

CONTRIBUTI REGIONALI PER LA REALIZZAZIONE DI PROGETTI DI DE- IMPERMEABILIZZAZIONE PRESENTATI DAI COMUNI

Sommario

CARATTERISTICHE DELL'INVITO	2
Obiettivi	2
Dotazione finanziaria	2
Criteri di ammissibilità	2
CARATTERISTICHE DELL'AGEVOLAZIONE	3
L'agevolazione	3
FASI E TEMPI DEL PROCEDIMENTO	4
Presentazione delle domande	4
Documenti necessari per presentare la domanda	4
Procedura per l'assegnazione delle risorse	4
Criteri di valutazione delle proposte	4
Modalità e tempi per l'erogazione dell'agevolazione	6
Modalità di contatto	7
ELENCO ALLEGATI	7
ALLEGATO A: METODOLOGIA DI VALUTAZIONE TECNICA DEGLI INTERVENTI	8
Obiettivi e approccio metodologico scelto	8
Analisi multicriteriale degli interventi SuDS	10
Bibliografia	35

Il presente documento riporta le informazioni utili alla partecipazione alla Call for Ideas contenute nella DGR 5135 del 02/08/2021 e relativi allegati

CARATTERISTICHE DELL'INVITO

Obiettivi

Il presente invito è finalizzato alla selezione di interventi di adattamento e mitigazione ai cambiamenti climatici basati sull'impiego di SuDS – Sustainable Drainage System al fine di rendere più permeabili le aree impermeabilizzate per favorire l'infiltrazione delle acque meteoriche, riducendo il rischio di allagamenti e la formazione di isole di calore, anche grazie ad interventi di piantumazione.

Dotazione finanziaria

La dotazione finanziaria messa a disposizione per il presente invito ammonta a 5.000.000€, salvo ulteriori risorse aggiuntive che si renderanno disponibili.

Criteri di ammissibilità

Soggetti e territorio di applicazione

Tutte le Amministrazioni comunali in Regione Lombardia con priorità ai Comuni che hanno sottoscritto, unitamente a Regione Lombardia, Accordi Quadro di Sviluppo Territoriale ai sensi dell'allora l.r. 2/2003, ora sostituita dalla l.r. 19/2019, o Accordi di Programmazione negoziata ai sensi della legge n.662/1996, al fine di mitigare gli effetti dei cambiamenti climatici e il conseguente rischio idraulico.

Ciascuna Amministrazione comunale può presentare una sola proposta a valere sul presente invito per ciascuna delle finestre di candidatura in forma singola o in partenariato con altre Amministrazioni comunali.

Proposte

Saranno considerate **ammissibili** le proposte che soddisfano **tutti** i seguenti criteri:

- proprietà pubblica delle aree oggetto di intervento o in piena disponibilità dell'ente attuatore da almeno 20 anni, comprovata da atti ufficiali scritti;
- conclusione di tutte le opere e rendicontazione delle spese entro il 31/12/2022, salvo eventuali proroghe concesse da Regione Lombardia;
- siano accompagnate da un piano di manutenzione;
- mantengano la destinazione d'uso delle aree oggetto di intervento per almeno 20 anni.

Saranno considerate **inammissibili**:

- interventi per il trattamento/laminazione degli sfioratori di piena, così come definiti dal Regolamento RL 6/2019;
- interventi che comportino infiltrazione di acque di dilavamento in aree di salvaguardia delle captazioni potabili, così come definite nell'art. 94 del Decreto Legislativo 152/2006, dalla Legge RL 26/2003 e Regolamento RL 2/2006;
- le proposte che riguardano interventi che impiegano esclusivamente soluzioni tecniche mono-obiettivo che prevedano soltanto l'utilizzo di infrastrutture grigie (grey) volte allo smaltimento e laminazione delle acque di pioggia, cioè solo pozzi perdenti o solo vasche di

laminazione per l'invarianza idrologica/idraulica interrata (per esempio in ca. o materiali plastici);

- interventi già candidati su altri canali di finanziamento di soggetti pubblici o privati.

CARATTERISTICHE DELL'AGEVOLAZIONE

L'agevolazione

Il contributo concesso sarà a fondo perduto nei limiti di seguito indicati

Valore MIN Progetto	Valore MAX Progetto	Entità Contributo
30.000 €	500.000€	90% delle spese ammissibili

Spese ammissibili

- a. progettazione e collaudo o certificato di regolare esecuzione (nel limite del 10% di tutte le spese ammissibili);
- b. rimozione e smaltimento dello strato impermeabile artificiale (con incluso il terreno eventualmente contaminato) e degli eventuali manufatti installati (segnaletica, barriere, pensiline, elementi di arredo urbano, ecc.), fino al 50% delle spese ammissibili;
- c. interventi per protezione, spostamento o riposizionamento dei servizi a rete presenti nel sottosuolo;
- d. posa del materiale e dei dispositivi drenanti;
- e. realizzazione vasche di bioritenzione, aree umide o di altri manufatti con analoga funzione;
- f. inserimento essenze floreali, arbustive, arboree o altre opere a verde.

L'eventuale maggior incidenza dei costi di cui alle lettere a) e b) non implica l'inammissibilità del progetto ma solo il riconoscimento massimo delle spese per le quali Regione Lombardia riconoscerà costo complessivo dell'intervento e calcolerà l'ammontare del contributo definitivo.

Le spese sono riconosciute solo se disposte dall'ente in data successiva alla approvazione con decreto della graduatoria predisposta da ERSAF.

FASI E TEMPI DEL PROCEDIMENTO

Presentazione delle domande

La raccolta e selezione di progetti è impostata come una “call for ideas” strutturata su due cicli di “raccolta” di proposte, e in particolare secondo il seguente schema temporale:

I ciclo 2021

- Raccolta progetti: da 01 settembre 2021 a 15 Ottobre 2021
- Valutazione/richiesta integrazioni: da 16 Ottobre al 30 Novembre 2021

Il ciclo 2022

- Raccolta progetti: dal 01 Gennaio 2022 al 28 Febbraio 2022
- Valutazione/richiesta integrazioni: dal 01 Marzo 2022 al 15 Aprile 2022

Le proposte trasmesse fuori dai tempi indicati saranno ritenute inammissibili.

Modalità di presentazione della domanda

La Domanda di partecipazione (allegato B) - debitamente compilata e sottoscritta dal legale rappresentante dell'Ente Proponente/Capofila - deve essere presentata esclusivamente – pena esclusione – tramite messaggio di posta elettronica certificata a ersaf@pec.regione.lombardia.it, e indicare nell'oggetto “Call4ideas deimpermeabilizzazioni – Rinverdimenti aree pubbliche DGR 5135”. La domanda dovrà essere corredata dai seguenti documenti:

- *Obbligatorio* Documento d'identità del legale rappresentante dell'Ente Proponente/Capofila;
- *Obbligatorio* Relazione tecnica relativa all'intervento proposto di max 8 cartelle (Allegato C);
- *Obbligatorio* Budget preventivo (Allegato D);
- *Obbligatorio* Atti ufficiali comprovanti la proprietà pubblica e la piena disponibilità delle aree da almeno 20 anni (ad esempio visura catastale, convenzioni o altri documenti);
- *Facoltativo* Documentazione attestante l'adesione ad un Accordo Quadro di Sviluppo Territoriale ai sensi dell'allora l.r. 2/2003, ora sostituita dalla l.r. 19/2019, o Accordi di Programmazione negoziata ai sensi della legge n.662/1996;
- *Facoltativo* Estratto del Programma delle Azioni dell'accordo che riferisce alla proposta d'intervento *oppure* Documentazione che attesta l'avvenuta domanda di inserimento nel PdA.

Procedura per l'assegnazione delle risorse

Le risorse sono assegnate sulla base di procedura valutativa con una graduatoria per ciascuna finestra temporale. È garantito il finanziamento dei progetti ritenuti ammissibili sino all'esaurimento delle risorse disponibili.

Le proposte vengono sottoposte ad istruttoria formale da parte di ERSAF al fine di verificare la sussistenza dei requisiti di ammissibilità e la completezza della documentazione trasmessa. Successivamente, le proposte formalmente ammissibili accedono alla fase di valutazione tecnica. L'istruttoria tecnica si conclude con l'attribuzione di un punteggio per ogni proposta.

È facoltà di ERSAF richiedere tutte le integrazioni ritenute necessarie per una corretta istruttoria della pratica, con la precisazione che la mancata presentazione di tali integrazioni entro e non oltre il termine di 7 giorni di calendario dalla ricezione della relativa richiesta comporta la decadenza della domanda di contributo.

Criteri di valutazione delle proposte

La valutazione dei progetti seguirà una **analisi multicriterio** (MCA – multicriteria analysis) dettagliata nell'allegato dedicato. Tale approccio permette di definire criteri, attributi e sotto-attributi per

valutare i progetti multi-obiettivo. Ognuno sarà caratterizzato da un giudizio (valore minimo: 0; valore massimo: 1) e da un peso (variabile da 0 a 10 in termini assoluti e da 0 ad 1 in termini relativi), che saranno aggregati come segue per dare il giudizio complessivo del progetto:

$$Giudizio\ complessivo = \sum_i \lambda_i^c v_i^c$$

$$v_i^c = \sum_j \lambda_{ij}^a v_{ij}^a$$

$$v_{ij}^a = \sum_k \lambda_{ijk}^a v_{ijk}^a$$

dove:

- λ_i^c peso relativo dell'*i*-esimo criterio
- v_i^c valore (giudizio) dell'*i*-esimo criterio
- λ_{ij}^a peso relativo dell'*j*-esimo attributo del *i*-esimo criterio
- v_{ij}^a valore (giudizio) dell'*j*-esimo attributo del *i*-esimo criterio
- λ_{ijk}^a peso relativo dell'*k*-esimo sotto-attributo dell'*j*-esimo attributo del *i*-esimo criterio
- v_{ijk}^a valore (giudizio) dell'*k*-esimo sotto-attributo dell'*j*-esimo attributo del *i*-esimo criterio

La tabella seguente mostra i criteri, divisi in attributi e sotto-attributi, previsti per la valutazione dei progetti. I dettagli sulla metodologia, i metodi di valutazione e i pesi sono riportati nell'allegato dedicato.

