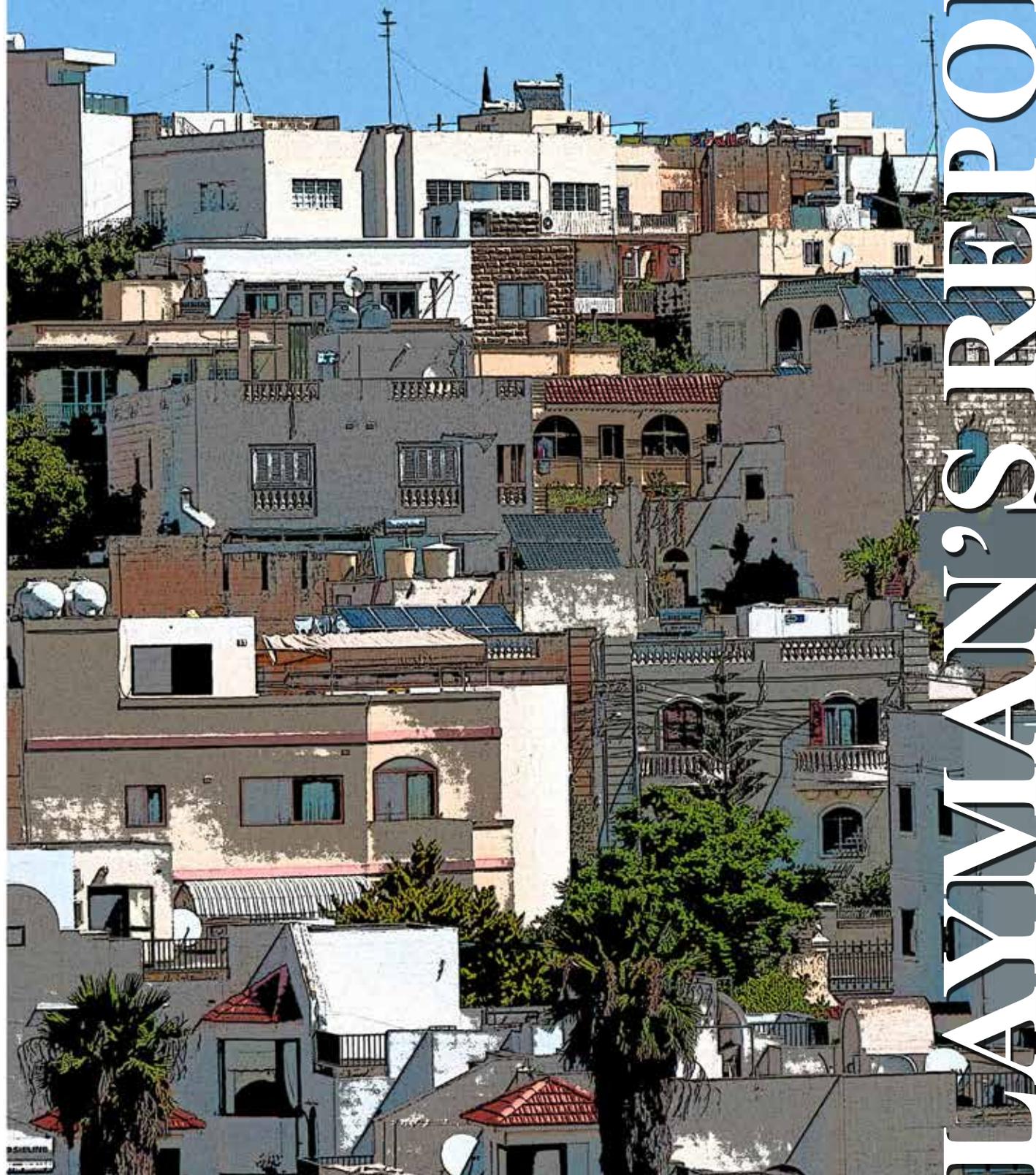


Progetto LifeMedGreenRoof

LIFE12 ENV/MT/000732



LAYMIAN'S REPORT





LIFE+ Project “LifeMedGreenRoof Project; Constructing two demonstration green roofs to illustrate the potential of meeting environmental and energy targets”

LIFE12/ ENV/MT/000732

www.lifemedgreenroof.org

Coordinating Beneficiary:	University of Malta (UoM)
Associated Beneficiary:	Malta Competition and Consumer Affairs Authority (MCCAA) Fondazione Minoprio (FM) Minoprio Analisi e Certificazioni (MAC)
Total budget:	837,647.00 € (EU contribution 414,072.00 €)
Project location:	Malta, Italy
Project Manager:	Antoine Gatt – UoM
Project team:	Alex Torpiano - Academic coordinator Vince Morris - Assistant Project Manager, UoM Cora Vella Laurenti, Alexandra Attard, Donia Farrugia, Glen Farrugia – UoM Project Support Francis Farrugia – MCCAA George Cutajar – MCCAA Massimo Valagussa – MAC Alberto Tosca – FM Paola Spoleto – FM
Project Duration:	01-JUL-2013 to 31-JUL -2017
Contacts:	Civil Structural Engineering Faculty for the Built Environment University of Malta Msida MSD2080 tel: +356 79592133 email: antoine.gatt@um.edu.mt
	Minoprio Analisi e Certificazioni S.r.l. (MAC) Viale Raimondi, 54 – 22070 Vertemate con Minoprio (Co) Italia tel: +39 031 887127 e-mail: info@maclab.it
	Fondazione Minoprio (FM) Viale Raimondi, 54 – 22070 Vertemate con Minoprio (Co) Italia tel: +39 031 900224 email: a.tosca@fondazioneminoprio.it
Text authors:	Antoine Gatt
Proof Reading:	Anthony Aquilina, Paola Spoleto, Alberto Tosca, Massimo Valagussa

