



**disano**  
illuminazione  
[www.disano.it](http://www.disano.it)



## Horticulture lighting

Orticoltura a LED, le Nuove proposte Disano per l'agricoltura del futuro

# LIGHT FOR GROWTH

M A D E I N I T A L Y

## Orticoltura a LED

le nuove proposte Disano per l'agricoltura del futuro

### Che cos'è l'illuminazione per orticoltura e come viene utilizzata?

L'illuminazione per orticoltura viene utilizzata per favorire, aumentare e consentire la crescita delle piante mediante l'illuminazione con luce artificiale. La luce a LED rappresenta un metodo molto efficace e una nuova soluzione per questo tipo di applicazione!

#### Illuminazione integrativa

Per il supporto della luce naturale diurna e l'incremento dei livelli di luce necessari per migliorare la fotosintesi e quindi la crescita e la qualità delle piante in serra.

#### Regolazione del fotoperiodo

Controllo dell'orologio interno della pianta. Può essere utilizzato alla fine di ogni ciclo di luce per innescare la fioritura nelle piante a giorno breve.

#### Coltivazione in assenza di luce diurna naturale

Per la sostituzione integrale della luce del giorno con luce artificiale per il massimo controllo climatico.



### Introduzione

I numeri sono impressionanti. Dal 2016 il mercato dei LED per l'orticoltura industriale e domestica sta crescendo a tassi elevati. Secondo un'analisi di mercato appena pubblicata il settore passerà da un valore di 3,8 miliardi di dollari nel 2017 a 8,6 miliardi nel 2022.

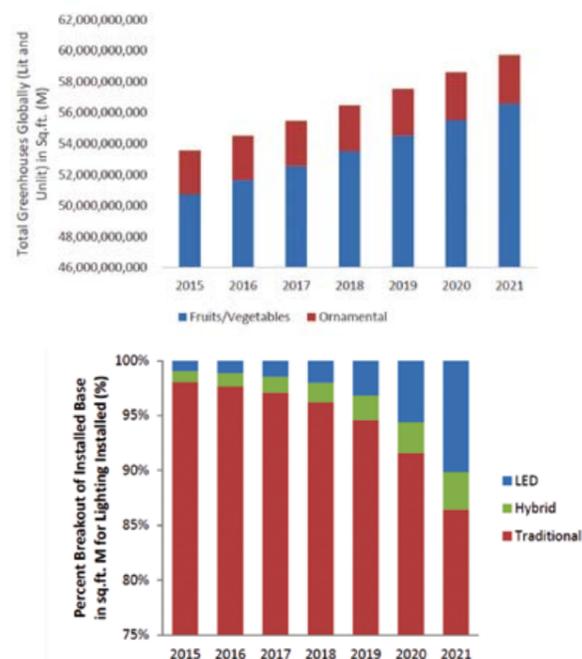
Ma la crescita dovrebbe continuare fino a raggiungere i 17 miliardi di dollari nel 2027. I motivi di questo exploit sono facilmente comprensibili se si pensa ai vantaggi offerti da una tecnica di coltivazione efficace, flessibile e molto vantaggiosa per quanto riguarda l'uso dello spazio.

Grandi paesi stanno investendo nella creazione di enormi serre a sviluppo verticale, che permettono un migliore sfruttamento delle aree e soprattutto superano gli ostacoli di un clima non sempre favorevole alla crescita di frutta e verdura.

Year	Fruits/Vegetables	Ornamental
2015	50,764,869,730	2,803,653,857
2016	51,654,282,981	2,854,928,150
2017	52,575,254,125	2,907,873,428
2018	53,528,903,099	2,962,543,779
2019	54,516,403,551	3,018,995,340
2020	55,538,986,358	3,077,286,374
2021	56,597,943,424	3,137,477,362
CAGR	2%	2%

Fonte: Strategies Unlimited

### MARKET TREND





**Aumento della produzione**

Possibilità di creare spettri su misura in base al tipo di coltura, esigenze e stadi di crescita della pianta

