

INDICATORI DI ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI PER I PAESC

FORUM REGIONALE

“UN TERRITORIO ATTIVO E RESILIENTE AI CAMBIAMENTI CLIMATICI”



A cura di: Regione Emilia-Romagna, Direzione generale Cura del Territorio e dell'Ambiente

Coordinamento:

Paolo Ferrecchi

Valerio Marroni

Patrizia Bianconi

Realizzato con la collaborazione di:

Enrico Cancila (ART-ER)

Angela Amorusi (ART-ER)

Gabriele Cosentini (Regione Emilia-Romagna)

Vittorio Marletto (Arpae)

Giovanna Pinca (ANCI ER)

Alessandro Rossi (ANCI ER)

Davide Scapinelli (ART-ER)

Fabrizio Tollari (ART-ER)

Rodica Tomouzeiu (Arpae)

Simonetta Tugnoli (Arpae)

Anna Zappoli (Regione Emilia-Romagna)

PREMESSA

Al fine di raccogliere informazioni omogenee relative agli indicatori di risultato dei cambiamenti climatici, e di mettere a disposizione dell'Ente una griglia descrittiva dell'indicatore per il suo stesso utilizzo, sono state realizzate delle apposite schede indicatori.

Gli indicatori proposti per l'**adattamento** sono **8**, individuati già nel [Bando](#) (D.G.R. n. 379/2019) a sostegno della redazione dei PAESC (Piano di azione per il Clima e l'Energia sostenibile), ma utili per tutte le strategie locali di adattamento.

In analogia e ad integrazione di quanto già proposto per la mitigazione, è stato realizzato un questionario (Allegato I al presente documento) relativo agli indicatori di adattamento, che implementerà la piattaforma online agevolando la raccolta dei dati. Anche in questo caso, una lettura congiunta dei due strumenti fornisce le necessarie specifiche tecniche per individuare eventuali azioni e monitorarle.

Entrambi gli strumenti - questionario e relative schede indicatori - sono pensati per:

- fornire ai Comuni spunti per la definizione e il monitoraggio di azioni il più possibile utili per il Comune stesso
- raccogliere informazioni quali/quantitative utili a misurare l'apporto dei Comuni alla realizzazione degli obiettivi regionali e il grado di efficacia delle politiche locali.

Gli interventi sottesi ad ogni indicatore rispondono agli indirizzi individuati nella *Strategia regionale per l'adattamento e la mitigazione ai cambiamenti climatici* (SRCC). Questi indicatori potranno poi essere assunti per il monitoraggio a livello regionale delle *policy* e degli interventi di adattamento ai cambiamenti climatici.

