

# ABSTRACT U-LEAF

## IT

### SUMMARY

U-Leaf è una startup innovativa che ha l'obiettivo di sviluppare sequestratori di polveri atmosferiche, facilmente integrabili nell'arredo urbano, per l'abbattimento delle polveri sottili classificate PM2.5 e PM10 e gas climalteranti, che risultano, da studi scientifici, inquinanti particolarmente dannosi per l'ambiente e la salute umana.

### PROBLEMA

L'inquinamento atmosferico nuoce all'ambiente e alla salute umana. Una parte significativa della popolazione europea vive in città in cui si superano i limiti fissati dalle norme in materia di qualità dell'aria: l'inquinamento da ozono, biossido di azoto e particolato pongono gravi rischi per la salute. Numerosi studi epidemiologici hanno infatti mostrato una stretta correlazione tra le concentrazioni di polveri sottili in aria (particulate matter - PM) e la manifestazione di malattie croniche alle vie respiratorie, in particolare asma, bronchiti, enfisemi, nonché tumori e malattie cardiovascolari.

Varie stime suggeriscono che i PM 2.5, pulviscolo formato da polveri con dimensioni inferiori o uguali a 2.5 micron, siano responsabili di circa 4 milioni di morti premature ogni anno, la maggior parte delle quali si registra soprattutto nei paesi a basso o medio reddito. Secondo lo studio, nel solo 2010 i consumi dei 19 paesi del G20 hanno provocato 1.98 milioni di morti premature, di cui 79.000 neonati. I maggiori impatti sono dovuti ai paesi più ricchi, come anche l'Italia, dove le morti per questa causa sono stimate 22.500 l'anno: un trend destinato inesorabilmente a crescere.

L'obiettivo a lungo termine dell'UE è di raggiungere livelli di qualità dell'aria che non comportino conseguenze o rischi inaccettabili per la salute umana e l'ambiente, e ciò non può prescindere da un'attenta analisi delle emissioni di PM in ogni singola città industrializzata. Tra le principali fonti di emissione di particolato vi sono alcune attività industriali (fonderie, cementifici, cantieri edili,

miniere), i processi di combustioni relative a centrali termoelettriche, gli inceneritori, il riscaldamento ed il traffico autoveicolare (in particolare i motori diesel). Nelle aree urbane, il particolato può avere origine anche dall'usura dell'asfalto, degli pneumatici, dei freni, delle frizioni.

Gli effetti dell'inquinamento atmosferico comportano anche notevoli costi di mercato, particolarmente legati ad una ridotta produttività del lavoro, spese supplementari per la salute e perdite nelle colture e nelle foreste. L'OCSE prevede che tali costi raggiungano circa il 2% del PIL europeo nel 2060 (OCSE, 2016), determinando una riduzione dell'accumulazione di capitale e un rallentamento della crescita economica.

L'abbattimento di particolato risulta quindi prioritario nonché essenziale quale soluzione tampone, nell'attesa che la ricerca scientifica e la logica di mercato portino naturalmente e necessariamente all'utilizzo massivo di fonti green sia nel settore industriale che automotive. Tale abbattimento deve essere localizzato soprattutto nelle zone centrali delle città, caratterizzate da volumi di traffico sostenuti ed elevata densità abitativa. Tutto ciò richiede comunque una spiccata integrazione urbana, che permetta un'azione sulla qualità dell'aria senza intaccare l'arredo urbano delle città e la vivibilità delle stesse.

In sostanza un elemento compatto, efficace, ma ben immedesimato nel contesto cittadino delle grandi metropoli, che svolga il proprio compito in maniera silente, depurando l'aria altamente inquinata specialmente nelle ore di punta di traffico intenso, senza però deturpare l'assetto grafico del quartiere.

## U-LEAF

U-leaf propone un prodotto che migliori la qualità dell'aria riducendo i rischi per la salute, per mezzo di una tecnologia progettata per essere facilmente integrabile in elementi di arredo urbano, facile da installare e replicabile in qualsiasi parte del mondo. Da nostre stime, un singolo purificatore u-leaf può abbattere circa 3 Kg di PM10 all'anno. L'equivalente di 200 alberi adulti. U-Leaf potrà essere l'elemento principale per i progetti di riqualificazione urbana nonché segnale sociale importante per indurre cambiamenti comportamentali ecosostenibili.