CRITERI	ATTRIBUTI	SOTTO-ATTRIBUTI
ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI: IDRAULICA	Intercettazione eventi di pioggia a bassa intensità	
	Invarianza idrologica e idraulica	Volumi di laminazione superficiali Volumi di laminazione sub-superficiali
	Raccolta e recupero acque meteoriche	
	Necessità di deimpermeabilizzazione	Criticità idraulica Area fortemente urbanizzata
ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI: QUALITÀ DELLE ACQUE	Volume inquinante intercettato	
	Efficienza rimozione	
	Rischio inquinamento	
ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI:	Prato polifita	
	Piante arbustive	

BIODIVERSITÀ	Piante arboree	
	Specchi d'acqua naturalistici	
ADATTAMENTI AI CAMBIAMENTI CLIMATICI: RIQUALIFICAZIONE URBANA E CITTADINANZA	Estetica, salute, ricreazione e benessere	Benessere fruizione nuovi parchi Vista diretta su nuovi spazi verdi o esteticamente piacevoli Aumento attività sportiva Recupero aree degradate
	Riduzione impatti isole di calore	NBS senza alberatura NBS con alberature Specchi di acqua Tetti verdi
	Sicurezza stradale	
MITIGAZIONE CAMBIAMENTI CLIMATICI	Sequestro CO2	
	Riduzione CO2	Riduzione consumi energetici depuratore Riduzione consumi energetici rete Riduzione consumi energetici approvvigionamento idrico Riduzione uso automobili
AMMINISTRATIVO	Progettazione intercomunale	
	Progetti inseriti in programmi d'azione di strumenti di programmazione negoziata (ex LR 19/2019 o ex L 662/1996)	

Modalità e tempi per l'erogazione dell'agevolazione

La graduatoria degli interventi idonei al finanziamento regionale dovrà essere predisposta da ERSAF e presentata a Regione Lombardia. Verrà data comunicazione ai soggetti beneficiari e in apposita sezione del sito web www.contrattidifiume.it

Regione Lombardia, verificate le risorse disponibili, approverà con decreto gli interventi oggetto di finanziamento.

Il contributo regionale verrà erogato con le seguenti modalità:

- 30% a seguito della sottoscrizione della convenzione tra Comune/i, ERSAF e Regione Lombardia;
- 70% a seguito del completamento delle opere e della approvazione della rendicontazione finale.

Qualora il contributo previsto sia superiore a 100.000€, il Comune può chiedere a Regione Lombardia di anticipare il 50% della seconda rata, previa dimostrazione dell'avanzamento dei lavori in misura proporzionale all'anticipazione ricevuta e a quella richiesta.

Realizzazione dell'intervento e modifiche progettuali

Gli interventi dovranno essere realizzati con la supervisione tecnico-scientifica di ERSAF, entro il 31.12.2022. L'eventuale necessità di proroga, dovuta a cause non imputabili al Comune, dovrà essere chiesta a Regione Lombardia entro il 15 ottobre 2022. Eventuali necessità di modifica del progetto esecutivo dovranno essere sottoposte ad ERSAF e approvate da Regione Lombardia.

Rendicontazione

Al termine dei lavori, ottenuto il collaudo finale o il certificato di regolare esecuzione, ciascun Comune dovrà trasmettere a Regione Lombardia (D.G. Ambiente ed Clima - U.O. Clima e Qualità dell'Aria) la rendicontazione conclusiva. La rendicontazione conclusiva dovrà essere composta da:

- a) relazione con descritti gli incarichi affidati per la realizzazione dell'intervento;
- b) fatture e quietanze di pagamento relative alle spese ammissibili di cui all'art. 3;
- c) verbale di collaudo o certificato di regolare esecuzione;
- d) parere di ERSAF sul risultato raggiunto.

Modalità di contatto

E' possibile sottoporre quesiti e richieste di chiarimento riguardo la presente Call for Ideas inviando un messaggio a questo indirizzo di posta elettronica: call4ideas@ersaf.lombardia.it

Eventuali documenti di F.A.Q. saranno pubblicati in apposita sezione del sito web www.contrattidifiume.it

ELENCO ALLEGATI

ALLEGATO A: METODOLOGIA DI VALUTAZIONE TECNICA DEGLI INTERVENTI

ALLEGATO B: DOMANDA DI PARTECIPAZIONE

ALLEGATO C: RELAZIONE TECNICA

ALLEGATO D: BUDGET PREVENTIVO

ALLEGATO A: METODOLOGIA DI VALUTAZIONE TECNICA DEGLI INTERVENTI

Obiettivi e approccio metodologico scelto

L'obiettivo è di sviluppare una semplificata per selezione interventi di adattamento/mitigazione del cambiamento climatico fondati su drenaggio urbano sostenibile (SuDS – Sustainable drainage systems) comprendente una griglia di valutazione dei singoli progetti.



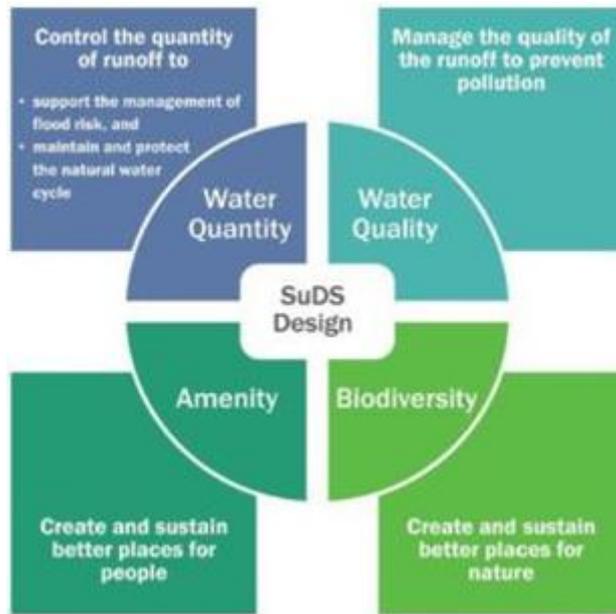
Esempi di interventi di drenaggio urbano sostenibile

A tal fine è stata proposta una metodologia basata sulla **valutazione degli effetti attesi dal progetto**, che rispondesse a esigenze e necessità specifiche dei territori. In tal modo si garantisce una maggiore garanzia di efficacia dell'intervento selezionato, dato la variabilità di nomenclature per diverse tipologie di tecniche SuDS (Fletcher et al., 2014) e la possibilità di promuovere, all'interno dello stesso intervento, diverse tecniche SuDS (progettazione "water sensitive").

La metodologia sviluppata è stata, quindi, basata sui due seguenti principi:

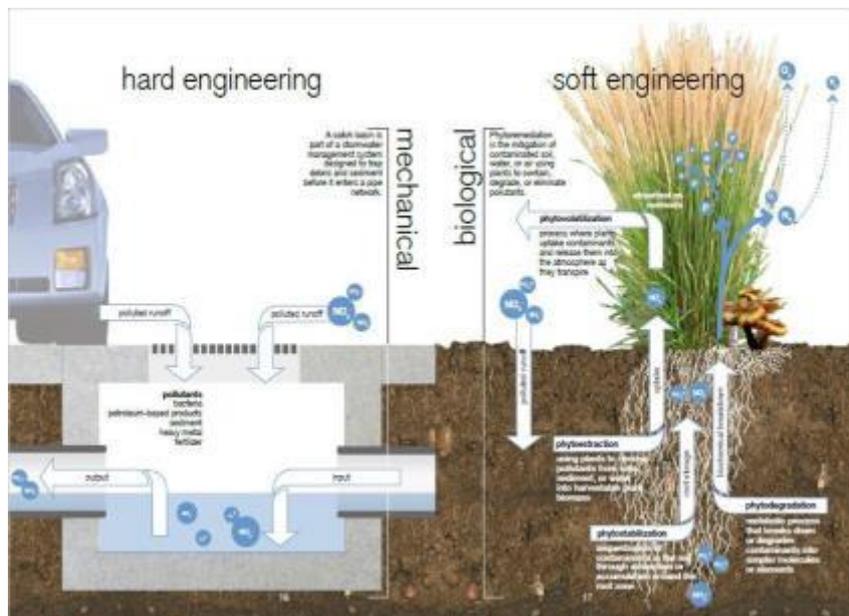
- premiare una progettazione multi-obiettivo
- Premiare l'attivazione/utilizzo di servizi ecosistemici (*Ecosystem services*) multipli tramite l'utilizzo di soluzioni basate sulla natura (NBS – *Nature-based solutions*)

La categorizzazione della **progettazione multi-obiettivo** è stata sviluppata in accordo al più recente riferimento tecnico disponibile in letterature internazionale, il SuDS Manual del 2015 del CIRIA (Woods-Ballard et al., 2015), secondo cui sono quattro i macro temi chiave per una corretta progettazione multi-obiettivo delle soluzioni SuDS: idraulica (*Water Quantity*); qualità delle acque (*Water quality*); biodiversità (*Biodiversity*); amenità, che può essere interpretato come tutti gli aspetti legati a architettura e cittadinanza (*Amenity*). Insieme a criteri amministrativi e più legati ai temi della mitigazione ai cambiamenti climatici, questi quattro macro-temi sono stati scelti come criteri caratteristici dei contributi all'adattamento ai cambiamenti climatici attesi.



Macro temi per una progettazione multi-obiettivo di interventi SuDS. Fonte: Woods Ballard et al. 2015. "The SuDS Manual"

I criteri sono stati, quindi, sviluppati in attributi e sotto-attributi che evidenziassero i **servizi ecosistemici** che possono essere veicolati dalle soluzioni SuDS in accordo alla lista fornita dalla metodologia proposta dal CIRIA per la loro valutazione e monetizzazione, cioè l'approccio **BEST** (Benefits Estimation Tool – valuing benefits of blue-green infrastructure), che lista fino a 20 diversi servizi ecosistemici per questa tipologia di soluzioni (Ahsley et al., 2018).



Drenaggio urbano con soluzioni NBS (green o soft engineering) contrapposto alle classiche infrastrutture grigie (grey o hard engineering). Fonte: "LID Manual" (Huber 2010)

Analisi multicriteriale degli interventi SuDS

Generalità

La metodologia qui adottata si ispira alle più recenti ricerche ed esperienze internazionali nel campo della “Teoria delle decisioni”, con particolare riferimento alle decisioni in ambito pubblico, e si basa sulla così detta Analisi Multicriterio, un metodo di valutazione che è in grado di fornire una visione di sintesi, in cui appare evidente se accanto ad alcuni (sensibili) vantaggi, la stessa soluzione d’intervento porti a (seri) svantaggi. Con tale approccio è inoltre possibile comprendere quale grado di compromesso occorre accettare quando si preferisce una tipologia di intervento ad altre. Tale approccio ha trovato larga applicazione nei temi della sostenibilità ambientale, dove diverse variabili sono tipicamente coinvolte (vedasi, ad esempio, Nardini 2005).

