

Blue Green Roof - Irida

DAKU
LA NATURA SUL TETTO



DAKU
LA NATURA SUL TETTO

/ DAKU IRRIGA

**/ DAKU BLUE
GREEN ROOF**



/IL CONTESTO DI RIFERIMENTO È CAMBIATO

Le forti piogge, alternate a periodi di siccità, sono tra le conseguenze più evidenti del cambiamento climatico. Inoltre, le superfici impermeabili in ambito urbano sono in continuo aumento e modificano le risposte del territorio a tali eventi.

Di conseguenza, a causa della ridotta capacità di percolazione delle precipitazioni nel suolo, si assiste ad un aumento della frequenza di allagamenti in ambito urbano che causano danni amplificati dell'inefficienza di sistemi fognari spesso inadatti a gestire questi eventi. Per questo motivo, in occasione di interventi di nuova costruzione o di ristrutturazioni, vengono richiesti sistemi di gestione dell'acqua piovana, come le vasche di laminazione, capaci di mitigare gli impatti negativi della impermeabilizzazione del suolo sul ciclo naturale dell'acqua. In condizioni in cui, invece, l'acqua scarseggia, risulta necessario agire con soluzioni che conservino questa risorsa e la rendano utilizzabile in modo "intelligente" e misurato.

Per questo servono risposte innovative, da parte di progettisti e aziende operanti in questi contesti, in grado di rendere gestibili gli effetti dei fenomeni generati dai cambiamenti climatici e dalla cattiva gestione dei territori urbani. DAKU, dopo un periodo di ricerche e di studi legati al mondo delle *Nature*

Based Solutions (NbS), ha sviluppato le tecnologie **DAKU BLUE GREEN ROOF (BGR)** e **DAKU IRRIGA**, allo scopo di rendere il verde pensile ancora più efficace nella gestione e nell'utilizzo dell'acqua. Inoltre, ha approfondito la possibilità di gestione e monitoraggio con tecnologie *Internet of Things* (IoT), sviluppando un sistema di controllo del verde pensile intelligente ed efficiente. Il sistema **BGR** può essere impiegato in contesti climatici diversi e la sua flessibilità d'uso lo rende utilizzabile sia per trattenere e stoccare acqua in previsione di periodi di siccità, sia come alternativa ai sistemi di smaltimento idrico già presenti sul mercato.

La gestione delle risorse naturali è una responsabilità collettiva, di enti pubblici e privati, e non è più possibile pensare ad uno sviluppo dell'economia globale che non tenga conto delle ripercussioni delle attività umane sugli equilibri degli ecosistemi naturali: **DAKU IRRIGA** e **BGR** traducono in potenzialità alcune problematiche reali trasformandole in azioni per lo sviluppo di innovazione concreta a servizio della sostenibilità.

/Visita la nuova sezione con gli approfondimenti tecnico-scientifici





/ DAKU IRRIGA

SISTEMA BREVETTATO

Risparmio idrico

Sviluppo di un apparato radicale più sano

Diminuzione delle spese di gestione della vegetazione

/ DAKU BLUE GREEN ROOF

COPERTURA DEL FUTURO

Contrasto agli effetti delle bombe d'acqua

Bacino di laminazione e accumulo gestito da remoto (IoT)

Risparmio nei costi di scavo per le vasche di laminazione

Riserva idrica per l'irrigazione

Limitato impatto strutturale

Aumento della capacità di isolamento termico delle coperture

Contenimento delle spese di gestione

/ DAKU IRRIGA

SISTEMA BREVETTATO

/ RISPARMIO IDRICO

Il sistema brevettato **DAKU IRRIGA** nasce a partire dall'osservazione delle dinamiche di crescita e sviluppo delle piante in natura.

In condizioni naturali, la principale fonte di approvvigionamento idrico a cui attingono le piante si trova in profondità all'interno del terreno, situazione che induce la vegetazione a sviluppare l'apparato radicale verso il basso alla ricerca della quantità di acqua necessaria per la propria sussistenza.

Il sistema **DAKU IRRIGA** ripropone, attraverso una stratigrafia specifica, tali condizioni di approvvigionamento: l'acqua di irrigazione, anziché essere erogata con sistemi tradizionali, viene ceduta al substrato lentamente e in modo calibrato dal basso verso l'alto.

/ APPARATO RADICALE SANO

In contesti artificiali i sistemi di irrigazione tradizionali tendono a favorire una crescita squilibrata dell'apparato radicale, concentrandola nei primi centimetri del substrato. In questa condizione, le radici sono esposte a *shock* termici e subiscono danni da *stress* idrico che comportano, di conseguenza, una predisposizione all'attacco di agenti patogeni.

Con il sistema di irrigazione **DAKU IRRIGA** la vegetazione ha la possibilità di sviluppare al meglio, e lungo tutta l'altezza del substrato, il proprio apparato radicale. Ne consegue un miglioramento dello stato di salute della pianta stessa e un'aumentata capacità di traspirazione.

/ SPESE DI GESTIONE

Interventi costanti per la manutenzione del verde pensile sono sempre necessari a seconda della tipologia scelta (estensivo o intensivo).

L'utilizzo dell'impianto di irrigazione **DAKU IRRIGA** consente una riduzione del volume idrico necessario per l'irrigazione con conseguente risparmio sui costi di fornitura dell'acqua e aumento della sostenibilità ambientale dell'opera.

Inoltre, l'eliminazione di acqua nei primi centimetri di substrato permette un aumento del benessere fitosanitario della vegetazione e una diminuzione dello sviluppo di agenti patogeni e delle infestanti.

/Visita la pagina dedicata alle soluzioni a verde pensile ESTENSIVO tradizionale ed ESTENSIVO con sistema brevettato DAKU IRRIGA



/Visita la pagina dedicata alle soluzioni a verde pensile INTENSIVO tradizionale ed INTENSIVO con sistema brevettato DAKU IRRIGA



/ DAKU IRRIGA - SISTEMA BREVETTATO

RISPARMIO IDRICO E RIDOTTA MANUTENZIONE

DAKU IRRIGA è un sistema di irrigazione **brevettato**, che favorisce la naturale crescita delle piante e riproduce le condizioni ottimali di sviluppo dell'apparato radicale presenti in natura. In contesti artificiali i tradizionali sistemi di irrigazione "a pioggia" o "a goccia", sebbene efficienti nel fornire la quantità di acqua necessaria al sostentamento della vegetazione, favoriscono una crescita squilibrata dell'apparato radicale concentrando la *rootzone* in pochi centimetri superficiali. In questa condizione, le radici sono esposte a *shock* termici e all'insorgenza di fenomeni di *deficit* idrico del suolo che rendono la vegetazione vulnerabile a danni da stress idrico e, di conseguenza, all'attacco di agenti patogeni.

Il principio alla base del sistema di irrigazione **DAKU IRRIGA**, prevede la fornitura dell'acqua per capillarità allo **Stabilfilter IRRIGA**, un geotessuto ad altissimo trasporto capillare che favorisce la diffusione orizzontale dell'acqua di irrigazione. Nel pannello di accumulo e drenaggio **DAKU FSD IRRIGA** sono posizionati, oltre ai tubi di irrigazione, anche i "camini capillari", piccoli elementi costituiti da un materiale ad alto trasporto capillare che, dopo essersi imbibiti, concedono per contatto, prima allo **Stabilfilter IRRIGA** e poi al substrato, la risorsa

idrica ottimale. Il sistema **DAKU IRRIGA** permette una crescita dell'apparato radicale ben distribuita e simile al suo sviluppo "naturale", eliminando di fatto il ristagno di acqua a livello fogliare. In questo modo la possibilità di proliferazione di piante infestanti e la presenza di un ambiente che favorisce lo sviluppo di agenti patogeni diminuisce di molto. Ne consegue anche una riduzione dei costi per le opere di manutenzione del verde e, soprattutto, una riduzione drastica del consumo di acqua per l'irrigazione.

