati	0,286	838006	23,8
tot	0,188	1.745.136	36,9

Tab. 8 Valore medio di HQ rispetto alle tipologie di aree a standard Art.21 (t0). Fonte: elaborazione propria.

Passando all'analisi degli standard definiti dall'art.22, si riscontra che gli 'Spazi verdi e di relazione', coprono circa il 48% delle aree a standard attuate a scala comunale (Tab.9). La gran parte di queste aree sono comprese nel parco intercomunale "Tangenziale Verde", che si estende per circa 7 km² sul territorio di 3 diversi comuni. Questo sistema ambientale di parchi oltre ad offrire una dotazione superiore ai 36 mq/ab, determina un valore medio di HQ delle aree a standard art.22, pari a 0,548 (Tab.6).

Per quanto riguarda gli standard afferenti all'art.22, essendo costituiti prevalentemente da spazi verdi e di relazione (Tab.9), esprimono una qualità di habitat più elevata rispetto gli standard classificati come art.21 (Tab.6).

Standard Settimo T.se_Art.22 - (t0)	Valore medio Habitat Quality (0-1)	Area (mq)	% Sup. Standard t0
Aree destinate a istruzione superiore	0,165	32861	0,9
Aree destinate a servizi sanitari	0,102	24390	0,7
Spazi verdi e di relazione attuati	0,560	1717460	48,2

Tab. 9 Valore medio di HQ rispetto alle tipologie di aree a standard Art.22 (t0). Fonte: elaborazione propria.

In definitiva, da queste analisi risulta evidente che la qualità ecosistemica espressa dagli standard (Artt.21-22) sia superiore al valore medio complessivo di HQ rilevato nel Comune di Settimo Torinese: questo significa che le proprietà biofisiche dei suoli di carattere naturale rappresentano l'unico 'elemento' fisico in grado di supportare il SE habitat quality, in quanto il valore ecosistemico dei suoli è strettamente legato alle funzioni stesse del suolo.

D'altro canto emerge un altro dato significativo, ovvero che gli usi del suolo compresi negli standard art.21 esprimono una qualità ecosistemica molto bassa (valore medio di HQ 0,188) sia se confrontata con il valore medio di HQ espresso dagli standard art.22, sia confrontata con il valore medio di HQ rilevato nel Comune. Attraverso queste analisi si riesce quindi a determinare che la fitta rete viaria e i suoli caratterizzati da impermeabilità incidono in maniera decisiva sulla performance urbana degli standard localizzati nell'area del concentrico. Infatti gli standard art.21 di carattere naturale sono interclusi nei tessuti densi della città, e spesso presentano una limitata connessione ecologica dovuta alla mosaicatura dei suoli, motivo per cui non riescono a migliorare in maniera decisiva la qualità dell'ambiente in ambito urbano.

6.2.3 Cosa minaccia gli spazi pubblici? Stato di fatto (t0)

Le analisi incluse in questo paragrafo sono state effettuate per capire quali fossero le principali fonti di degrado della qualità ecosistemica espressa dagli spazi pubblici, e comprendere dove fossero localizzate in ambito urbano ed extraurbano.

Per analizzare e valutare gli effetti delle interazioni tra le classi di LULC che costituiscono 'minaccia' e gli spazi pubblici è stato elaborato un buffer convenzionalmente stabilito di 100m dal perimetro delle aree a standard, in modo tale da intercettare al suo interno le classi di LULC che interagiscono e influenzano direttamente il valore biofisico degli usi del suolo che caratterizzano gli spazi pubblici. È stato scelto un buffer di 100m perché in questo modo è possibile stimare la superficie effettivamente disturbata dalla presenza di suoli impermeabili, come già sperimentato nell'indicatore della portata di disturbo elaborato dall'ISPRA (2015).

Questa elaborazione è stata effettuata sia per gli standard localizzati all'interno del concentrico, sia per quelli localizzati nel territorio extra-urbano.

Attraverso questa elaborazione è stato possibile determinare le interazioni prevalenti tra le aree a standard all'interno del concentrico, e le classi di LULC classificate al IV livello di dettaglio della LCP 2010, comprese in un raggio di 100m dal loro perimetro (Tab.10):

- interagiscono per il 28 % con la classe di LULC del 'Tessuto urbano discontinuo';
- interagiscono per il 24% con la classe di LULC del 'Tessuto urbano continuo e mediamente denso';
- interagiscono per il 23% con la classe di LULC 'Reti stradali e spazi accessori'.

Classi di LULC che interagiscono con le aree a standard nel raggio di 100m (t0)			
LCP	Descrizione IV livello LCP	Area mq	%
1111	Tessuto urbano continuo e denso	111350	2
1113	Tessuto urbano continuo e mediamente denso	1270108	24
1121	Tessuto urbano discontinuo	1501067	28
1123	Tessuto urbano rado	10565	0
1211	Zone industriali, commerciali e reti di comunicazione continue e dense	294642	5
1221	Reti stradali e spazi accessori	1218637	23
1222	Reti ferroviarie e spazi accessori	103995	2
1223	Grandi impianti di concentrazione e smistamento merci	2975	0
1332	Suoli rimaneggiati e artefatti	40977	1
1400	Aree verdi artificiali non agricole indifferenziate	49054	1
1410	Aree verdi urbane indifferenziate	313219	6
1411	Parchi urbani	244864	5
1413	Cimiteri	130	0
1422	Impianti sportivi (calcio, atletica, tennis, sci)	146479	3
2000	Territori agricoli indifferenziati	41968	1
2103	Colture orticole a pieno campo in aree indifferenziate	16488	0
2113	Colture orticole a pieno campo in aree non irrigue	710	0
2440	Aree agroforestali	15129	0
3110	Boschi a prevalenza di latifoglie indifferenziati	2291	0
5110	Corsi d'acqua indifferenziati	3488	0
tot.		5.388.134	100

Tab.10 *Interazione tra gli spazi pubblici e le classi di LULC localizzate in un raggio di 100m dal loro perimetro nel concentrico allo Stato di fatto (t0). Fonte: elaborazione propria.*

La qualità dello spazio pubblico all'interno del concentrico viene condizionata dalla forte influenza delle infrastrutture viarie e dai tessuti più densi rispetto alle aree a standard. Queste relazioni determinano un valore medio di HQ delle aree a standard interne al concentrico di 0,188.

Rispetto alle interazioni considerate rilevanti tra le aree a standard comprese nell'area extraurbana, e le classi di LULC comprese nel raggio di 100m dagli spazi pubblici (Tab.11), emerge che il 19% si relaziona con le "Zone industriali, commerciali e reti di comunicazione continue e dense", il 10% con le "Reti stradali e spazi accessori", e il 26% con "Territori agricoli indifferenziati". Attraverso l'analisi spaziale delle minacce si giustifica ulteriormente il valore medio complessivo di HQ delle aree a standard definite dall'art. 22 (Tab.6) in quanto gli standard presenti nell'area extraurbana interagiscono prevalentemente con classi di LULC afferenti ai territori agricoli, e di conseguenza esprimono una qualità ecosistemica più elevata rispetto gli spazi pubblici localizzati in ambito urbano.

Classi di LULC che interagiscono con le aree a standard nel raggio di 100m (t0)			
LCP	Descrizione IV livello LCP	Area mq	%
1111	Tessuto urbano continuo e denso	250	0
1113	Tessuto urbano continuo e mediamente denso	35092	0
1121	Tessuto urbano discontinuo	259166	3
1123	Tessuto urbano rado	598655	6
1211	Zone industriali, commerciali e reti di comunicazione continue e dense	1781367	19
1213	Zone industriali, commerciali e reti di comunicazione discontinue	51312	1
1221	Reti stradali e spazi accessori	951206	10
1222	Reti ferroviarie e spazi accessori	115480	1
1223	Grandi impianti di concentrazione e smistamento merci (interporti)	22565	0
1300	Aree estrattive, discariche e cantieri indifferenziati	38801	0
1332	Suoli rimaneggiati e artefatti	197859	2
1400	Aree verdi artificiali non agricole indifferenziate	241166	3
1410	Aree verdi urbane indifferenziate	458404	5
1411	Parchi urbani	227536	2
1413	Cimiteri	40208	0
1422	Impianti sportivi (calcio, atletica, tennis, sci)	343107	4
2000	Territori agricoli indifferenziati	2423483	26
2101	Seminativi semplici in aree indifferenziate	315185	3
2103	Colture orticole a pieno campo in aree indifferenziate	95479	1
2104	Serre e tunnel in aree indifferenziate	4823	0
2113	Colture orticole a pieno campo in aree non irrigue	77446	1
2121	Seminativi semplici in aree irrigue	1424	0
2200	Colture permanenti indifferenziate	950	0
2240	Arboricoltura da legno indifferenziata	16036	0
2310	Prati stabili e pascoli	20237	0
2440	Aree agroforestali	714807	8
3110	Boschi a prevalenza di latifoglie indifferenziati	227047	2
3114	Quercu-carpineti	2185	0
3119	Formazioni legnose riparie	80428	1
3310	Spiagge, dune e sabbie, isolati fluviali, greti	3652	0
5110	Corsi d'acqua indifferenziati	16654	0
5111	Corpi idrici attivi (fiumi e torrenti)	56594	1
5112	Canali e idrovie	1301	0
tot.		9419904	100

Tab.11 Interazione tra gli spazi pubblici e le classi di LULC localizzate in un raggio di 100m dal loro perimetro nell'area extraurbana (t0). Fonte: elaborazione propria.

Di seguito viene riportata un'immagine esplicativa delle interazioni prevalenti tra le totalità delle aree a standard, e le classi di LULC classificate al I livello di dettaglio della LCP 2010, comprese in un raggio di 100m dal loro perimetro (Fig.15, Tav.5).

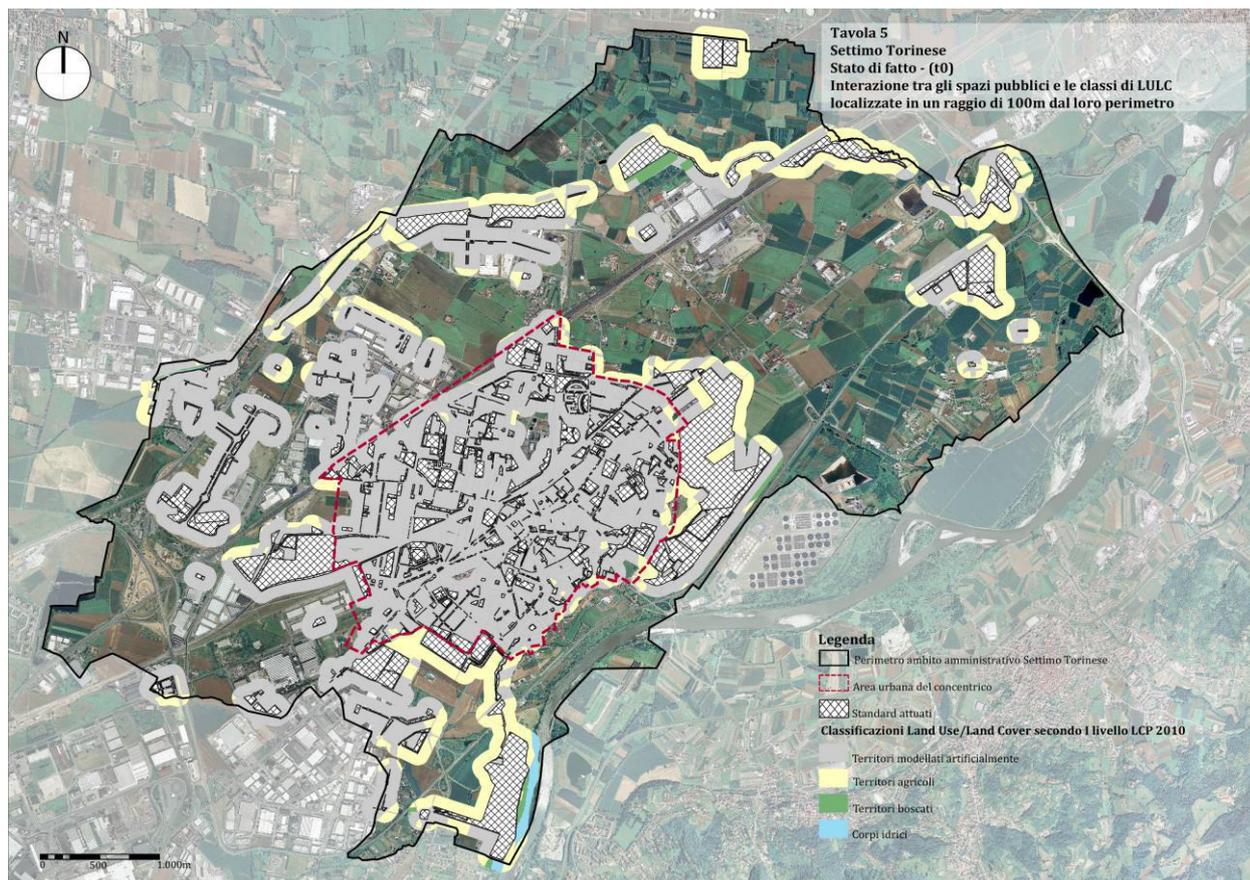


Fig.15 *Interazione tra gli spazi pubblici e le classi di LULC localizzate nel raggio di 100m dal loro perimetro (t0). Fonte: Elaborazione propria.*

Dopo quest'ultima elaborazione, oltre a valutare i dati sulla qualità di habitat degli spazi naturali e semi-naturali, è importante comprendere le potenzialità dei suoli già compromessi appartenenti agli spazi pubblici, ovvero quelle tipologie di standard con un valore medio di HQ molto basso: le aree destinate alla sosta, le aree mercatali, e le aree dedicate ai servizi culturali. Queste aree sono costituite da spazi impermeabili che da una parte possono costituire delle minacce alla qualità degli habitat, ma viceversa possono costituire una risorsa nel processo di rigenerazione della città. In un ipotetico scenario progettuale, azioni di de-sealing sugli spazi pubblici impermeabilizzati, o su aree dismesse, potrebbero sanare il suolo già compromesso, migliorando il livello complessivo del benessere collettivo e della qualità urbana.

6.2.4 Considerazioni sugli spazi pubblici all'interno dell'area urbana del concentrico e dell'area extraurbana allo Stato di fatto (t0)

Gli spazi pubblici del Comune di Settimo sono stati analizzati da un punto di vista biofisico suddividendo il suolo comunale in due ambiti differenti, il concentrico e l'area extraurbana. Questo criterio è stato scelto al fine di non presentare un valore biofisico medio complessivo fuorviante in quanto uno degli obiettivi della valutazione è quello di identificare l'effettiva qualità ecosistemica del contesto urbano. Ciò non toglie che sia altrettanto importante valutare il contesto e gli standard urbanistici in

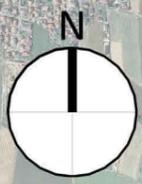
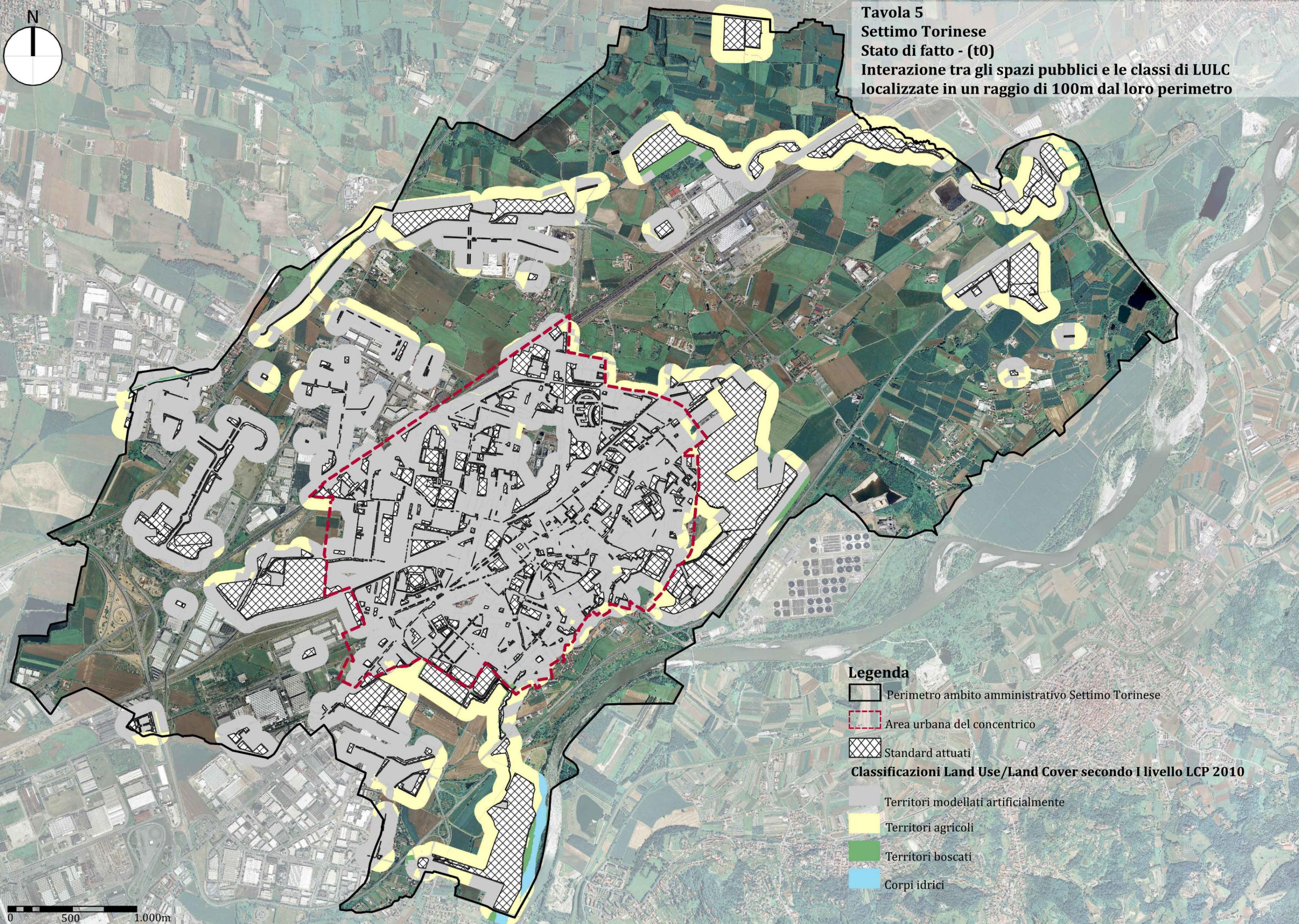


Tavola 5
Settimo Torinese
Stato di fatto - (t0)
Interazione tra gli spazi pubblici e le classi di LULC
localizzate in un raggio di 100m dal loro perimetro



Legenda

 Perimetro ambito amministrativo Settimo Torinese

 Area urbana del concentrico

 Standard attuati

Classificazioni Land Use/Land Cover secondo I livello LCP 2010

 Territori modellati artificialmente

 Territori agricoli

 Territori boscati

 Corpi idrici

0 500 1.000m

maniera congiunta, in quanto, il SE HQ subisce delle influenze positive e negative da tutti gli usi del suolo compresi nell'ambito di studio. Inoltre è importante ricordare che gli standard urbanistici dei due ambiti si differenziano per modalità fruttive, per destinazioni d'uso, e per le diverse funzioni che svolgono, agendo su scambi di flussi e servizi a differenti scale. Seguendo questa metodologia di valutazione è altresì possibile supportare processi decisionali in grado di intercettare le differenti criticità dei due contesti, potendo così agire attraverso azioni più specifiche, ma complementari. Nel caso di Settimo che ha una morfologia insediativa caratterizzata da una forte densità e compattezza urbana, e un contesto extraurbano composto da grande reticolarità ecologica.

Attraverso la lettura della spazializzazione dei valori dei SE è stato possibile eseguire il confronto tra la qualità offerta dagli spazi pubblici all'interno dell'area urbanizzata del concentrico e l'area extraurbana del Comune di Settimo Torinese.

Le analisi quali-quantitative sugli spazi pubblici, che costituiscono l'11% del territorio comunale (Tab.12), registrano una differenza significativa tra la qualità delle aree a standard situate all'esterno e quelle situate all'interno del concentrico. La qualità di queste ultime risulta infatti essere inferiore del 140% rispetto agli spazi pubblici localizzati nell'extra-urbano (Tab.12).

Una differenza così significativa è legata sia alla mosaicatura che alle caratteristiche degli usi del suolo che costituiscono gli spazi pubblici all'interno e all'esterno del concentrico (estensione, naturalità di ogni classe di uso del suolo) ma ancor di più è legata alle caratteristiche e alla localizzazione delle minacce (estensione degli usi del suolo riconosciuti come minaccia, peso e distanza di propagazione di ogni minaccia). Infatti, se confrontato con l'area extraurbana, il mosaico degli usi del suolo che compongono l'area *urbana del concentrico* è caratterizzata da usi del suolo:

- 1) con una minore superficie territoriale, e un minore grado di naturalità delle singole classi di LULC ricadenti negli spazi pubblici (Figg.16,17);
- 2) condizionati maggiormente dalle pressioni degli usi del suolo riconosciuti come minaccia, dato che nell'ambito del concentrico si concentra la maggior parte di esse.