Per **analisi Multicriterio (Multi-criteria analysis – MCA)** si intende una schematizzazione del problema di valutazione e scelta in un problema decisionale in cui si identifica, in essenza, un numero finito di alternative di soluzione (Alternative) e un insieme di criteri di valutazione di tipo diverso, solitamente incommensurabili, cioè non quantificabili con la stessa unità di misura. Il pregio di tale approccio sta nel rendere espliciti i vantaggi e gli svantaggi che ognuna delle alternative considerate comporta.

L’analisi MCA qui proposta prevede la definizione di:

- Alternative
- Criteri, attributi e sotto-attributi
- Indicatori e Proxy
- Funzioni valore
- Pesi

Con il termine **Alternativa** ci si riferisce alla definizione di una precisa soluzione di intervento per il problema trattato, che in questa metodologia rappresenta i diversi progetti richiedenti il finanziamento e valutati.

I **Criteri** di valutazione esprimono cosa ci interessa riguardo al problema trattato: innanzitutto gli obiettivi che vogliamo raggiungere (nel nostro caso una progettazione multi-obiettivo dei SuDS per l’adattamento e mitigazione ai cambiamenti climatici) che è necessario quantificare per procedere alla valutazione delle Alternative. I criteri possono essere divisi in attributo, i quali possono essere suddivisi a loro volta in sotto-attributi. Un attributo è un descrittore verbale di un aspetto rilevante per caratterizzare lo stato con contribuisce alla definizione di un criterio.

Per ogni attributo o sotto-attributo viene definito un **indicatore**, cioè variabili che misurano gli attributi, trasformandone la descrizione verbale in un simbolo su una scala opportuna. Possono essere quantitativi (p.es. n° di persone) o qualitativi basati su giudizio degli esperti (p.es., poco, medio, tanto). Di ogni indicatore occorre specificare, oltre al nome e alla definizione, la scala e relativo intervallo di variazione (range), l’unità di misura, il verso (orientamento) e il significato degli estremi della stessa. Gli indicatori vengono tipicamente definiti con proxy cioè, in analogia alla teoria statistica, variabili che sostituiscono un altro indicatore non osservato o che non può essere misurato.

Le **Funzioni di valore** servono la valutazione del grado di soddisfazione degli attributi e sotto-attributi. Dato che ogni variabile può essere misurata in diverse unità, è necessario procedere a una normalizzazione in grado di definire con una unità univoca il grado di soddisfazione per ogni criterio. Il metodo qui proposto prevede la stima di ogni variabile dando un valore da 0 a 1, dove 0

rappresenta la soddisfazione minima (S_{min}) e 1 quella massima (S_{max}). Per determinare il grado di soddisfazione per ogni variabile si è proceduto coi seguenti passi (Alarcon et al., 2010):

- Definizione dell'orientamento della funzione di valore (crescente o decrescente).
- Definizione dei valori di minimo (S_{min} , valore 0) e di massimo (S_{max} , valore 1) delle performance/soddisfazioni
- Definizione del tipo (ordinale o cardinale) e della forma (lineare, concava, convessa, a S) della funzione di valore
- Definizione della funzione matematica associata alla funzione di valore

I **Pesi** definiscono le preferenze per i diversi criteri, attributi e sotto-attributi. Applicando i pesi ai valori normalizzati della Matrice di Valutazione si ottiene un punteggio univoco per ogni Alternativa, che è sintesi degli effetti per ogni criterio e delle preferenze dei portatori di interesse coinvolti.

Metodologia di valutazione

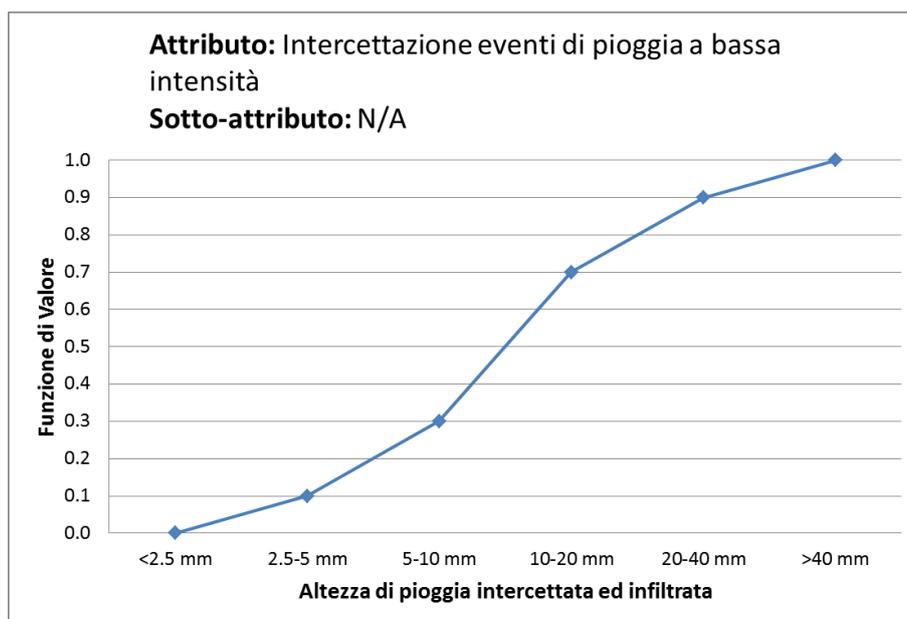
Di seguito vengono definiti i dettagli della metodologia di valutazione che verrà usata dai tecnici di ERSAF per la valutazione dei progetti:

Attributo: Intercettazione eventi di pioggia a bassa intensità

Sotto-Attributo: N/A

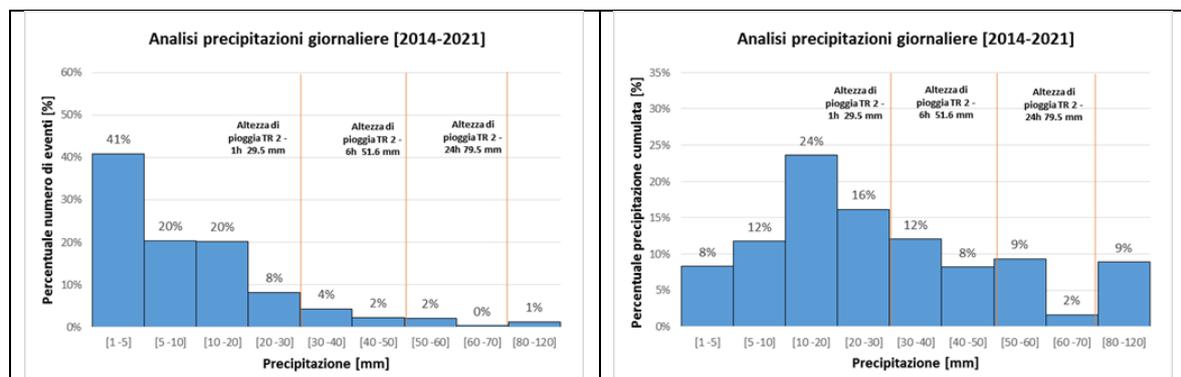
Indicatore: Altezza di pioggia intercettata dalla pavimentazione deimpermeabilizzata ed infiltrata (cardinale, 6 classi)

Funzione di valore (Orientamento: positivo)



Commento

Come indicatore proxy è stata scelta l’altezza di pioggia intercettata dalla pavimentazione deimpermeabilizzata o drenata verso un elemento SuDS per l’infiltrazione. Difatti, come si vede nei seguenti grafici presi ad esempio per un comune lombardo (Monza), l’intercettazione di eventi piovosi a bassa intensità (5-20 mm di altezza di pioggia) comporta la capacità di intercettare ed infiltrare la maggior parte degli eventi piovosi annuali (< 20 mm, circa l’80-90% degli eventi piovosi e il 40-60% dei volumi piovuti, in climi tipicamente temperati come quelli di Regione Lombardia). È stata quindi costruita una funzione di valore in grado di giudicare in modo positivo questa caratteristica, dando meno importanza a interventi in grado di fornire una grande laminazione (> 20 mm) i quali, in termini di intercettazione ed infiltrazione delle acque di pioggia annuali, non comporta un vantaggio significativo.



Attributo: Intercettazione eventi di pioggia a bassa intensità

Sotto-Attributo: N/A

Esempio distribuzione eventi piovosi (a sinistra) e volumi di pioggia (a destra) in funzione dell'altezza di pioggia giornaliera dell'evento piovoso. Stazione pluviometrica di Monza (2017-2021). Fonte: Arpa Lombardia (accesso 15/07/2021)

Note

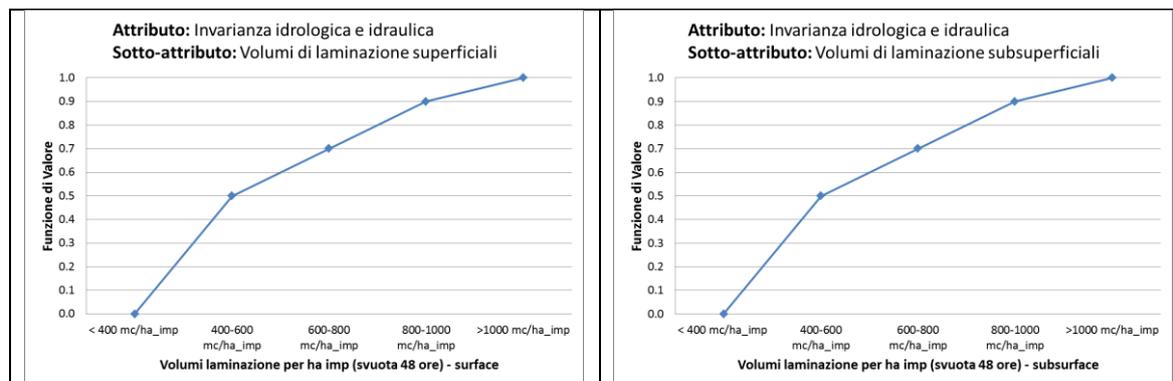
L'indicatore è da intendersi come altezza di pioggia sulla superficie impermeabilizzata oggetto di drenaggio urbano sostenibile. Può quindi essere sia una superficie effettivamente deimpermeabilizzata (per esempio con pavimentazione permeabile) che una superficie che rimane impermeabile allo stato di progetto, ma che drena le acque di pioggia verso un elemento SuDS infiltrante (per esempio un'area di bioritenzione o rain garden). Nel primo caso, i mm di pioggia da definire per la valutazione sono funzione della capacità di infiltrazione della pavimentazione permeabile, quindi dell'intensità di pioggia per cui la pavimentazione è in grado di infiltrare senza generare un runoff (tipicamente, da letteratura, inferiore ai 20 mm). Nel secondo caso, i mm di pioggia da definire per la valutazione sono funzione della capacità di stoccaggio dell'evento di pioggia all'interno dell'elemento infiltrante (tipicamente 5-10 mm in superficie e fino a 20-30 mm se si considera anche il volume di accumulo nel medium di riempimento). Tale parametro, quindi, è a discrezione del progettista, in funzione degli elementi tecnici e prestazionali scelti e dimensionali.