Sommario

Tetti verdi e ambiente urbano	01
Introduzione	01
Problemi relativi alle aree urbane	01
Infrastrutture verdi	01
Tetti verdi	02
Cosa sono i tetti verdi?	02
Benefici dei tetti verdi	03
Il progetto LifeMedGreenRoof	07
Finalità e obiettivi	07
Risultati attesi	07
Metodologia	08
Selezione vegetale	08
Creazione del substrato	08
Prestazioni del tetto verde	08
Valutazione delle specie e verifica della loro compatibilità coi substrati di coltivazione	08
Documento di politica e documento socioeconomico	09
Documento norma (SM3700:2017)	09
Diffusione delle informazioni	09
I Risultati	10
Le aree prioritarie	10
Bibliografia	11



Tetti verdi e ambiente urbano



Introduzione

Secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità, nel 2014 la popolazione urbana rappresentava il 54% della popolazione globale (OMS, 2017). Nel corso degli anni abbiamo assistito ad una sostenuta impennata verso l'urbanizzazione, con conseguente perdita di vaste aree rurali. Questa drammatica espansione urbana ha richiesto politiche di pianificazione volte a limitare lo sviluppo orizzontale delle aree urbane. Queste politiche hanno comportato un cambiamento significativo nel tessuto urbano - le case singole e le villette a schiera sono state sostituite prevalentemente da condomini, comportando un elevato aumento della densità abitativa. (MEPA, 2015)

I prezzi alti dei terreni e il guadagno finanziario realizzato attraverso un aumento del numero di unità per superficie hanno spesso intensificato le costruzioni a scapito delle aree verdi. Sfortunatamente questo processo è sfociato in una riduzione di queste aree verdi nelle zone urbane. In mancanza di altre infrastrutture verdi che potessero compensare la perdita dei giardini, la fauna selvatica urbana si è fortemente ridotta così come tutti i servizi ecosistemici. Questa urbanizzazione ha avuto un impatto negativo sulla qualità della vita e sul benessere degli individui, siano essi residenti o visitatori.



Problemi relativi alle aree urbane

I paesi e le città stanno diventando luoghi sempre più inospitali per viverci a causa delle alte densità degli edifici, delle pratiche moderne di costruzione e dello stile di vita. Tutto ciò crea problemi quali l'aumento della temperatura dell'aria (fenomeno dell'isola di calore), l'aumento dell'inquinamento atmosferico e gli allagamenti che causano inutili disagi ai cittadini. Lo stile di vita che ne risulta richiede l'uso sempre maggiore di energia per raffreddare gli ambienti, con conseguente consumo di combustibili fossili. Questo porta ad un sempre maggior rilascio di anidride carbonica nell'atmosfera aggravando così il cambiamento climatico.

La mancanza di vegetazione urbana - come alberi, giardini privati e parchi - sta ulteriormente intensificando questi effetti. Potenzialmente la vegetazione può ridurre o mitigare questi problemi: le piante, assorbendo l'acqua piovana riducono il drenaggio e quindi gli allagamenti, con la traspirazione riducono la temperatura ambientale e purificano l'aria e costituiscono un ambiente favorevole per lo sviluppo della fauna selvatica, i cui benefici vengono spesso trascurati.



Infrastrutture verdi

A differenza delle infrastrutture grigie, le infrastrutture verdi nelle aree urbane possono offrire una serie di benefici ambientali che includono:

- Riduzione dell'inquinamento atmosferico
- Riduzione delle inondazioni localizzate
- Aumento della qualità estetica
- Riduzione delle temperature ambientali e quindi dell'uso di condizionatori d'aria
- Creazione di habitat per la fauna selvatica.

Infrastrutture verdi ben progettate e gestite in modo adeguato possono offrire tutti i vantaggi sopra citati contemporaneamente. Tuttavia, le pressioni di utilizzo del territorio nelle aree urbane rendono difficile l'inserimento delle infrastrutture verdi nella posizione ottimale. La maggior parte delle piazze pubbliche e delle strade nelle aree urbane è completamente ricoperta da un paesaggio cementificato privo di infrastrutture verdi. La scusa comunemente usata è la mancanza di spazio, ma la ragione più frequente è in realtà l'incapacità di comprenderne i benefici e il non saper fare un'applicazione corretta.

Tetti verdi

I tetti verdi svolgono un ruolo importante per rendere sostenibili le aree urbane. Ormai ci sono molti studi che dimostrano quanto questi possano mitigare e compensare i problemi dell'ambiente urbano. Sono diventati molto popolari in molti paesi di tutto il mondo a causa dei loro vantaggi e costituiscono una componente importante nella creazione di aree urbane sostenibili.

Cosa sono i tetti verdi?

I tetti verdi sono tetti che coprono le costruzioni, in parte o completamente, pensate per accogliere un substrato di coltura che permetta la vita delle piante. Gli strati che li costituiscono assolvono varie funzioni per il corretto ed efficiente funzionamento del sistema e per evitare che la vegetazione arrechi danni alle strutture edili sottostanti.



Benefici dei tetti verdi

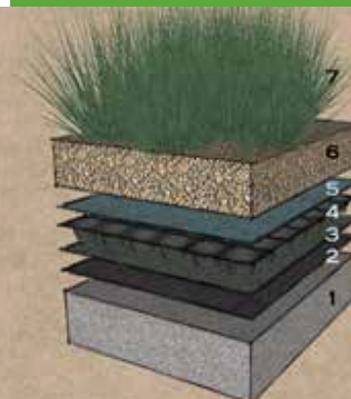
I tetti verdi offrono una gamma di vantaggi sia al singolo edificio e al suo abitante, sia alla comunità. Questi vantaggi variano da un tetto all'altro e sono influenzati da fattori quali la progettazione e il microclima.

