



AIRFRESH



LIFE19 ENV/FR/00086

AIRFRESH

Rimozione dell'inquinamento atmosferico da parte delle foreste urbane per migliorare il benessere umano

After-LIFE Piano di comunicazione

Azione E1

Data di segnalazione: 01/12/2024

Date del progetto	
Luogo del progetto	Francia (Provenza-Costa Azzurra) - Italia (Toscana)
Data di inizio Progetto:	01/09/2020
Data di fine Progetto:	01/12/2024
Budget totale	1,225,070 Euro
contributo EC:	673,512 Euro
(%) di costi ammissibili	55%
Dati del Beneficiario	
Nome del Beneficiario	ACRI-ST
Contatto personale	Dr Pierre SICARD
Indirizzo postale	260, route du Pin Montard - BP 234 06904 Sophia Antipolis cedex - Francia
E-mail	pierre.sicard@acri-st.fr
Sito web del progetto	www.life-airfresh.eu

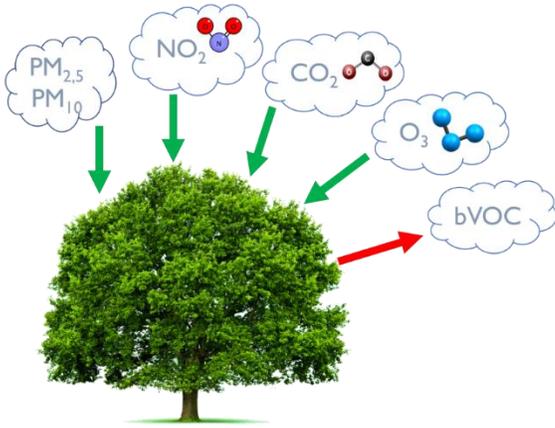
Indice

1. Panoramica del progetto	Erreur ! Signet non défini.
2. After-LIFE obiettivi.....	8
2.1 Manutenzione delle nuove aree test piantate e raccolta dei dati	8
2.2 Attività di replicazione a Bucarest	9
2.3 Impatti Ambientali e Socio-economici	9
2.4 Disseminazione.....	10
<i>Sito web attivo</i>	Erreur ! Signet non défini.
<i>Partecipazione a workshop internazionali</i>	10
<i>Pubblicazioni in riviste nazionali ed internazionali</i>	10
<i>Trasferimento di conoscenze e pratiche ottimali</i>	Erreur ! Signet non défini.
2.5 Interazione Scienza-politica-parti interessate.....	11
<i>Identificazione di stakeholders ed utenti.....</i>	Erreur ! Signet non défini.
<i>Mappatura degli strumenti di diffusione per i gruppi di stakeholders</i>	Erreur ! Signet non défini.
3. Oltre LIFE AIRFRESH – Trasferibilità dei risultati del progetto	14
4. Valutazione dei rischi	Erreur ! Signet non défini.
5. Conclusioni	15

1. Panoramica del progetto

L'urbanizzazione è una delle sfide più pressanti del XXI secolo, poiché l'82% della popolazione dell'Unione Europea vivrà nelle città nel 2030. **L'inquinamento atmosferico** è una delle sfide ambientali più urgenti affrontate dalle città moderne, e sollecita la cooperazione internazionale e **sforzi di ricerca unificati**. Gli inquinanti atmosferici come il particolato (PM), il biossido di azoto (NO₂) e l'ozono troposferico (O₃) rappresentano una **minaccia per la salute umana** (ad esempio, malattie respiratorie e cardiovascolari, asma, cancro ai polmoni) e per gli ecosistemi naturali.

Scopo del Progetto ed obiettivi



La **riforestazione urbana**, come ad esempio l'aumento della densità degli alberi nelle città, e la riforestazione periurbana in prossimità di città densamente popolate dove non è facile piantare alberi, può contribuire a **migliorare la qualità** dell'aria e a soddisfare gli standard di aria pulita nelle città.

Pertanto, sono necessari sforzi per **ottimizzare il verde urbano** al fine di ottenere città sane. L'Unione Europea ha lanciato la **Strategia sulla biodiversità per il 2030** chiedendo ai comuni con almeno 20.000 abitanti di sviluppare ambiziosi Piani di inverdimento urbano.

Tuttavia, è necessaria **un'attenta selezione delle specie** per evitare effetti collaterali indesiderati, come l'emissione di composti organici volatili biogenici (bVOC) che possono contribuire alla formazione di O₃. Alcune municipalità hanno frettolosamente piantato qualsiasi specie arborea ovunque, e queste strategie hanno comportato un degradamento della qualità dell'aria.



Per ridurre in modo efficiente l'inquinamento atmosferico e puntare verso **città a zero emissioni di carbonio** e resilienti al clima, una valutazione quantitativa del ruolo degli alberi urbani nell'influenzare la qualità dell'aria e la temperatura così come una **selezione adeguata di specie** arboree sono necessarie. In AIRFRESH, abbiamo selezionato **Aix-en-Provence** in Francia e **Firenze** in Italia come laboratori viventi.



Per la prima volta, AIRFRESH si è prefissato di:

Quantificare* i benefici per l'ambiente e per la salute umana forniti da un'area di prova appena piantata. * *sulla base di dati in situ*

Quantificare la rimozione di inquinanti atmosferici da parte degli alberi urbani su scala cittadina.

Proporre **raccomandazioni per politiche di riforestazione** per raggiungere gli standard di qualità dell'aria.