Attributi: Invarianza idrologica e idraulica**Sotto-Attributo:**

- Volumi di laminazione superficiali
- Volumi di laminazione subsuperficiali

Indicatore: Volumi laminazione superficiale per ha imp (svuotamento in 48 ore) (cardinale, 5 classi)

Funzione di valore (Orientamento: positivo)

**Commento**

L'indicatore scelto per valutare l'efficacia dell'intervento in termini di invarianza idrologica ed idraulica è in analogia al criterio di dimensionamento preliminare proposto dal Reg. RL 07/2017 all'articolo 12, cioè il **volume di laminazione per ettaro impermeabile**, assunto che venga svuotato in 48 ore dell'evento di pioggia. L'articolo citato in precedenza indica un valore che varia da un minimo di 400 a un massimo 800 mc/ha_imp, in funzione della criticità idraulica del comune in cui viene previsto l'intervento. La funzione di valore tiene conto, quindi, di questi valori indicativi e assegna i valori considerando che:

- Interventi diffusi SuDS, specialmente di retrofitting, raramente ambiscono a volumi di laminazione così significativi, tipici di tempi di ritorno superiori ai 10 anni; dato che diversi interventi SuDS, ricadendo nelle categorie per cui non è richiesto il rispetto del principio di invarianza idrologica ed idraulica richiesto dal Reg. RL 07/2017 (spesso manutenzioni stradali o deimpermeabilizzazioni di parcheggi esistenti) si è voluto, quindi, premiare maggiormente quegli interventi che si pongono l'obiettivo di arrivare almeno a 400 mc/ha_imp
- Si sono aggiunte classi sopra gli 800 mc/ha_imp massimi suggeriti dal Reg. RL 07/2017 all'art 12, per premiare ulteriormente progetti particolarmente ambiziosi in termini di invarianza idrologica ed idraulica
- Si è voluto distinguere tra volumi di laminazione superficiali e subsuperficiali, in modo rendere possibile evidenziare una preferenza per i volumi superficiali nell'ambito della pesatura

Note

Per **volumi di laminazione superficiale**, si intendono quei volumi che, per accumulare le acque di pioggia, non hanno impedimenti significativi a monte, rendendo immediatamente disponibile il volume di laminazione, indipendentemente dall'intensità di pioggia dell'evento piovoso.

Attributi: Invarianza idrologica e idraulica

Sotto-Attributo:

- **Volumi di laminazione superficiali**
- **Volumi di laminazione subsuperficiali**

Per **volumi di laminazione sub-superficiali**, si intendono quei volumi che possono concorrere alla laminazione, ma che sono preceduti da uno stadio che possa costituire un impedimento alla disponibilità del volume in funzione dell'intensità di pioggia dell'evento piovoso. Rientrano in questo caso, ad esempio, i volumi di laminazione del sottofondo ghiaioso delle pavimentazioni permeabili, in cui la pioggia, prima di accumularsi nei pori, deve essere infiltrata attraverso lo strato permeabile della pavimentazione.

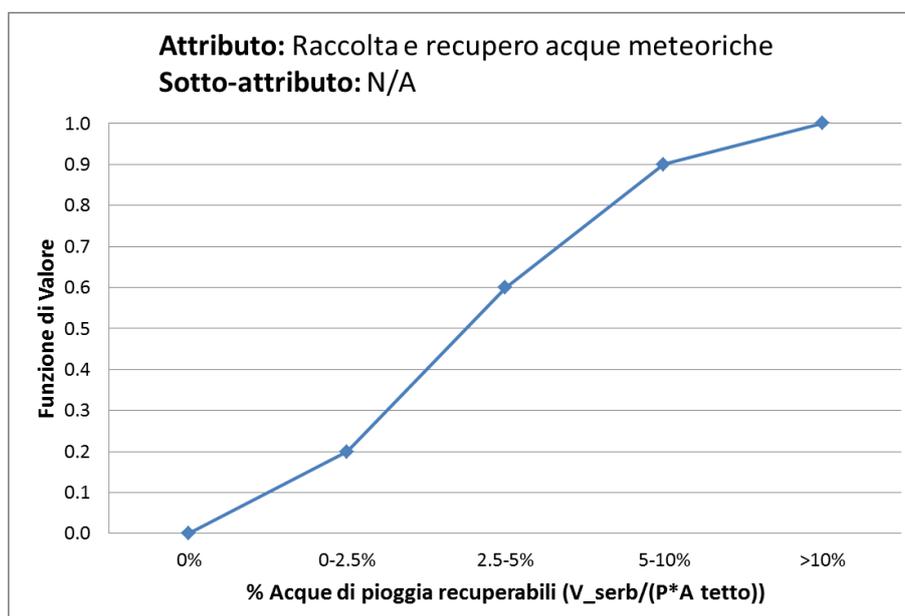
È anche possibile avere interventi SuDS che abbiano sia una laminazione superficiale che una sub-superficiale. Ad esempio, questa metodologia considera il volume di accumulo al di sopra del medium di riempimento dell'area di bioritenzione volume di laminazione superficiale, mentre il volume nei pori volume di laminazione sub-superficiale.

Attributo: Raccolta e recupero acque meteoriche

Sotto-Attributo: N/A

Indicatore: % Acque di pioggia recuperabili ($V_{\text{serb}}/(P \cdot A_{\text{tetto}})$) (cardinale, 5 classi)

Funzione di valore (Orientamento: positivo)



Commento

L'indicatore scelto deriva dal criterio speditivo suggerito dal SuDS Manual per il dimensionamento preliminare dei volumi di stoccaggio delle acque meteoriche per il riuso, il quale suggerisce di dimensionare i serbatoi con un volume pari al 5% della acqua meteorica annualmente disponibile in media. La funzione di valore, quindi, premia i progettisti che raggiungono almeno questo criterio, lasciando margine di premialità per interventi più ambiziosi in termini di gestione sostenibile delle acque (maggiori volumi di accumulo, maggiore probabilità di avere riserve idriche di recupero che evitino l'utilizzo di acqua d'acquedotto)

Note

La formula usata per stimare l'indicatore è $V_{\text{serb}}/(P \cdot A_{\text{tetto}})$ dove:

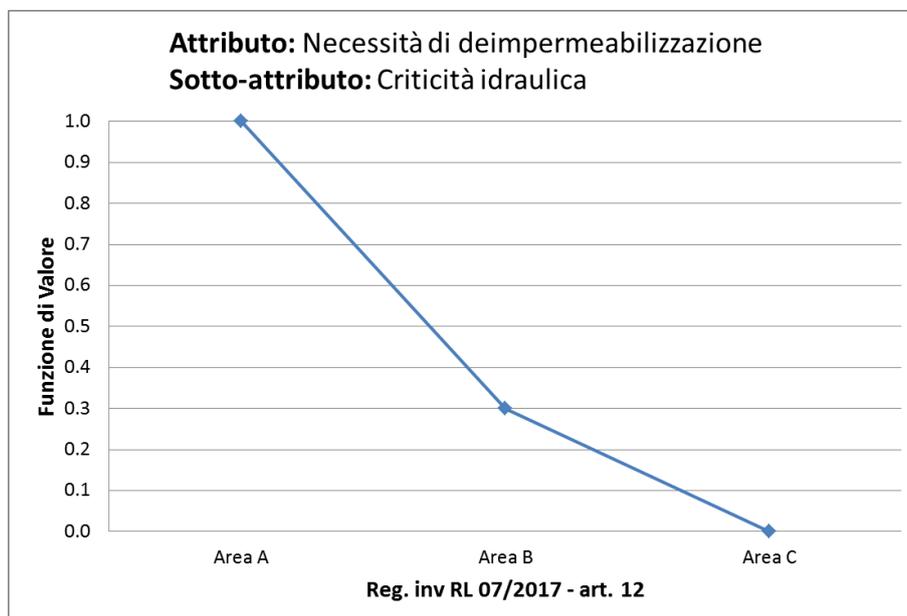
- V_{serb} è il volume del serbatoio di raccolta, in mc
- P è la pioggia media annuale del sito d'intervento, in m
- A_{tetto} è la superficie di captazione del tetto per il recupero delle acque meteoriche, in mq

Attributo: Necessità di deimpermeabilizzazione

Sotto-Attributo: Criticità idraulica

Indicatore: Area a criticità idraulica - Reg. inv RL 07/2017 - art. 12 (cardinale, 3 classi)

Funzione di valore (Orientamento: positivo)



Commento

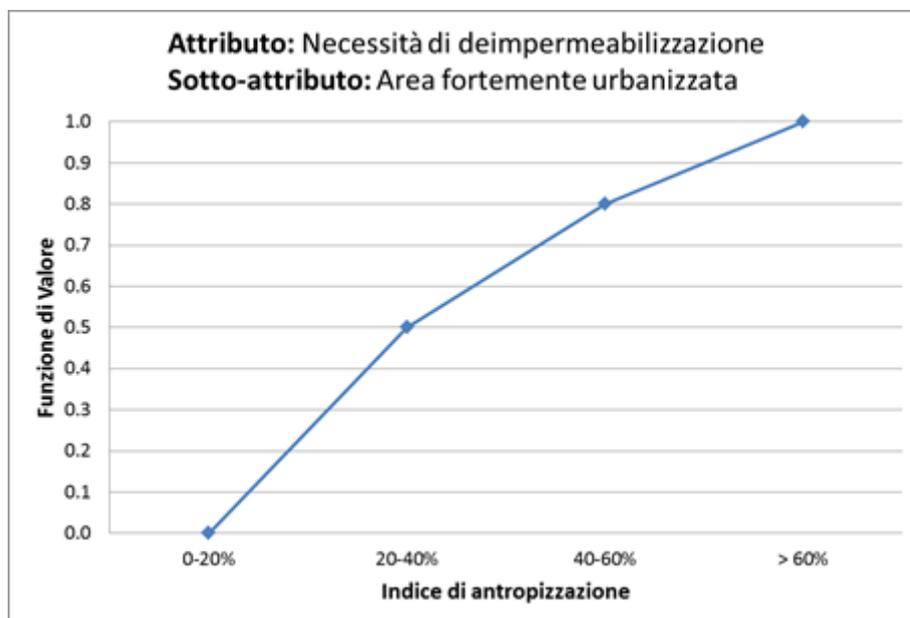
L'indicatore utilizzato per caratterizzare se ci possa essere una maggiore o minore domanda di interventi di deimpermeabilizzazione, in termini di criticità idraulica dell'area, è l'area a criticità idraulica così come definita dall'art. 12 del Reg. RL 07/2017. La funzione di valore premia i comuni a criticità idraulica maggiore A e B, con una preferenza marcata e non lineare per i comuni in area A a criticità maggiore.