I vantaggi dei tetti verdi includono:

- Attenuazione del rumore
- Isolamento termico degli edifici
- Aumento del valore estetico
- Riduzione dell'isola di calore
- Filtrazione degli inquinanti nell'aria
- Creazione di habitat per la fauna selvatica
- Attenuazione delle inondazioni
- Aumento dello spazio aperto
- Aumento del valore delle proprietà
- Creazione di posti di lavoro e maggiore attività economica
- Diffusione di consapevolezza ed educazione ambientale
- Riduzione della manutenzione degli edifici
- Aumento dell'efficienza dei pannelli fotovoltaici
- Creazione di una sensazione di benessere

Figura 1: Le componenti base di un tetto verde.

1. Tetto
2. Impermeabilizzante
3. Barriera anti-radice
4. Drenante
5. Tessuto filtrante
6. Substrato
7. Piante



Benefici dei tetti verdi

Aumento del valore estetico

Le infrastrutture verdi nelle nostre città e nei villaggi sono molto difficili da ottenere a causa del limitato spazio e del modo in cui le aree urbane vengono pianificate. Conseguentemente, diventa importante considerare il ruolo dei tetti verdi come mezzo per introdurre la vegetazione nelle aree urbane. Evidentemente la vegetazione ammorbidisce visivamente la durezza degli edifici e riduce l'abbagliamento. Questo fatto risulta molto importante localmente dato il periodo alquanto lungo di soleggiamento durante la gran parte dell'anno ed anche il colore chiaro degli edifici. I tetti verdi ravvivano anche tetti piuttosto noiosi riproponendo lo svolgersi delle stagioni e mascherando caratteristiche sgradevoli.

Aumento dello spazio ricreazionale

La diminuzione dei giardini privati e la più diffusa abitazione nei condomini, aumenta ancor più l'importanza degli spazi aperti. I tetti verdi offrono strutture pubbliche ricreative e sono di aiuto nella produzione degli alimenti.

I tetti verdi sugli edifici lavorativi offrono spazio ricreativo ai dipendenti ove socializzare proprio come in un parco urbano. I tetti verdi pubblici possono essere utilizzati per funzioni comunitarie e per organizzare eventi speciali. Ciò è particolarmente vero nelle città prive di spazi aperti.

Isolamento termico degli edifici

Durante i caldi mesi estivi, i piani più alti all'interno degli edifici soffrono di temperature elevate che causano disagio all'occupante. L'aumento della temperatura è causato dall'energia radiante del sole che viene assorbita dalla piastra del tetto. Le elevate temperature interne richiedono l'utilizzo di condizionatori d'aria che, tramite la combustione di combustibili fossili, contribuiscono al cambiamento climatico.

Alcuni studi (Zhao, et al., 2014) hanno dimostrato che i tetti verdi possono essere efficaci nella riduzione delle temperature all'interno degli edifici. I tetti verdi possono ombreggiare il tetto dall'energia del sole contribuendo alla creazione di un ambiente interno più confortevole a vantaggio di una riduzione dell'uso di condizionatori d'aria. (Austin, 2014). Le proprietà dell'isolamento variano a seconda dell'area della copertura del tetto verde, della profondità dei substrati culturali, delle piante utilizzate e del microclima.

Attenuazione del rumore

I tetti verdi sono anche in grado di ridurre i livelli di rumore all'interno degli edifici per ben 40-60 decibel (Tolderlund, 2010). Questo effetto di smorzamento è influenzato non solo dalla profondità del substrato di coltivazione, ma anche dal tipo di piante coltivate, dal livello di copertura e dall'umidità del substrato. (Tolderlund, 2010) (T. Van Renterghem, 2014)

Filtrazione degli inquinanti nell'aria

"In tutta l'Europa, le persone sono esposte a livelli di inquinamento atmosferico che superano gli standard di qualità dell'aria stabiliti dall'UE e dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS)" (Agenzia europea dell'ambiente, 2009). L'inquinamento atmosferico costituisce una preoccupazione pubblica giustificata perché conduce a elevate incidenze di malattie respiratorie. Secondo la relazione Eurostat, i morti a Malta legati a questo sono notevoli (Eurostat, 2013). I bambini e gli anziani sono più esposti alla bassa qualità dell'aria, e questo aumenta la possibilità di malattie respiratorie e cardiovascolari (Agenzia europea dell'ambiente, 2009). Una buona qualità dell'aria è importante per una maggiore qualità della vita.

La capacità delle piante di rimuovere gli inquinanti dell'aria è ben conosciuta. La loro efficacia dipende da vari fattori quali la tipologia di pianta e le caratteristiche della foglia. Il verde del tetto migliora la qualità

dell'aria riducendo le temperature ambientali e la generazione di smog (European Environment Agency, 2009). I sistemi dei tetti verdi sono noti anche per intrappolare i contaminanti trovati nell'aria che respiriamo (Vijayaraghavan & Joshi, 2014).

Attenuazione delle inondazioni

La maggior parte del terreno in un'area urbana è coperta da materiale impermeabile che impedisce la percolazione dell'acqua nella roccia sottostante. Invece, l'acqua scorre sulla superficie impermeabilizzata, e quando questa è superiore alle capacità di deflusso del sistema drenante cittadino, causa allagamenti. Qualsiasi superficie naturale, invece, assorbe l'acqua che vi cade sopra. Quest'acqua, o viene assorbita dalle piante e scende in profondità a ricaricare le falde o evapora nell'atmosfera.