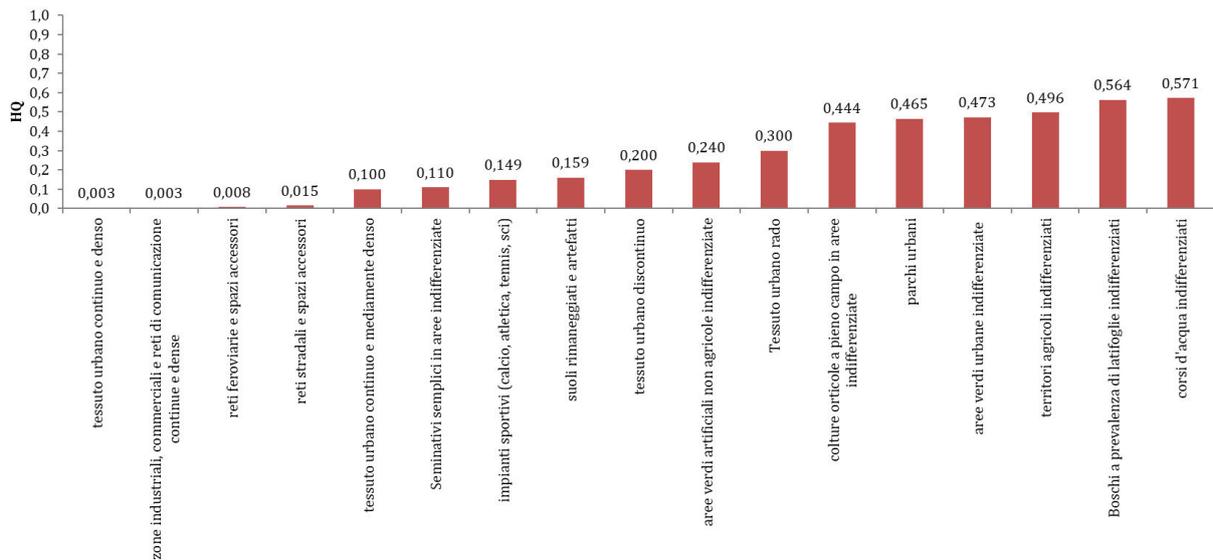


Fig.16 Area urbana del concentrico. Valore medio HQ delle classi di uso del suolo che ricadono all'interno degli spazi pubblici (t0). Fonte: elaborazione propria.

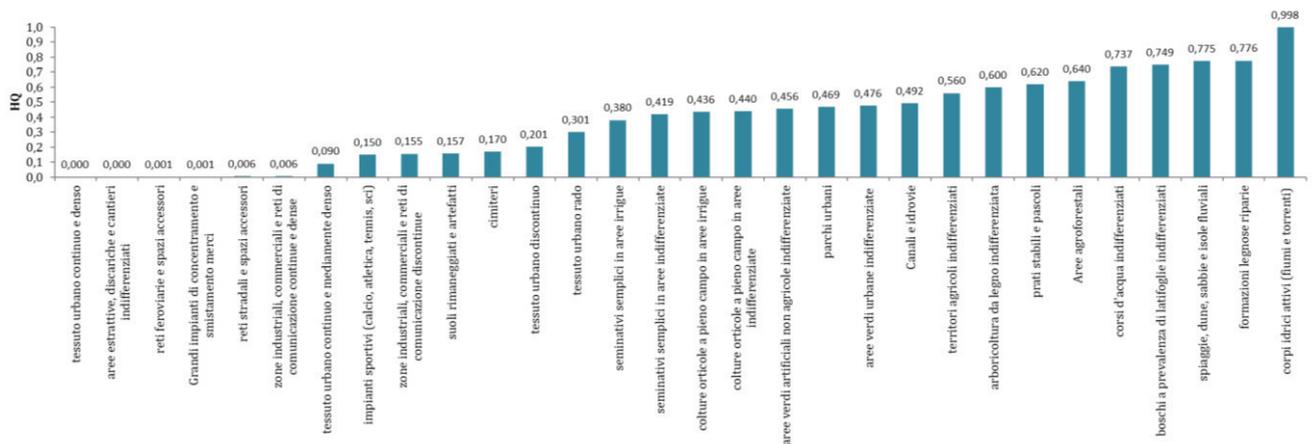


Fig.17 Area extraurbana. Valore medio HQ delle classi di uso del suolo che ricadono all'interno degli spazi pubblici (t0). Fonte: elaborazione propria.

L'area urbana del concentrico, costituente il 18% dell'intero territorio comunale, è stata definita individuando il tessuto urbano denso, continuo, mediamente denso e discontinuo secondo la classificazione della LCP del 2010. Di questo 18%, il 20% è costituito da spazi pubblici (Tab.11).

Confrontando il valore medio spazi pubblici all'interno del concentrico (0.188), con il valore medio totale di tutti gli usi del suolo che costituiscono l'intera mosaicatura delle classi di LULC del concentrico (0.147), si registra una differenza del 22%.

Ad una prima lettura questo dato può indurre a pensare che il valore medio complessivo del tessuto urbano del concentrico sia esclusivamente legato alla qualità degli spazi pubblici, ma un'analisi più approfondita (che prevede l'ulteriore scorporo degli gli usi del suolo all'interno dell'ambito) fa emergere che il valore di HQ medio tra gli usi del suolo che non costituiscono spazio pubblico e non costituiscono

viabilità, risulta di 0.175, valore di poco inferiore a quello relativo agli spazi pubblici (circa il 7%) (Tab.12).

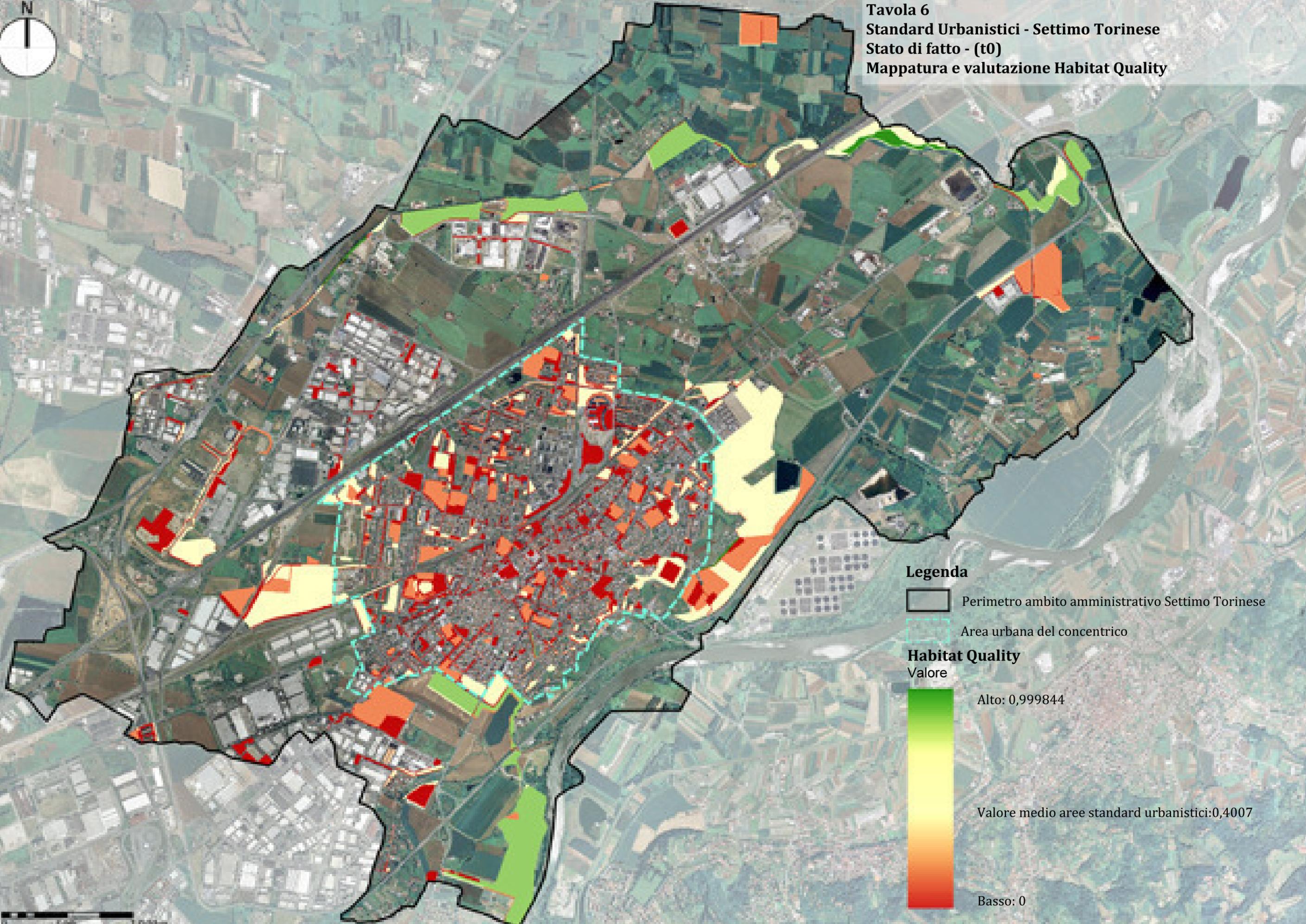
Sup. comunale (mq)	Sup. standard tot.(mq)	Sup. standard tot.(%)	AREA URBANA DEL CONCENTRICO							
			St	contesto di riferimento	Sup (mq)	Sup (%)	Vm HQ			
31.447.517	3.560.266	11	mq	%	spazi pubblici	1.130.785	20	0,188		
			5.658.437	18	ST-spazi pubblici-viabilità	4.288.105	76	0,175		
					usi del suolo	5.658.437	100	0,147		
			AREA EXTRAURBANA							
			St	contesto di riferimento	Sup (mq)	Sup (%)	Vm HQ			
			mq	%	spazi pubblici	2.308.781	9	0,450		
25.886.622	82	ST-spazi pubblici- viabilità	21.573.049	83	0,386					
		usi del suolo	25.886.622	100	0,367					

Tab.12 Descrizione del valore medio complessivo di HQ riscontrato nei due ambiti di riferimento (t0).

Questo significa che anche gli usi del suolo privati, come le aree verdi private e altri usi del suolo caratterizzate da un grado di naturalità significativo, concorrono ad innalzare il valore medio totale dell'area del concentrico, ma non in maniera determinante. In conclusione, si può affermare che l'area urbana del concentrico esprime una qualità ecosistemica relativamente bassa: gli usi del suolo che influenzano negativamente il valore medio totale di HQ dell'area urbana del concentrico sono rappresentati dalla fitta rete viaria e dalle aree industriali. Infatti, questi usi del suolo condizionano il valore medio complessivo di HQ del concentrico, il quale risulta essere inferiore del 22% rispetto al valore medio di HQ degli spazi pubblici totali (Tav.6).



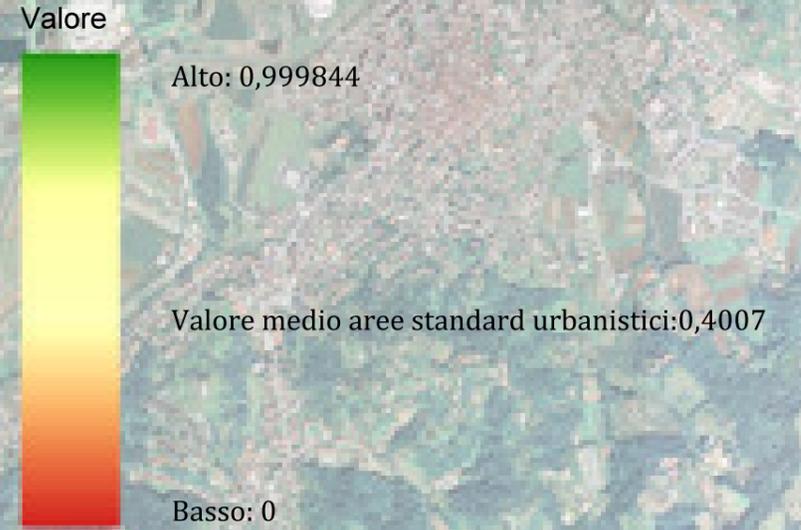
Tavola 6
Standard Urbanistici - Settimo Torinese
Stato di fatto - (t0)
Mappatura e valutazione Habitat Quality



Legenda

-  Perimetro ambito amministrativo Settimo Torinese
-  Area urbana del concentrico

Habitat Quality



6.3 Analisi della qualità biofisica degli spazi pubblici. Stato di diritto (t1) e interpretazione dei risultati

6.3.1 Introduzione alle analisi

Partendo dalle valutazioni e dalle analisi relative allo stato di fatto (t0), è stato simulato un altro scenario, definito stato di diritto (t1), composto da tutte le trasformazioni urbanistiche previste dal Prg. L'obiettivo è quello di osservare come l'attuazione delle previsioni dello strumento urbanistico vanno ad incidere sul bilancio ecosistemico comunale, ponendo particolare attenzione al mutare dei valori biofisici riferiti agli standard urbanistici. Le analisi sugli spazi pubblici hanno seguito lo stesso iter elaborato per lo scenario t0, generando però nuove considerazioni e valutazioni sulla qualità ecosistema dei suoli al t1.

La base cartografica utilizzata in questo scenario è comprensiva del Land use/Land cover (LULC) dei comuni confinanti con Settimo Torinese (medesima base utilizzata allo nella simulazione dello scenario t0), a cui è stata unita la base LULC dell'ambito di studio, comprensiva di tutte le trasformazioni urbanistiche previste dal Prg. La base LULC del Comune di Settimo Torinese, è stata fornita dal progetto LIFE SAM4CP (Fig.18).

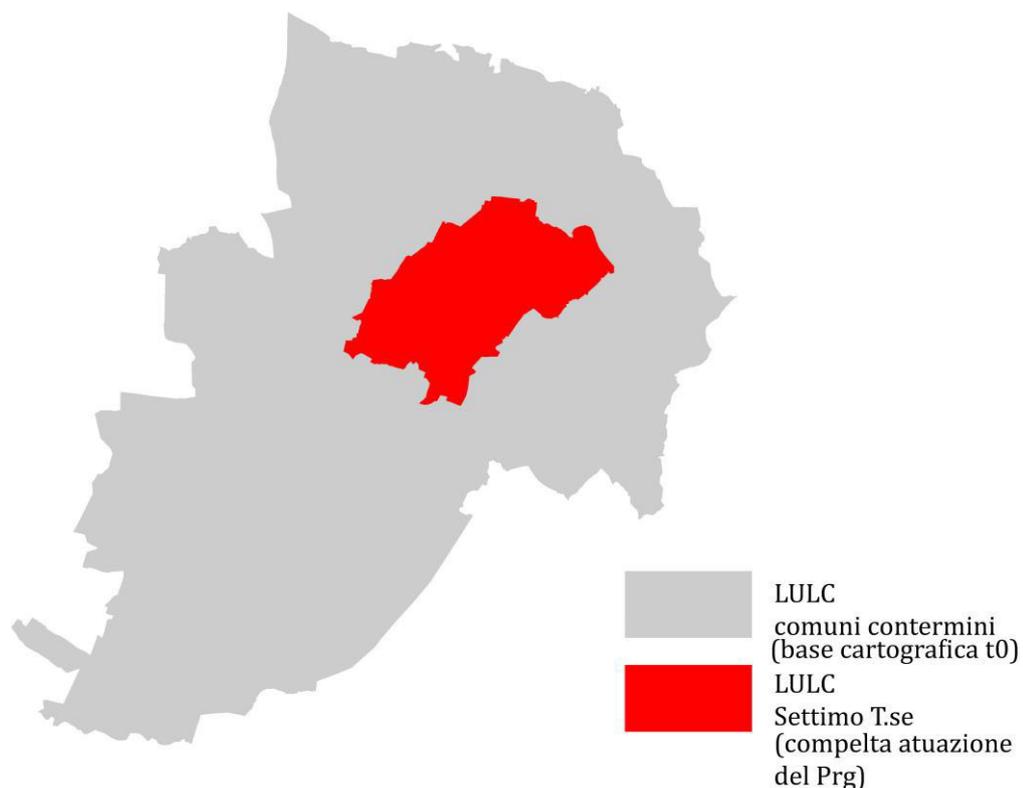


Fig.18 LULC di base utilizzate per la simulazione dello scenario stato di diritto (t1)

6.3.2 Confronto quali-quantitativo degli usi del suolo: Stato di fatto (t0) e Stato di diritto (t1)

Le analisi riguardanti lo stato di diritto t1 sono partite da una prima comparazione tra le estensioni territoriali degli usi del suolo allo stato di diritto (t1) e quelle rilevate allo stato di fatto (t0). Queste valutazioni sono state elaborate per capire in che modo l'incremento quantitativo delle superfici impermeabili e permeabili è associato all'aumento o al decremento del valore biofisico delle classi di LULC nell'ambito di studio. Di seguito viene riportata la mappatura degli usi del suolo allo stato di diritto (t1), nella quale sono cerchiare le trasformazioni più rilevanti degli usi del suolo rispetto allo scenario t0 (Fig.19, Tav.7).

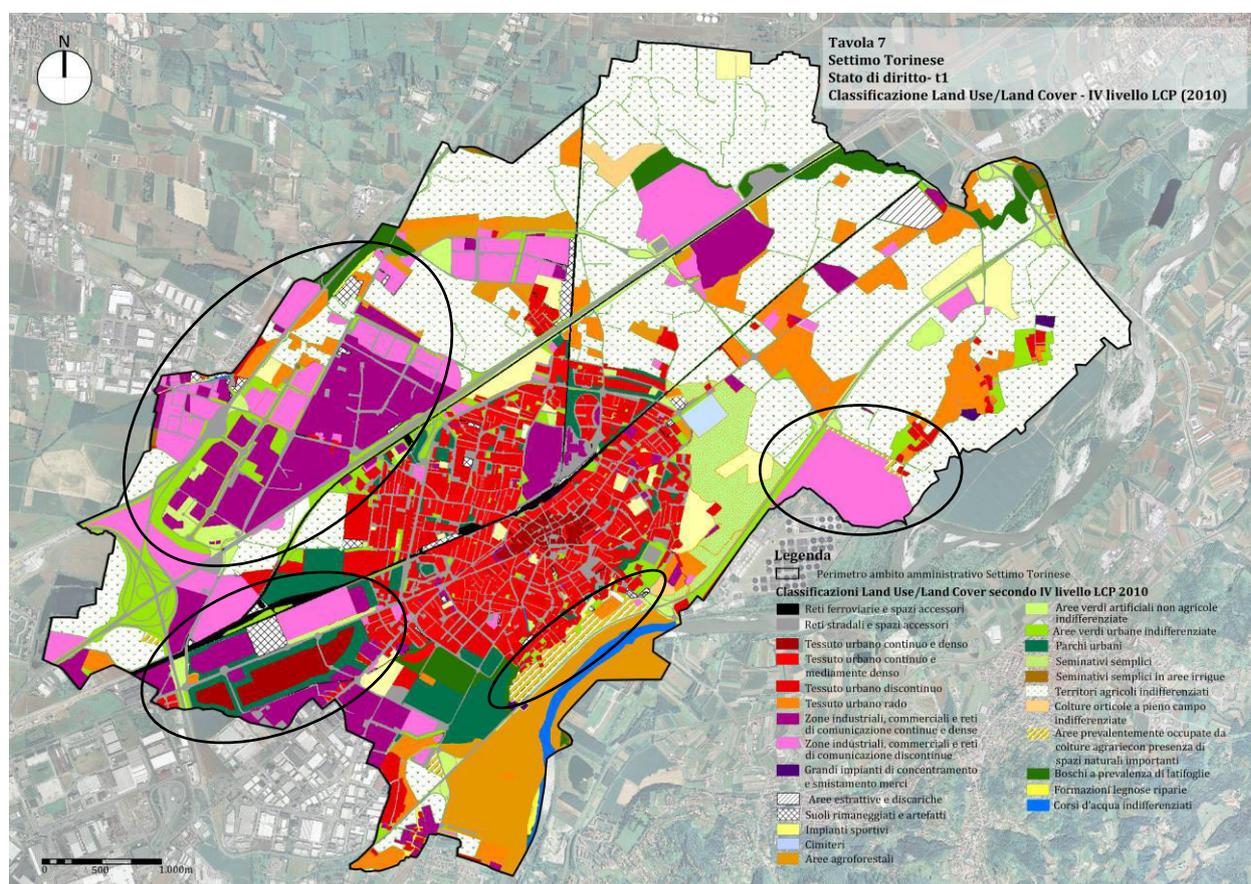


Fig.19 Mappatura degli usi del suolo classificati secondo il IV livello di dettaglio della LCP (2010) allo stato di diritto (t1). Fonte: Elaborazione propria.