Attributo: Necessità di deimpermeabilizzazione

Sotto-Attributo: Area fortemente urbanizzata

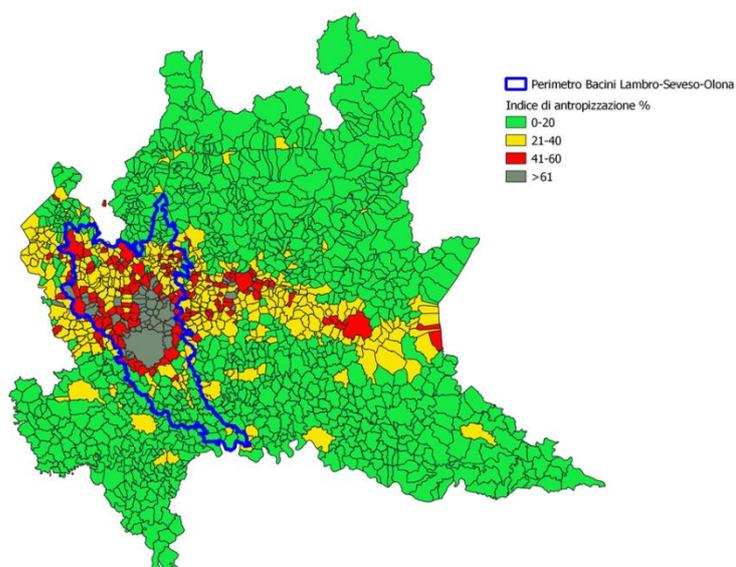
Indicatore: Indice di antropizzazione (cardinale, 4 classi)

Funzione di valore (Orientamento: positivo)



Commento

L'indicatore scelto è l'**indice di antropizzazione**, definito come l'area urbanizzata sull'area totale del comune. La funzione di valore è stata costruita sulla base delle elaborazioni ERSAF dell'indice di antropizzazione, riportate di seguito, con particolare attenzione alla distribuzione dei comuni all'interno delle classi scelte nel territorio dei contratti di fiume d'interesse della call.



Mapa indice di antropizzazione in Regione Lombardia. Elaborazione ERSAF

Indice di antropizzazione	Lombardia	CdF Lambro-Seveso-Olona
0-20 %	935	70
21-40%	373	106

Attributo: Necessità di deimpermeabilizzazione

Sotto-Attributo: Area fortemente urbanizzata

41-60%	140	77
>61%	58	45

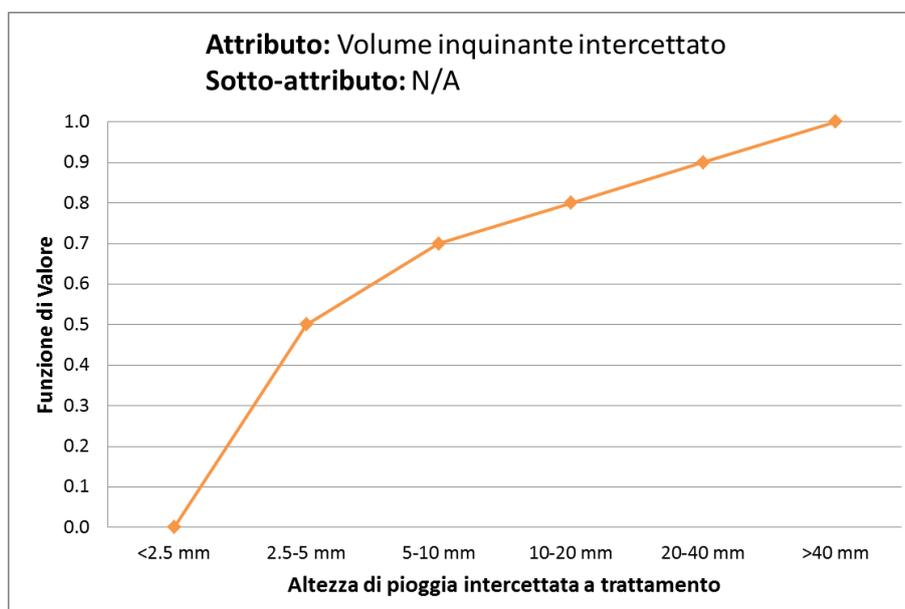
Comuni ricadenti nelle classi dell'indice di antropizzazione. Elaborazione ERSAF

Attributo: Volume inquinante intercettato

Sotto-Attributo: N/A

Indicatore: Altezza di pioggia intercettata a trattamento (cardinale, 6 classi)

Funzione di valore (Orientamento: positivo)



Commento

Come indicatore proxy è stata scelta l'**altezza di pioggia intercettata** dalla pavimentazione deimpermeabilizzata o drenata verso un elemento SuDS per il trattamento del carico inquinante veicolato dal dilavamento delle superfici drenate. Com'è noto, alle piccole scale degli interventi tipici dei SuDS, il carico inquinante viene dilavato dalla superficie drenata coi primi 5-10 mm dell'evento di pioggia. L'altezza di pioggia intercettata, quindi, è interpretata come una proxy dell'intervento SuDS di garantire un trattamento sul carico inquinante generato, premiando gli interventi che prevedono di intercettare la quota principale e, quindi, gli interventi che intercettano i primi 5-10 mm di evento piovoso.

Note

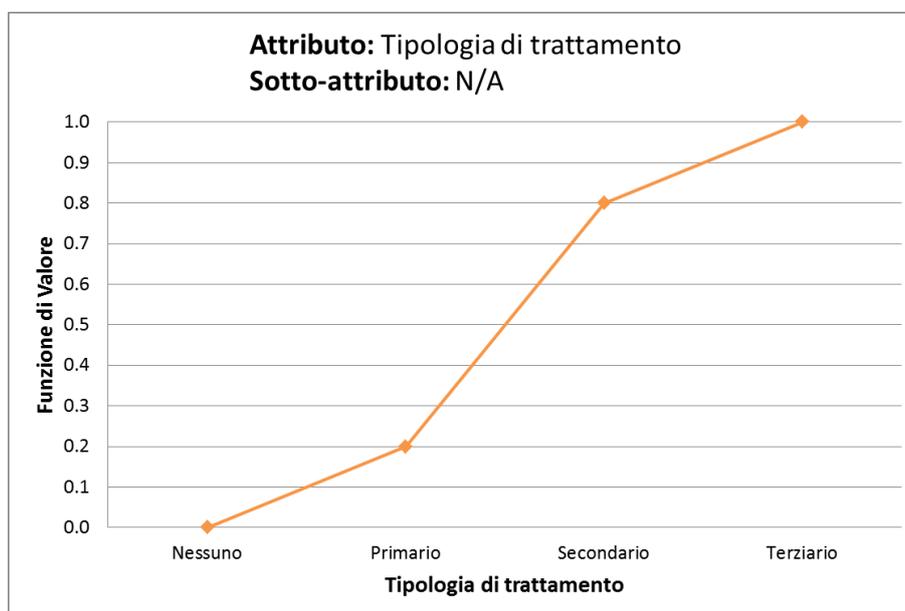
L'indicatore è da intendersi come altezza di pioggia sulla superficie impermeabilizzata oggetto di drenaggio urbano sostenibile. Può quindi essere sia una superficie effettivamente deimpermeabilizzata (per esempio con pavimentazione permeabile) che una superficie che rimane impermeabile allo stato di progetto, ma che drena le acque di pioggia verso un elemento SuDS infiltrante (per esempio un'area di bioritenzione o rain garden). Nel primo caso, i mm di pioggia da definire per la valutazione sono funzione della capacità di infiltrazione della pavimentazione permeabile, quindi dell'intensità di pioggia per cui la pavimentazione è in grado di infiltrare senza generare un runoff (tipicamente, da letteratura, inferiore ai 20 mm). Nel secondo caso, i mm di pioggia da definire per la valutazione sono funzione della capacità di stoccaggio dell'evento di pioggia all'interno dell'elemento infiltrante (tipicamente 5-10 mm in superficie e fino a 20-30 mm se si considera anche il volume di accumulo nel medium di riempimento). Tale parametro, quindi, è a discrezione del progettista, in funzione degli elementi tecnici e prestazionali scelti e dimensionali.

Attributo: Efficienza rimozione

Sotto-Attributo: N/A

Indicatore: Tipologia di trattamento (cardinale, 4 classi)

Funzione di valore (Orientamento: positivo)



Commento

L'indicatore scelto, cioè la **tipologia di trattamento** fornito dalla soluzione SuDS di progetto, si basa sul concetto di "treatment train" con cui le soluzioni SuDS possono essere progettate in ottica di miglioramento della qualità delle acque. Difatti ogni elemento SuDS può concorrere al trattamento delle acque di prima pioggia, fornendo diversi stadi di depurazione:

- Primario: rimozione degli inquinanti solidi per processo fisico, ad esempio per mezzo di sedimentazione o filtrazione (target solidi sospesi totali, SST);
- Secondario: rimozione degli inquinanti disciolti per processo biologico, ad esempio per effetto del biofilm batterico (target nutrienti o metalli);
- Terziario: ulteriore stadio di affinamento.

Il concetto di "treatment train", quindi, evidenzia come possa essere prevista un serie di soluzioni SuDS in serie che migliorino, stadio dopo stadio, la qualità delle acque di pioggia prima dell'infiltrazione o dello scarico in corpo idrico.

Note

A titolo indicativo, si riportano i processi depurativi veicolabili dalle principali soluzioni SuDS.