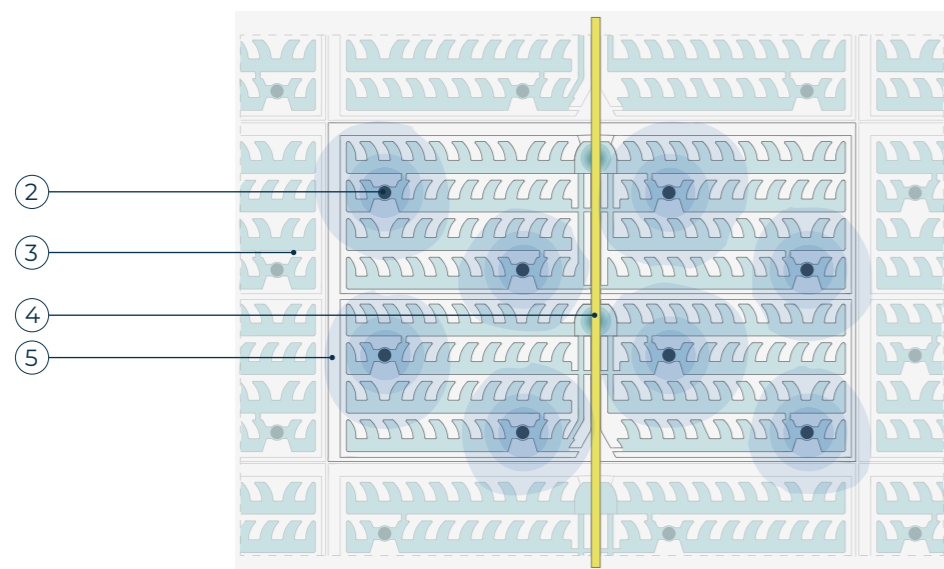
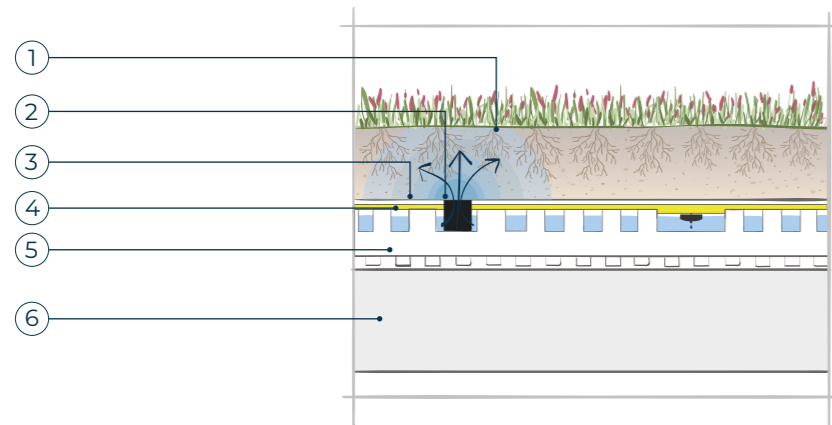
Con **DAKU IRRIGA** l'acqua di irrigazione viene quasi completamente assorbita dalle radici, limitando al minimo le perdite per evaporazione e drenaggio profondo, con l'effetto di abbassare anche del 65-70% i volumi d'acqua necessari per l'irrigazione. Inoltre, fornendo l'acqua dal basso, le piante traspirano e aiutano ad abbassare le temperature superficiali favorendo la diminuzione del fenomeno delle "isole di calore".



/DAKU IRRIGA

FUNZIONAMENTO DEL SISTEMA BREVETTATO

/DISTRIBUZIONE DELLA RISORSA IDRICA ATTRAVERSO I CAMINI CAPILLARI E IL GEOTESSUTO



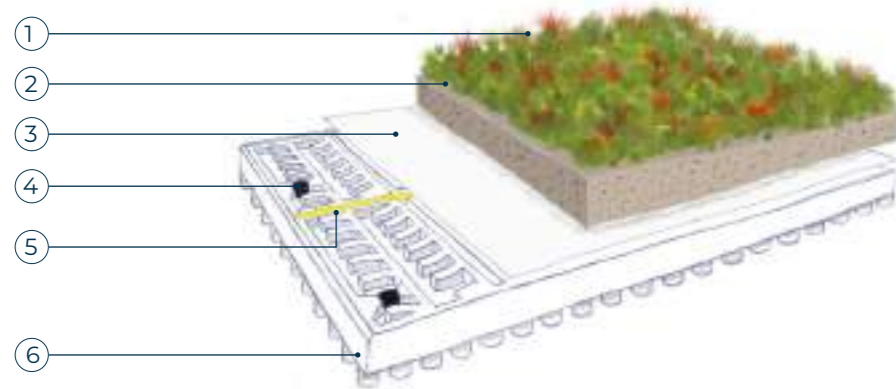
1. Substrato **DAKU ROOF SOIL 2 IRRIGA**
2. Camino capillare
3. Filtro **DAKU STABILFILTER IRRIGA**
4. Ala gocciolante con relativo gocciolatore (gocciolatori da 2,4,8, 24 litri)
5. Pannello **DAKU FSD IRRIGA**
6. Solaio strutturale



/ DAKU ESTENSIVO IRRIGA

Il sistema ESTENSIVO DAKU IRRIGA, rispetto al tradizionale sistema ESTENSIVO DAKU, è caratterizzato dal pannello di accumulo e drenaggio DAKU FSD IRRIGA accoppiato all'innovativo sistema di irrigazione

DAKU IRRIGA. Con il nuovo substrato DAKU ROOF SOIL 2 IRRIGA, inoltre, viene garantita la capacità di drenaggio tipica del substrato tradizionale, ma è implementata anche la capacità di trasmissione di acqua per capillarità.



/ COMPONENTI DEL SISTEMA

1. Vegetazione **DAKU Sedum**
2. Substrato **DAKU ROOF SOIL 2 IRRIGA**, spessore 8 cm (assestati)
3. Filtro **DAKU STABILFILTER SFE IRRIGA**
4. Camini capillari
5. Sistema di irrigazione **DAKU IRRIGA**
6. Pannello accumulo e drenaggio **DAKU FSD IRRIGA***

/ DATI TECNICI

Spessore del sistema	cm. ca	16	
Numero di camini capillari	pz/mq	8	(non inferiore)
Peso del sistema saturo	kg/mq	115	(non superiore)
ATD acqua totale disponibile per la vegetazione	l/mq	42	(non inferiore)
Volume d'aria del sistema (con saturazione del bacino primario)	l/mq	44	(non inferiore)

* Il pannello DAKU FSD Irriga consente la concentrazione dell'acqua di irrigazione nei pozzetti capillari, l'alloggiamento dei camini capillari e la base di posa del sistema di irrigazione DAKU Irriga

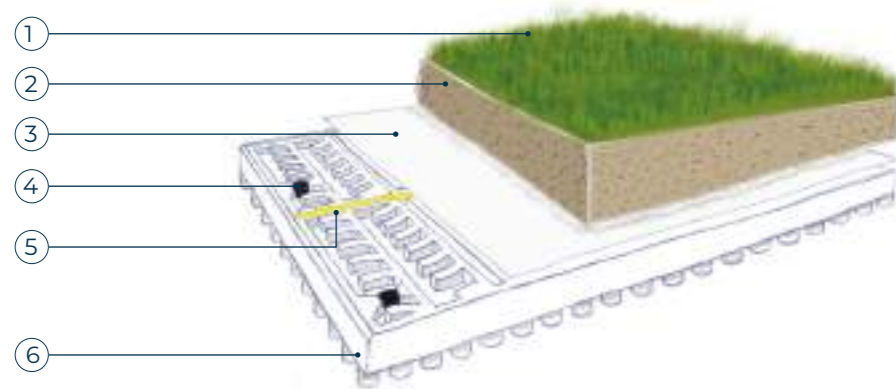


/DAKU INTENSIVO

IRRIGA

La possibilità di regolare i volumi d'acqua irrigua in ogni porzione di superficie consente di adattare il sistema alla vegetazione prevista da progetto. I volumi ridotti richiesti dal

sistema DAKU IRRIGA permettono la coltivazione di diverse specie vegetale nel pieno rispetto dei parametri di sostenibilità richiesti dalle certificazioni ambientali degli edifici.



/COMPONENTI DEL SISTEMA

1. Vegetazione prato/piccoli arbusti**
2. Substrato **DAKU ROOF SOIL 1 IRRIGA**, spessore 15 cm (assestati)
3. Filtro **DAKU STABILFILTER SFI IRRIGA**
4. Camini capillari
5. Sistema di irrigazione **DAKU IRRIGA**
6. Pannello accumulo e drenaggio **DAKU FSD IRRIGA***

/DATI TECNICI

Spessore del sistema	cm. ca	23	
Numero di camini capillari	pz/mq	8	(non inferiore)
Peso del sistema saturo	kg/mq	207	(non superiore)
ATD acqua totale disponibile per la vegetazione	l/mq	70	(non inferiore)
Volume d'aria del sistema	l/mq	59	(non inferiore)

* DAKU FSD IRRIGA consente la concentrazione dell'acqua di irrigazione nei pozzetti capillari, l'alloggiamento dei camini capillari e la base di posa del sistema di irrigazione DAKU Irriga

** Il sistema descritto è la base del DAKU INTENSIVO e consente la coltivazione del prato, di tappezzanti e di piccoli arbusti e, modificando lo spessore del substrato, è possibile l'utilizzo di un'ampia scelta di arbusti e alberi. Il sistema DAKU IRRIGA è in grado di apportare volumi d'acqua differenziati in ogni parte della superficie irrigata in funzione della richiesta idrica della vegetazione.



