



CLIMA
CO-BENEFICI
DI SALUTE
ED EQUITÀ

A SUPPORTO DEI PIANI DI RISPOSTA AI
CAMBIAMENTI CLIMATICI

Focus sulla salute mentale

Risultati nello Studio Longitudinale Romano

Roma, 26 Giugno 2024

Tasso di prevalenza delle patologie psichiatriche standardizzato per età = **12,262** per 100,000 (2019)

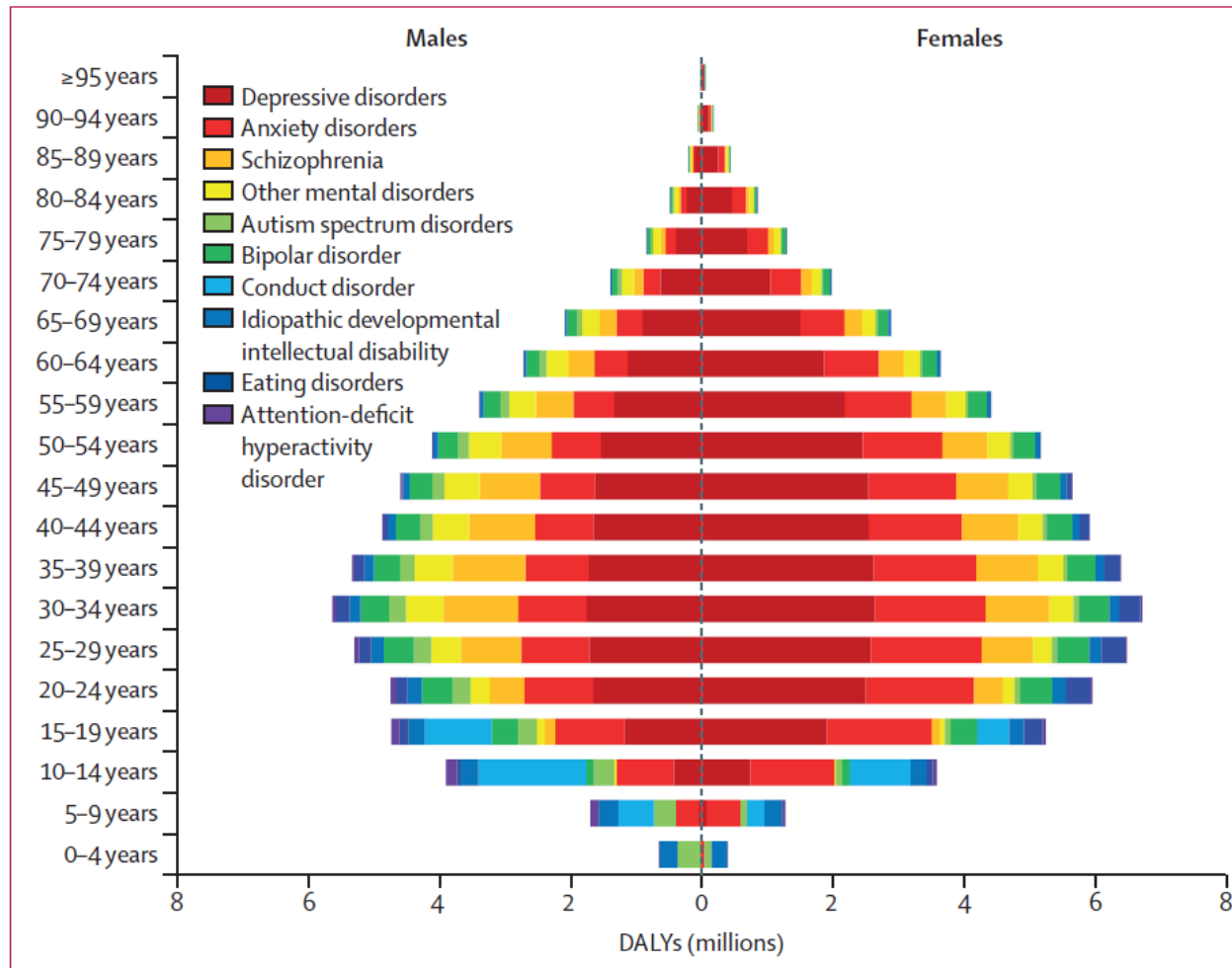


Figure 1: Global DALYs by mental disorder, sex, and age, 2019
DALYs=disability-adjusted life-years.