**Diminuzione rischi**

Possibilità di prevenire/trattare/sopprimere funghi, batteri e microbi con particolari lunghezze d'onda

**Flessibilità**

Possibilità di gestione della dimmerazione, gestione dello spettro, timing, simulazione notte, alba/tramonto



**VANTAGGI PRINCIPALI**



**Riduzione spazi/consumo di suolo**

La capacità di dissipazione del calore degli apparecchi a led permette il loro posizionamento più vicino alla chioma delle piante, rendendo possibili metodi di coltivazione a più piani o intra-lighting



**Sicurezza**

Le lampade tradizionali HPS correvano il rischio di rottura e conseguente contaminazione

**Effetti dell'illuminazione LED e vantaggi dei sistemi a spettro mirato**

- *Spettro di emissione su misura*: composizione ad hoc delle lunghezze d'onda in grado di pilotare la fotomorfogenesi della pianta (crescita, forma e fioritura); simulazione e gestione libera della varie fasi della luce diurna.
- *Tempi di on/off più veloci*: istantaneo raggiungimento della piena luminosità; adattamento ai cambiamenti di intensità della luce del giorno e di conseguenza un elevato risparmio energetico.
- *Maggior durata dell'impianto*: la durata estremamente più elevata dei LED (>50k ore) consente minori costi di mantenimento e soprattutto un ritorno dell'investimento accelerato.
- *Illuminazione integrativa*: a supporto della luce naturale o nell'incremento dei livelli di luce necessari per migliorare la fotosintesi e quindi la crescita e la qualità delle piante in serra.
- *Coltivazione in assenza di luce naturale*: per la sostituzione integrale della luce del giorno e totale controllo del controllo climatico.





**Per soddisfare la domanda globale di cibo in futuro**

Entro il 2050:

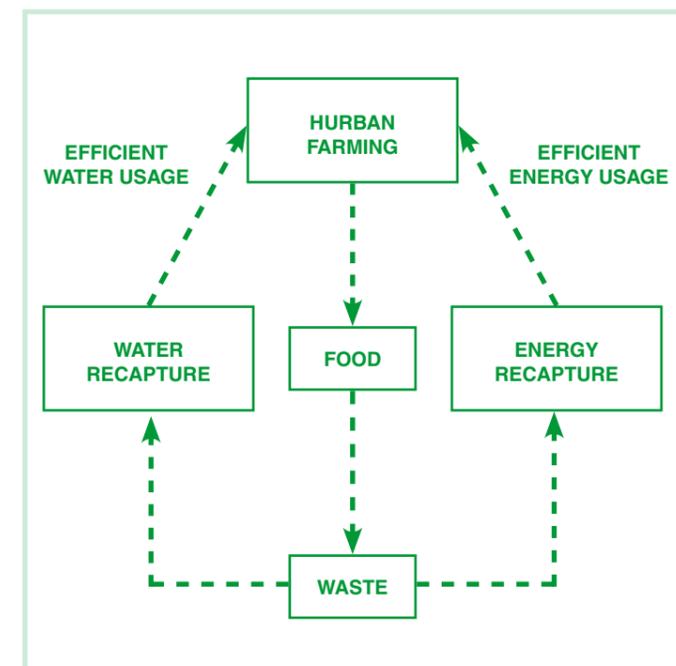
- La popolazione mondiale raggiungerà i 9,1 miliardi
  - L'80% della popolazione mondiale vivrà in centri urbani
- La produzione alimentare dovrà aumentare del 70% per soddisfare il tasso di crescita demografica, in maniera sostenibile ed ecologica (limitato consumo di suolo, risorse energetiche e idriche).