/ DAKU BLUE GREEN ROOF

/ CONTRASTO ALLE BOMBE D'ACQUA

Le precipitazioni estreme, note con il termine “bombe d’acqua”, sono fenomeni sempre più frequenti e dannosi e per questo difficilmente gestibili dalle reti fognarie esistenti, progettate per lo smaltimento di quantità d’acqua inferiori. Il verde pensile tradizionale DAKU è caratterizzato da un ottimo coefficiente di deflusso e ha quindi buona capacità di trattenere le acque meteoriche durante una precipitazione. Con il manifestarsi delle bombe d’acqua l’efficacia del verde pensile in tal senso diminuisce.

Nella sua configurazione base, il **DAKU BLUE GREEN ROOF** riesce ad assorbire fino a 125 mm di pioggia con una stratigrafia progettata per lavorare su tetti realizzati per gestire un carico neve di 100 kg/mq e con uno spessore di substrato pari a 8 cm (per la realizzazione di un tetto verde estensivo base).

/Visita la pagina dedicata alle soluzioni a verde pensile ESTENSIVO e INTENSIVO DAKU BLUE GREEN ROOF



/ BACINO DI LAMINAZIONE

Il **DAKU BLUE GREEN ROOF (BGR)** svolge le funzioni di raccolta, accumulo e gestione dell’acqua piovana. Grazie alla presenza del **bacino primario**, intercapedine tra il solaio di copertura e la stratigrafia del verde pensile, il **BGR** può trattenere il 100% dell’acqua piovana, anche in caso di piogge eccezionali e gestirla a seconda delle necessità. L’utilizzo dell’acqua accumulata e l’innovativo sistema di irrigazione **DAKU IRRIGA**, rendono il sistema **BGR** in buona parte autosufficiente soprattutto per quanto concerne la vegetazione tipica delle soluzioni di tipo estensivo. Per garantire le massime prestazioni del **bacino primario**, DAKU utilizza un sistema innovativo IoT (*Internet of Things*) che definisce la quantità d’acqua contenuta nel sistema e prevede le precipitazioni. Qualora siano previsti eventi piovosi viene verificata la possibilità di trattenere la totalità della precipitazione in arrivo. Nel caso in cui la precipitazione prevista sia maggiore della capienza del bacino primario, questo viene scaricato fino a garantire il totale contenimento della pioggia prevista.

Questo rende il **BGR** una soluzione intelligente, dinamica ed adattabile nel suo funzionamento in diversi contesti climatici.

/ RISPARMIO NEI COSTI DI SCAVO

DAKU BLUE GREEN ROOF (BGR) gestisce l’invarianza in copertura e permette di ridimensionare le vasche di laminazione interrate e di conseguenza i costi di smaltimento del terreno di risulta. Inoltre, gestisce indirettamente i rischi qualora il terreno di scavo sia considerato rifiuto speciale. Questo vantaggio tecnico comporta:

- › diminuzione dei costi e dei tempi di realizzazione
- › riduzione dei costi di smaltimento del terreno di scavo
- › riduzione dei rischi legati alla natura del terreno e al suo smaltimento come rifiuto speciale
- › semplificazione delle infrastrutture per la gestione dell’invarianza idraulica

/ RISERVA IDRICA

Nel **DAKU BLUE GREEN ROOF (BGR)**, il **bacino primario** assicura l'acqua all'impianto di irrigazione: grazie ad un sistema di pompaggio, l'acqua viene trasferita al **bacino secondario** e, tramite il sistema di "camini capillari", viene resa disponibile al substrato.

La collaborazione tra le due tecnologie, **BGR** e **DAKU IRRIGA** ed è significativa la capacità del sistema di irrigazione di regimare la quantità di acqua erogata.

Il **bacino primario** è collegato alla rete di fornitura idrica per alimentare il sistema anche nel caso eccezionale di totale assenza d'acqua a causa di prolungata siccità.

/ LIMITATO IMPATTO STRUTTURALE

Il peso in aggiunta in copertura, dovuto alla presenza della massa idrica stoccata, non deve preoccupare poiché la massima quantità di acqua stoccabile è comunque minore del peso accidentale imputato alla presenza di neve in fase di progettazione. È possibile disporre di un **bacino primario** più voluminoso, ma in questo caso è necessario dimensionare opportunamente la struttura.

/ ISOLAMENTO TERMICO

Le soluzioni a verde pensile migliorano la capacità di isolamento termico delle coperture. Sono considerate delle tecnologie performanti in termini di sfasamento e smorzamento del flusso termico, soprattutto nei periodi estivi. La presenza di acqua all'interno del bacino di accumulo del **DAKU BLUE GREEN ROOF** migliora questa condizione rendendo il pacchetto ancora più performativo. I dati raccolti in fase sperimentale dimostrano un'importante differenza tra le temperature rilevate su un manto impermeabile a vista e sullo stesso manto al di sotto dell'infrastruttura BGR.

L'acqua accumulata funge da massa termica e la sua presenza migliora la capacità di isolamento termico della copertura.

/ SPESE DI GESTIONE CONTENUTE

L'impiego dell'irrigazione per capillarità genera tre effetti positivi sui costi di gestione del sistema, imputabili soprattutto al mantenimento della vegetazione:

- › Riduzione del volume idrico necessario per l'irrigazione con conseguente risparmio sui costi di fornitura dell'acqua e aumento della sostenibilità ambientale dell'opera
- › Aumento della resistenza della vegetazione agli *shock* termici, grazie allo sviluppo dell'apparato radicale simile a quello presente in natura
- › Aumento del benessere fitosanitario attraverso la creazione di una zona che ostacola lo sviluppo di agenti patogeni e la germinazione delle infestanti senza arrecare danno alla vegetazione.

**/ DAKU
BLUE
GREEN
ROOF**

/ IL CUORE DEL SISTEMA DAKU

IL DAKU *BLUE GREEN ROOF* PER UN'EFFICIENTE GESTIONE DELL'ACQUA

L'acqua, in quanto vettore energetico, rappresenta a livello planetario, l'elemento di termoregolazione ambientale più importante. In ambito urbano questa risorsa viene spesso gestita senza considerare le migliorie che porterebbe al microclima della città e viene eliminata o allontanata velocemente verso il sistema fognario.

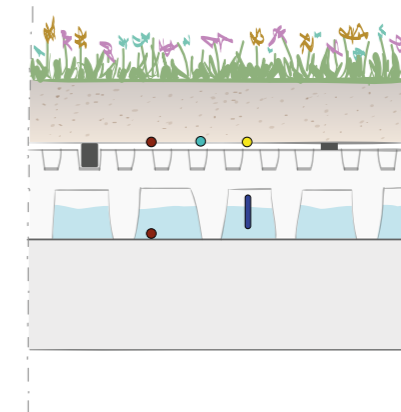
Il **DAKU BLUE GREEN ROOF (BGR)**, oltre a tutte le funzionalità e prestazioni tipiche delle coperture a verde, offre la possibilità di accumulare, conservare e riutilizzare l'acqua piovana. Grazie al bacino primario, ogni goccia di pioggia può essere raccolta e conservata: trattenendo il 100% dell'acqua, il BGR contribuisce infatti a limitare i danni causati dai nubifragi ed è anche riserva idrica per i periodi di scarsità di acqua. L'acqua piovana raccolta viene trasferita ad un sistema secondario dove, con il sistema brevettato **DAKU IRRIGA**, può essere utilizzata per l'irrigazione. In tal modo il BGR consente di risparmiare questa preziosa risorsa, assicurando una crescita ottimale della vegetazione e riducendo enormemente i costi legati alla fornitura dell'acqua. Il BGR è un sistema *Smart* e predittivo che, utilizzando sensori di umidità e temperatura posti nel substrato e un sensore di misurazione del contenuto d'acqua nel bacino primario, è in grado di monitorare

costantemente il livello di saturazione del sistema e di conseguenza la sua capacità di trattenimento dell'acqua piovana. Grazie alla centralina IoT è attivo il collegamento ad un servizio di previsioni meteo in grado di comunicare, con alto grado di affidabilità, le previsioni di pioggia e la loro intensità. L'insieme di queste informazioni stabilisce se il sistema BGR sia in grado di trattenere tutta la pioggia prevista nelle 24 ore successive o se debba essere scaricato preventivamente e in che quantità, per garantire il totale contenimento delle precipitazioni insistenti sulla copertura. Grazie a questo sistema di gestione attiva del bacino primario, diversamente da quanto accade con le normali vasche di laminazione, il BGR svolge la funzione di bacino di laminazione e di accumulo contemporaneamente, contribuendo a limitare i danni delle bombe d'acqua e riducendo drasticamente i fabbisogni idrici per la gestione del verde.