INDICATORI DI ADATTAMENTO

Edifici pubblici	IA-% di edifici di proprietà comunale oggetto degli interventi di adattamento ai fini di aumentare la resilienza
Descrizione	L'indicatore misura l'aumento percentuale del numero di edifici di proprietà comunale che hanno ricevuto interventi di adattamento rispetto a quelli rilevati all'anno base
Riferimenti normativi	
Unità di misura	Percentuale
Dimensione	Comunale
Soggetti coinvolti	Comune
Specifiche metodologiche (definizioni e obiettivi)	<p>L'indicatore si riferisce a tutte le tipologie di interventi di adattamento che possono contribuire ad aumentare la resilienza degli edifici di proprietà comunale agli eventi estremi (ondate di calore e precipitazioni intense).</p> <p>L'obiettivo che l'indicatore rappresenta è di aumentare la resilienza degli edifici di proprietà comunale ai cambiamenti climatici allo scopo di contribuire a mitigare gli effetti degli eventi estremi (ondate di calore e alluvioni) nel tessuto urbano, soprattutto in quelle aree ad elevata densità abitativa, con maggiore concentrazione di superfici irraggiate dal sole che possano dar luogo a fenomeni di isola di calore urbana e caratterizzate da superfici impermeabili che possono dar luogo a fenomeni di <i>runoff</i> a seguito di precipitazioni estreme.</p> <p>A titolo esemplificativo nell'Allegato I sono riportati solo alcuni degli interventi di adattamento che possono essere realizzati. Contribuiscono a popolare l'indicatore tutti gli interventi realizzati su edifici e relativi spazi antistanti atti a mitigare le ondate di calore e le alluvioni.</p>
Periodo di tempo	<p>da 2 a 4 anni</p> <p><i>Si consiglia di raccogliarli annualmente</i></p>
Anno base	Primo anno di rilevazione/elaborazione dell'indicatore
Indirizzi di adattamento della SRCC pertinenti all'indicatore proposto	<ul style="list-style-type: none"> ● Indicare i requisiti dei materiali che limitano l'assorbimento di calore degli edifici e dei suoli urbani ● Interventi sperimentali di adattamento a scala di edificio ● Attività di accompagnamento presso i comuni per la formulazione e sperimentazione di requisiti tecnici integrativi o complementari che recepiscono le strategie di adattamento e mitigazione ai cambiamenti climatici da inserire nei Regolamenti Edilizi (come disciplinati nella (DGR 922/2017)
Strumenti di riferimento	Strumenti urbanistici
Fonte del dato	Ufficio tecnico comunale – Settore lavori pubblici
Note bibliografiche	<ul style="list-style-type: none"> ● Guida del Progetto Rebus Rigenerare la città con la natura - "Strumenti per la progettazione degli spazi pubblici tra mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici" Maggioli editore, 2016 ● Progetto LIFE IRIS – Piani di adattamento ai cambiamenti climatici delle aree industriali e della filiera della birra. 2015-2018

Gestione del territorio	IA-2 % di variazione di infrastrutture green & blue (superficie)
Descrizione	L'indicatore misura l'aumento percentuale della superficie ricoperta da infrastrutture green e blu rispetto a quella rilevata all'anno base
Riferimenti normativi	COM EU 249/2013 Legge 10/2013 "Norme per lo sviluppo degli spazi urbani"
Unità di misura	Percentuale
Dimensione	Comunale e/o sovracomunale
Soggetti coinvolti	<ul style="list-style-type: none"> ● Comune ● Enti preposti
Specifiche metodologiche (definizioni e obiettivi)	<p>Per infrastruttura verde o blu, si intende una rete multifunzionale che in città assolve a innumerevoli funzioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ecologica perché collega gli elementi naturali e seminaturali (corsi d'acqua canali arre vegetali e permeabili); ● paesaggistica e storico-culturale perché connette gli spazi aperti, i beni storici culturali e le aree verdi (piazze, monumenti, giardini, parchi urbani, strade alberate, etc); ● di accessibilità e fruizione pubblica perché connette in sicurezza tra loro attività ricreative e lavorative attraverso percorsi pedonali e ciclabili; ● di connessione con gli spazi periurbani perché integra la campagna e l'ambiente urbano. <p>L'obiettivo che l'indicatore rappresenta è di potenziare o creare infrastrutture verdi e blu sul territorio allo scopo di migliorare il microclima e gestire il deflusso delle acque meteoriche in caso di piogge estreme.</p>
Periodo di tempo	Da 2 a 4 anni Si consiglia di raccogliarli annualmente
Anno base	Primo anno di rilevazione/elaborazione dell'indicatore
Indirizzi di adattamento della SRCC pertinenti all'indicatore proposto	<p>Promuovere una redistribuzione del verde urbano con funzione di mitigazione dell'effetto isola di calore, attraverso la connessione in rete delle aree verdi esistenti ed il potenziamento della infrastruttura verde urbana e peri-urbana</p> <p>Sperimentazione con alcuni comuni di modelli per la valutazione del microclima urbano e dei servizi ecosistemici dell'infrastruttura verde e blu</p>
Strumenti di riferimento	<ul style="list-style-type: none"> ● PUG ● Censimento del verde pubblico; ● Regolamento del verde pubblico; ● Piano del verde urbano
Fonte del dato	Comune
Note bibliografiche	<ul style="list-style-type: none"> ● Linee guida per il governo sostenibile del verde urbano. Comitato per lo sviluppo del verde pubblico. MATTM, 2017 ● Guida del Progetto Rebus Rigenerare la città con la natura - "Strumenti per la progettazione degli spazi pubblici tra mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici" Maggioli editore, 2016 ● Comune di Ferrara - Piano d'azione infrastrutture verdi urbane progetto Perfect, novembre 2019 ● Piano infrastrutture green città di New York http://www.nyc.gov/html/dep/html/stormwater/nyc_green_infrastructure_plan.shtml