Gli incrementi più rilevanti rispetto allo stato di fatto (t0) sono rintracciabili negli usi del suolo di tipo antropico (Tab.13):

- incremento del 124% della superficie territoriale della classe di LULC "Parchi urbani";

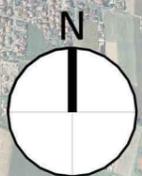
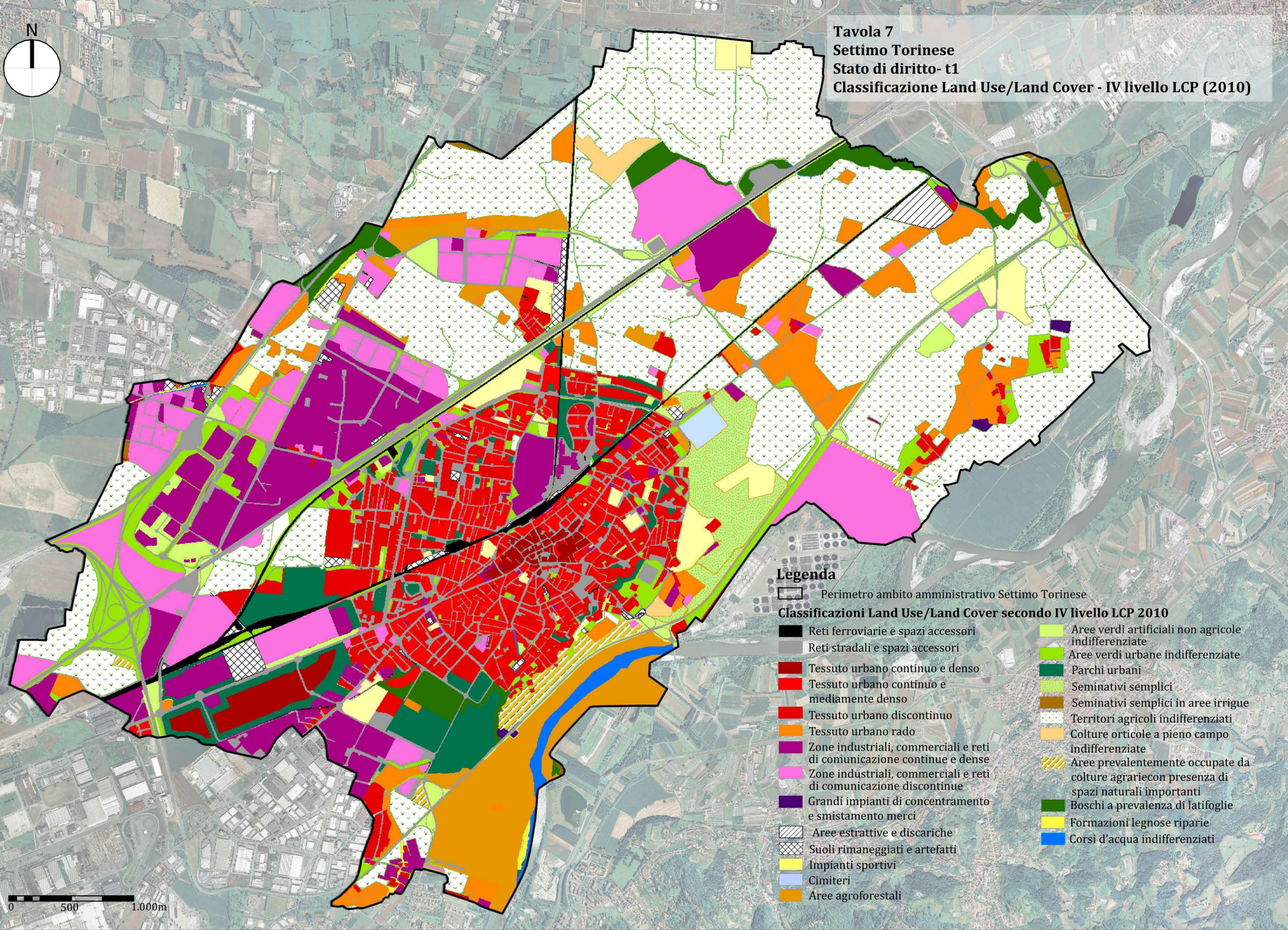


Tavola 7
Settimo Torinese
Stato di diritto- t1
Classificazione Land Use/Land Cover - IV livello LCP (2010)



Legenda

Perimetro ambito amministrativo Settimo Torinese

Classificazioni Land Use/Land Cover secondo IV livello LCP 2010

- | | |
|--|--|
| Reti ferroviarie e spazi accessori | Aree verdi artificiali non agricole indifferenziate |
| Reti stradali e spazi accessori | Aree verdi urbane indifferenziate |
| Tessuto urbano continuo e denso | Parchi urbani |
| Tessuto urbano continuo e mediamente denso | Seminativi semplici |
| Tessuto urbano discontinuo | Seminativi semplici in aree irrigue |
| Tessuto urbano rado | Territori agricoli indifferenziati |
| Zone industriali, commerciali e reti di comunicazioni continue e dense | Colture orticole a pieno campo indifferenziate |
| Zone industriali, commerciali e reti di comunicazione discontinue | Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti |
| Grandi impianti di concentrazione e smistamento merci | Boschi a prevalenza di latifoglie |
| Aree estrattive e discariche | Formazioni legnose riparie |
| Suoli rimaneggiati e artefatti | Corsi d'acqua indifferenziati |
| Impianti sportivi | |
| Cimiteri | |
| Aree agroforestali | |

0 500 1.000m

- incremento del 99% della superficie territoriale della classe di LULC “Seminativi semplici in aree irrigue”;
 - incremento del 90% della superficie territoriale della classe di LULC “Zone industriali, commerciali e reti di comunicazione discontinue”;
 - incremento del 73% della superficie territoriale della classe di LULC “Tessuto urbano continuo e denso”;
 - incremento del 15% della superficie territoriale della classe di LULC “Colture orticole a pieno campo in aree indifferenziate”;
 - incremento del 13% della superficie territoriale della classe di LULC “Impianti sportivi”;
 - incremento del 6% della superficie territoriale della classe di LULC “Tessuto urbano discontinuo”;
 - incremento del 2% della classe di LULC “Tessuto urbano continuo e denso”.
- A fronte di questi incrementi areali, sono stati identificati decrementi significativi delle superfici territoriali rispetto le seguenti classi di LULC (Tab.13):
- “Seminativi semplici in aree indifferenziate” -251%;
 - “Tessuto urbano rado” -50%;
 - “Aree verdi urbane indifferenziate” -28%;
 - “Territori agricoli indifferenziati” -16%.

LCP	Descrizione IV livello LCP	Area (mq) t0	Area (mq) t1	Tasso di variazione %
1411	Parchi urbani	481.399	1.078.325	124
1213	Zone industriali, commerciali e reti di comunicazione discontinue	275.318	2.709.161	90
2121	Seminativi semplici in aree irrigue	8.850	620.227	99
1111	Tessuto urbano continuo e denso	111.350	413.413	73
2103	Colture orticole a pieno campo in aree indifferenziate	112.229	132.025	15
1422	Impianti sportivi (calcio, atletica, tennis, sci)	651.391	751.262	13
1121	Tessuto urbano discontinuo	1.943.334	2.059.039	6
1113	Tessuto urbano continuo e mediamente denso	1.310.243	1.341.721	2
2101	Seminativi semplici in aree indifferenziate	248.411	70.766	-251
1123	Tessuto urbano rado	2.359.523	1.569.197	-50
1410	Aree verdi urbane indifferenziate	1.451.246	1.129.713	-28
2000	Territori agricoli indifferenziati	11.096.060	9.596.108	-16

Tab.13 Tassi di variazione significativi tra le classi di LULC allo stato di fatto (t0) e allo stato di diritto (t1)

Per capire in che modo le trasformazioni urbanistiche previste dal piano vadano ad incidere sulla qualità biofisica dei suoli ed effettuare delle valutazioni coerenti sui valori biofisici degli usi del suolo, è stato effettuato un confronto tra la qualità ecosistemica espressa dalle classi di LULC allo stato di diritto (t1) e lo stato di fatto (t0).

Il valore medio complessivo di HQ del Comune di Settimo Torinese allo stato di diritto è di 0,319 (Fig.20, Tav.8) il quale ha subito un tasso di variazione negativo del -2,6% rispetto al valore medio complessivo di HQ allo stato di fatto (0,328), quindi un'involuzione rispetto al t0.

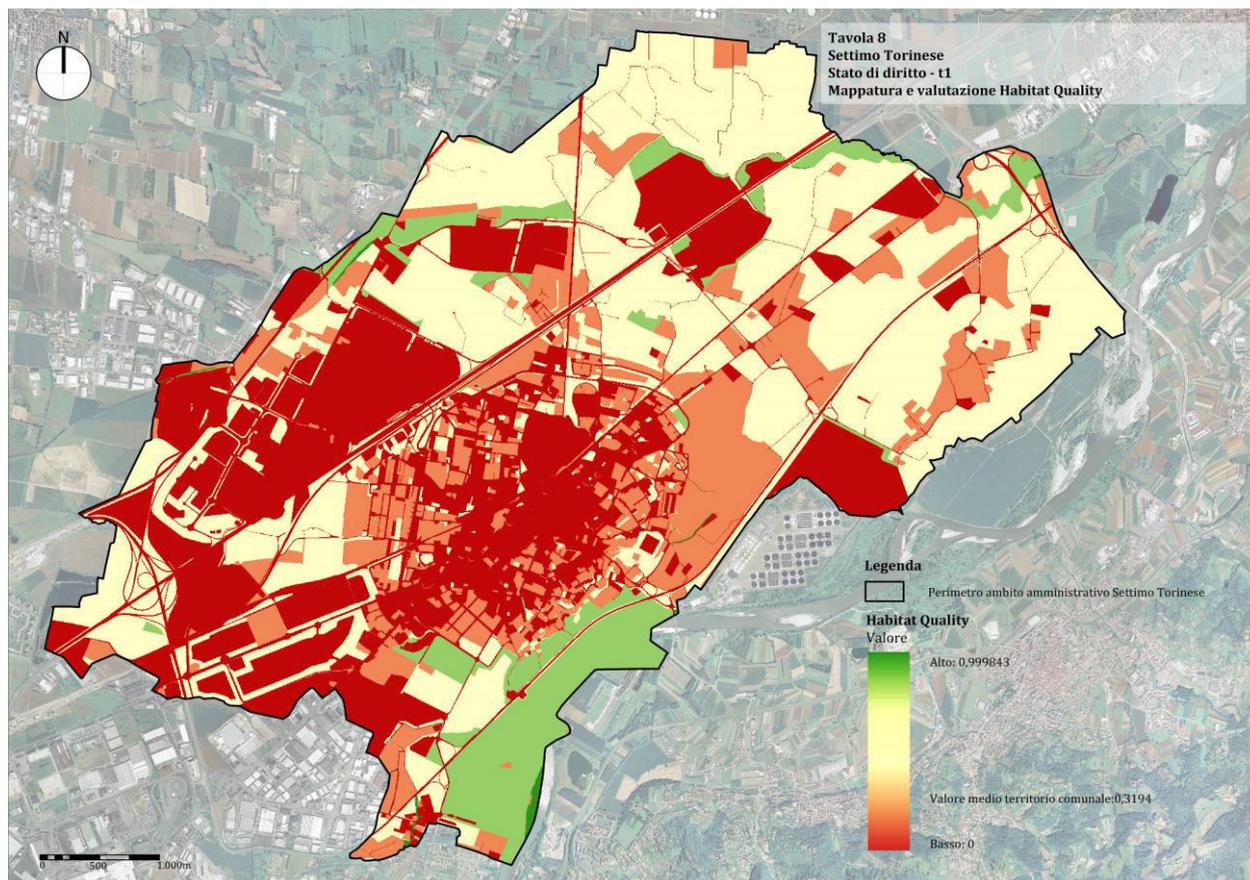


Fig.20 Mappatura di HQ del Comune di Settimo Torinese (t1). Fonte: Elaborazione propria.

Attraverso l'analisi dei tassi di variazione tra i valori medi complessivi di HQ delle classi di LULC allo stato di diritto (t1) del territorio comunale, rispetto ai valori medi complessivi di HQ delle classi di LULC allo stato di fatto (t0), sono emerse significative variazioni dei valori di HQ rispetto lo stato di fatto (t0). Di seguito vengono elencate le variazioni, e nella Tab.14 il dettaglio dei valori di HQ nei due scenari:

- incremento del 25% del valore medio complessivo di HQ dei "Canali e idrovie";
- incremento dell'1% del valore medio complessivo di HQ delle "Colture permanenti indifferenziate".

A dispetto di questi incrementi dei valori di HQ, sono affiorati dei tassi di variazione negativi rispetto le seguenti classi di LULC:

- decremento del 21%, del valore di HQ della classe di LULC "Aree verdi artificiali non agricole indifferenziate";
- decremento del 4% del valore medio di HQ della classe di LULC "Tessuto rubano rado";
- decremento del 4% del valore medio di HQ della classe di LULC "Prati stabili e pascoli";
- decremento del 3% del valore medio di HQ della classe di LULC "Tessuto rubano continuo e mediamente denso";
- decremento del 2% del valore medio di HQ della classe di LULC "Cimiteri";

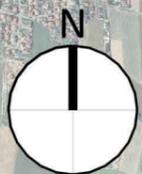
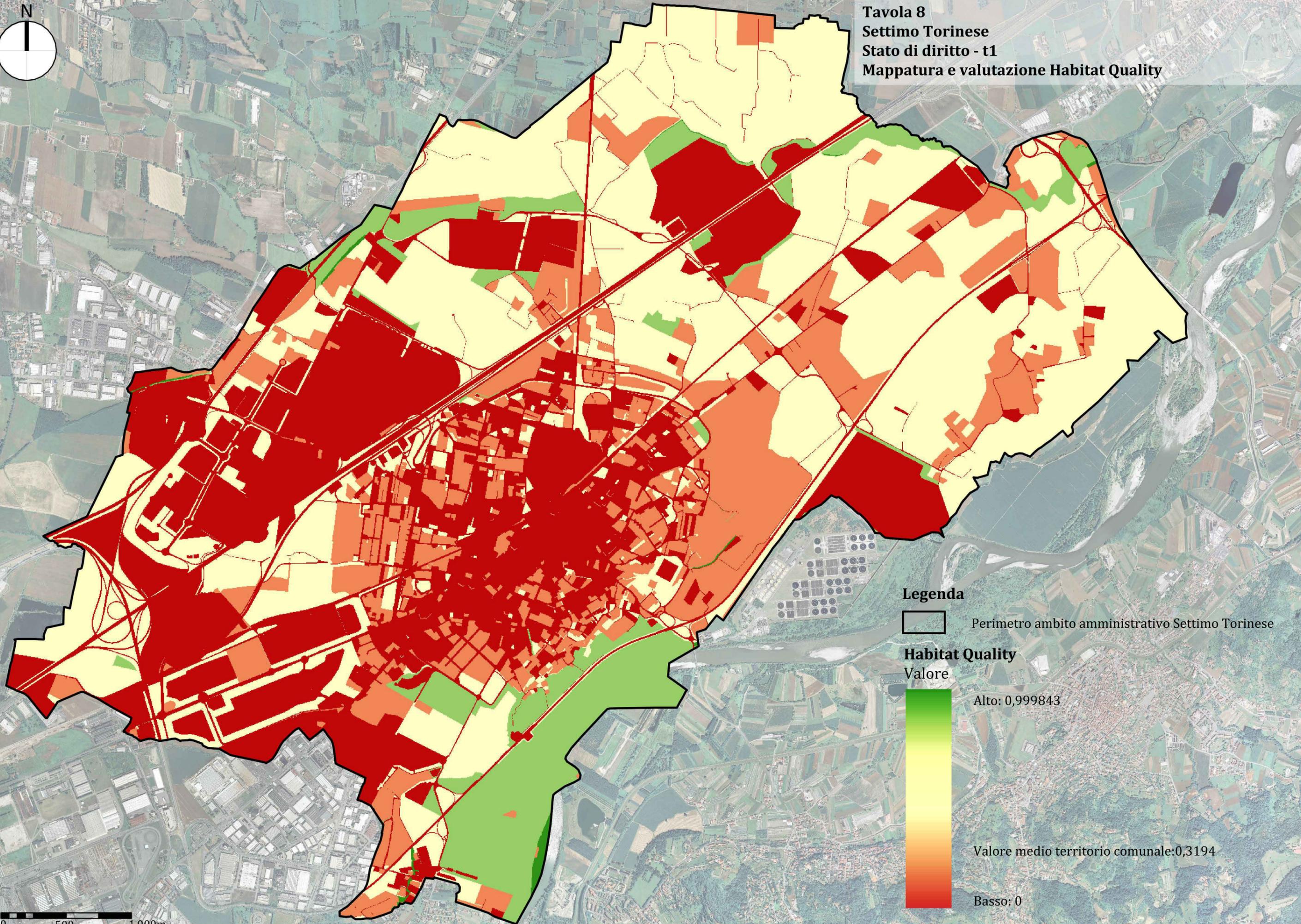


Tavola 8
Settimo Torinese
Stato di diritto - t1
Mappatura e valutazione Habitat Quality

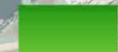


Legenda

 Perimetro ambito amministrativo Settimo Torinese

Habitat Quality

Valore

 Alto: 0,999843

Valore medio territorio comunale: 0,3194

 Basso: 0

0 500 1.000m

- decremento dell'1% del valore medio di HQ della classe di LULC "Aree verdi urbane indifferenziate";
- decremento dell'1% del valore medio di HQ della classe di LULC "Tessuto urbano discontinuo".

LCP	Confronto dei valori medi complessivi di HQ delle classi di LULC tra Stato di fatto (t0) e Stato di diritto (t1)	VM di HQ t0	VM di HQ t1	Tasso di variazione %
1211	Zone industriali, commerciali e reti di comunicazione continue e dense	0,000	0,000	
1300	Aree estrattive, discariche e cantieri indifferenziati	0,000	0,000	
1213	Zone industriali, commerciali e reti di comunicazione discontinue	0,000	0,000	
1111	Tessuto urbano continuo e denso	0,004	0,000	
1222	Reti ferroviarie e spazi accessori	0,000	0,000	
1223	Grandi impianti di concentrazione e smistamento merci (interporti e simili), reti ed aree per la distribuzione idrica e la produzione e il trasporto dell'energia, infrastrutture di trasporto	0,000	0,000	
1321	Discariche e depositi di cave, miniere e industrie	0,000	0,000	
1221	Reti stradali e spazi accessori	0,000	0,000	
1113	Tessuto urbano continuo e mediamente denso	0,100	0,097	-3
2104	Serre e tunnel in aree indifferenziate	0,140	0,140	
1422	Impianti sportivi (calcio, atletica, tennis, sci)	0,150	0,150	
1332	Suoli rimaneggiati e artefatti	0,160	0,160	
1413	Cimiteri	0,170	0,167	-2
1121	Tessuto urbano discontinuo	0,200	0,198	-1
1123	Tessuto urbano rado	0,300	0,287	-4
2102	Vivai in aree indifferenziate	0,371	0,370	
2121	Seminativi semplici in aree irrigue	0,380	0,379	
2101	Seminativi semplici in aree indifferenziate	0,400	0,404	
2200	Colture permanenti indifferenziate	0,408	0,412	+1
5122	Bacini d'acqua artificiali a destinazione produttiva	non presente al t0	0,450	
1400	Aree verdi artificiali non agricole indifferenziate	0,460	0,365	-21
2103	Colture orticole a pieno campo in aree indifferenziate	0,440	0,438	
1411	Parchi urbani	0,466	0,465	
1410	Aree verdi urbane indifferenziate	0,476	0,470	-1
1412	Aree incolte urbane	0,490	0,490	
2241	Pioppeti	0,564	0,562	
2310	Prati stabili e pascoli	0,620	0,595	-4
2240	Arboricoltura da legno indifferenziata	0,596	0,599	
5110	Corsi d'acqua indifferenziati	0,760	0,760	
2000	Territori agricoli indifferenziati	0,560	0,560	
5112	Canali e idrovie	0,506	0,631	+25
2440	Aree agroforestali	0,640	0,640	
2430	Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti	non presente al t0	0,650	
3113	Robineti	0,650	0,650	
5111	Corpi idrici attivi	0,669	0,669	
3130	Boschi misti di conifere e latifoglie	non presente al t0	0,774	
3110	Boschi a prevalenza di latifoglie indifferenziati	0,750	0,750	
3310	Spiagge, dune e sabbie, isole fluviali, greti	0,775	0,775	
3119	Formazioni legnose riparie	0,777	0,777	
3114	Querco-Carpineti	0,860	0,860	
tot		0,328	-0,319	

Tab.14 Tassi di variazione significativi tra i valori medi complessivi di HQ rilevati allo stato di fatto (t0) e allo stato di diritto (t1)

In definitiva si può affermare che la diminuzione del valore medio complessivo di HQ allo stato di diritto (t1) è determinata in gran parte dall' aumento degli usi del suolo di tipo antropico: infatti gli usi del suolo compresi nei "Territori modellati artificialmente" (I livello LCP 2010) sono incrementati di circa l'1% rispetto allo scenario t0 (Tabb.15-16). Questo dato, associato al decremento dei valori medi di HQ delle classi di LULC sopracitate, alla mosaicatura dei suoli, e alla localizzazione delle classi di tipo antropico, va ad inficiare direttamente sul valore medio complessivo del territorio comunale.

Area (mq)	%	DESCRIZIONE I liv. LCP	Valore HQ (0-1)
18.379.852	58	Territori modellati artificialmente	0,136
12.245.524	39	Territori agricoli	0,560
638.323	2	Territori boscati e ambienti seminaturali	0,752
183.219	1	Corpi idrici	0,749

Tab.15 *Classificazione degli usi del suolo rispetto il I liv. della LCP allo stato di diritto (t1). Fonte: Elaborazione propria.*

Area (mq)	%	DESCRIZIONE I liv. LCP	Valore HQ (0-1)
17.907.886	57	Territori modellati artificialmente	0,143
12.699.124	40	Territori agricoli	0,560
656.931	2	Territori boscati e ambienti seminaturali	0,753
183.576	1	Corpi idrici	0,749

Tab.16 *Classificazione degli usi del suolo rispetto il I liv. della LCP allo stato di fatto (t0). Fonte: Elaborazione propria.*

6.3.3 Caratteri quali-quantitativi degli standard urbanistici ex artt.21-22 della Lur Piemonte n. 56/1977: Stato di diritto (t1) e confronto con lo Stato di fatto (t0)

Come per lo scenario t0, prima di procedere alla valutazione biofisica degli standard, sono state verificate le quantità di standard urbanistici pro-capite in riferimento alla capacità insediativa teorica prevista. Successivamente sono stati valutati gli standard da un punto di vista quantitativo, al fine di comprendere se e come la loro realizzazione migliori effettivamente la qualità ecosistemica dell'ambito di studio. Le aree a standard non ancora attuate, una volta realizzate, rappresenterebbero il 9% della superficie territoriale comunale, di cui il 2% ricadrebbe all'interno delle tipologie di standard urbanistici riferibili all'art.21, mentre il 7% costituirebbero le categorie di standard incluse dall'art.22 della Lur 56/77 (Tab.17).

Standard non attuati Settimo T.se -(t1)	Valore medio Habitat Quality	Area (mq)	% Sup. Standard
Standard non attuati Art.21-22	0,503	2.713.000	9
Standard non attuati Art.21	0,324	764.000	2
Standard non attuati Art.22	0,594	2.023.000	7

Tab.17 *Superfici territoriali e valori medi di HQ degli standard non ancora attuati. Fonte: Elaborazione propria*

Dai dati appena descritti la dotazione di spazi pubblici, all'interno del Comune, verrebbe arricchita sia nell'area urbana del concentrico, sia nelle aree extraurbane, garantendo ai *city users* la possibilità di fruire di numerosi spazi pubblici. Infatti, gli standard non ancora realizzati riferibili all'art.21, prevedono essenzialmente spazi

verdi e di relazione e spazi destinati alla sosta, con un valore complessivo di HQ medio-basso di 0,324, mentre gli standard non realizzati inclusi nell'art.22 sono esclusivamente spazi verdi e di relazione, caratterizzati da un valore di HQ complessivo medio-alto di 0,594 (Tab.17).