Risultati del Progetto

Area test: piantagione degli alberi, manutenzione e campagne sul campo

Due aree test sono state implementate a gennaio 2022 (400 alberi a crescita rapida, mix di specie, > 3 m di altezza, 1 ettaro). I benefici ambientali sono stati stimati prima e dopo la riforestazione attraverso indicatori chiave. Sono state effettuate misurazioni continue sia delle concentrazioni di inquinamento atmosferico che delle variabili ambientali all'interno e intorno all'area, sopra e sotto la chioma, prima e dopo la piantagione degli alberi utilizzando sensori AirQino (temperatura dell'aria, umidità relativa, direzione e velocità del vento, particolato (PM_{2.5}, PM₁₀) e inquinanti atmosferici gassosi (NO₂, CO₂, O₃). È stata effettuata una valutazione della biodiversità (flora e fauna) (ad esempio biodiversità del suolo, DNA ambientale). Per quanto riguarda le emissioni di CO₂, è stata realizzata un'analisi del ciclo di vita per calcolare l'impronta di carbonio legata alla coltivazione del vivaio, alla piantagione degli alberi e alla manutenzione nel tempo.



Mappatura e valutazione degli ecosistemi e dei loro servizi

[Sicard et al., 2023](#) hanno sviluppato un approccio basato su satellite per rilevare, delineare e classificare la vegetazione urbana sia in aree pubbliche che private. Le caratteristiche principali dei singoli alberi (ad esempio, specie, altezza, copertura della chioma) sono state derivate da immagini satellitari ad altissima risoluzione WorldView-2 o Pleiades (risoluzione spaziale di 0,5 m). Abbiamo sviluppato un innovativo modello a singolo albero (**FlorTree**) per quantificare e mappare la capacità di rimozione degli inquinanti atmosferici ad esempio, CO₂, O₃, PM₁₀, e NO₂ per circa 220 specie. È stato anche quantificato l'effetto di raffreddamento da parte della vegetazione. I dati meteorologici orari e le concentrazioni di inquinanti atmosferici superficiali sono stati ottenuti con il modello WRF-CHIMERE con una risoluzione spaziale di <1 km.

Ad Aix-en-Provence e Firenze, sono state identificate e classificate 22 specie vegetali dominanti oltre alla copertura erbosa con un'accuratezza complessiva dell'84% ([Sicard et al., 2023](#)). Le caratteristiche geolocalizzate degli alberi urbani, degli spazi verdi e delle **aree aperte potenzialmente disponibili per la rinaturazione** sono mappate in un ambiente GIS. Ad **Aix-en-Provence**, le aree vegetate (alberi ed erba) coprono il 39,6% della superficie studiata e i **413.960 alberi** adulti hanno eliminato nel 2023: 225 tonnellate di O₃ (formazione: 9 tonnellate, rimozione: 234 tonnellate), 41 tonnellate di NO₂ (6.600 auto¹), 97 tonnellate di PM₁₀ (147.400 auto¹), 16.560 tonnellate di CO₂ (10.400 auto¹) e prati/erbacee hanno eliminato 423 tonnellate di CO₂ (circa il 2,6%). I 414.000 alberi adulti hanno eliminato il 3,1% e il 2,8% delle emissioni locali di NO_x e CO₂ e il 36,7% delle emissioni di PM₁₀. A **Firenze** le aree vegetate coprono il 30,3% della superficie studiata e i **553.450 alberi** adulti hanno eliminato: 530 tonnellate di O₃ (formazione: 22 tonnellate, rimozione: 552 tonnellate), 73 tonnellate di NO₂ (17.140 auto¹), 185 tonnellate di PM₁₀ (281.550 auto¹), 25.205 tonnellate di CO₂ (15.890 auto¹).

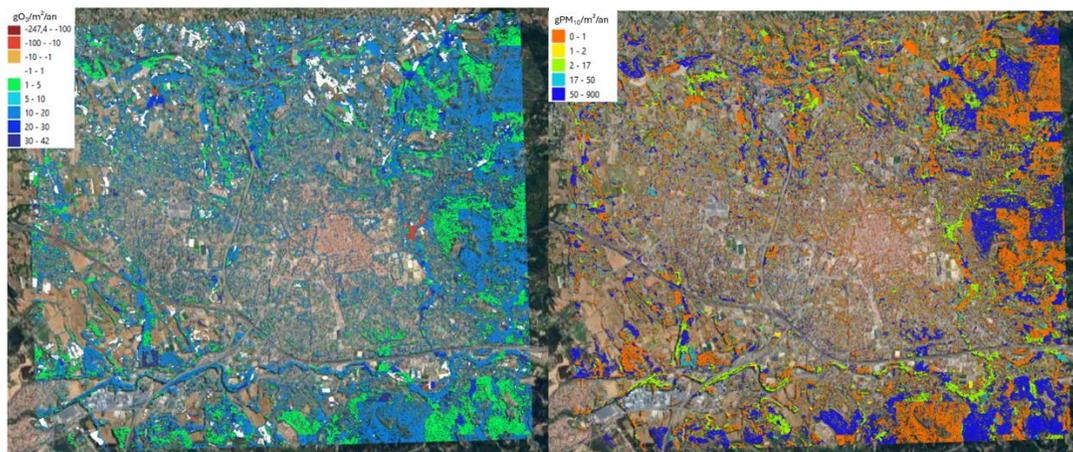


Figura 1 – Distribuzione spaziale dell'ozono rimosso (in alto a sinistra), PM₁₀ (in alto a destra) per singoli alberi (g per m² di superficie fogliare all'anno) ad Aix-en-Provence per l'anno 2023.

Conformità alla regola 3-30-300: uno strumento geospaziale per la pianificazione



La **regola 3-30-300**, introdotta nel 2021, impone a ogni cittadino di vedere almeno tre alberi maturi dalla propria abitazione, di vivere in quartieri con almeno il 30% di copertura arborea e di trovarsi entro 300 metri da uno spazio verde di alta qualità.

