SCIENZE A SISTEMA PER LA SOSTENIBILITÀ
La ricerca al Dipartimento di Biologia Ambientale
ROMA, 5 GIUGNO 2024

Diversità e stato degli ecosistemi nei sistemi urbani d'Italia

Eva Del Vico, Duilio Iamonico, Alessandro Montaldi, Giulia Capotorti

La conoscenza delle caratteristiche ecologiche, oltre a quelle sociali ed economiche, che distinguono i diversi sistemi urbani è fondamentale per supportare una gestione e pianificazione sostenibile. Tra queste caratteristiche, la eterogeneità e la vulnerabilità degli ecosistemi presenti sono particolarmente importanti.

Tra gli obiettivi di ricerca dello Spoke5 "Biodiversità urbana» dell'NBFC, in particolare della task 1.1 "Caratterizzazione tipologica degli ecosistemi urbani" (CUP B83C22002950007, Responsabile Scientifico Prof.ssa Giulia Capotorti), rientrano pertanto:

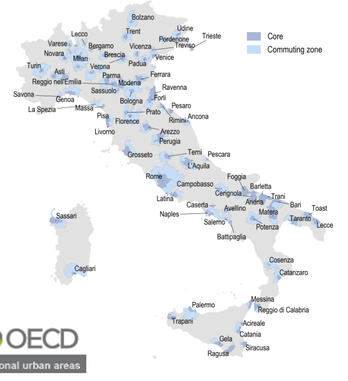
- la definizione spaziale di area urbana e la caratterizzazione degli ecosistemi urbani,
- la definizione di soglie di urbanità/ruralità (gradiente urbano-suburbano-periurbano-rurale) in termini di biodiversità (oltre che di densità di popolazione, di densità di superfici artificiali e di accessibilità dei servizi),
- la stima del contributo delle città alla conservazione della biodiversità.

Questo contributo presenta primi risultati dell'**analisi delle Functional Urban Areas (FUAs) italiane** in funzione degli **ecosistemi presenti** e del loro **grado di vulnerabilità** (*sensu* IUCN). Questi risultati confluiranno nel database degli elementi di pressione, stato e impatti funzionale all'individuazione e alla definizione delle tipologie di ecosistema urbano Italiano.

DATI DI BASE

Progr. number	FUA name	Population in 2015	% population living in the city
1	Acireale	61 000	56
2	Alexandria	132 000	68
3	Altamura	71 000	100
4	Ancona	209 000	45
5	Andria	101 000	100
6	Arezzo	156 000	64
7	Asti	114 000	65
8	Avellino	153 000	37
9	Bari	711 000	57
10	Barletta	93 000	100
11	Battipaglia	63 000	80
12	Bergamo	312 000	37
13	Bisceglie	54 000	100
14	Bologna	758 000	49
15	Bolzano	194 000	54
16	Brescia	479 000	41
17	Brindisi	153 000	54
18	Cagliari	473 000	30
19	Campobasso	99 000	48
20	Carpi	85 000	81
21	Caserta	126 000	56
22	Catania	620 000	47
23	Catanzaro	153 000	56
24	Cerignola	56 000	100
25	Como	169 000	52
26	Cosenza	188 000	38
27	Cremona	127 000	55
28	Ferrara	208 000	63
29	Florence	773 000	47
30	Foggia	165 000	86
31	Forlì	173 000	68
32	Gela	80 000	94
33	Genoa	665 000	83
34	Grosseto	96 000	83
35	L'Aquila	94 000	70
36	La Spezia	186 000	47
37	Latina	181 000	67
38	Lecce	233 000	39
39	Lecco	140 000	33
40	Livorno	180 000	85
41	Massa	79 000	87
42	Matera	76 000	78
43	Messina	253 000	88
44	Milan	4 762 000	32
45	Modena	363 000	49
46	Naples	3 293 000	32
47	Novara	160 000	63
48	Padua	532 000	40
49	Palermo	963 000	70
50	Parma	333 000	54
51	Pavia	136 000	49
52	Perugia	285 000	58
53	Pesaro	128 000	71
54	Pescara	216 000	49
55	Piacenza	203 000	49
56	Pisa	186 000	44
57	Pordenone	144 000	35
58	Potenza	128 000	51
59	Prato	278 000	68
60	Ragusa	82 000	84
61	Ravenna	185 000	86
62	Reggio di Calabria	202 000	83
63	Reggio nell'Emilia	286 000	60
64	Rimini	248 000	57
65	Rome	4 142 000	65
66	Salerno	242 000	50
67	Sassari	213 000	58
68	Sassuolo	99 000	41
69	Savona	100 000	60
70	Siracusa	176 000	61
71	Taranto	407 000	47
72	Terni	172 000	64
73	Trani	44 000	100
74	Trapani	118 000	55
75	Trent	237 000	49
76	Treviso	196 000	43
77	Trieste	221 000	87
78	Turin	1 741 000	50
79	Udine	237 000	42
80	Varese	189 000	43
81	Venice	506 000	44
82	Verona	506 000	50
83	Vicenza	235 000	49

