



SEMINARIO

Gestione urbana e protezione idrogeologica a Roma.

Proposte per il Comune

organizzato da Italia Nostra - Sezione romana e Sigea Società Italiana di Geologia Ambientale
presso la sede nazionale di Italia Nostra in Roma – V.le Liegi 33

giovedì 25 giugno 2015

I problemi del dissesto a Roma: come prevenirli, attraverso la gestione del rischio e la manutenzione del territorio e delle opere di difesa del suolo

Simone Ombuen

Dipartimento di Architettura, Università Roma Tre



Estraiamo treni di carbone ...



... che bruciamo disperdendo CO2 in atmosfera



Si producono nuovi tipi di eventi atmosferici ...
Asperatus mammatus



Supercella in Oklahoma, 2014



Supercella ad Ancona, 2014



... e inaudite precipitazioni



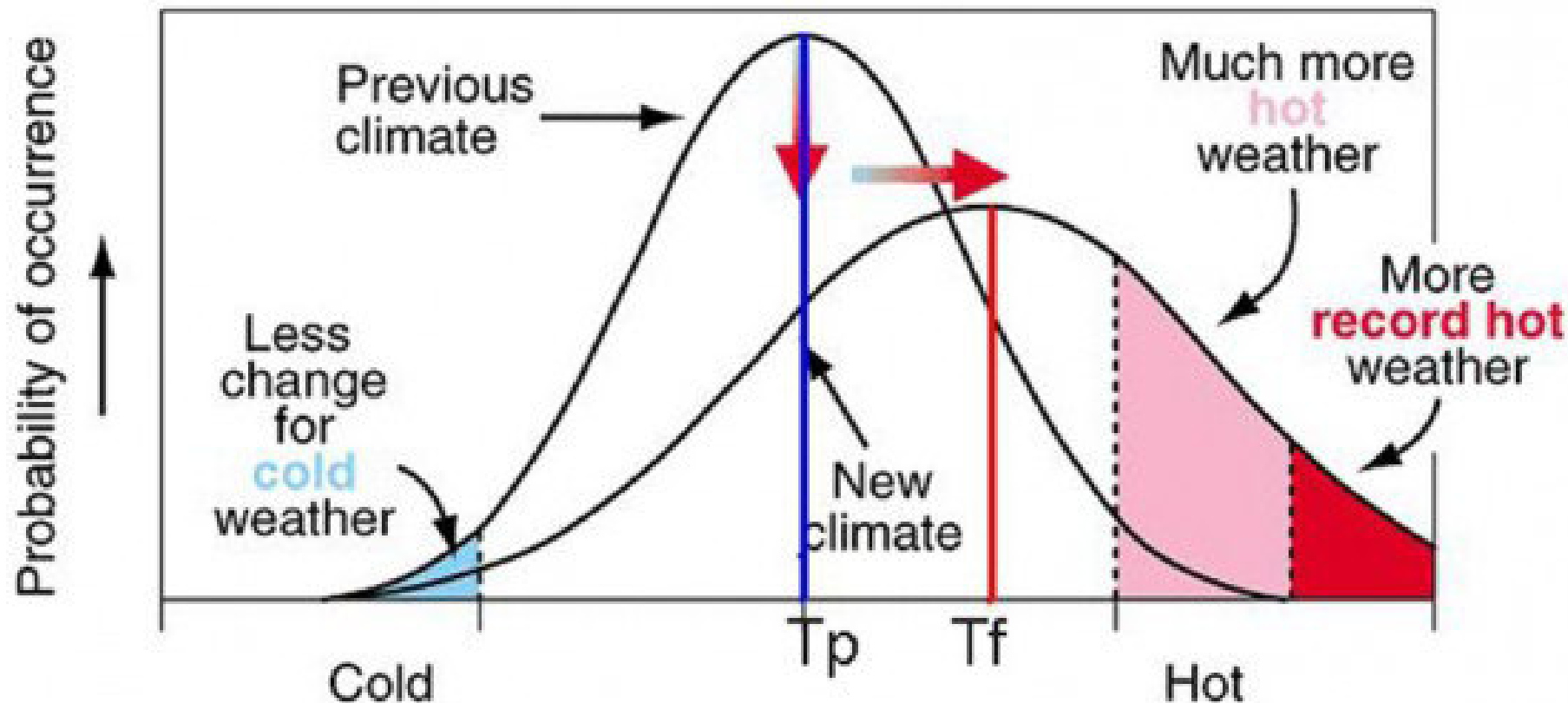
Il piano per il porto di Boston, recentemente approvato, ha adottato uno scenario climatico che prevede un innalzamento del livello del mare di 60 cm. entro il 2030 ...



... di 130 cm
entro il 2050
e di 350 cm
entro il 2100



La violenza degli eventi climatici estremi sta producendo vistosi fenomeni ovunque nel mondo; qui una frana nello Stato di Washington (USA) nel 2014

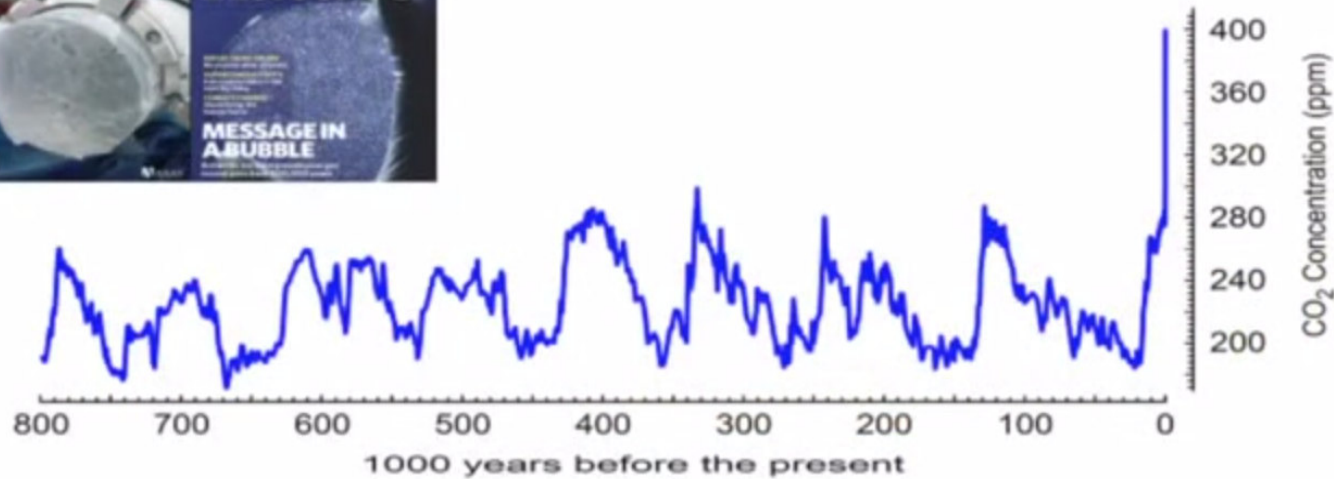


Cambiamenti nella distribuzione della probabilità degli eventi climatici

Aumentano soprattutto i climi caldo-umidi e gli eventi estremi connessi al calore, mentre restano probabilità di eventi estremi da freddo.

Unprecedented: CO₂ of the past 800,000 years

u^b



(Lüthi et al., 2008, NOAA)

**Il contributo
umano agli
eventi
meteo
estremi**

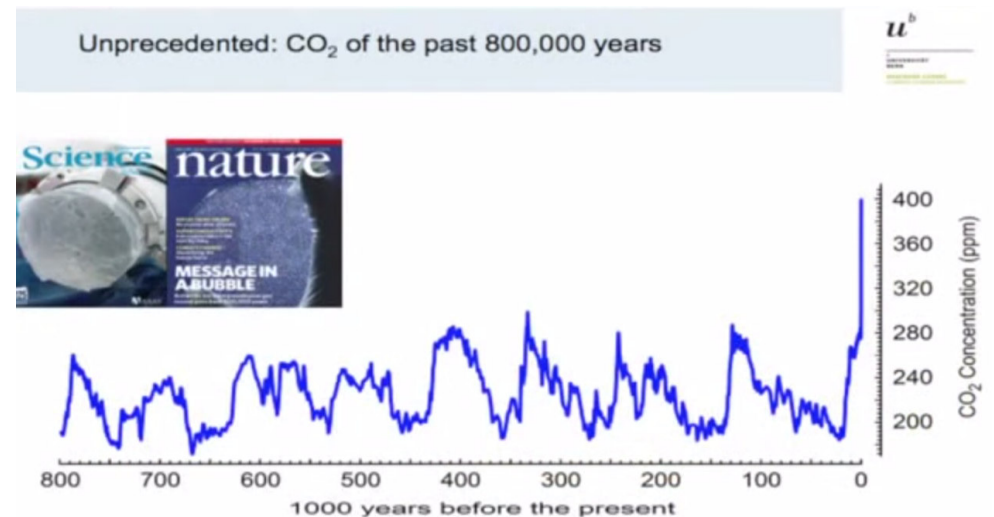
Il riscaldamento globale provocato dalle attività umane è causa del 18% di tutte le precipitazioni eccezionalmente intense e del 75% delle ondate di calore (IPCC, 2015).