Ad Aix-en-Provence, il **18% degli edifici** è pienamente conforme mentre il 4% degli edifici non è conforme alla regola 3-30-300. A Firenze, il **4% degli edifici** è conforme e il 37% degli edifici non è conforme alla regola 3-30-300. La conformità con due componenti rappresenta il 56% e il 19% degli edifici ad Aix-en-Provence e Firenze.

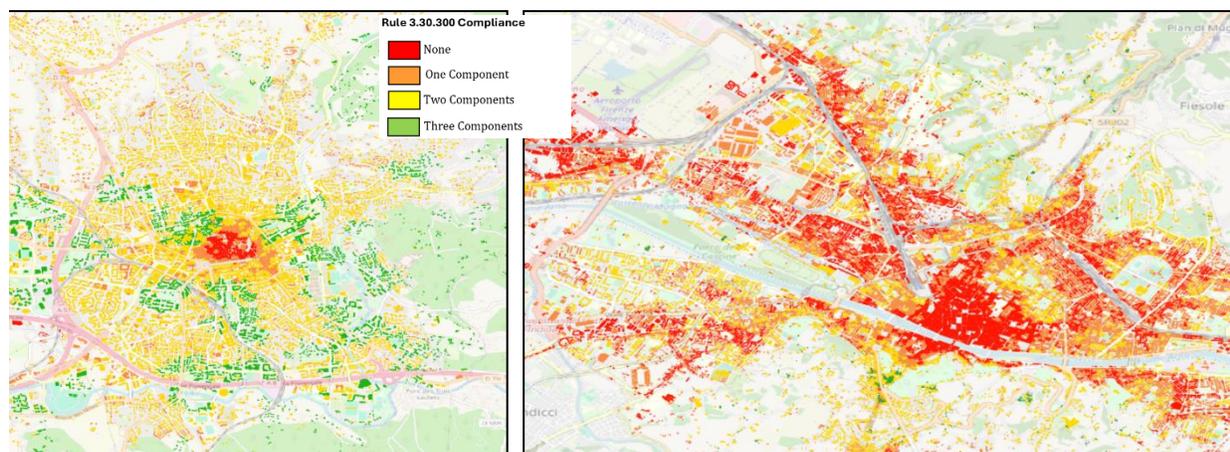


Figura 2 - Conformità alla regola 3-30-300 nelle aree di studio di Aix-en-Provence (sinistra) e Firenze (destra), combinando i tre componenti: rosso per non conformità, arancione per conformità a un componente, giallo per due componenti e verde per piena conformità.

FlorTree: Linee guida per urbanisti e decisori



FlorTree è un modello a "singolo albero" progettato per assistere urbanisti e decisori nella selezione delle specie arboree più adatte a mitigare efficacemente l'inquinamento atmosferico urbano.

Il modello valuta i tratti specie-specifici e le condizioni ambientali, integrando fattori critici come la morfologia dell'albero, la conduttanza stomatica, l'area superficiale delle foglie e le emissioni di bVOC.

Caratteristiche principali di FlorTree:

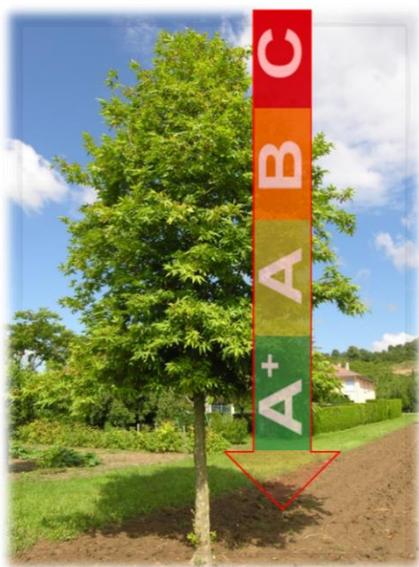
- **Dati specie-specifici:** 220 specie di alberi e arbusti classificati in base alla loro capacità di rimuovere gli inquinanti atmosferici.
- **Integrazione di clima e inquinamento:** considera le variabili climatiche locali insieme alle concentrazioni di inquinamento.
- **Raccomandazioni specifiche per inquinanti:** consente la selezione in base a inquinanti specifici mirati.
- **Interfaccia intuitiva:** accessibile agli urbanisti senza competenze tecniche avanzate.



AIRFRESH messaggi chiave

- È stata sviluppata una nuova metodologia ([Sicard et al., 2023](#)) per rilevare, classificare e mappare singoli alberi e spazi verdi su scala cittadina e quantificare la quantità di inquinanti che rimuovono dall'aria urbana.
- I risultati consentono di identificare le aree prioritarie per l'inverdimento nelle città densamente popolate.
- Le foreste periurbane influenzano le condizioni climatiche e la qualità dell'aria all'interno delle città. Pertanto, le aree periurbane possono essere un obiettivo per le strategie di inverdimento.
- Gli alberi privati ad Aix-en-Provence e Firenze rappresentavano oltre l'80% del totale, sottolineando la necessità di politiche per i proprietari privati.
- Gli alberi rimuovono gli inquinanti atmosferici dall'aria, ad esempio PM₁₀, NO₂, O₃ e CO₂, ma la loro efficienza dipende dalla specie e dalle condizioni climatiche locali.
- Sono state rese disponibili raccomandazioni scientificamente valide sulle specie legnose migliori/peggiori per gli ambienti urbani inquinati (FlorTree). Le raccomandazioni differiscono nelle diverse città.
- La quantità di inquinanti rimossi può compensare le emissioni di migliaia di auto, ad esempio ad Aix-en-Provence, gli alberi rimuovono ogni anno 41 tonnellate di NO₂ (corrispondenti alle emissioni di 6.600 auto), 97 tonnellate di PM₁₀ (147.400 auto) e 16.560 tonnellate di CO₂ (10.400 auto).
- È stata sviluppata una metodologia per verificare la conformità di ogni edificio alla regola 3-30-300.
- Aumentare la copertura arborea ad Aix-en-Provence e Firenze fino al 30% potrebbe prevenire 50 morti premature ogni anno.
- Il valore economico della rimozione dell'inquinamento atmosferico e della riduzione dell'isola di calore urbano da parte della vegetazione attuale, stimato in termini di morti premature evitate, è stato di 550 milioni di € per la città di Firenze e 150 milioni di € per Aix-en-Provence. Il valore economico dipende dalla città.
- Questa è la prima volta che l'inquinamento atmosferico e la riduzione del riscaldamento dell'aria da parte delle foreste urbane vengono quantificati in tandem.
- Questi risultati contribuiscono all'attuazione delle strategie dell'UE, ad esempio sulla protezione della biodiversità e sul Green Deal, che mirano a piantare 3 miliardi di alberi entro il 2030 nell'UE.