A livello spaziale, la quasi totalità di standard residuali afferenti all'art.21 è prevista all'interno dell'area definita concentrico, mentre la restante parte nell'area produttiva localizzata a nord-ovest del Comune. Nelle aree extraurbane del territorio comunale sono invece localizzati gli standard compresi dall'art.22, ovvero aree destinate a spazi verdi e di relazione, le quali andrebbero a completare il parco di interesse sovracomunale "Tangenziale Verde", e implementerebbero i corridoi ecologici all'interno del Comune (Fig.21, Tav.9).

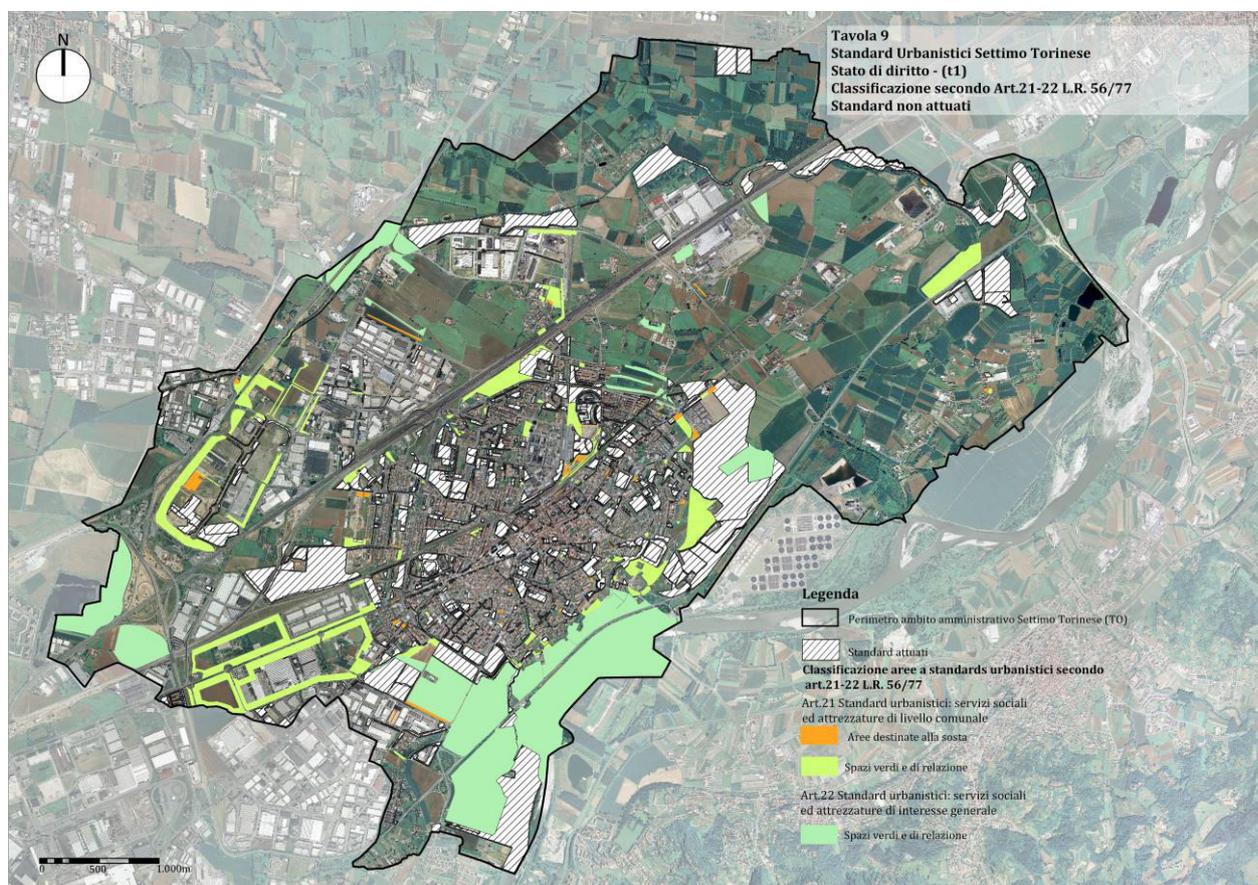


Fig.21 Classificazione standard urbanistici non attuati secondo artt.21-22 della Lur 56/77. Fonte: Elaborazione propria.

Secondo la Variante di revisione generale del piano del 2017 è prevista una CIRT (Capacità Insediativa Residenziale Teorica) complessiva di 59.935 abitanti, per cui la realizzazione di questi spazi pubblici, sommata a quelli preesistenti, porterebbe ad avere un totale di 48 mq/ab per gli standard riferiti all'art.21, e di 64,7 mq/ab per quanto riguarda gli standard riferiti all'art.22, soddisfacendo le richieste dalla Lur 56/77 (Città di Settimo Torinese, 2017) (Tab.18).

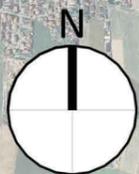
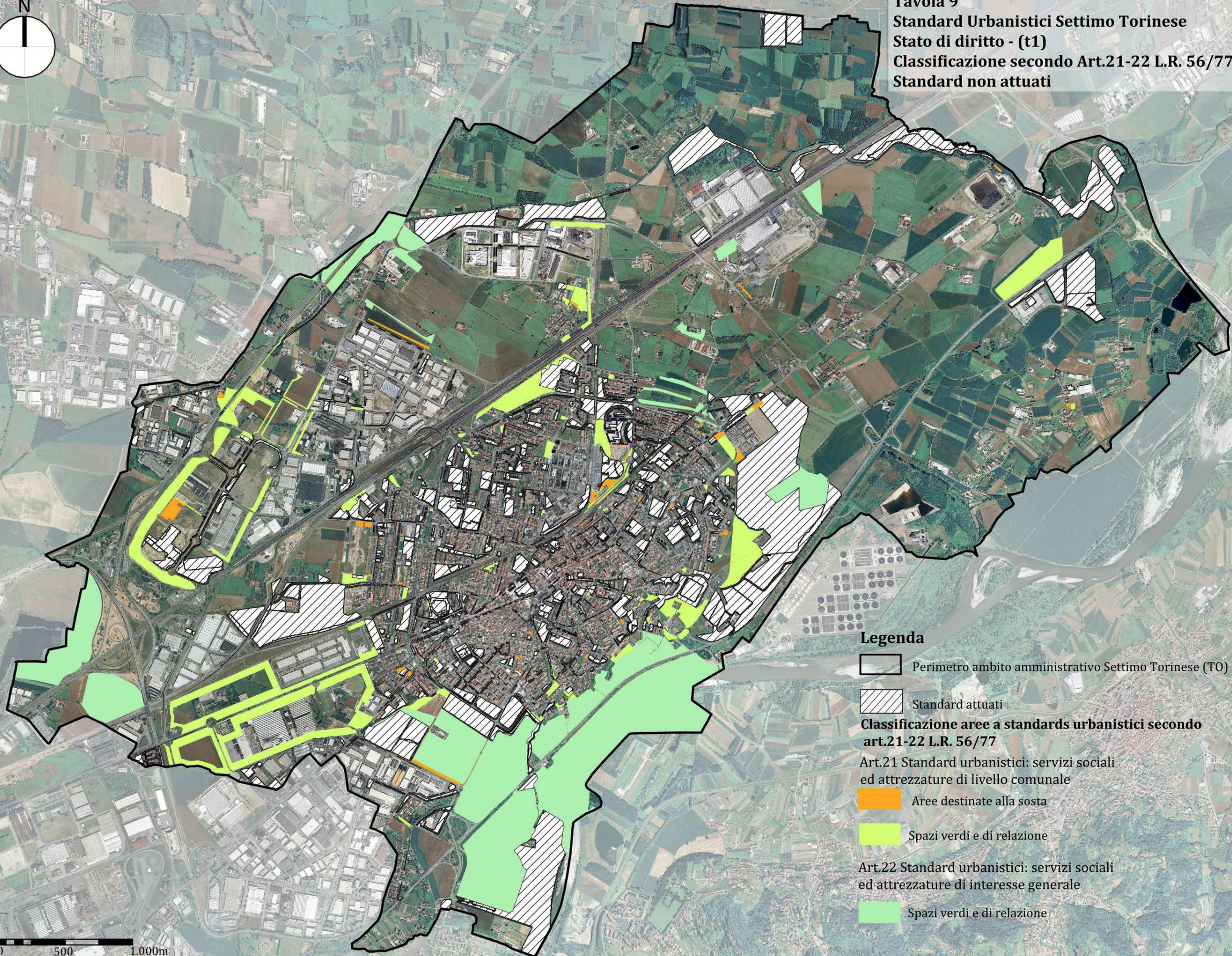


Tavola 9
Standard Urbanistici Settimo Torinese
Stato di diritto - (t1)
Classificazione secondo Art.21-22 L.R. 56/77
Standard non attuati



Legenda

 Perimetro ambito amministrativo Settimo Torinese (TO)

 Standard attuati

Classificazione aree a standards urbanistici secondo art.21-22 L.R. 56/77

Art.21 Standard urbanistici: servizi sociali ed attrezzature di livello comunale

 Aree destinate alla sosta

 Spazi verdi e di relazione

Art.22 Standard urbanistici: servizi sociali ed attrezzature di interesse generale

 Spazi verdi e di relazione

0 500 1.000m

Totale realizzazione degli standard (t1)				
Standard	Area (mq)	Area %	Abitanti	mq/ab
Tot Standard art.21	2.876.708	43	59.935	48,0
Tot Standard art.22	3.880.692	57		64,7
TOT Standard	6.757.400	100		112,7

Tab.18 Calcolo standard (mq/ab) rispetto artt.21-22 della Lur Piemonte 56/77 allo stato di diritto (t1)

Successivamente a questa verifica, è stata elaborata un'analisi quali-quantitativa delle classi di LULC riferita alla totalità degli standard, sia quelli realizzati che quelli residuali, per valutare i tassi di variazione dei valori medi di HQ tra gli standard allo stato di fatto (0) e gli standard allo stato di diritto (t1), per comprendere a livello complessivo se la realizzazione degli standard allo stato di diritto (t1) migliori la qualità biofisica dei suoli.

Dapprima è stata analizzata l'articolazione degli standard in relazione alle classi di LULC (I livello di dettaglio LCP), dalla quale gli standard (realizzati e non realizzati) al t1, sono articolati nelle seguenti classi (Tab.19):

- "Territori modellati artificialmente" = 38%;
- "Territori agricoli" = 32%;
- "Territori boscati e ambienti semi-naturali" = 3%;
- "Corpi idrici" = 8%.

LCP Standard IV livello	Descrizione IV livello LCP	Valore medio HQ	Area (mq)	Area tot. %	LCP I liv.
1111	Tessuto urbano continuo e denso	0,007	24.198	0	Territori modellati artificialmente
1223	Grandi impianti di concentrazione e smistamento merci	0,000	58	0	
1211	Zone industriali, commerciali e reti di comunicazione continue e dense	0,016	176.445	3	
1221	Reti stradali e spazi accessori	0,044	542.637	8	
1213	Zone industriali, commerciali e reti di comunicazione discontinue	0,092	27.535	0	
1222	Reti ferroviarie e spazi accessori	0,109	15.485	0	
1113	Tessuto urbano continuo e mediamente denso	0,124	65.167	1	
2104	Serre e tunnel in aree indifferenziate	0,140	4.692	0	
1422	Impianti sportivi (calcio, atletica, tennis, sci)	0,150	667.871	10	
1332	Suoli rimaneggiati ed artefatti	0,152	101.700	2	
1121	Tessuto urbano discontinuo	0,205	294.000	4	
1413	Cimiteri	0,237	1.657	0	
1123	Tessuto urbano rado	0,310	78.071	1	
2102	Vivai in aree indifferenziate	0,370	18	0	
2121	Seminativi semplici in aree irrigue	0,380	589.618	9	
1400	Aree verdi artificiali non agricole indifferenziate	0,421	113.917	2	

5112	Canali e idrovie	0,631	127	0	Territori boscati
2440	Aree agroforestali	0,639	1.459.767	22	
3113	Robineti	0,649	111	0	
2430	Aree occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti	0,649	181.132	3	
5111	Corpi idrici attivi (fiumi e torrenti)	0,669	151	0	
3110	Boschi a prevalenza di latifoglie indifferenziati	0,748	553.313	8	Corpi idrici
3310	Spiagge, dune, sabbie, isole fluviali ,greti	0,756	68	0	
3119	Formazioni legnose riparie	0,761	10.122	0	
3114	Quercio-carpineti	0,813	734	0	
tot		0,431	6.757.400	100	

Tab.19 Tabella dei valori medi complessivi di HQ delle aree a standard classificate per classi di LULC allo stato di diritto (t1). Fonte: elaborazione propria.

In definitiva, allo stato di diritto (t1) la composizione e la ripartizione degli usi e delle coperture del suolo riferita alla totalità degli standard, determinano un valore medio di HQ degli standard artt.21 e 22 pari a 0,431 (Tab.21), registrando un incremento del 15% rispetto al valore medio di HQ (0,368) rilevato al t0. In generale il tasso di variazione risulta incrementale anche considerando gli standard presi separatamente (Tab.20).

Confronto standard tra t1 e t0	Valore medio HQ (0-1) t0	Valore medio HQ (0-1) t1	Tasso di variazione %
Standard Art.21-22	0,368	0,431	+15
Standard Art.21	0,188	0,252	+26
Standard Art.22	0,548	0,561	+2

Tab.20 Confronto valori medi complessivi di HQ degli standard classificati come artt.21.22 tra il t1 e il t0. Fonte: Elaborazione propria.

L'aumento della qualità ecosistemica degli spazi pubblici allo scenario t1 rispetto al t0, è influenzata dal fatto che allo scenario t1 la percentuale di standard compresi nei "Territori modellati artificialmente" (38%) è più bassa rispetto a quella rilevata allo scenario t0 (41%, paragrafo 6.2.2). La restante parte degli standard al t1 è infatti contraddistinta da usi e coperture del suolo semi-naturali e naturali (Territori agricoli, Territori boscati e ambienti semi-naturali, Corpi idrici), con un range di valori medi di HQ compresi tra 0,426 e 0,813, complessivamente considerati medio-alti (Tab.20). Di seguito vengono riportate le mappature di HQ degli standard allo stato di fatto (t0) messa a confronto con la mappatura di HQ allo stato di diritto (t1) (Fig.22 -Confronto tra la Tav.6 e la Tav.10), nelle quali si può osservare come cambia la spazializzazione dei valori biofisici dei suoli compresi negli standard.

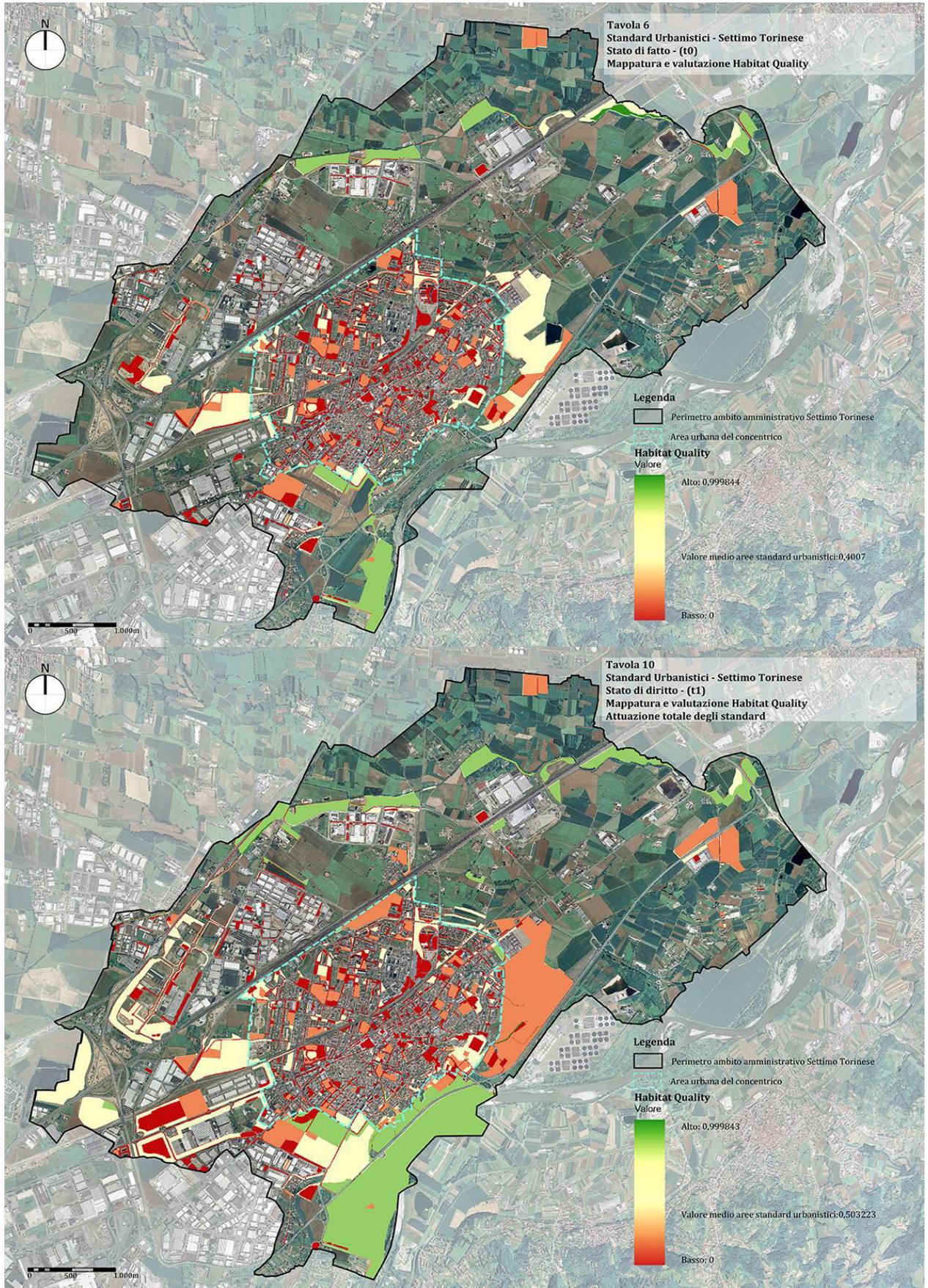


Fig.22 Confronto tra le mappature di HQ degli spazi pubblici al t0 e al t1. Fonte: Elaborazione propria.

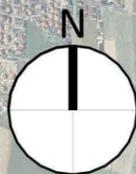
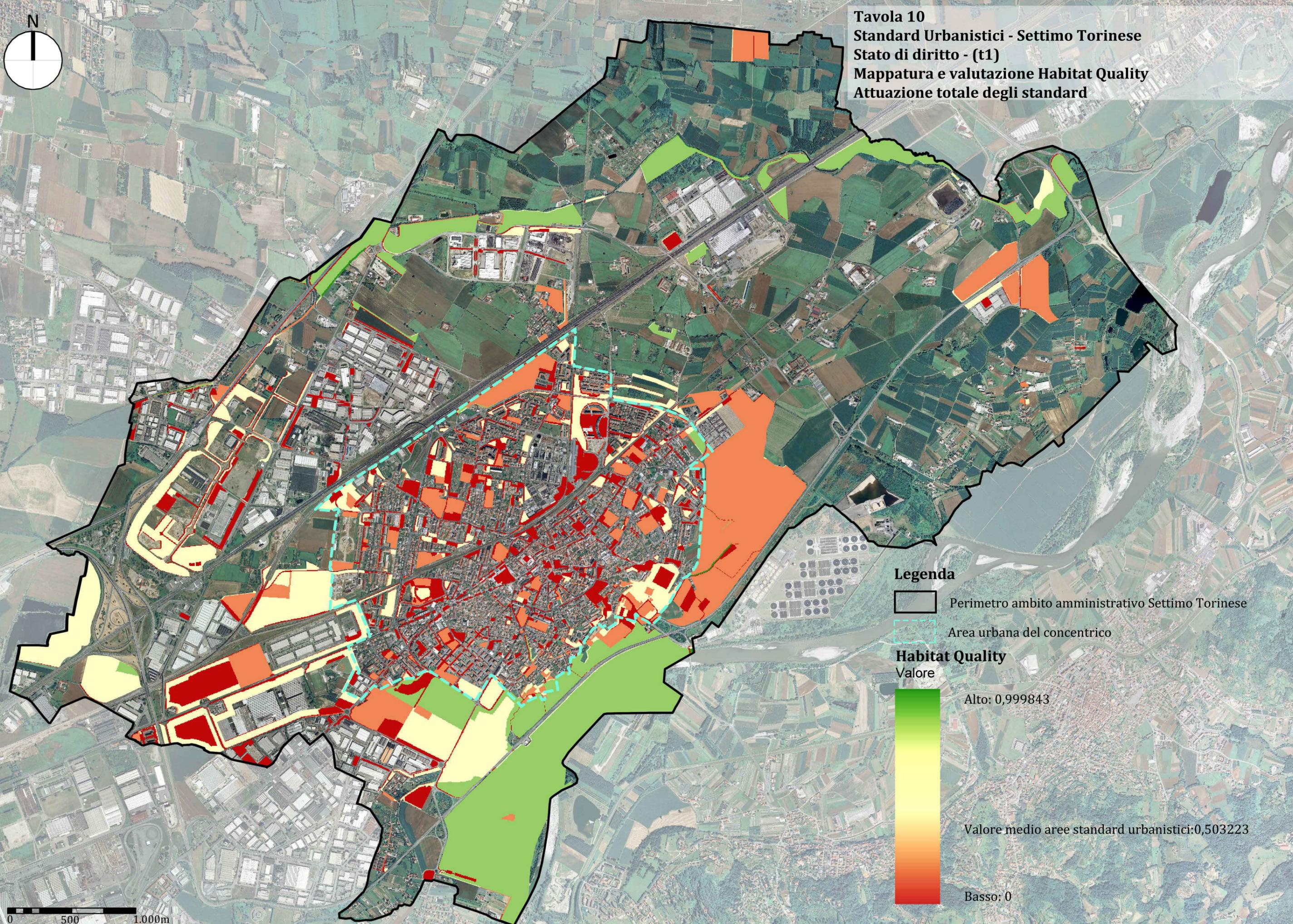


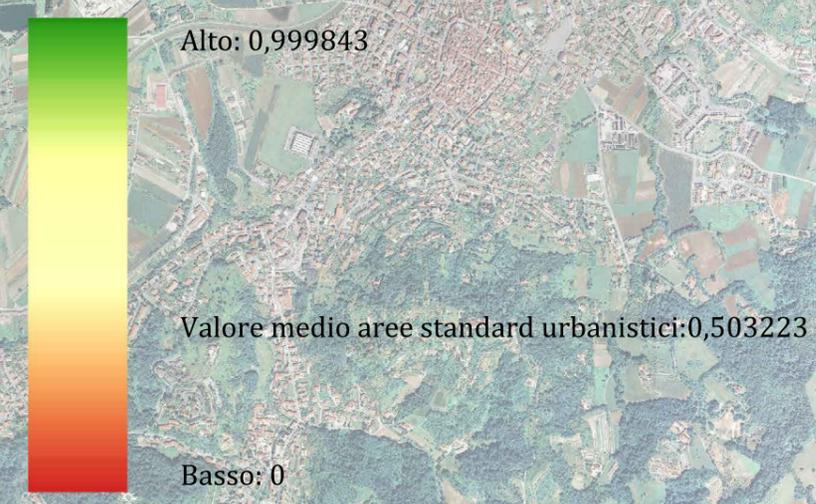
Tavola 10
Standard Urbanistici - Settimo Torinese
Stato di diritto - (t1)
Mappatura e valutazione Habitat Quality
Attuazione totale degli standard



Legenda

-  Perimetro ambito amministrativo Settimo Torinese
-  Area urbana del concentrico

Habitat Quality
Valore



6.3.4 Che cosa minaccia-spazi pubblici? Stato di diritto (t1) e confronto con lo Stato di fatto (t0)

La valutazione delle interazioni tra le classi di LULC definite come minaccia, e gli spazi pubblici, è avvenuta seguendo lo stesso iter di elaborazioni dello scenario t0.