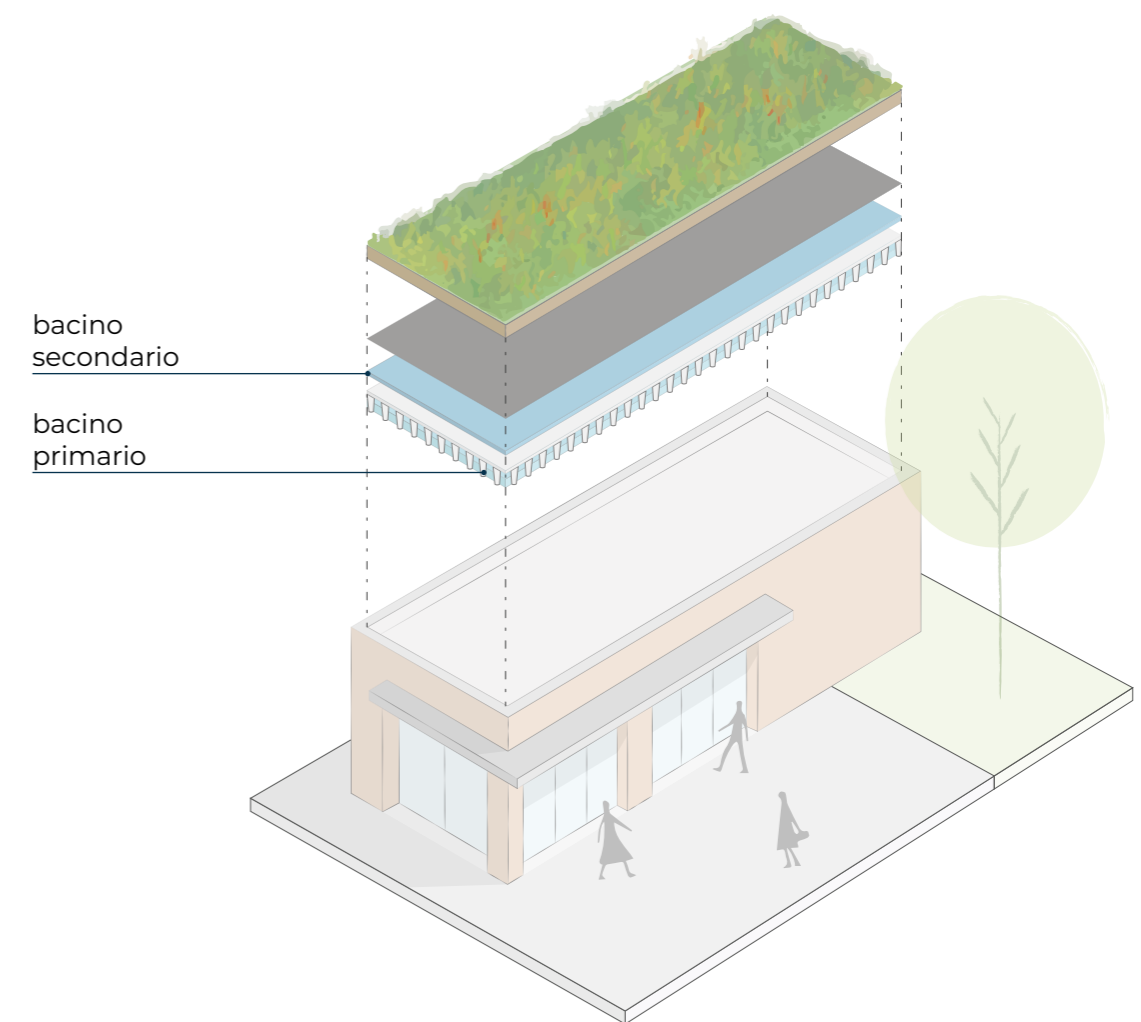
La presenza di acqua in copertura non apporta problematiche strutturali, perché il peso della massima quantità di acqua accumulabile è inferiore al peso accidentale del carico neve previsto in fase di progetto delle strutture.

/ STRATIGRAFIA MONITORATA

- Sensore rilevamento temperatura
- Sensore rilevamento umidità
- Tester per terreno a rilevamento multi-parametrico
- Sensore rilevamento livello acqua



/ BACINO PRIMARIO E SECONDARIO PER LA RACCOLTA DI ACQUA

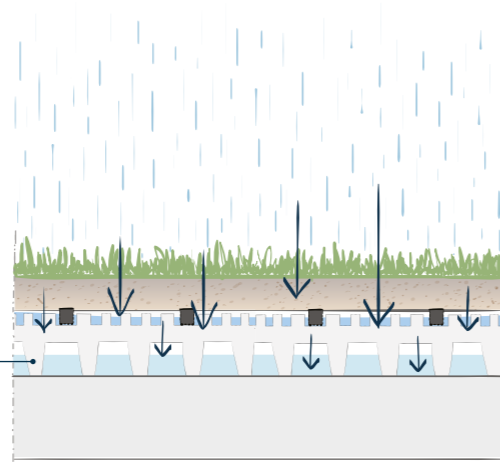


/ DAKU BLUE GREEN ROOF + DAKU IRRIGA

FUNZIONAMENTO DEL SISTEMA

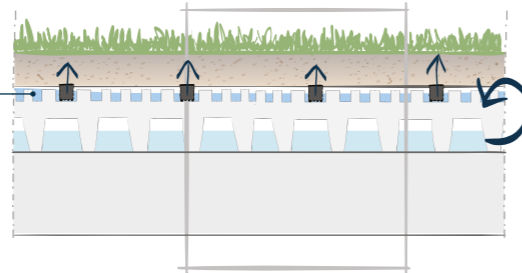
1 / ACCUMULO/LAMINAZIONE
CON IL BACINO PRIMARIO

/bacino primario

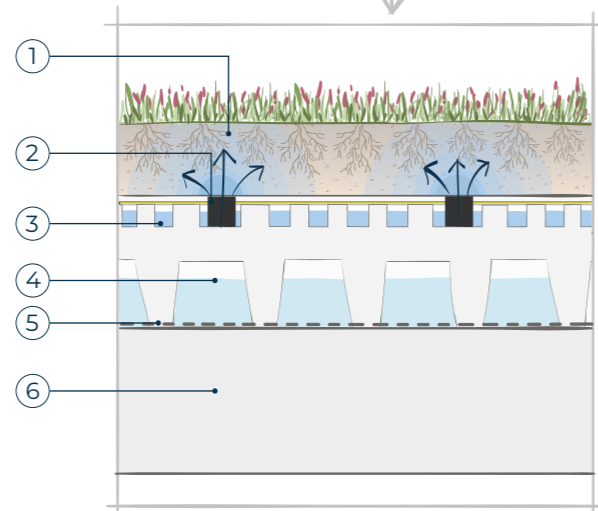


2 / POMPAGGIO DELL'ACQUA
DAL BACINO PRIMARIO AL
BACINO SECONDARIO

/bacino secondario



3 / RISALITA CAPILLARE
DELL'ACQUA E SVILUPPO
DELL' APPARATO RADICALE



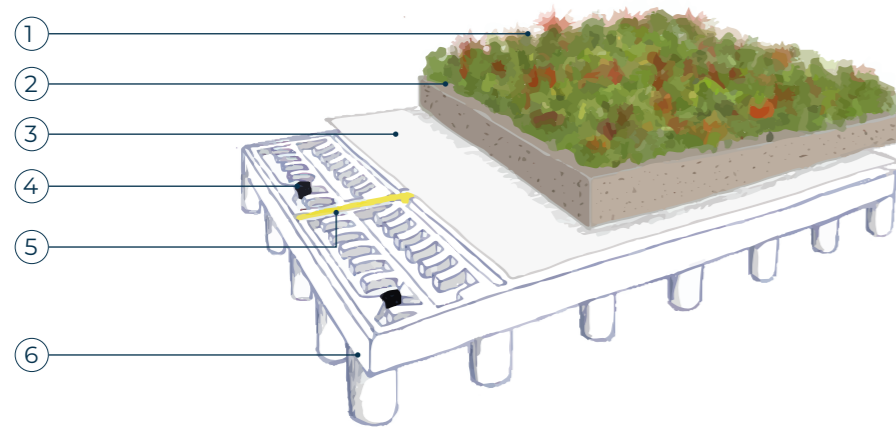
1. Substrato DAKU
2. Camino capillare
3. Bacino secondario
4. Bacino primario
5. Manto impermeabile
6. Solaio strutturale



/ DAKU ESTENSIVO BLUE GREEN ROOF

Il sistema ESTENSIVO DAKU BGR IRRIGA garantisce il miglior compromesso tra efficienza dell'accumulo idrico, autosufficienza idrica e costi di gestione limitati. La possibilità di realizzare in copertura

vasche di laminazione gestite con sistemi IoT, l'aumento della longevità dei sistemi impermeabili e l'effetto di termoregolazione, per l'edificio e per l'ambiente, rendono questo verde pensile un investimento dalla resa elevata.



