

# LIFE CLIVUT

Climate Value of Urban Trees

*Layman's Report*



Il progetto LIFE CLIVUT - LIFE18 GIC / IT / 001217  
ha ricevuto fondi di sostegno dal programma  
LIFE dell'Unione Europea



## INFORMAZIONI GENERALI SUL PROGETTO

**Titolo del progetto:** CLIVUT - Climate Of Urban Trees – co-finanziato dal Programma LIFE DELL'UNIONE EUROPEA NUMERO: LIFE18 GIC/IT/001217

**Acronimo del progetto:** CLIVUT

**Lacalita':** Italia, Grecia e Portogallo

**Durata:** 01 / 09 / 2019 - 31 / 08 / 2023

**Budget totale:** € 2,337,069

**Fondi Eu:** € 1,277,137

**Cordinatore:** Università di Perugia

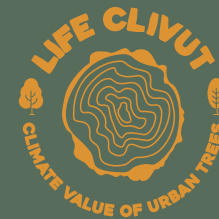
**Beneficiari associati:**

Istituto Superiore di Management  
Università Aristotele di Salonicco  
Comune di Perugia  
Comune di Bologna  
CESAR

**Settore:** Governance e informazione

**Contatti:**

Prof. Marco Fornaciari da Passano  
Via G. Duranti 93, 06125 Perugia  
Università degli Studi di Perugia  
email: marco.fornaciariadapassano@unipg.it  
Tel. 39 - 075 - 5856412



## 1.INTRODUZIONE

Il progetto

## 2.PANORAMICA SUL PROGETTO

L'idea e la missione

## 3.DOVE SIAMO ADESSO

Risultati e obiettivi del progetto

- 3.1.Sequestro del carbonio
- 3.2.Monitoraggio del verde urbano e coinvolgimento dei cittadini
- 3.3.Il modello sviluppato
- 3.4.Valutazione economica

## 4.IL FUTURO

Possibili scenari futuri



# INTRODUZIONE

## *Il progetto*

Le grandi aree urbane, in generale, hanno un impatto significativo sulle cause del cambiamento climatico in quanto sono le principali emittenti di gas serra, producendo fino al 70% delle emissioni globali di gas serra di origine antropica, la cui fonte principale è legata al consumo di combustibili fossili (Yue e Gao, 2018). Allo stesso tempo, le città risentono in modo significativo degli effetti del cambiamento climatico; pertanto, non rappresentano solo uno dei problemi, ma anche la principale possibilità di mitigare gli effetti negativi del cambiamento climatico.

I rischi del cambiamento climatico urbano sono destinati ad aumentare e avranno un impatto sulle infrastrutture, sugli ecosistemi, sulle abitazioni, sulla fornitura di beni e servizi, nonché sui mezzi di sussistenza e sulla salute delle comunità urbane.

L'adattamento e la mitigazione urbana offrono quindi notevoli opportunità e le città hanno un ruolo chiave nell'affrontare i cambiamenti climatici (Carter, 2011). Diversi tipi di verde urbano hanno un effetto positivo sul clima locale, sulla qualità dell'aria, sui livelli di rumore e sulla stabilità del suolo (Gill et al., 2007; Nowak e Dwyer, 2010; Carrus et al., 2015; Shashua-Bar e Hoffman, 2000). In questi termini, il progetto LIFE CLIVUT "Climate value of urban trees" (LIFE18 GIC/IT/001217) è stato implementato in quattro città dell'area mediterranea: Perugia e Bologna in Italia, Salonicco in Grecia e Cascais in Portogallo.

Attualmente gli alberi in ambiente urbano, contribuiscono sull'ecosistema in modo diverso. Sappiamo che il patrimonio arboreo delle città ha un'età significativa e spesso non conosciamo il numero effettivo e la quantità di benefici che generano in ambiente urbano. Per questo motivo, conoscere il patrimonio arboreo che ogni città possiede, sia nel pubblico che nel privato, diventa sinonimo di resilienza delle città nella lotta al cambiamento climatico e del contributo che esse possono dare a questa causa.