Gestione del territorio	IA-3 % di variazione della pavimentazione impermeabile
Descrizione	L'indicatore misura la diminuzione percentuale della superficie (mq) impermeabilizzata rispetto a quella rilevata all'anno base
Riferimenti normativi	
Unità di misura	Percentuale
Dimensione	Comunale (urbano e periurbano)
Soggetti coinvolti	<ul style="list-style-type: none"> ● Comune
Specifiche metodologiche (definizioni e obiettivi)	<p>Per pavimentazione impermeabile si intende lo spazio adibito a piazze, parcheggi, giardini (parte impermeabile), bordi stradali e percorsi ciclo-pedonali, strade.</p> <p>L'obiettivo che rappresenta l'indicatore è diminuire la percentuale di suoli impermeabili attraverso azioni di <i>de-sealing</i> (de-sigillare o de-impermeabilizzare) e <i>de-paving</i> (de-pavimentare) allo scopo di ridurre il <i>runoff</i> in caso di pioggia intensa, nelle aree urbane.</p>
Periodo di tempo	<p>da 2 a 4 anni</p> <p><i>Si consiglia di raccogliarli annualmente</i></p>
Anno base	Primo anno di rilevazione/elaborazione dell'indicatore
Indirizzi di adattamento della SRCC pertinenti all'indicatore proposto	<ul style="list-style-type: none"> ● Promuovere soluzioni per contenere l'impermeabilizzazione dei suoli (o favorire la de-sigillazione), per aumentare la ritenzione ed il riutilizzo delle acque piovane, al fine di incrementare la resilienza agli eventi meteorici intensi. ● Approfondimento e sviluppo di soluzioni di ritenzione idrica in ambito urbano. ● Indicare i requisiti dei materiali che limitano l'assorbimento di calore degli edifici e dei suoli urbani.
Strumenti di riferimento	Strumenti urbanistici
Fonte del dato	Comune
Note bibliografiche	<p>Guida del Progetto Rebus Rigenerare la città con la natura - "Strumenti per la progettazione degli spazi pubblici tra mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici" Maggioli editore, 2016</p> <p>Progetto LIFE IRIS – Piani di adattamento ai cambiamenti climatici delle aree industriali e della filiera della birra – 2015-2018</p>

Infrastrutture	IA-4 Numero e tipo di infrastrutture sulle quali sono stati eseguiti interventi di adattamento
Descrizione	L'indicatore misura il numero di infrastrutture, distinte per tipologia, riqualificati per aumentare la resilienza ai cambiamenti climatici
Riferimenti normativi	
Unità di misura	Numero
Dimensione	Comunale e/o sovracomunale
Soggetti coinvolti	<ul style="list-style-type: none"> ● Comune ● Enti preposti (Atersir; enti gestori; etc)
Specifiche metodologiche (definizioni e obiettivi)	<p>Per infrastrutture si intendono le opere a servizio del territorio urbanizzato, quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● trasporto (strade urbane ed extraurbane, gallerie, viadotti, ponti) ● idriche (Impianti acquedottistici, Rete fognaria, etc.) <p>L'obiettivo che rappresenta l'indicatore è di aumentare la resilienza delle infrastrutture presenti sul territorio urbanizzato che possono subire danni a seguito di eventi meteorologici estremi piogge, nevicate intense, mareggiate, sbalzi termici.</p>
Periodo di tempo	<p>da 2 a 4 anni</p> <p><i>Si consiglia di raccogliarli annualmente</i></p>
Anno base	Primo anno di rilevazione/elaborazione dell'indicatore
Indirizzi di adattamento della SRCC pertinenti all'indicatore proposto	<ul style="list-style-type: none"> ● Programmare la spesa pubblica relativa alle opere di prevenzione dei rischi idraulico e geomorfologico ● Programmare la spesa pubblica relativa alle opere infrastrutturali privilegiando la messa in sicurezza e la funzionalità di quelle esistenti e di importanza strategica
Strumenti di riferimento	<ul style="list-style-type: none"> ● Strumenti di pianificazione ● Inventario del dissesto
Fonte del dato	Comune, Enti preposti
Note bibliografiche	<ul style="list-style-type: none"> ● Guida del Progetto Rebus Rigenerare la città con la natura - "Strumenti per la progettazione degli spazi pubblici tra mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici" Maggioli editore, 2016 ● Progetto LIFE IRIS – Piani di adattamento ai cambiamenti climatici delle aree industriali e della filiera della birra – 2015-2018