**Perché agricoltura in ambiente controllato?**

- No pesticidi, erbicidi o altre sostanze chimiche
- Coltivazione più sicura (no problemi di siccità o maltempo)
- No al deflusso d'acqua proveniente dai sistemi d'irrigazione
- Controllo ed ottimizzazione di temperatura, nutrienti e luce
- Possibilità di riuso di zone industriali abbandonate e di coltivazione all'interno delle zone urbanizzate

**L'uso del LED permette:**

-  **Risparmio energetico fino al 75%**  
Fino al 35% del costo dei pomodori verdi viene dal riscaldamento e dall'illuminazione.
-  **Risparmio fino al 90%**  
Meno calore porta ad una minore evaporazione dell'acqua, che aiuta a far fronte alla crisi globale della sicurezza dell'acqua.
-  **Aumenta il tasso di crescita**  
I livelli più alti della luce rossa aumentano la resa del pomodoro e il contenuto di vitamina C di senape, spinaci e cipolle verdi.
-  **Minori spese**  
Lunga durata di vita dei led (50.000 ore), bassa manutenzione e lento decadimento del flusso.





### Fiori e piante in salute anche nei negozi

Non sono solo le grandi serre a beneficiare dei vantaggi dei LED, che possono mantenere in perfetta forma anche le piante utilizzate per l'arredo o quelle esposte nei negozi di fiori e piante. Infine c'è l'orto domestico, un altro settore che gli esperti danno in grande crescita, sull'onda della nuova cultura ecologista. Per chi va alla ricerca di prodotto biologici che cosa c'è di meglio che coltivarsi l'insalata a casa propria, senza l'uso di pesticidi e concimi chimici?



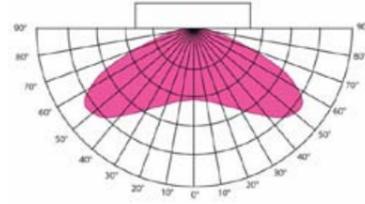
## Overhead Lighting (OHL) - Toplighting

**Soluzione ideale per il controllo dello spettro anche ad elevate distanze**

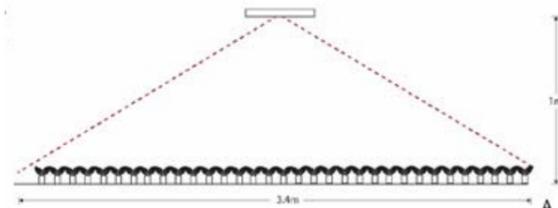
- Lunghezze d'onda specifiche in grado di generare la luce perfetta per ogni tipo di coltura
- Differenti emissioni consentono miglior uniformità e copertura dell'area destinata alla coltivazione
- Alto valore di PPF per ogni singolo LED (50-150 W/m<sup>2</sup>)
- Peso ridotto per facilitare l'installazione su serre in vetro
- Dimensioni ridotte per non ostacolare l'apporto di luce naturale

**Best in class high power LED for Horticulture**

**Typical Viewing Angle:**  
80° - 120° 180°



**esempio di installazione**



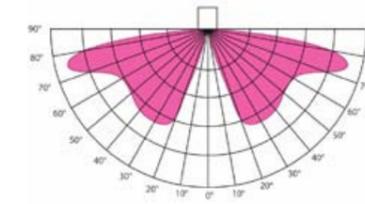
## Intra-Canopy Lighting (ICL)

