

Strumenti utili per l'adattamento ai cambiamenti climatici: una panoramica su sei città italiane

Documento allegato al Rapporto: Spano D., Mereu V., Bacciu V., Barbato G., Casartelli V., Ellena M., Lamesso E., Ledda A., Marras S., Mercogliano P., Monteleone L., Mysiak J., Padulano R., Raffa M., Ruiu M.G.G., Serra V., Villani V., 2021. "Analisi del rischio. I cambiamenti climatici in sei città italiane". DOI: [10.25424/cmcc/analisi_del_rischio_2021](https://doi.org/10.25424/cmcc/analisi_del_rischio_2021)

Autori: Antonio Ledda, Vittorio Serra, Maria Grazia Gavina Ruiu, Valentina Bacciu, Serena Marras, Valentina Mereu

Indice

1. Introduzione	1
2. Metodo	2
3. Risultati	4
4. Bibliografia	15

Elenco delle tabelle

Tabella 1 Criteri adottati per analizzare strategie, piani, programmi e progetti.	3
Tabella 2 Sistema di valutazione degli strumenti rispetto all'inclusione di questioni di adattamento.	4
Tabella 3 Strategie, piani, programmi o progetti individuati e analizzati rispetto al tema dell'adattamento.	4

1. Introduzione

Questo documento contiene la descrizione del metodo e dei risultati relativi alla valutazione di alcuni strumenti (strategie, piani, programmi, progetti) delle sei città campione (Bologna, Milano, Napoli, Roma, Torino e Venezia), i quali possono avere un ruolo - esplicito o implicito - nel fronteggiare i rischi climatici. La ricerca è stata svolta tra febbraio e giugno 2021, col supporto di dirigenti e/o responsabili di diversi settori dei comuni considerati.

La sezione 2 descrive il metodo, il quale si fonda su criteri radicati nella letteratura scientifica internazionale e nella strategia europea e nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici. La

sezione 3 riassume i principali risultati della ricerca, i quali sono ulteriormente dettagliati nelle schede di approfondimento pubblicate sul sito internet <https://www.cmcc.it/it/rischio-clima-citta-2021>. La sezione 4 elenca i principali riferimenti bibliografici sui quali poggia lo studio.

2. Metodo

Il metodo si basa sull'applicazione di quattro criteri per l'analisi di strategie, piani, programmi, progetti, al fine di verificarne i contenuti rispetto al tema dell'adattamento ai cambiamenti climatici. I criteri derivano principalmente da analisi e sintesi della letteratura scientifica e poggiano in parte sui contenuti della Strategia europea (European Commission, 2013) e nazionale (MEPLS, 2015) di adattamento ai cambiamenti climatici (Tabella 1). I quattro criteri consentono potenzialmente di applicare il metodo a diverse scale e in diversi contesti territoriali (Ledda et al., 2021).

I criteri (Tabella 1) permettono di verificare se: (i) gli strumenti si riferiscono a strategie internazionali, europee, nazionali, o regionali di adattamento ai cambiamenti climatici (per esempio, se fanno riferimento alla Strategia europea di adattamento ai cambiamenti climatici, alla strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici, eccetera) e/o a piani di adattamento, che costituiscono un quadro per la definizione di obiettivi e azioni di adattamento a livello regionale e locale; (ii) gli obiettivi e (iii) le misure o azioni di adattamento sono definite dagli strumenti (anche in forma implicita); (iv) è inclusa un'analisi climatica su serie storiche e/o proiezioni future (Regione Autonoma della Sardegna, 2019). Per i dettagli sul metodo, si vedano: De Montis et al. (2018a, 2018b) e Ledda et al. (2020; 2021).

Tabella 1 Criteri adottati per analizzare strategie, piani, programmi e progetti.






Criterio	Aspetti chiave	Riferimenti bibliografici
1 Strategia o piano di adattamento	I documenti (strumenti) si riferiscono a strategie o piani di adattamento ai cambiamenti climatici.	European Commission (2013); MEPLS (2015); De Montis et al. (2018a); Ledda et al. (2020; 2021).
2 Obiettivi di adattamento	I documenti definiscono obiettivi di adattamento ai cambiamenti climatici.	Runhaar et al. (2018); Byer et al. (2018); De Montis et al. (2018b); Ledda et al. (2021).
3 Misure di adattamento	Gli strumenti contengono misure di adattamento esplicite (definite appositamente in risposta ai cambiamenti climatici) o implicite (non appositamente definite come risposta ai cambiamenti climatici, ma utili anche per l'adattamento).	European Commission (2013), MEPLS (2015), Donner et al. (2016); De Montis et al. (2018a); Ledda et al. (2020).
4 Analisi climatica	Analisi climatica su serie storiche e/o proiezioni future.	Prutsch et al. (2010); Smith et al. (2005); De Montis et al. (2018b); Ledda et al. (2021).