Functional Urban Areas (4)



Functional Urban Area (FUA)
Area che rappresenta l'estensione funzionale ed economica delle città e della loro area di influenza. Sono costituite dalla città e dalla relativa zona di pendolarismo (OECD 2022).

Le **83 FUAs** italiane sono classificate in 4 classi dimensionali in funzione del dato di popolazione:

- 16 Small: 50,000 - 100,000 abitanti
- 44 Medium: 100,000 - 250,000 abitanti
- 19 Metropolitan: 250,000 - 1.5 millioni di abitanti
- 4 Large metropolitan: oltre 1.5 millioni di abitanti

e occupano il **21% del territorio italiano**.

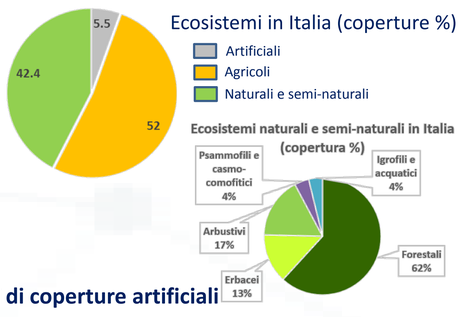
Ecosistemi d'Italia (1)

CORINE Land Cover 2018 + Vegetazione Naturale Potenziale + Ecoregioni (2)

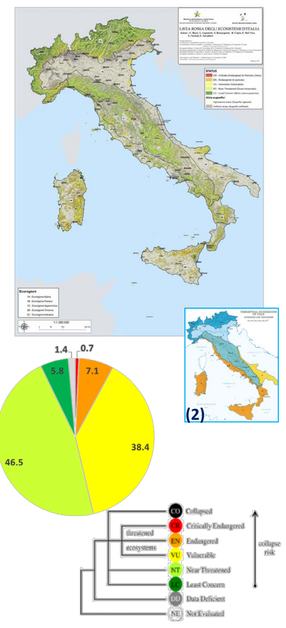
85 tipologie di Ecosistemi naturali e semi-naturali

- 44 forestali
- 8 arbustive
- 8 erbacee
- 3 psammofile
- 3 casmo-comofitiche
- 1 ghiacciai e nevi perenni
- 4 igrofile
- 4 dulcicole lentiche
- 4 dulcicole lotiche
- 3 alo-igrofile

10 Agroecosistemi e 3 tipi di coperture artificiali



Lista rossa degli ecosistemi d'Italia (3)



Valutazione della vulnerabilità degli ecosistemi terrestri e d'acqua dolce secondo le **indicazioni IUCN**, attuata a **scala nazionale** e in **ambiti ecologici definiti** (province ecoregionali: Alpina, Padana, Appenninica, Tirrenica e Adriatica).