Benefici ambientali e socio-economici del progetto



Ciascuna area rimboschita ha eliminato nel 2023 1,5 tonnellate di O₃, 170 kg di NO₂ (40 auto¹), 150 kg di PM₁₀ (220 auto¹), 21 tonnellate di CO₂ (13 auto¹) e aumentato lo stoccaggio di carbonio (2,6 tonnellate). L'aria ambiente è più fredda di 1,5 °C rispetto all'area circostante. In estate, abbiamo osservato una **riduzione del 55% dei picchi di O₃** a livello degli alberi. Piantare foreste urbane può mitigare gli effetti del cambiamento climatico poiché gli alberi rimuovono CO₂ dall'atmosfera. Tuttavia, creando una nuova foresta urbana, si verificano emissioni di gas serra durante la coltivazione nel vivaio, la piantagione e le operazioni di manutenzione. L'impronta di carbonio è risultata pari a 14,7 t di CO₂ equivalente con la manutenzione nel tempo come fase che emette più CO₂ (62%). Il modello ha evidenziato che sono necessari **13 anni** per raggiungere un bilancio positivo di CO₂. Abbiamo osservato aumenti significativi in i) biodiversità del suolo; ii) nei vertebrati; iii) nelle specie e nel numero di uccelli insettivori. Rispetto all'attuale copertura arborea, ogni aumento del 5% della copertura arborea potrebbe ridurre del 3,0% e dell'1,4% le concentrazioni medie annue di PM_{2,5} e NO₂ e dell'1,3% la media estiva delle concentrazioni massime giornaliere di O₃ su 8 ore.

L'attività di disseminazione ha permesso alla comunità scientifica, alle parti interessate e al pubblico di essere a conoscenza delle migliori pratiche di LIFE AIRFRESH per ridurre gli impatti dell'inquinamento atmosferico e del ruolo delle foreste urbane contro i cambiamenti climatici e l'inquinamento atmosferico. Il sito web ha ricevuto in media 195 visite al mese, sono state installate 35 brochure A3 e 2 bacheche informative, pubblicati 24 articoli su quotidiani/riviste, realizzate 4 interviste in TV e 4 in radio, 9 riunioni orientate alle parti interessate, 4 policy brief, > 20 interventi in workshop scientifici, 11 articoli scientifici, ed organizzati 2 workshop di esperti.

2. After-LIFE obiettivi

Il presente piano stabilisce come si prevede che le attività continuino e si sviluppino dopo la fine del progetto e come verrà garantita la gestione a lungo termine di entrambe le aree test. Fornisce dettagli su quali azioni saranno svolte, quando, da chi e utilizzando quali fonti di finanziamento. Inoltre, definisce come i beneficiari intendono continuare a diffondere e comunicare i risultati dopo la fine del progetto e indica quale supporto esterno potrebbe essere utile.

Sebbene il progetto sia terminato, diversi metodi sviluppati dal progetto saranno ulteriormente portati avanti in altri progetti. **I sensori AirQino continueranno a raccogliere dati sull'inquinamento atmosferico e sulle condizioni ambientali** dopo la fine del progetto, poiché questa attività non richiede risorse aggiuntive se i sensori non necessitano di manutenzione. La **validazione delle linee guida** consente il trasferimento di queste metodologie innovative per una politica più coerente sulle foreste urbane in Europa, in risposta alle sfide del cambiamento climatico. Dopo il completamento del progetto, i principali metodi di **disseminazione** saranno il contatto con esperti, attraverso la partecipazione a conferenze e riunioni, pubblicazioni e Internet in base alla **strategia di scambio di conoscenze**. Il **sito Web** sarà regolarmente aggiornato e gestito gratuitamente da ACRI-ST per almeno 5 anni. I partner sono attivi nelle principali reti relative alla selvicoltura urbana, ad esempio, International Union of Forest Research Organizations (IUFRO), European Forest Institute (EFI), Working Group on Effects (WGE), COST Action CA23148 "European Network for the Integrative Approach of Urban Forestry" e possono ottenere supporto finanziario per la condivisione di esperienze. I risultati saranno trasferiti all'azione COST CA23148 per **incoraggiare l'adozione di questi nuovi approcci su scala paneuropea e oltre**.

Tutti i report, le linee guida, le schede informative, le newsletter, i resoconti e un database contenente tutti i dati LIFE AIRFRESH saranno resi **disponibili gratuitamente**. Il mezzo più efficace per la diffusione sarà il **sito web del progetto**.