**Nelle aree urbane,  
gli alberi aiutano a  
mitigare gli effetti delle isole  
di calore, contribuendo ad  
abbassare le temperature  
urbane in modo importante.**



# PANORAMICA DEL PROGETTO

## *L'idea e la missione del progetto*

### **Che cos'è LIFE CLIVUT?**

LIFE CLIVUT ha sviluppato conoscenze e metodologie per la progettazione e l'implementazione di una Strategia per il Verde Urbano per il Cambiamento Climatico volta a ottimizzare i servizi climatici e ambientali delle "Foreste Urbane". L'obiettivo generale del progetto è quello di sviluppare e implementare la Strategia per il Verde Urbano per il Cambiamento Climatico in città mediterranee di medie dimensioni, basata sulla pianificazione e la gestione condivisa degli spazi verdi e naturali urbani da parte di urbanisti e cittadini. La strategia, progettata con un approccio ecosistemico, si propone di:

- Migliorare la capacità di adattamento dell'ecosistema della città.
- Massimizzare il potenziale di mitigazione del clima delle risorse verdi urbane.
- Fornire benefici alla biodiversità e alla conservazione della natura, migliorando la sicurezza, la salute e il benessere delle persone.



**Il progetto prevede diverse azioni e utilizza metodologie proprie della "Citizen Science" e dei progetti partecipativi.**

### **Le azioni di LIFE CLIVUT sono rivolte a:**

- Ai responsabili della pianificazione urbana e delle aree verdi, con l'obiettivo di fornire conoscenze e strumenti per l'utilizzo di queste in città nella riduzione degli effetti dei cambiamenti climatici sull'ecosistema urbano;
- Ai cittadini per accrescere le loro conoscenze sul ruolo del verde urbano, incoraggiare la loro partecipazione alla sua gestione e aumentare il loro interesse per gli investimenti verdi, anche privati;
- Agli studenti dei diversi livelli scolastici con la progettazione e la sperimentazione di percorsi didattici originali che aumentino la conoscenza dei problemi legati ai cambiamenti climatici, il ruolo delle aree verdi nel mitigarne gli effetti dei cambiamenti climatici e che facciano emergere comportamenti più sostenibili;
- Alle imprese attraverso la disponibilità di uno strumento dedicato per la contabilizzazione delle emissioni generate dalle loro attività e l'individuazione partecipata di un sistema normativo e di incentivi che ne premi la riduzione e la compensazione, anche attraverso nuove foreste urbane.

Le specie arboree sono state mappate attraverso una web app gratuita progettata ad hoc, che può essere utilizzata da tutti i cittadini "LIFE CLIVUT TREEDB", di seguito Clivut-Treedb:



[lifeclivut.treedb.eu](https://lifeclivut.treedb.eu)



**L'obiettivo principale** del progetto LIFE-CLIVUT è quello di stabilire collaborazioni costruttive con le amministrazioni comunali per lo sviluppo di una strategia per il patrimonio verde, elaborando buone pratiche e raccomandazioni per la gestione delle aree verdi urbane, con l'obiettivo finale di mitigare gli effetti locali del cambiamento climatico. Questa collaborazione aiuterà le amministrazioni pubbliche a migliorare la conoscenza del proprio patrimonio verde urbano e a potenziare le funzioni climatiche ed ecosistemiche delle aree verdi. È stato costruito un sistema di gestione del patrimonio verde urbano con i dati registrati attraverso il rilevamento delle piante (compresi quelli raccolti da iniziative di citizen science) sulle caratteristiche dendrometriche degli alberi urbani esistenti e futuri, sulle loro prestazioni ambientali e climatiche, nonché sulle migliori pratiche di gestione per migliorare i loro servizi ecosistemici.

La web -app Clivut-Treedb è stata sviluppata ad hoc per consentire agli urbanisti e ai cittadini di migliorare la loro consapevolezza sugli effetti del clima urbano. Si basa su librerie di dati vegetali (informazioni dendrometriche) per le principali specie arboree mediterranee presenti nelle aree di progetto. Questo strumento web è stato utilizzato per l'implementazione di strategie di valorizzazione del patrimonio verde, evidenziandone i benefici ambientali, gli effetti climatici e l'impatto socio-economico.

Inoltre, cittadini e studenti sono stati coinvolti nel monitoraggio delle aree verdi urbane private e hanno ricevuto linee guida orientate al clima e all'ecosistema per realizzare aree resilienti. Infine, l'utilizzo della web app Clivut-Treedb consentirà agli imprenditori di contabilizzare le proprie emissioni e di individuare le misure di compensazione per portare le loro attività verso l'obiettivo delle emissioni zero.