## VALUE PROPOSITION

Crediamo che i valori promossi dalla nostra idea progettuale che incidano sulla qualità che i nostri potenziali clienti ricercano e allo stesso tempo per le comunità che credono fortemente nella stessa trasformazione che U-Leaf vuole avviare. Alla luce di tre parole chiave: rispetto, responsabilità, resilienza, proponiamo, nel rispetto di diversità, equità, inclusione e gender balance, una soluzione unica e che coinvolga gli aspetti del vivere sociale a 360 gradi.

La nostra vision dà voce a una similitudine: come una foglia che grazie all'acqua cattura le polveri sottili durante la pioggia, così U-leaf si traduce nell'incontro degli schemi naturali con lo sviluppo tecnologico. Emerge quindi una nuova chiave di lettura del termine ecologia, che assume ruolo di strumento di interazione di ogni essere vivente con il proprio ambiente e dunque con la propria casa. Porre l'accento sull'uomo, che diventa il centro della soluzione, è la nostra risposta al problema per diventare il motore primario di una urban prosperity orientata alla mission che definisce le nostre strategie di marketing. Consapevoli che il nostro sia un mercato diversificato, individuiamo tra i potenziali clienti tutti coloro che intendano intervenire sulla qualità dell'ambiente: la Pubblica Amministrazione, per le città ad alta concentrazione di pm10; le associazioni di Service che intendano intervenire nelle proprie città; le PMI potenzialmente interessate sia alla qualità dell'aria che alla brand reputation.

## MODELLO DMST - Decision Making Support Tool

L'obiettivo del presente studio è di offrire un servizio che non si limiti alla semplice adozione e conseguente installazione sul territorio urbano del nostro dispositivo U-Leaf, ma di ottenere una pianificazione strategica indirizzata al conseguimento di una migliore qualità dell'abitare, attraverso un uso delle risorse razionale, equo e sostenibile. Si avvale di un insieme di strumenti che, nel raggiungere gli obiettivi prefissati, sono in grado di garantire coerenza alle trasformazioni dello spazio fisico sia negli assetti che nelle localizzazioni, di consentire nel tempo la flessibilità delle scelte sia determinate che indotte, di assicurare quell'indispensabile trasparenza delle motivazioni, che sta alla base di ogni processo consapevole e condiviso. Per questo motivo si è

deciso di operare con dati ambientali georiferiti e con software per l'analisi geografica che consentono l'elaborazione e l'immagazzinamento di moli di informazioni sempre maggiori. Il primo step è l'individuazione di domini spaziali, in contesto urbano, per la localizzazione dei dispositivi U-Leaf in ragione delle caratteristiche territoriali, socio-antropiche, fisiche e ambientali. Il dominio spaziale comprende le aree urbanizzate delle città (zone territoriali omogenee A, B e C), suddiviso in celle quadrate di uguale dimensione (100 m x 100 m) cui sono associati univocamente i dati territoriali, socio-antropici, ambientali. La risoluzione spaziale è stata scelta come compromesso in grado di consentire un ampio spettro di applicazioni di macro e micro scala, relative a effetti di breve e lungo periodo, mantenendo al tempo stesso l'onere computazionale a livelli sostenibili. La maggior parte dei dati è liberamente scaricabile ed è composto da: densità abitativa (ab/kmq); superfici impervie (kmq); strade (dummy - 1 o 0 se la cella è attraversata o meno da una strada); CORINE land cover (caratteristiche di uso del suolo); presenza di attrezzature collettive nei dintorni della cella, nel raggio di 500 m (dummy - 1 o 0); Emissioni (SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, NH<sub>3</sub>, PM<sub>10</sub>); Previsioni di piano (per ordine di priorità). Gli unici dati non OpenSource sono quelli che fanno riferimento alla quantità di PM<sub>10</sub> in atmosfera e di conseguenza agli indicatori della qualità dell'aria. In questo caso è stata stretta una partnership con BreezoMeter. Questo tipo di elaborazione restituirà un modello conoscitivo del territorio sotto forma di indicatori per l'ottimizzazione dell'installazione dei dispositivi di abbattimento di PM<sub>10</sub>. Il fine è quello di esplicitare la visione di sviluppo sostenibile che si basa sulla integrazione, valorizzazione e rigenerazione delle potenzialità economiche, sociali ed ambientali proprie dei territori e delle aree urbane.