2.1 Manutenzione delle aree test appena piantate e raccolta dati

Descrizione - Oltre il 2024, entrambi i comuni garantiranno la sostenibilità del progetto i) mantenendo le aree test (ad esempio irrigazione, potatura) implementate dal progetto; ii) piantando ulteriori alberi urbani; iii) diffondendo i risultati del progetto a tutti i cittadini producendo una brochure con specie arboree "consigliate" da piantare a casa; e iv) tenendo conto delle raccomandazioni e delle strategie per la piantagione e la manutenzione degli alberi. Grazie alla manutenzione del sito effettuata alla fine del progetto, entrambe le aree di prova sono funzionali e sotto controllo remoto. Le stazioni continueranno a registrare e trasmettere dati meteorologici e sulla qualità dell'aria dopo la fine del progetto. Nel caso in cui i sensori necessitino di ulteriore manutenzione, verrà ricercato un supporto finanziario da fonti nazionali e internazionali. Il supporto del personale sarà fornito dai partner nell'ambito delle loro attività istituzionali. Quindi la **sostenibilità del progetto a lungo termine è garantita**.

Oltre il 2024, verranno piantati alberi per compensare le emissioni di CO₂ dovute ai viaggi per le riunioni di progetto (stimate in 1,5 tonnellate di CO₂, ovvero **15 alberi** per partecipante). Questi alberi verranno piantati durante il periodo After-LIFE e registrati dal sito web.

Responsabile beneficiario: ACRI-ST e CNR.

Importo stimato - Da gennaio 2025, sarà indispensabile solo l'archiviazione dei dati, e questo non necessita di ulteriori cofinanziamenti. Per la manutenzione da parte sia del comune di Aix-en-Provence che di Firenze, sono già previste risorse (19.500 € all'anno per ciascuna area) nel bilancio annuale della città (ad esempio, il bilancio annuale per gli spazi verdi è di circa 1,1 milioni di € ad Aix-en-Provence). Sono previste risorse per la **piantagione di alberi** (15 alberi x 50 € = **750 €** per singolo partecipante) per compensare le emissioni di CO₂ dovute ai viaggi del progetto delle autorità nazionali, come già ottenuto per compensare le emissioni dovute al viaggio a causa di un convegno nazionale della *Società Italiana di Selvicoltura ed Ecologia Forestale*.

2.2 Attività di replicazione a Bucarest

Descrizione - Dal 1° gennaio 2025, i partner hanno iniziato a raccogliere i dati necessari (ad esempio, struttura della vegetazione, distribuzione degli alberi, impostazioni locali) per la replicazione delle attività a Bucarest (1,9 milioni di abitanti, 140 km²). Il dialogo tempestivo e continuo con gli utenti finali e le parti interessate rumene è stato fondamentale.

A novembre 2024, abbiamo organizzato l'incontro finale del progetto a fianco di un incontro con gli stakeholder sul verde urbano a Bucarest. L'obiettivo principale dell'incontro di un giorno è stato quello di mostrare le nostre attività, i principali risultati e di avviare la discussione con gli stakeholder rilevanti delle potenziali città follower (ad esempio, Bucarest, Chişinău, Sofia, Vilnius, Varsavia) sulle attività di replicazione come il rilevamento e la classificazione degli alberi, la conformità alla regola 3-30-300, la modellazione della qualità dell'aria, la quantificazione della capacità di rimozione dell'inquinamento atmosferico degli alberi urbani oltre il 2024. L'incontro con gli stakeholder è stato un modo per trasferire l'esperienza acquisita e i risultati concreti di entrambe le città all'avanguardia nel controllo dell'inquinamento urbano con soluzioni basate sulla natura, ma anche per creare una comunità di pratiche in altre città.

Entro luglio 2025, i singoli alberi saranno rilevati e classificati come specie arboree dominanti. La rimozione annuale dell'inquinamento atmosferico per categoria forestale sarà quantificata e mappata su Bucarest.

Responsabile beneficiario - ACRI-ST

Importo stimato: 6,800 € (20 giorni di lavoro)

2.3 Impatti Ambientali e Socio-economici

Descrizione – Gli impatti e i benefici ambientali e socio-economici di LIFE AIRFRESH saranno garantiti e attentamente valutati oltre la fine del progetto entro il 2030 grazie ai Key Performance Indicators. In linea con il Regolamento LIFE (Articolo 19), i partner utilizzeranno il Green Procurement durante formazione e workshop, per migliorare gli impatti ambientali oltre il 2024.

Responsabile beneficiario: ENEA

Importo stimato: 1,200 € all'anno (2 giorni di lavoro)

2.4 Disseminazione

Scopo - Sintetizzare i risultati chiave, raccogliere, conservare e diffondere informazioni affidabili generate da LIFE AIRFRESH, fornire una base per campagne di diffusione e utilizzazione dei risultati, preparare e condurre attività di sensibilizzazione con un'ampia gamma di parti interessate, creare una base per un utilizzo a lungo termine dei risultati di LIFE AIRFRESH, aiutare i professionisti e i decisori a utilizzare le nuove conoscenze generate da LIFE AIRFRESH.

Sito web attivo

Il sito web LIFE AIRFRESH sarà utilizzato attivamente per la diffusione in tempo reale delle informazioni e sarà disponibile per almeno 5 anni nel post-LIFE. Successivamente, la maggior parte delle informazioni sul sito web LIFE AIRFRESH saranno trasferite nei siti web dei partner. Inoltre, mantenendo on-line e aggiornato il sito web sarà possibile continuare a offrire visibilità ai risultati del progetto dopo la fine del progetto stesso. Ciò sarà realizzato da un editor del sito web (Nikolai Maltsev, ACRI-ST) che è disposto ad aggiornare il testo/le immagini/e le altre parti anche dopo la fine del progetto.