Se l'aumento delle temperature arrivasse ai 2°C oltre i livelli preindustriali, l'impatto dell'uomo sul clima sarebbe responsabile del 40% di tutti gli eventi alluvionali.

Il contributo umano agli eventi meteo estremi

Il riscaldamento globale provocato dalle attività umane è causa del 18% di tutte le precipitazioni eccezionalmente intense e del 75% delle ondate di calore.

Se l'aumento delle temperature arrivasse ai 2°C oltre i livelli preindustriali, l'impatto dell'uomo sul clima sarebbe responsabile del 40% di tutti gli eventi alluvionali.



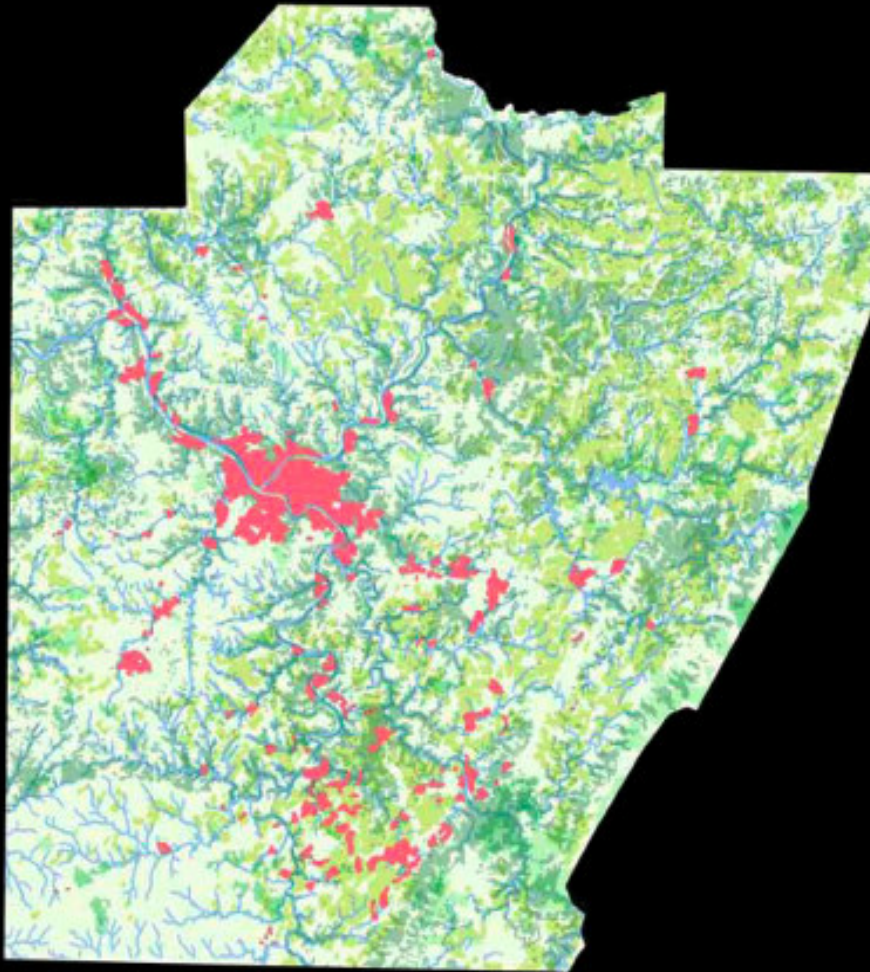
Conseguenze del cambiamento climatico globale

Gli elementi più visibili del cambiamento climatico globale sono gli **eventi meteorologici estremi**, come alluvioni, inondazioni, tornado, isole di calore, siccità estreme.

Altri eventi connessi sono gli incendi boschivi, l'aumento del livello dei mari, la perdita di biodiversità, l'estinzione di intere specie animali e vegetali, l'inaridimento dei suoli.