Il metodo è stato applicato su sei città: Bologna, Milano, Napoli, Roma, Torino e Venezia. Tra febbraio e giugno 2021 sono stati contattati funzionari, dirigenti, responsabili e altri che, direttamente o indirettamente, potevano essere coinvolti nella stesura, adozione o approvazione di strategie, piani, programmi e progetti elaborati per diversi settori tra i quali, ma non solo, quelli della pianificazione territoriale, dell'urbanistica, dell'ambiente, dei trasporti, del verde pubblico. I contatti sono stati recuperati sui siti internet istituzionali dei comuni coinvolti nella ricerca. Ai soggetti coinvolti è stato esplicitamente chiesto se erano a conoscenza di iniziative di adattamento ai cambiamenti climatici -promosse dalla propria amministrazione- in termini di strategie, piani, programmi e progetti adottati -o approvati.

A fini puramente indicativi, per apprezzare le prestazioni degli strumenti rispetto ai quattro criteri è stato elaborato anche uno schema grafico utile per presentare la sintesi delle analisi (Tabella 2). Si precisa che la performance degli strumenti non entra nel merito del tipo di strategia, piano, programma o progetto considerato. È ovvio che una strategia di resilienza o un

piano di adattamento abbiamo potenzialmente più probabilità di far riferimento ai quattro criteri.

Tabella 2 Sistema di valutazione degli strumenti rispetto all'inclusione di questioni di adattamento.

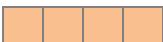
Simbolo	Lo strumento contiene riferimenti rispetto a:
1 	Quattro criteri
2 	Tre criteri
3 	Due criteri
4 	Un criterio
5 	Un criterio in modo implicito o lo soddisfa parzialmente

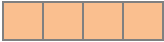
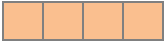

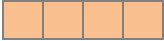
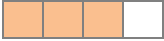
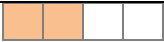
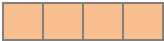
3. Risultati


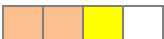


Tutti i comuni hanno aderito alla ricerca, con diversi livelli di partecipazione. Ai riscontri via e-mail, sono talvolta seguite integrazioni e chiarimenti per via telefonica da parte dei soggetti coinvolti.


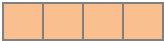

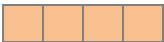
Le sei città campione mostrano un certo livello di considerazione delle questioni di adattamento ai cambiamenti climatici (Tabella 3). Bologna, Milano, Torino, Roma e Venezia hanno adottato o comunque definito strumenti espliciti di adattamento. Le analisi di dettaglio dei singoli strumenti sono riportate negli allegati di approfondimento disponibili per ogni città.

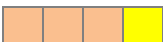
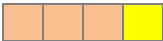

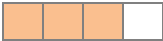
Tabella 3 Strategie, piani, programmi o progetti individuati e analizzati rispetto al tema dell'adattamento.

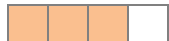
Città	Strategie, piani, programmi e progetti	Sintesi dei risultati	Situazione
1 Bologna	1. BLUEAP (Bologna Local Urban Environment Adaptation Plan for a Resilient City)	<ul style="list-style-type: none"> - Riferimento a strategie di adattamento. - Per ogni vulnerabilità individuata, il piano definisce chiaramente gli obiettivi (e le relative strategie e azioni per raggiungerli). - Riferimento ad analisi climatica. - Riferimento ad azioni di adattamento. 	