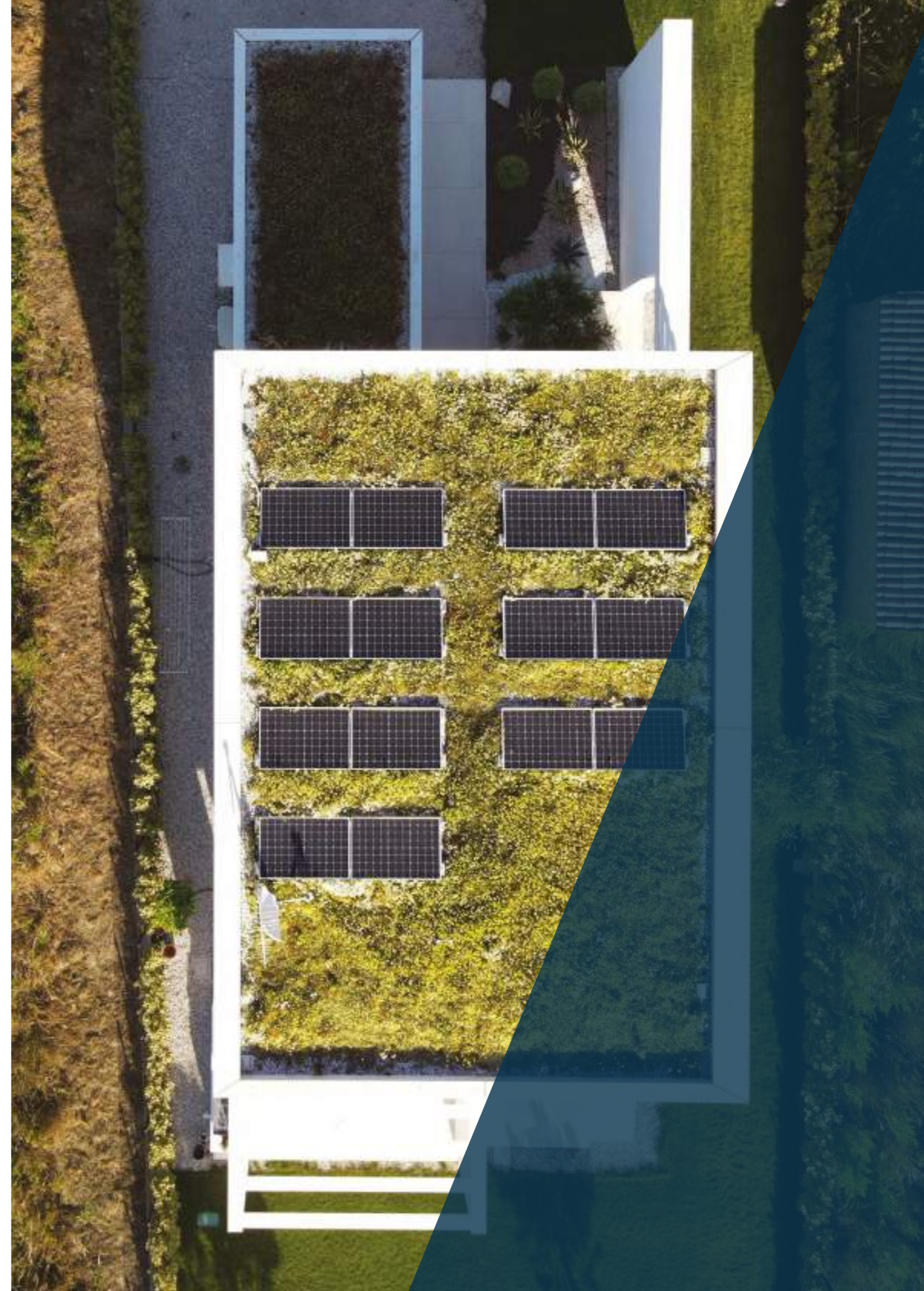
/COMPONENTI DEL SISTEMA

1. Vegetazione **DAKU Sedum**
2. Substrato **DAKU ROOF SOIL 2 IRRIGA**, spessore 8 cm (assestati)
3. Filtro **DAKU STABILFILTER SFE IRRIGA**
4. Camini capillari
5. Sistema di irrigazione **DAKU IRRIGA**
6. Pannello accumulo e drenaggio **DAKU FSD BGR IRRIGA***

/DATI TECNICI

Spessore del sistema	cm. ca	27	
Accumulo primario del bacino	l/mq	93	(non inferiore)
Numero di camini capillari	pz/mq	8	(non inferiore)
Peso del sistema saturo (con bacino primario vuoto)	kg/mq	116	(non superiore)
ATD acqua totale disponibile (con bacino primario vuoto)	l/mq	42	(non inferiore)
Volume d'aria del sistema (con saturazione del bacino primario)	l/mq	43,50	(non inferiore)

* Il pannello DAKU FSD BGR Irriga consente la realizzazione del bacino primario, la concentrazione dell'acqua di irrigazione nei pozzetti capillari, l'alloggiamento dei camini capillari e la base di posa del sistema di irrigazione DAKU Irriga

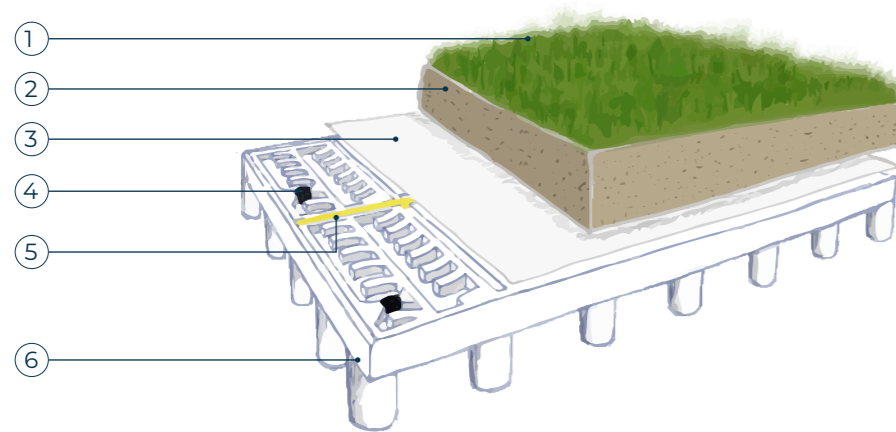


/DAKU INTENSIVO

BLUE GREEN ROOF

La possibilità di regolare i volumi d'acqua irrigua in ogni porzione di superficie consente di adattare il sistema alla vegetazione prevista da progetto. L'accumulo permette di stoccare quantità d'acqua consistenti

ed i volumi ridotti richiesti dal sistema DAKU IRRIGA permettono la coltivazione di qualsiasi specie vegetale nel pieno rispetto dei parametri di sostenibilità richiesti dalle certificazioni ambientali degli edifici.



/COMPONENTI DEL SISTEMA

1. Vegetazione prato/piccoli arbusti**
2. Substrato **DAKU ROOF SOIL 1 IRRIGA**, spessore 15 cm (assestati)
3. Filtro **DAKU STABILFILTER SFI IRRIGA**
4. Camini capillari
5. Sistema di irrigazione **DAKU IRRIGA**
6. Pannello accumulo e drenaggio **DAKU FSD BGR IRRIGA***

/DATI TECNICI

Spessore del sistema	cm. ca	34	
Accumulo primario del bacino	l/mq	100	(non inferiore)
Numero di camini capillari	pz/mq	8	(non inferiore)
Peso del sistema saturo (con bacino primario vuoto)	kg/mq	209	(non superiore)
ATD acqua totale disponibile (con bacino primario vuoto)	l/mq	70	(non inferiore)
Volume d'aria del sistema (con saturazione del bacino primario)	l/mq	58,50	(non inferiore)

* DAKU FSD BGR Irriga consente la realizzazione del bacino primario, la concentrazione dell'acqua di irrigazione nei pozzetti capillari, l'alloggiamento dei camini capillari e la base di posa del sistema di irrigazione DAKU Irriga

** Il sistema descritto è la base del DAKU INTENSIVO e consente la coltivazione del prato, di tappezzanti e di piccoli arbusti e, modificando lo spessore del substrato, è possibile l'utilizzo di un'ampia scelta di arbusti e alberi. Il sistema DAKU Irriga è in grado di apportare volumi d'acqua differenziati in ogni parte della superficie irrigata in funzione della richiesta idrica della vegetazione.



/ SMART GREEN ROOF

UN'INFRASTRUTTURA TECNOLOGICA PER LE SMART CITIES

La relazione tra crescita dei contesti urbani e il loro impatto sull'ambiente, economia globale e benessere dei cittadini, è argomento al centro dei modelli di sviluppo delle città in tutto il mondo. Le dinamiche di sviluppo devono essere basate sull'innovazione tecnologica, intesa come opportunità per rendere le città socialmente più inclusive, ecologicamente meno impattanti e più resilienti. Così si progettano le *Smart Cities*, città tecnologiche e intelligenti in grado di fornire servizi utili per semplificare e migliorare la vita dei cittadini, e capaci di assicurare uno sviluppo della città attento all'efficienza economica e all'equità sociale e alla biodiversità.