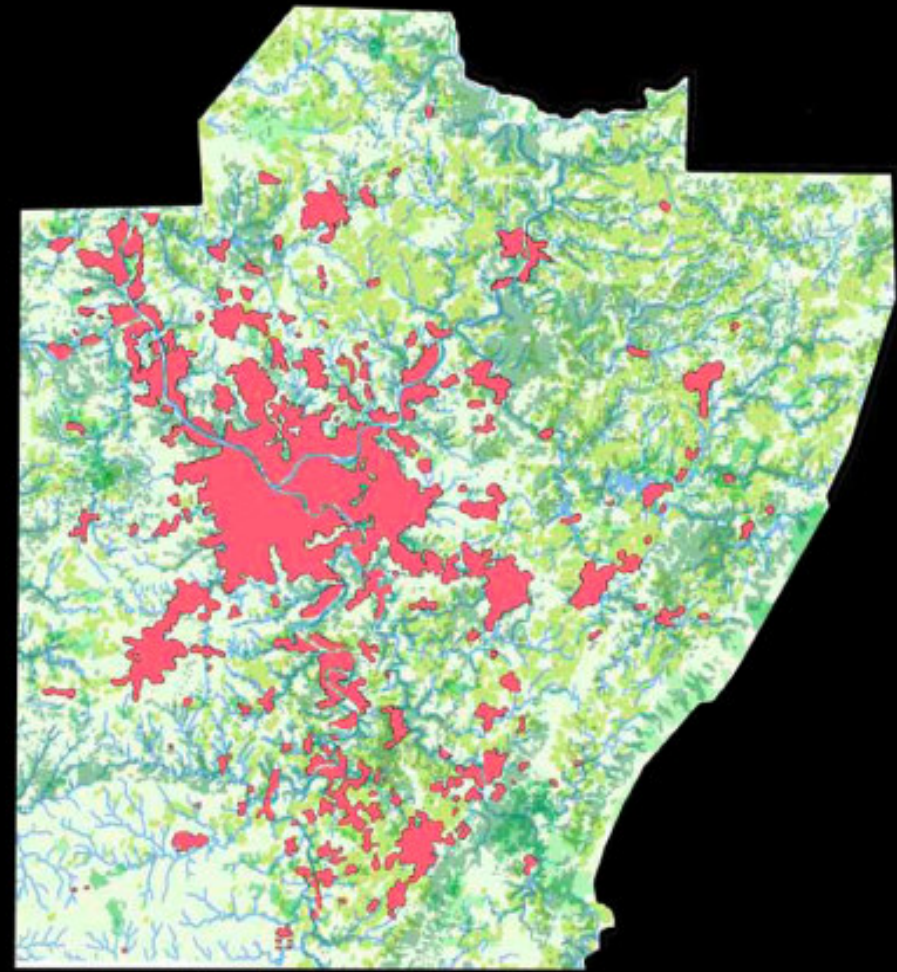


Soil sealing in Pittsburgh



1950

Population : 2.4 Million



Today

Population : 2.4 Million

Consumo di suolo pianificato



Consumo di suolo non pianificato



Cause dei dissesti del territorio

Fragilità del territorio

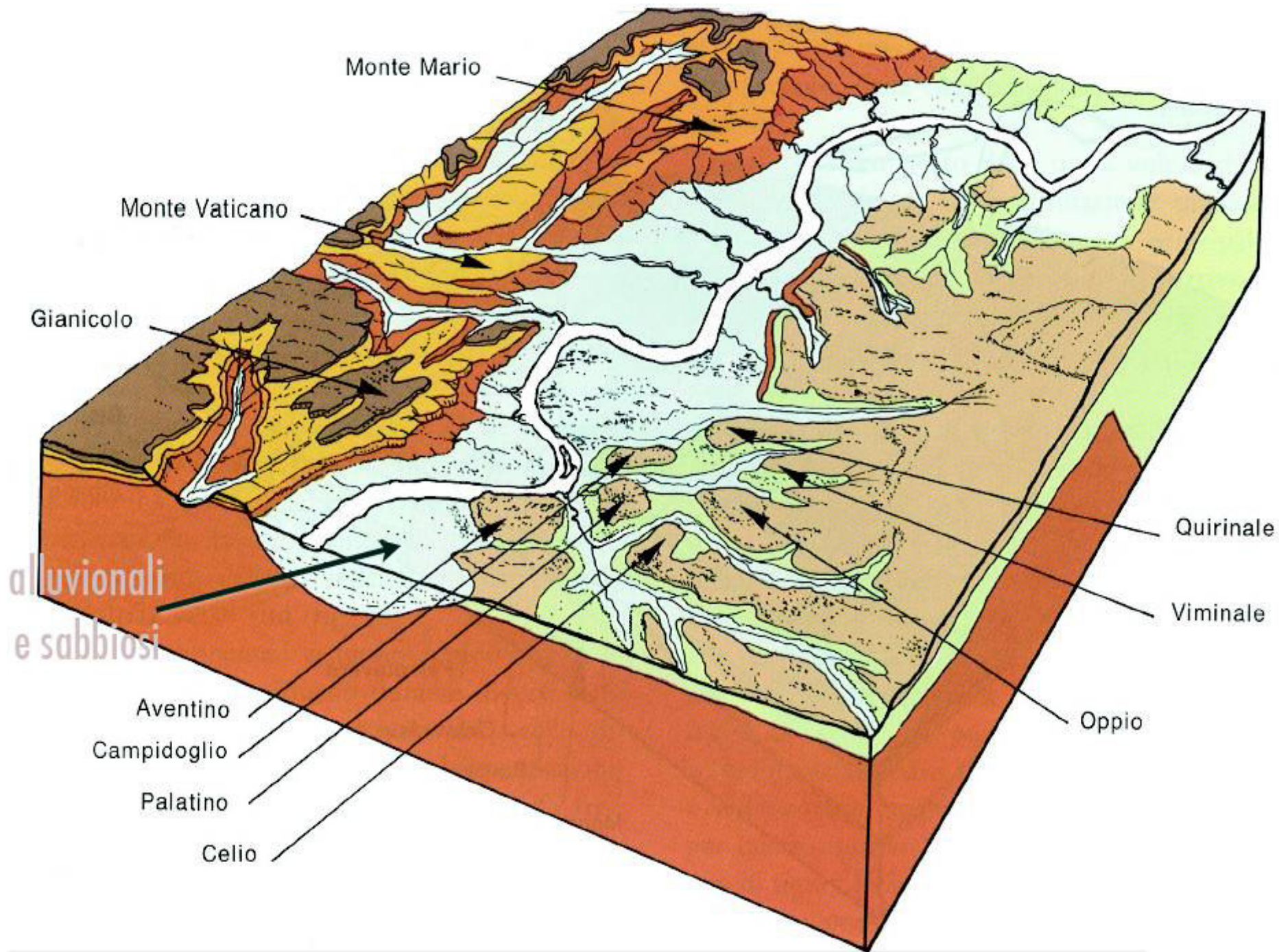
- formazioni geologiche instabili (terreni limo-argillosi)
- cavità sotterranee

Cambiamenti climatici

- eventi meteorologici estremi
- alterazioni nel comportamento dei corpi idraulici

Azione antropica

- urbanizzazione, impermeabilizzazione del suolo, conduzione delle acque
- cattiva gestione del territorio
- scarsa manutenzione
- incuria ambientale
- deficit culturale sulla mutabilità delle condizioni ambientali
- scarsa cultura del rischio



Le catastrofi sempre più frequenti sono il prodotto complesso fra uso sconosciuto del territorio (vulnerabilità) e eventi climatici estremi prodotti dai cambiamenti climatici (esposizione).

Nei territori urbanizzati il principio (conservativo) della **invarianza idraulica non è più sufficiente** perché la vulnerabilità degli insediamenti è molto cresciuta per varie cause concomitanti.

Pianificare l'adattamento climatico urbano vuol dire **aumentare la resilienza** di tutti i sistemi (infrastrutturale, ambientale, insediativo).

Il cambiamento climatico è già qui

La media delle temperature globali è già cresciuta di oltre 1,5 °C nell'ultimo secolo, e continuerà a salire.

Per far fronte a ciò sono necessari due approcci:

Mitigazione: ridurre fino ad eliminare del tutto il saldo fra emissioni climalteranti e capacità di sequestro del pianeta, al fine di bloccare l'effetto serra

Adattamento: intervenire sugli assetti del territorio e sui comportamenti umani per ridurre gli effetti negativi del cambiamento climatico

Mitigazione e adattamento nella pianificazione di città e territorio

Sino ad oggi la pianificazione ha avuto per lo più il ruolo di pianificare le trasformazioni indotte dall'uomo su ambiente e territorio, entro una prospettiva nella quale essi erano sostanzialmente a disposizione dell'umanità.

La pianificazione climatica **inverte il punto di vista**, e lavora per **ridurre gli impatti umani sull'ecosistema** e per **adattare gli insediamenti** alle trasformazioni che si stanno producendo nell'ambiente naturale del quale siamo parte.

Mitigazione e adattamento nella pianificazione di città e territorio

Il GCC **cambia la gerarchia degli interessi** pubblici differenziati che sono alla base delle scelte di pianificazione, e porta nuove finalità e diversi obiettivi nella redazione dei piani.

La pianificazione ha un ruolo importante per **accrescere la consapevolezza** di cittadini e istituzioni delle **interdipendenze sistemiche** fra le diverse componenti naturali e artificiali nelle quali si articolano il territorio e gli insediamenti.

Obiettivi e azioni di **Mitigazione**

De-carbonizzazione dell'economia

Produzione e utilizzo di energia da fonti rinnovabili

Elettrificazione del consumo di energia

Economia circolare: nessuno spreco, materie prime seconde, riciclaggio, riutilizzo

Densificazione insediativa, con riduzione del consumo di suolo e dei consumi energetici per gli spostamenti

No all'impermeabilizzazione di nuovo suolo

Edifici a energia quasi nulla

Promozione di sistemi di trasporto a basso consumo energetico (ferrovia, cabotaggio, ciclabilità)

Obiettivi e azioni di **Adattamento**

Riduzione della vulnerabilità delle città, aumento della **resilienza urbana**

Aumento della permeabilità del territorio urbano e realizzazione di tetti verdi

Piantare più alberi, riconnettere le infrastrutture verdi

Ridurre le emissioni di energia e di calore nelle città

Gestione idraulica per affrontare le inondazioni estreme

Promuovere un uso più consapevole della risorsa idrica

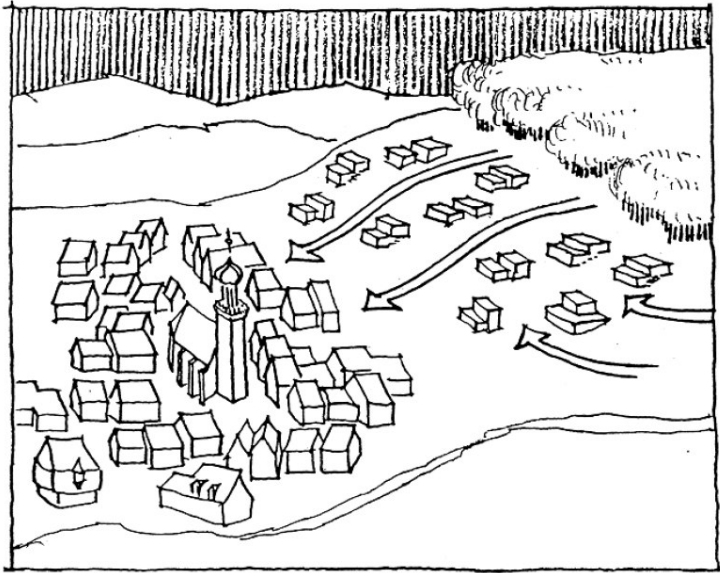
Proteggere le popolazioni fragili (giovani, anziani)

Aumentare la consapevolezza di GCC e dei suoi rischi

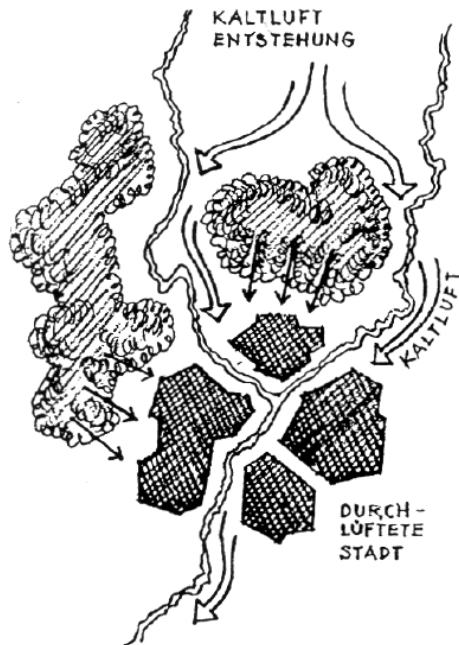
Protezione delle infrastrutture critiche

Alcune azioni del Piano di adattamento climatico di Stoccarda





Corridoi di ventilazione urbana





Recupero delle aree fluviali
Rotaie inerbite
Bus con tetti verdi
Parchi allagabili
Tetti verdi all'università



**Alcune azioni del Piano di
mitigazione e adattamento
climatico e di conservazione
della natura di Chicago**

Trasporti ferroviari

Piste ciclabili

CHICAGO CLIMATE ACTION PLAN

OUR CITY. OUR FUTURE.



Alcune azioni del Piano di mitigazione e adattamento climatico e di conservazione della natura di Chicago

Nuovi alberi messi a dimora

Coinvolgimento della popolazione

Tetti verdi



La pianificazione climatica in Italia

Salvo alcuni casi in via di formazione (Bologna, Padova, Ancona), in Italia non esistono esperienze di **piani di adattamento**, che dovrebbero avere impulso a seguito del varo del Piano Nazionale di Adattamento al GCC, attuativo della Strategia definita nello scorso aprile.