Le analisi hanno interessato sia la totalità degli standard all'interno del concentrico, sia quelli previsti in ambito extraurbano. Dalle analisi effettuate è stato possibile determinare le interazioni prevalenti tra le aree a standard all'interno del concentrico, e le classi di LULC comprese in un raggio di 100m dal loro perimetro (Munafò M. *et Al.*, 2015) (Tab.21):

- per il 28% con il "Tessuto urbano discontinuo";
- per il 23% con il "Tessuto urbano continuo e mediamente denso";
- per il 22% con le "Reti stradali e spazi accessori".

Le interazioni meno prevalenti avvengono per il 5% con le classi di LULC "Parchi Urbani" e "Aree verdi indifferenziate", e per il 3% con il "Tessuto urbano continuo e denso" e gli "Impianti sportivi" (Tab.21).

Classi di LULC che interagiscono con le aree a standard nel raggio di 100m			
LCP	Descrizione IV livello LCP	Area mq	%
1111	Tessuto urbano continuo e denso	146.525	3
1113	Tessuto urbano continuo e mediamente denso	1.280.197	23
1121	Tessuto urbano discontinuo	1.556.353	28
1123	Tessuto urbano rado	4.802	0
1211	Zone industriali, commerciali e reti di comunicazione continue e dense	226.492	4
1213	Zone industriali, commerciali e reti di comunicazione discontinue	61.344	1
1221	Reti stradali e spazi accessori	1.211.910	22
1222	Reti ferroviarie e spazi accessori	115.630	2
1223	Grandi impianti di concentrazione e smistamento merci	1.900	0
1332	Suoli rimaneggiati e artefatti	59.475	1
1400	Aree verdi artificiali non agricole indifferenziate	38.677	1
1410	Aree verdi urbane indifferenziate	284.580	5
1411	Parchi urbani	247.168	5
1412	Aree incolte urbane	11.358	0
1413	Cimiteri	471	0
1422	Impianti sportivi (calcio, atletica, tennis, sci)	181.462	3

2000	Territori agricoli indifferenziati	10.658	0
2101	Seminativi semplici in aree indifferenziate	200	0
2103	Colture orticole a pieno campo in aree indifferenziate	3.025	0
2121	Seminativi semplici in aree irrigue	4.086	0
2430	Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti	9.558	0
2440	Aree agroforestali	14.775	0
3110	Boschi a prevalenza di latifoglie indifferenziati	1.879	0
5110	Corsi d'acqua indifferenziati	3.499	0
tot.		5.476.025	100

Tab.21 Classi di LULC che interagiscono con le aree a standard localizzate nel concentrico nel raggio di 100m dal loro perimetro. Fonte: Elaborazione propria.

La qualità ecosistemica dello spazio pubblico all'interno del concentrico viene condizionata dalla forte influenza delle infrastrutture viarie sulle aree a standard, e dall'alta percentuale di interazioni con usi del suolo antropici. Le uniche interazioni con suoli di tipo semi-naturale avvengono con le classi di LUC "Parchi Urbani", e "Aree verdi indifferenziate". All'interno del concentrico non è presente una continuità ambientale, confermando che la frammentazione dei suoli naturali e semi-naturali, dovuta alla mosaicatura dei tessuti urbanizzati, influisce sulla qualità di habitat complessiva all'interno del concentrico.

Passando all'analisi delle interazioni tra le aree a standard localizzate in ambito extraurbano, e le classi di LULC comprese nel raggio di 100m dagli spazi pubblici, (Tab.22), le relazioni più rilevanti avvengono:

- per il 15% con le classi di LULC "Territori agricoli indifferenziati"
- per il 12% con le classi di LULC "Zone industriali, commerciali e reti di comunicazione continue e dense"
- per il 10% con le classi di LULC "Zone industriali, commerciali e reti di comunicazione discontinue"
- per il 9% con le classi di LULC "Reti stradali e spazi accessori"
- per il 6% con le classi di LULC "Parchi urbani"
- per il 4% con le classi di LULC "Aree verdi urbane indifferenziate"
- per il 3% con le classi di LULC "Tessuto urbano discontinuo"
- per il 2% con le classi di LULC "Tessuto urbano continuo e denso";
- per l'1% con le classi di LULC "Reti ferroviarie e spazi accessori", "Aree verdi artificiali non agricole indifferenziate", "Aree verdi urbane indifferenziate", "Cimiteri", "Suoli rimaneggiati e artefatti", "Colture orticole a pieno campo in aree non irrigue", "Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti", "Corsi d'acqua indifferenziati".

Classi di LULC che interagiscono con le aree a standard nel raggio di 100m			
LCP	Descrizione IV livello LCP	Area mq	%
1111	Tessuto urbano continuo e denso	223276	2
1113	Tessuto urbano continuo e mediamente denso	42443	0
1121	Tessuto urbano discontinuo	376740	3
1123	Tessuto urbano rado	511651	4
1211	Zone industriali, commerciali e reti di comunicazione continue e dense	1579911	12
1213	Zone industriali, commerciali e reti di comunicazione discontinue	1335214	10
1221	Reti stradali e spazi accessori	1297337	9
1222	Reti ferroviarie e spazi accessori	174498	1
1223	Grandi impianti di concentrazione e smistamento merci (interporti	7550	0
1300	Aree estrattive, discariche e cantieri indifferenziati	10175	0
1321	Discariche e depositi di cave miniere e industrie	121	
1332	Suoli rimaneggiati e artefatti	203568	1
1400	Aree verdi artificiali non agricole indifferenziate	183547	1
1410	Aree verdi urbane indifferenziate	543731	4
1411	Parchi urbani	829986	6
1412	Aree incolte urbane	240958	2
1413	Cimiteri	69721	1
1422	Impianti sportivi (calcio, atletica, tennis, sci)	569208	4
2000	Territori agricoli indifferenziati	2042419	15
2101	Seminativi semplici in aree indifferenziate	36969	0
2102	Vivai in aree indifferenziate	350	0
2103	Colture orticole a pieno campo in aree indifferenziate	58232	0
2104	Serre e tunnel in aree indifferenziate	4825	0
2113	Colture orticole a pieno campo in aree non irrigue	77013	1
2121	Seminativi semplici in aree irrigue	608290	4
2200	Colture permanenti indifferenziate	1475	0
2240	Arboricoltura da legno indifferenziata	15690	0
2310	Prati stabili e pascoli	655	0
2430	Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti	192260	1
2440	Aree agroforestali	1509822	11
3110	Boschi a prevalenza di latifoglie indifferenziati	576553	4
3113	Robineti	5100	0
3114	Quercu-carpineti	7636	0
3119	Formazioni legnose riparie	35826	0
3130	Boschi misti di conifere e latifoglie	19	
3310	Spiagge, dune e sabbie, isolati fluviali, greti	2575	0
3119	Formazioni legnose riparie	67008	0
3130	Boschi misti di conifere e latifoglie	67008	0
3310	Spiagge, dune e sabbie, isolati fluviali, greti	9903	0
5110	Corsi d'acqua indifferenziati	157909	1
5111	Corpi idrici attivi (fiumi e torrenti)	19359	0
5112	Canali e idrovie	1384	0
5122	Bacini d'acqua artificiali a destinazione produttiva	600	0
tot.		13698516	100

Tab.22 Classi di LULC che interagiscono con le aree a standard localizzate nell'area extraurbana nel raggio di 100m dal loro perimetro. Fonte: Elaborazione propria

Analizzando queste ultime interazioni nei territori extraurbani, emerge una forte interazione con le classi di LULC definite “Zone industriali, commerciali e reti di comunicazione continue” e “Zone industriali, commerciali e reti di comunicazione discontinue”: sono state quindi individuati tre nuclei principali di minaccia nell’area extraurbana alle quali si associa questa interazione.

Nelle aree commerciali situate a nord-ovest è prevista un’espansione commerciale contigua al polo “Settimo Cielo -Retail park”, che ha portato ad un incremento della superficie impermeabile del 10% rispetto allo stato di fatto (t0) (Fig.23, Ambito 1). Cambiando fronte, nell’sub-ambito di trasformazione “Laguna Verde”, l’ex area industriale dismessa “Pirelli” verrà demolita per far posto ad un nuovo polo commerciale, il quale sarà direttamente connesso con la preesistente area commerciale “Torino Outlet Village”. Il nuovo polo diminuirà la superficie permeabile nel sub-ambito “Laguna Verde” di circa il 260% rispetto allo stato di fatto(t0) (Fig.23, Ambito 2).

Infine, nell’area ad est occupata da territori agricoli e aree agroforestali, si nota un incremento delle classi di LULC definite “Zone industriali, commerciali e reti di comunicazione discontinue”, dalle quali provengono le maggiori pressioni sui suoli naturali e semi-naturali presenti in quell’area. Le superfici impermeabili in quest’area sono incrementate di circa il 67% rispetto allo stato di fatto (t0) (Fig.23, Ambito 3).

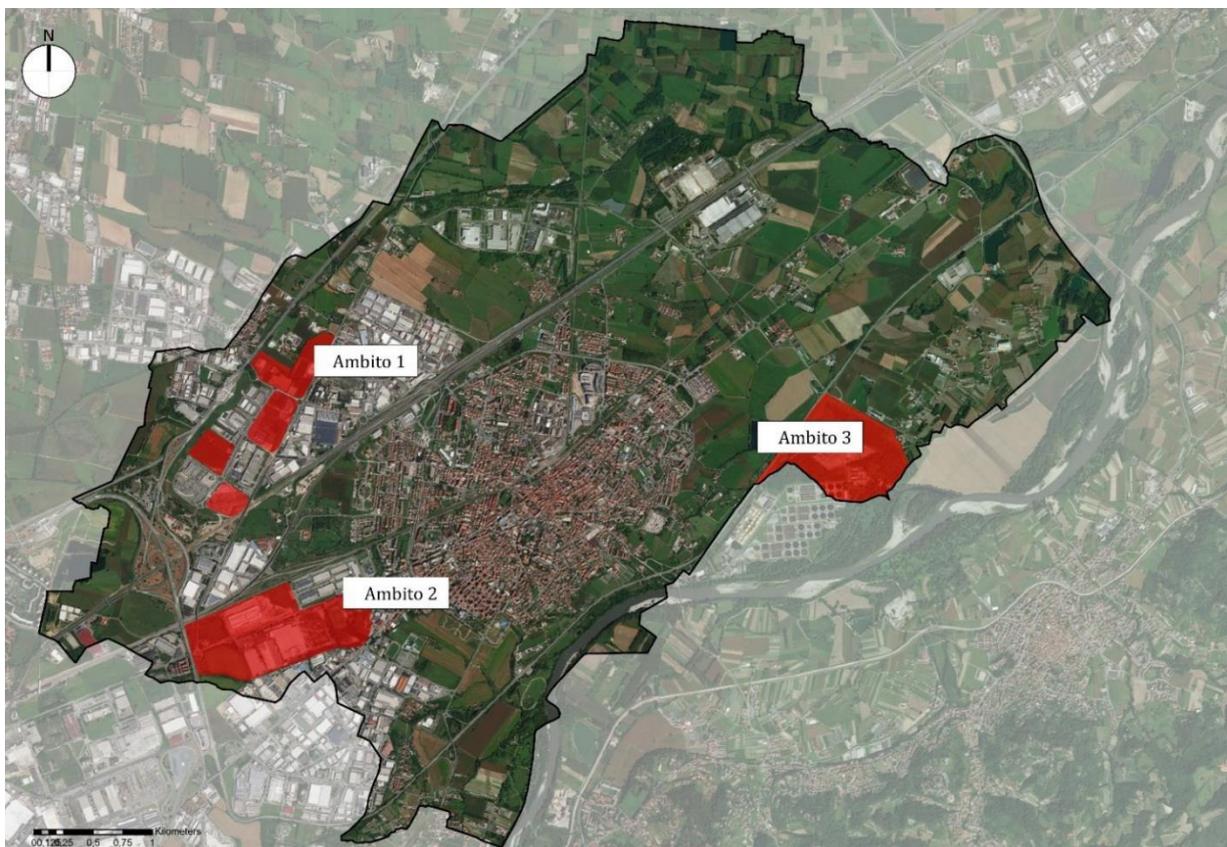


Fig.23 Principali ambiti di minaccia localizzati nell’area extraurbana dovuti alle nuove trasformazioni urbanistiche. Fonte: elaborazione propria.

Dall'analisi sulle 'minacce', emerge una sostanziale interazione con usi del suolo prevalentemente antropici (circa il 56%), l'estensione territoriale, l'elevata qualità biofisica delle aree naturali, e la distribuzione spaziale dei suoli che rappresentano minaccia, determinano un valore medio complessivo di HQ di 0,484 degli spazi pubblici nell'area extraurbana. Di seguito viene riportata un'immagine esplicativa delle interazioni tra spazi pubblici totali all'interno dell'ambito di studio, e le classi di LULC che si trovano ad un raggio di 100m dal loro perimetro (Fig.24, Tav.11).

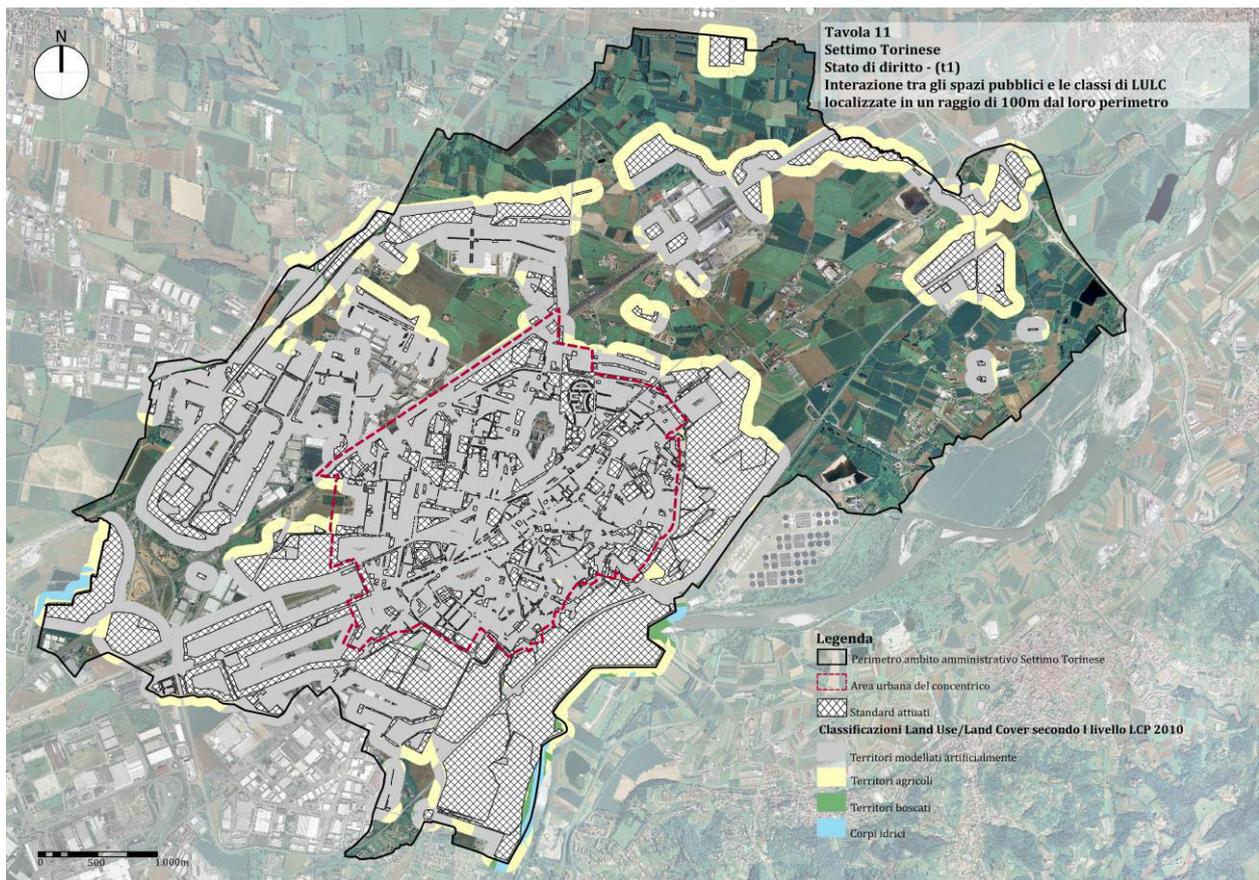
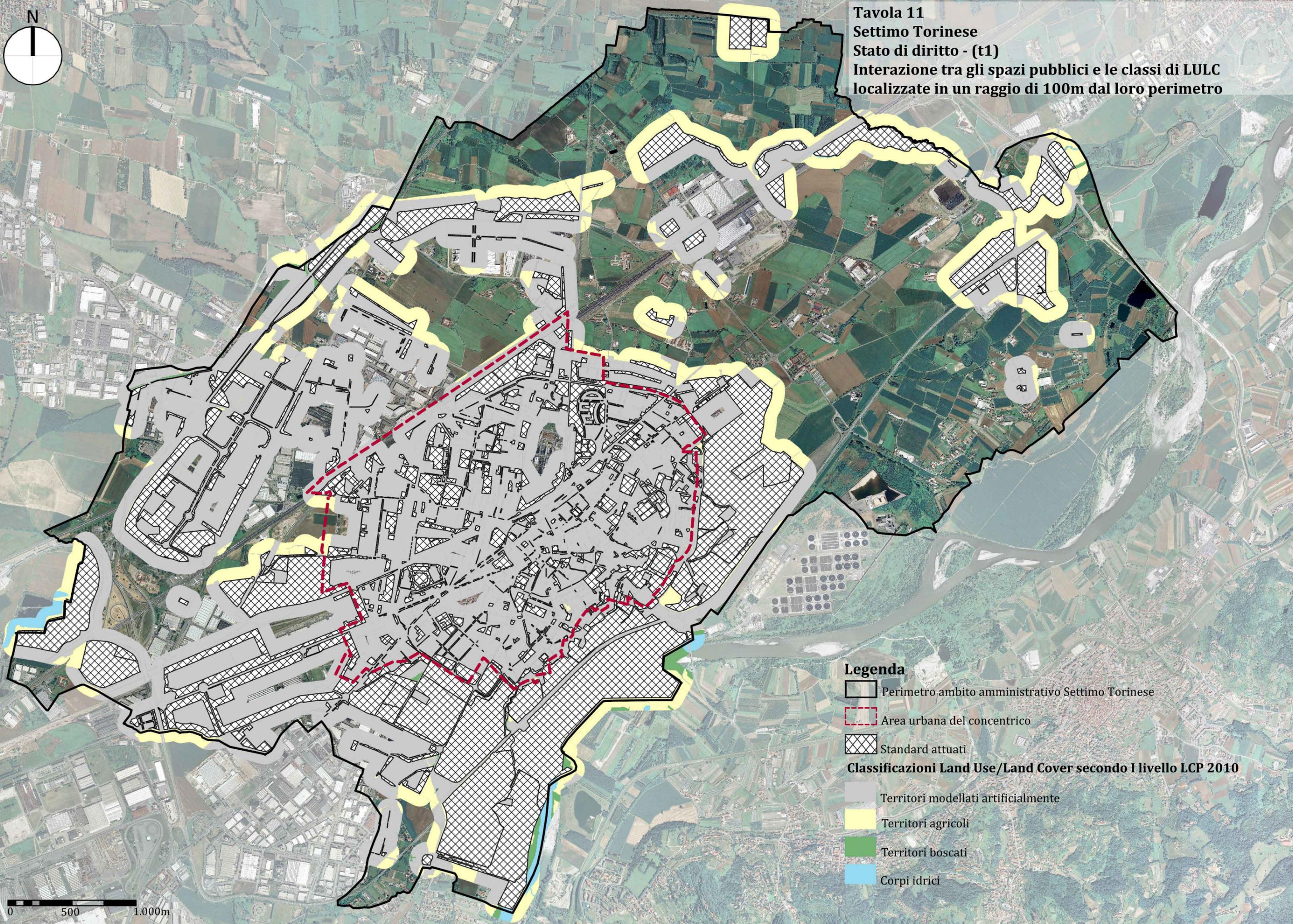


Fig.24 Interazione tra gli spazi pubblici e le classi di LULC localizzate nel raggio di 100m dal loro perimetro (t1). Fonte: Elaborazione propria.