Queste patologie aumentano il rischio anche di altri esiti di salute, come il suicidio, l'insorgenza di malattie cardiovascolari e metaboliche, e la mortalità totale.

Background: «urbanicity» e salute mentale

L'ambiente urbano sembra essere un fattore di rischio chiave per i disturbi mentali ed è strettamente connesso all'inquinamento atmosferico.

Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology (2021) 56:1587–1599
<https://doi.org/10.1007/s00127-020-01966-x>

ORIGINAL PAPER



Mental health consequences of urban air pollution: prospective population-based longitudinal survey

Ioannis I.
Matthias
Stephan

BJPsych The British Journal of Psychiatry (2021)
219, 678–685. doi: 10.1192/bjp.2021.119

Association between air pollution exposure and mental health service use among individuals with first presentations of psychotic and mood disorders: retrospective cohort study

Joanne B. Newbury, Robert Stewart, Helen L. Fisher, Sean Beevers, David Dajnak, Matthew Pritchard, Megan Pritchard, Narushige Shioda, Margaret Heslin, Ryan Hammoud, Matthew Hotopf, Stephani L. Hatch, Ian S. Mudway* and Ioannis Bakolis*



Original Investigation | Environmental Health

Association of Long-term Exposure to Air Pollution With Late-Life Depression in Older Adults in the US

Xinye Qiu, PhD; Lihua Shi, ScD; Laura D. Kubzansky, PhD; Yaguang Wei, PhD; Edgar Castro, BS; Haomin Li, BS; Marc G. Weisskopf, PhD, ScD; Joel D. Schwartz, PhD

Environmental Pollution 292 (2022) 118245

Contents lists available at ScienceDirect

Environmental Pollution

journal homepage: www.elsevier.com/locate/envpol



Exposure to air pollution and depression: A comprehensive updated review and meta-analysis[☆]

Valeria Cecilia Pesatori^{a,b,*}, Valentina Bollati^a, Massimiliano Buoli^{c,d}

^a Institute of Environmental Health, University of Milan, via San Barnaba 8, 20122, Milan, Italy
^b IRCCS Ca' Granda Ospedale Maggiore Policlinico, via San Barnaba 8, 20122, Milan, Italy



STUDIO 1 INQUINAMENTO ATMOSFERICO E SALUTE MENTALE

Environment International 181 (2023) 108302



Full length article

Long-term exposure to air pollution and incidence of mental disorders. A large longitudinal cohort study of adults within an urban area

Federica Nobile^{a,*}, Anna Forastiere^b, Paola Michelozzi^a, Francesco Forastiere^{c,d}, Massimo Stafoggia^a

^a Department of Epidemiology, Lazio Region Health Service/ASL Roma 1, Rome, Italy

^b Department of Mental Health, ASL Rieti, Italy

^c Environmental Research Group, Imperial College, London, UK

^d National Research Council, IFT, Palermo, Italy



STUDIO 2 AREE VERDI E SALUTE MENTALE

Environment International 182 (2023) 108320



Full length article

Two- and three-dimensional indicators of green and grey space exposure and psychiatric conditions and medicine use: A longitudinal study in a large population-based Italian cohort

Giuseppina Spano^{a,1}, Federica Nobile^{b,1}, Vincenzo Giannico^{a,*}, Mario Elia^c, Paola Michelozzi^b, Andrea Bosco^a, Payam Dadvand^{d,e,f,2}, Giovanni Sanesi^{c,2}, Massimo Stafoggia^{b,2}

^a Department of Education, Psychology, Communication Sciences, University of Bari Aldo Moro, Bari, Italy

^b Department of Epidemiology, Lazio Region Health Service, ASL Roma 1, Rome, Italy

^c Department of Soil, Plant and Food Sciences, University of Bari Aldo Moro, Bari, Italy

^d ISGlobal, Doctor Aiguader 88, 08003 Barcelona, Spain

^e Universitat Pompeu Fabra (UPF), Doctor Aiguader 88, 08003 Barcelona, Spain

^f CIBER Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP), Melchor Fernández Almagro, 3-5, 28029 Madrid, Spain



Studio 1: inquinamento atmosferico e salute mentale

Valutare l'associazione tra l'esposizione di lungo periodo all'**inquinamento atmosferico** e l'**incidenza di molteplici esiti di salute mentale** in un'ampia coorte amministrativa di residenti a Roma.