Città	Strategie, piani, programmi e progetti	Sintesi dei risultati	Situazione	
	2. Piano di Azione per l'Energia Sostenibile ed il Clima	<ul style="list-style-type: none"> - Riferimento a strategie di adattamento. - Obiettivi di adattamento inclusi. - Riferimento ad analisi climatica. - Riferimento ad azioni di adattamento. 		
	3. Piano Urbanistico Generale	<ul style="list-style-type: none"> - Riferimento a strategie di adattamento. - Obiettivi di adattamento inclusi. - Riferimento ad analisi climatica. - Riferimento ad azioni di adattamento. 		
2	Milano	1. Piano di Governo del territorio (PGT)	<ul style="list-style-type: none"> - Riferimento a strategie di adattamento. - Obiettivi di adattamento inclusi. - Analisi climatica presente. - Azioni di adattamento ben definite. 	
		2. Piano Aria e Clima	<ul style="list-style-type: none"> - Riferimento a strategie di adattamento. - Obiettivi di adattamento espliciti. - Analisi climatica presente. - Azioni di adattamento ben definite. 	
		3. Progetto Clever Cities	<ul style="list-style-type: none"> - Riferimento a strategie di adattamento. - Obiettivi di adattamento inclusi. - Azioni di adattamento definite. 	
		4. Progetto Forestami	<ul style="list-style-type: none"> - Obiettivi di adattamento espliciti. - Azioni di adattamento definite. 	
		5. Progetto Climami	<ul style="list-style-type: none"> - Riferimento a strategie di adattamento. 	

Città	Strategie, piani, programmi e progetti	Sintesi dei risultati	Situazione
		<ul style="list-style-type: none"> - Obiettivi di adattamento inclusi. - Analisi climatica presente. - Azioni di adattamento ben definite. 	
3	Napoli	1. Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile <ul style="list-style-type: none"> - Riferimento a strategie di adattamento non rintracciabili. - Obiettivi di adattamento non espliciti. - Il piano include riferimenti a scenari di cambiamento climatico per il Comune di Napoli. - Riferimento ad azioni di adattamento. 	
		2. Preliminare del Piano Urbanistico Comunale <ul style="list-style-type: none"> - Riferimento a strategie di adattamento non rintracciabili. - Obiettivi di adattamento non espliciti. - Analisi di dettaglio degli eventi estremi legati ai cambiamenti climatici, riferita a ondate di calore e precipitazioni estreme. - Riferimento ad azioni di adattamento. 	
		3. Piano Territoriale di Coordinamento Città Metropolitana <ul style="list-style-type: none"> - Riferimento a strategie di adattamento non rintracciabili; rispetto all'adattamento, riferimento a indicazioni dell'International Panel on Climate Change per l'United Nations Framework Convention on Climate Change. - Obiettivi di adattamento non espliciti. - Analisi climatica che affronta alcuni aspetti di interesse per l'adattamento. - Riferimento ad azioni di adattamento. 	
		4. Progetto CLARITY <ul style="list-style-type: none"> - Riferimento a strategie di adattamento. - Obiettivi di adattamento inclusi. 	

Città	Strategie, piani, programmi e progetti	Sintesi dei risultati	Situazione
		<ul style="list-style-type: none"> - Riferimento ad analisi climatica. - Riferimento ad azioni di adattamento. 	
4	Roma	1. Strategia di Resilienza <ul style="list-style-type: none"> - Riferimento ad altre strategie di adattamento non rintracciabile. - Obiettivi di adattamento espliciti. - Analisi climatica non rintracciabile. - Riferimento ad azioni di adattamento. 	
		2. Piano di Azione per l'Energia Sostenibile ed il Clima <ul style="list-style-type: none"> - Riferimento a strategie di adattamento. - Obiettivo generale di aumentare la resilienza dell'ecosistema urbano. - Riferimenti ad analisi climatiche, con qualche approfondimento specifico (per esempio, sull'andamento delle piene). - Riferimento ad azioni di adattamento. 	
		3. Progetto Soil4Life - Linee guida volontarie per l'uso sostenibile del suolo per i professionisti dell'area tecnica <ul style="list-style-type: none"> - Riferimento a strategie di adattamento non rintracciabile. Tuttavia, il progetto fa parte delle azioni di adattamento ai cambiamenti climatici previste dal PAESC di Roma Capitale. - Più che di obiettivi, si fa riferimento a indirizzi di adattamento, in particolare: aumentare la resilienza dei suoli rispetto agli effetti dei cambiamenti climatici. - Analisi climatica non rintracciabile. - Riferimento ad azioni progettuali che possono contribuire a promuovere forme di adattamento. 	
5	Torino	1. Piano Resilienza Climatica <ul style="list-style-type: none"> - Riferimento a strategie di adattamento. - Obiettivi di adattamento inclusi. - Riferimento ad analisi climatica. 	