Le soluzioni **DAKU BLUE GREEN ROOF** e **DAKU IRRIGA** integrano l'efficienza dei sistemi a verde pensile con tecnologie per il monitoraggio e la gestione, attraverso soluzioni IoT, dei sistemi di irrigazione e accumulo di acqua piovana. Per verificare costantemente la quantità di acqua contenuta nel bacino primario, è presente un sensore di misurazione di livello in grado di rilevare variazioni al millimetro del contenuto di acqua nel bacino stesso. Le misurazioni sono gestite direttamente da una centralina IoT che interviene nella gestione degli scarichi in relazione alle previsioni meteo.

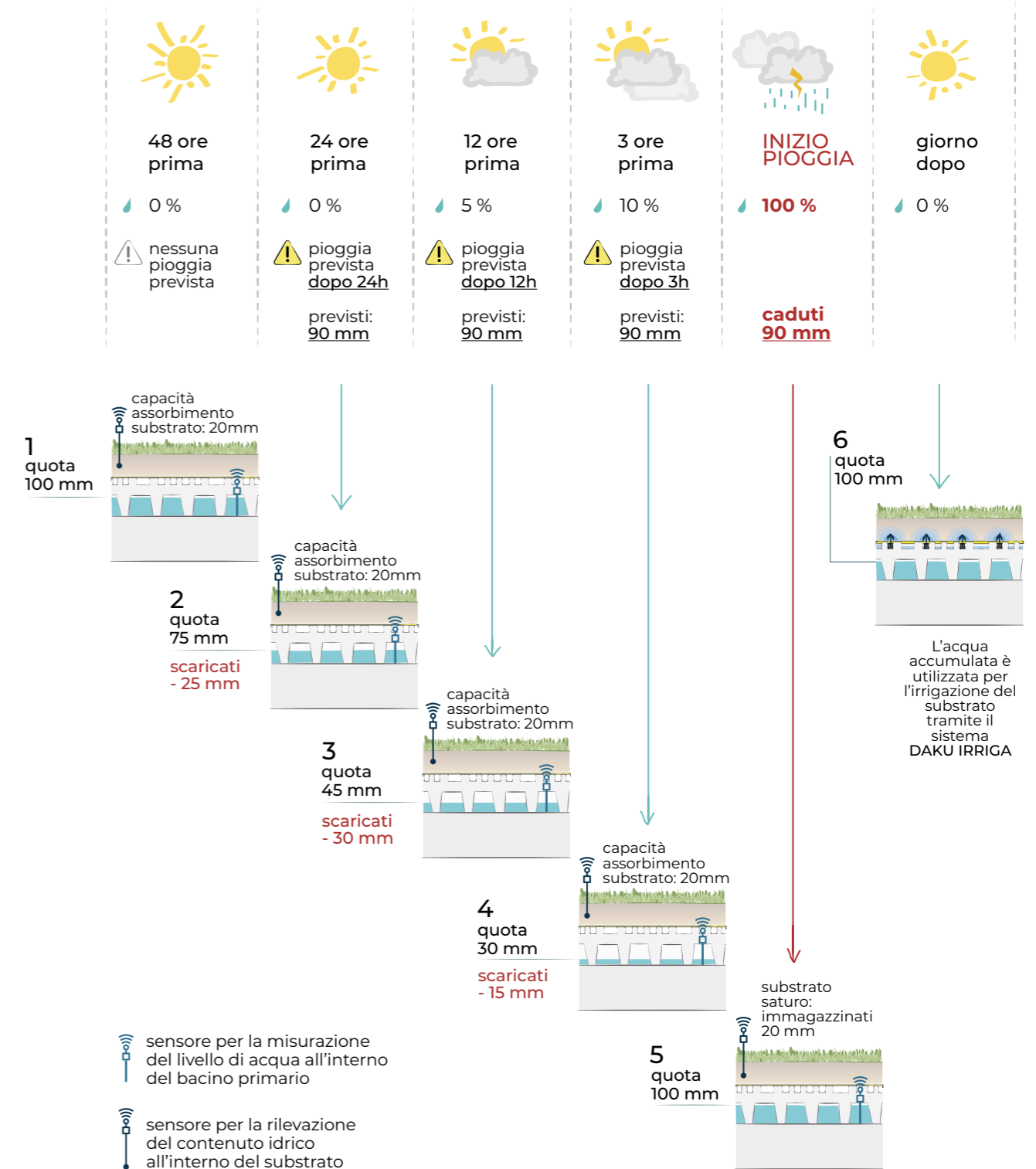
Se il sistema è pieno di acqua ed è prevista una precipitazione, la centralina IoT è in grado di scaricare dal bacino primario la stessa quantità di acqua prevista in arrivo, in modo tale da lasciare lo spazio necessario per l'accumulo idrico. In questo modo la gestione dell'acqua all'interno del bacino è calibrata e non vengono eliminate quantità di acqua in eccesso.

La quantità di acqua accumulabile con l'evento piovoso è definita anche in base al volume di acqua già presente all'interno del substrato, che può trattenere fino a 20 mm di acqua. In base alle condizioni di saturazione del substrato e alla quantità di acqua presente nel bacino primario, il sistema capisce quanta acqua è accumulabile in copertura.

Inoltre, in seguito ad una precipitazione, se il substrato è saturo (ad esempio durante i periodi meno caldi durante i quali l'acqua viene maggiormente trattenuta), l'impianto può erogare in automatico una quantità minore di acqua, ripristinando poi la normale attività di irrigazione non appena i sensori di umidità installati nel substrato ne rilevano la necessità.

/ LAMINAZIONE DINAMICA IN COPERTURA

FUNZIONAMENTO DELLA LAMINAZIONE CON SISTEMA IOT







/VANTAGGI ECONOMICI IRRIGA

Costi ridotti per l'irrigazione

Abbattimento dei costi
per la manutenzione della
vegetazione

/VANTAGGI ECONOMICI BLUE GREEN ROOF

Aumento durata del manto
impermeabile

Miglioramento parametri
invarianza idraulica

Risparmio nei costi di scavo
per le vasche di laminazione

Diminuzione del
fabbisogno energetico per il
raffrescamento

/VANTAGGI ECONOMICI DAKU IRRIGA

/IRRIGAZIONE

Grazie al sistema di irrigazione basato sul concetto di trasmissione dell'acqua al substrato per capillarità, la componente idrica dispersa tramite evaporazione dal terreno è minima. L'irrigazione del sistema **DAKU IRRIGA** fornisce alla pianta l'incentivo per sviluppare in profondità le proprie radici, rendendo così la vegetazione più resistente durante i periodi di stress idrico. Il risparmio rispetto alle soluzioni tradizionali, che può arrivare fino alla riduzione del 65-70% del volume idrico necessario per i sistemi di irrigazione

Impatto Economico € € € € €

tradizionali, non è solamente un beneficio economico, quanto un vantaggio legato alla sostenibilità del verde pensile. Secondo le regole di alcuni metodi di certificazione di sostenibilità, come ad esempio la certificazione LEED, l'utilizzo di acqua da rete idrica per l'irrigazione ostacola l'ottenimento della certificazione su tutto il progetto. Il positivo impatto economico del risparmio delle spese di irrigazione è pari a circa il 35% del costo di realizzazione di un **DAKU BLUE GREEN ROOF Intensivo**.

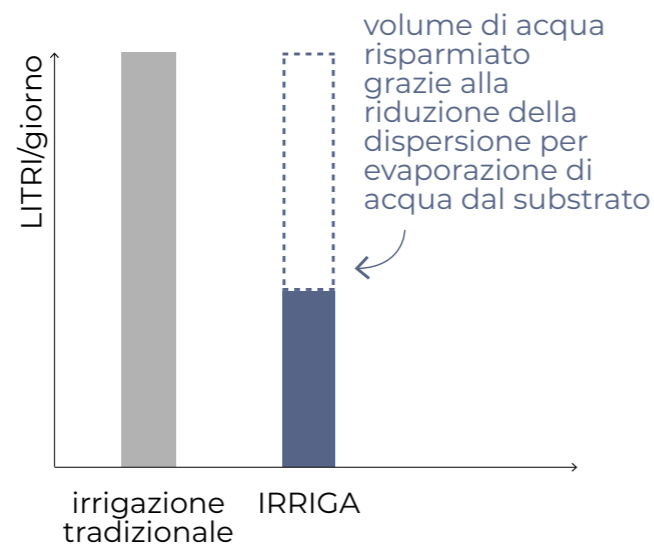


Diagramma rappresentativo del risparmio idrico del sistema di irrigazione DAKU IRRIGA rispetto al sistema di irrigazione tradizionale. In condizioni meteorologiche standard, i volumi di acqua impiegati con DAKU IRRIGA sono inferiori fino al 65-70%. Il dato è stato definito grazie a test effettuati con alcuni campi prova.