Tavola 11
Settimo Torinese
Stato di diritto - (t1)
Interazione tra gli spazi pubblici e le classi di LULC
localizzate in un raggio di 100m dal loro perimetro



Legenda

 Perimetro ambito amministrativo Settimo Torinese

 Area urbana del concentrico

 Standard attuati

Classificazioni Land Use/Land Cover secondo I livello LCP 2010

 Territori modellati artificialmente

 Territori agricoli

 Territori boscati

 Corpi idrici

0 500 1.000m

6.3.5 Considerazioni sugli spazi pubblici all'interno dell'area urbana del concentrico e dell'area extraurbana allo Stato di diritto (t1). Confronto con lo Stato di fatto (t0)

Analizzati nel dettaglio gli standard, dopo aver osservato come cambiano i valori medi di HQ considerati nei due scenari, in quest'ultima analisi è stata effettuata una comparazione tra la qualità ecosistemica rilevata negli spazi pubblici all'interno del concentrico e quelli nell'area extraurbana del Comune di Settimo Torinese, attraverso l'interpretazione della spazializzazione dei valori medi di HQ.

Anche in questo scenario si evidenzia una differenza tra la qualità degli spazi pubblici situati all'esterno e quelli situati all'interno del concentrico: la qualità degli standard localizzati all'interno del concentrico risulta essere inferiore dell'121% rispetto al valore medio di HQ rilevato negli spazi pubblici dell'area extraurbana (Tab.23).

Sup. comunale (mq)	Sup. standard tot.(mq)	Sup. standard tot. (%)	AREA URBANA DEL CONCENTRICO					
			St		contesto di riferimento	Sup (mq)	Sup (%)	Vm HQ
31.545.059	6.757.400	21	mq	%	spazi pubblici	1.337.090	24	0,219
			5.658.437	18	ST-spazi pubblici-viabilità	4.321.347	76	0,173
					usi del suolo	5.658.437	100	0,141
			AREA EXTRAURBANA					
			St		contesto di riferimento	Sup (mq)	Sup (%)	Vm HQ
			mq	%	spazi pubblici	5.587.127	22	0,484
25.886.622	82	ST-spazi pubblici- viabilità*	20.299.495	78	0,386			
		usi del suolo	25.886.622	100	0,356			

Tab.23 Descrizione del valore medio complessivo di HQ riscontrato nei due ambiti di riferimento (t1).

Fonte: Elaborazione propria.

Questa sostanziale differenza, è direttamente legata alla localizzazione e alle caratteristiche degli usi del suolo che sono stati identificati come minacce (estensione degli usi del suolo riconosciuti come minaccia, peso e distanza di propagazione di ogni minaccia), e alla mosaicatura degli usi del suolo che costituiscono gli spazi pubblici all'interno e all'esterno del concentrico.

Il mosaico degli usi del suolo che compongono l'area urbana del concentrico al t1, confrontato con gli usi del suolo l'area extraurbana, presenta le stesse caratteristiche rilevate allo stato di fatto (t0):

- 1.minore estensione territoriale e minor grado di naturalità;
- 2.maggiore presenza di pressioni degli usi del suolo che sono riconosciuti come minaccia.

Nonostante questa differenza sia rimasta immutata anche allo scenario t1, rispetto allo scenario t0, il valore medio complessivo di HQ degli spazi pubblici è di 0,219, incrementato di circa il 34% rispetto al t0. Questo dato è direttamente desumibile da un fattore: la totale attuazione degli spazi pubblici prevista dal Prg ha di fatto

incrementato le superfici permeabili caratterizzanti gli spazi pubblici, accrescendo il valore medio complessivo di HQ dei suddetti.

A seguito dell'analisi quantitativa degli usi del suolo caratterizzanti gli spazi pubblici all'interno del concentrico, è stato riscontrato un incremento rilevante rispetto le seguenti classi di LULC (Tab.24):

- incremento del 93% della superficie totale dei "Territori Agricoli"
- incremento del 62% della superficie totale delle "Aree verdi urbane indifferenziate";
- incremento del 24% della superficie totale dei "Parchi urbani";
- incremento dell'1% delle "Reti stradali e spazi accessori".

LCP	Descrizione IV livello LCP	Sup.mq. (t0)	Sup.mq.(t1)	Tasso di variazione %
2000	Territori agricoli indifferenziati	486	7000	+93
1411	Parchi urbani	111.686	181424	+24
1410	Aree verdi urbane indifferenziate	175.436	216808	+62
1221	Reti stradali e spazi accessori	351.377	353753	+1

Tab.24 Tassi di variazione rispetto le classi di LULC comprese all'interno degli spazi pubblici del concentrico tra lo scenario t0 e t1. Fonte: Elaborazione propria.

Inoltre allo scenario t1, è stata rilevata la classe di LULC "Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti", uso del suolo non presente allo scenario t0. Data la sua superficie di 14.206 mq, e il suo valore medio complessivo di HQ 0,648, si ritiene che le aree occupate dalla suddetta classe di LULC abbiano contribuito ad innalzare il valore medio di HQ degli spazi pubblici nel concentrico (Fig.25).

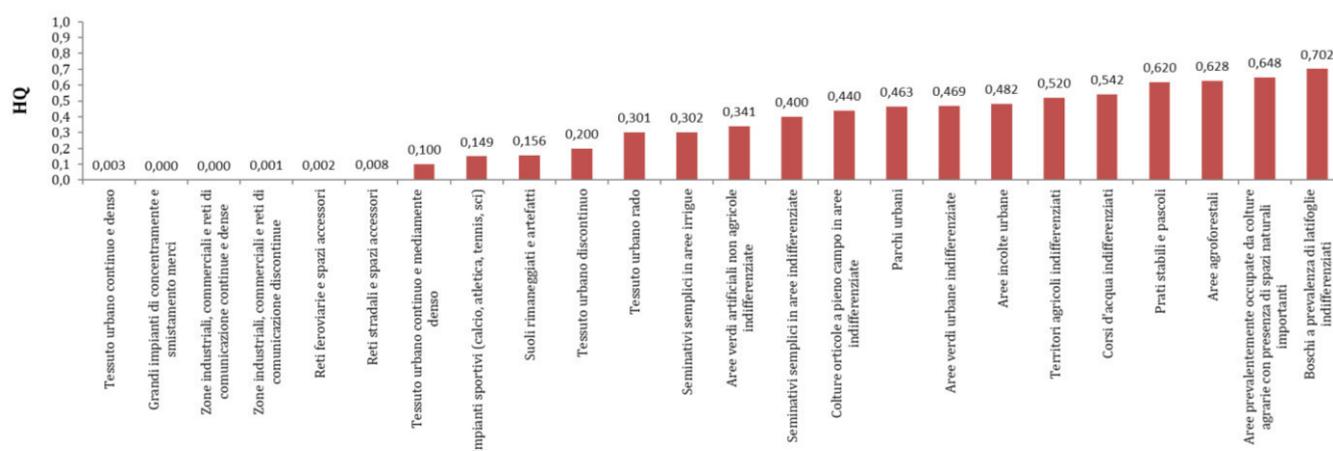


Fig.25 Area urbana del concentrico. Valore medio HQ delle classi di uso del suolo che ricadono all'interno degli spazi pubblici (t1). Fonte: elaborazione propria.

L'incremento del valore medio complessivo degli spazi pubblici all'interno del concentrico non è coinciso con un incremento della qualità ecosistemica dell'intero ambito urbano. Infatti, l'area urbana del concentrico risulta avere un valore medio complessivo di HQ di 0,141: rispetto allo stato di fatto (t0) emerge una riduzione del 4% del valore medio totale di HQ.

Questo significa che nonostante sia incrementata la permeabilità all'interno del concentrico, la frammentazione di queste aree dovuta ai tessuti urbanizzati, non ha apportato dei significativi miglioramenti nell'ambito urbano. I fattori che hanno influito in maniera decisa sul valore medio complessivo di HQ rilevato nell'ambito del concentrico, sono riconducibili alla mosaicatura degli usi del suolo, e alla pressione delle classi di LULC considerate come minacce.

Passando infine alla lettura dei valori biofisici caratterizzanti gli spazi pubblici all'interno dell'area extraurbana, si riscontra un aumento quantitativo degli spazi pubblici del 141% rispetto allo stato di fatto (t0). Questo incremento è dovuto alle classi in gran parte alla completa attuazione del progetto "Tangenziale Verde", e la realizzazione di nuovi corridoi ecologici allo stato di diritto (t1).

I fattori che hanno contribuito ad innalzare il valore complessivo degli spazi pubblici nell'area extraurbana sono riconducibili:

- incremento del 73% della superficie territoriale riferita alla classe di LULC "Aree verdi artificiali non agricole indifferenziate"
- incremento del 77% della superficie territoriale riferita alla classe di LULC "Parchi urbani"
- incremento del 65% della superficie territoriale riferita alla classe di LULC "Aree agroforestali"
- rilevamento della classe di LULC "Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti", che come specificato per l'analisi del concentrico, non era presente allo stato di fatto (t0).

Anche a livello qualitativo è stato rilevato un incremento del 7,5% del valore medio complessivo di HQ degli spazi pubblici localizzati in area extraurbana rispetto allo stato di fatto (t0). L'aumento della qualità ecosistemica espressa dagli spazi pubblici in ambito extraurbano è direttamente associabile all'incremento delle superfici territoriali descritte pocanzi, e alla classe di LULC "Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti". I suoli che comprendono questa classe di LULC esprimono un valore medio di HQ del 0,649, il che ha contribuito ad innalzare il valore medio complessivo di HQ degli spazi pubblici rilevati nell'area extraurbana (Fig.26).

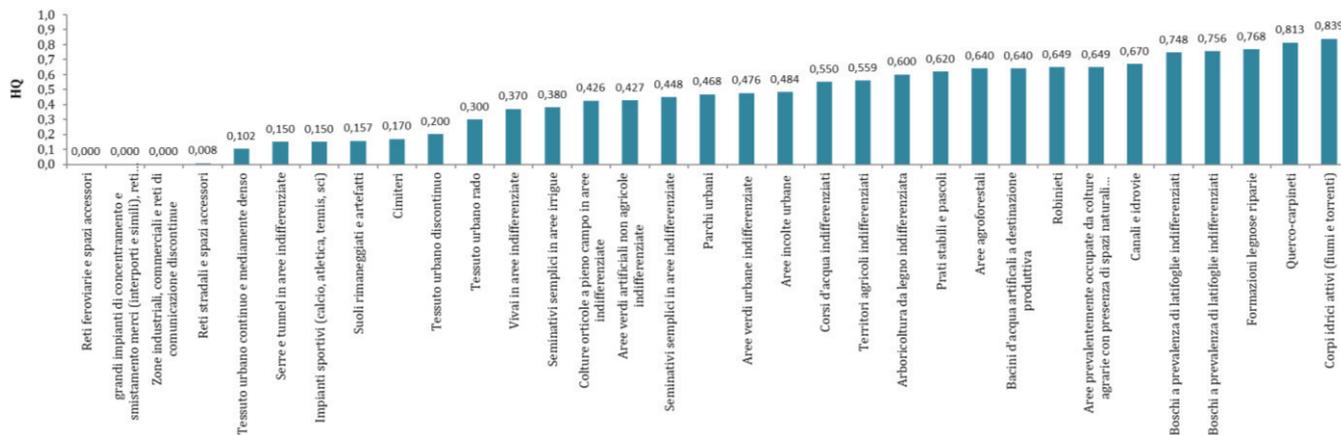


Fig.26 Area extraurbana. Valore medio HQ delle classi di uso del suolo che ricadono all'interno degli spazi pubblici (t1). Fonte: elaborazione propria.

Rispetto a queste valutazioni sugli spazi pubblici, il valore medio complessivo di HQ riferito alla totalità dell'ambito extraurbano è di 0,356. La qualità ecosistemica espressa dall'area extraurbana risulta diminuita di circa il 3% rispetto allo stato di fatto (t0), in quanto la completa attuazione del piano ha di fatto incrementato le superfici caratterizzate da classi di LULC di tipo antropico, come specificato nel paragrafo precedente. Sono stati quindi identificati gli incrementi più rilevanti delle superfici territoriali dell'intero ambito extraurbano rispetto allo stato di fatto (t0):

- incremento del 99% della superficie territoriale riferita alla classe di LULC "Tessuto urbano continuo e denso";
- incremento del 90% della superficie territoriale riferita alla classe di LULC "Zone industriali, commerciali e reti di comunicazione discontinue"
- incremento del 97% della superficie territoriale riferita alla classe di LULC "Tessuto urbano continuo e mediamente denso";
- incremento del 17% della superficie territoriale riferita alla classe di LULC "Tessuto urbano discontinuo".

Risulta evidente che l'aumento della superficie complessiva di questi usi del suolo antropici, associata al loro valore complessivo di HQ uguale a 0 (nullo), e alla mosaicatura dei suoli, incidono in maniera considerevole sulla qualità ecosistemica all'interno dell'ambito extraurbano, e di conseguenza anche nell'ambito urbano (Tav.12).

Si può affermare infine che seppur il valore medio complessivo di HQ degli spazi pubblici risulti incrementato sia all'interno del concentrico che nell'area extraurbana rispetto allo stato di fatto (t0), le nuove trasformazioni urbanistiche hanno contribuito al decremento del valore medio complessivo di HQ nei due ambiti di analisi.

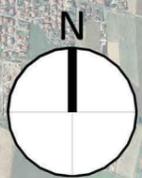
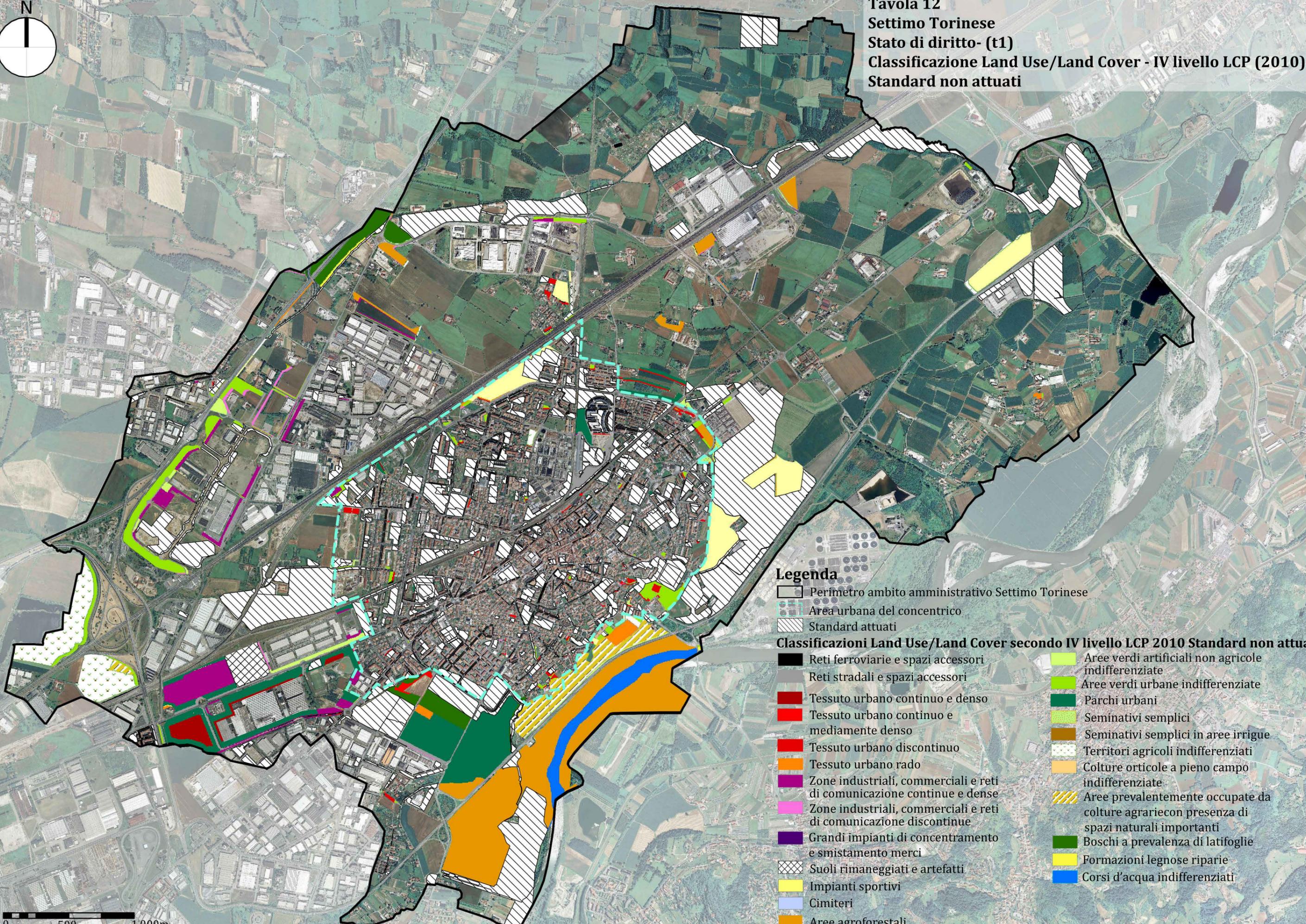


Tavola 12
Settimo Torinese
Stato di diritto- (t1)
Classificazione Land Use/Land Cover - IV livello LCP (2010)
Standard non attuati



Legenda

- Perimetro ambito amministrativo Settimo Torinese
- Area urbana del concentrico
- Standard attuati

Classificazioni Land Use/Land Cover secondo IV livello LCP 2010 Standard non attuati

- | | |
|--|--|
| Reti ferroviarie e spazi accessori | Aree verdi artificiali non agricole indifferenziate |
| Reti stradali e spazi accessori | Aree verdi urbane indifferenziate |
| Tessuto urbano continuo e denso | Parchi urbani |
| Tessuto urbano continuo e mediamente denso | Seminativi semplici |
| Tessuto urbano discontinuo | Seminativi semplici in aree irrigue |
| Tessuto urbano rado | Territori agricoli indifferenziati |
| Zone industriali, commerciali e reti di comunicazione continue e dense | Colture orticole a pieno campo indifferenziate |
| Zone industriali, commerciali e reti di comunicazione discontinue | Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti |
| Grandi impianti di concentrazione e smistamento merci | Boschi a prevalenza di latifoglie |
| Suoli rimaneggiati e artefatti | Formazioni legnose riparie |
| Impianti sportivi | Corsi d'acqua indifferenziati |
| Cimiteri | |
| Aree agroforestali | |

0 500 1.000m

Bibliografia e Sitografia

Città di Settimo Torinese, (2017), “Variante di Revisione Generale, Proposta Tecnica del Progetto Preliminare, Analisi Territoriali”, pp.174-180.

(http://www.comune.settimotorinese.to.it/files/VarianteRevisioneGeneralePianoRegolatore/ADOZIONE_PROPOSTA/Analisi_territoriali_PTPP-A.pdf)

DeClerck F. et Al. (2017), “Measuring ecosystem services, managing progress”, Research Program on Water, Land and Ecosystems”, Thrive Blog.

(<https://wle.cgiar.org/thrive/2017/12/14/measuring-ecosystem-services-managing-progress>)

Donahue M. (2017), “Weaving an Equitable and Sustainable Urban Fabric”, NatCap's Livable Cities Program.

(<https://www.naturalcapitalproject.org/weaving-an-equitable-and-sustainable-urban-fabric/>)

Geneletti D., Cortinovis C. (2018), “Mapping and assessing ecosystem services to support urban planning: A case study on brownfield regeneration in Trento, Italy”, One Ecosystem – Ecology and Sustainability Data Journal.

(<https://oneecosystem.pensoft.net/article/25477/>)

Hansen J. (2018), “Multifunctionality as a Principle for Urban Green Infrastructure Planning - Theory, Application and Linkages to Ecosystem Services”, progetto Green Infrastructure and Urban Biodiversity for Sustainable Urban Development and the Green Economy (GREEN SURGE).

(https://www.researchgate.net/publication/323557443_Multifunctionality_as_a_Principle_for_Urban_Green_Infrastructure_Planning_Theory_Application_and_Linkages_to_Ecosystem_Services)

Maes J. et Al. (2016), “An indicator framework for assessing ecosystem services in support of the EU Biodiversity Strategy to 2020”, Ecosystem Services, Volume 17, pp. 14-23.

(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212041615300504>)

Munafò M. et Al. (2015), “Azione B1 – I Servizi ecosistemici del suolo, Progetto LIFE SAM4CP”, pp. 1-4.

(http://www.sam4cp.eu/wp-content/uploads/2014/11/report_sintesi_B1.pdf)

Sharp R. et Al. (2017), *InVEST User Guide*, pp.24-37.

(<https://www.naturalcapitalproject.org/invest/>)

Capitolo 7. Rigenerare la città attraverso interventi di forestazione urbana. Una proposta progettuale.