Vi è invece una certa esperienza di **piani di mitigazione** attraverso i PAES, Piani di Azione per l'Energia Sostenibile, che mirano ad accrescere l'efficienza energetica e a sviluppare la produzione d'energia da fonti alternative. Tuttavia l'assenza di procedimenti nazionali che connettano il calcolo delle emissioni a livello locale con gli **obiettivi di burden sharing** condivisi a livello nazionale per il raggiungimento degli obiettivi del Protocollo di Kyoto rendono tali esperienze poco utili alla strategia Europa 20-20-20. Non a caso la Commissione varerà a breve le linee guida per il varo dei PAES 2.0

La pianificazione climatica in Italia

In assenza di piani specifici per il clima, **molto può comunque esser fatto** all'interno degli ordinari strumenti di pianificazione urbanistico-territoriale, in particolare nei piani comunali e nella pianificazione a contenuto ambientale, quali i PTC provinciali, la pianificazione metropolitana, i piani di parchi e aree protette e la pianificazione di bacino o distretto idrografico.

La maggiore efficacia di tali previsioni dipende però da **un adeguato livello di condivisione degli obiettivi** fra piani di livello diverso e fra la pianificazione generale e quella di settore. Tale condivisione è assai difficoltosa in carenza di una riforma organica del governo del territorio, richiesta dall'INU e attesa in Italia da almeno 25 anni.

La pianificazione climatica nel Mondo

A livello globale la pianificazione climatica si è invece molto sviluppata, soprattutto grazie all'impulso dei Piani nazionali di adattamento al GCC: ad esempio Regno Unito, Irlanda, Germania, Francia, Spagna, Danimarca, Finlandia.

Alcuni esempi segnalabili di piani locali sono Copenhagen, Groningen, Amburgo, Berlino, Dresda, Essen, Jena, Heinz, Monaco, Regensburg, Rotterdam, Stoccarda, Gratz, Lione, Helsinki, Oslo, Bergen, Stoccolma, Riga, Londra, Cardiff, Dublino, Parigi, Boston, Chicago, New Orleans, New York, Toronto, Canberra, Johannesburg, Lagos, Pechino, Hong Kong, Shanghai, Dongtan, Singapore.

Cfr. <http://www.c40.org/cities>

L'urbanizzazione del mondo

Le 27 città del mondo con più di 10 milioni di abitanti, che producono il 15% del prodotto lordo mondiale raccolgono oggi il 6,7 % della popolazione.

Sono responsabili del 9% del consumo di elettricità globale, del 10% del consumo di carburanti e del 13% dei rifiuti solidi.

L'urbanizzazione è uno dei fenomeni sociali più evidenti dell'ultimo secolo. Dal 1900 al 2011 la popolazione urbana è cresciuta da 220 milioni di persone, pari al 13% della popolazione di allora, a 3 miliardi e 530 milioni, pari al 52% del totale.

Il culmine della crescita delle città è rappresentato dalle **megalopoli**, definite come le aree metropolitane con più di 10 milioni di abitanti. Il numero delle megalopoli cresce costantemente: erano otto nel 1970 e 27 nel 2010 (per complessivi 460 milioni di abitanti, pari al 6,7% della popolazione mondiale); saranno 37 entro il 2020.

A causa dei flussi migratori prodotti da guerre e cambiamenti climatici **la popolazione urbana continua a crescere.**

Vanno emergendo domande sempre più forti da parte di soggetti socialmente deboli e incapienti per reddito, a cui occorre dare risposte offrendo occasioni

abitative formative reddituali

Resilienza e sostenibilità possono costituire i driver per un diverso tipo di crescita urbana, per un diverso modello di sviluppo.

decarbonizzazione, economia circolare

efficienza, riuso, riciclo

potenziamento delle green and blue infrastructures

L'urbanistica del futuro per essere sostenibile dovrà essere molto diversa da quella che abbiamo sinora conosciuto

- Zero consumo di suolo
 - Zero consumi di combustibili fossili
 - Zero rifiuti, zero scarti
 - Flussi di materia a km zero
 - Autosufficienza alimentare dei territori
 - Autosufficienza energetica
 - Affrancamento dalla finanza globalizzata
- ... eppure ci sarà ancora la rendita urbana

Il Bilancio di sostenibilità

La crescita delle città ha posto sfide di sostenibilità ambientale, tanto da stimolare nuove discipline scientifiche dedicate espressamente allo studio dei flussi di energia e di materia che coinvolgono le città, e che consentono di calcolare le emissioni di gas serra dalle città e l'efficienza nell'utilizzo delle risorse nel ciclo urbano.

Fra i parametri più studiati: l'uso di elettricità; il consumo di carburanti per il traffico veicolare, per il riscaldamento degli edifici e per il funzionamento degli impianti industriali; il consumo d'acqua, la produzione di rifiuti, il consumo di cemento e di acciaio.

Un nuovo Piano

non più alla scala municipale ma a quella del fenomeno della «metropolizzazione»

«strutturale», cioè non conformativo dei diritti edificatori ma solo programmatico

a «consumo di suolo zero» con interventi che aumentano il «potenziale di rigenerazione ecologica della città» e i livelli di biodiversità

con regole generali per i piani (regolativi) municipali, comprese quelle fiscali a sostegno della rigenerazione urbana

Un Piano fondato e articolato

sulle due reti fondamentali che sostengono la struttura urbana: le reti infrastrutturali (mobilità, energia) e la rete ecologica;

sulle Aree strategiche, preventivamente selezionate tra tutte quelle possibili (utilità, consenso)

Qualche proposta operativa

costituire efficaci strumenti di **limitazione dell'offerta speculativa** aggiuntiva e di stabilizzazione dei prezzi immobiliari

stimolare il **riutilizzo dei suoli già urbanizzati** ed ora dismessi, consentendo nel contempo un più efficiente sfruttamento degli investimenti urbanizzativi già effettuati ed oggi sfruttati a livello gravemente sub-ottimale

premiare il **riuso virtuoso del suolo già urbanizzato**, con programmi che promuovano la restituzione ad usi sostenibili di suoli compromessi ma a bassissima densità d'uso, o abbandonati

Per bilanci dell'uso del suolo

Pensare all'uso del suolo in modo dinamico comporta la costruzione logica di sistemi di valutazione e di veri e propri bilanci nell'uso del suolo, da introdurre nella pianificazione locale ed ai quali assegnare obiettivi valutati alla scala dell'area vasta.

Occorre passare da un paradigma limitativo (il consumo) ad un modo dialettico e dinamico (l'uso) che consenta di evitare blocchi rigidi (ogni trasformazione ha bisogno operativamente di occupare suoli) e di perseguire i veri obiettivi di riduzione dell'impronta.

Alcune prime applicazioni
Verso la Carta della Vulnerabilità Climatica di Roma
per una maggiore consapevolezza dei livelli di rischio