Acque	IA-5 A) N. di interventi finalizzati al recupero/riutilizzo dell'acqua e quantificazione dei volumi d'acqua recuperata/riutilizzata
Descrizione	L'indicatore misura il numero di interventi di recupero e riutilizzo delle acque potabili, acque piovane e acque grigie realizzati e quantifica i volumi di acqua recuperata/riutilizzata rispetto all'anno base
Riferimenti normativi	<ul style="list-style-type: none"> ● Decreto 185/2003 e DM 2 maggio 2006 (riutilizzo delle acque reflue) ● Normativa Regionale DGR 286/2005 acque di prima pioggia
Unità di misura	N. e Metri cubi/anno
Dimensione	Comune
Soggetti coinvolti	Comune
Specifiche metodologiche (definizioni e obiettivi)	<p>L'obiettivo che rappresenta l'indicatore è di ridurre i consumi di acqua potabile per far fronte ad eventuali fenomeni di carenza idrica e siccità, che possono verificarsi a seguito di periodi di assenza di pioggia in estate, mettendo in campo tecniche di recupero e riutilizzo delle acque.</p> <p>Per esempio, le acque di pioggia accumulate durante i mesi piovosi o anche le acque grigie adeguatamente trattate potrebbero essere recuperate e riutilizzate per scopi non potabili come ad esempio per l'irrigazione del verde pubblico e degli orti urbani e per il lavaggio delle strade.</p>
Periodo di tempo	da 2 a 4 anni
Anno base	Primo anno di rilevazione/elaborazione dell'indicatore
Indirizzi di adattamento della SRCC pertinenti all'indicatore proposto	<ul style="list-style-type: none"> ● Adeguamento reti e impianti scolo e trattamento acque meteoriche urbane ● Previsione di bacini di stoccaggio risorsa (grandi e/o piccoli) ● Approfondimento e sviluppo di soluzioni di ritenzione idrica in ambito urbano. ● Promuovere soluzioni per contenere l'impermeabilizzazione dei suoli (o favorire la de-sigillazione), per aumentare la ritenzione ed il riutilizzo delle acque piovane, al fine di incrementare la resilienza agli eventi meteorici intensi.
Strumenti di	Strumenti urbanistici

riferimento	
Fonte del dato	Comune
Note bibliografiche	<p>Guida del Progetto Rebus Rigenerare la città con la natura - "Strumenti per la progettazione degli spazi pubblici tra mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici" Maggioli editore, 2016.</p> <p>Progetto Blueap - Piano di adattamento del Comune di Bologna, 2015</p> <p>Linee guida regione Emilia Romagna progettazione dei sistemi di raccolta delle acque piovane <u>LINEE GUIDA PER LA PROGETTAZIONE DEI SISTEMI DI RACCOLTA DELLE ACQUE PIOVANE PER IL CONTROLLO DEGLI APPORTI NELLE RETI IDROGRAFICHE</u></p> <p>Linee guida per il trattamento delle acque di prima pioggia comune di Reggio Emilia https://www.comune.re.it/retecivica/urp/retecivi.nsf/PESIdDoc/CD5BC2C6780B17A5C1257CDA0040BAA0/\$file/Linee%20guida%20per%20la%20gestione%20delle%20acque%20meteoriche.pdf</p>