7.1 Inquadramento area di progetto

La scelta dell'area in cui è stato ipotizzato un intervento di rigenerazione urbana (Fig.27) è scaturita dalle varie considerazioni e valutazioni effettuate sugli usi del suolo che rappresentano le maggiori criticità allo stato di diritto (t1). Lo stabilimento industriale Olon (ex Antibioticos) situato nel quartiere Borgo Nuovo, è stato scelto come ambito strategico di rigenerazione urbana, atto a svolgere un ruolo di connessione ambientale tra gli spazi pubblici compresi nell'area urbana del concentrico. Seppure questo intervento risulta di difficile attuazione, la sua localizzazione associata alla sua estesa superficie territoriale, può risultare determinante nel ricollegamento del sistema delle aree verdi. Negli anni lo stabilimento ha avuto un forte ridimensionamento fisico, anche se è rimasta l'attività industriale che ha ripreso a pieno ritmo la produzione farmaceutica. L'impianto, sia per caratteristiche che per dimensioni non è più coerente nel contesto urbano in cui si trova, in un quartiere oramai consolidato, in cui prevalgono attività residenziali e legate al commercio di quartiere (Città di Settimo Torinese, 2017). La posizione occupata, e l'estensione territoriale degli impianti, hanno portato a considerare l'inserimento di nuove funzioni nell'area di progetto, rispetto a quelle attribuite dal Prg: nello scenario t2 è stata prevista la conversione del sito industriale in parco urbano, attraverso un'azione di forestazione urbana che in termini ecosistemici migliorerebbe la qualità della vita nel territorio settimese.



Fig.27 Inquadramento area di progetto. Fonte: Elaborazione propria.

7.2 Benefici derivanti dalla forestazione urbana

In letteratura esistono varie definizioni di foresta, pur con valori a volte diversi riguardanti la superficie e la forma dell'area, l'altezza dell'albero e la copertura arborea, fanno emergere l'aspetto più importante della foresta, dato dalle svariate funzioni esercitate capaci di tutelare biodiversità e servizi ecosistemici.

Di rilevante interesse in tutte le definizioni è il mantenimento della tipologia "forestale" in un territorio anche quando per motivi colturali l'area si trova priva della copertura arborea. Proprio a sottolineare che molte delle funzioni dell'ecosistema forestale restano attive anche quando per brevi periodi vengono a mancare o è fortemente ridotta la biomassa arborea (Regione Emilia-Romagna, 2013). Per meglio dire che il sistema forestale è in grado di svolgere diverse funzioni ecosistemiche che sono assicurate non solo dagli alberi, ma dall'insieme degli elementi fisici e biologici che le compongono.

La scelta di un intervento di forestazione urbana risulta di per sé il riferimento più adatto per una strategia di rigenerazione del verde urbano che voglia dedicare vaste porzioni del territorio comunale ad aree verdi con caratteristiche funzionali e strutturali ben differenziate.

Di seguito si riportano alcune definizioni di foresta e di foresta urbana, per meglio comprendere come il riferimento più adatto per una strategia di rigenerazione del verde urbano sia la foresta.

Foresta di protezione (*Terminologia Forestale – Accademia Italiana di Scienze Forestali, Consiglio Nazionale delle ricerche*) *“Superficie interamente o parzialmente boscata destinata principalmente a svolgere un’azione protettiva o comunque benefica nei confronti di zone limitrofe o sottostanti, e che, pertanto, è sottoposta ad un particolare trattamento selvicolturale; l’azione protettiva può consistere p.es. nel ridurre l’erosione del suolo, regimare corsi d’acqua, mantenere la quantità e la qualità di acque sorgive, stabilizzare dune sabbiose, ecc.”*

Foresta urbana (Nowak et Al. 2001)

“Tutti gli alberi pubblici e privati all’interno di un’area urbana, dai singoli alberi lungo le strade e nei cortili fino ai nuclei residui di foresta”

Foresta urbana (FAO Guidelines on urban e peri-urban forestry 2016)

“Le foreste urbane si possono definire come una rete o un sistema che include le foreste, i gruppi di alberi e i singoli alberi che si trovano in aree urbane e periurbane. Quindi sono inclusi le foreste, le alberature stradali, le piante in parchi e giardini ma anche quelli presenti nelle zone abbandonate. Le foreste urbane sono la «colonna vertebrale» delle infrastrutture verdi, collegamento per le aree rurali ed urbane migliorando l’impronta ambientale di una città”

La categoria di foresta urbana comprende tutte le tipologie di verde urbano. Nelle Linee-guida della FAO si parla di cinque tipi di foreste urbane:

- boschi e superfici boscate periurbane;
- parchi e boschi urbani; piccoli parchi di quartiere;
- giardini privati e spazi verdi;
- alberature stradali, delle piazze, dei viali;
- altri spazi verdi con presenze arboree (orti botanici, terreni agricoli, etc.).

Uno degli elementi che avvicina il verde urbano alla foresta è, in particolare, la necessità di proporre un riferimento strutturale e funzionale resiliente dotato di una autonoma capacità di rispondere positivamente al “disturbo antropico” dovuto ad usi del suolo impermeabili (Comune di Forlì, 2016). Quando una foresta è sottoposta ad azioni di disturbo, il sistema forestale risponde alle modificazioni in modo autonomo in virtù di una elevata biodiversità. Questi lembi forestali ubicati di norma al margine del sistema urbano sono, quindi, uno dei nodi principali delle infrastrutture verdi funzionali al collegamento ecologico tra il sistema naturale e quello propriamente urbano. Le foreste urbane svolgono non solo un ruolo socio ricreativo, ma anche importanti funzioni ambientali di mitigazione e contenimento dall'inquinamento urbano (Atelli M. *et Al.*, 2017).

7.3 Scenario progettuale (t2): forestazione urbana

7.3.1 Introduzione alle analisi dello scenario t2

Attraverso le valutazioni elaborate rispetto allo stato di diritto (t1), sono state individuate le maggiori criticità derivanti dagli usi del suolo compresi nel Comune di Settimo Torinese. Per questo motivo è stato elaborato uno scenario progettuale (t2) in cui è stato previsto un intervento di forestazione urbana dello stabilimento Olon situato all'interno del concentrico, per comprendere in che modo la performance urbana dei suoli migliori attraverso azioni di de-sealing e rinaturalizzazione dei suoli. La carta degli usi del suolo utilizzata per la simulazione dello scenario t2 è la medesima utilizzata allo scenario t1 (in cui è compresa la totale attuazione del Prg; l'unica variazione è determinata dal cambio di uso del suolo dell'area di progetto da "Zona industriale e reti di comunicazione continue e dense" a "Parco urbano").

7.3.2 Confronto quali-quantitativo degli usi del suolo: Scenario progettuale (t2) e Stato di diritto (t1)

Dalla lettura e interpretazione dei dati elaborati per lo scenario t1, sono emerse le criticità legate agli usi del suolo antropici associati alle nuove trasformazioni urbanistiche previste dal Prg; inoltre, è stato verificato che l'aumento quantitativo degli standard caratterizzati da suoli naturali, non ha portato ad un miglioramento complessivo della qualità ecosistemica rilevata nei due ambiti di valutazione. Nello specifico, questo dato è associato all'eccessiva frammentazione dei suoli naturali e semi-naturali nell'ambito del concentrico, che non permette una connessione ecologica d'insieme. Un altro fattore rilevante è l'estensione delle singole aree naturali e semi-naturali: la ridotta superficie non riesce ad incidere in maniera rilevante sulla qualità complessiva dell'ambito urbano, non potendo contrastare le pressioni antropiche derivanti dai suoli impermeabili, dato che quest'ultimi costituiscono la più alta percentuale della superficie territoriale del concentrico.

Le analisi hanno inizialmente riguardato la valutazione qualitativa espressa dai suoli alla scala comunale, il cui valore medio di HQ è di 0,322, incrementato dell'1% rispetto al valore medio complessivo di HQ dello scenario t1 (0,319). Risulta chiaro che questo aumento derivi dalla trasformazione dell'area di progetto da sito industriale a parco urbano, associata alla diminuzione della superficie dei suoli antropizzati. Questo intervento di rigenerazione urbana ha permesso di migliorare la performance urbana delle classi di Land use/Land cover (LULC) dell'ambito di studio: infatti da queste analisi emerge che l'incremento più significativo da associare a questo miglioramento è dovuto all'aumento complessivo del valore di HQ delle classi di LULC incluse nei

“Territori modellati artificialmente”, da 0,136 (scenario t1) a 0,144 (scenario t2), variazione pari al +6% (Tab.25).

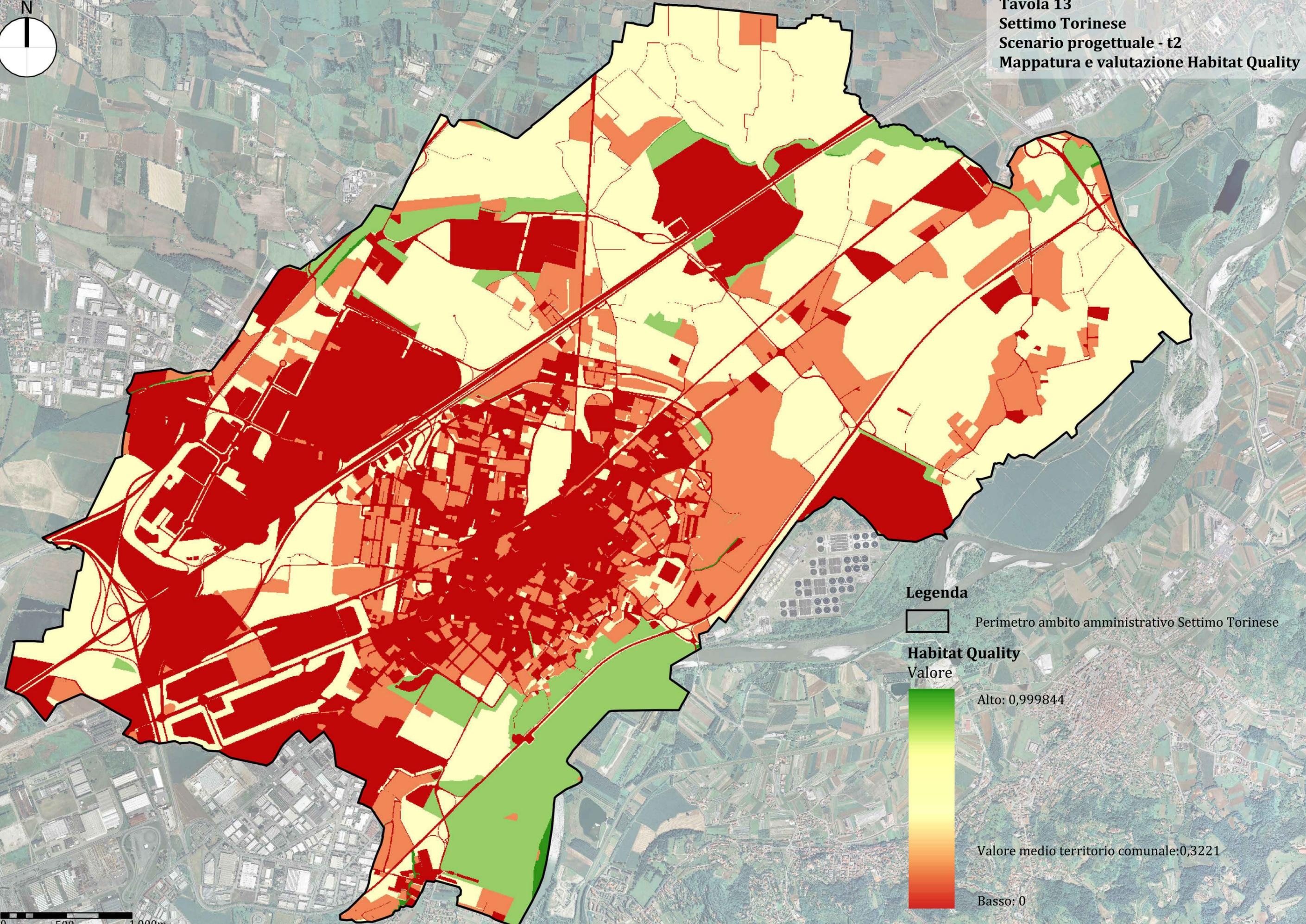
Territori modellati artificialmente		
Valore HQ (0-1) - t1	Valore HQ (0-1) - t2	Tasso di variazione %
0,136	0,144	+6

Tab.25 Tasso di variazione tra il valore medio complessivo di HQ dei “Territori modellati artificialmente” (I liv. LCP 2010) nei due scenari. Fonte: Elaborazione propria.

A livello di benefici ecosistemici, questo dato fa emergere che la conversione del sito industriale in parco urbano, incrementa le connessioni ecologiche nell’area nord del concentrico, e permette di contrastare una delle principali minacce alla conservazione delle funzioni del suolo, ovvero l’impermeabilizzazione associata all’eccessiva pressione antropica sui suoli naturali e semi-naturali.

Di seguito viene riportata la mappatura dell’HQ riferita al Comune di Settimo Torinese (Tav.13), dove è possibile verificare il cambiamento cromatico (e di conseguenza anche la variazione del valore di HQ, per confronto vedere Tav.8).

Tavola 13
Settimo Torinese
Scenario progettuale - t2
Mappatura e valutazione Habitat Quality



Legenda

 Perimetro ambito amministrativo Settimo Torinese

Habitat Quality

Valore



7.3.3 Caratteri quali-quantitativi degli standard urbanistici ex artt.21-22 della Lur Piemonte n. 56/1977: Scenario progettuale (t2) e confronto con lo Stato di diritto (t1)

Dopo aver affrontato il confronto tra le variazioni più significative della qualità biofisica dei suoli tra lo scenario t1 e t2, le analisi di questo paragrafo si sono focalizzate sui caratteri quali-quantitativi espressi dagli standard. Per quanto riguarda le analisi di tipo quantitativo, l'unico incremento è relativo alla tipologia di standard art.21 classificati come "Spazi verdi e di relazione", incrementati dell'8% rispetto allo scenario t1, ed equivalenti a circa 34 mq/ab di spazi verdi. Il valore medio complessivo di HQ rilevato nella totalità degli standard artt.21-22 è di 0,432 (Tab.26), è aumentato del 0,2% rispetto al valore di HQ allo stato di diritto (t1). Il tasso di variazione qualitativo più importante è stato rilevato negli standard afferenti all'art.21, il cui valore medio di HQ è aumentato del 4,4% rispetto allo stato di diritto (t1).

Standard Settimo T.se -(t2)	Valore medio Habitat Quality (0-1) - t1	Valore medio Habitat Quality (0-1) - t2	Tasso di variazione %
Standard Art.21-22	0,431	0,432	+0,2
Standard Art.21	0,252	0,264	+4,4
Standard Art.22	0,561	0,561	

Tab.26 Valore medio di HQ degli standard. Confronto tra scenario t1 e t2. Fonte: elaborazione propria.

Questi incrementi sono stati analizzati per due ambiti differenti, l'area urbana del concentrico e l'area extraurbana, facendo un confronto qualitativo rispetto lo scenario t1. Complessivamente, il valore medio di HQ degli spazi pubblici all'interno del concentrico è di 0,245 (Tab.27), di cui si registra un accrescimento del 12% rispetto allo scenario t1, che associato alla qualità biofisica espressa dalle aree private, ha portato un aumento complessivo del valore medio di HQ del suddetto ambito di circa il 9,8% rispetto allo scenario t1 (Tab.27).

AREA URBANA DEL CONCENTRICO	Vm_Hq_t1	Vm HQ_t2	Tasso di variazione %
spazi pubblici	0,219	0,245	+12,0
ST-spazi pubblici-viabilità	0,173	0,174	+0,6
usi del suolo tot.	0,141	0,155	+9,8
AREA EXTRAURBANA	Vm HQ_t1	Vm_Hq_t2	Tasso di variazione %
spazi pubblici	0,484	0,485	+0,2
ST-spazi pubblici-viabilità	0,386	0,387	+0,3
usi del suolo tot.	0,356	0,358	+0,5

Tab. 27 Valore medio di HQ ed estensione territoriale degli standard realizzati nel Comune di Settimo Torinese allo stato di fatto (t0). Fonte: elaborazione propria.

Di seguito viene riportata la mappatura di HQ degli standard (t2) in cui sono spazializzati i valori biofisici degli standard. (Fig.28, Tav.15)

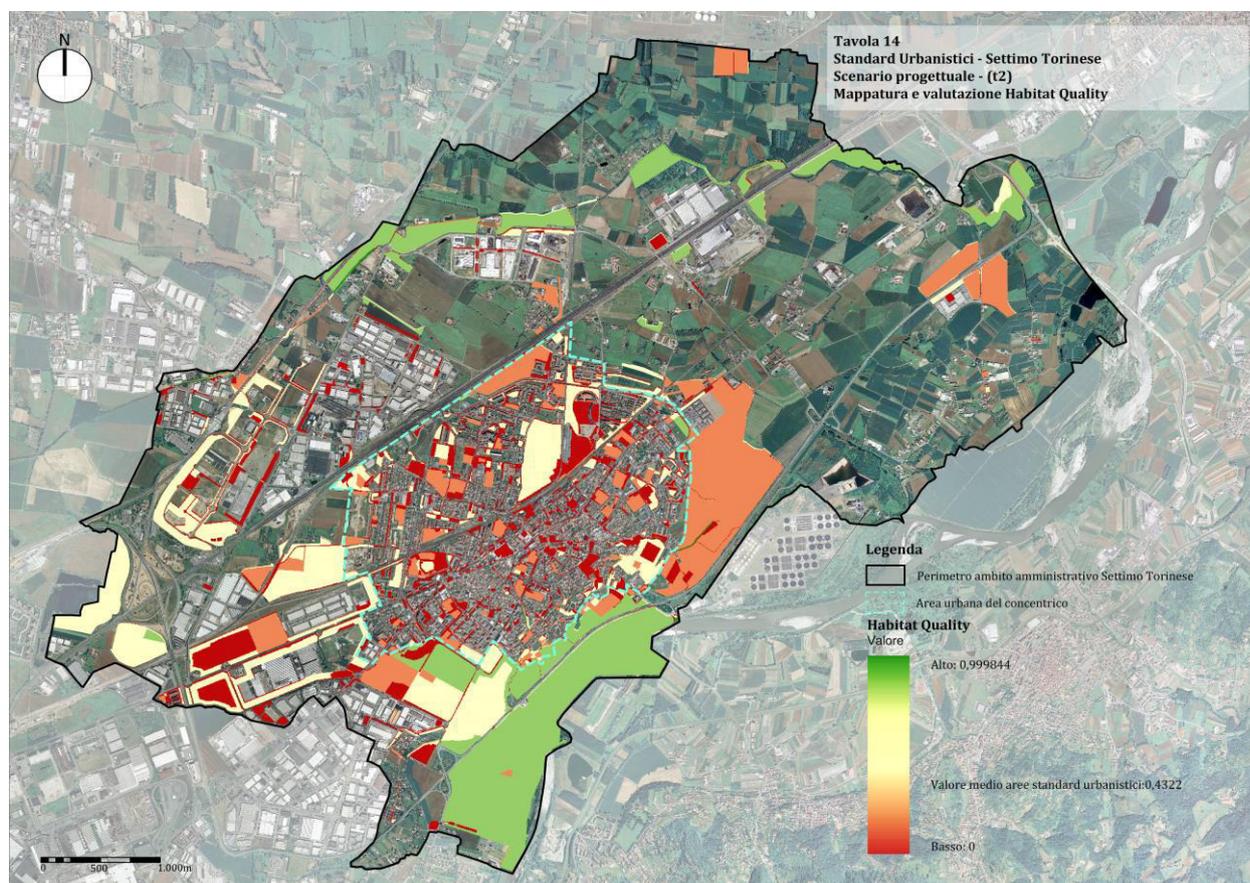


Fig.28 Mappatura di HQ degli standard compresi nel concentrico e nell'area extraurbana (t2).
Fonte: Elaborazione propria.

Scendendo più nel dettaglio, nello scenario t2 gli incrementi più rilevanti dei valori medi complessivi di HQ delle classi di LULC comprese negli spazi pubblici all'interno del concentrico sono state riportate nella tabella successiva (Tab.28).

LCP	Descrizione IV livello LCP	Vm_HQ_t1	Vm_HQ_t2	Tasso di variazione %
1113	Tessuto urbano continuo e mediamente denso	0,100	0,125	+25
1121	Tessuto urbano discontinuo	0,200	0,204	+2
1411	Parchi urbani	0,463	0,468	+1
1412	Aree incolte urbane	0,482	0,489	+1
2000	Territori agricoli indifferenziati	0,520	0,545	+5

Tab.28 Tassi di variazione tra i valori medi complessivi di HQ degli standard compresi nel concentrico. Confronto fra t1 e t2. Fonte: Elaborazione propria.