/COSTI OPERATIVI

La presenza di acqua libera sulla vegetazione può essere una condizione problematica che favorisce la formazione di elementi patogeni e la germinazione di piante infestanti in copertura. Questa situazione comporta un aumento dei costi di manutenzione che, sebbene sempre necessaria e contemplata (in diversa misura) in tutte le soluzioni a verde pensile intensivo ed estensivo, può diventare un costo consistente nel corso degli anni di

Impatto Economico € € € € €

vita dell'impianto. Con l'impiego del sistema di irrigazione **DAKU IRRIGA** invece, si ottiene un sistema dalle ridotte necessità di manutenzione e una vegetazione più durevole, più sana e con un benessere fitosanitario più elevato, grazie alla riduzione drastica di trattamenti disinfestanti. Il positivo impatto economico delle minori spese operative è pari a circa il 10% del costo di realizzazione di un **DAKU BLUE GREEN ROOF Intensivo**.

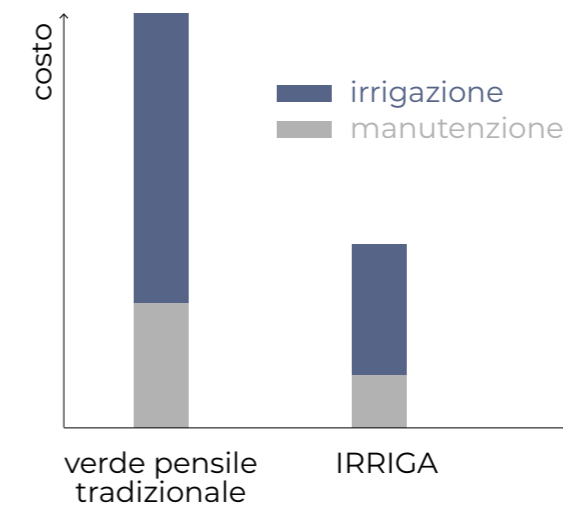


Diagramma rappresentativo della diminuzione dei costi operativi del verde pensile con il sistema DAKU IRRIGA. Il sistema di irrigazione innovativo favorisce lo sviluppo di una vegetazione più sana e forte con conseguente diminuzione dei costi delle opere di manutenzione. Inoltre, l'erogazione dell'acqua dal basso permette una riduzione del fabbisogno idrico della vegetazione e di conseguenza una riduzione dei costi per l'approvvigionamento idrico.

/VANTAGGI ECONOMICI BLUE GREEN ROOF

/MEMBRANE

Il verde pensile DAKU è uno strato di protezione ideale per gli strati di impermeabilizzazione delle coperture poiché contrasta efficacemente i principali fattori di invecchiamento dei materiali come i raggi UV, gli eventi atmosferici violenti, l'aggressione

Impatto Economico € € € € €

chimica e oscillazioni termiche. La maggiore protezione permette di triplicare la durata degli strati tecnici deputati all'impermeabilizzazione della copertura: con l'impiego della tecnologia BGR il tempo di vita utile di questi materiali si avvicina all'orizzonte dei 50 anni.

/INVARIANZA IDRAULICA

Molti enti territoriali impongono agli insediamenti di nuova costruzione, di ristrutturazione e di cambio di destinazione d'uso, di mitigare il proprio impatto sulla rete di smaltimento delle acque attraverso la costruzione di bacini di laminazione in grado di trattenere grandi volumi di acqua in occasione di forti piogge. Il bacino di laminazione però non può essere utilizzato contemporaneamente come bacino di accumulo e stoccaggio di acqua piovana, perché per poter accogliere le acque

Impatto Economico € € € € €

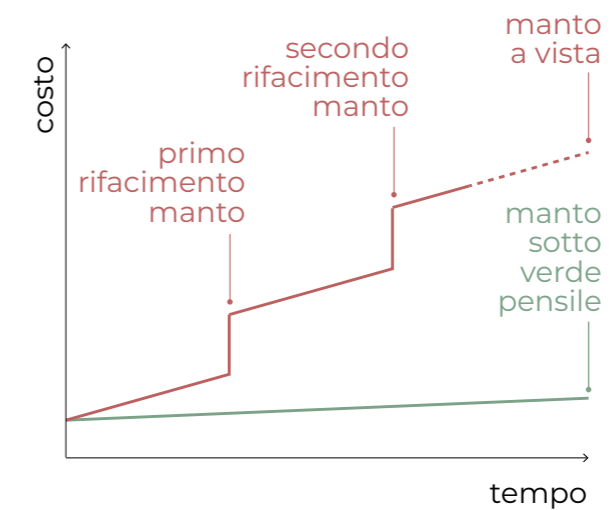
meteoriche le vasche devono essere vuote. Il BGR invece permette di ottenere entrambe le funzioni con un solo bacino e con una spesa per l'installazione del verde pensile più contenuta rispetto a quella necessaria per la realizzazione di un bacino di laminazione interrato. Essendo realizzato in copertura permette di ridimensionare le vasche di laminazione interrate e di conseguenza i costi di smaltimento del terreno di risulta, in alcuni casi considerato anche rifiuto speciale.

/RAFFRESCAMENTO

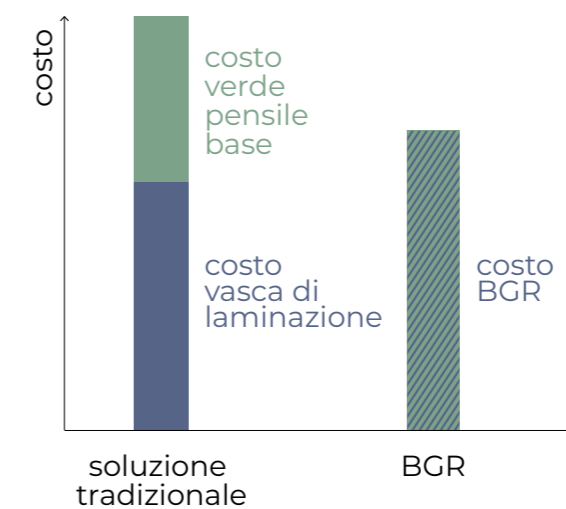
La presenza di acqua in copertura è un punto di forza del sistema **DAKU BLUE GREEN ROOF**, perché i benefici che apporta sono misurabili e applicabili a diverse scale. Quando il bacino di accumulo trattiene al suo interno grandi quantità di acqua, le performance di isolamento termico della copertura, soprattutto in regime estivo, aumentano notevolmente.

Impatto Economico € € € € €

Le analisi svolte sui tetti prova BGR hanno dimostrato la capacità della vegetazione di abbassare le temperature superficiali da parte della vegetazione: dalla comparazione tra la superficie di un tetto normale e la superficie di un tetto a verde pensile è emersa una differenza delle temperature fino a 20°C.



Il rifacimento dei manti impermeabilizzanti si rende necessario all'incirca ogni 15 anni. Utilizzando una copertura a verde pensile a protezione delle membrane impermeabilizzanti, la vita media del manto aumenta, rendendo possibile una diminuzione dei costi di manutenzione della copertura.



Il costo legato alla realizzazione di vasche di laminazione comporta un aumento notevole del costo finale di un'opera. Utilizzando la tecnologia BGR queste spese sono ammortizzate e l'impatto ambientale risulta molto più contenuto.

CATEGORIA	°C	DELTA
temperatura aria esterna	32,7	
temp. manto impermeabile esposto e senza verde	48,2	0
temp. manto impermeabile TETTO VERDE TRADIZIONALE	30,8	-17,4
temp. manto impermeabile BLUE GREEN ROOF	26,1	-22,1
fabbisogno comfort interno	26,0	

Nella tabella sono indicate le temperature rilevate in fase di prototipazione dei sistemi BGR e IRRIGA. Grazie ad un finanziamento POR-FESR della Regione Veneto sono stati messi a punto sei campi prova di verde pensile tradizionale e BGR, monitorati tramite sensori di temperatura e umidità. I dati raccolti mostrano l'efficacia del sistema BGR, migliorativo anche rispetto ai tradizionali sistemi a verde pensile.

/PIATTAFORMA TECNOLOGICA IN COPERTURA

DAKU sviluppa infrastrutture tecnologiche in copertura per sfruttare appieno i vantaggi del verde pensile attraverso i principi della sostenibilità profonda, che prevedono la coesistenza di un positivo impatto degli interventi dell'azienda da un punto di vista economico, sociale ed ambientale. Solamente rispettando questi tre capisaldi è possibile generare un vero e proprio cambiamento ed essere parte di una crescita innovativa e sostenibile. Con la creazione del concetto di Smart Green Roof, DAKU intende innovare il concetto di verde pensile, rendendolo tecnologico, intelligente e interattivo con il contesto in cui si trova.