Popolazione in studio e variabili di esposizione

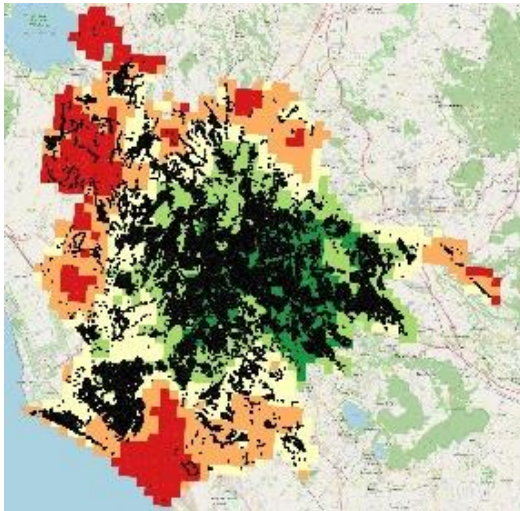


Soggetti adulti (30+ anni)
residenti a Roma al
Censimento 2011

Follow-up: 2011-2019



Variabili individuali e a livello
di area



Modelli di inquinamento LUR –
a livello europeo
(indirizzi di residenza al baseline
geocodificati)



Medie annuali:

Particolato fine (**PM_{2.5}**) – 2010

Biossido di azoto (**NO₂**) – 2010

Black Carbon (**BC**) – 2010

Particelle ultrafini (**UFP**) – 2015 *

Definizione degli esiti

09/10/2011

31/12/2019



Sistema Informativo Ospedaliero (SIO)

Codici ICD-9 (diagnosi principale):

- ☐ **Schizofrenia** (295, 297, 298 (298.0 escluso))
- ☐ **Disturbi bipolari** (296.0, 296.1, 296.4-8)
- ☐ **Depressione** (296.2-3, 298.0, 300.4, 309.0, 309.1, 311)
- ☐ **Disturbi ansiosi, connessi allo stress e somatoformi**
(300 (300.3, 300.4 e 300.7 escluso), 306, 307.4, 307.8-307.9, 308, 316)
- ☐ **Disturbi della personalità e del comportamento**
(301, 302, 312)
- ☐ **Disturbi legati all'utilizzo di sostanze**
(291, 292, 303, 304, 305)



Esenzioni



Registro delle prescrizioni di farmaci

Almeno 2 prescrizioni nell'arco di 6 mesi:

- ☐ **Antipsicotici**
(ATC code: N05A)
- ☐ **Antidepressivi**
(N06A)
- ☐ **Litio e altri stabilizzatori dell'umore**
(N03A)

Casi incidenti

- ☐ Modelli a rischi proporzionali di Cox a singola-esposizione

Modello 1: aggiustato per sesso ed età

Modello 2: modello 1 + variabili individuali

Modello 3: modello 2 + variabili di area

- ☐ Stima delle funzioni concentrazione-risposta (natural cubic spline con 3 gradi di libertà)
- ☐ Modificazione d'effetto per età (30-49, 50-64, and 65+)
- ☐ Modelli a doppia-esposizione

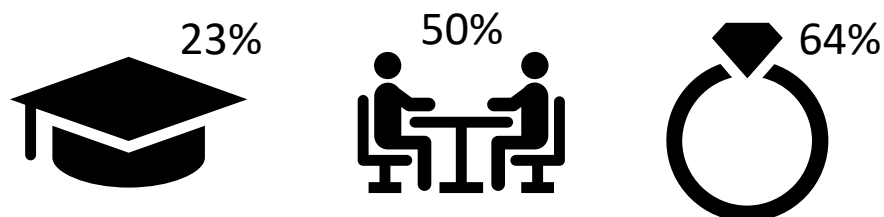
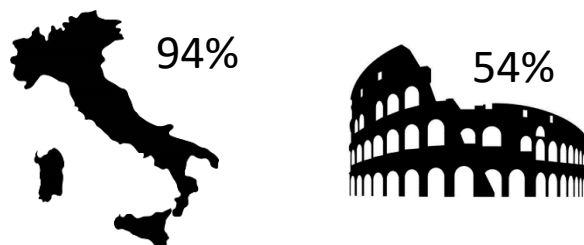
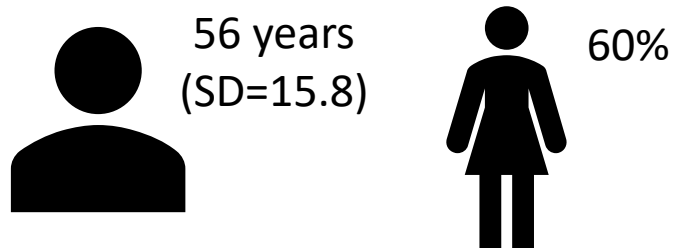
ANALISI DI SENSIBILITÀ

- ☐ Inclusione dei casi incidenti da diagnosi secondarie
- ☐ Aggiustamento per sesso, età, due variabili individuali (luogo di nascita e cittadinanza) e variabili di area.



