

XV RAPPORTO SULLA QUALITÀ DELL'AMBIENTE URBANO EDIZIONE 2019





VERSO IL XV RAPPORTO SULLA QUALITÀ DELL'AMBIENTE URBANO EDIZIONE 2019

REPORT DI SISTEMA SNPA | **09** 2019

ISBN 978-88-448-0973-7 | Roma, dicembre 2019

Il Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA) è operativo dal 14 gennaio 2017, data di entrata in vigore della Legge 28 giugno 2016, n.132 "Istituzione del Sistema nazionale a rete per la protezione dell'ambiente e disciplina dell'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale".

Esso costituisce un vero e proprio Sistema a rete che fonde in una nuova identità quelle che erano le singole componenti del preesistente Sistema delle Agenzie Ambientali, che coinvolgeva le 21 Agenzie Regionali (ARPA) e Provinciali (APPA), oltre a ISPRA.

La legge attribuisce al nuovo soggetto compiti fondamentali quali attività ispettive nell'ambito delle funzioni di controllo ambientale, monitoraggio dello stato dell'ambiente, controllo delle fonti e dei fattori di inquinamento, attività di ricerca finalizzata a sostegno delle proprie funzioni, supporto tecnico-scientifico alle attività degli enti statali, regionali e locali che hanno compiti di amministrazione attiva in campo ambientale, raccolta, organizzazione e diffusione dei dati ambientali che, unitamente alle informazioni statistiche derivanti dalle predette attività, costituiranno riferimento tecnico ufficiale da utilizzare ai fini delle attività di competenza della pubblica amministrazione.

Attraverso il Consiglio del SNPA, il Sistema esprime il proprio parere vincolante sui provvedimenti del Governo di natura tecnica in materia ambientale e segnala al MATTM e alla Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le regioni e le province autonome di Trento e Bolzano l'opportunità di interventi, anche legislativi, ai fini del perseguimento degli obiettivi istituzionali. Tale attività si esplica anche attraverso la produzione di documenti, prevalentemente Linee Guida o Report, pubblicati sul sito del Sistema SNPA e le persone che agiscono per suo conto non sono responsabili per l'uso che può essere fatto delle informazioni contenute in queste pubblicazioni.

Citare questo documento come segue:

SNPA, 2020. XV Rapporto sulla qualità dell'ambiente urbano – Edizione 2019. Report SNPA 13/2020.

ISBN 978-88-448-0996-6

© Report SNPA, 13/2020

Riproduzione autorizzata citando la fonte.

Coordinamento della pubblicazione online:

Daria Mazzella – ISPRA

Copertina: Ufficio Grafica ISPRA

maggio 2020

Abstract

Realizzato dal Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA), il Rapporto sulla qualità dell'ambiente urbano si è consolidato negli anni come un riferimento per gli addetti ai lavori e per gli utenti grazie alle analisi e alle valutazioni degli esperti SNPA sui numerosi dati ambientali presentati. L'edizione 2019 "XV Rapporto sulla qualità dell'ambiente urbano" aggiorna per 124 città italiane e per le 14 Città metropolitane una ricca serie di indicatori importanti per analizzare la qualità ambientale delle nostre città. In questa edizione viene dato risalto a come i vari indicatori siano legati a 4 macrotematiche di estremo interesse per la resilienza urbana: ambiente e salute, cambiamenti climatici, dissesto idrogeologico, città circolari. Tre di queste macrotematiche sono poi oggetto del Focus di approfondimento allegato al Rapporto. Numerosi i temi trattati (alcuni anche alla scala metropolitana): fattori sociali ed economici, suolo e territorio, infrastrutture verdi, acqua, inquinamento dell'aria e cambiamenti climatici, attività industriali, trasporti e mobilità, esposizione all'inquinamento acustico ed elettromagnetico, azioni e strumenti per la sostenibilità locale; tutti aspetti fondamentali della qualità della vita nelle aree urbane.

Parole chiave: città, qualità dell'ambiente urbano, indicatori

"The quality of urban environment" Report is the result of the year-long collaboration among all the regional/provincial environmental agencies members of the Italian National System for environmental protection

(SNPA) and – since 2007 – is now recognized among as a crucial source of information for both technicians and policy makers. The 2019 edition “XVth Report on The quality of Urban environment” updates a series of indicators representatives of the major environmental challenges cities face nowadays. This edition highlights how the various indicators are linked to 4 macro-themes of extreme interest for urban resilience: environment and health, climate change, hydrogeological instability, circular cities. Three of these macro-themes are then the subject of the Focus attached to the Report. Numerous topics have been discussed (some also on

the metropolitan scale): demographic and economic factors, soil sealing and green infrastructures, water use, air quality and climate change, transport and mobility, noise and electromagnetic pollution, and best practices towards local sustainability. All these aspects have fundamental relationships with the quality of environmental resources and the livability of our cities.

Keywords: cities, quality of urban environment, indicators

REALIZZATO DA:

Servizio per le valutazioni ambientali, integrate e strategiche e per le relazioni tra ambiente e salute (Responsabile Massimo Gabellini) - Dipartimento per la valutazione, i controlli e la sostenibilità ambientale (Direttore Mario Carmelo Cirillo).