Criteri principali :

A - Riduzione nella distribuzione

B - Distribuzione ristretta

C - Degradazione ambientale degli ecosistemi (es. impermeabilizzazione dei suoli, agricoltura intensiva, incendi boschivi)

D - Degradazione di interazioni o processi biotici (es. invasioni biologiche, dinamica della vegetazione)

E – Probabilità di collasso

Riferimenti bibliografici

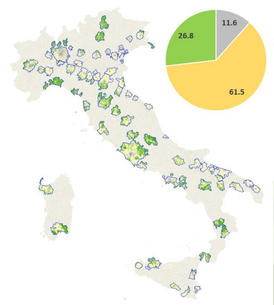
1. Capotorti, Del Vico, Copiz, Facioni, Zavattero, Bonacquisti, … Blasi. 2023. Ecosystems of Italy. Updated mapping and typology for the implementation of national and international biodiversity-related policies. *Plant Biosyst*, *157*(6), 1248–1258.

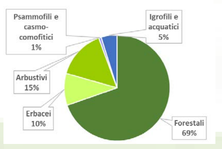
2. Blasi, Capotorti, Copiz, Mollo. 2018. A first revision of the Italian Ecoregion map. Plant Biosyst 152(6):1201–1204.

3. Blasi, Zavattero, Capotorti, Bonacquisti, Copiz, Del Vico, Facioni, 2023. *Lista Rossa degli Ecosistemi d'Italia.* Comitato Italiano IUCN, Min. dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica.

4. OECD (2022). Functional urban areas. https://www.oecd.org/cfe/regionaldevelopment/Italy.pdf

Ecosistemi nelle FUAs





Ecosistemi nelle FUAs (%)
Artificiali
Agricoli
Naturali e semi-naturali

Nelle FUAs prevalgono gli ecosistemi agricoli, seguiti dai naturali e seminaturali (ENSs) e dalle coperture artificiali. Rispetto al territorio nazionale, raddoppiano le superfici artificiali, crescono quelle degli ecosistemi agricoli e diminuiscono quelle degli ENSs da 42% a 27%.