RISULTATI

Popolazione ed esiti

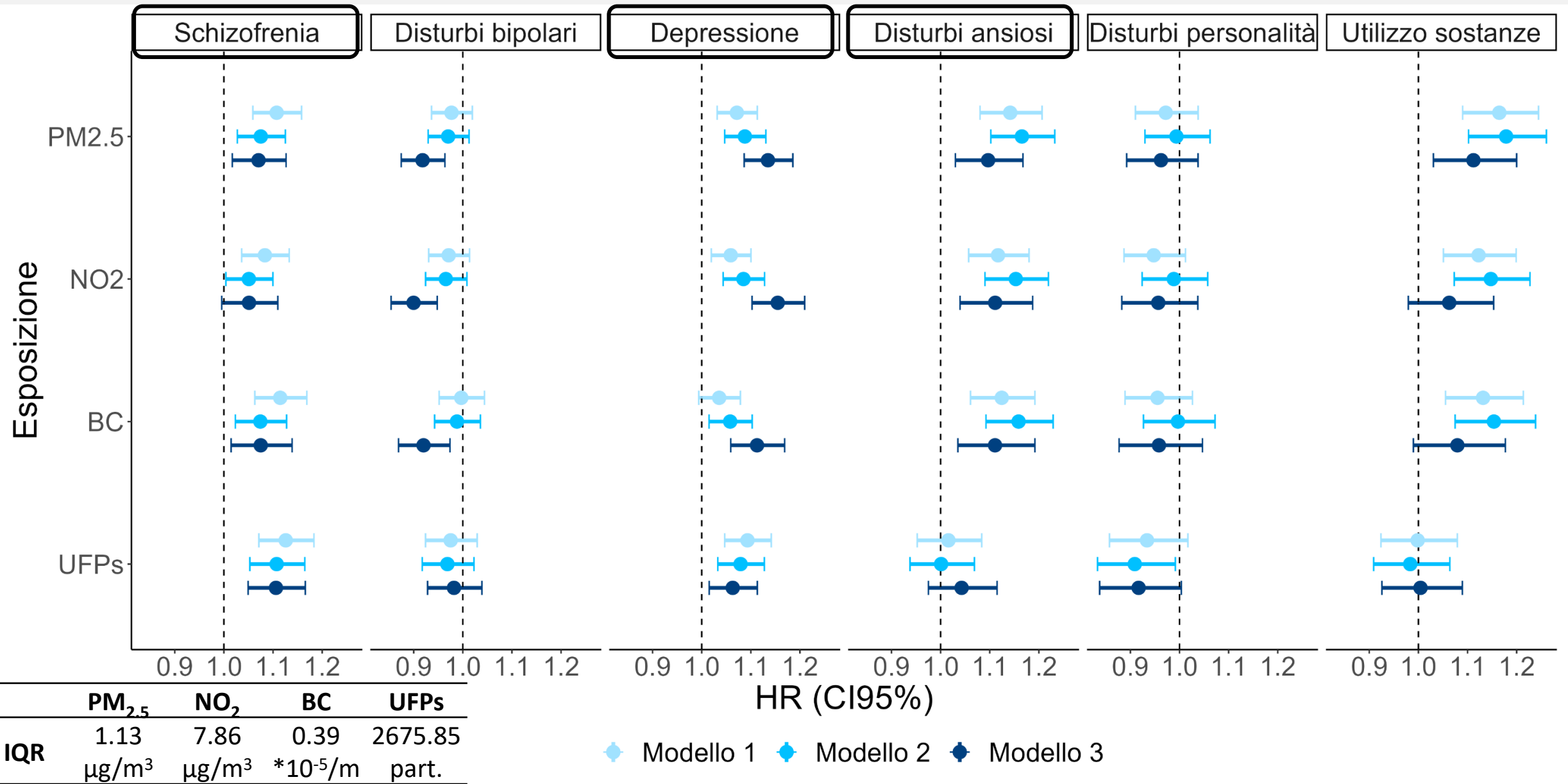


Indice di deprivazione	
Low	20.9%
Medium-low	27.2%
Medium	18.3%
Medium-high	15.3%
High	18.3%