Con la collaborazione di:

Dipartimento per il Servizio Geologico d'Italia

Dipartimento per il monitoraggio e la tutela dell'ambiente e per la conservazione della biodiversità
Centro Nazionale per le crisi e le emergenze ambientali e il danno

Centro Nazionale per la caratterizzazione ambientale e la protezione della fascia costiera e l'oceanografia operativa

Centro Nazionale per la rete nazionale dei laboratori

Servizio per l'informazione, le statistiche ed il reporting sullo stato dell'ambiente

Area comunicazione istituzionale, divulgazione ambientale, eventi pubblici e relazioni con il pubblico

Ufficio Stampa

COORDINAMENTO TECNICO-SCIENTIFICO

Silvia Brini - ISPRA

Via Vitaliano Brancati, 60

Telefono: 06/50072597

silvia.brini@isprambiente.it

<http://www.areeurbane.isprambiente.it>

COMITATO TECNICO

ISPRA – Marina Amori, Fabio Baiocco, Stefano Bataloni, Roberto Bridda, Massimiliano Bultrini, Roberto Caselli, Giorgio Cattani, Anna Chiesura, Francesca De Maio, Marco Falconi, Marco Faticanti, Giuliana Giardi, Elio Giulianelli, Alessandra Lasco, Arianna Lepore, Adele Rita Medici, Marzia Mirabile, Cristina Pacciani, Daniela Ruzzon, Angelo Federico Santini, Simonetta Turco, Saverio Venturelli, Roberto Visentin.

RETE DEI REFERENTI TEMATICA V/03

“QUALITÀ AMBIENTE URBANO”

Nell'ambito del Piano Triennale SNPA 2018-2020, è stata costituita una rete di referenti composta da:

BRINI Silvia – ISPRA

ARMATO Marilù – ARPA Sicilia

CHINI Marco – ARPA Toscana

DI MURO Ersilia – ARPA Basilicata

FAVRE Sara – ARPA Valle D'Aosta

PAOLI Eliana – ARPA Liguria

MANGONE Marcello – ARPA Sardegna

MARCONI Marianna – APPA Trento

MIORINI Beatrice – ARPA Friuli Venezia Giulia

NAPPI Pina – ARPA Piemonte

PETILLO Paola Sonia – ARPA Campania

PIERNO Luigi – ARPA Molise

POLUZZI Vanes – ARPAE Emilia Romagna

RUMI Rosa Sonia – ARPA Lombardia

SILENO Miriam – ARPA Marche

STRANIERI Paolo – ARPA Umbria

SCHWARZ Helmut – APPA Bolzano

SGARAMELLA Erminia – ARPA Puglia

SURACI Francesco – ARPA Calabria

TARSIERO Sergio – ARPA Lazio

ZIROLDO Giovanna – ARPA Veneto

Hanno preso parte ai lavori, insieme alla Rete dei Referenti: BAGAGLIA Gabriele (ARPA Umbria), BRASCUGLI Roberto (ARPA Marche), GIACOMICH Paola (ARPA Friuli Venezia Giulia), LOMBARDI Armando (ARPA Abruzzo), MACCONE Claudio (ARPAE Emilia Romagna), PALAZZUOLI Diego (ARPA Toscana), SEGATTO Gianluca (Comune di Bolzano), CIRILLO Mario C. e GABELLINI Massimo (ISPRA).

AUTORI DEL XV RAPPORTO

I contenuti del XV Rapporto sono stati forniti dai seguenti esperti ISPRA:

ARAGONA Gabriella,

ARANEO Federico,

ASSENATO Francesca,

BARBIERI Lorenzo,

BARTOLUCCI Eugenia,

BERNETTI Antonella,

BERTI Domenico,

BLUMETTI Anna Maria,

BONOMO Roberto,

BORRELLO Patrizia,
BRIDDA Roberto,
BRINI Silvia,
BROCCHIERI Federico,
BULTRINI Massimiliano,
CAPUTO Annamaria,
CASELLI Roberto,
CATTANI Giorgio,
CERRA Marina,
CHIARINI Edi,
CHIESURA Anna,
CONGEDO Luca,
CURCURUTO Salvatore,
CUSANO Mariacarmela,
D'ALESSANDRO Barbara,
D'AMICO Mara,
D'ANTONA Marco,
DE ANGELIS Roberta,
DE LAURETIS Riccardo,
DELMONACO Giuseppe,
DE GIRONIMO Vincenzo,
DE MAIO Francesca,
DI LEGINIO Marco,
DI MENNO DI BUCCHIANICO Alessandro,
DI TOPPA Paola,
FALANGA Valentina,
FALCONI Marco,
FATICANTI Marco,
FARABEGOLI Geneve,
FINOCCHIARO Giovanni,
FIORAVANTI Guido,
FLORI Marilena,
FRIZZA Cristina,
FUMANTI Fiorenzo,
GADDI Raffaella,
GAETA Alessandra,
GALOSI Alessandra,
GANDOLFO Giuseppe,
GIARDI Giuliana,
GIOCONDI Roberta,
GIORDANO Francesca,
GIULIANI Chiara,
GUARINIELLO Antonio,

GUARNERI Enrico Maria,
IACCARINO Silvia,
IADANZA Carla,
LANZ Andrea Massimiliano,
LENA Francesca,
LEONE Gianluca,
LEONI Ilaria,
LEPORE Arianna,
LOGORELLI Maria,
LUCARINI Mauro,
LUCIA Viviana,
MAGGIORELLI Giulia,
MARASCIULO Tommaso,
MARINOSCI Ines,
MARSICO Giuseppe,
MASCHIO Gianluca,
MIRABILE Marzia,
MONTANARO Daniele,
MUNAFÒ Michele,
MURARO Cristina,
MUTO Lucia,
NISIO Stefania,
PACE Emanuela,
PAPASODARO Felicia,
PARIS Pietro,
PATANÈ Agata,
PATRIARCA Mauro,
PECCI Angelo,
PRANZO Stefano,
RAUDNER Astrid,
RIITANO Nicola,
RUZZON Daniela,
SACCHETTI Francesca,
SANTINI Angelo,
SILVESTRI Stefania,
SISTI Rossella,
SPADA Emanuela,
STROLLO Andrea,
TAURINO Ernesto,
TRAVERSA Francesco,
TRIGILA Alessandro,
URSINO Stefano,
VECCHIO Antonella,