Gli effetti dell'ombreggiamento e dell'evapotraspirazione degli alberi contribuiscono a mitigare le temperature estive, riducendo la temperatura dell'aria fino a 7 gradi nell'area mediterranea (Cao et al. 2010). Questo porta a una riduzione della domanda di energia per i sistemi di raffreddamento degli edifici, che ha un impatto indiretto sulla qualità dell'aria, sulle emissioni di gas serra e sul riscaldamento globale (Shashua-Bar e Hoffman 2000).

Infine, gli alberi urbani contribuiscono alla riduzione dell'inquinamento atmosferico assorbendo il particolato (David J. Nowak, Crane e Stevens 2006; David J. Nowak e Dwyer 2010; David J. Nowak et al. 2013; Massetti et al. 2019).

La vegetazione agisce come un "condizionatore naturale dell'aria", temperando gli estremi termici che caratterizzano l'isola di calore urbana (Shashua-Bar e Hoffman 2000).



# I NOSTRI RISULTATI

## *Risultati e obiettivi del progetto*

- **L'aumento dell'uso delle aree verdi pubbliche e il relativo effetto sulla salute** - Il progetto clivut, attraverso le attività di divulgazione, ha reso i cittadini delle 4 città pilota e di trasferimento più consapevoli del ruolo e dei benefici ecosistemici del verde urbano.
- **La disponibilità a pagare per nuovi spazi verdi e alberi nella propria città** - Gli investimenti nel verde urbano aiutano a mitigare il cambiamento climatico e la resilienza delle città di fronte ai fenomeni estremi sempre più frequenti che le nostre città devono affrontare.
- **Crescente interesse/attenzione per le questioni ambientali e climatiche** - Il progetto ha rilevato un crescente interesse nei 4 target del progetto (amministratori pubblici, cittadini, studenti e imprenditori) nei confronti del cambiamento climatico anche attraverso l'espressione di preoccupazione per il proprio futuro, tuttavia è stato evidenziato come il verde urbano con le sue funzioni di mitigazione e adattamento sia una soluzione ampiamente interessante che può contrastare in modo attivo la crisi climatica.

- **Cambiamento nella gestione delle aree verdi** - Le amministrazioni pubbliche delle città coinvolte nel progetto stanno cambiando il modo di gestire le aree verdi pubbliche per migliorare lo stoccaggio di CO<sub>2</sub> e rendere gli alberi più resistenti ai cambiamenti climatici. La diffusione di nuove malattie o agenti patogeni è purtroppo aumentata, ed è diventato necessario aumentare la biodiversità modificando la scelta delle specie, verificando prima le condizioni di impianto e poi le specie più adatte a quei luoghi.

Questi cambiamenti consentiranno di risparmiare notevolmente sulla mortalità delle specie piantate e di migliorare le pratiche di gestione degli alberi esistenti, intervenendo in modo più razionale e indicato rispetto alle vecchie metodologie, utilizzando anche strumenti a basso impatto ambientale.

**I dati raccolti sono stati poi elaborati attraverso il software SimaPro (software dedicato all'analisi ambientale) per determinare il valore delle emissioni climalteranti per il verde urbano.**

Poiché l'impronta climatica è un indicatore ambientale parziale, cioè considera solo le interazioni delle fasi di vita delle piante, dalla nascita alla morte, lungo i viali o i parchi urbani con il clima, tralasciando altri tipi di impatti ambientali (ad esempio, il potenziale di riduzione dell'ozono), i modelli sviluppati hanno permesso di valutare l'impatto della gestione del verde sulla vita urbana.



Attraverso l'analisi dei tre anni del progetto, è stato possibile sviluppare un modello che indica quali sono le migliori tecniche per la gestione del verde in ambiente urbano, attraverso indicazioni sulle macchine da utilizzare sia per la piantumazione che per la manutenzione e le tecniche di cura in ambiente urbano.



**Ciò ha permesso di valutare i risultati attraverso il calcolo dell'impronta di carbonio.**

### **1) Sequestro di carbonio:**

Grazie al censimento del verde urbano, è stato possibile identificare le specie che meglio si comportano in ambiente urbano. Questo inventario ha permesso di contabilizzare le quantità effettive di CO<sub>2</sub> sequestrate dagli alberi e di valutare quale sarebbe stato l'aumento del sequestro se fossero stati piantati a loro volta nuovi alberi e come questi avrebbero potuto assorbire la CO<sub>2</sub> nel tempo.