Partecipazione a workshop internazionali

Gli esperti di LIFE AIRFRESH presenteranno i risultati del progetto in vari seminari e incontri. Per consentire la continuità del progetto, saranno organizzate sessioni orientate agli stakeholder per rappresentanti della città, decisori politici e autorità dopo il completamento del progetto per promuovere *città per persone sane*. Gli eventi principali sono la conferenza biennale dell'IUFRO RG8.04, COST Action CA23148 e l'UNECE Expert Panel on Clean Air in Cities con esperti in silvicoltura urbana ed inquinamento atmosferico, politici, decisori politici e stakeholder. Questi eventi forniscono una fantastica arena scientifico-politica per dare informazioni sull'uso ottimale degli alberi, come una soluzione conveniente, per città sostenibili. I beneficiari, con le **proprie risorse**, continueranno queste varie attività. I **partner sono attivi** nelle principali reti forestali urbane nel campo dell'inquinamento atmosferico, ovvero UNECE, SISEF, IUFRO, COST ed EFI e sono in grado di ottenere supporto finanziario per la partecipazione agli eventi e la pubblicazione; la condivisione delle esperienze è possibile anche senza ulteriori cofinanziamenti.

Pubblicazione su riviste nazionali ed internazionali

Informazioni dettagliate sui risultati del progetto vengono comunicate ai professionisti tramite articoli su riviste nazionali e internazionali. Le pubblicazioni prodotte dal progetto saranno disponibili per l'accesso aperto in formato PDF sul sito web del progetto. Queste pubblicazioni saranno anche consegnate agli esperti. Di seguito l'elenco provvisorio delle pubblicazioni scientifiche, basate sui risultati di LIFE AIRFRESH, previste nei prossimi mesi:

- Tree canopy cover and air pollution-related mortality in European cities – Pierre Sicard et al.
- The 3-30-300 Rule Compliance: A Geospatial Tool for Urban Planning – Marco Lopez et al.
- Leveraging peri-urban forests to reduce urban mortality – Alessandro Anav et al.
- Air pollution removal capacity provided by urban trees at city scale – Pierre Sicard et al.

Trasferimento di conoscenze e buone pratiche

Dal 2025, i partner continueranno a svolgere ampie attività di sensibilizzazione e istruzione per rendere consapevoli i cittadini e le parti interessate sui problemi di inquinamento atmosferico, nonché formare politici e funzionari sui benefici degli alberi urbani per promuovere *città per persone sane* e migliorare la qualità della vita dei cittadini.

Sulla base dell'esperienza acquisita e dei risultati concreti, sia dalle città capofila (Aix-en-Provence e Firenze) che dalle città follower (Zagabria e Bucarest), il **trasferimento di conoscenze agli urbanisti** e alle aziende del settore del giardinaggio sarà anche un importante contributo di LIFE AIRFRESH alla sostenibilità dei risultati del progetto. Saranno implementate attività educative ed informazioni per gli urbanisti per utilizzare i risultati del progetto (ad esempio l'elenco delle specie arboree) e le linee guida/raccomandazioni per la gestione sostenibile delle foreste urbane. In qualità di esperti, attivi in IUFRO RG8.04, COST Action CA23148 e UNECE Expert Panel on *Clean Air in Cities*, la trasferibilità e la sostenibilità delle attività in tutta l'UE sono garantite. Queste azioni sono volte a diffondere i risultati per ottenere una comunicazione attiva tra diversi attori: pubblico, scienziati, decisori politici, autorità locali.

Responsabile beneficiario: Tutti i partner

Importo stimato: 3,600 € all'anno (6 giorni lavorativi)

2.5 Interazione scienza-politica-stakeholder

Descrizione - Tutti i partner sono attivi nella disseminazione e svolgeranno queste attività post-LIFE parallelamente alle attività supportate da altri progetti. LIFE AIRFRESH continuerà a promuovere le sue migliori pratiche tra le autorità competenti per trasferire i risultati per una politica più coerente nell'UE. La strategia di scambio di conoscenze stabilisce l'approccio per coinvolgere gli stakeholder target e i meccanismi e i media da utilizzare, tenendo conto di diversi settori politici e pubblici pertinenti al lavoro di LIFE AIRFRESH. Gli strumenti principali per la disseminazione delle migliori pratiche sono le seguenti linee guida tecniche prodotte da AIRFRESH:

1. *Linee guida di buone pratiche per la progettazione ed implementazione della foresta urbana*
2. *FlorTree: Un unificato framework di modellizzazione per stimare la rimozione dell'inquinamento specie-specifico da parte di singoli alberi e arbusti*
3. *La conformità alla regola 3-30-300: uno strumento geospaziale per la pianificazione urbana*
4. *Benefici ambientali e socio-economici forniti dagli alberi urbani nelle città europee*
5. *Linee guida per l'adozione della selvicoltura urbana e periurbana nella politica e pianificazione locale*
6. *Linee guida per testare, sviluppare e replicare foreste urbane*

I risultati e le raccomandazioni serviranno da supporto per l'**ulteriore sviluppo di politiche a sostegno della qualità dell'aria urbana e della governance del cambiamento climatico negli Stati membri dell'UE**. La strategia di scambio di conoscenze di LIFE AIRFRESH è descritta da diversi stakeholder target.

Identificazione degli stakeholder e degli utenti

Il coinvolgimento degli stakeholder è una questione orizzontale in LIFE AIRFRESH. LIFE AIRFRESH ha applicato un **approccio di alleanza transdisciplinare** con coinvolgimento e comunicazione iterativi con più stakeholder, inclusi rappresentanti di città partner, città follower e principali decisori politici. Gli stakeholder sono stati un elemento fondamentale della ricerca del progetto per a) aiutare a guidare la direzione generale della ricerca per garantire la pertinenza; b) fornire conoscenze, dati e approfondimenti locali e c) aiutare la diffusione dei risultati del progetto. Per raggiungere questo obiettivo, era importante coinvolgere gli stakeholder fin dall'inizio del progetto.