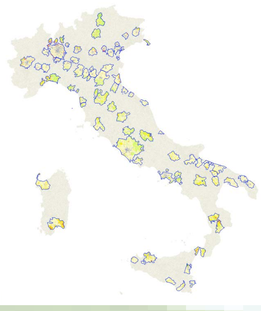
Codice Ecosistema	Ecosistema	Estensione in Italia (ha)	Estensione nelle FUA (ha)	Porzione nelle FUA (%)
C34	Ecosistemi forestali delle coste nord-adriatiche a Pinus pinaster subsp. pinaster e/o P. pinea	5241.4	3575.9	68.2
G14	Ecosistemi idrofitici, dulcicoli, lotici, peninsulari, a Ranunculus trichophyllus, Helioscidium nodiflorum subsp. nodiflorum, H. inundatum, Glyceria fluitans, Baldellia ranunculoides, Nasturtium officinale	8135.2	4208.1	51.7
G15	Ecosistemi idrofitici, dulcicoli, lotici, delle isole maggiori, a Ranunculus penicillatus, R. baudotii, Myriophyllum alterniflorum, Potamogeton nodosus, P. crispus, Isoëtes tiguliana, Zannichellia obtusifolia	3232.5	1540.9	47.7
G18	Ecosistemi salmastri, costieri, delle isole maggiori, a Cymodocea nodosa, Nanozostera noltei, Ruppia spiralis, Zannichellia obtusifolia, Althenia filiformis subsp. filiformis	11761.6	4228.4	36.0
C7a	Ecosistemi forestali padani, planiziali, a Quercus robur subsp. robur	21096.0	7555.2	35.8
G10	Ecosistemi idrofitici, dulcicoli, lentici, peninsulari, a Chara sp. pl., Nitella hyalina, Lemna sp. pl., Ceratophyllum demersum, Hydrocharis morsus-ranae, Potamogeton lucens, P. schweinfurthii, P. trichoides, Ranunculus baudotii, Najas minor	55604.0	19483.2	35.0
G12	Ecosistemi idrofitici, dulcicoli, lotici e di sorgente, alpini, a Ranunculus trichophyllus, R. penicillatus, Cardamine amara, Epilobium alsinifolium, Carex frigida, Saxifraga aizoides, Stellaria alsine	3015.7	1032.0	34.2
C31	Ecosistemi forestali della Pianura Padana a latifoglie alloctone (Robinia pseudoacacia, Amorpha fruticosa, Prunus serotina)	99196.1	32697.9	33.0
G9	Ecosistemi idrofitici, dulcicoli, lentici, della Pianura Padana, a Chara sp. pl., Lemna sp. pl., Salvinia natans, Potamogeton acutifolius, P. perfoliatus, Nymphoides peltata, Trapa natans, Hottonia palustris, Ranunculus circinatus, Utricularia australis, Alisma gramineum subsp. gramineum, Ranunculus trichophyllus	7451.7	2422.9	32.6
G13	Ecosistemi idrofitici, dulcicoli, lotici e di sorgente, della Pianura Padana, a Ranunculus trichophyllus, Isoëtes malinverniana, Callitriche sp. pl., Hippuris vulgaris	34468.9	11153.9	32.4
C14	Ecosistemi forestali peninsulari, mesoigrofili, a Quercus robur	13302.5	4303.6	32.4
G7	Ecosistemi alogrofili, costieri, delle isole maggiori, a Salicornia procumbens subsp. procumbens, S. perennans subsp. perennans, Salicornia perennis, Halopeplis amplexicaulis, Arthrocaulon meridionale, Halocnemum cruciatum, Limonium narbonense, L. virgatum, Juncus subulatus, Galatella pannonica subsp. pannonica, Cynomorium coccineum subsp. coccineum	8956.2	2880.6	32.2
D3	Ecosistemi erbacei, basso-collinari e pedemontani delle Alpi e planiziali della Pianura Padana, a Arrhenatherum elatius, Alopecurus pratensis subsp. pratensis, Sanguisorba officinalis, Chrysopogon gryllus	10696.0	3337.2	31.2
C17	Ecosistemi forestali alpini, prealpini e del Carso, a dominanza di Ostrya carpinifolia, Fraxinus excelsior subsp. excelsior e/o Carpinus betulus	48440.7	14555.8	30.0

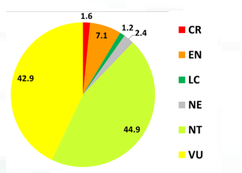
Nonostante costituiscano il 21% del territorio italiano, **nelle FUAs è rappresentata quasi la totalità delle tipologie ecosistemiche (98%):** non sono presenti gli ecosistemi forestali e arbustivi ripariali alpini e prealpini e i ghiacciai e le nevi perenni.

Le FUAs includono porzioni consistenti di alcuni ENS, come gli ecosistemi idrofitici e gli ecosistemi forestali a *Quercus robur*, che sono inclusi nelle FUAs per 1/3 della loro estensione totale

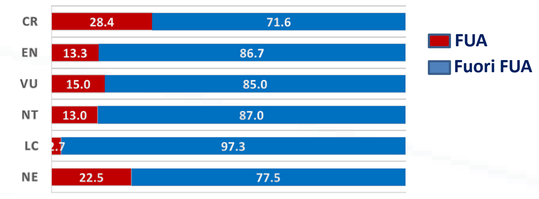
Le FUAs possono dare un importante contributo alla CONSERVAZIONE della BIODIVERSITÀ

Vulnerabilità degli ecosistemi nelle FUAs





ENSs nelle FUAs (copertura %)



Nelle FUAs gli ENSs **quasi minacciati (NT)** e i **Vulnerabili (VU) hanno le maggiori estensioni**, quelli a minor rischio (LC) hanno un'estensione minima.