VENTURELLI Saverio,
VITA Letizia,
VITI Stefanina,
VIZZINI Giorgio.

e dai seguenti autori di

ALTRI ENTI/ISTITUZIONI/ASSOCIAZIONI:

AVERSA Antida, CILIONE Marco, GRANDE Alessia – ACI
PROIA Emanuele, CIANFANELLI Maurizio, MEKO Elisa – Asstra - Associazione trasporti
DE MAIO Lucio, LIONETTI Emma, PETILLO Paola Sonia – ARPA Campania
NARDO Angelo, MEZZAVILLA Francesco – Associazione Faunisti Veneti
ANDREINI Federica – Comune di Spoleto
DE' DONATO Francesca, MICHELOZZI Paola - Dipartimento di Epidemiologia SSR Lazio - Asl Roma 1; Centro di Competenza Nazionale Prevenzione degli effetti del Caldo sulla Salute, Dipartimento della Protezione Civile
GIOVACCHINI Pietro – Gruppo Ornitologico Maremmano
ADAMO Domenico, LAGANÀ Antonino – ISTAT
BRUNO Roberta, CAVALLI Alice, DICHICCO Pasquale, MARIANI Lorella, MILANO Giuseppe – IUSS Pavia
DINETTI Marco – LIPU
DE MARTINO Annamaria – Ministero della Salute
CIUFFINI Massimo, RIFREGGERI Luca – Osservatorio Nazionale Sharing Mobility
DE FIORAVANTE Paolo – Università della Tuscia
PAUDICE Elena – Università degli Studi La Sapienza

HANNO CONTRIBUITO ALLA TRASMISSIONE E/O VERIFICA DI DATI E/O INFORMAZIONI:

- I membri della Rete dei Referenti “Qualità Ambiente Urbano”
- BAGAGLIA Gabriele (ARPA Umbria), BRASCUGLI Roberto (ARPA Marche), GIACOMICH Paola (ARPA Friuli Venezia Giulia), LOMBARDI Armando (ARTA Abruzzo), MACCONE Claudio (ARPAE Emilia

Romagna), PALAZZUOLI Diego (ARPA Toscana), SEGATTO Gianluca (Comune di Bolzano).
- Per i rispettivi Capitoli, i seguenti altri esperti:
Capitolo 1 – Fattori sociali ed economici:
LUCE Elio – ARPA Campania

Capitolo 2 – Suolo e Territorio:

PENSI Elena, PRINZI Ilaria, DI TONNO Maurizio – ARPA Piemonte
SIMONETTO Fulvio – ARPA Valle d'Aosta
LANZINI Riccardo e ANGELINI Federica – Regione Valle d'Aosta
MARTINA Federica e BELSANTI Lucrezia – ARPA Liguria
GHEZZI Guido – Regione Liguria
BELLINGERI Dario, MERRI Andrea, RACCIATTI Rocco – ARPA Lombardia
VITALI Gianluca, MORA Fedele e MESSINA Francesca – Regione Lombardia
PIRCHER Georg e OBERRAUCH Thomas – APPA Bolzano
MOSER Gerold – Provincia Autonoma di Bolzano
DE ROSSI Monica – APPA Trento
GARNIGA Eros – Provincia Autonoma di Trento
DALLA ROSA Andrea, VINCI Ialina, GIANDON Paolo, GARLATO Adriano, VISENTIN Claudia – ARPA Veneto
DEL PIERO Walter – Regione Veneto
BUDAI Micaela, BOCCALI Valmi – Regione Friuli Venezia Giulia
ZACCANTI Giacomo – ARPAE Emilia Romagna
NOLÈ Marcello – Regione Emilia Romagna
SANDRI Barbara e BAZZANI Marco – ARPA Toscana
RAFANELLI Alessandro – Regione Toscana
SIENA Emanuela – ARPA Umbria
PADELLA Simone – Regione Umbria
MARZOCCHINI Manrico – ARPA Marche
CASADEI Michele – Regione Marche
PAOLA Chiara e CAPOBIANCO Oriana – ARPA Lazio
ROSSETTI Anna e MANZO Vincenzo – Regione Lazio

DI MUZIO Dario, DESIDERIO Giovanni, MARCELLI Tiziano – ARTA Abruzzo
CERRONI Maria Grazia e RAIMONDO Domenico – ARPA Molise
DI NUCCI Lucia – Regione Molise
IORIO Rita, MONTANINO Luigi, DARO Maria – ARPA Campania
PISANI Giuseppe Antonio – Regione Campania
LACARBONARA Mina e RENNA Roberta – ARPA Puglia
FASANO Fabrizio – Regione Puglia
PILAT Katarzina e SUMMA Maria Lucia – ARPA Basilicata
BRUNO Maria Carmela – Regione Basilicata
MERINGOLO Ivan – ARPA Calabria
GRASSO Olga – ARPA Sicilia
CINÀ Claudio, ALFIERI Ambrogio – Regione Sicilia
BENEDETTI Elisabetta, MUNTONI Francesco, PILURZU Sergio, DESSÌ Roberto – ARPA Sardegna
PAOLUCCI Giorgio – Regione Sardegna

Capitolo 3 – Infrastrutture verdi:

TEDESCO Anna – ARPA Liguria
LORETO Antonella – ARPA Campania

Capitolo 4 – Acque:

RAVIOLA Mara, VIETTI Francesca – ARPA Piemonte
ROATTA Valeria – ARPA Valle d'Aosta
CIVANO Valentina, CUNEO Cecilia, SCOTTI Emanuele – ARPA Liguria
BERTOSSO Barbara – APPA Bolzano
MONAUNI Catia – APPA Trento
ANCONA Sara, BOSCOLO Cinzia, RAGUSA Francesca – ARPA Veneto
BLASUTTO Oriana, MILANI Luisella, ORLANDI Claudia, ZANOLIN Bruno, ZORZA Raffaella – ARPA Friuli Venezia Giulia
FERRI Donatella, RONCHINI Leonardo, SPEZZANI Paolo – ARPA Emilia Romagna
CAVALIERI Susanna, MELLEY Antonio, MENICHETTI Stefano – ARPA Toscana
CINGOLANI Alessandra e CHARAVGIS Fedra – ARPA Umbria

ARIANO Angela, CARUSO Stefania, DE MARCO Paola, PETRINI Massimo, RUSSO Francesca Paola, VESPA Giovannella – ARTA Abruzzo
GRAMEGNA Cristiano, MOTTOLA Adolfo, NUNZIATA Angela, ONORATI Giuseppe – ARPA Campania
DE MATTIA Maria Cristina, PORFIDO Antonietta – ARPA Puglia
PALMA Achille – ARPA Basilicata
PEDULLÀ Francesca – ARPA Calabria
ABITA Anna, AIELLO Paola – ARPA Sicilia
LIGAS Andrea, MANCONI Paola, MURA Lucia – ARPA Sardegna

Capitolo 5 – Inquinamento dell'aria e cambiamenti climatici:

SCARINZI Cecilia – ARPA Piemonte
BELGUARDI Alessia, BONATI Veronica e GIANNONI Francesca – ARPA Liguria
VERDI Luca – APPA Bolzano
MARSON Giovanna – ARPA Veneto
MICHELETTI Stefano, STEFANUTO Livio, STEL Fulvio – ARPA Friuli Venezia Giulia
MACCAFERRI Simona – ARPA Emilia Romagna
BIANCO Nino, SALINI Antonio – ARTA Abruzzo
SCOPANO Eugenio – ARPA Campania
MAZZONE Fiorella – ARPA Puglia
PEANA Ilaria – ARPA Sardegna

Capitolo 6 – Rifiuti urbani

GERMANI Federica – ARPA Veneto
DI CESARE Roberto Luis – ARTA Abruzzo

Capitolo 7 – Attività industriali in ambito urbano:

TURCO Marisa – ARPA Piemonte
TOMASINI Nadia – ARPA Lombardia
BIASION Birgit – APPA Bolzano
DI MARTINO Silvia e PIRANESE Cristina – ARPA Veneto
MANFRIN Annamaria, DEL BIANCO Clorinda, TELESMA Massimo – ARPA Friuli Venezia Giulia
LO MONACO Adele e RICCI Susanna – ARPA Emilia Romagna

BELLASSAI Debora, BONDI Claudio,
LICCIARDELLO Cinzia – ARPA Toscana
MARTINELLI Angiolo – ARPA Lazio
CAMPANA Simona, ARIANO Angela, MICCOLI
Angela – ARTA Abruzzo
FILAZZOLA Maria Teresa – ARPA Campania
LATERZA Emanuela e DELL'OLIO Mario – ARPA
Puglia
BIANCHINI Adriana, LIGUARI Enza, ADRISANI
Francesco – ARPA Basilicata
ARENA Alessia – ARPA Sicilia

Capitolo 8 – Trasporti e Mobilità:

LUCE Elio – ARPA Campania
PASTORE Tiziano – ARPA Puglia

Capitolo 9 – Esposizione all'inquinamento elettromagnetico ed acustico:

FOGOLA Jacopo – ARPA Piemonte
TONIUTTI Laura, PEGORETTI Stefano, TROLA
Stefano – APPA Trento
MALACARNE Carla e PETROLLI Renzo – Provincia
di Trento
UGOLINI Raffaella – ARPA Veneto
GAIDOLFI Laura – ARPAE Emilia Romagna
FRANCIA Fabio – ARPA Toscana
GUARNIERI CALÒ CARDUCCI Anna e CARDILLO
Francesco – ARPA Puglia
BARBATO Nicola, FILAZZOLA Maria Teresa,
IMPROTA Giovanni, MIGLIACCIO Agostino, MOLLO
Annalisa – ARPA Campania

Capitolo 10 – Azioni e Strumenti per la Sostenibilità Locale:

FRANCESCHINI Anna – ARPA Veneto
DE FALCO Francesca – ARPA Campania

La **Banca Dati Aree urbane**, raggiungibile dal sito www.areeurbane.isprambiente.it, è curata da Roberto BRIDDA e Fabio BAIOTTO (ISPRA).

La trasposizione dei dati in **mappe tematiche** è curata da VISENTIN Roberto (ISPRA).

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano per la disponibilità dimostrata le Unità tecniche ISPRA, gli amministratori delle 124 città e i loro collaboratori, i dirigenti e i tecnici degli uffici comunali per le risposte inviate ai questionari sul verde pubblico, gli amministratori delle 14 Città metropolitane, l'Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT), l'Automobile Club d'Italia (ACI), l'Asstra-Associazione trasporti, l'Osservatorio Nazionale Sharing Mobility, l'Istituto Superiore di Sanità (ISS). Un ringraziamento particolare va all'Associazione Nazionale Comuni Italiani (ANCI) che rappresenta un partner di eccellenza che ha accompagnato la redazione di questa opera in tutto il suo corso. Si ingrazia Pio Di Manna (ISPRA) per la foto di copertina del Cap. 2 – Suolo e Territorio.