**Soluzione ideale per completare l'illuminazione dall'alto per le piante ad alto fusto**

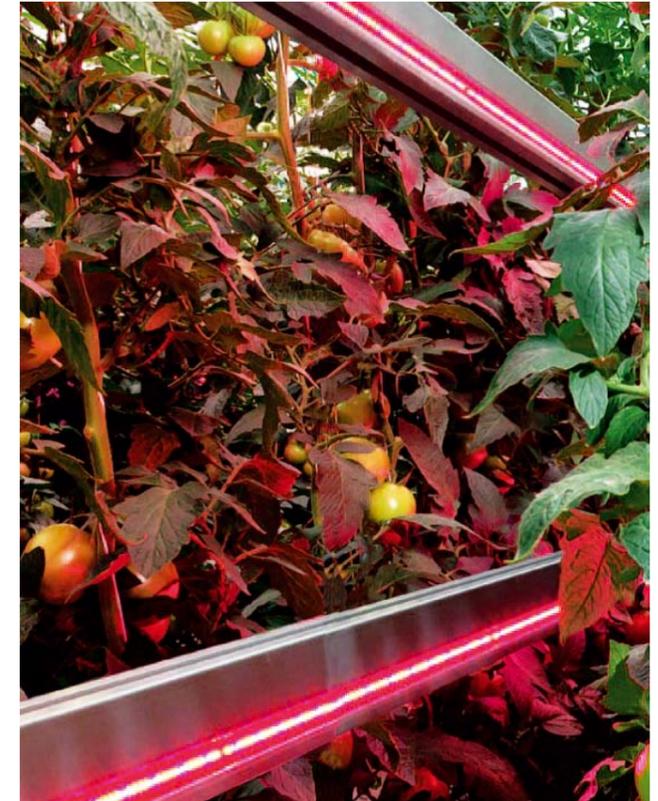
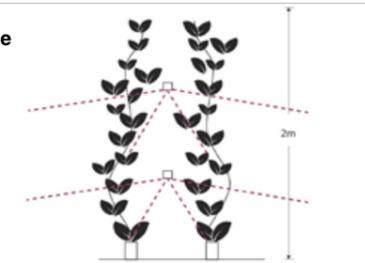
- Alta uniformità di illuminazione a distanze ravvicinate
- Capacità di penetrare in profondità nel fogliame della pianta
- Utilizzo di ottiche di tipo stradale per una distribuzione laterale
- Resistenza all'acqua (IP67) a causa della vicinanza con la pianta

**New solutions for interlighting horticulture**

**Typical Viewing Angle:**  
Double Asymmetric



**esempio di installazione**



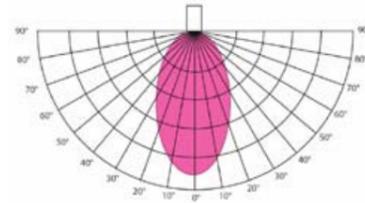
## Close Canopy Overhead Lighting

**Soluzione ideale per applicazioni lineari molto vicine alle piante**

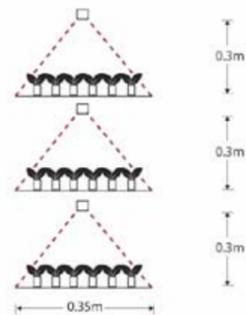
- Alta uniformità di illuminazione e mixing colore a distanze ravvicinate
- Emissione di flusso ideale per agricoltura verticale multipiano
- Resistenza all'acqua (IP67) a causa della vicinanza con la pianta e nel caso di colture idroponiche

**New solution for close canopy lighting**

**Typical Viewing Angle:**  
105° ÷ 120°



**esempio di installazione**

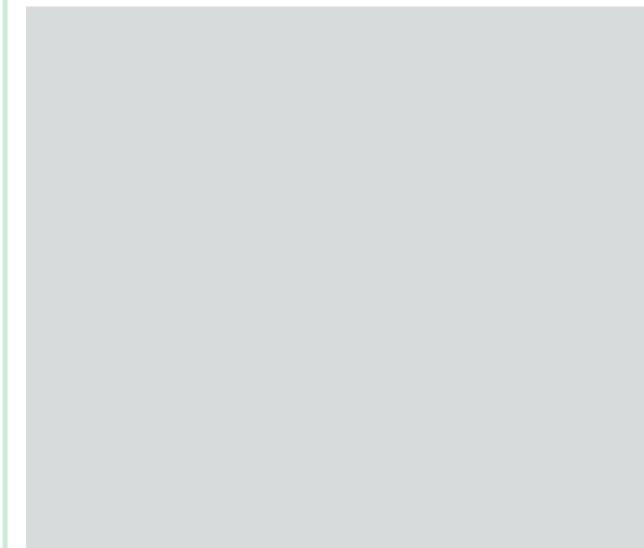


## Shop, Hotel and Domestic Lighting

**Soluzione ideale per il mantenimento del verde in ambienti pubblici o domestici**

- Disponibilità di versioni con emissione generale bianca per l'uso in negozi e luoghi pubblici
- Versioni con emissioni viola per piccole coltivazioni domestiche