I tetti verdi assorbono e accumulano l'acqua piovana. Sia il substrato di coltivazione che la vegetazione possono assorbire la pioggia riducendo così gli allagamenti. Intercettando e ritenendo l'acqua piovana sin dall'inizio della precipitazione, i tetti verdi limitano poi la quota d'acqua rilasciata nel corso di questi eventi



La quantità di acqua ritenuta in questi tetti dipende anche dal tipo di materiale di drenante usato. Alcuni moduli di drenaggio possono ritenere una quantità sostanziale di acqua, evitando così allagamenti. Il volume dell'acqua trattenuta dal substrato dipende dalla frequenza e intensità di queste precipitazioni - più ravvicinate sono le piogge, minore è l'acqua trattenuta (Berndtsson, 2010) (Stovin, 2012).

Altri aspetti che influenzano il drenaggio includono la profondità del substrato e la sua composizione, la tipologia dello strato di drenaggio, la pendenza del tetto e la tipologia della vegetazione e la sua densità (Tolderlund, 2010) (Burszta-Adamiak, 2012).

Creazione di habitat naturali

I tetti verdi favoriscono la fauna selvatica urbana e questo è un beneficio per il genere umano. Favoriscono per esempio l'impollinazione e la depurazione dell'aria (Commissione Europea, 2016). I tetti verdi forniscono spazi di alimentazione e riparo alle api e alle farfalle che oltre ad essere in forte declino hanno un ruolo chiave nell'equilibrio naturale. Essi forniscono anche un habitat per le piante selvatiche, offrendo un'opportunità per la vegetazione nativa di colonizzare gli ambienti urbani (Madre, et al., 2014) (Oberndorfer, et al., 2007). Insieme ad altre infrastrutture verdi, i tetti verdi offrono corridoi per la fauna selvatica, mitigando le barriere create dall'urbanizzazione permettendo il rimescolamento genetico non solo delle popolazioni animali, ma anche vegetali.

Creazione di una sensazione di benessere

La natura fornisce "una moltitudine di benefici per l'umanità, incominciando dal cibo, l'acqua pulita e la protezione dalle inondazioni fino al patrimonio culturale e un senso del luogo, per citarne solo alcuni. Tuttavia, molti di questi benefici, noti come "servizi ecosistemici", sono sotto grave minaccia da pressioni causate dall'uomo". (Brickhill, 2015)

Studi condotti all'estero hanno dimostrato che la presenza di spazi verdi ed edifici meno elevati contribuiscono a uno stile di vita più sano, e che le persone che vivono in aree con ampi spazi verdi sono più attive (Ellaway et al., 2005). I bambini che frequentano scuole con accesso o vista su aree verdi, mostrano livelli di attenzione più elevati rispetto a quelli che ne sono privi (Velarde et al., 2007).

L'importanza della biodiversità in relazione alla salute umana è ben documentata. Gli esseri umani si sentono più a proprio agio quando sono circondati da ciò che viene percepito come naturale (Kaplan & Kaplan, 1989). Ciò è stato confermato da studi che indicano che i livelli di concentrazione negli alunni e le prestazioni dei lavoratori aumentano in presenza degli spazi verdi (M.D Velardea, 2007) (Agenzia europea dell'ambiente, 2009).

I tetti verdi servono a ridare alla natura parte di ciò che le è stato sottratto con lo sviluppo urbano. Il loro aspetto risulta più piacevole di quello dei tetti tradizionali grigi, rafforza il senso di benessere e migliora la qualità della vita.

Aumento del valore delle proprietà

È stato suggerito che le proprietà più attraenti ottengano prezzi migliori, in termini di locazione e vendita. Uno studio a New York ha dimostrato che le proprietà affittate con un tetto verde erano in media circa il 16% più costose rispetto agli edifici senza tetti verdi (Ichihara, 2011). Uno studio in Canada ha stimato che le proprietà con tetti verdi sono state valutate l'11% in più degli edifici convenzionali, mentre quelle con vedute su tetti verdi hanno avuto una valutazione maggiore del 4,5% (Tomalty & Komorowski, 2010).