Abbiamo valutato il numero e l'età di ogni specie presente nelle 4 città pilota, verificando che nel tempo l'assorbimento tende a diminuire e quindi è necessario pianificare la messa a Dimora di nuovi alberi in modo scalare.



### **2) Monitoraggio del verde urbano e coinvolgimento dei cittadini:**

Il monitoraggio del verde urbano che è stato portato avanti anche con l'aiuto dei cittadini ha dato l'idea concreta del valore del patrimonio verde delle 4 città del progetto.

Il coinvolgimento di cittadini e studenti è stato uno dei punti chiave del progetto, perché ha valorizzato il rapporto tra cittadini e verde e ha diffuso conoscenze e nuove competenze, arrivando anche a sfatare alcuni miti derivanti dalla mancanza di informazioni su alcuni temi.

Attraverso le attività del progetto LIFE CLIVUT sono state coinvolte tante persone su temi legati ai benefici del verde urbano, al valore economico degli alberi in città e ai benefici ambientali e di una buona gestione degli alberi. Sono stati diffusi materiali per sensibilizzare i cittadini sulle possibilità di gestione del verde da parte delle amministrazioni locali e sono stati sviluppati partenariati pubblico-privati per gestire il verde secondo le migliori tecniche derivate dalle analisi condotte durante il progetto LIFE CLIVUT.





### 3) Il modello sviluppato:

Il Clivut-Treedb sviluppato è una piattaforma di facile utilizzo per la raccolta di dati sul patrimonio verde che può essere utilizzata anche da cittadini non esperti, grazie a una funzione per identificare le specie arboree in modo più semplice con l'inclusione di una piattaforma open source derivata da un progetto di citizen science per l'identificazione automatica delle piante (PlantNet).

Dal punto di vista informatico, il sistema risiede su un server centrale, attualmente collocato presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Università di Perugia. Su questo server è stata installata una piattaforma web Apache per consentire l'accesso via web alle applicazioni e al database del sistema. Il nucleo centrale è costituito da un database spaziale (PostgreSQL e la sua estensione PostGIS) sul quale vengono gestiti i dati spaziali relativi ai siti di censimento e vengono rese disponibili le informazioni ambientali (particolato) provenienti dalle agenzie ambientali regionali.

La componente applicativa è sviluppata utilizzando software open source sia per la componente GIS (elemento fondante del sistema), rappresentata da GeoServer, OpenLayers e PostGIS, sia per la componente strettamente applicativa, sviluppata in JavaScript e Php, attraverso la quale vengono elaborati i vari modelli di misurazione e previsione del comportamento ambientale degli alberi censiti.

Tutte le funzioni sono accessibili attraverso un comune browser e una normale connessione a Internet, non richiedono alcuna installazione sui dispositivi utilizzati, sono quindi indipendenti dalla piattaforma tecnologica utilizzata e dal tipo di connessione (rete fissa o mobile) e possono quindi essere utilizzate anche in mobilità.

Per accedere al sistema è sufficiente richiedere l'autorizzazione all'accesso e così, oltre alla possibilità di consultare i dati, l'utente registrato è in grado di gestire in autonomia e riservatezza i dati relativi alle aree di interesse personale.

Attraverso il Clivut-Treedb, sono state raccolte diverse serie di dati "dendrometrici" in modo geo-localizzato per ogni albero presente nelle aree studiate a diverse età (stadio di crescita).

**Sono stati selezionati modelli matematici (basati sulla letteratura scientifica internazionale) per calcolare i seguenti parametri ecosistemici: sequestro di CO<sub>2</sub>, assorbimento di particolato (PM10), effetto ombra, aumento della biodiversità.**



[lifeclivut.treedb.eu](http://lifeclivut.treedb.eu)

#### 4) Valutazione economica:

Sappiamo che un albero è un elemento importante non solo nel contesto rurale, ma soprattutto nel mosaico urbano. Grazie ai numerosi servizi ecosistemici che restituisce liberamente all'ecosistema, un albero può davvero fare la differenza nel contesto urbano.