	Popolazione a rischio	Incidenza	
		Casi	Tasso (x1000 p-y)
Schizofrenia	1,731,666	2,878	0.22
Disturbi bipolari	1,733,406	3,094	0.24
Depressione	1,718,710	3,976	0.31
Disturbi ansiosi, connessi allo stress e somatiformi	1,715,545	1,929	0.15
Disturbi della personalità e del comportamento	1,734,568	1,280	0.10
Disturbi legati all'utilizzo di sostanze	1,732,013	1,315	0.10
Farmaci antipsicotici	1,690,495	79,362	6.38
Farmaci antidepressivi	1,478,588	200,549	19.37
Farmaci stabilizzatori dell'umore	1,588,878	198,507	17.74

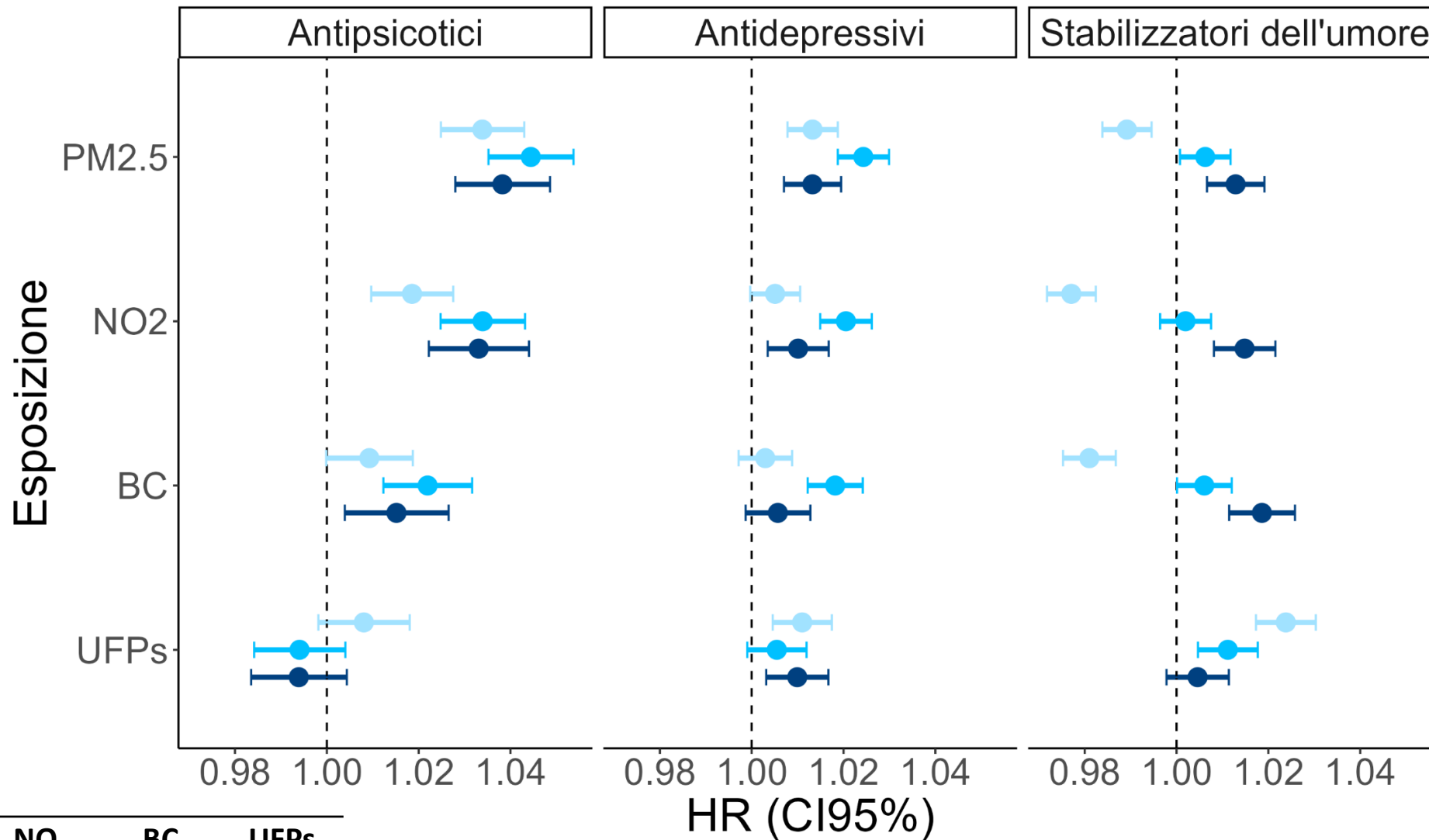
Modelli a singola-esposizione di Cox

Esiti da SIO



Modelli a singola-esposizione di Cox

Esiti da farma



	PM _{2.5}	NO ₂	BC	UFPs
IQR	1.13	7.86	0.39	2675.85
	µg/m ³	µg/m ³	*10 ⁻⁵ /m	part.

Modello 1 Modello 2 Modello 3

- ☐ Lo studio suggerisce forti associazioni avverse tra l'esposizione di lungo periodo all'inquinamento atmosferico e l'incidenza di patologie psichiatriche come schizofrenia, depressione e disturbi connessi all'ansia.
- ☐ I risultati relativi alle prescrizioni di farmaci confermano queste associazioni avverse.
- ☐ I risultati del PM_{2.5} e delle ultrafini appaiono più stabili.
- ☐ Si osservano segnali di associazioni maggiori tra le classi di età più giovani.

Limiti

- Popolazione adulta
- Identificazione dei casi incidenti attraverso gli archivi amministrativi a disposizione.

Punti di forza

- Ampia coorte amministrativa
- Molteplici variabili individuali e di area

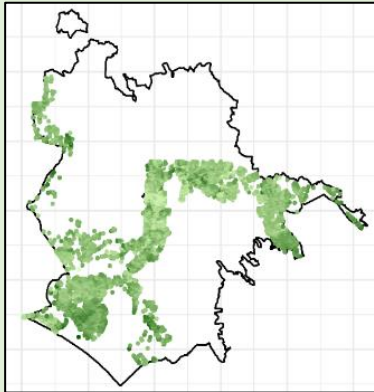
Studio 2: aree verdi e salute mentale

Indagare l'associazione tra l'esposizione di lungo periodo agli spazi verdi e antropizzati e l'incidenza di esiti di salute mentale in un'ampia coorte amministrativa di residenti a Roma.

Popolazione in studio e variabili di esposizione