## SROI

La quantificazione del Social Return on Investment è stata condotta seguendo la metodologia sviluppata da Manetti et al. (2015).

La nostra idea ha una matrice imprenditoriale con una forte anima rotariana e territoriale, data l'esperienza associazionistica di tutti noi membri del team, che ci ha spinto ad integrare la nostra idea in un processo di cambiamento più ampio, con benefici attesi su molti aspetti sociali.

Mentre la maggioranza degli input con valore monetario è direttamente quantificabile poiché presenta prezzi di mercato chiaramente identificabili, la valutazione finanziaria degli outcome ha posto maggiori sfide.

Nell'input del SROI abbiamo tenuto in conto dei costi vivi ed incompressibili per l'installazione e il funzionamento, per un anno, di un singolo dispositivo U-Leaf, per un totale di 20,000.00€.

Per quanto riguarda il numeratore del modello, abbiamo individuato quattro macrocategorie di indicatori:

- Salute: una riduzione della concentrazione in atmosfera di particolato comporterà una riduzione dei costi connessi alla cura di persone affette da tali patologie.
- Ambiente: limitare la concentrazione di pm10 localmente può limitare il ricorso a strategie push e conseguenti disagi, come la chiusura di alcune porzioni di città a veicoli Euro X.
- Competitività urbana: U-Leaf comporterà un innalzamento dei valori immobiliari dell'area oggetto dell'intervento. Inoltre, fungerà da polo attrattore per l'insediamento di nuove attività commerciali.
- Formazione: si tratta dell'outcome con orizzonte temporale più esteso. Prevedere nella fase di progettazione e installazione dei dispositivi dei percorsi formativi della popolazione residente, soprattutto dei più giovani, garantirà un cambiamento comportamentale e l'ingresso nel mondo del lavoro di professionisti più sensibili alle tematiche ambientali, .

Agli output dovrebbero essere decurtate aliquote che tengano conto dei benefici percepibili anche senza l'intervento di U-leaf nel contesto di applicazione.

Per ragioni di tempo e per garantire al modello una certa robustezza scientifica e tecnica ci siamo concentrati sulla valutazione del solo indicatore "salute".

Siamo partiti dal costo sostenuto dalla sanità pubblica per curare un cittadino affetto da tumore ai polmoni: 55,000.00€ (Istituto Superiore di Sanità, 2019). Considerando il numero di persone attualmente affette da questa patologia (41,000 nel 2020 – Istituto Superiore di Sanità), ne abbiamo calcolato il 25% che secondo l'ISPRA (Istituto superiore per la protezione e la ricerca

ambientale – 2017) è ascrivibile all’elevata concentrazione di pm10 in aria – 10,250. Abbiamo poi calcolato l’area di influenza di un solo dispositivo U-Leaf, per normalizzare questo numero di malati alla superficie su cui un solo dispositivo può intervenire. Considerando il volume di aria che il nostro prodotto riuscirà a processare in un anno pari a 10,249,200 m<sup>3</sup> e i moti di convettivi di aria in contesto urbano, abbiamo ipotizzato un’altezza di aspirazione fino a 15 m (altezza di un edificio di 4-5 piani): l’area di influenza di un solo dispositivo U-Leaf è di 6.8 kmq. A questo punto abbiamo proporzionato il numero di malati oncologici a causa del pm10 rispetto a quest’area, usando come coefficiente di proporzionalità la densità abitativa media delle città italiane (4,000 ab/kmq – ISTAT, 2018), ottenendo un valore di 3.2 malati nell’area di influenza di un solo dispositivo U-Leaf, corrispondenti ad un costo per il sistema sanitario di 159,432€-.

Dal rapporto Input e Outcome emerge, solo considerando l’indicatore Salute un SROI pari a 7.9.

## SEMINAR

Il Seminario dedicato a U-Leaf verterà sullo sviluppo dell’idea progettuale green e le sue implicazioni sotto il profilo del diritto.

# EN

## SUMMARY

U-Leaf is an innovative start-up company that aims at developing atmospheric dust absorbers , easily integrated into street furniture, for PM2.5 and PM10 particulate matter abatement and climate-altering gases, which scientific studies show to be particularly harmful pollutants for the environment and human health.