LIFE AIRFRESH ha definito gli stakeholder come coloro che sono interessati o colpiti dall'inquinamento atmosferico e dal cambiamento climatico e desiderano affrontare queste due problematiche mediante la pianificazione della mitigazione attraverso la cooperazione transfrontaliera. LIFE AIRFRESH ha incluso stakeholder che hanno garantito il trasferimento dei risultati di LIFE AIRFRESH facilitando l'adozione delle raccomandazioni di LIFE AIRFRESH tramite azioni politiche e piani di gestione a livello di Stati Membri ed europeo. L'elenco è stato regolarmente aggiornato durante la durata del progetto non appena sono stati identificati e contattati nuovi stakeholder. È stata mantenuta una consultazione stretta e attiva con loro per tutta la durata del progetto. Praticamente, possiamo classificare i possibili stakeholder di LIFE AIRFRESH nei seguenti gruppi:

Affiliazione e gruppo degli stakeholder	Rilevanza per LIFE AIRFRESH
Partner della città Partner cittadini Comuni Autorità pubbliche Agenzie di protezione civile Società civile Popolazione locale Personaggi pubblici (ad esempio politici)	Informare le autorità pubbliche sui risultati scientifici in relazione all'inquinamento atmosferico urbano, al cambiamento climatico e al benessere dei cittadini. Discutere i risultati e utilizzarli per progettare/aggiornare/rivedere piani urbani integrati per la protezione del clima e il controllo dell'inquinamento atmosferico. Consentire la collaborazione delle autorità pubbliche nell'affrontare i colli di bottiglia delle politiche e creare visioni di città verdi, intelligenti e sane e raccogliere da loro dati e informazioni a livello cittadino per applicare la metodologia e strumenti. Supportare l'implementazione di strumenti di sensibilizzazione. Informare i cittadini sui benefici forniti dagli alberi urbani. Informare i cittadini sui benefici/rischi per la salute e il benessere associati all'esposizione all'ambiente urbano. Condividere l'esperienza con altre città. Coinvolgere il pubblico nelle campagne di divulgazione. Utilizzare i forum per la salute pubblica come moltiplicatore per una più ampia diffusione dei risultati del progetto e delle campagne di sensibilizzazione.
Settore ingegneristico Urbanisti Ingegneri Architetti e progettisti Professionisti ambientali	Per incoraggiare l'adozione di strumenti in qualsiasi intervento strutturale ambientale e urbano. Per raccogliere feedback sulle raccomandazioni.
Industria & PMI Settore privato/commerciale	Per identificare nuove aree di collaborazione e co-creazione con le aziende in Europa e nel mondo. Per commercializzare i risultati di Ricerca e Sviluppo.
Decisioni e decisori politici Ministeri relativi Comuni Politici Commissione Europea Consiglio Europeo	Cooperare per identificare opzioni fattibili per ridurre l'inquinamento atmosferico e le emissioni di carbonio nelle città europee. Fornire loro strumenti per analisi costi-benefici ed economiche Fornire prove scientifiche per il processo decisionale Coinvolgerli in un dialogo sulla lotta all'inquinamento atmosferico e al cambiamento climatico Supportare la discussione su questioni normative e di sicurezza Rafforzare la cooperazione a livello europeo tra gli Stati Membri
Comunità accademica/scientifica Comunità universitaria Ricercatori Programmi scientifici leader Reti scientifiche	Per consentire a personale, studenti e ricercatori di partecipare ai workshop. Per invitare gli studenti a partecipare ai programmi di scambio scolastico. Per ampliare la rete di esperti scientifici del progetto e scambiare idee e preziosi dati scientifici. Per scambiare conoscenze con l'obiettivo di creare materiale di formazione, schede informative, materiale tecnico e briefing.
Organizzazioni internazionali Organizzazione mondiale della sanità Nazioni Unite Organizzazione per l'alimentazione e l'agricoltura IUFRO	Per aumentare la consapevolezza delle possibilità di utilizzo dei dati di ricerca in campagne e citizen science. Per diffondere la notizia sui più recenti dati scientifici del progetto. Per influenzare i programmi internazionali (ad esempio gli obiettivi di sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite). Per utilizzare le loro ampie piattaforme come moltiplicatore di disseminazione.
Organizzazioni non governative Organizzazioni ambientaliste Organizzazioni di sanità pubblica	Per utilizzare le loro piattaforme e campagne online per raggiungere un pubblico più vasto. Per lavorare insieme in modo da poter trasformare i report di dati tecnici in un linguaggio semplice.
Media & stampa Agenzie di stampa locali e nazionali Stazioni TV e radio Blogger e giornalisti cittadini Giornalisti ambientalisti	Per aiutarci a raggiungere maggiormente gli abitanti della città. Per convertire i risultati del progetto in un linguaggio semplice. Per fornire loro prove scientifiche per la pubblicazione di notizie. Per promuovere la visione di città verdi, intelligenti e sane.

Mappatura degli strumenti di diffusione per i gruppi di stakeholder

Nel complesso, si prevede che il coinvolgimento degli stakeholder venga erogato attraverso i seguenti canali:

Il **sito web del progetto** e i canali dei social media sono stati sviluppati con l'obiettivo di aumentare la consapevolezza sulla ricerca e sui risultati del progetto su scala internazionale più ampia possibile e di migliorare le interazioni del progetto con un pubblico più vasto.

Sono stati sviluppati **materiali divulgativi e informativi** (opuscoli, volantini, newsletter, ecc.) che saranno comunicati come strumenti alle parti interessate, mentre il materiale audiovisivo sarà utilizzato come strumento di supporto.

Verrà realizzata una serie di **workshop annuali** sui progressi metodologici e sulle nuove scoperte invitando le parti interessate.

Si terranno **workshop di formazione** rivolti alle principali parti interessate e ai normatori (ad esempio, i decisori politici).

Verrà effettuato uno scambio di **giovani scienziati** tra i partner del consorzio partecipanti sull'uso di LIFE AIRFRESH su alcune questioni scientifiche chiave decise dai membri del team di progetto.