Acque	IA-5 B) N. di interventi finalizzati al risparmio d'acqua e quantificazione dei volumi d'acqua risparmiata
Descrizione	L'indicatore misura il numero di interventi di risparmio delle acque potabili realizzati e quantifica i volumi di acqua risparmiata rispetto all'anno base
Riferimenti normativi	
Unità di misura	N. e Metri cubi/anno
Dimensione	Comune
Soggetti coinvolti	Comune
Specifiche metodologiche (definizioni e obiettivi)	<p>L'obiettivo che rappresenta l'indicatore è di ridurre i consumi di acqua potabile per far fronte ad eventuali fenomeni di carenza idrica e siccità, che possono verificarsi a seguito di periodi di assenza di pioggia in estate, mettendo in campo tecniche e tecnologie di risparmio delle acque.</p> <p>Per esempio per garantire un maggiore risparmio idrico e limitare l'uso di acqua potabile possono essere previste misure all'interno degli edifici pubblici che limitano i consumi domestici come ad esempio mediante l'installazione di dispositivi (ad es. riduttori di flusso da applicare alle rubinetterie, sciacquoni a doppia cacciata, etc.).</p> <p>Rientrano nel calcolo dei volumi d'acqua sia i consumi idrici per uso interno agli edifici di proprietà comunale sia i consumi idrici per usi esterni (irrigazione di aree verdi; lavaggio delle strade etc.).</p>
Periodo di tempo	da 2 a 4 anni
Anno base	Primo anno di rilevazione/elaborazione dell'indicatore
Indirizzi di adattamento della SRCC pertinenti all'indicatore proposto	<ul style="list-style-type: none"> • Adeguamento reti e impianti scolo e trattamento acque meteoriche urbane • Previsione di bacini di stoccaggio risorsa (grandi e/o piccoli) • Approfondimento e sviluppo di soluzioni di ritenzione idrica in ambito urbano. • Promuovere soluzioni per contenere l'impermeabilizzazione dei suoli (o favorire la de-sigillazione), per aumentare la ritenzione ed il riutilizzo delle acque piovane, al fine di incrementare la resilienza agli eventi meteorici intensi.
Strumenti di riferimento	Bollette
Fonte del dato	Comune
Note bibliografiche	Progetto Blueap - Piano di adattamento del Comune di Bologna, 2015

Formazione del Comune	IA-6 Numero di amministratori pubblici che hanno ricevuto una formazione sull'adattamento
Descrizione	L'indicatore misura il numero di amministratori pubblici formati sui temi dell'adattamento ai cambiamenti climatici
Riferimenti normativi	
Unità di misura	Numero
Dimensione	Comunale
Soggetti coinvolti	<ul style="list-style-type: none"> ● Sindaci ● Assessori ● Consiglieri ● Funzionari ● Dipendenti società in house
Specifiche metodologiche (definizioni e obiettivi)	Si considera formato un amministratore al quale è stata somministrata una formazione di almeno 8 ore. Possono rientrare nella formazione tutti gli eventi specifici su tecniche e buone pratiche per la realizzazione e gestione sostenibile del verde urbano; progettazione sostenibile degli edifici e delle infrastrutture, organizzati direttamente dall'ente o da altri enti esterni
Periodo di tempo	da 2 a 4 anni <i>Si consiglia di raccogliarli annualmente</i>
Anno base	Primo anno di rilevazione/elaborazione dell'indicatore
Indirizzi di adattamento della SRCC pertinenti all'indicatore proposto	Integrare le competenze in seno alla Commissione edilizia per la qualità architettonica e il paesaggio che abbiano elevate competenze e conoscenze in tema strategie progettuali per la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici.
Strumenti di riferimento	<ul style="list-style-type: none"> ● Piano di formazione dell'Ente ● Attestati di partecipazione ● Diplomi ● CV
Fonte del dato	<ul style="list-style-type: none"> ● Comune ● Società in house
Note bibliografiche	