Sebbene gli **ENSs gravemente minacciati (CR)** occupino una superficie molto ridotta nelle FUAs (1.6%), **le FUAs includono una porzione rilevante della loro estensione nazionale (28.4%)**.

Una adeguata **gestione** degli ENSs nei sistemi urbani è particolarmente importante

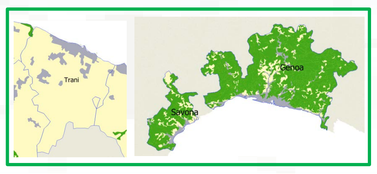
- **per NON portare ad un AUMENTO della vulnerabilità degli ENSs quasi minacciati (NT)** verso categorie di rischio più elevato
- **per TUTELARE gli ENSs gravemente minacciati (CR)** che nelle FUAs hanno una porzione rilevante della loro estensione totale

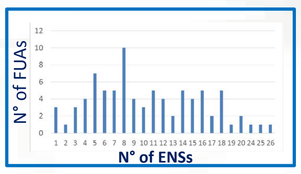
Eterogeneità delle FUAs

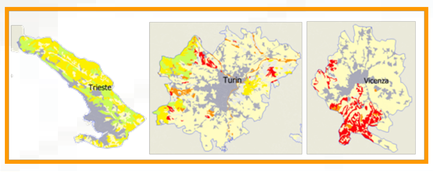
Le singole FUA mostrano una **ELEVATA ETEROGENEITÀ** (anche considerando le classi dimensionali OECD):

- L'**ESTENSIONE** degli ENSs varia da 0,1 % di Trani (8 ha) a 81% di Genova (oltre 97.000 ha);
- il **NUMERO** degli ENSs va da 1 (es. Carpi) a 26 di Genova, con i 25 e i 24 di Roma e Torino (Large M);
- la **QUANTITÀ di ENSs MINACCIATI E GRAVEMENTE MINACCIATI (EN+CR)** varia dall'assenza (es. Prato, Trieste) alla totalità dei presenti, come in varie FUAs della regione padana;

- **Necessità di SCELTE GESTIONALI** che tengano conto delle **peculiarità delle singole FUAs**
- **Utilità di una CLASSIFICAZIONE** che consideri **aspetti ecologici**, sociali ed economici e **individui tipologie di FUA con caratteristiche simili**







Conclusioni

Queste prime analisi mostrano che le **FUAs possono dare un contributo significativo alla conservazione della biodiversità** e che per una **efficace gestione** che tuteli gli ecosistemi, e le specie ad essi legate, è importante tenere conto delle **specifiche caratteristiche ecologiche del territorio**, oltre che del contesto socio-economico.

Sono in corso ulteriori analisi che considerano i sistemi urbani, le condizioni degli ecosistemi e i loro principali fattori di pressione anche nel contesto ecoregionale, al fine di contribuire alla caratterizzazione delle FUAs italiane e all'individuazione delle criticità e delle priorità di recupero e di conservazione più proprie.

Ente finanziatore: Progetto finanziato dall'Unione Europea - NextGenerationEU – Piano Nazionale Resistenza e Resilienza (PNRR) - Missione 4 Componente 2 Investimento 1.4 – Avviso N. 3138 del 16/12/2021 rettificato con D.D. n.3175 del 18/12/2021 del MUR; **Award Number**: Codice progetto CN_00000033, Decreto Direttoriale MUR n.1034 del 17/6/2022 di concessione del finanziamento, CUP B83C22002950007, titolo progetto "National Biodiversity Future Center - NBFC".

Ringraziamo il Professor Carlo Blasi per la progettazione e alla realizzazione degli studi adottati, Laura Zavattero, Sandro Bonacquisti, Riccardo Copiz, Laura Facioni e gli esperti ecoregionali che hanno contribuito alla loro realizzazione.

DBA Dipartimento di Eccellenza MUR 2023-2027

FACOLTÀ DI SCIENZE MATEMATICHE FISICHE E NATURALI

SAPIENZA UNIVERSITÀ DI ROMA