Riduzione della manutenzione degli edifici

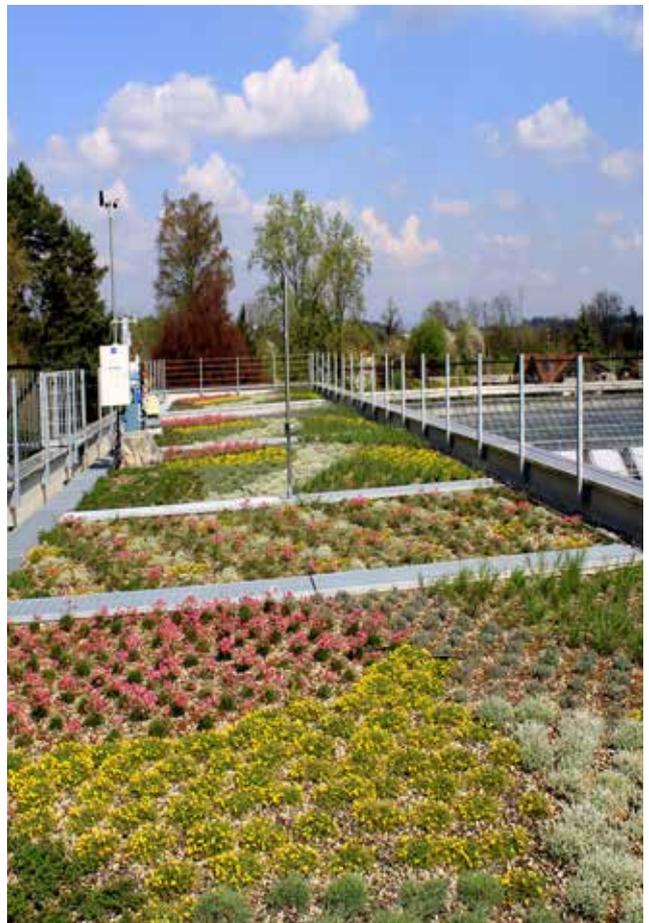
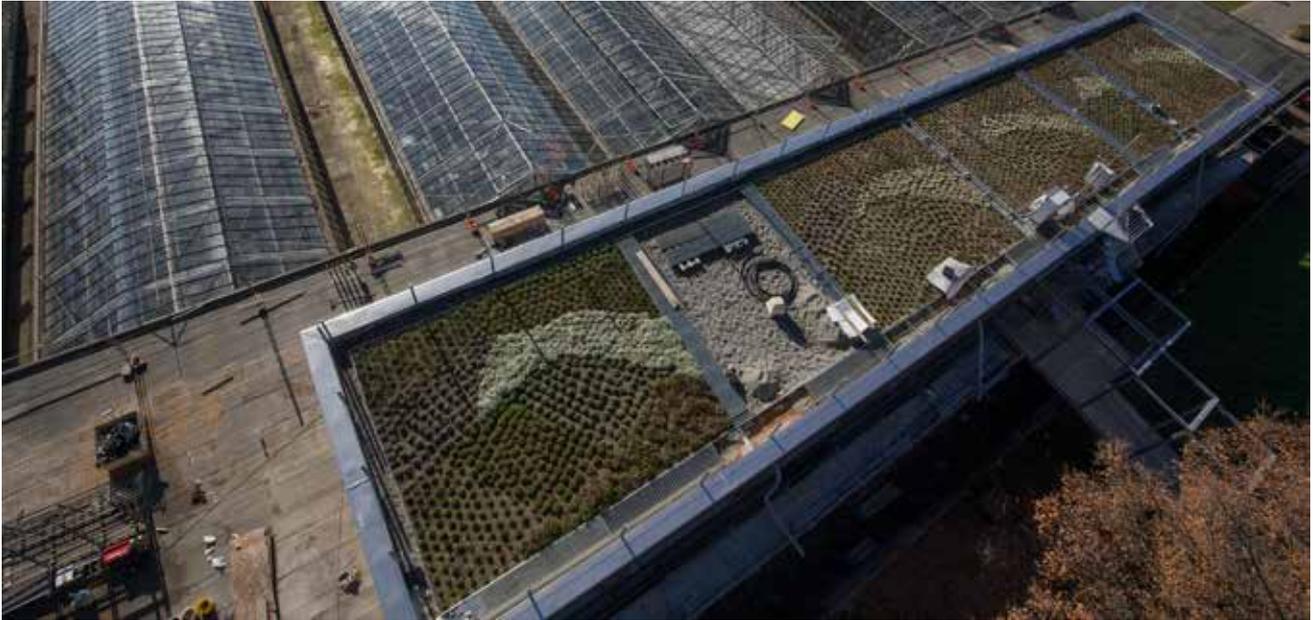
I tetti verdi creano una copertura isolante permanente sopra il lastrico e la membrana impermeabilizzante. Su un tetto convenzionale, sia la piastra che la membrana subiscono danni dovuti alla continua espansione e contrazione legata alla fluttuazione della temperatura. Ciò provoca la degradazione della membrana e anche microcrepe nel calcestruzzo. Questa condizione è particolarmente rilevante nell'ambiente Mediterraneo a causa dell'alta esposizione alle radiazioni solari. L'isolamento termico fornito dai tetti verdi porta alla vita prolungata del tetto, con conseguenti minori costi di manutenzione. I tetti verdi mantengono temperature relativamente costanti soprattutto in un ciclo giornaliero, impedendo il ritiro e l'espansione regolari della struttura.

Creazione di posti di lavoro

I tetti verdi offrono anche vantaggi a livello economico (van der Linde, 2010) (Michael Krause, 2010). Con l'aumento della loro popolarità, vengono create opportunità di lavoro in tutti i settori del mercato - dagli importatori di materie prime ai produttori, dal trasporto alle aziende, dal design alla costruzione. Offrono anche delle opportunità per la ricerca e l'innovazione. I tetti verdi creano nuovi posti di lavoro, a favore dello sviluppo economico locale (Rowe, 2006).









Il progetto LifeMedGreenRoof

Anche se le pratiche locali di costruzione consentono l'installazione di tetti verdi con un intervento strutturale limitato, i tetti verdi non sono mai diventati popolari a causa di malintesi relativi al manto vegetale e alle infiltrazioni d'acqua. A causa delle scarse informazioni a livello locale sulle prestazioni dei tetti verdi, è stato naturale proporre un progetto per valutarne il concetto di base, permettendo così l'inizio di ulteriori studi ma offrendo anche l'opportunità di conoscere questa tecnologia per poter essere replicata da altri.

Il progetto LifeMedGreenRoof ha avuto inizio nel novembre 2013 e concluso nel luglio 2017.