Si pensi, ad esempio, all'effetto positivo sul benessere psicofisico, al loro valore sociale e ricreativo, ma anche al valore storico degli alberi come simboli di un'epoca passata o di un particolare evento. Non è un caso che la presenza di specie arboree in prossimità di case ed edifici contribuisca ad aumentarne il valore.

Per questi motivi, il valore economico di un albero è stato a lungo discusso. Mentre è relativamente semplice assegnare un valore alle specie che popolano boschi e frutteti, non lo è altrettanto per gli alberi inseriti in contesti urbani, proprio a causa delle numerose variabili in gioco.

In ogni caso, bisogna sempre tenere presente che il valore di un albero in città dipende da diversi fattori, come ad esempio le sue caratteristiche, il contesto in cui si trova e il rapporto costi/benefici nel tempo.

Ad oggi, esistono diversi metodi di stima, sviluppati da esperti arboristi di tutto il mondo e pubblicati in riviste internazionali. Tra i metodi più noti:

- **Svizzero** - Stima il valore partendo da un prezzo base all'albero, e considerando le sue dimensioni, la posizione, il valore estetico e le condizioni di salute; applica poi un indice di riduzione se l'albero è danneggiato;
- **Tedesco** - Più articolato di quello svizzero, perché diminuisce il valore dell'albero anche in base all'età, al contesto ambientale e alle condizioni fitosanitarie;
- **Australiano** - La valutazione segue i metodi del metodo americano, ma considerando anche l'aspettativa di vita della pianta, l'ubicazione e lo stato di salute;
- **Inglese** - Concepito per fornire alle agenzie pubbliche un metodo professionale per stimare il valore economico di un albero.

Tuttavia, nessuno di questi metodi prende in considerazione il valore economico dell'albero per le sue prestazioni climatiche e ambientali, e questo è proprio uno degli obiettivi del progetto LIFE CLIVUT.



# IL FUTURO

## *Probabili scenari futuri*

I risultati ottenuti saranno inoltre confrontati con i possibili scenari di cambiamento climatico in ambito urbano, utilizzando strumenti di previsione dello stoccaggio di CO<sub>2</sub> e quindi affinando o identificando le migliori tecniche di gestione per mitigare gli effetti del cambiamento climatico attraverso il verde urbano.

La web app sviluppata come obiettivo principale del progetto LIFE CLIVUT (Life clivut treedb) sarà un valido aiuto per gli amministratori locali e i cittadini, nonché per gli imprenditori, per valorizzare il proprio verde e tenere meglio conto dell'impatto climatico sugli alberi in città, nonché dei benefici che essi apportano nelle diverse aree urbane.

I benefici ambientali previsti dal progetto Clivut includono non solo l'utilizzo di nuovi alberi in città, ma anche tetti verdi e altri metodi di realizzazione del verde urbano in grado di mitigare l'impatto delle forti precipitazioni derivanti dai cambiamenti climatici, nonché lo sviluppo di nuove e adeguate aree verdi per accogliere tutti i segmenti della popolazione, compresi gli studenti, con varie proposte di verde aggregativo, ad esempio aree di coworking in cui sviluppare l'interazione sociale, o aree gioco con spazi permeabili tra il verde e le attrezzature ludiche.

**Diverse opportunità di sviluppo del verde urbano possono meglio coniugare gestione e progettazione andando a ricreare quelle infrastrutture che si collocano tra il verde, il grigio e il blu, migliorando così anche la sostenibilità costruttiva attraverso materiali permeabili che contrastano l'assorbimento del calore, che migliorano quindi l'albedo, o che possono mettere insieme molteplici esigenze per migliorare la fruibilità.**





# LIFE CLIVUT

Climate Value of Urban Trees

*Layman Report*



**Maggiori informazioni su:**

[lifeclivut.eu](http://lifeclivut.eu)

[info@lifeclivut.eu](mailto:info@lifeclivut.eu)



Il progetto LIFE CLIVUT - LIFE18 GIC / IT / 001217  
ha ricevuto fondi di sostegno dal programma  
LIFE dell'Unione Europea

## Cordinatore



UNIPG  
UNIVERSITÀ PERUGIA



## Beneficiari associati:



ARISTOTLE  
UNIVERSITY OF  
THESSALONIKI