Soggetti adulti (30+ anni) residenti a Roma al Censimento 2011
Follow-up: 2011-2019



INDICATORE BIDIMENSIONALE

- ☐ Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) (2012)

INDICATORI TRIDIMENSIONALI

- ☐ Green volume
- ☐ Numero di alberi
- ☐ Grey volume
- ☐ Normalized Difference of Green-Grey Volume (NDGG) (2008 e 2010)



Registro prescrizione farmaci

Almeno 2 prescrizioni nell'arco di 6 mesi:

- ☐ Antipsicotici
- ☐ Antidepressivi
- ☐ Litio e altri stabilizzatori dell'umore
- ☐ **Ansiolitici, ipnotici e sedativi**
(ATC code: N05B e N05C)



Sistema Informativo Ospedaliero (SIO)/ Esenzioni

Codici ICD-9 (diagnosi principale):

- ☐ Schizofreni
- ☐ Disturbi bipolari
- ☐ Depressione
- ☐ Disturbi ansiosi, connessi allo stress e somatoformi
- ☐ Disturbi legati all'utilizzo di sostanze

☐ Modelli a rischi proporzionali di Cox a singola-esposizione

1: aggiustato per sesso ed età

2: modello 1 + variabili individuali (luogo di nascita, cittadinanza, istruzione, occupazione, stato civile)

3: modello 1 + istruzione e occupazione + indice di deprivazione

4: modello 1 + istruzione, occupazione e stato civile + indice di deprivazione

5: modello 2 + variabili di area (deprivazione, tasso di disoccupazione, percentuale di laureati, prezzo delle case)

☐ Modificazione d'effetto

- sesso
- età (30-49, 50-64, 65+)
- indice di deprivazione (basso, medio, alto)

A scenic view of the Roman Forum in Rome, Italy. The foreground is a lush green lawn with some small white flowers. In the middle ground, there are several large, mature trees with dense foliage. In the background, the ancient ruins of the Roman Forum are visible, including the remains of several large buildings and columns. The sky is bright and slightly hazy.