Città	Strategie, piani, programmi e progetti	Sintesi dei risultati	Situazione	
		- Riferimento ad azioni di adattamento.		
	2. Piano strategico dell'infrastruttura verde	<p>- Riferimento al Piano di Resilienza Climatica.</p> <p>- Obiettivi di adattamento inclusi.</p> <p>- Non esplicitamente presente, ma dato che il Piano strategico dell'infrastruttura verde considera esplicitamente il Piano di Resilienza Climatica, è plausibile che esso consideri anche l'Analisi di Vulnerabilità Climatica.</p> <p>- Riferimento ad azioni di adattamento.</p>		
	3. Progetto Valdocco Vivibile	<p>- Riferimento al Piano di Resilienza Climatica.</p> <p>- Obiettivi di adattamento inclusi.</p> <p>- Non esplicitamente presente, ma dato che il Progetto considera esplicitamente il Piano di Resilienza Climatica, è plausibile che esso consideri anche l'Analisi di Vulnerabilità Climatica.</p> <p>- Riferimento ad azioni di adattamento.</p>		
	4. Progetto DisastEr Risk Reduction InSurance (DERRIS)	<p>- Riferimento a 'Strategia nazionale per l'adattamento sostenibile ai cambiamenti climatici e la sicurezza ambientale' e 'Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici.</p> <p>- Obiettivi di adattamento inclusi.</p> <p>- Riferimento ad alcuni aspetti dell'analisi climatica.</p> <p>- Riferimento ad azioni di adattamento.</p>		
6	Venezia	1. Piano preliminare: Clima futuro	<p>- Riferimento a strategie di adattamento nazionale</p> <p>- Obiettivi di adattamento espliciti.</p>	

Città	Strategie, piani, programmi e progetti	Sintesi dei risultati	Situazione
		- Azioni di adattamento definite.	
	2. Piano di azione per l'energia sostenibile	- Riferimento a strategie di adattamento non rintracciabili. - Obiettivi di adattamento inclusi. - Analisi climatica presente, viene descritto il monitoraggio degli eventi meteorologici estremi legati ai cambiamenti climatici, riferita precipitazioni estreme e alta marea. - Azioni di adattamento definite.	

Le città mostrano diversi livelli di considerazione dell'adattamento ai cambiamenti climatici. Bologna, Milano, Roma e Torino mostrano per il periodo febbraio-maggio 2021 un maggior numero di iniziative di adattamento rispetto a Napoli e Venezia.

Si segnalano, in particolare, il Piano Resilienza Climatica di Torino, la Strategia di resilienza e il Piano di Azione per l'Energia Sostenibile ed il Clima di Roma Capitale, il BLUEAP (Bologna Local Urban Environment Adaptation Plan for a Resilient City) e il Piano di Azione per l'Energia Sostenibile ed il Clima della città di Bologna e il Piano Aria e Clima della città di Milano. Napoli è stata partner del Progetto Clarity per l'adattamento delle città ai cambiamenti climatici, il quale presenta ottimi approcci di adattamento. Napoli sta integrando -anche implicitamente- l'adattamento in alcuni strumenti chiave in termini di gestione del territorio. Venezia ha adottato il Piano di azione per l'energia sostenibile, che in buona parte integra questioni di adattamento.

Rispetto alla città di Bologna sono stati individuati tre strumenti utili in termini di adattamento ai cambiamenti climatici: BLUEAP (Bologna Local Urban Environment Adaptation Plan for a Resilient City), Piano di Azione per l'Energia Sostenibile ed il Clima e Piano Urbanistico Generale. I tre strumenti sono ricchi di riferimenti ai quattro criteri. La città di Bologna ha attivato anche alcune iniziative relative ai cambiamenti climatici, come riportato in siti Internet dedicati a diffondere e comunicare, con un focus ambientale, le attività svolte dal Comune: si vedano, per esempio, il sito web Chiara.eco¹ e la pagina web del settore 'Ambiente e verde'.² I recenti 'Piano Urbano per la Mobilità Sostenibile' e 'Piano Generale del

¹ <https://www.chiara.eco/>

² <http://www.comune.bologna.it/ambiente/servizi/6:5121/>

Traffico Urbano' hanno invece come obiettivo condiviso quello di ridurre le emissioni da traffico veicolare entro il 2030, nell'ordine del 40% rispetto ai livelli del 1990, aspetto rilevante in termini di questioni di mitigazione.