Un forum di **disseminazione e utilizzazione (DE)** fungerà da luogo virtuale per raggiungere stakeholder e utenti finali, per scambiare e discutere esperienze, metodologie e risultati.

Verranno emessi **comunicati stampa** per diffondere i risultati del progetto ai media, alle riviste scientifiche online, alle agenzie di stampa e agli stakeholder della stampa per garantire un impatto elevato e un'ampia distribuzione dell'output del progetto.

Nella tabella seguente riportiamo gli strumenti di diffusione che il team LIFE AIRFRESH ha sviluppato per i vari gruppi di portatori di interesse.

Tabella 1. Mappatura degli strumenti di diffusione per i gruppi di stakeholder.

Gruppi di Stakeholder	Strumenti di Disseminazione								
	Sitoweb del progetto	DE Forum	Newsletter del progetto	Eventi/ Workshop	Social media	Materiale audiovisivo	Materiale Tecnico	Formazione	Comunicati stampa
Partner cittadini	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Comuni	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Autorità pubbliche	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Società civile/popolazione locale	+			+	+	+			+
Forum per la salute pubblica	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Urbanisti	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ingegneri	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Architetti & Progettisti	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Professionisti ambientali	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Settore privato/commerciale	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ministri/Politici	+	+	+	+	+	+	+		+
Organi UE (EC)	+	+	+	+	+	+	+		+
Comunità universitaria	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ricercatori	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Reti e programmi scientifici	+	+	+	+	+	+	+	+	+
WHO, UN, IUFRO	+	+	+	+	+	+	+		+
Organizzazioni Non-governative	+	+	+	+	+	+	+		+
Mezzi di comunicazione	+	+	+	+	+	+			+
Giornalisti	+	+	+	+	+	+			+

Beneficiary responsible – Tutti i partner

Importo stimato: 3,600 € all'anno (6 giorni lavorativi)

3. Oltre LIFE AIRFRESH – Trasferibilità dei risultati del progetto

[FlorTree](#) può essere applicato in qualsiasi città. Ampliando i dataset socio-economici, climatici, di pianificazione urbana, del suolo, della fenologia e dell'inquinamento atmosferico (Zagabria, Bucarest, Vilnius, Tokyo), il nostro approccio è stato convalidato e le linee guida sono state perfezionate. Le città follower si baseranno sulle evidenze e sulla base di conoscenze generate nelle città leader per sviluppare i propri piani urbani locali per replicare e adattare soluzioni basate sulla natura in base alle proprie impostazioni locali.

Ci aspettiamo di trovare un progetto futuro (finanziamenti europei e/o nazionali) per finanziare nuove attività su larga scala, ad esempio la mappatura europea delle foreste urbane, inclusa una valutazione dei benefici dei servizi ecosistemici e/o l'implementazione di un **gemello digitale**.

Gemello digitale come strumento decisionale e di pianificazione

Combinando l'approccio LIFE AIRFRESH con scenari di cambiamento climatico e qualità dell'aria, è possibile progettare un gemello digitale per aiutare gli urbanisti a valutare i benefici di vari scenari di pianificazione. Il gemello digitale aiuta ad accelerare la resilienza climatica urbana simulando scenari di cambiamento climatico, identificando aree soggette all'effetto dell'isola di calore urbana e popolazioni ad alto rischio e individuando opportunità per incorporare più natura nelle città. Sono disponibili dati e modelli ([Manzini et al., 2023](#); [Sicard et al., 2023](#); [Anav et al., 2024](#)) per avviare gli effettivi lavori di replicazione.

4. Valutazione dei rischi

Non è stato segnalato alcun problema serio durante il progetto LIFE AIRFRESH. Quindi, non prevediamo rischi legali, normativi o amministrativi anche per le attività post-LIFE AIRFRESH.

Il vandalismo è il rischio maggiore per una corretta installazione dei sensori AirQino. Il verificarsi di potenziali danni viene prontamente trasmesso tramite GPRS in modo che siano possibili riparazioni e manutenzioni rapide. In caso di danni molto gravi, una stazione può essere rapidamente sostituita.

Accesso ai dati: Il personale del CNR responsabile della convalida e dell'archiviazione del data center è esperto come data center italiano dell'Organizzazione meteorologica mondiale. I rischi di perdita dei dati sono ridotti al minimo copiando i dati dall'FTP su dischi rigidi separati.

Guasto alla trasmissione: L'alimentazione è assicurata dall'illuminazione stradale e dalle batterie di backup. In caso di guasto della trasmissione, la memoria del data-logger assicura l'integrità dei dati acquisiti.

Disimpegno delle parti interessate: Abbiamo implementato reti solide, aggiorniamo regolarmente il sito web e utilizziamo i social media per diffondere messaggi pertinenti, in modo che le attività del progetto rimangano impresse nella mente del pubblico di riferimento.

5. Conclusioni

I partner cittadini e i cittadini in generale sono il focus group principale della ricerca LIFE AIRFRESH. Mettendo le persone al primo posto, le città partecipanti a LIFE AIRFRESH non solo contribuiranno alla governance, ma trasferiranno anche la proprietà delle politiche ai cittadini, riducendo così il rischio di fallimento. Attraverso l'uso di tecnologie innovative e strumenti basati sul web, LIFE AIRFRESH assisterà e formerà gli stakeholder nell'implementazione e nella manutenzione delle foreste urbane, oltre a istruirli sui benefici per la salute e l'ambiente forniti dagli alberi urbani (approccio win-win). Tuttavia, tutti i partner sono responsabili del monitoraggio continuo del coinvolgimento delle loro reti di stakeholder locali, nonché delle azioni di supporto che aiuteranno a sostenere relazioni costruttive e a creare valore condiviso per il progetto.

- Fine del documento -