RISULTATI

Popolazione ed esiti

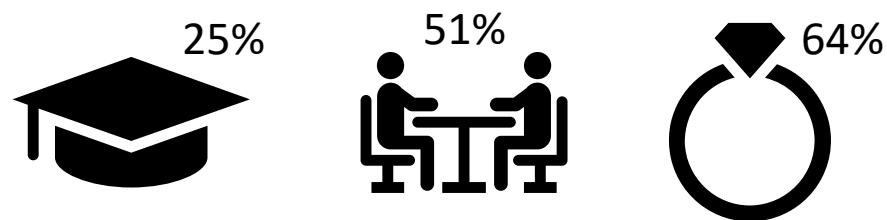
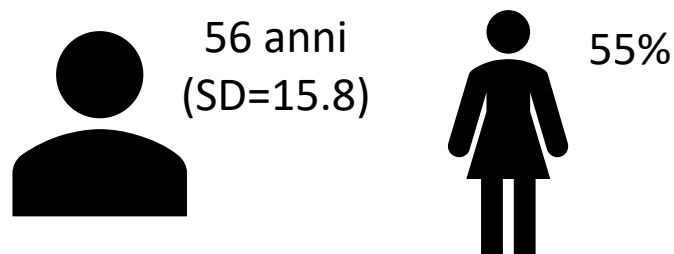
Soggetti di 30+ anni residenti a
Roma al Censimento 2011
N = 1,739,277



Residenti nell'area di interesse
N = 595,475 (34%)