Per quanto riguarda la città di Torino, sono stati individuati quattro strumenti utili in termini di adattamento ai cambiamenti climatici: Piano Resilienza Climatica, Piano strategico dell'infrastruttura verde, Progetto Valdocco Vivibile e Progetto DisastEr Risk Reduction InSurance (DERRIS). Il Piano Resilienza Climatica e il Progetto DERRIS soddisfano pienamente i quattro criteri; il Piano strategico dell'infrastruttura verde e il Progetto Valdocco Vivibile sono buoni esempi di strumenti utili in termini di adattamento, sebbene non contengano esplicitamente un'analisi climatica. Tuttavia, entrambi gli strumenti fanno riferimento al Piano di Resilienza Climatica: è dunque plausibile che nella stesura dei documenti si sia tenuto conto dell'Analisi di Vulnerabilità Climatica contenuta nel Piano di Resilienza. La città di Torino ha una pagina web che raccoglie una serie di documenti su sostenibilità e resilienza: 'Torino 2030 Sostenibile | Resiliente'.³ Rispetto alla resilienza, sono da segnalare sia i documenti analizzati nella Tabella 3 sia altri documenti che, come il 'Piano Forestale Aziendale', in parte potrebbero contribuire all'adattamento ai cambiamenti climatici. Si segnala, quale ultimo aggiornamento in ordine cronologico (giugno 2021), che la città di Torino ha di recente realizzato un nuovo sito Internet, organizzato per aree tematiche, in cui trova spazio anche il tema dei cambiamenti climatici.⁴ In particolare, nelle aree tematiche sono archiviate una serie di iniziative attinenti al tema dell'adattamento quali il 'Piano di Resilienza Climatica' e il 'Piano di Azione per l'Energia e il Clima'. Sono altresì richiamate azioni e progetti che possono avere un ruolo in ottica di adattamento, tra i quali si segnalano: 'Valutazione dei servizi ecosistemici del verde pubblico', 'Forestazione urbana', 'Protocollo GE.MI.TO', 'Valdocco Vivibile' e il 'Progetto EU LIFE DERRIS'.

Le iniziative di adattamento individuate per Roma Capitale includono: Strategia di Resilienza, Piano di Azione per l'Energia Sostenibile ed il Clima e Progetto Soil4Life (Linee guida volontarie per l'uso sostenibile del suolo per i professionisti dell'area tecnica). Mentre il Piano di Azione per l'Energia Sostenibile ed il Clima contiene riferimenti a quattro criteri, gli altri due strumenti indagati presentano margini di miglioramento: in particolare, appare non rintracciabile un chiaro riferimento a strategie di adattamento sovraordinate (per esempio, alla Strategia europea di adattamento) e ad analisi climatiche relative a eventi passati e/o proiezioni future. Rispetto a Roma Capitale, si segnala –tra gli altri– il progetto RU:RUBAN, focalizzato sull'agricoltura urbana, che ha un ruolo evidente in termini di adattamento ai cambiamenti climatici.⁵ Come riportato dalla Responsabile della comunicazione del progetto: "L'Agricoltura

³ <http://www.comune.torino.it/torinosostenibile/>

⁴ <https://www.torinovivibile.it/area-tematica/cambiamenti-climatici/>

⁵ <https://www.comune.roma.it/web/it/attivita-progetto/rurban.page>

*Urbana previene e riduce il consumo di suolo in quanto le superfici destinate ad orti urbani non vengono edificate né impermeabilizzate. Si può dire, quindi, che gli orti urbani, rappresentando un elemento sicuro di prevenzione del consumo di suolo, contribuiscono alla riduzione di fenomeni di dissesto e alla riduzione del fenomeno di isola di calore [... **il progetto fa indiretto riferimento a strategie e/o piani di adattamento**] in quanto riduce le distanze nella filiera agro-alimentare, di conseguenza si riduce l'emissione dovuta al trasporto. Inoltre, gli orti urbani svolgono un'importante funzione educativa verso la riduzione degli sprechi alimentari".⁶*