	Primario	Secondario	Terziario
Pavimentazione permeabile o porosa	X		
Trincea infiltrante (a ghiaia)	X		
Area di bioritenzione	X	X	

Attributo: Efficienza rimozione**Sotto-Attributo: N/A**

Bacino di detenzione asciutto	X		
Stagno o fitodepurazione	X	X	X

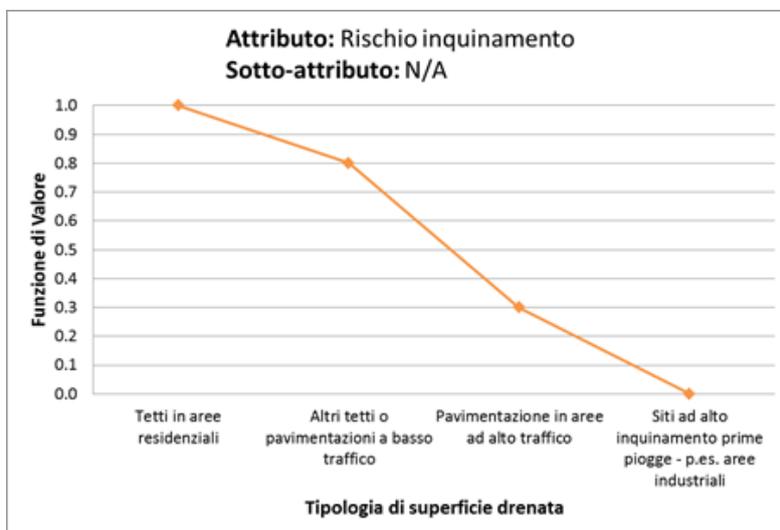
Stadi di depurazione principali soluzioni SuDS. Fonte: "SuDS Manual", riadattato.

Attributo: Rischio inquinamento

Sotto-Attributo: N/A

Indicatore: Tipologia di superficie drenata (cardinale, 4 classi)

Funzione di valore (Orientamento: positivo)



Commento

Per caratterizzare il potenziale rischio di inquinamento delle superfici drenate è stato scelto come indicatore la **tipologia di superficie drenata**. È noto infatti, da letteratura, come diverse superfici inquinanti possano accumulare, durante i periodi secchi, diverse tipologie e quantità di inquinanti. La classificazione scelta ricalca quella proposta dal "SuDS Manual" per giudicare la potenzialità di generare inquinamento (*hazard*) in funzione del tipo di superficie drenata, di seguito riassunto in tabella.

Superficie drenata	Potenzialità di generare inquinamento (<i>hazard</i>)
Tetti in aree residenziali	Molto basso
Altri tetti o pavimentazioni a basso traffico	Basso
Pavimentazioni in aree ad alto traffico	Medium
Siti ad alto inquinamento prime piogge - p.es. aree industriali	Alto

Fonte: "SuDS Manual", riadattato.

La funzione di valore, quindi, è stata costruita sulla base dei precedenti giudizi in merito alla potenzialità di generare inquinamento.

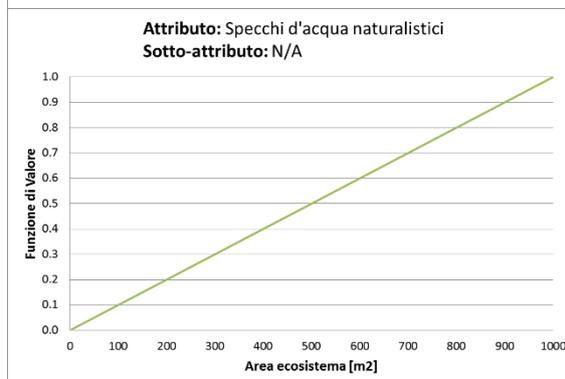
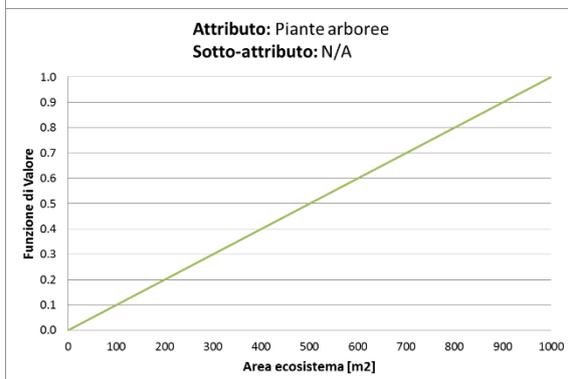
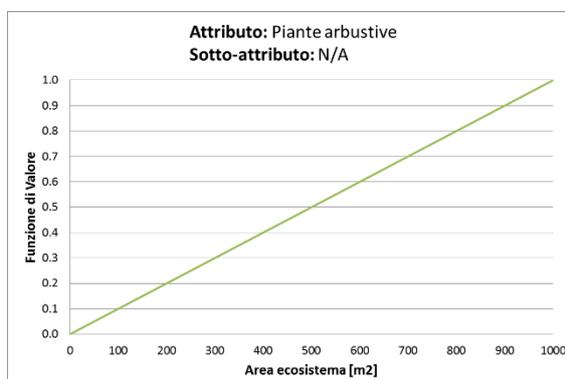
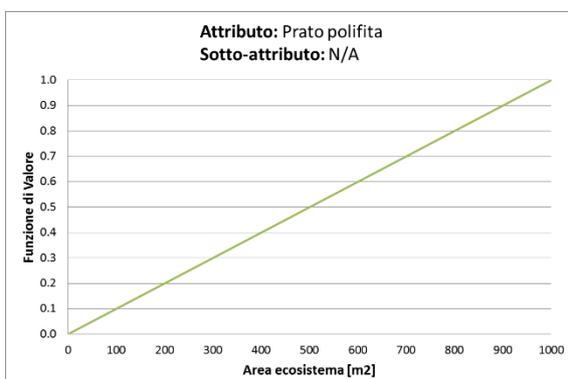
Attributi:

- Prato polifita
- Piante arbustive
- Piante arboree
- Specchi d'acqua naturalistici

Sotto-Attributo: N/A

Indicatore: Estensione ecosistema urbano (lineare; minimo: 0 m², massimo: 1000 m²)

Funzione di valore (Orientamento: positivo)



Commento

Il giudizio sul supporto alla biodiversità viene eseguito in modo additivo, cioè dando un contributo per ogni ecosistema ricreato in ambiente urbano e assumendo come valore proxy l'**area dell'ecosistema**. L'obiettivo è, quindi, quello di stimolare una progettazione che cerchi di ricreare più ecosistemi insieme. Tale formulazione permette, inoltre, di evidenziare una preferenza per ecosistemi a maggiore valore in termini di supporto alla biodiversità nell'ambito della pesatura. La formulazione lineare consente di premiare interventi significativi (massimo di 1000 m² assunto sulla base del giudizio dell'esperto), permettendo di evitare di premiare eccessivamente interventi con limitata dimensione.

Attributo: Estetica, salute, ricreazione e benessere

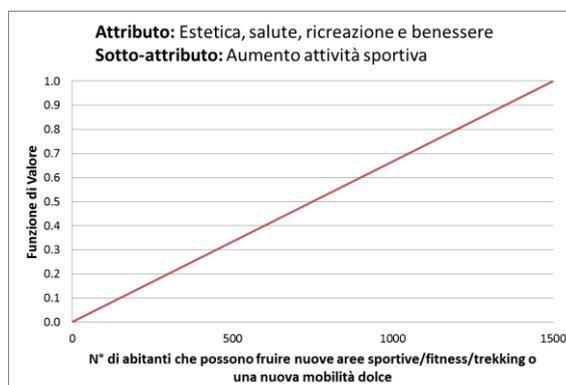
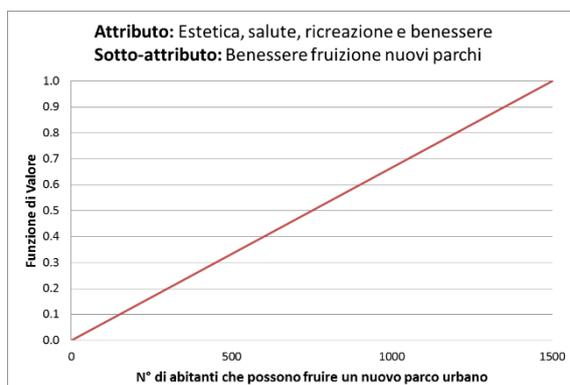
Sotto-Attributi:

- **Benessere fruizione nuovi parchi**
- **Vista diretta su nuovi spazi verdi o esteticamente piacevoli**
- **Aumento attività sportiva**

Indicatore:

- N° di abitanti che possono fruire un nuovo parco urbano in un diametro di 500 m dall'intervento (lineare; minimo: 0, massimo: 1500)
- N° di abitanti che possono fruire in una area urbana con miglioramento estetica e/o rinverdimento in un diametro di 500 m dall'intervento (lineare; minimo: 0, massimo: 1500)
- N° di abitanti che possono fruire nuove aree sportive/fitness/trekking o una nuova mobilità dolce in un diametro di 500 m dall'intervento (lineare; minimo: 0, massimo: 1500)

Funzione di valore (Orientamento: positivo)



Commento

Il giudizio sull'aumento del benessere dei cittadini viene eseguito in modo additivo, cioè dando un contributo per ogni benessere ricreato in ambiente urbano e assumendo come valore proxy il **numero di abitanti che possano fruire gli spazi riqualificati nell'arco di 500 m**. L'obiettivo è, quindi, quello di stimolare una progettazione che cerchi di più benefici insieme. Tale formulazione permette, inoltre, di evidenziare una preferenza per i benefici nell'ambito della pesatura. Il giudizio è dato L'indicatore proxy scelto è il **numero di abitanti che possano fruire gli spazi riqualificati nell'arco di 500 m**. La selezione dei benefici è stata fatta cercando di razionalizzare e ridurre l'estesa lista di servizi ecosistemici fornita dalla metodologia del CIRIA B&EST (Benefits

Attributo: Estetica, salute, ricreazione e benessere

Sotto-Attributi:

- **Benessere fruizione nuovi parchi**
- **Vista diretta su nuovi spazi verdi o esteticamente piacevoli**
- **Aumento attività sportiva**

Estimation Tool – valuing benefits of blue-green infrastructure – Ashley et al., 2018), definendo le seguenti 3 classi:

- Benessere per la fruizione di nuovi parchi: attributo selezionato per evidenziare il benessere dei cittadini legato alla fruizione di parchi urbani, premiando i progetti SuDS che permettano la creazione di nuovi parchi urbani o la riqualificazione di parchi in stato di abbandono;
- Aumento attività sportiva: attributo selezionato per evidenziare il benessere dei cittadini legato alla possibilità di aumentare la loro attività sportiva, premiando i progetti SuDS che favoriscono l'attività sportiva e motoria, come ad esempio l'inserimento di una nuova mobilità dolce;
- Vista diretta su nuovi spazi verdi o esteticamente piacevoli: attributo selezionato per evidenziare il benessere dei cittadini legato a una riqualificazione urbana che comporti un miglioramento estetico, ad esempio con nuovi rinverdimenti degli ambienti urbani.

È stata scelta una distanza di 500 m per il conteggio degli abitanti interessati dall'intervento, cioè la distanza tipicamente assunta per la fruizione a piedi degli spazi in ambiente urbano.