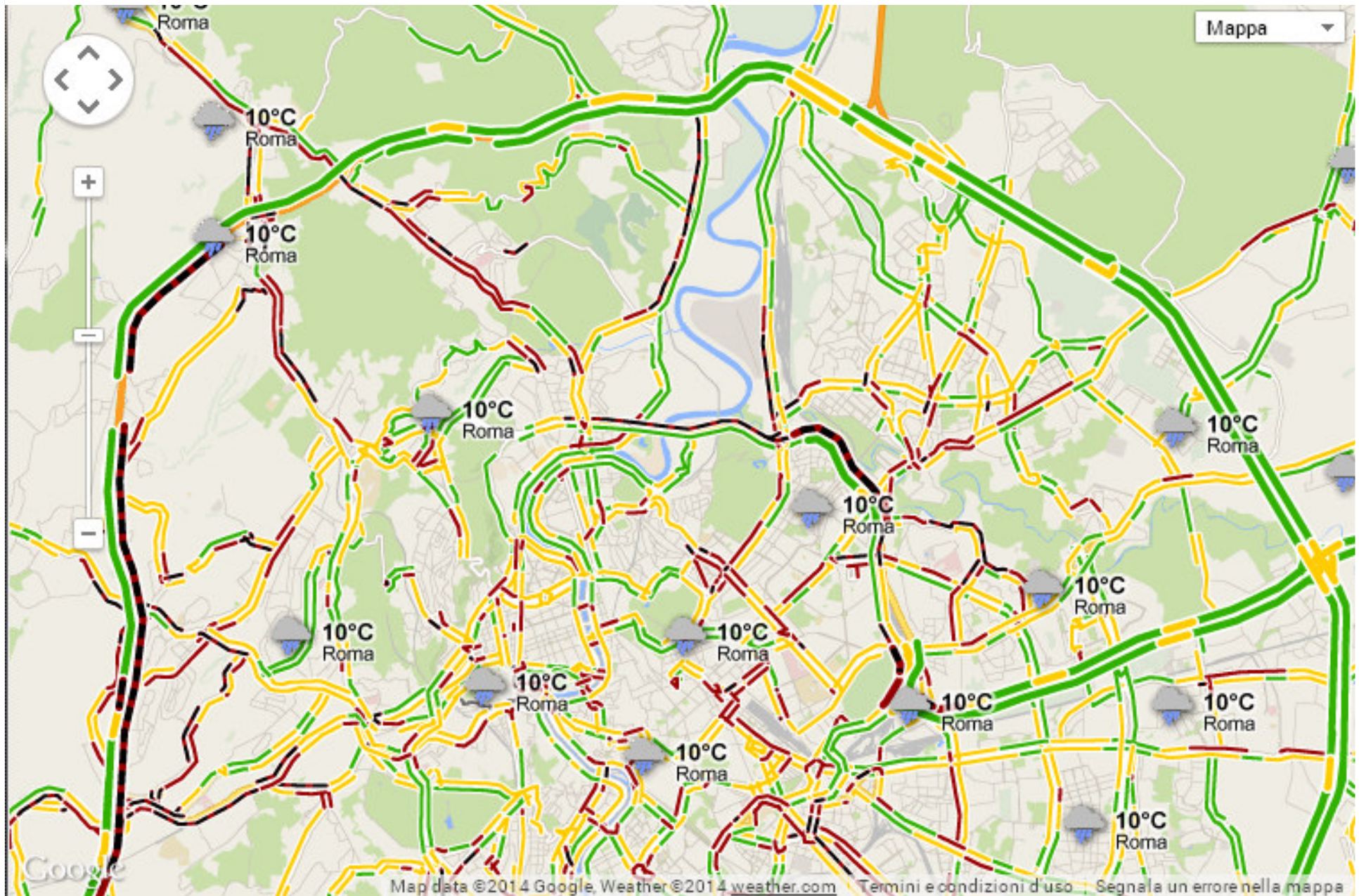




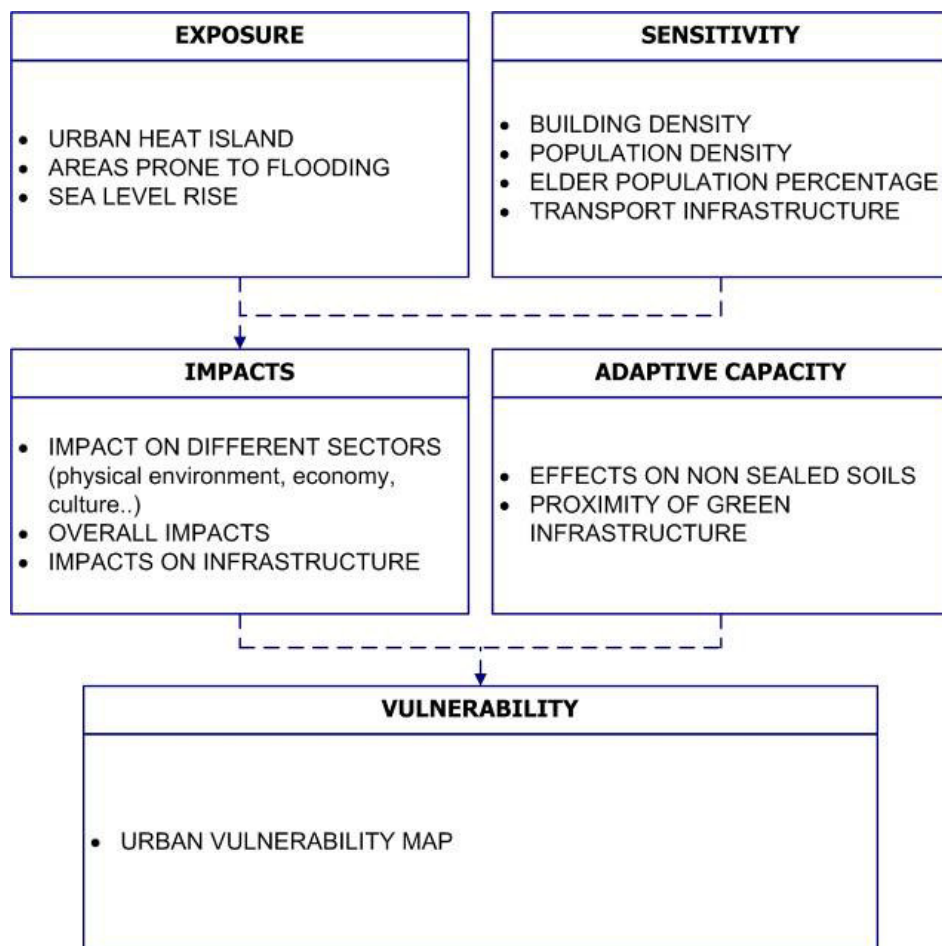
Recenti nubifragi a Roma (31.01.14, 180 mm di pioggia in 24 ore, 140 in 7 ore) hanno mostrato la gravità dei rischi climatici e l'interdipendenza fra i diversi tipi di rischi



Problemi alle infrastrutture di Roma il 31 gennaio 2014 alle 11:20
dal sito web www.automap.it



Metodologia

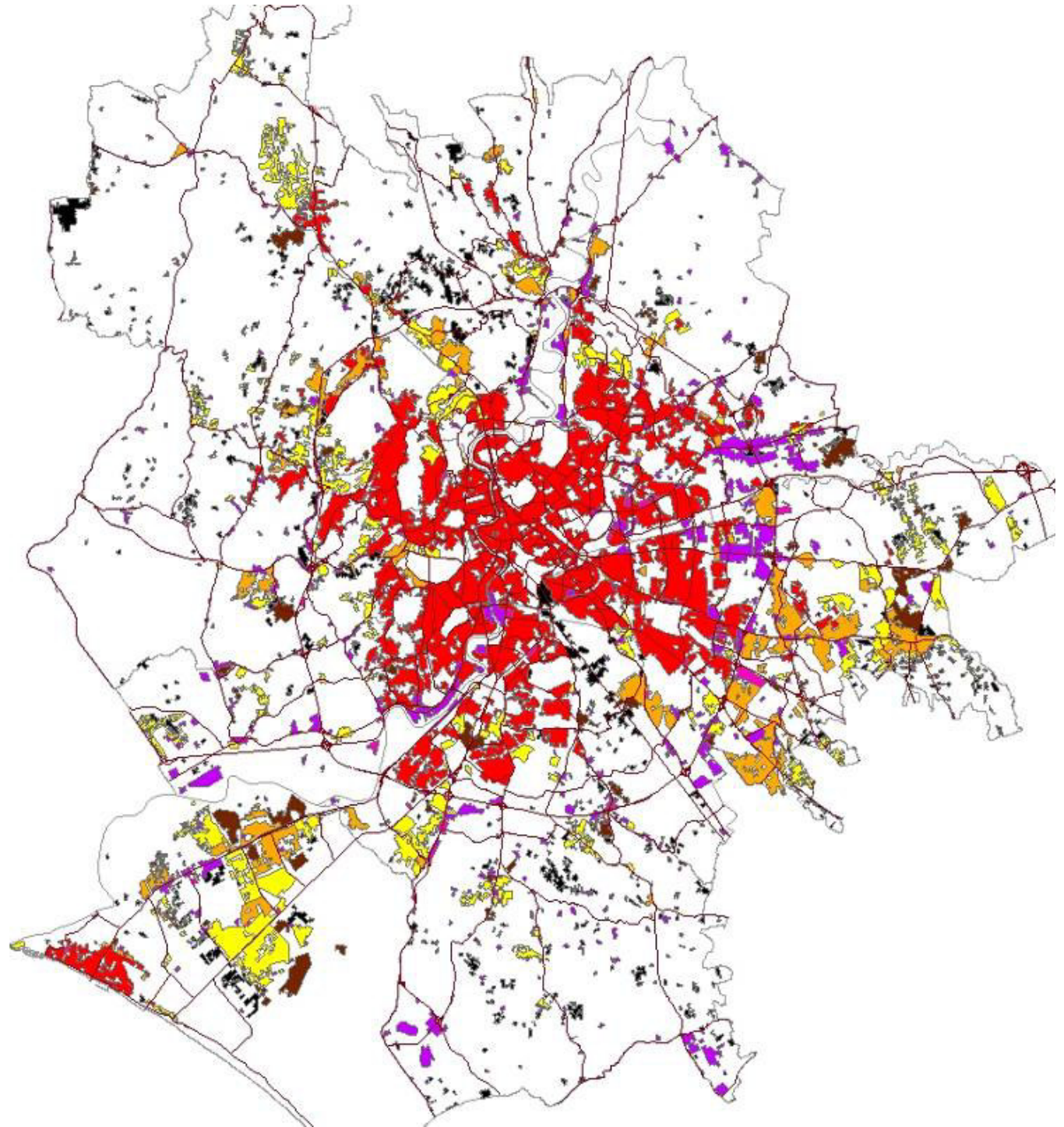


La metodologia adottata deriva da una ricerca ESPON sulla vulnerabilità delle regioni europee ai cambiamenti climatici.