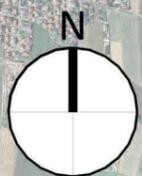
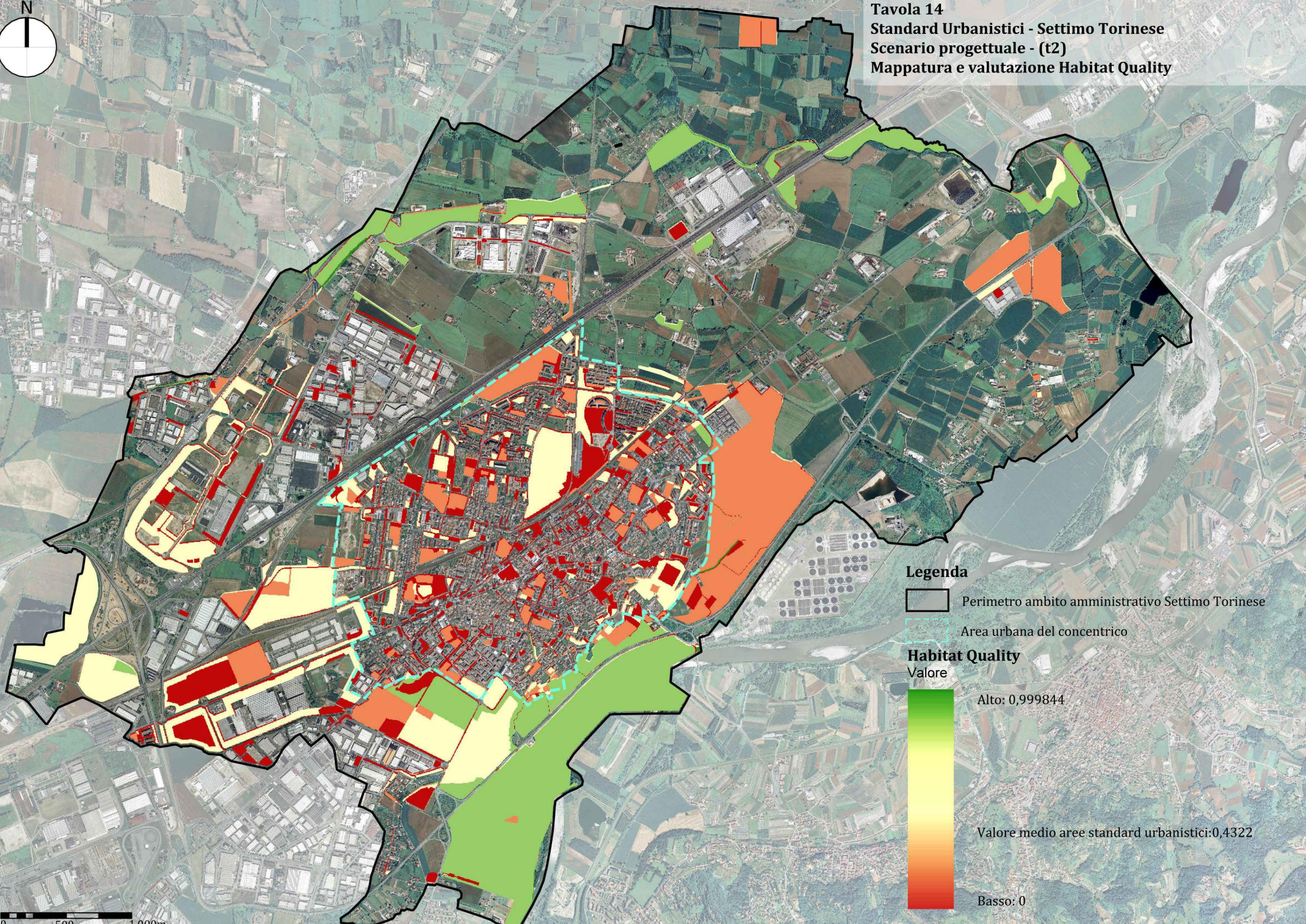


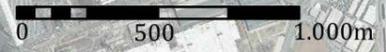
Tavola 14
Standard Urbanistici - Settimo Torinese
Scenario progettuale - (t2)
Mappatura e valutazione Habitat Quality



Legenda

-  Perimetro ambito amministrativo Settimo Torinese
-  Area urbana del concentrico

Habitat Quality



Per quanto riguarda le valutazioni svolte sull'area extraurbana, il valore medio di HQ rilevato negli spazi pubblici è di 0,485, aumentato di circa lo 0,2% (Tab.27) rispetto al valore medio complessivo di HQ degli spazi pubblici al t1. L'aumento della qualità ecosistemica degli spazi pubblici, associata a quella degli usi del suolo che non sono inclusi in tali aree pubbliche, ha di fatto incrementato il valore di HQ dell'intero ambito dello 0,5% (Tab.27) rispetto allo stato di diritto (t1). Di seguito sono riportati i tassi di variazione dei valori medi di HQ più rilevanti delle classi di LULC comprese negli spazi pubblici in ambito extraurbano rispetto lo scenario t1 (Tab.29).

LCP	Descrizione IV livello LCP	Vm_HQ_t1	Vm_HQ_t2	Tasso di variazione %
1113	Tessuto urbano continuo e mediamente denso	0,102	0,118	+16
1121	Tessuto urbano discontinuo	0,200	0,206	+3
1123	Tessuto urbano rado	0,300	0,310	+11
1400	Aree verdi artificiali indifferenziate	0,427	0,441	+3

Tab.29 Tassi di variazione tra i valori medi complessivi di HQ degli standard compresi nell'area extraurbana. Confronto fra t1 e t2. Fonte: Elaborazione propria.

Il valore biofisico rilevato negli spazi pubblici localizzati nel concentrico è inferiore di circa il 98% rispetto al valore di HQ degli spazi pubblici localizzati in ambito extraurbano. Questa differenza di valori biofisici rilevata tra i due ambiti è tuttavia diminuita rispetto allo stato di diritto (t1), in quanto gli spazi pubblici in ambito urbano interagiscono con una minore percentuale con le classi di LULC definite "Zone industriali, commerciali e reti di comunicazione continue e dense" (-3% rispetto allo scenario t1), mentre le interazioni con le classi di LULC definite "Parchi Urbani" è incrementata del 2% (Tab.30).

Classi di LULC che interagiscono con le aree a standard nel raggio di 100m			
LCP	Descrizione IV livello LCP	Area mq	%
1211	Zone industriali, commerciali e reti di comunicazione	70.143	-3
1411	Parchi urbani	403.518	+2

Tab.30 Incrementi e decrementi principali rilevati nelle interazioni tra le classi di LULC poste a 100m dal perimetro degli standard nell'area del concentrico. Fonte: Elaborazione propria.

Di seguito viene riportata l'immagine che rappresenta l'interazione tra gli spazi pubblici e le classi di LULC localizzate in un raggio di 100m dal loro perimetro (Fig.28, Tav.15).

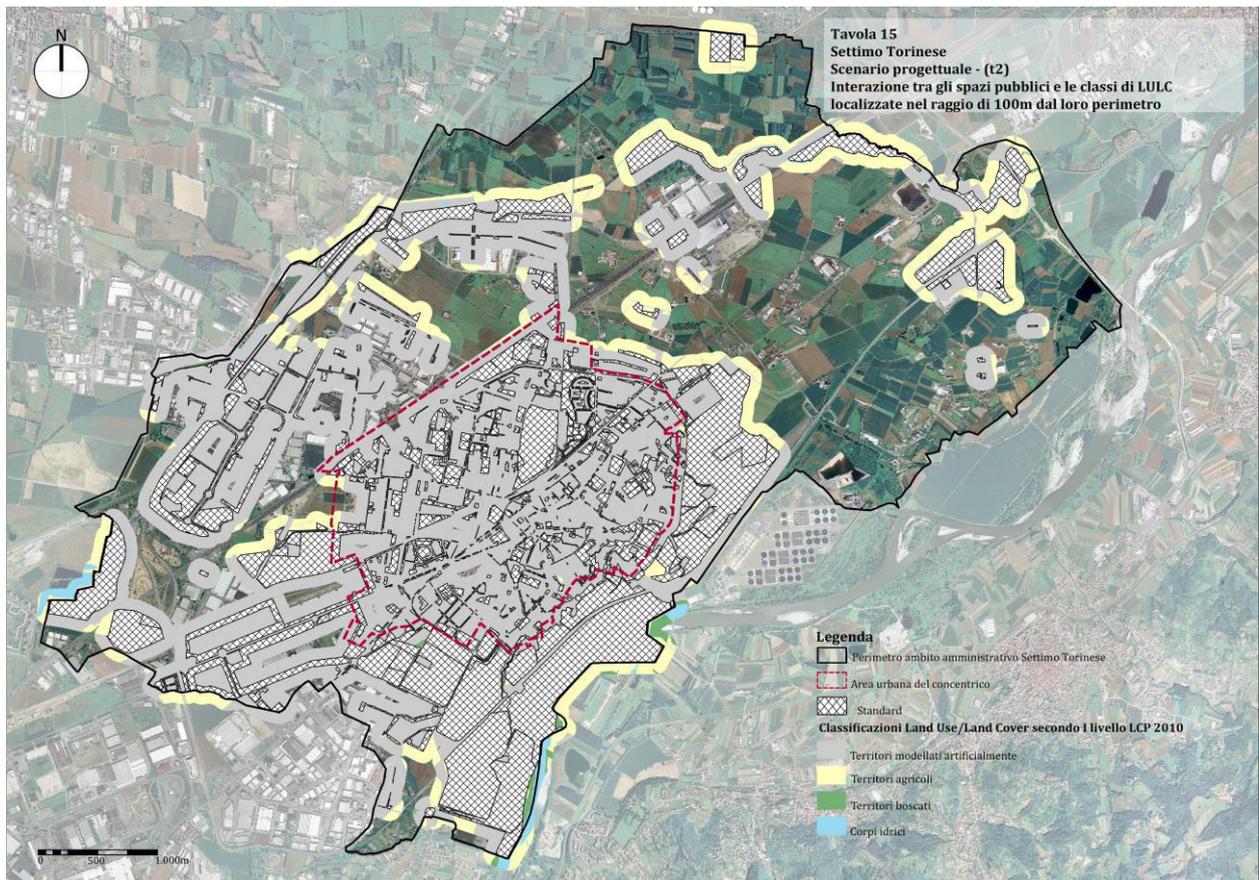
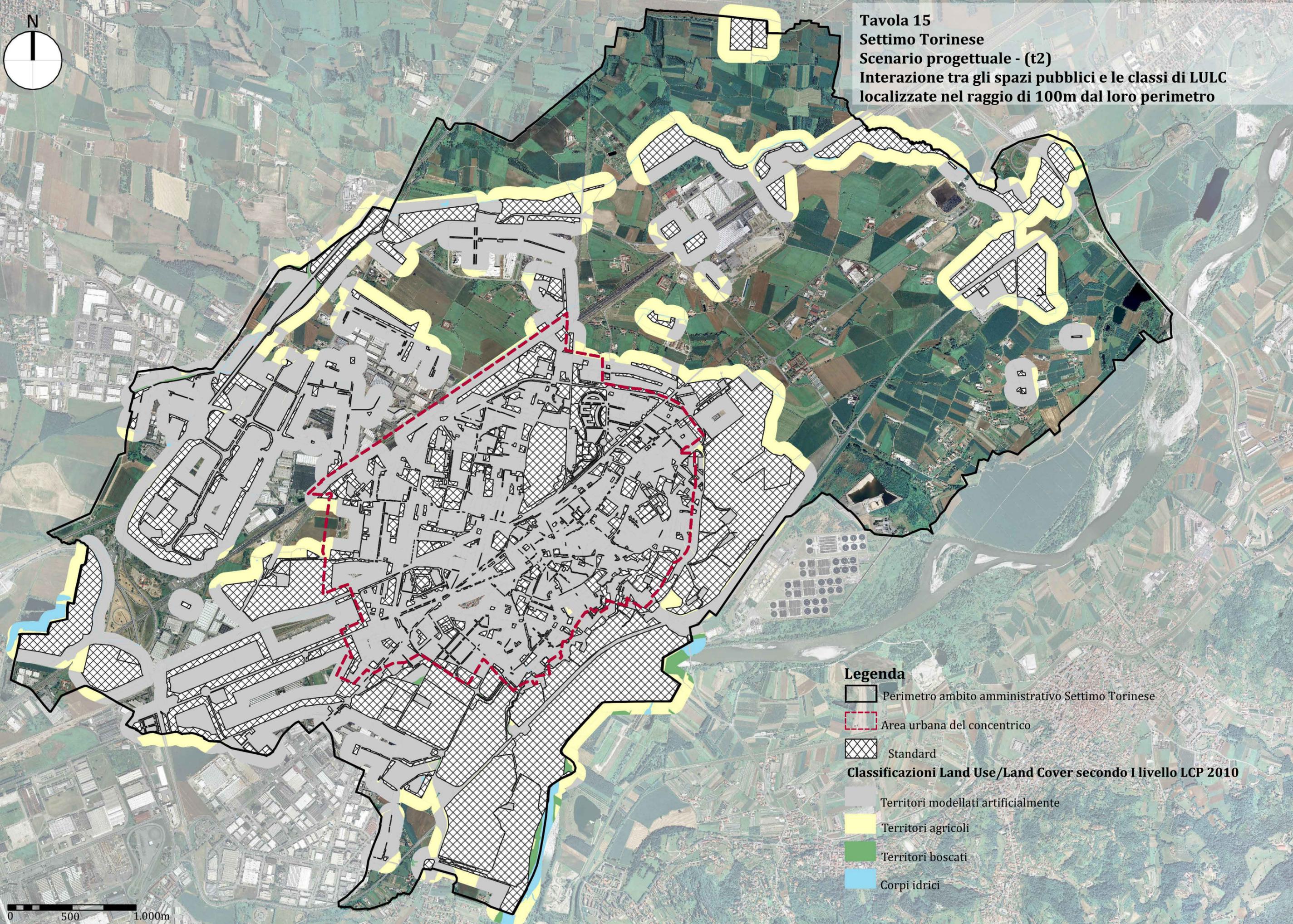


Fig.28 *Interazione tra gli spazi pubblici e le classi di LULC localizzate nel raggio di 100m dal loro perimetro (t2). Fonte: Elaborazione propria.*

Dalle valutazioni svolte sui due ambiti si rileva che la trasformazione dell'area di progetto da sito industriale a parco urbano ha complessivamente migliorato la performance urbana dei suoli compresi nell'area urbana del concentrico e dell'area extraurbana. Questo significa che la rigenerazione urbana di spazi caratterizzati da usi del suolo impermeabili, associata alla diminuzione delle interazioni con classi di uso del suolo antropiche, ha influito positivamente sui valori di HQ nei due ambiti. In conclusione si può affermare che l'incremento delle connessioni ecologiche dovute all'intervento di forestazione urbana, associato al potenziamento delle aree naturali comprese negli spazi pubblici, migliora sensibilmente la qualità ecosistemica in ambienti fortemente urbanizzati.



Tavola 15
Settimo Torinese
Scenario progettuale - (t2)
Interazione tra gli spazi pubblici e le classi di LULC
localizzate nel raggio di 100m dal loro perimetro



Legenda

 Perimetro ambito amministrativo Settimo Torinese

 Area urbana del concentrico

 Standard

Classificazioni Land Use/Land Cover secondo I livello LCP 2010

 Territori modellati artificialmente

 Territori agricoli

 Territori boscati

 Corpi idrici

0 500 1.000m

7.4 Conclusioni

Le criticità della città contemporanea (economico-sociali, ecologiche e ambientali, energetiche e tecnologiche) richiedono differenti livelli di innovazione del progetto urbanistico: sia ridefinendo il progetto spaziale del piano che il telaio della struttura urbana intorno al progetto dello spazio pubblico e delle reti ambientali e fruibili della città. È importante tornare a pensare alla qualità degli spazi pubblici, in quanto questi ultimi devono essere posti al centro delle strategie di rigenerazione urbana della città contemporanea. In riferimento agli strumenti del Piano e del progetto urbanistico, affermare la centralità dei temi del benessere e della salute delle comunità locali, garantendo una particolare attenzione al tema dell'efficienza ambientale, può costituire un potente richiamo per superare l'approccio quantitativo degli standard urbanistici e includere l'approccio prestazionale nella progettazione della città pubblica.

L'obiettivo della Tesi è stato quello di analizzare e valutare il servizio ecosistemico (SE) Habitat Quality attraverso l'applicativo InVEST, per mettere in luce la qualità biofisica dei spazi pubblici, e capire in che termini questa qualità influisce sulla performance dei suoli.

Le analisi e le valutazioni elaborate rispetto allo stato di fatto (t0) e allo stato di diritto (t1) hanno permesso di identificare gli usi del suolo che migliorano la qualità ecosistemica in ambito urbano ed extraurbano, e gli elementi di criticità più rilevanti. Inoltre, è stato possibile comprendere in che modo le trasformazioni urbanistiche derivanti dalla completa attuazione del Prg (scenario t1) vanno ad incidere sulla qualità biofisica dei suoli, e di conseguenza capire in che modo indirizzare azioni di rigenerazione urbana in ambiti fortemente urbanizzati.

Dal confronto tra i due scenari emerge che le trasformazioni urbanistiche previste dal Prg, con riferimento specifico all'ampliamento dell'area produttiva localizzata nella frazione Cebrosa a nord del Comune, all'ampliamento produttivo nell'area agricola posta nella frazione Mezzi Po, e alla completa realizzazione del progetto Laguna verde, incidono negativamente sulla qualità ecosistemica nell'ambito urbano ed extraurbano, in quanto accrescono l'impermeabilità dei suoli. La quota di nuovi standard urbanistici associati alle nuove previsioni di Piano dunque, non si dimostra abbastanza incisiva in termini del loro contributo al bilancio ecosistemico comunale, che risulta peggiorativo dello scenario t0.

Più precisamente, per quanto riguarda l'ambito del concentrico, la porosità dei suoli compresi negli standard è sicuramente incrementata nello scenario t1, ma è risultato evidente dalle analisi che la totale realizzazione degli standard residuali di carattere naturale non basta a migliorare la qualità ecosistemica nell'area urbana. Questa è una diretta conseguenza dell'esigua localizzazione di spazi pubblici verdi nell'area sud-ovest del concentrico, della scarsa connettività fra le aree verdi, sia per il fatto che le

aree verdi naturali, prese singolarmente, non hanno una superficie territoriale tale da poter influenzare positivamente la performance urbana dei suoli in un ambito così fortemente urbanizzato.

Passando all'ambito extraurbano, territorio caratterizzato da suoli prevalentemente naturali e semi-naturali, la realizzazione degli standard residuali, ha avuto un esito positivo. Nelle previsioni di Piano, la realizzazione degli standard residuali ha contribuito al potenziamento delle connessioni ecologico-ambientali già esistenti, come ad esempio il corridoio ecologico della "Bealera Nuova" posto a nord del territorio settimese, e il sistema dei parchi compresi nella Tangenziale Verde, che occupano il settore sud-ovest del territorio.

Date queste considerazioni e data la presenza di maggiori criticità rilevate in ambito urbano, è stato ritenuto necessario pensare ad un'ipotesi di progetto localizzata nel concentrico, guardando al riuso ed al de-sealing.

Lo scenario progettuale (t2), che simula un progetto di forestazione urbana nell'area in cui oggi sorge lo stabilimento Olon (ex Antibioticos), è riuscita a dimostrare che le performance ecosistemiche dei suoli urbani, migliorano sensibilmente nel momento in cui si attuano interventi di rigenerazione urbana che comprendano una superficie territoriale molto estesa. Come è emerso nell'ultimo capitolo della dissertazione, sono scaturiti dei benefici diretti nell'ambito del concentrico, ed indiretti nell'ambito extraurbano. Infatti la simulazione di questo intervento di rigenerazione urbana ha apportato un miglioramento ecosistemico incisivo (+6% del valore medio complessivo di HQ) nell'area urbana del concentrico, e un incremento seppur minore (+0,5% del valore medio complessivo di HQ) dell'intero ambito extraurbano.

Dall'esito della simulazione dello scenario t2 scaturiscono però interrogativi in merito all'applicazione di questo tipo di intervento specifico in altri contesti caratterizzati da morfologie insediative diverse. Probabilmente in altri contesti urbani non basterebbe solamente aumentare la superficie delle aree naturali, ma sarebbe necessario incrementare la reticolarità delle aree verdi, in quanto l'aumento della qualità ecosistemica non è legata solo alla dimensione dell'intervento, ma anche alla potenziale connettività ambientale che può esplicare.

Ciononostante, non ci sono dubbi in merito al fatto che questo tipo di approccio metodologico vada oltre al semplice ipotizzare, prevedere e simulare nuovi scenari di trasformazione urbana. Il poter quantificare in termini qualitativi la performance ecosistemica di un possibile intervento di rigenerazione urbana, mette in campo nuovi indicatori della naturalità dei suoli utili a finalizzare una massimizzazione delle funzioni ecosistemiche presenti nella città contemporanea, supportando idee urbanistiche che già a partire dall'800 erano alla base delle buone pratiche alla base dello sviluppo e dell'espansione delle città.

In conclusione, la metodologia applicata in questa Tesi per la valutazione del SE Habitat Quality (HQ) può essere un utile strumento di supporto ai processi decisionali

alla scala comunale, in quanto la mappatura e la valutazione dei valori biofisici dei suoli può concretamente orientare i progetti verso la qualità ecologica della città contemporanea, migliorando il benessere e la salute dei cittadini.

Bibliografia e sitografia

Atelli M. *et Al.*, (2017), “Strategia Nazionale del verde urbano- Foreste urbane resilienti ed eterogenee per la salute e il benessere dei cittadini”, pp.4-23.

(http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/comitato%20verde%20pubblico/strategia_verde_urbano.pdf)

Città di Settimo Torinese, (2017),” Variante di Revisione Generale, Proposta Tecnica del Progetto Preliminare, Relazione Tecnica”, pp. 44-47.

(http://www.comune.settimotorinese.to.it/files/VarianteRevisioneGeneralePianoRegolatore/ADOZIONE_PROPOSTA/RELAZIONE%20TECNICA_PTPP-A.pdf)

Comune di Forlì (2016), “S.O.S. 4 LIFE – Save Our Soil for LIFE”

(http://www.sos4life.it/wp-content/uploads/SOS4Life_Volantino_web.pdf)

Dessì V. *et Al.* (2017), “Rigenerare la città con la natura. Strumenti per la progettazione degli spazi pubblici tra mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici”, seconda edizione del progetto REBUS.

(<http://territorio.regione.emilia-romagna.it/paesaggio/formazione-lab-app-1/rebus-r-laboratorio-sulla-rigenerazione-urbana-e-i-cambiamenti-climatici>)

Lai.S., Leone F. (2017), “Infrastrutture verdi multifunzionali: un caso di studio dalla città metropolitana di Cagliari”.

(https://www.academia.edu/34043326/Infrastrutture_verdi_multifunzionali_un_caso_di_studio_dalla_citt%C3%A0_metropolitana_di_Cagliari)

Maes J. *et Al.* (2012), “Mapping ecosystem services for policy support and decision making in the European Union”, *Ecosystem Services*, Volume 1, pp. 31-39.

(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212041612000058>)

Regione Emilia-Romagna (2013), “Gaia - Accordo per la forestazione urbana”

Publicato su Piattaforma delle conoscenze - Buone pratiche per l'ambiente e il clima.

(http://www.pdc.minambiente.it/tcpdf/examples/pdf_progetto.php?nid=1065&lang=it)