La formulazione lineare consente di premiare interventi significativi, evitando di premiare eccessivamente interventi posizionati in aree scarsamente popolate o eccessivamente distanti a piedi per essere raggiunte. Il massimo di 1500 abitanti è stato calcolato sulla base della densità abitativa più alta in Regione Lombardia (Bresso, 7793 ab./km²; Fonte: www.tuttitalia.it, accesso Luglio 2021) e considerando l'area di una circonferenza di raggio 500 m (0.2 km² circa).

Attributo: Estetica, salute, ricreazione e benessere

Sotto-Attributo: Recupero aree degradate

Indicatore:

- *“Sono utilizzate aree dismesse, discariche etc.?”* (Binario)

Funzione di valore (Orientamento: positivo)

- sì 1
- no 0

Commento

Un indicatore binario (sì/no) è stato scelto come proxy per premiare progetti SuDS che consentano di recuperare aree degradate.

Attributo: Sicurezza stradale (Traffic calming)

Sotto-Attributo: N/A

Metodo 1 e Metodo 2

Indicatore:

- *“Contributo a regolarizzazione traffico?”* (Binario)

Funzione di valore (Orientamento: positivo)

- sì 1
- no 0

Commento

Un indicatore binario (sì/no) è stato scelto come proxy per premiare progetti SuDS che consentano di ridurre la velocità del traffico cittadino. Difatti, è possibile, ad esempio attraverso aree di bioritenzione, creare aree di rallentamento delle auto o zone 30 che aumentino la sicurezza stradale.

Attributo: Riduzione impatti isole di calore

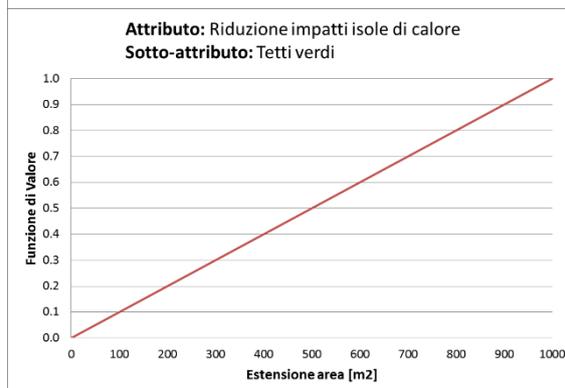
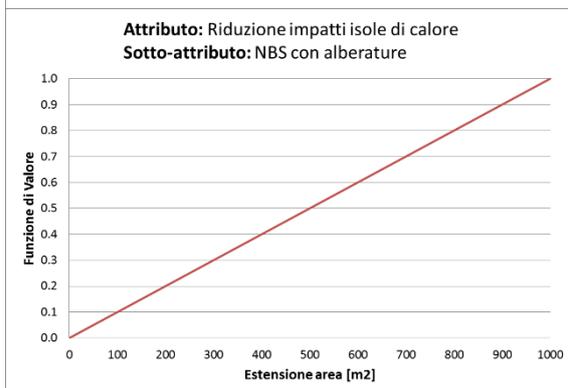
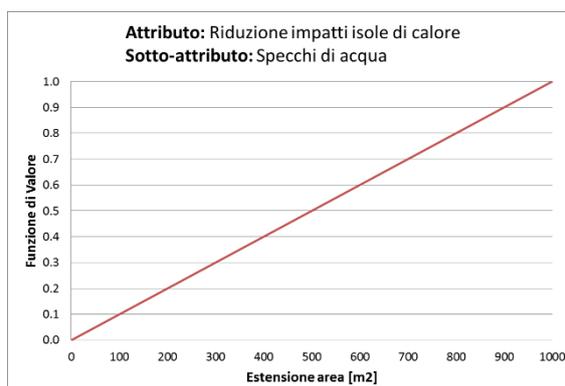
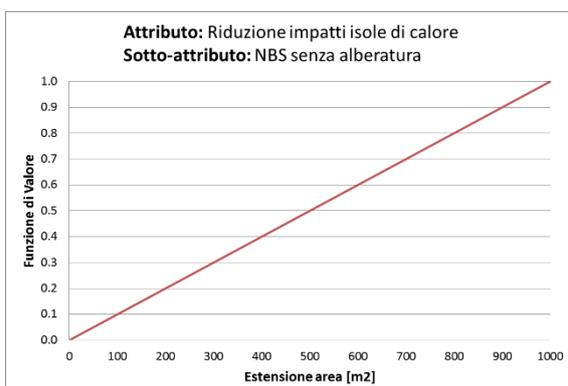
Sotto-Attributi:

- NBS senza alberatura
- NBS con alberature
- Specchi di acqua
- Tetti verdi

Indicatore:

- Estensione ecosistema urbano (lineare; minimo: 0 m2, massimo: 1000 m2)

Funzione di valore (Orientamento: positivo)



Commento

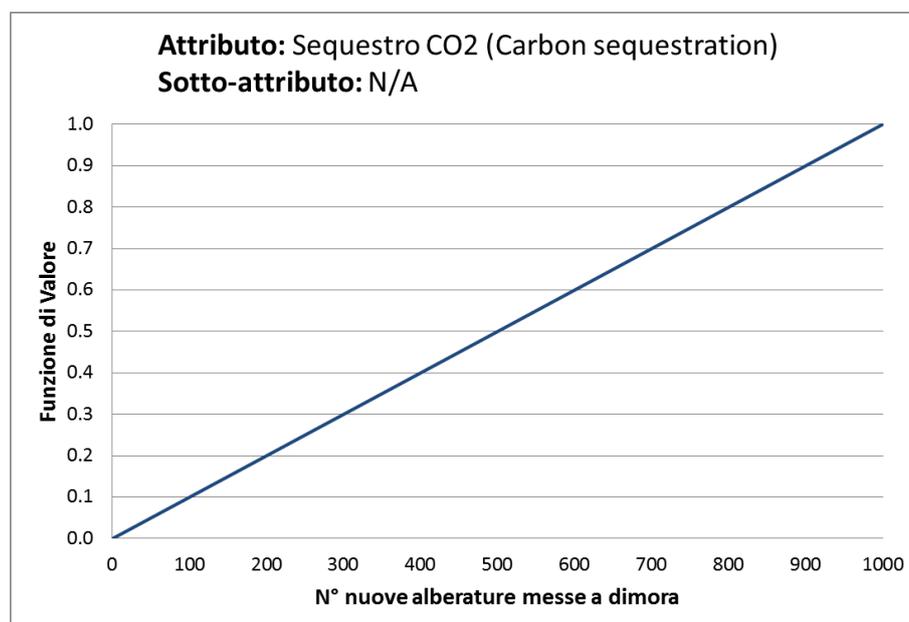
Il giudizio sulla riduzione degli impatti delle isole di calore viene eseguito in modo additivo, cioè dando un contributo per ogni intervento che comporti un beneficio su questo obiettivo assumendo come valore proxy l'**estensione dell'area**. L'obiettivo è, quindi, quello di stimolare una progettazione che cerchi di ricreare più aree di ombreggiatura o raffrescamento insieme. Tale formulazione permette, inoltre, di evidenziare una preferenza per interventi a maggior contributo sulla riduzione degli impatti delle isole di calore nell'ambito della pesatura. La formulazione lineare consente di premiare interventi significativi (massimo di 1000 m2 assunto sulla base del giudizio dell'esperto), permettendo di evitare di premiare eccessivamente interventi con limitata dimensione.

Attributo: Sequestro CO2

Sotto-Attributo: N/A

Indicatore: Messa a dimora nuove alberature (lineare; minimo: 0, massimo: 1000)

Funzione di valore (Orientamento: positivo)



Commento

L'indicare proxy scelto, cioè il **n° di nuove alberature messe a dimore**, vuole premiare interventi SuDS che permettano anche lo stock di CO2 per mezzo di nuove forestazioni urbane. La formulazione lineare consente di premiare interventi significativi, permettendo di evitare di premiare eccessivamente interventi con limitata dimensione. Per semplicità nell'ambito della valutazione si è scelto di non valutare specie arbustive e di non fare distinzione sulle dimensioni delle alberature messe a dimora. Il massimo di 1000 alberi è stato calcolato sulla base dei Requisiti tecnici del progetto Forestami assumendo i seguenti valori indicativi assunti:

- bosco: 3200 piante per ettaro;
- massimo 1 ettaro di intervento di forestazione;
- macchia boschiva di nuova dimora: minimo 30% piante arboree.

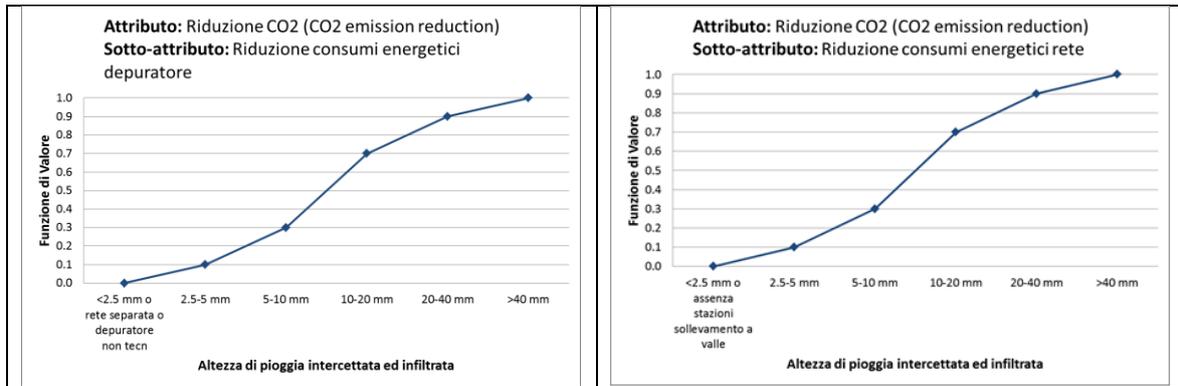
Attributo: Riduzione CO2

Sotto-Attributi:

- **Riduzione consumi energetici depuratore**
- **Riduzione consumi energetici rete**

Indicatore: Altezza di pioggia intercettata ed infiltrata (cardinale, 6 classi)

Funzione di valore (Orientamento: positivo)