Salute	IA-7 Numero di iniziative e numero di cittadini e di utenti deboli raggiunti dal servizio di informazione e di allerta
Descrizione	L'indicatore misura il numero di iniziative di sensibilizzazione e il numero di cittadini e di utenti deboli raggiunti dal servizio informativo di prevenzione e di allerta
Riferimenti normativi	
Unità di misura	Numero
Dimensione	comunale
Soggetti coinvolti	<ul style="list-style-type: none"> ● Comune, ● Protezione Civile comunale, ● AUSL ● Arpae ● Associazioni di volontariato
Specifiche metodologiche	<p>Si definiscono utenti deboli i neonati e i bambini (fino a 4 anni d'età), gli anziani (> 75 anni), le persone che soffrono di patologie preesistenti (malattie cardiovascolari e respiratorie, obesità, dipendenza da alcool e droghe, etc), i senza fissa dimora, gli operatori che lavorano all'aperto.</p> <p>L'indicatore rappresenta l'obiettivo di sensibilizzare e di aumentare le risorse informative a disposizione dei cittadini, per contrastare l'impatto del cambiamento climatico sulla salute, con particolare riferimento alle ondate di calore. Gli effetti sanitari di disagio dovuto alle ondate di calore possono essere aggravati da concentrazioni elevate di inquinanti, principalmente ozono, per cui è importante che l'informazione sia integrata anche con i dati relativi alla qualità dell'aria</p>
Periodo di tempo	da 2 a 4 anni
Anno base	Primo anno di rilevazione/elaborazione dell'indicatore
Strumenti di riferimento	<p>Piano di protezione civile comunale;</p> <p>Piano di assistenza sanitaria per le emergenze alle ondate di calore</p>
Fonte del dato	Vedi soggetti coinvolti
Note bibliografiche	

Aree verdi	IA-8 Numero ed estensione delle nuove alberature e zone verdi realizzate
Descrizione	L'indicatore quantifica il numero di nuovi alberi piantumati e l'estensione superficiale delle aree verdi
Riferimenti normativi	Legge 10/2013 "Norme per lo sviluppo degli spazi urbani"
Unità di misura	Numero e mq
Dimensione	Comunale (urbano e periurbano)
Soggetti coinvolti	<ul style="list-style-type: none"> ● Comune
Specifiche metodologiche (definizioni e obiettivi)	<p>Per aree verdi si intendono il <i>verde pubblico</i> (parchi, giardini pubblici e scolastici, giardini tascabili, alberature) il <i>verde cimiteriale</i> e il <i>verde sportivo</i>.</p> <p>L'obiettivo dell'indicatore è di aumentare l'estensione superficiale delle aree verdi e preservare quelle esistenti. La predisposizione e progettazione di grandi aree verdi nel contesto urbano, oltre all'assorbimento di grandi quantità di CO₂, permettono:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● un maggiore assorbimento idrico rispetto alle aree pavimentate impermeabili; ● un assorbimento del calore urbano; ● se adeguatamente progettate possono diventare (parzialmente o totalmente) delle aree per l'accumulo idrico in caso di eventi meteorologici estremi.
Periodo di tempo	<p>da 2 a 4 anni</p> <p><i>Si consiglia di raccogliarli annualmente</i></p>
Anno base	Primo anno di rilevazione/elaborazione dell'indicatore
Indirizzi di adattamento della SRCC pertinenti all'indicatore proposto	<ul style="list-style-type: none"> ● Promuovere una redistribuzione del verde urbano con funzione di mitigazione dell'effetto isola di calore, attraverso la connessione in rete delle aree verdi esistenti ed il potenziamento della infrastruttura verde urbana e peri-urbana
Strumenti di riferimento	Strumenti urbanistici e Regolamenti edilizi comunali
Fonte del dato	<ul style="list-style-type: none"> ● Censimento del verde pubblico; ● Regolamento del verde pubblico; ● Piano del verde urbano
Note bibliografiche	<ul style="list-style-type: none"> ● Linee guida per il governo sostenibile del verde urbano. Comitato per lo sviluppo del verde pubblico. MATTM, 2017 ● Guida del Progetto Rebus Rigenerare la città con la natura - "Strumenti per la progettazione degli spazi pubblici tra mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici" Maggioli editore, 2016