Automobile Club d'Italia



Osservatorio Nazionale
**SHARING
MOBILITY**

SOMMARIO

INTRODUZIONE

A cura di Silvia Brini – ISPRA

XVII

1 - FATTORI SOCIALI ED ECONOMICI

1

Sintesi – a cura di Giuliana Giardi

2

1.1 – Fattori demografici

5

C. Frizza, A. Galosi – ISPRA

1.2 – Demografia di impresa

31

A.R. Medici – ISPRA

1.3 – Il turismo nelle aree urbane

44

G. Finocchiaro, S. Iaccarino – ISPRA

2 – SUOLO E TERRITORIO

1

Sintesi – a cura di Marco Falconi

2

2.1 – Il consumo di suolo

6

M. Munafò, F. Assennato, M. D'Antona, L. Congedo, M. Di Leginio, V. Falanga, C. Giuliani, I. Marinosci, A. Pecci, S. Pranzo, A. Raudner, N. Riitano, A. Stollo – ISPRA

R. Bruno, A. Cavalli, P. Dichicco, L. Mariani, G. Milano – IUSS Pavia

P. De Fioravante – Università della Tuscia

2.2 – Forme di urbanizzazione

22

I. Marinosci, F. Assennato, M. Munafò, L. Congedo – ISPRA

P. De Fioravante – Università della Tuscia

2.3 – Strumenti urbanistici di ultima generazione: l'apporto della Valutazione Ambientale Strategica alla tematica del consumo di suolo

34

M. Flori – ISPRA

Box – Strumenti urbanistici di ultima generazione: piano strutturale del Comune di Lucca

55

M. Flori – ISPRA

2.4 – Eventi alluvionali in ambiente urbano

59

D. Berti, M. Lucarini – ISPRA

2.5 – Frane nelle aree urbane

73

C. Iadanza, A. Trigila – ISPRA

2.6 – Pericolosità e rischio idraulico nelle aree urbane

81

C. Iadanza, A. Trigila – ISPRA

Box – Pericolosità e rischio da frana e idraulico su base municipale

88

C. Iadanza, A. Trigila – ISPRA

2.7 – Interventi urgenti per la riduzione del rischio idrogeologico

91

E. M. Guarneri, T. Marasciulo – ISPRA

Box – Interventi per la mitigazione del rischio idrogeologico nel Comune di Genova

98

M. Lucarini, G. Vizzini – ISPRA	
2.8 – Cartografia geologica delle aree urbane	102
R. Bonomo, S. Silvestri, L.Vita – ISPRA	
Box – La microzonazione sismica dei centri urbani: l'esempio di Ascoli Piceno	120
Chiarini E., Muraro C., Papasodaro F. – ISPRA	
Box – La pericolosità da fagliazione superficiale nei Comuni etnei della Città metropolitana di Catania	123
A. Blumetti – ISPRA	
Box – Lo studio del sottosuolo per la difesa del patrimonio architettonico: il caso delle Torri degli Asinelli e Garisenda di Bologna	126
F. Traversa, G. Delmonaco – ISPRA	
2.9 – Attività estrattive di minerali solidi nell'intorno urbano	128
F. Fumanti – ISPRA	
Box – L'evoluzione storica del bacino estrattivo di travertino a Guidonia Montecelio e Tivoli	137
E. Paudice – Università degli Studi La Sapienza	
F. Fumanti – ISPRA	
Box – Rete Nazionale dei parchi e Musei Minerari – Re.Mi.	140
A. Patanè, R. Sisti – ISPRA	
2.10 – I Sinkholes antropogenici nelle città italiane	143
S. Nisio – ISPRA	
2.11 – Il progresso nella gestione dei Siti Contaminati	154
F. Araneo, E. Bartolucci, M. Falconi, A. Vecchio – ISPRA	
2.12 – Danno ambientale nelle aree urbane	160
M. Cerra, P. Di Toppa, A. Guariniello, D. Montanaro – ISPRA	
3 – INFRASTRUTTURE VERDI	1
<i>Sintesi – a cura di Anna Chiesura</i>	2
3.1– Il verde pubblico	5
A. Chiesura, M. Mirabile – ISPRA	
D. Adamo, A. Laganà – ISTAT	
3.2 – Le aree naturali protette	19
A. Chiesura, M. Mirabile – ISPRA	
D. Adamo, A. Laganà – ISTAT	
3.3 – La Rete Natura 2000: analisi quali-quantitativa	27
M. Mirabile – ISPRA	
3.4 – Strumenti di governo del verde	51
A. Chiesura, M. Mirabile – ISPRA	
D. Adamo, A. Laganà – ISTAT	
3.5 – Gli atlanti ornitologici urbani	60
M. Dinetti – LIPU	
P. Giovacchini – Gruppo Ornitologico Maremmano	

A. Nardo, F. Mezzavilla – Associazione Faunisti Veneti	
3.6 – Gli alberi monumentali	69
A. Chiesura, M. Mirabile – ISPRA	
3.7 – Perdita di aree agricole, naturali e seminaturali	80
I. Marinosci, M. Munafò, L. Congedo, C. Giuliani, A. Stollo – ISPRA	
A. Cavalli – IUSS Pavia	
P. De Fioravante – Università della Tuscia	

4 – ACQUE	1
<i>Sintesi – a cura di Saverio Venturelli</i>	2
4.1 – Consumo di acqua, perdite di rete e adozione di misure di razionamento nell'erogazione dell'acqua	4
A. Laganà, S. Ramberti, S. Tersigni – ISTAT	
S. Venturelli – ISPRA	
4.2 – Acque di balneazione	13
R. De Angelis, P. Borrello, E. Spada – ISPRA	
4.3 – Le acque di balneazione nei capoluoghi costieri di Regione e nelle città costiere nella stagione balneare 2019	31
L. De Maio, E. Lionetti, P.S. Petillo – ARPA Campania	
4.4 – Stato di qualità dei corpi idrici fluviali e lacustri ricadenti nei Comuni e nelle Città metropolitane italiane	40
M. Raviola, M. E. Tumminelli – ARPA Piemonte	
4.5 – I pesticidi nelle acque	50
P. Paris, G. Maschio, E. Pace, S. Ursino – ISPRA	