Finalità e obiettivi

Gli obiettivi e le finalità sono state:

- Valutare materiali localmente disponibili da utilizzare nella composizione dei substrati colturali. Creare substrati adeguati alle condizioni climatiche locali
- Studiare l'adeguatezza ai tetti verdi di specie indigene
- Analizzare le proprietà di isolamento dei tetti verdi
- Quantificare la mitigazione delle alluvioni da parte dei tetti verdi
- Diffondere i risultati sopra riportati al pubblico e a chi stabilisce le linee politiche
- Costruire due tetti verdi per scopi dimostrativi
- Sviluppare linee guida per la costruzione di tetti verdi
- Proporre la necessità di stabilire delle linee politiche da seguire per integrare i tetti verdi nel settore dell'industria di costruzione

Risultati attesi

I risultati attesi del progetto sono stati:

- La creazione di un substrato di coltivazione adattato alle condizioni climatiche locali e al tipo di vegetazione
- L'identificazione delle specie vegetali adatte alla coltivazione nell'ambiente tetto verde
- La costruzione di due tetti verdi dimostrativi
- Il cambiamento nella percezione delle persone sui tetti verdi
- La pubblicazione dei dati sulle proprietà isolanti dei tetti verdi
- La pubblicazione dei dati sulle caratteristiche di gestione delle acque pluviali sui tetti verdi
- La stesura di uno standard nazionale maltese sui tetti verdi
- La stesura di un abbozzo del documento sulle politiche dei tetti verdi e la loro presentazione alle autorità competenti



Metodologia

Selezione vegetale

Gli sforzi iniziali si sono concentrati sull'individuazione di specie capaci di sopravvivere nell'ambiente dei tetti verdi. Sia in Italia che a Malta, la selezione vegetale è stata effettuata in seguito ad una valutazione degli habitat locali. Le piante indigene sono importanti in un tetto verde perché si adattano alle condizioni climatiche locali, sono in grado di fornire cibo e habitat alla fauna locale e richiedono generalmente meno manutenzione. Le piante selezionate sono state propagate e testate in simulatori di tetti verdi per verificarne la loro compatibilità a questo ambiente e al relativo substrato. Oltre 40 specie di piante sono state identificate sia in Italia che a Malta. Alcune delle piante selezionate sono state poi utilizzate all'interno dei tetti verdi dimostrativi. Altre specie non native sono state valutate anche per il loro aspetto ornamentale e la loro resilienza.

Creazione del substrato

La terra naturale non è il materiale ideale da usare nei tetti verdi perché contiene una quantità di particelle molto sottili che, nel tempo, intaserebbero il tessuto filtrante per il drenaggio delle acque, creando ristagni e appesantendo i tetti. Col tempo il suolo si compatta e perde volume diventando così inospitale per le piante con conseguente innalzamento dei costi di manutenzione.

MAC ha effettuato studi su vari componenti per creare due substrati di coltivazione per Malta e quattro substrati per l'Italia. Purtroppo, i componenti identificati a Malta sono stati ritenuti inadatti, soprattutto a causa dell'elevato contenuto di carbonato. Questo potrebbe portare a problemi di sinterizzazione che provoca l'occlusione di scarichi e filtri. Un alto pH impedirebbe anche l'assorbimento di determinate sostanze nutritive da parte delle piante, portando alla decadenza del manto vegetale.

Tutti i substrati sono stati creati per soddisfare le condizioni climatiche locali. Il nord Italia (che può essere considerato mediterraneo) ha inverni freddi ed estati calde, con precipitazioni concentrate soprattutto in primavera; a Malta gli inverni sono generalmente miti e piovosi ma le estati sono calde e secche. Mentre la pioggia nel nord Italia tende ad essere distribuita uniformemente durante tutta la primavera, le piogge a Malta tendono a concentrarsi in pochi giorni tra settembre e marzo. Il biochar, un materiale innovativo, è stato anche utilizzato nella composizione di alcuni dei substrati.

Prestazioni del tetto verde

È ampiamente riconosciuto nel circuito accademico che i tetti verdi offrono vantaggi ai proprietari e alle città. Il progetto LifeMedGreenRoof a auto l'intento di verificare e quantificare i potenziali vantaggi dei tetti verdi in un ambiente mediterraneo. Per questo motivo, sia FM che l'UoM hanno installato apparecchiature per monitorare (1) le proprietà isolanti dei tetti verdi e (2) la ritenzione dell'acqua piovana sui tetti verdi. Lo scopo di questo studio è quello di confrontare le prestazioni dei tetti verdi con quelle di un tetto convenzionale.

Valutazione delle specie e verifica della loro compatibilità coi substrati di coltivazione

Sia in Italia che a Malta sono state costruite delle strutture per simulare i tetti verdi utilizzando gli specifici substrati e vi sono state messe a dimora numerose specie selezionate, per confermare la loro abilità di sopravvivere in un microclima esposto. Si è verificata anche la compatibilità delle piante con il substrato, e se la porosità e il controllo delle acque fossero soddisfacenti. Dopo alcuni tentativi, due tetti verdi sono stati costruiti (uno a FM e un altro all'UoM). I due tetti verdi erano aperti alle visite da parte del pubblico e sono ora disponibili alle visite tecniche e divulgative e costituiscono un laboratorio per ulteriori indagini sia sulle coperture verdi che sulla prestazione dell'intero sistema.





Documento di politica e documento socioeconomico

Un documento rivolto ai responsabili per la creazione delle linee politiche è stato redatto con l'obiettivo di avviare negoziati per l'implementazione di politiche, direttive e incentivi per l'adozione dei tetti verdi su una scala più ampia a Malta. Mentre tali politiche sono molto diffuse in Italia, a Malta sono ancora vaghe e non necessariamente mirate ai tetti verdi. Il documento, disponibile sul sito del progetto LifeMedGreenRoof, sottolinea la necessità di introdurre tali politiche e fornisce raccomandazioni sul tipo di politiche, incentivi e direttive adeguate allo scenario maltese.

Per comprendere meglio i grandi vantaggi dei tetti verdi, è stato redatto un documento sui vantaggi socioeconomici dei tetti verdi. Il documento, disponibile anche sul sito web del progetto, sottolinea come i tetti verdi possano creare benefici alla scena socioeconomica di Malta. Tali benefici includono la creazione di posti di lavoro, il miglioramento della salute, il turismo e il valore delle proprietà, per citarne solo alcuni. Questi benefici incideranno sulla qualità della vita della società.