## PROBLEM

Air pollution implies sensible damages on the environment and human health. A significant part of the European population lives in cities where air quality standards are exceeded: ozone, nitrogen dioxide and particulate pollution pose serious health risks. Indeed, several epidemiological studies show a close correlation between concentrations of particulate matter (PM) in the air and the occurrence of chronic respiratory diseases, in particular asthma, bronchitis, emphysema, as well as cancers and cardiovascular diseases.

Various estimates suggest that PM 2.5, that is dust less than or equal to 2.5 microns in size, is responsible for around 4 million premature deaths each year, mainly occurring in low- and middle-income countries. According to the study, in 2010, consumption in the 19 of the G20 countries caused about 1.98 million premature deaths, including 79,000 infants. The greatest impact is due to the more industrialized and wealthy countries, such as Italy, where deaths from this cause are estimated at 22,500 a year: a trend that is inexorably doomed to grow.

The EU's long-term goal is to achieve air quality levels that do not pose unacceptable consequences or risks to human health and the environment, and this cannot be achieved without a careful analysis of PM emissions. Among the main causes of particulate emissions, the most effective are various industrial activities (foundries, cement factories, construction sites, mines), combustion processes related to thermoelectric power plants, incinerators, heating and motor

vehicle traffic (especially diesel engines). In urban areas, particulate matter production can be also ascribed to wear and tear of asphalt, tyres, brakes and clutches.

The effects of air pollution also entail considerable market costs, particularly in reduced labour productivity, additional health costs and losses in crops and forests. The OECD expects these costs to reach around 2% of European GDP in 2060 (OECD, 2016), leading to a reduction in capital accumulation and a slowdown in economic growth.

The abatement of particulate matter is therefore a priority and essential as a buffer solution, while waiting for scientific research and market logic that will naturally and necessarily lead to a massive use of green sources in both the industrial and automotive sectors. This abatement must be localised above all in the central areas of cities, characterised by high traffic volumes and high population density. However, it requires a strong urban integration, with a significant action on air quality without affecting the urban furniture of cities and their liveability.

The solution proposed is a compact device, well integrated into urban context, which silently purifies the polluted air, particularly during peak hours of heavy traffic.

## U-LEAF

U-leaf improves air quality while reducing health risks, by means of a technology designed to be easily integrated into elements of street furniture, easy to install and replicable anywhere in the world. According to our estimates, a single u-leaf purifier can abate about 3 kg of PM10 per year. The equivalent of 200 mature trees. U-Leaf can be the main element for urban regeneration projects as well as an important social signal to induce environmentally sustainable behavioural changes.



## VALUE PROPOSITION

We believe that the values promoted by our project strongly improves the air quality that our potential customers seek and, at the same time, for the communities that strongly believe in the same transformation that U-Leaf wants to initiate. The three key words that resume our product are respect, responsibility, resilience; indeed we propose, with respect to diversity, equity, inclusion and gender balance, a unique solution that involves all aspects of social living at 360 degrees.

Like a leaf that captures fine dust particles in the rain thanks to water, U-leaf translates into the encounter of natural patterns with technological development. A new interpretation of the term ecology thus emerges, which takes on the role of a tool for the interaction of every living being with its environment and thus with its home. The citizens become the centre of the solution, as the primary driver of a mission-oriented urban prosperity that defines our marketing strategies. Aware that ours is a diversified market, we identify among our potential customers all those who intend to act on environmental quality: the Public Administration, for cities with a high concentration of PM10; Service associations that aim at to improve cities livability; SMEs potentially interested in both air quality and brand reputation.