- **Esposizione:** natura e grado in cui un sistema è esposto alle variazioni climatiche.
- **Sensibilità:** grado in cui un sistema è affetto da stimoli legati al clima.
- **Impatti:** conseguenze dei cambiamenti climatici sui sistemi naturali e umani.
- **Capacità di adattamento:** la capacità di un sistema naturale o umano di adeguarsi ai cambiamenti climatici, a moderare eventuali danni, a trarre vantaggio dalle opportunità, o per far fronte alle conseguenze.
- **Vulnerabilità:** grado in cui un sistema è suscettibile, o incapace di far fronte, agli effetti negativi dei cambiamenti climatici.

Definizione delle unità spaziali

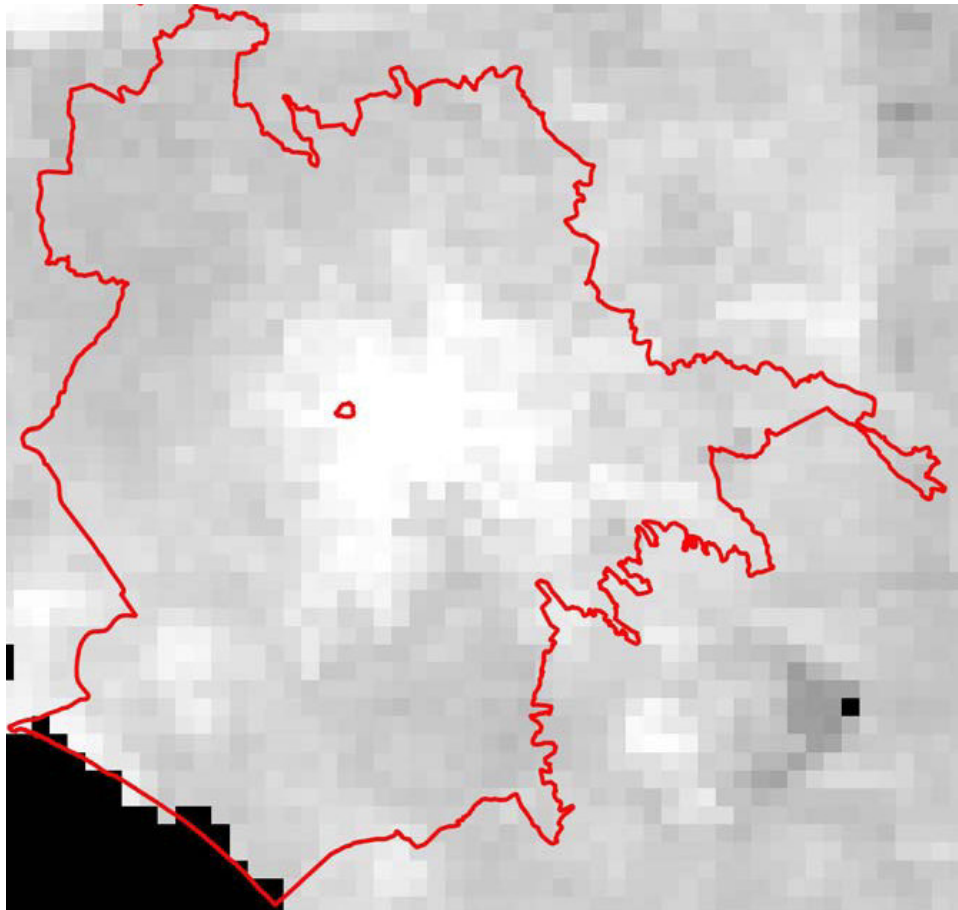
L'area del comune è stata suddivisa in un ampio numero di unità spaziali omogenee, ottenute dalla suddivisione dei poligoni della Carta d'uso del suolo della Regione Lazio in unità più piccole attraverso l'utilizzo di una griglia che rappresenta il reticolo delle strade principali.



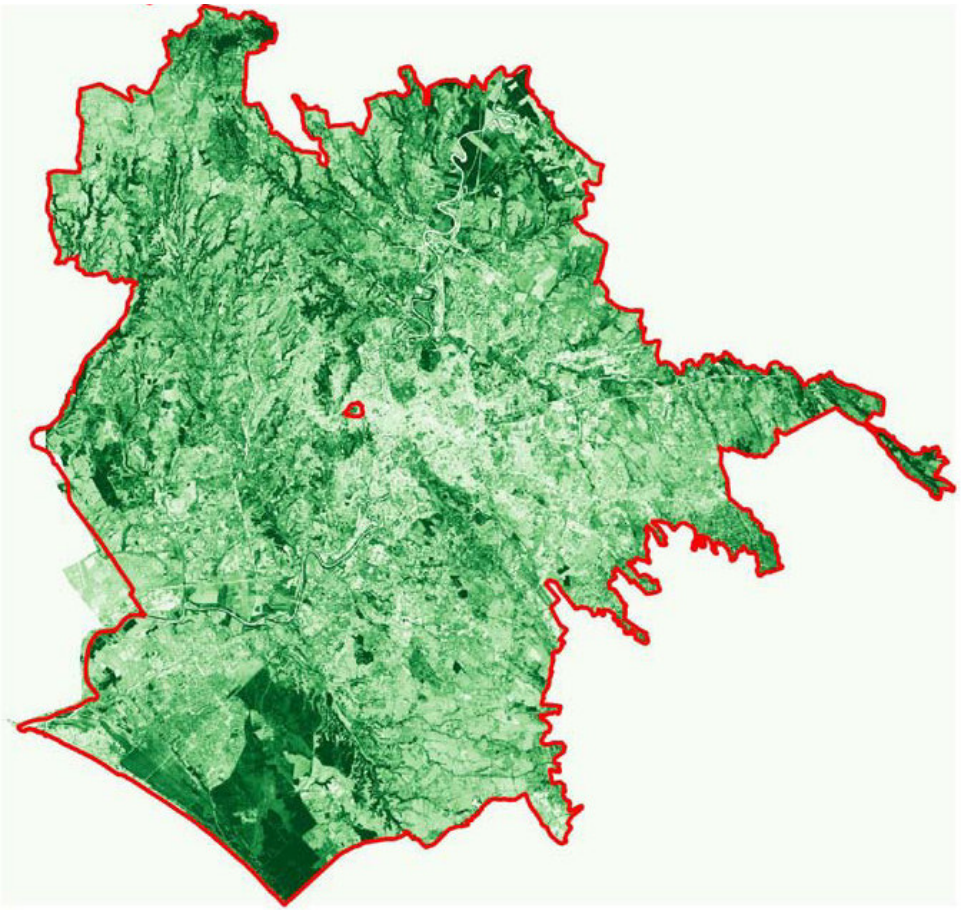
Le osservazioni satellitari come base principale per la costruzione del sistema di valutazioni

Le immagini satellitari e il software di interpretazione sono forniti dall'ENEA-UTMEA grazie ad una apposita convenzione di ricerca con Roma Tre

Roma il 15.07.2003 alle 21:30 (heat island effect – notte tropicale) per come risulta dalle immagini del satellite MODIS