Documento norma (SM3700:2017)

È stato pubblicato un documento norma maltese per la costruzione dei tetti verdi (Criteri per la pianificazione, la costruzione, il controllo e la manutenzione dei tetti verdi - SM3700:2017). La responsabilità della pubblicazione di questo documento è di competenza della MCCA. La norma fornisce ai professionisti gli specifici criteri che devono seguire i sistemi Green Roofs, dalla loro costruzione alla loro manutenzione e all'interno del quadro giuridico maltese. Questa norma è stata sviluppata in base alla necessità di individuare le migliori pratiche per pianificare, costruire e gestire i tetti verdi su strutture nuove ed esistenti, tenendo conto dell'ambiente maltese, non necessariamente chiaramente definito nei regolamenti locali, nelle norme e nei codici esistenti. La norma è applicabile ai tetti verdi semplici, intensivi ed estensivi, anche su parcheggi sotterranei e ad altri edifici e strutture. Questa norma non copre tutti gli scenari possibili, per la continua evoluzione delle tecnologie e delle funzionalità dei tetti verdi. Un documento di questo genere esiste già in Italia.

Diffusione delle informazioni

Varie visite in loco sono state condotte nel corso del progetto con l'intento di creare consapevolezza tra i partecipanti sulla necessità di creare dei tetti verdi all'interno delle aree urbane.

La tipologia di visitatori varia dai parlamentari, agli alti funzionari governativi, a quelli dell'istruzione, ai professionisti del verde e architetti, fino agli alunni di ogni ordine e grado scolastico e al largo pubblico.

Numerosi articoli e comunicati stampa sono stati pubblicati su giornali e riviste locali. Sono state condotte interviste radiofoniche e articoli televisivi. In varie occasioni sono stati raccolti diversi colloqui diretti, e la maggior parte di queste presentazioni sono state richieste da organizzazioni e ONG. Sono state anche organizzate esposizioni in varie sedi e aree pubbliche.

Il sito web e una pagina Facebook sono stati regolarmente aggiornati con informazioni e immagini riguardanti le attività svolte sul progetto.



I Risultati

Ecco i risultati ottenuti in seguito ai test realizzati nel corso del progetto:

- Molte specie indigene possono essere coltivate su un tetto verde anche quando esposte direttamente al sole e al vento.
- Il substrato colturale può ritenere dal 60% al 90% delle precipitazioni annuali secondo lo spessore del substrato di coltivazione e la frequenza e l'intensità delle piogge.
- I tetti verdi sono efficaci nella riduzione dell'uso dei condizionatori d'aria grazie alle proprietà isolanti del substrato e delle piante.
- I tetti verdi mantengono stabile la temperatura della piastra del tetto e della membrana impermeabile soprattutto durante i caldi mesi estivi.
- Durante l'inverno, la maggior parte delle piante può fare a meno dell'irrigazione. Nella stagione secca non c'è bisogno di irrigazione intensiva.
- I tetti verdi creano rifugi importanti per la fauna selvatica, fornendo spazi di alimentazione e riparo agli insetti impollinatori e ad altre creature benefiche compresi uccelli e farfalle.
- I tetti verdi aiutano a creare ambienti piacevoli soprattutto a quelli che hanno le finestre o le viste sui tetti.

Il progetto LifeMedGreenRoof rappresenta il primo sforzo reale a Malta per dimostrare la fattibilità dei tetti verdi anche nell'ambiente mediterraneo. Inoltre ha fornito una migliore comprensione del loro potenziale per ridurre gli allagamenti cittadini e diminuire il *carbon footprint* degli edifici. I risultati ottenuti sono stati promettenti e incoraggianti. Attraverso il progetto è emerso chiaramente che le autorità locali devono intervenire per integrare la tecnologia nel sistema di pianificazione e nell'industria delle costruzioni in modo da creare aree urbane più vivibili e sostenibili.



Le aree prioritarie

Le aree prioritarie chiave per l'azione includono:

Il coinvolgimento della Comunità: è un fattore molto importante per far accettare la tecnologia dalla società. È importante che le conoscenze sui tetti verdi siano sempre più estese e approfondite attraverso workshop comunitari, riunioni e sessioni di informazione. I leader della comunità, i professionisti, le ONG e i responsabili politici dovrebbero sostenere i tetti verdi.

Un piano d'azione è necessario per l'introduzione di questi tetti verdi nelle politiche locali e per divulgare la conoscenza di queste tecnologie, facendo comprendere che questi costituiscono un beneficio sociale e non un onere. Il piano d'azione dovrebbe essere trasparente e completo affinché tutti i ruoli dei soggetti coinvolti abbiano consapevolezza degli obiettivi e degli interventi da intraprendere.

La ricerca tecnica è necessaria per sostenere le prestazioni dei tetti verdi. Generalmente, parlando di qualsiasi tecnologia, questa deve essere capita perché abbia successo. I tetti verdi sono indiscutibilmente efficaci nel mitigare i problemi legati alla città; tuttavia, manca ancora quella consapevolezza che a livello locale sarà lo strumento maggiore per incoraggiarne la diffusione.

L'Università di Malta, attraverso questo progetto, ha lanciato la ricerca sui tetti verdi. Già diversi studi sono stati intrapresi per aumentare e capire meglio il loro potenziale.

La creazione di schemi politici che permettano incentivi per favorire la diffusione dei tetti verdi. L'utilizzo di politiche, regolamenti e incentivi è importante in quanto si rivolge a diversi soggetti, dalla pubblica amministrazione ai cittadini. Politiche ed incentivi potrebbero essere adattati per affrontare questioni specifiche come il consumo di energia, la mitigazione delle inondazioni e / o la biodiversità.