5 – INQUINAMENTO DELL'ARIA E CAMBIAMENTI CLIMATICI	1
<i>Sintesi – a cura di Giorgio Cattani</i>	2
5.1 – Qualità dell'aria	5
G. Cattani, M. Cusano, A. Di Menno di Bucchianico, G. Fioravanti, A. Gaeta, R. Gaddi, G. Gandolfo, F. Lena, G. Leone – ISPRA	
Box – Emissioni di gas climalteranti nelle aree metropolitane	24
E. Taurino, R. De Lauretis – ISPRA	
Box – Stato di attuazione ed efficacia del Patto dei Sindaci	27
F. Brocchieri, E. Taurino – ISPRA	
Box – Il contributo del trasporto stradale all'inquinamento atmosferico ed ai cambiamenti climatici	30
A. Bernetti – ISPRA	
Box – Il Progetto LIFE MASTER ADAPT	34
V. Lucia, F. Giordano, L. Barbieri – ISPRA	
5.2 – Pollini aerodispersi	37
A. Di Menno di Bucchianico, R. Gaddi, V. De Gironimo – ISPRA	
5.3 – Ondate di calore e mortalità	45

F. de'Donato, P. Michelozzi – Dipartimento di Epidemiologia SSR Lazio - Asl Roma 1; Centro di Competenza Nazionale Prevenzione degli effetti del Caldo sulla Salute, Dipartimento della Protezione Civile

A. de Martino – Ministero della Salute

Box – L'inquinamento dell'aria indoor in Italia

50

F. De Maio, G. Giardi, A. Lepore, S. Brini – ISPRA

Box – Qualità dell'aria indoor ed efficientamento energetico degli edifici: benefici e rischi per la salute

55

S. Brini, R. Caselli, F. De Maio, G. Giardi, A. Lepore – ISPRA

6 – RIFIUTI URBANI

1

Sintesi – a cura di Angelo Santini

2

6.1 – I rifiuti urbani

4

A.M. Lanz, A.F. Santini, L. Muto, G. Aragona – ISPRA

7 – ATTIVITÀ INDUSTRIALI IN AMBITO URBANO

1

Sintesi – a cura di Daniela Ruzzon

2

7.1 – Installazioni soggette ad autorizzazione integrata ambientale in ambito urbano

6

A. Caputo, G. Farabegoli – ISPRA

Box – Emissioni in atmosfera dalle installazioni AIA statali presenti nei poli industriali

22

A. Caputo, G. Farabegoli – ISPRA

7.2 – Le attività industriali secondo il PRTR nazionale

25

A. Gagna – ISPRA

8 – TRASPORTI E MOBILITÀ

1

Sintesi – a cura di Marco Faticanti

2

8.1 – Analisi del parco veicolare nelle aree urbane

6

A. Grande – ACI

8.2 – Parco autovetture elettriche ed ibride in Italia e nelle Città metropolitane

34

M. Cilione – ACI

8.3 – Il Trasporto Pubblico Locale nelle città italiane

42

R. Bridda, S. Brini – ISPRA

8.4 – La pianificazione della mobilità urbana

65

M. Faticanti – ISPRA

8.5 – Analisi degli incidenti stradali

77

A. Aversa, M. Cilione – ACI

8.6 – Trasporto marittimo di merci e passeggeri

91

M. Bultrini, M. Faticanti – ISPRA

Box – Autobus e investimenti

103

E. Proia, M. Cianfanelli, E. Meko – ASSTRA

Box – La mobilità condivisa in Italia

106

M. Ciuffini, L. Rifergeri – Osservatorio Nazionale Sharing Mobility

M. Faticanti – ISPRA

9 – ESPOSIZIONE ALL'INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO ED ACUSTICO 1

Sintesi – a cura di Maria Logorelli e Francesca Sacchetti 2

9.1 – Inquinamento elettromagnetico 4

M. Logorelli, G. Marsico – ISPRA

9.2 – Inquinamento acustico 18

F. Sacchetti – ISPRA

10 – AZIONI E STRUMENTI PER LA SOSTENIBILITÀ LOCALE 1

Sintesi – a cura di Roberto Caselli 2

10.1 – Banca dati Gelso: le buone pratiche di sostenibilità locale 5

S. Viti, I. Leoni – ISPRA

10.2 – EMAS e la gestione del territorio 35

S. Curcuruto, B. D'Alessandro, M. D'Amico, M. Patriarca – ISPRA

Box – Programmazione integrata DUP/EMAS nel Comune di Spoleto: il punto al primo triennio 46

F. Andreini – Comune di Spoleto - Direzione Ambiente e Turismo

Box – Best practices e benchmark per la PA, non solo per chi è registrato EMAS 48

B. D'Alessandro – ISPRA

10.3 – L'Ecolabel UE nelle aree urbane 51

G. Maggiorelli, R. Giocondi – ISPRA

2 SUOLO E TERRITORIO



L'EVOLUZIONE STORICA DEL BACINO ESTRATTIVO DI TRAVERTINO A GUIDONIA MONTECELIO E TIVOLI

Elena Paudice¹ e Fiorenzo Fumanti²

1) Università degli Studi La Sapienza; 2) ISPRA – Dipartimento per il Servizio Geologico d'Italia