**White spectrum solutions in human environment**

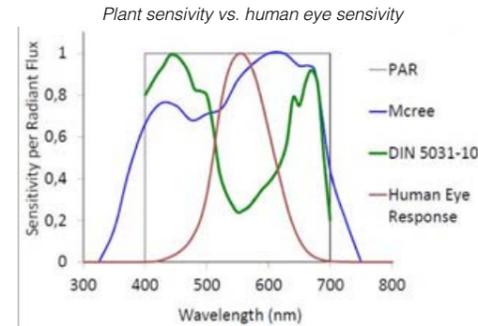


## L'influenza dei colori sulle piante

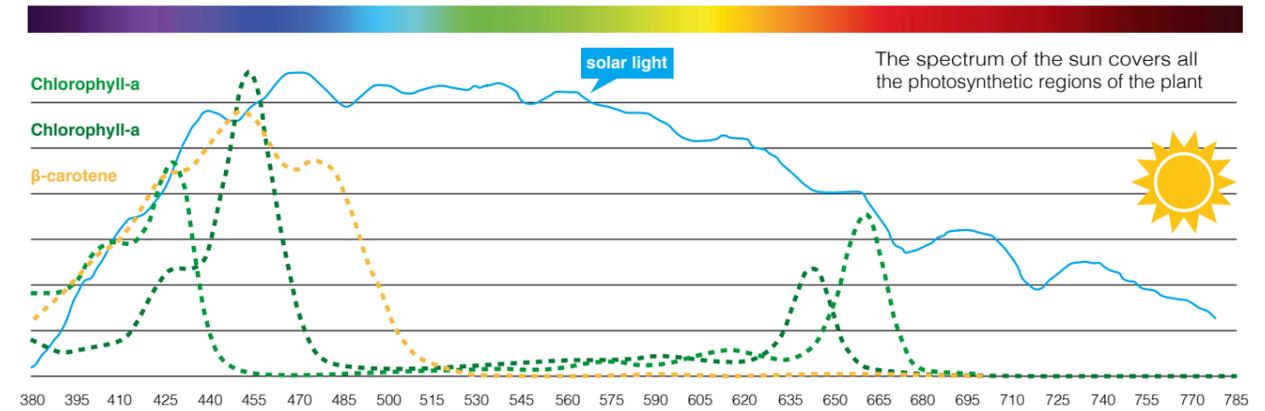
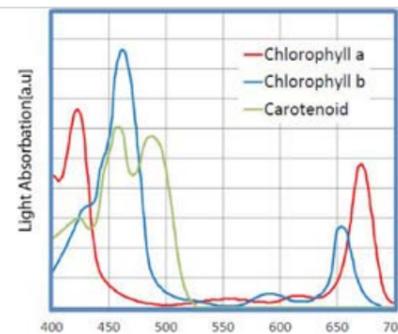
Luce perfetta per le piante **NON** significa luce perfetta per i nostri occhi!

### TERMINI BASE: PAR vs HUMAN EYES

Per l'orticoltura sono stati sviluppati LED appositamente studiati in base ai meccanismi che contraddistinguono la fotosintesi e la foto-morfogenesi delle piante (processi chimici attraverso cui le piante utilizzano la luce per svilupparsi ed evolversi).  
 I LED per l'orticoltura sono quindi valutati con parametri diversi da quelli che considerano lo spettro visivo dell'occhio umano. La principale unità di misura utilizzata per la misurazione della radiazione fotosintetica attiva (PAR) è la densità di flusso fotonico fotosintetico (PPFD), ossia il numero di fotoni che arrivano alle piante per stimolare la fotosintesi.  
 Tuttavia una singola misurazione del PPFD non è sufficiente per valutare l'intera area di coltivazione, dipendendo da molteplici fattori come la conformazione dell'apparecchio d'illuminazione, l'uso di led di diverse lunghezze d'onda per che favorire la fotosintesi e la foto-morfogenesi e la distanza rispetto alla pianta o al terreno.