Il progetto Soil4Life riportato nella Tabella 3 fa parte delle azioni di adattamento ai cambiamenti climatici previste dal PAESC di Roma Capitale. Inoltre, *"Roma Capitale è responsabile dell'azione pilota 'riduzione dell'impermeabilizzazione nell'area di Roma Capitale': obiettivo dell'azione è quello di proporre possibili soluzioni operative e di lungo termine per contrastare il problema della crescente impermeabilizzazione dei suoli attraverso specifiche azioni di governance. Nell'ambito del pilot è stata elaborata, in collaborazione con ISPRA, la 'Carta per la Permeabilità del Suolo del Comune di Roma', una mappatura ad alta risoluzione dell'intero territorio comunale con tre principali focus su aree ad alta impermeabilità, aree ad alta criticità e aree naturali, nonché l'individuazione dei fattori che limitano, impediscono e/o riducono la permeabilità del suolo. Le attività previste nell'ambito di questa azione porteranno alla stesura di un Piano Comunale per la Permeabilità dei Suoli, che preveda una serie di interventi che l'Amministrazione Comunale si impegnerà a realizzare per ridurre progressivamente il problema dell'impermeabilizzazione del suolo in città. La carta della permeabilità dei Suoli, uno degli output del progetto, è stata predisposta basandosi sulla sovrapposizione di cartografie e su una raccolta sistematica delle informazioni sullo stato del suolo nel territorio di Roma Capitale, utilizzando i dati raccolti nel corso degli anni sia da Uffici Tecnici dell'Amministrazione Comunale, che da Università e Istituti di Ricerca".⁷*

In riferimento alla città di Napoli, sono stati individuati quattro strumenti che possono avere un ruolo in termini di promozione dell'adattamento ai cambiamenti climatici: Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile, Preliminare del Piano Urbanistico Comunale, Piano Territoriale di Coordinamento Città Metropolitana e Progetto CLARITY. Il Progetto CLARITY è uno strumento composto da una serie di documenti che, nel complesso, soddisfa i quattro criteri. Gli altri tre strumenti individuati soddisfano almeno la metà dei criteri: in particolare, tutti includono riferimenti ad azioni di adattamento, mentre riferimenti a strategie di adattamento sovraordinate e obiettivi espliciti di adattamento risultano non rintracciabili. Rispetto al periodo

⁶ <https://urbact.eu/>

⁷ Comunicazione della Responsabile Ufficio di Coordinamento per la Realizzazione di Progetti Europei ed Internazionali, Dipartimento Tutela Ambientale, Roma Capitale.

di riferimento dell'indagine, Napoli non aveva adottato una strategia o un piano di adattamento. Il Comune è partner del Progetto Clarity per l'adattamento delle città ai cambiamenti climatici. In particolare, “[per] l’elaborazione del PUC ci si è avvalsi della collaborazione scientifica del progetto ‘CLARITY Integrated Climate Adaptation Service Tools for Improving Resilience Measure Efficiency’, finanziato nell’ambito della call for proposal Horizon 2020 ‘Greening the Economy’, SC5-01a: Demonstration of climate services. Il progetto CLARITY (2017-2020) fornisce al Comune di Napoli un set di strumenti per integrare i principi di adattamento climatico nel processo di pianificazione in un’ottica multi-scalare, a partire dagli indirizzi strategici (metropolitani e comunali), fino alla pianificazione urbanistica e alle azioni di rigenerazione alla scala di quartiere [...]”⁸ Napoli sta iniziando a inserire approcci di adattamento ai cambiamenti climatici in strumenti chiave che regolano lo sviluppo delle popolazioni e dei territori.

In riferimento alla città di Milano, sono stati individuati sei strumenti contenenti iniziative di adattamento ai cambiamenti climatici: due piani e quattro progetti. Il Piano del governo del territorio contiene indirizzi di carattere generale; in particolare, il Piano si concentra sulla produzione di servizi eco-sistemici come forma di dotazione territoriale utile a ridurre le emissioni di gas serra e di carbonio e a mitigare gli eventi estremi (isole di calore, picchi di inquinamento atmosferico, piogge torrenziali). Più focalizzato sulle politiche di mitigazione dei cambiamenti climatici è invece il Piano Aria e Clima, che prevede diversi obiettivi da realizzare nel breve, medio e lungo periodo (per esempio, rispettare entro il 2025 i valori limite delle concentrazioni degli inquinanti atmosferici PM10, PM2.5 e NO₂ indicati dalla Direttiva 2008/50/EC). Entro il 2050, il Piano Aria e Clima si propone di trasformare la città di Milano in Città Carbon Neutral, contribuendo a contenere l’aumento della temperatura urbana entro i 2 °C attraverso azioni di adattamento. Le città di Milano, Amburgo e Londra partecipano al progetto Clever Cities; questo tipo di progetto prevede la realizzazione e sperimentazione di infrastrutture verdi. Per Milano, le iniziative riguardano l’area più a sud, per poi espandere le iniziative a tutto il territorio comunale. Il Progetto Forestami si pone tra i propri obiettivi quello di incentivare la forestazione urbana, incrementando le aree verdi cittadine e favorendone la connessione urbana, esplicitando chiaramente gli obiettivi riguardanti le iniziative di adattamento ai cambiamenti climatici. La città di Milano, inoltre, si è dotata di linee guida per la progettazione di sistemi urbani di drenaggio sostenibile nel territorio comunale,⁹ che hanno lo scopo di supportare la progettazione di infrastrutture dedicate al drenaggio urbano delle acque meteoriche, proponendo un approccio di controllo e gestione sostenibile dei deflussi. Da segnalare infine che il database sviluppato all’interno del progetto Climami contiene 94