L'esteso bacino estrattivo di travertino, in parte dismesso, situato ad est di Roma tra i Comuni di Tivoli e Guidonia Montecelio è inserito in un contesto composto da diversi ambiti di paesaggio: agricolo, naturale e insediativo. Queste diverse situazioni ambientali formano un mosaico territoriale, che racconta l'evoluzione storica dei due comuni e del bacino stesso. Il nome travertino deriva dalla denominazione latina, di età tardo-imperiale, *lapis tiburtinus*, cioè la pietra di *Tibur* (Tivoli). Le origini di alcuni siti estrattivi sono però più antiche. I primi usi locali risalgono al III sec. a.C. mentre nella vicina Roma cominciano a partire dal 121 a.C. (Tempio della Concordia). In età Imperiale il travertino, per la sua resistenza agli agenti esterni, la sua facile lavorabilità, le sue caratteristiche meccaniche ed il facile trasporto lungo l'Aniene, diventa la pietra più impiegata nell'architettura monumentale (es. Teatro Marcello, 10 a.C.; Colosseo, 80 d.C.; templi ed archi) (De Filippis *et al.*, 1998; Giampaolo e Aldega, 2013).

Le cave romane erano localizzate nella zona del Barco (*Lapidicina Maior*), a sud della Via Tiburtina, dove si sviluppavano lungo un fronte di circa 2 km (Giampaolo *et al.*, 2008) ed i cumuli degli scarti di lavorazione costituiscono tutt'oggi collinette alte alcune decine di metri. Il sito viene abbandonato in età tardo antica, e, durante il Medioevo, a causa del suo stato di degrado, si trasforma lentamente in un'area paludosa. Il largo uso del travertino riprende nel Rinascimento, quando Roma ritorna una "città bianca" e, in occasione dell'inizio della costruzione di San Pietro, vengono riaperte le cave del Barco. La quantità di materiale necessario esige l'apertura di due nuove cave a nord della Via Tiburtina (Le Caprine e Le Fosse), nell'attuale comune di Guidonia Montecelio, ed è tale da spingere il Papa Leone X ad indennizzare la città di Tivoli per l'enorme scavo (Bulgarini, 1848). Nella Roma barocca il travertino diventa la pietra più ambita dai grandi architetti, che regalano all'umanità i capolavori di

Piazza del Popolo, della Fontana di Trevi, della Fontana dei Fiumi ecc.

Nei secoli successivi l'estrazione del travertino continua con minore intensità per riprendere dopo l'Unità d'Italia quando sono realizzati i "muraglioni" ai lati del Tevere, il palazzo di Giustizia, nuove sedi ministeriali e molti palazzi della Roma umbertina. L'apertura di nuove cave e la presenza di fabbriche e stabilimenti danno all'area una connotazione sempre più industriale favorita anche dalla costruzione, nel 1879, della tranvia Roma-Tivoli, un raccordo tra le cave e gli stabilimenti romani che facilita notevolmente il trasporto del materiale.

Durante il ventennio fascista, il travertino, per la vicinanza alla capitale, la relativa economicità ed il colore che ben si adattava alle geometriche architetture razionaliste, diventa "la pietra dell'Impero" e viene largamente utilizzato soprattutto a Roma (Foro Italico, EUR, Città Universitaria, Stazione Termini ecc.) e nel Lazio dove ricopre un ruolo fondamentale nell'economia regionale. Nonostante il grande uso, il bacino estrattivo mantiene ancora dimensioni relativamente modeste, concentrate nelle aree adiacenti alle cave del Barco e delle Fosse. Tale assetto territoriale, con due grandi aree di cava separate, permane anche a seguito delle cospicue estrazioni richieste dalla ricostruzione post-bellica (Figura 1, 1954). Il richiamo di maestranze legato alla disponibilità di offerta lavorativa, determina la crescita dei primi insediamenti urbani nelle località adiacenti alle cave che continuano ad espandersi negli anni '60, quando il boom edilizio e le nuove politiche economiche contribuiscono ad intensificare l'attività estrattiva. Ad inizio degli anni '80 (Figura 1, 1981) le aree estrattive si erano estese verso i terreni agricoli circostanti la via Tiburtina, diventata, dopo la dismissione della tramvia, l'asse principale per il trasporto del materiale. Anche le località di Villalba e Villanova, sorte come insediamenti sparsi, si erano ormai consolidate formando un fitto esteso tessuto

edilizio che si estendeva fino ai margini delle aree estrattive.

Ciò limita l'espansione in senso meridiano delle cave che si allargano a nord e sud sino a formare un unico grande bacino estrattivo, una profonda cesura tra le

località di Villanova e Villalba (Figura 1, 1994). Negli anni seguenti le cave rallentano la loro espansione spaziale ma si sviluppano in profondità, ben oltre il livello di falda (Figure 1 e 2).

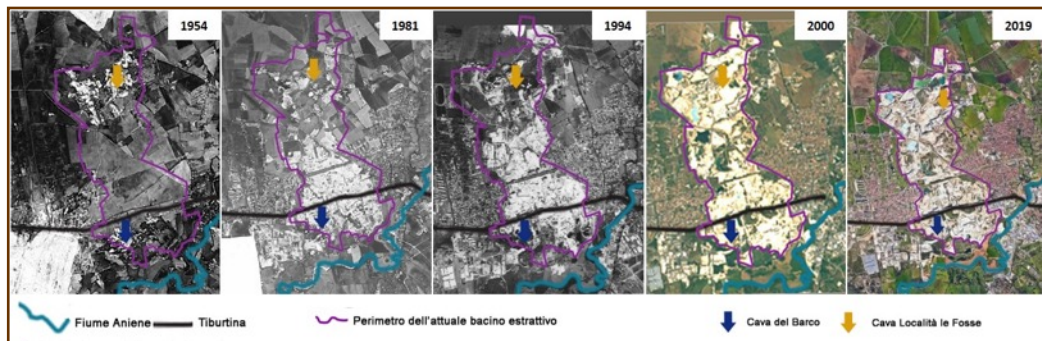


Figura 1. Evoluzione del distretto del travertino dal 1954 ad oggi.