Photosynthetically active radiation (PAR) 400-700 nm



### PIGMENTATION & MORPHOLOGY

315nm to 400nm  
 Morphology changes.  
 Too much UV stresses the plant and inhibits growth

### STEM GROWTH, FLOWERING & FRUIT PRODUCTION

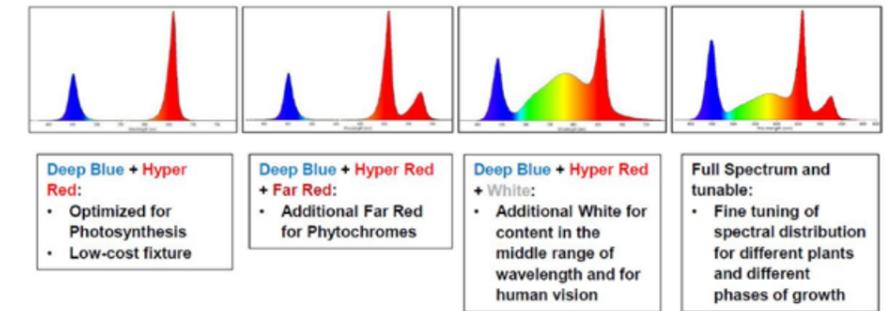
640nm to 670nm  
 Speeds up seed germination and encourages stem growth.  
 660nm is key for flowering and fruit production

### VEGETATIVE GROWTH

415nm to 470nm  
 Strong root growth and intense photosynthesis.  
 Often used alone during the early phases of plant growth, such as starting seedlings, when flowering is not desired

### PHOTOPERIODISM

730nm to 740nm  
 Controls the internal clock of the plant. Can be used as a trigger at the end of each light cycle to promote flowering in short-day plant



### Glossario

#### Regione PAR

La radiazione attiva fotosintetica è la larghezza di banda da 400 a 700 nm, la luce utilizzata principalmente dalle piante. Diverse piante richiedono diverse combinazioni di lunghezze d'onda all'interno della regione PAR

#### PPF (Photosynthetic Photon Flux) - Flusso dei fotoni fotosintetici per secondo

- Misurata in  $\mu\text{mol} / \text{s}$
- Numero totale di fotoni emessi al secondo nella regione PAR
- Ma quanta di queste cose raggiungeranno la tua pianta ea quale distanza?

#### PPFD (Photosynthetic Photon Flux Density) - Densità del flusso di fotoni fotosintetici per m2 per secondo

- Misurata in  $\mu\text{mol} / \text{m}^2 / \text{s}$
- Rappresenta il numero di fotoni che raggiungono l'impianto all'interno della regione PAR in una determinata area
- Si diminuisce in modo esponenziale in quanto aumenta la distanza tra la sorgente luminosa e la superficie dell'impianto

#### DLI (Daily Lighting Integral) - Luce integrale giornaliera

- Le piante necessitano di una quantità minima di luce al giorno per soddisfare le loro necessità biologiche fondamentali, varia a seconda della specie
- Per la fioritura e la fruttificazione, elevati livelli di luce possono mostrare significativi aumenti sia di qualità che di quantità
- $\text{DLI} = \text{PPFD} (\mu\text{mol} / \text{m}^2) \times 3,600 (\text{s} / \text{h}) \times \text{fotoperiodo} (\text{ore} / \text{giorno})$