⁸ Rapporto Ambientale Preliminare PUC, Procedura VAS per il preliminare di PUC, <https://www.comune.napoli.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/37912> (ultimo accesso 22 giugno 2021).

⁹ <https://www.comune.milano.it/documents/20126/190345684/Linee+Guida+per+la+progettazione+dei+sistemi+urbani+di+drenaggio+sostenibile+nel+territorio+comunale.pdf/522c413c-1bae-53fd-c97f-257e56f9766f?t=1612963876611>

indicatori climatici, utilizzabile come supporto alle decisioni o come input per calcoli progettuali dai professionisti.

Per quanto riguarda la città di Venezia, sono stati individuati due strumenti contenenti indicazioni sulle misure di adattamento. Il documento Venezia clima futuro, è un documento preliminare di piano; la città si è impegnata ad approvare il Piano per il clima entro il 2022. Dal documento preliminare si possono comunque evincere obiettivi riguardanti l'adattamento, tra i quali alcuni definiti per contrastare i fenomeni connessi a ondate di calore, allagamenti e siccità. Nel Piano per l'energia sostenibile sono presenti delle linee guida che verranno inglobate nel Piano per il clima. Da segnalare inoltre che dal 1980 il Centro Previsioni e Segnalazioni Maree fornisce strumenti di adattamento per la popolazione; in particolare, offre previsioni di marea accurate e le divulga sul proprio sito web e tramite app ufficiale. Inoltre, sono diverse le iniziative che incentivano la mobilità sostenibile (è stato anche redatto il 'Piano della mobilità sostenibile').¹⁰

Per ciascuna città sono state prodotte delle schede infografiche di sintesi dei principali strumenti di cui la città dispone per fronteggiare i rischi climatici. Per ogni strumento sono indicati il riferimento temporale, i principali rischi climatici a cui lo strumento risponde e gli obiettivi di adattamento. Infine sono riassunte le principali azioni di adattamento su cui la città sta investendo/intende investire maggiormente, seguendo la seguente classificazione in categorie di azioni proposta dall'IPCC (capitolo 14, AR5 WG2)¹¹:

- **Istituzionali:**
 - *Opzioni economiche*
 - *Politiche e programmi governativi*
 - *Leggi e regolamenti*
- **Sociali:**
 - *Opzioni comportamentali*
 - *Opzioni educative*
 - *Informazione*
- **Strutturali e fisiche:**
 - *Opzioni di adattamento basate sugli ecosistemi*
 - *Opzioni ingegneristiche e ambiente costruito*
 - *Servizi*
 - *Opzioni tecnologiche*

L'analisi degli strumenti di cui si è dotata la città di **Bologna** ha evidenziato un impegno in termini di adattamento relativo soprattutto a opzioni basate su servizi ecosistemici, opzioni

¹⁰ <https://www.comune.venezia.it/pums>

¹¹ <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/adaptation-needs-and-options/>

tecnologiche, ingegneristiche e relative all'ambiente costruito, politiche e programmi governativi e opzioni comportamentali, ma sono contemplate anche di educazione e di informazione.

Per la città di **Milano** si evidenzia un impegno in termini di adattamento basato soprattutto su azioni strutturali e fisiche basate sugli ecosistemi, azioni istituzionali quali politiche e programmi governativi e azioni sociali come opzioni di educazione. Negli strumenti analizzati sono contemplate anche opzioni di informazione, tecnologiche, ingegneristiche e relative all'ambiente costruito.

L'analisi degli strumenti di adattamento per la città di **Napoli** ha evidenziato un impegno in termini di adattamento relativo soprattutto a opzioni basate su servizi ecosistemici, opzioni tecnologiche, ingegneristiche e relative all'ambiente costruito e azioni di informazione.