Dati completi
N = 593,894



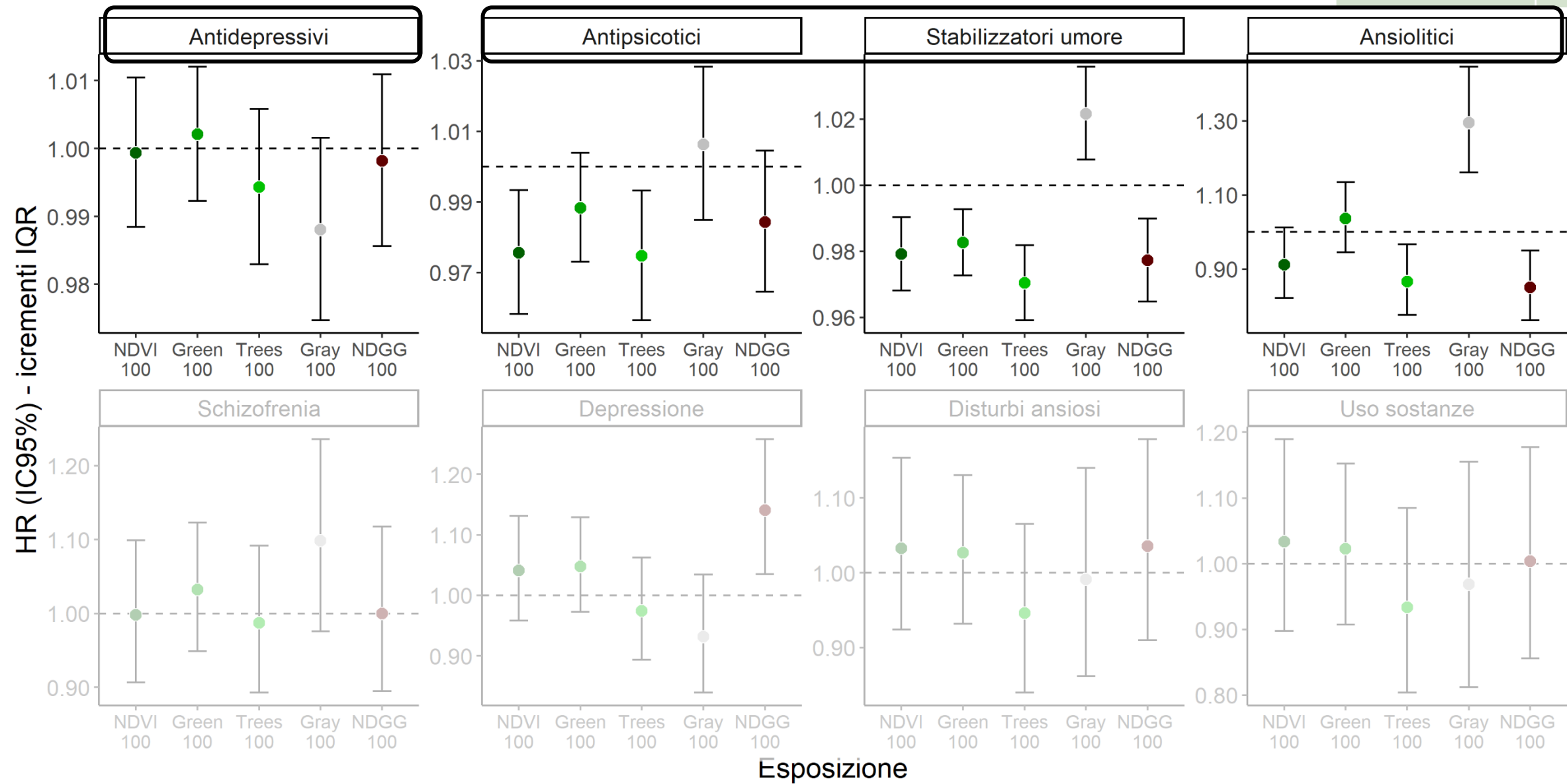
Indice di deprivazione

Basso	23.3%
Medio-basso	28.9%
Medio	17.7%
Medio-alto	13.0%
Alto	17.2%

	Popolazione a rischio	Casi incidenti
Antidepressivi	505,087	67,684
Antipsicotici	577,569	26,586
Litio e altri stabilizzatori dell'umore	542,894	66,625
Ansiolitici, ipnotici e sedativi	592,525	842
Schizofrenia	591,476	923
Depressione	587,296	1234
Disturbi ansiosi	586,400	670
Disturbi legati all'uso di sostanze	591,466	429

Modelli di Cox

	IQR		IQR
NDVI	0.10	Numero di alberi	44.23
Green volume	592.57	Grey volume	410.73
		NDGG	0.76



- ❑ Maggiore presenza di aree verdi, di green volume e di alberi intorno alla residenza è associata ad una minore prescrizione di farmaci antipsicotici e stabilizzatori dell'umore.
- ❑ Risultati in linea con studi precedenti su NDVI e aree verdi -> eterogeneità in termini di indicatori di esposizione e definizione degli esiti (Gascon et al., 2018; Pun et al. 2018; Marselle et al., 2020; Aerts et al., 2022).

Aerts, R., Vanlessen, N., Dujardin, S., Nemery, B., Van Nieuwenhuyse, A.n., Bauwelinck, M., Casas, L., Demoury, C., Plusquin, M., Nawrot, T.S., 2022. Residential green space and mental health-related prescription medication sales: an ecological study in Belgium. *Environ. Res.* 211, 113056.

Gascon, M., Sanchez-Benavides, G., Dadvand, P., Martínez, D., Gramunt, N., Gotsens, X., Cirach, M., Vert, C., Molinuevo, J.L., Crous-Bou, M., Nieuwenhuijsen, M., 2018. Long-term exposure to residential green and blue spaces and anxiety and depression in adults: a cross-sectional study. *Environ. Res.* 162, 231–239.

Marselle, M.R., Bowler, D.E., Watzema, J., Eichenberg, D., Kirsten, T., Bonn, A., 2020. Urban street tree biodiversity and antidepressant prescriptions. *Sci. Rep.* 10 (1), 1–11.

Pun, V.C., Manjourides, J., Suh, H.H., 2018. Association of neighborhood greenness with self-perceived stress, depression and anxiety symptoms in older US adults. *Environ. Health* 17, 1–11.

- ❑ Maggiore presenza di aree verdi, di green volume e di alberi intorno alla residenza è associata ad una minore prescrizione di farmaci antipsicotici e stabilizzatori dell'umore.
- ❑ Risultati in linea con studi precedenti su NDVI e aree verdi -> eterogeneità in termini di indicatori di esposizione e definizione degli esiti (Gascon et al., 2018; Pun et al. 2018; Marselle et al., 2020; Aerts et al., 2022).

LIMITI

- Piccolo numero di casi incidenti attraverso le ospedalizzazioni (casi più severi)
- Potenziale confondimento residuo

PUNTI DI FORZA

- Ampia coorte amministrativa linkata con molteplici Sistemi Informativi
- Numerose covariate sia individuali che a livello di area



Ringraziamenti

Studio 1

Federica Nobile
Anna Forastiere
Francesco Forastiere
Paola Michelozzi
Massimo Stafoggia

Studio 2

Giuseppina Spano
Federica Nobile
Vincenzo Giannico
Mario Elia
Paola Michelozzi
Andrea Bosco
Payam Dadvand
Giovanni Sanesi
Massimo Stafoggia

GRAZIE PER L'ATTENZIONE!