Sia il governo centrale che quelli locali dovrebbero *dare l'esempio* impegnandosi a sviluppare le infrastrutture verdi utilizzando sugli edifici pubblici. Enti pubblici come istituti scolastici e uffici governativi potrebbero diventare quindi i centri dimostrativi consentendo l'accesso del pubblico ai loro tetti verdi.

Bibliografia

- Zhao, M. et al., 2014. **Effects of plant and substrate selection on thermal performance of green roofs during the summer.** *Building and Environment*, Volume 78, pp. 199-211.
- Austin, G., 2014. **Green Infrastructure for landscape planning.** 1st ed. Abingdon: Routledge.
- Berndtsson, C., 2010. **Green roof performance towards management of runoff water quantity and quality: A review.** *Ecological engineering*, 36(4), pp. 351-360.
- Brickhill, D., 2015. **Ecosystem Services and the Environment. In-depth Report 11.** Bristol: European Commission, DG Environment.
- Burszta-Adamiak, E., 2012. **Analysis of storm water retention of green roofs.** *Archives of Environmental Protection*. 38(4), pp. 3-13.
- EPA, 2016. **Heat island effect.** <https://www.epa.gov/heat-islands> [Accessed 17 Oct 2016].
- European Commission, 2016. **Green Infrastructure.** <http://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/> [Accessed 17 Oct 2017].
- European Environment Agency, 2009. **Report 5/2009, Ensuring quality of life in Europe's cities and town.** Copenhagen: EEA.
- Eurostat, 2013. **Causes of death — standardised death rate.** http://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php/File:Causes_of_death_%E2%80%94_standardised_death_rate,_2013.png [Accessed 17 Oct 2016].
- Ichihara, K. & C. J. L. S. R., 2011. **New York City property values: what is the impact of green roofs on rental pricing?** *Letters in Spatial and Resource Sciences*, 4(1), pp. 21-30.
- Kaplan, R. & Kaplan, S., 1989. **The Experience of Nature: A Psychological Perspective.** 1st ed. Cambridge UK: Cambridge University press.
- M.D. Velardea, G. F. M. T., 2007. **Health effects of viewing landscapes—Landscape types in environmental psychology.** *Urban Forestry & Urban Greening*, 6(4), pp. 199-212.
- Madre, F., Vergnes, A., Machon, N. & Clergeau, P., 2014. **Green roofs as habitats for wild plant species in urban landscapes: First insights from a large-scale sampling.** *Landscape and Urban Planning*, Volume 122, pp. 100-107.
- MEPA, 2015. **Strategic Plan for Environment and Development.** Floriana: MEPA.
- Michael Krause, P. L. A. S. P., 2010. **Green roofs mean jobs.** *Planning*, 1 April, pp. 16-18.
- Nagengast, A., Hendrickson, C. & Scott Matthews, H., 2013. **Variations in photovoltaic performance due to climate and low-slope roof choice.** *Energy and Buildings*, Volume 64, pp. 493-502.
- Oberndorfer, E. et al., 2007. **Green Roofs as Urban Ecosystems: Ecological Structures, Functions, and Services.** *Bioscience*, 57(10), pp. 823-833.
- Rowe, K. L. G. & D. B., 2006. **The Role of Extensive Green Roofs in Sustainable Development.** *Hortscience*, 41(05), pp. 1276-1285.
- Stovin, V. V. G. & K. H., 2012. **The hydrological performance of a green roof test bed under UK climatic conditions.** *Journal of hydrology*, pp. 148-161.
- T. Van Renterghem, D. B., 2014. **Influence of rainfall on the noise shielding by a green roof.** *Building and Environment*, Volume 82, pp. 1-8.
- Tolderlund, L., 2010. **Design guidelines and maintenance manual for green roofs in the semi-arid and arid west USA.** Available at: <https://www.epa.gov/sites/production/files/documents/GreenRoofsSemiAridAridWest.pdf> [Accessed 15 October 2016].
- Tomalty, R. & Komorowski, B., 2010. **The Monetary value of the soft benefits of green roofs.** Montreal: Smart Cities Research Services.
- van der Linde, D. & P. S., 2010. **Green Roofs in the Public Sphere.** *Public Management*, 92(11), pp. 18-19.
- Vijayaraghavan, K. & Joshi, M. U., 2014. **Can green roofs act as a sink for contaminants? A methodological study to evaluate runoff quality from green roofs.** *Environmental Pollution*, Volume 194, pp. 121-129.
- WHO, 2017. **Urban Population Growth.** http://www.who.int/gho/urban_health/situation_trends/urban_population_growth_text/en/ [Accessed 17 Oct 2017].





Parzialmente finanziato tramite LIFE+, lo strumento finanziario dell'UE di supporto ai progetti di conservazione della natura e dell'ambiente in tutta l'UE.

Contattaci

LifeMedGreenRoof Project

Civil Structural Engineering
Faculty for the Built Environment
University of Malta
Msida
tel: +356 79592133
email: lifemedgreenroof@um.edu.mt

Head of Standardization

Standards and Metrology Institute
Malta Competition and Consumer Affairs Authority (MCCAA)
Mizzi House,
National Road
Blata l-Bajda
Malta
tel: +356 2395 2000
email: standards@mccaa.org.mt

Minoprio Analisi e Certificazioni S.r.l. (MAC)

Viale Raimondi, 54 – 22070
Vertemate con Minoprio (Co)
Italia
tel: +39 031 887127
fax: +39 031 887834
email: info@maclab.it

Fondazione Minoprio (FM)

Viale Raimondi, 54 – 22070
Vertemate con Minoprio (Co)
Italia
tel: +39 031 900224
fax: +39 031 900248
email: toasca@fondazioneminoprio.it`