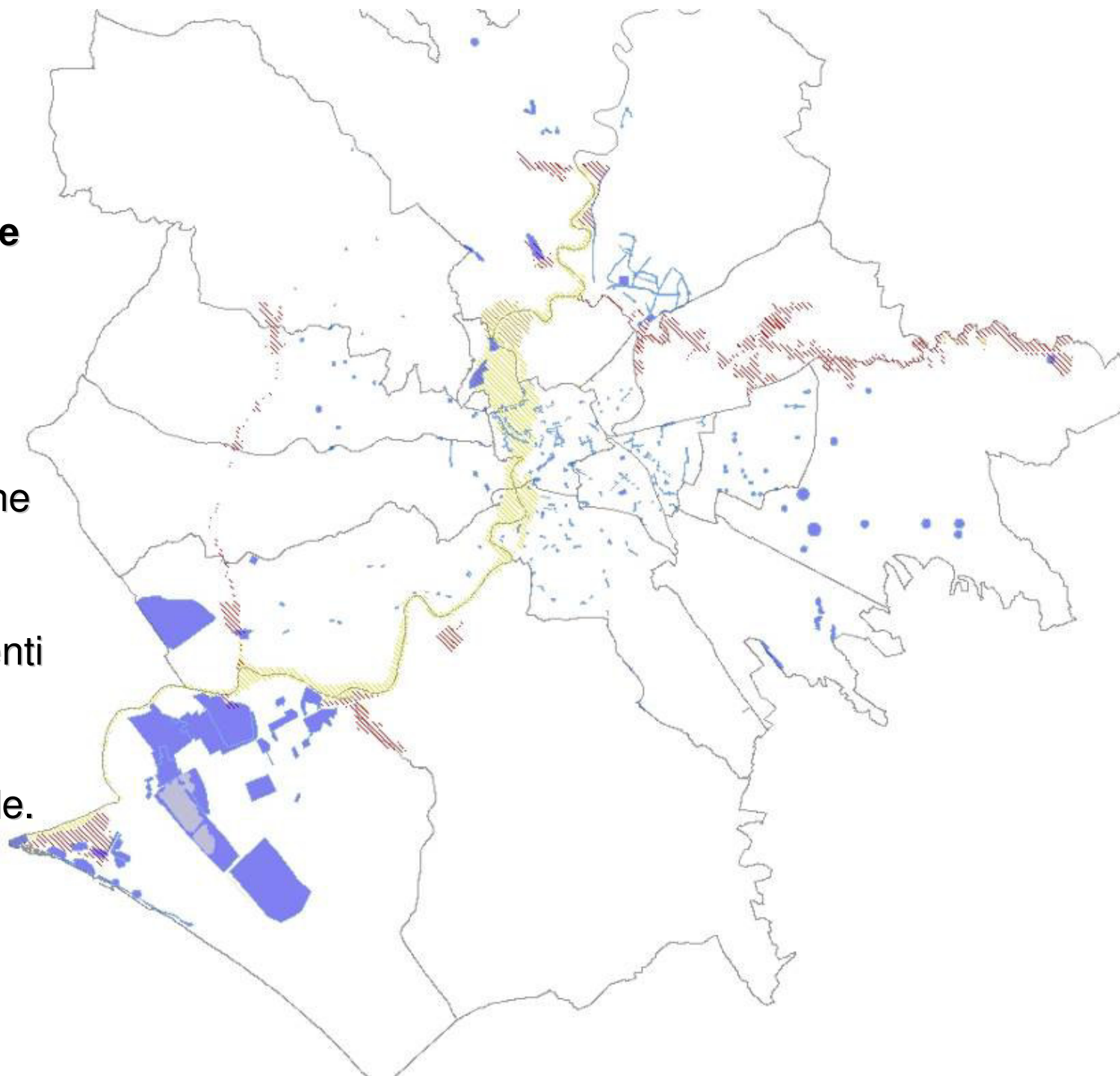


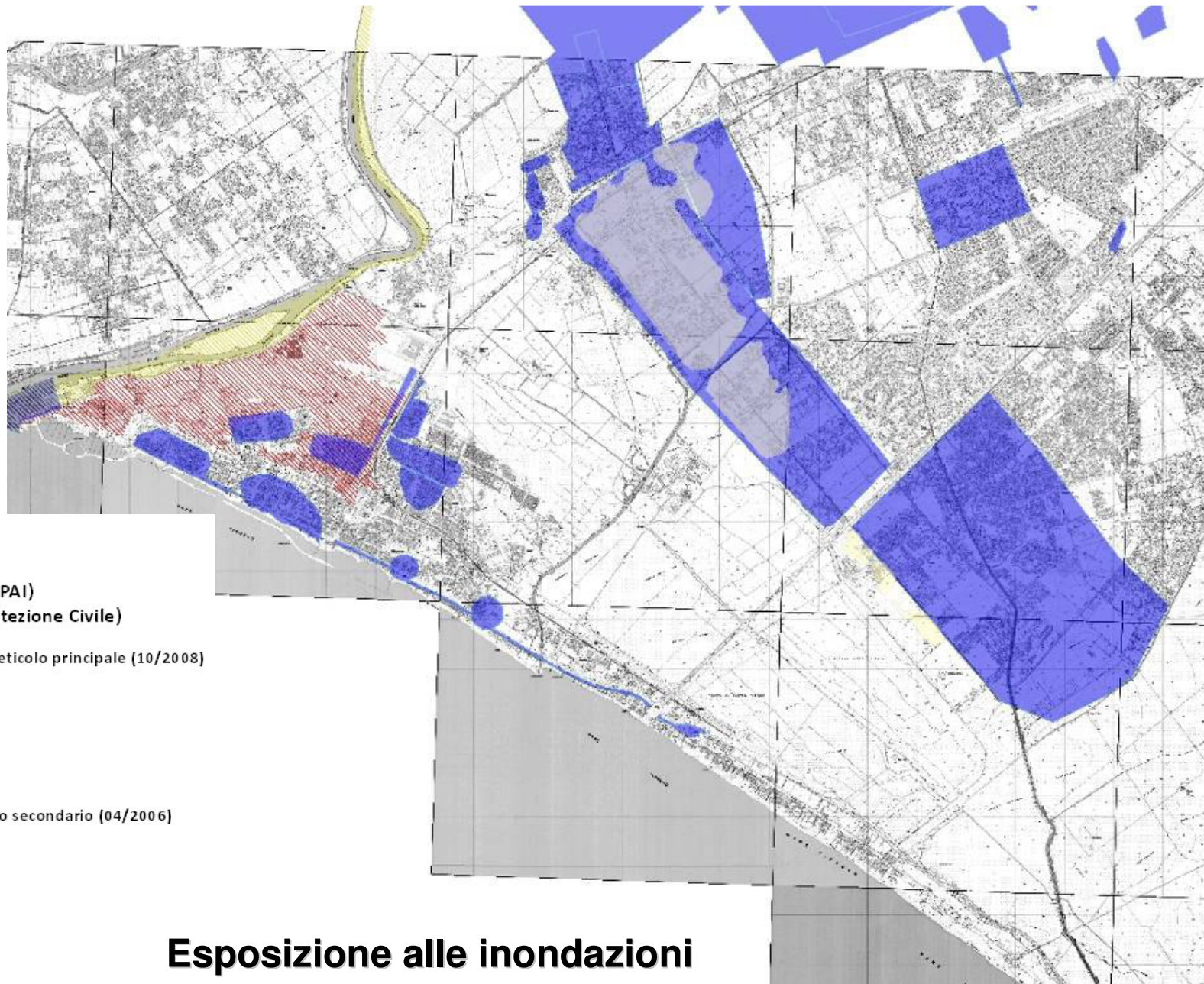
Roma alla stassa data, letta interpretando i dati del satellite Landsat 7 per l'indicatore NDVI Normalized Difference Vegetation Index



Esposizione alle inondazioni a Roma

Questa mappa della esposizione illustra le aree esposte a inondazioni, secondo gli eventi del passato registrati dagli uffici della Protezione Civile.





SENSIBILITA'

**Fasce di esondazione
e rischio idraulico (base PAI)
Allagamenti rilevati (Protezione Civile)**

Fasce di assetto idraulico - reticolo principale (10/2008)

 FASCIA AA

 FASCIA A

 FASCIA B

Rischio idraulico R4 - reticolo secondario (04/2006)