#### Plant Lighting Efficacy - Efficienza Elettrica

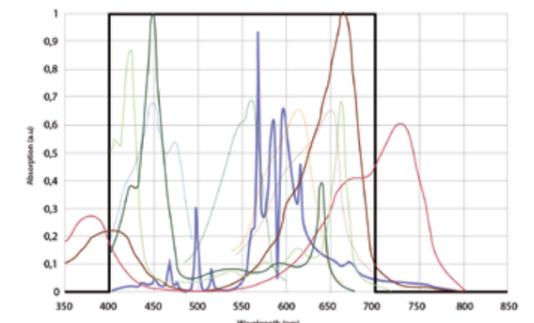
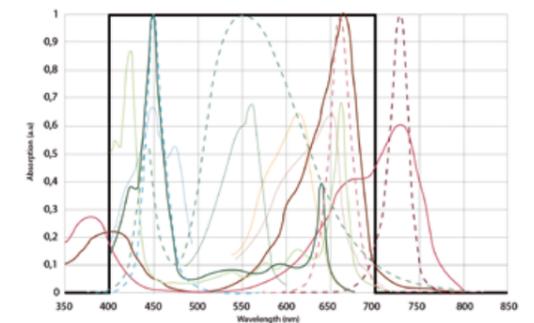
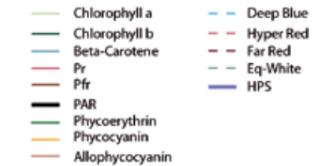
- Misurata in  $\mu\text{mol} / \text{J}$
- Si riferisce a quanto efficiente è un sistema di illuminazione per orticoltura a convertire energia elettrica in fotoni di PAR



### LED vs HPS

Nella coltivazione in serra (e specialmente in sistemi chiusi ad assenza di luce naturale) le voci che più incidono sul costo del prodotto finito sono quelle relative al consumo energetico per l'illuminazione e i sistemi di estrazione e sanificazione dell'aria.

- L'uso dei led permette:
- Minor consumo energetico dell'apparecchio d'illuminazione
  - Minor consumo energetico dei sistemi di estrazione dovuti al minor calore emesso dai led e al minor livello di umidità dovuto all'evaporazione dell'acqua
  - Maggior durata degli apparecchi a led (nelle lampade HPS si può riscontrare un decadimento già dopo 2.000 h di utilizzo, mentre negli apparecchi led di 50.000 h)



**Migliorare la natura**

Per garantire l'approvvigionamento alimentare nel futuro, scegliete i sistemi di illuminazione per orticoltura a LED firmati Disano!

**Conclusioni**

- Le serre avranno un ruolo sempre più importante nella produzione alimentare.
- L'aumento della domanda di prodotti alimentari di alta qualità, genererà un incremento della richiesta di serre idonee allo scopo.
- La luce è l'elemento chiave che stimola il processo di fotosintesi delle piante.
- Diverse lunghezze d'onda che compongono la luce, contribuiscono alle varie fasi del processo della fotosintesi.
- La maggior parte delle sorgenti luminose tradizionali (fluorescenti o sodio alta pressione) producono una quantità di luce inutile e onerosa.
- La tecnologia LED consente di adattare la luce e le lampade alle specifiche esigenze di emissione spettrale delle piante

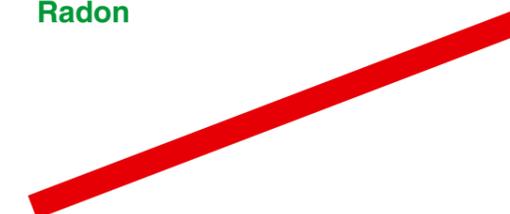
**Il gruppo Disano** si propone per il settore dell'orticoltura con un approccio consulenziale: in base alle esigenze di ogni cliente si svilupperà una soluzione tailor-made utilizzando un linguaggio tecnico specifico e il know-how relativo ai led e alle caratteristiche tecniche e layout di coltivazione. All'interno della gamma Disano esistono prodotti robusti, in grado di dissipare calore efficacemente, resistere all'umidità e adattarsi ai diversi tipi di coltivazione (da applicazione in serre idroponiche fino ad usi domestici).



**Forma**



**Radon**



**Saturno**



**Rodio**



**Sicura**



**Liset**



**Micro Liset**



**disano**  
illuminazione

DISANO ILLUMINAZIONE s.p.a.  
20089 Rozzano (MI)  
v.le Lombardia, 129  
centralino 02824771 (20 linee passanti)  
telefax 028252355  
Email: info@disano.it  
web: www.disano.it



www.disano.it