## DMST MODEL - Decision Making Support Tool

The objective of the present study is to offer a service that is not limited to the simple adoption and consequent installation of our U-Leaf device on the urban territory, but to obtain strategic planning aimed at achieving a better quality of living, through a rational, fair and sustainable use of resources. It avails itself of a set of tools able to guarantee coherence to the transformations of the physical space both in layouts and localisations, according to defined constrain, to allow over time the flexibility of choices both determined and induced, to ensure that indispensable transparency of motivations, which is at the basis of every conscious and shared process. This is why it was decided to work with geo-referenced environmental data and software for geographic analysis that allow the processing and storage of ever greater volumes of information. The first

step is the identification of spatial domains, in an urban context, for the location of U-Leaf devices due to spatial, socio-anthropic, physical and environmental characteristics. The spatial domain includes the urbanised areas of the cities (homogeneous territorial zones A, B and C), subdivided into square cells of equal size (100 m x 100 m) to which territorial, socio-anthropic and environmental data are univocally associated. The spatial resolution was chosen as a trade-off between wide range of macro- and micro-scale applications, relating to short- and long-term effects, and computational burden. Most of the data is freely achievable and consists of: Population density (dwellings/sq km); Impervious surfaces (sq km); Roads (dummy - 1 or 0 if the cell is crossed by a road or not); CORINE land cover (land use characteristics); Presence of collective facilities in the vicinity of the cell, within a radius of 500 m (dummy - 1 or 0); Emissions (SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, NH<sub>3</sub>, PM<sub>10</sub>); Plan forecasts (by order of priority). The only non-OpenSource data are those referring to the quantity of PM<sub>10</sub> in the atmosphere and consequently to air quality indicators. In this case, a partnership with BreezoMeter has been established. This type of processing returns a dynamic cognitive model of the territory, with useful indicators for an optimal installation of PM<sub>10</sub> abatement devices. The aim is to make explicit the vision of sustainable development that is based on the integration, enhancement and regeneration of the economic, social and environmental potential of territories and urban areas.

## SROI

The quantification of Social Return on Investment was conducted following the methodology developed by Manetti et al. (2015).

Our idea has an entrepreneurial matrix with a strong Rotarian and environment-based focus, given the associational experience of all of us team members, which prompted us to integrate our idea into a broader process of change, with expected benefits on many social aspects.

While most of the inputs with monetary value are directly quantifiable as they have clearly identifiable market prices, the financial valuation of the outcomes posed greater challenges.

As input of the SROI, we considered the installation cost and its related operation one for one year of work of a single U-Leaf device, resulting in 20,000.00€.

Regarding the numerator of the model, we identified four macro-categories of indicators:

- Health: a reduction in the atmospheric concentration of particulate matter will lead to a reduction in the costs associated with the treatment of people suffering from these diseases.
- Environment: limiting the concentration of PM10 locally may limit the use of push strategies and consequent inconveniences, such as the closure of certain portions of the city to Euro X vehicles.
- Urban competitiveness: U-Leaf will lead to an increase in the real estate values of the area covered by the intervention. In addition, it will act as an attractive pole for the establishment of new commercial activities.
- Training: this is the outcome with the longest time horizon. Providing in the design and installation phase of the devices for the training of the resident population, especially the younger ones, will guarantee a behavioural change and the entry into the world of work of professionals more sensitive to environmental issues, .

Rates should be deducted from the outputs that take into account the benefits perceivable even without the intervention of U-leaf in the application context.

For reasons of time and to ensure the model's scientific and technical robustness, we have concentrated on evaluating only the 'health' indicator.

We started from the cost incurred by public healthcare to treat a citizen suffering from lung cancer: 55,000.00€ (Istituto Superiore di Sanità, 2019). Considering the number of people currently affected by this disease (41,000 in 2020 - Istituto Superiore di Sanità), we calculated the 25% that, according to ISPRA (Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale - 2017), is attributable to the high concentration of pm10 in the air - 10,250. We then calculated the area of influence of a single U-Leaf device, in order to normalise this number to the surface area on which a single device can act. Considering the volume of air that our product will be able to process in one year equal to 10,249,200 m<sup>3</sup> and the convective air motions in an urban context, we assumed an intake height of up to 15 m (height of a 4-5 storey building): the area of influence of a single U-Leaf device is 6.8 square kilometres. At this point, we proportioned the number of cancer patients due to pm10 with respect to this area, using the average population density of Italian cities

(4,000 ab/kmq - ISTAT, 2018) as the proportionality coefficient, obtaining a value of 3.2 patients in the area of influence of a single U-Leaf device, corresponding to a cost for the health system of 159.432€-.

From the Input and Outcome ratio, an SROI of 7.9 emerges, only considering the Health indicator.

## SEMINAR

The U-Leaf seminar will focus on the development of the green project idea and its implications in terms of law.