Allagamenti



Confini comunali



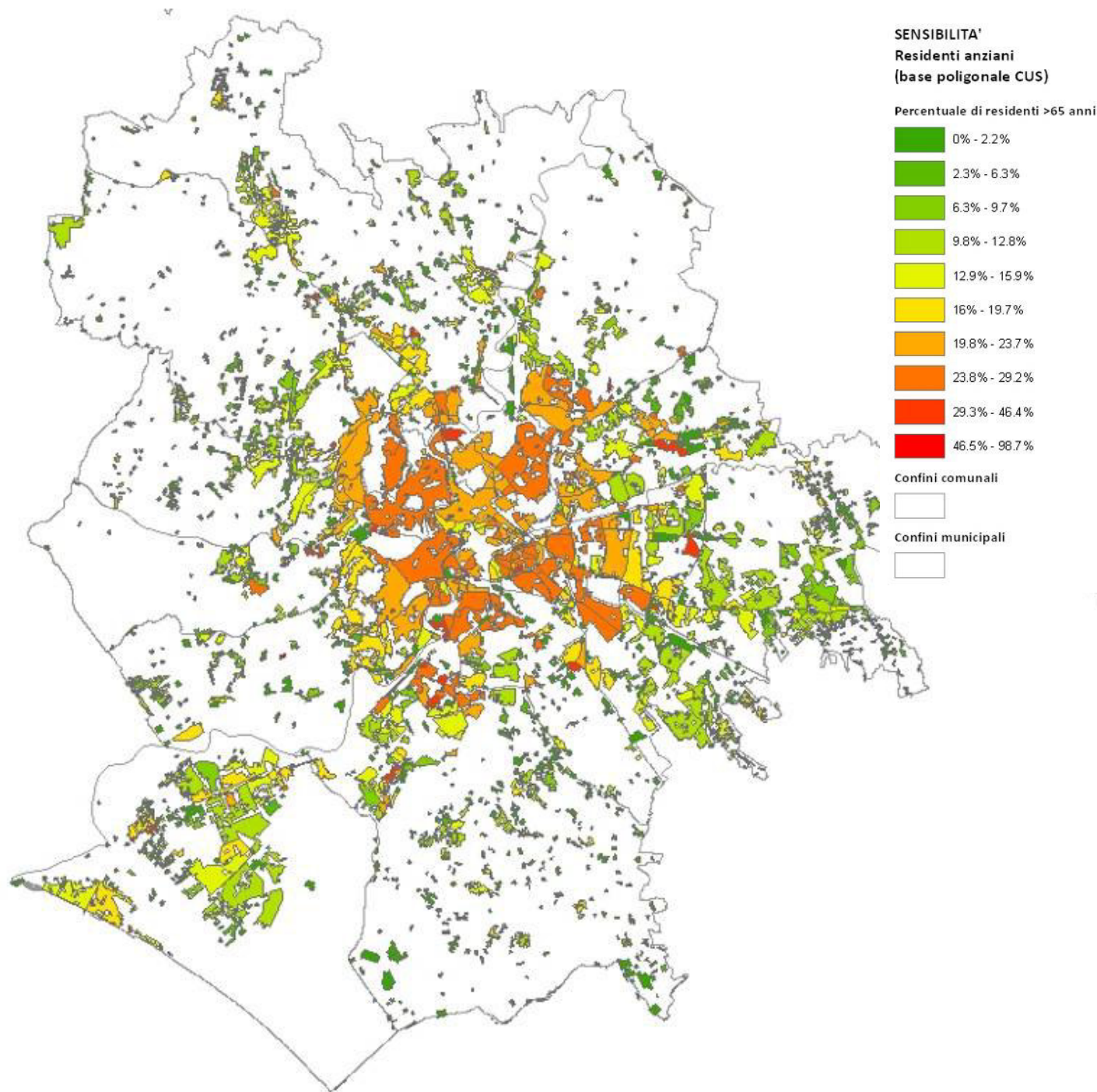
Confini municipali



**Esposizione alle inondazioni
Un dettaglio della zona costiera**

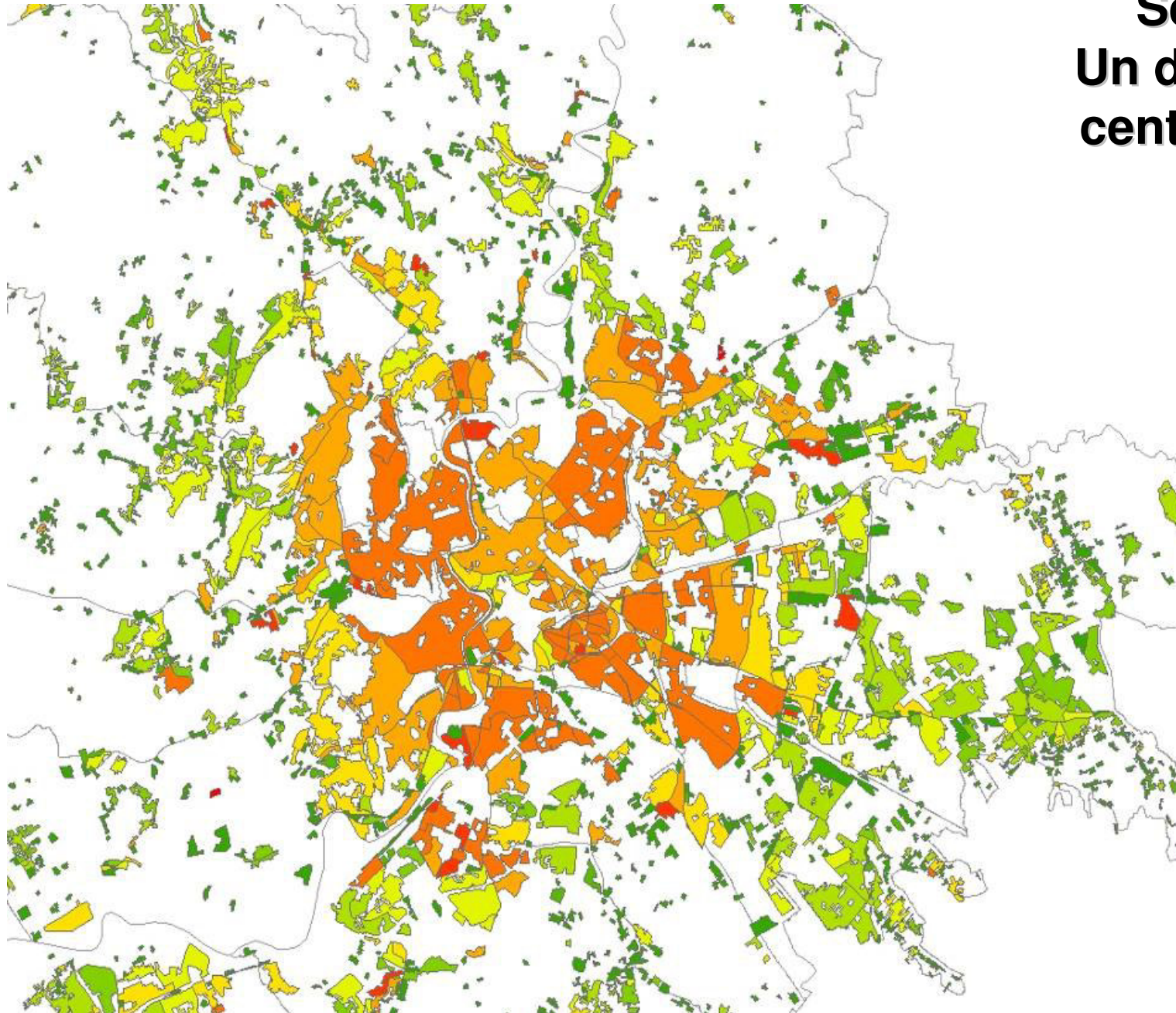
Sensibilità

Questa mappa della sensibilità illustra la percentuale di popolazione anziana in ogni unità spaziale, derivata dai dati del censimento 2011 dell'Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT).



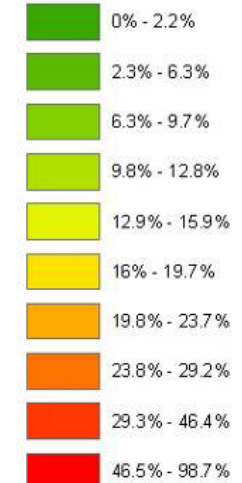
Sensibilità

Un dettaglio del centro di Roma



SENSIBILITA'
Residenti anziani
(base poligonale CUS)

Percentuale di residenti >65 anni



Confini comunali



Confini municipali



Capacità adattiva



Questa mappa della capacità adattiva mostra la quantità di suolo impermeabile e, di conseguenza, la capacità dei diversi settori di essere meno inclini agli effetti di inondazioni, e anche all'isola di calore.

Prossimi passi

Partendo da questi dati, e dopo avere assegnati pesi differenti e punteggi alle diverse variabili, viene effettuato un calcolo della vulnerabilità di ciascuna unità spaziale secondo il metodo derivato dalla ricerca ESPON.

La mappa della vulnerabilità è destinata ad essere un supporto per le future politiche di pianificazione territoriale con un occhio sia alle politiche di adattamento che a quelle di mitigazione.

La Carta della Vulnerabilità di Roma 1.0 è stata consegnata e condivisa con l'Amministrazione di Roma Capitale in occasione dell'evento di avvio del programma Rome Resilient City, finanziato dalla Fondazione Rockefeller.

Bibliografia

European Union, Green Paper “Adaptation to the Global Climate Change in Europe”

European Union, White Paper “Adapting to the climate changes: toward an European common Action Framework”.

EEA reports: "Urban adaptation to climate change in Europe" and "Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2012"

Filpa A., Ombuen S., (2012). ‘L’adattamento climatico e il governo del territorio’. Urbanistica Informazioni, vol. 241

Filpa A., Ombuen S. (curatela) (2014) ‘Comprendere i cambiamenti climatici. Pianificare per l’adattamento’
UrbanisticaTre Quaderni, n. 5, Roma

E.M. Fisher, R. Knutti (2015) “Antropogenic contribution to global occurrence of heavy-precipitation and high-temperature extremes”, Nature Climate Change, <http://www.nature.com/nclimate/journal/vaop/ncurrent/full/nclimate2617.html>

C.A.Kennedy (2015) “Energy and material flows of megacities” Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America <http://www.pnas.org/content/early/2015/04/22/1504315112>

Musco F., Zanchini E, a cura di (2014) “Il clima cambia le città”, FrancoAngeli

Ombuen S. (2010). La dimensione energetica e ambientale nella pianificazione locale. Urbanistica Informazioni, vol. 230

Ombuen S (2015) ‘Ambiente e sostenibilità nello sviluppo urbano’ in Brunelli R (a cura di) “I cambiamenti climatici tra mitigazione e adattamento” MATTM, PON GAS

Ombuen S (2015) “Geologia e cambiamento climatico: dalla conoscenza al piano”, in Geologia dell’Ambiente, Periodico trimestrale della SIGEA - Società Italiana di Geologia Ambientale n. 2/2015

Per maggiori informazioni sulle politiche connesse al GCC vedi

<https://www.cmcc.it/>

<http://climate-adapt.eea.europa.eu/>

Grazie per l'attenzione

Per ulteriori informazioni, il quadro dei componenti l'unità di ricerca di Roma Tre

Simone Ombuen simone.ombuen@uniroma3.it

Andrea Filpa andrea.filpa@uniroma3.it

Lorenzo Barbieri lorenzo.barbieri@uniroma3.it

Federica Benelli fed.benelli@gmail.com

Flavio Camerata f.camerata@gmail.com

Valeria Pellegrini vale.urbanlab@gmail.com