Commento

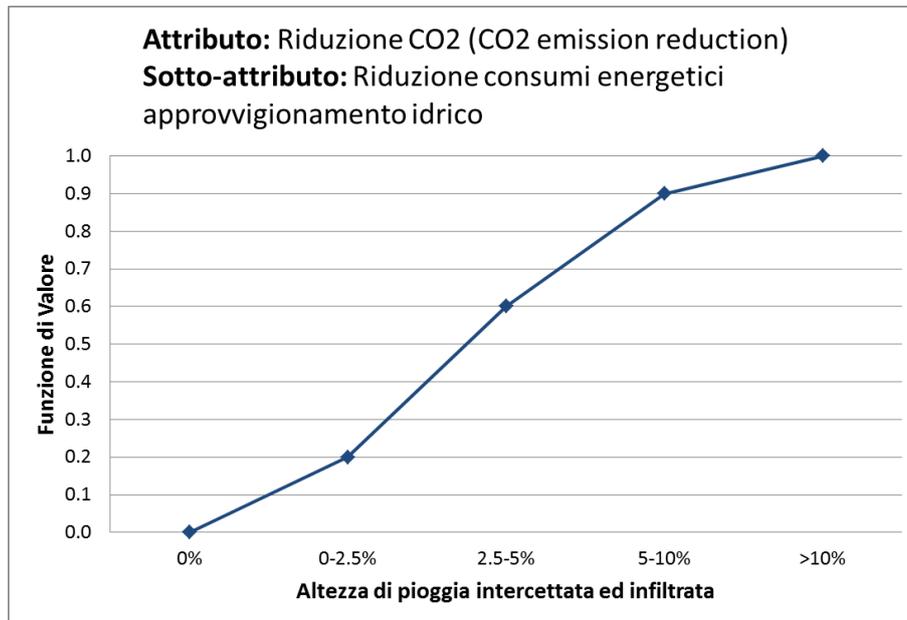
L'indicatore e la funzione di valore sono i medesimi utilizzati per valutare il contributo in termini di infiltrazione delle acque di pioggia (vedasi scheda attributo: Intercettazione eventi di pioggia a bassa intensità) secondo il principio: maggiori volumi intercetto ed infiltro, minori volumi scarico in fognatura, minori consumi energetici avrò al depuratore per minori acque da trattare se la rete è mista, minori consumi energetici avrò se valle dell'immissione in rete ho stazioni si sollevamento di rilancio.

Attributo: Riduzione CO2

Sotto-Attributo: Riduzione consumi energetici approvvigionamento idrico

Indicatore: % Acque di pioggia recuperabili ($V_{serb}/(P \cdot A_{tetto})$) (cardinale, 5 classi)

Funzione di valore (Orientamento: positivo)



Commento

L'indicatore e la funzione di valore sono i medesimi utilizzati per valutare il contributo in termini di benefici in termini di gestione sostenibile delle acque per il riutilizzo delle acque di pioggia (vedasi scheda attributo: Raccolta e recupero acque meteoriche) secondo il principio: maggiori volumi di pioggia recupero, minori volumi di acque potabili utilizzo, minori consumi energetici avrò per la potabilizzazione e distribuzione del sistema acquedottistico.

Attributo: Riduzione CO2
Sotto-Attributo: Riduzione uso automobili
<u>Indicatore:</u> <ul style="list-style-type: none"> • <i>“Promozione mobilità dolce?”</i> (Binario)
<u>Funzione di valore</u> (Orientamento: positivo) <ul style="list-style-type: none"> • sì 1 • no 0
<u>Commento</u> Un indicatore binario (sì/no) è stato scelto come proxy per premiare progetti SuDS che consentano di ridurre l’utilizzo delle automobili, secondo il principio: minore uso delle automobili, minore emissione di CO2 (ipotizzando un uso prioritario di automobili non elettriche).

Amministrativo

Attributo: Progettazione intercomunale
Sotto-Attributo: N/A
<u>Indicatore:</u> <ul style="list-style-type: none"> • <i>“Progettazione intercomunale?”</i>
<u>Funzione di valore</u> (Orientamento: positivo) <ul style="list-style-type: none"> • due o più comuni 1 • Un solo comune 0
<u>Commento</u> Vengono valorizzati i progetti SuDS che comportano la compartecipazione di più comuni per proporre progetti.

Attributo: progetto inserito in strumenti di programmazione negoziata	
<u>Indicatore:</u> <ul style="list-style-type: none"> • <i>“progetto inserito in strumenti di programmazione negoziata?”</i> 	
<u>Funzione di valore</u>	
<ul style="list-style-type: none"> • Progetto inserito nel programma delle azioni di strumenti di programmazione negoziata ex LR 19/2019 o ex L 662/1996 aventi obiettivi di difesa del suolo, gestione sostenibile delle acque meteoriche (ad esempio Contratti di Fiume o Contratti di Lago) 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Progetto che ha fatto domanda di inserimento nel programma delle azioni di strumenti di programmazione negoziata ex LR 19/2019 o ex L 662/1996 aventi obiettivi di difesa del suolo, gestione sostenibile delle acque meteoriche (ad esempio Contratti di Fiume o Contratti di Lago) 	0,7
<ul style="list-style-type: none"> • Progetto inserito nel programma delle azioni di strumenti di programmazione negoziata ex LR 19/2019 o ex L 662/1996 aventi obiettivi la rigenerazione urbana 	1

Attributo: progetto inserito in strumenti di programmazione negoziata	
<ul style="list-style-type: none"> Progetto che ha fatto domanda di inserimento nel programma delle azioni di strumenti di programmazione negoziata ex LR 19/2019 o ex L 662/1996 aventi obiettivi la rigenerazione urbana 	0,7
<ul style="list-style-type: none"> Progetto non inserito nel programma delle azioni di strumenti di programmazione negoziata ex LR 19/2019 o ex L 662/1996 	0
<p><u>Commento</u> Vengono valorizzati i progetti che sono inseriti in strumenti di programmazione negoziata i cui obiettivi sono l'adattamento al CC o l'incremento della resilienza dei territori agli eventi meteorici estremi o la riqualificazione fluviale o la rigenerazione urbana</p>	

Pesi

I pesi dei criteri, attributi e sotto-attributi sono stati dati in termini assoluti con un giudizio da 0 (minimo) a 10 (massimo). Successivamente, i pesi vengono adimensionalizzati da 0 a 1, fornendo i **pesi relativi** necessari all'aggregazione per il giudizio complessivo.

I **pesi per attributi e sotto-attributi** sono stati dati per mezzo del giudizio degli esperti ERSAF, ad eccezione dei pesi per i sotto-attributi dell'attributo "Estetica, salute, ricreazione e benessere (qualità dell'aria, educazione)", dati sulla base dei valori di monetizzazione dei rispettivi servizi ecosistemici per visita del singolo cittadino dati da dalla metodologia del CIRIA BEST (Benefits Estimation Tool – valuing benefits of blue-green infrastructure – Ashley et al., 2018):

- Benessere fruizione nuovi parchi, circa 4 £ per visita;
- Vista diretta su nuovi spazi verdi o esteticamente piacevoli, circa 0.9 £ per visita;
- Aumento attività sportiva, circa 2.5 £ per visita

Per i **pesi per i criteri** non è stata data alcuna preferenza per i 6 Criteri (*equal weights*), dato che è previsto che tutti concorrano in egual maniera agli obiettivi di Adattamento e Mitigazione a cambiamenti climatici.

Criteri	Pesi		Attributi	Pesi		Sotto-Attributi	Pesi	
	A	R		A	R		A	R
Adattamento CC: Idraulica	10	0.17	Intercettazione eventi di pioggia a bassa intensità	5	0.17			
			Invarianza idrologica e idraulica	10	0.33	Superficiale	10	0.77
			Raccolta e recupero acque meteoriche	5	0.17	Sub-superficiale	3	0.23
			Necessità di deimpermeabilizzazione	10	0.33	Classe rischio comuni	10	0.50
						Indice di antropizzazione	10	0.50
Adattamento CC: Qualità delle acque	10	0.17	Volume inquinante intercettato	10	0.37			
			Efficienza rimozione	7	0.26			
			Rischio inquinamento	10	0.37			
Adattamento CC: Biodiversità	10	0.17	Prato polifita	3	0.14			
Piante arbustive			4	0.18				
Piante arboree			5	0.23				
Specchi d'acqua naturalistici			10	0.45				
Adattamento CC: Riqualificazione urbana e cittadinanza	10	0.17	Estetica, salute, ricreazione e benessere	10	0.40	Benessere fruizione nuovi parchi	4.0	0.48
						Vista diretta su nuovi spazi verdi o esteticamente piacevoli	0.9	0.11
						Aumento attività sportiva	2.5	0.30
						Recupero aree degradate	1.0	0.12
			Riduzione impatti isole di calore	10	0.40	NBS senza alberatura	2	0.08
						NBS con alberature	7	0.29
						Specchi di acqua	10	0.42
						Tetti verdi	5	0.21
			Sicurezza stradale	5	0.20			
Mitigazione CC	10	0.17	Sequestro CO2	10	0.5			
			Riduzione CO2	10	0.5	Riduzione consumi energetici depuratore	4	0.33
			Riduzione consumi energetici rete			4	0.33	
			Riduzione consumi rainwater harvesting			2	0.17	
Riduzione uso automobili	2	0.17						
Amministrativo	10	0.17	Progettazione infracomunale	10	0.5			
Progetto inserito in strumenti di programmazione negoziata			10	0.5				

Bibliografia

Alarcon, B., Aguado, A., Manga, R. and Josa, A., 2010. A value function for assessing sustainability: application to industrial buildings. *Sustainability*, 3(1), pp.35-50

Ashley, R.M., Digman, C.J., Horton, B., Gersonius, B., Smith, B., Shaffer, P. and Baylis, A., 2018, April. Evaluating the longer term benefits of sustainable drainage. In *Proceedings of the Institution of Civil Engineers-Water Management* (Vol. 171, No. 2, pp. 57-66). Thomas Telford Ltd.

Fletcher, T.D., Shuster, W., Hunt, W.F., Ashley, R., Butler, D., Arthur, S., Trowsdale, S., Bar-raud, S., Semadeni-Davies, A., Bertrand-Krajewski, J.L. and Mikkelsen, P.S., 2015. SUDS, LID, BMPs, WSUD and more–The evolution and application of terminology surrounding urban drain-age. *Urban Water Journal*, 12(7), pp.525-542.

Huber, J., 2010. *Low Impact Development: a Design Manual for Urban Areas*. Fayetteville, AR: University of Arkansas Community Design Center.

Nardini, A., 2005. *Decidere l'ambiente con l'approccio partecipato*. Mazzanti.

Nijkamp P. and E. Beinat (Eds.) 1998. *Multicriteria Evaluation in Land-use Management: Methodologies and Case Studies*, Kluwer Academic Press

Woods Ballard, B., Wilson, S., Udale-Clarke, H., Illman, S., Scott, T., Ashley, R. and Kellagher, R., 2015. *The SuDS Manual*, C753, CIRIA, London, UK. ISBN 978-0-86017-760-9.