L'analisi degli strumenti di cui si è dotata la città di **Roma** ha evidenziato un impegno in termini di adattamento relativo soprattutto a opzioni basate su servizi ecosistemici, ma anche politiche e programmi governativi e opzioni comportamentali, di educazione e di informazione, tecnologiche, ingegneristiche e relative all'ambiente costruito.

Per la città di **Torino** una delle azioni di adattamento strategiche individuate è il rafforzamento delle capacità tecniche interne all'amministrazione in merito ai cambiamenti climatici. Altri interventi di adattamento riguardano opzioni strutturali e fisiche quali soluzioni ingegneristiche e relative all'ambiente costruito, tecnologiche, opzioni basate su servizi ecosistemici, e azioni istituzionali come politiche e programmi governativi e opzioni economiche.

Per la città di **Venezia** l'analisi ha evidenziato un impegno in termini di adattamento relativo soprattutto a opzioni basate su servizi ecosistemici, tecnologiche, ingegneristiche e relative all'ambiente costruito, di educazione e di informazione.

Bibliografia

1. Byer, P., Cestti, R., Croal, P., Fisher, W., Hazell, S., Kolhoff, A., and Kjørnøy, L., 2018. Climate Change in Impact Assessment: International Best Practice Principles. Special Publication Series No. 8. Fargo, N.D., USA: International Association for Impact Assessment.
2. De Montis, A.; Ledda, A.; Di Cesare, E.A.; Trogu, D.; Campagna, M.; Cocco, G.; Satta, G. Governance and adaptation to climate change: An investigation in Sardinia. In Environmental and Territorial Modelling for Planning and Design; Leone, A., Gargiulo, C., Eds.; FedOAPress: Naples, Italy, 2018a; ISBN 978-88-6887-048-5.
3. De Montis, A.; Di Cesare, E.A.; Ledda, A.; Trogu, D.; Campagna, M.; Cocco, G.; Satta, G.; Marcus, A. Integrating climate change adaptation and spatial planning: An assessment for Sardinia, Italy. In Environmental and Territorial Modelling for Planning and Design; Leone, A., Gargiulo, C., Eds.; FedOAPress: Naples, Italy, 2018b; ISBN 978-88-6887-048-5.
4. Donner, S.D.; Kandlikar, M.; Webber, S. Measuring and tracking the flow of climate change adaptation aid to the developing world. *Environmental Research Letters* 2016, 11, 054006.
5. European Commission Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. An EU Strategy on Adaptation to Climate Change /* COM/2013/0216 final */. Available online: <https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52013DC0216> (accessed on 11 April 2020).
6. Ledda, A.; Di Cesare, E.A.; Satta, G.; Cocco, G.; Calia, G.; Arras, F.; Congiu, A.; Manca, E.; De Montis, A. Adaptation to Climate Change and Regional Planning: A Scrutiny of Sectoral Instruments. *Sustainability* 2020, 12, 3804. <https://doi.org/10.3390/su12093804>
7. Ledda, A.; Di Cesare, E.A.; Satta, G.; Cocco, G.; De Montis, A. Integrating adaptation to climate change in regional plans and programmes: The role of strategic environmental assessment. *Environmental Impact Assessment Review* 2021, 91, November 2021, 106655. ISSN 0195-9255. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2021.106655>
8. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNACC); approvata con il decreto direttoriale n. 86 del 16 giugno 2015; MEPLS: Rome, Italy, 2015.
9. Prutsch, A., Grothmann, T., Schausser, I., Otto, S., & McCallum, S., 2010. Guiding principles for adaptation to climate change in Europe ETC/ACC Technical Paper 2010/6 (ETC, 2010). http://acm.eionet.europa.eu/docs/ETCACC_TP_2010_6_guiding_principles_cc_adaptation.pdf
10. Smith J.B., Agrawala S., Larsen P., Gagnon-Lebrun F., 2005. "Climate Analysis", in Bridge Over Troubled Waters: Linking Climate Change and Development, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264012769-4-en>
11. Regione Autonoma della Sardegna, 2020. Strategia Regionale di Adattamento. <https://portal.sardegna.it/strategia-regionale-di-adattamento>
12. Runhaar, H.; Wilk, B.; Persson, Å.; Uittenbroek, C.; Wamsler, C. Mainstreaming climate adaptation: taking stock about "what works" from empirical research worldwide. *Regional Environmental Change* 2018, 18 (4), pp. 1201-1210. DOI: 10.1007/s10113-017-1259-5