Per questo la visione di sostenibilità di DAKU si può declinare secondo i tre punti:

› **Sostenibilità Ambientale**

L'importanza di replicare, secondo i principi delle soluzioni *Nature-Based*, alcuni aspetti che regolano i processi evolutivi delle piante in natura e di impiegare questi meccanismi biologici nelle proprie realizzazioni, permette ai sistemi a verde pensile DAKU di ottimizzare i consumi di acqua per l'irrigazione e aiuta ad abbattere le temperature superficiali delle coperture, mitigando gli effetti delle isole di calore.

› **Sostenibilità Sociale**

L'impiego di verde pensile innovativo e tecnologico è l'occasione per migliorare l'impatto degli interventi edilizi in città e apporta, di conseguenza, migliorie anche nella vita dei cittadini stessi, rendendo le città più resilienti e salubri.

› **Sostenibilità Economica**

I prodotti innovativi sviluppati da DAKU sono pensati per essere assimilati ad investimenti ad alto rendimento. È nella logica degli investimenti prevedere un apporto di capitale iniziale per ricavare la restituzione di più benefici nel tempo. Il sistema BLUE GREEN ROOF con i vantaggi riportati nei capitoli "Membrane, Invarianza Idraulica, Raffrescamento, Irrigazione e Costi operativi" è certamente un investimento ad alto rendimento che trova pochi eguali nell'ambito edilizio.

LA NOSTRA
/VISION



/UN TETTO NATURE-BASED

Le più innovative ricerche in merito alla sostenibilità ambientale sviluppano soluzioni tecnologiche a partire dallo studio della natura. Questo approccio permette di riconoscere la qualità superiore degli ecosistemi naturali e fa da sprone nello sviluppo di soluzioni tecnologiche da questi ispirate.

La soluzione **DAKU BLUE GREEN ROOF** è stata sviluppata a partire dall'osservazione di dinamiche e problematiche causate dai cambiamenti climatici e dall'osservazione dei processi naturali di crescita, sviluppo e comportamento della vegetazione. Con questo approccio, DAKU ha definito una soluzione di verde pensile *Nature-based*, che prevede la collaborazione del sistema **DAKU BLUE GREEN ROOF** con il sistema **DAKU IRRIGA**. Quest'ultimo è un sistema di irrigazione brevettato, ideato a partire dallo studio dei processi naturali di crescita della vegetazione, ed è finalizzato a garantire uno sviluppo ottimale dell'apparato radicale e all'ottimizzazione dei consumi idrici. Il suo utilizzo, assieme alla soluzione **DAKU BLUE GREEN ROOF**, permette di ottenere un tetto altamente performante per quel che riguarda l'autonomia idrica, poiché capace di trattenere in copertura quasi il 100% dell'acqua piovana, riutilizzabile per la sussistenza della vegetazione.

La vegetazione utilizzata da DAKU, parte integrante di questo sistema tecnologico performante, è sempre scelta in modo accurato a seconda del contesto climatico in cui verrà collocata. I classici prati a microterme, utilizzati per le soluzioni di verde intensivo, sono molto resistenti e durevoli e grazie a **DAKU IRRIGA** necessitano di quantità di acqua più contenute. Per le coperture a verde pensile dalle ridotte esigenze di manutenzione, è consigliato invece l'impiego dei *Sedum*: una vegetazione autorigenerante, con un misto di piante perenni che DAKU ha selezionato per garantire prestazioni tecniche e di alta resa estetica in ogni stagione.

La soluzione **DAKU BLUE GREEN ROOF** è un vero e proprio strumento progettuale, che si adatta a contesti climatici differenti ed è a servizio di progettisti e professionisti che intendono lavorare a progetti per lo sviluppo di città resilienti, contrastando gli effetti dei cambiamenti climatici.

“ La natura non è
un posto da visitare.
È casa nostra. ”

Gary Snyder
Poeta ed ambientalista

SOLUZIONI
/SOSTENIBILI



/ LA STORIA CONTINUA

DAKU Italia nasce all'inizio degli anni Novanta, quando Marino Fantin, l'attuale amministratore dell'azienda, incuriosito e affascinato dalle tecnologie a verde pensile sviluppate in Germania da DAKU, decide di fondare l'azienda DAKU Italia in collaborazione con l'azienda tedesca. Il confronto tra le due realtà in quegli anni è stato costante, e volto ad un miglioramento dei propri sistemi tecnologici. Dopo dieci anni di collaborazione, le due aziende si sono rese indipendenti. Fin dall'inizio DAKU ha lavorato per adattare i sistemi tedeschi alla realtà climatiche ed estetiche italiane, ma le basi fondamentali dei propri prodotti sono rimaste le stesse mutate dalla DAKU tedesca, fino a quando, nel 2016, si è manifestata la consapevolezza che, a causa delle problematiche legate ai cambiamenti climatici, le richieste del mercato ed in particolar modo dei progettisti, stavano cambiando. Da quel momento è iniziata una profonda metamorfosi e DAKU Italia si è trasformata da azienda con un focus esclusivamente commerciale, in una realtà con un approccio al lavoro basato sulla ricerca e sull'innovazione. Attraverso le competenze maturate in tanti anni di attività, con l'inserimento di nuove figure professionali altamente qualificate all'interno dell'organico aziendale e grazie a

cospicui investimenti diretti e a risorse pubbliche destinate alla ricerca e lo sviluppo, DAKU ha rafforzato il proprio *know-how* che, dopo un'attenta progettazione ed un'accurata sperimentazione, ha portato alla registrazione del **brevetto DAKU IRRIGA**. La forte volontà di innovare i propri prodotti, nell'ottica di sviluppare sistemi sostenibili ed efficienti, ha permesso all'azienda di diventare, nel 2020, PMI innovativa, traguardo che corona non solo un percorso costante di miglioramento, ma anche un'attività di lavoro lunga trent'anni.

La passione e la cura del dettaglio sono stati i motori che hanno determinato il raggiungimento di importanti risultati che oggi confermano l'azienda come uno dei principali sviluppatori e realizzatori di verde pensile a livello nazionale. Esperienza e capacità di soddisfare a 360° le necessità dei propri clienti si sommano ad un sempre vivo interesse per lo sviluppo di sistemi altamente innovativi che, supportato dalla realizzazione di oltre 1.500.000 metri quadri di coperture a verde, ha garantito la conquista del mercato e la fiducia dei propri clienti.

LA NOSTRA
/STORIA



/CERTIFICAZIONI E COLLABORAZIONI DI RICERCA

Durante il percorso di sviluppo tecnologico dei propri sistemi, DAKU ha stretto collaborazioni con enti pubblici e privati, in progetti inerenti ai temi delle prestazioni termo-energetiche dei substrati per il verde pensile (Politecnico di Milano e ITC CNR di San Giuliano Milanese) e riguardanti lo studio di sistemi di irrigazione innovativi (Landlab s.r.l e MAC Fondazione Minoprio). L'azienda ha inoltre partecipato tra il 2019 e il 2021, come azienda capofila di un'aggregazione di imprese e due Università (Dipartimento Dafnae dell'Università di Padova e Università luav di Venezia), ad un progetto finanziato dalla Regione Veneto con fondi POR-FESR per prototipare il sistema Blue Green Roof. Il lavoro svolto assieme ad enti pubblici, in una collaborazione caratterizzata da uno scambio reciproco di saperi e conoscenze, ha permesso all'azienda di ottenere riscontri positivi in merito all'altissima qualità dei propri materiali.

Il lavoro svolto da DAKU per rendere i propri sistemi meno impattanti a livello ambientale e quindi sviluppati secondo i criteri della sostenibilità profonda, ha inoltre portato l'azienda all'ottenimento, a Dicembre 2021, della certificazione EPD (Dichiarazione ambientale di prodotto). La certificazione ha valutato l'impatto

dei processi produttivi dei materiali DAKU, arrivando ad analizzare anche tutta la struttura commerciale ed amministrativa, con lo scopo di definire delle linee guida che ne possano migliorare le performance ambientali anche negli anni a venire.

Il confronto con i protocolli codificati e riconosciuti a livello internazionale, come la certificazione LEED, è un percorso che DAKU ha intrapreso e proseguirà per assicurare la vera sostenibilità dei propri prodotti e dei processi che ne riguardano il ciclo di vita.

/I PRODOTTI DAKU SONO CERTIFICATI:





/ SEDE LEGALE E AMMINISTRATIVA

Daku Italia S.r.l - PMI Innovativa
Via XIII Martiri, 28
30027 - San Donà di Piave
Venezia, Italy
info@daku.it
www.daku.it

/ SEDI COMMERCIALI

Piazzale della Pieve, 16
47121 - Forlì
Forlì-Cesena, Italy

Via Bruno Buozzi, 2
10082 - Cuorgnè
Torino, Italy

/ SVILUPPO COMMERCIALE IRRIGA & BLUE GREEN ROOF

Andrea Fantin
cell: +39 345 8511339
email: andrea@daku.it

/Visita il nostro sito



DAKU
LA NATURA SUL TETTO