Fonte: Elaborazione degli autori su basi IGM e Google Earth

I forti emungimenti necessari per garantire le lavorazioni, associati ai cresciuti prelievi urbani e a quelli delle vicine terme, determinano un drastico abbassamento del livello piezometrico (Carucci, 2010) con l'accelerazione di serie problematiche idrogeologiche e geologiche (subsidenza), che nel 2006 portano alla decretazione dello Stato di Emergenza. Nell'ultimo decennio, la crisi economica,

la concorrenza internazionale e l'incertezza nella possibilità di garantire gli approvvigionamenti per le problematiche generate, ha comportato la riduzione di diverse attività di estrazione e, soprattutto, dell'indotto. Nel mercato globalizzato, la delocalizzazione della manifattura in paesi a minor costo della manodopera, ha determinato la chiusura di molti laboratori artigiani locali (CGIL, 2015).

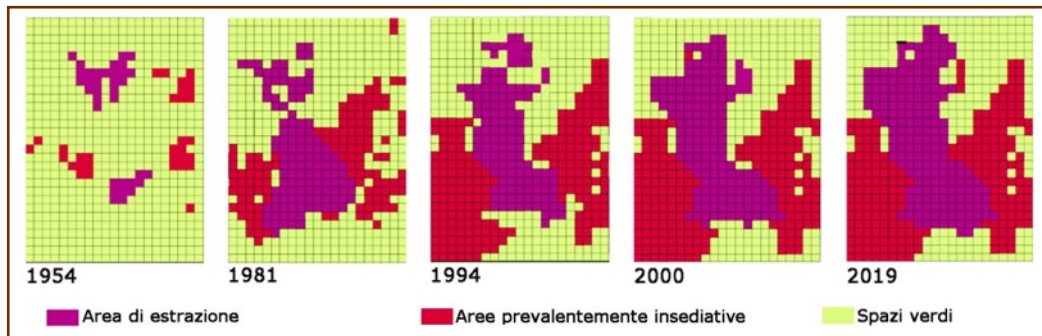


Figura 2 – Rappresentazione dell'evoluzione del bacino estrattivo su griglia 200x200m. Dopo la fase espansiva del boom economico, il maggior incremento si verifica negli anni '80 con spostamento verso nord delle attività ormai incuneate nell'urbanizzato.

Fonte: Elaborazione degli autori

Il distretto del Travertino Romano rappresenta uno dei casi più eclatanti dell'interazione tra uomo, territorio, ambiente e georisorse. L'utilizzo della pietra ha permesso la realizzazione di alcune delle opere architettoniche e artistiche più significative del mondo, ha caratterizzato l'assetto socioeconomico di intere comunità, ma ha pure generato importanti conflitti ambientali locali, legati anche al peculiare ed intenso sviluppo urbano limitrofo alle cave. Nell'attuale situazione è necessario intraprendere azioni atte a coniugare gli aspetti sociali ed economici con la

protezione ambientale e della popolazione. Dal ripristino delle cave dismesse, in una ottica di riqualificazione dell'intero bacino, alla mitigazione del rischio, sino alla gestione sostenibile delle attività e alla ripresa e valorizzazione dell'attività manifatturiera, il percorso è lungo e complesso e può essere risolto solo con un dibattito condiviso tra le Amministrazioni, i gestori, le parti sociali e le associazioni, con l'apporto fondamentale della comunità scientifica.

BIBLIOGRAFIA

Bulgarini F. (1848), *Notizie storiche, antiquarie, statistiche ed agronomiche intorno all'antichissima città di Tivoli e suo territorio*. Tipografia G. B. Zampi, Roma, 257 pp.

Carucci V. (2010), *Interazione tra acquifero superficiale e profondo nella Piana di Tivoli (Roma): Approccio multi-isotopico e modello numerico geochimico*. PhD Thesis, Università La Sapienza, Roma, 159 pp.

CGIL-FILLEA (2015), *I lapidei, struttura del settore e tendenze innovative*. Osservatorio FILLEA "Grandi imprese e lavoro", Roma, 25pp.

De Filippis L, Rossetti C., Billi A., Faccenna C (2013), *Uomo, georisorse e faglie nel Bacino delle Acque Albule, Italia centrale*. Rendiconti Online della Società Geologica Italiana Vol. 27, pp 86-97;

De Filippis L, Massoli Novelli R. (1998), *Il travertino delle Acque Albule (Tivoli): aspetti geologici ed*

ambientali in Geologia dell'Ambiente Periodico trimestrale della SIGEA Anno VI – n. 2/98, pp 1-9;

DPCM 29 settembre 2006, *Dichiarazione dello stato di emergenza in relazione ai fenomeni di subsidenza in atto nel territorio dei comuni di Guidonia Montecelio e Tivoli in provincia di Roma*. GU Serie Generale n.231 del 04-10-2006

Giampaolo C. e Aldega L. (2013), *Il travertino: la pietra di Roma*. Rendiconti Online della Società Geologica Italiana Vol. 27, pp 98-109

Giampaolo C., Lombardi G. e Mariottini M. (2008), *Pietre e costruito della città di Roma: dall'antichità ai giorni nostri*. In Funicello R., Praturlon A., Giordano G. (Eds) *La Geologia di Roma dal centro storico alla periferia*. Memorie Descrittive della Carta Geologica d'Italia, Vol. LXXX, Parte Prima