

PILLOLE DI SALUBRITA'



INQUINANTI AMBIENTALI: POLVERI SOTTILI

www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 18 Luglio 2024

PILLOLE DI SALUBRITA'



nearly Zero Energy Building

BELLI FUORI

www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 18 Luglio 2024

PILLOLE DI SALUBRITA'



nearly Zero Energy Building

PULITI DENTRO

www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 18 Luglio 2024

LEOPOLDO BUSA



Laurea Magistrale in Architettura - IUAV

Abilitazione all'esercizio professionale

Master di II Livello CasaClima - UNIBZ

Docente ITSRed - PD

Autore del libro "Progettare l'Aria"

Docente a Contratto - UNIRoma TRE

Fondatore di Biosafe

RELATORE

www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 18 Luglio 2024

BIOSAFE



Biosafe® è uno schema di certificazione di prodotto, declinato su edifici e materiali da costruzione, **sotto accreditamento ACCREDIA secondo UNI CEI EN ISO/IEC 17065**. Lo schema è utilizzabile da qualunque OdC ne faccia richiesta che risulti in possesso dei requisiti previsti per il suo riconoscimento da parte di Bio-Safe s.r.l. e per il suo accreditamento da parte di ACCREDIA. Lo schema permette la classificazione di edifici e materiali da costruzione secondo la loro specifica emissività chimica e viene operativamente gestito attraverso la figura professionale dell'Auditor, tecnico opportunamente formato da Bio-Safe s.r.l. attraverso periodici corsi di formazione/aggiornamento.



AZIENDA

www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 18 Luglio 2024

L'ARIA INDOOR



1. AUMENTO DELL'INQUINAMENTO CHIMICO
2. AUMENTO DEL PARTICOLATO
3. AUMENTO DEL CARICO ALLERGENICO
4. AUMENTO DELLA CONCENTRAZIONE DI «METALLI PESANTI»
5. AUMENTO DELL'INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO

FATTORI INQUINANTI

www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 18 Luglio 2024

L'ARIA INDOOR

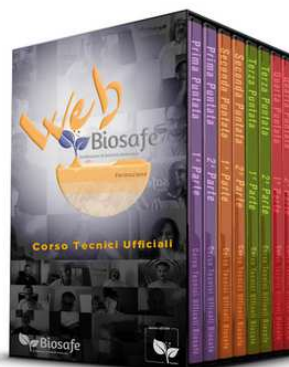
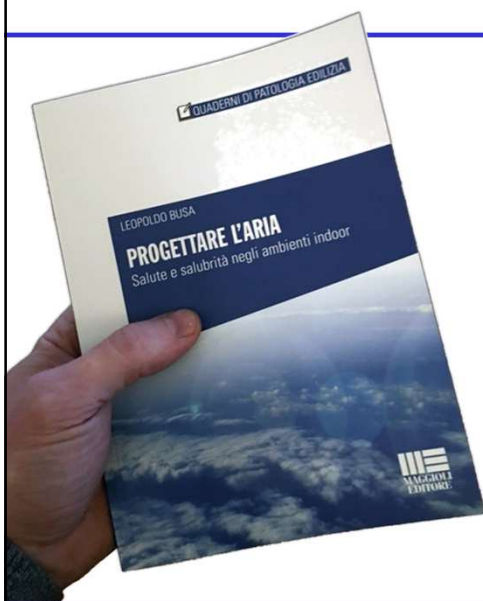


1. AUMENTO DELL'INQUINAMENTO CHIMICO
2. **AUMENTO DEL PARTICOLATO**
3. AUMENTO DEL CARICO ALLERGENICO
4. AUMENTO DELLA CONCENTRAZIONE DI «METALLI PESANTI»
5. AUMENTO DELL'INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO

FATTORI INQUINANTI

www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 18 Luglio 2024

PROGETTARE L'ARIA



MAGGIOLI EDITORE

www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 18 Luglio 2024

PARTICOLATO

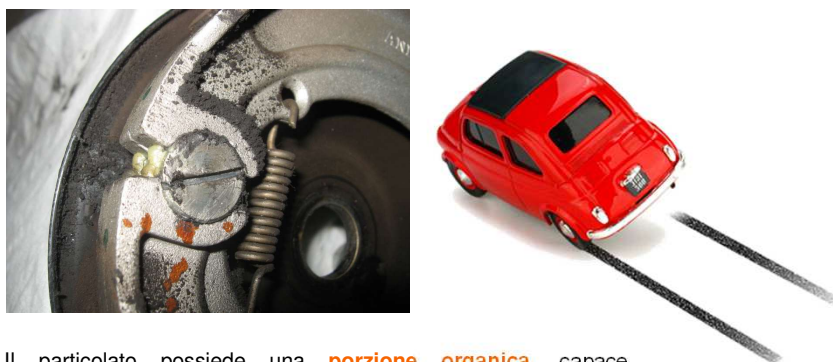


Il particolato consiste in **microscopiche particelle sospese** (di diametro compreso tra alcune decine e qualche centesimo di micron) la cui velocità di sedimentazione è sufficientemente ridotta da permetterne il trasporto da parte delle correnti d'aria normalmente presenti nell'ambiente confinato.

SEDIMENTAZIONE

www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 18 Luglio 2024

PARTICOLATO



Il particolato possiede una **porzione organica**, capace d'interagire chimicamente con i processi metabolici umani, ed una **parte inorganica** corpuscolare capace di accumularsi nei tessuti biologici. Possono far parte del particolato: **fibre, leghe e metalli pesanti**.

COMPOSIZIONE

www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 18 Luglio 2024

PARTICOLATO



Negli anni '50 veniva pubblicizzata la sedia da spiaggia in **ETERNIT** di Willy Ghul;

LA STORIA INSEGNA

www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 18 Luglio 2024

PARTICOLATO



DAL 1993 AL 2008 IN ITALIA

9.060 CASI

DI MESOTELIOMA MALIGNO PER
ESPOSIZIONE DA AMIANTO

[Fonte: INAIL, Dipartimento di Medicina
del Lavoro – Registro Nazionale dei
Mesoteliomi – IV Rapporto 2012]

Negli anni '50 veniva pubblicizzata la sedia da spiaggia in **ETERNIT** di Willy Ghul; la stessa sedia viene oggi esposta al Museo Nazionale Svizzero

LA STORIA INSEGNA

www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 18 Luglio 2024

PARTICOLATO



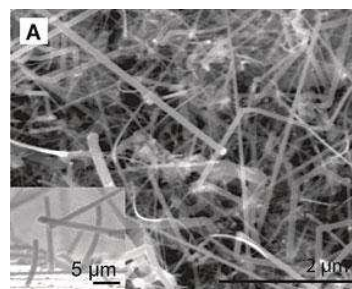
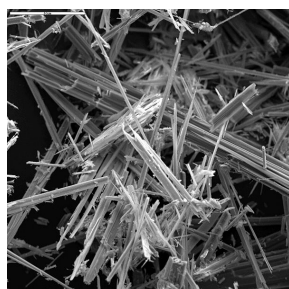
IARC (International Agency for Research on Cancer)	GRUPPO 1	Cancerogeno accertato per l'uomo vi è sufficiente evidenza di cancerogenicità nell'uomo in studi epidemiologici adeguati.
---	--------------------	---

Per lo IARC tutti i tipi di **amianto** (crisotilo, actinolite, amosite, antofillite, crocidolite e tremolite) sono cancerogeni per l'uomo e possono causare: mesotelioma, cancro al polmone, alla laringe e all'ovaio. L'inalazione delle sue fibre è associabile inoltre al cancro della faringe, dello stomaco e del colon-retto.

FIBRE

www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 18 Luglio 2024

PARTICOLATO



Una grande varietà di aggregati cristallini come le fibre sintetiche di asbesto (SX) o di silicio (a DX) rappresentano importanti costituenti nella formazione di particolato atmosferico. L'amianto, come abbiamo visto, è oggi bandito per legge dal mercato ma molti silicati minerali di origine fibrosa **simili (?)** all'asbesto vengono largamente utilizzati come abrasivi (biossido di silicio) o come agenti fotocatalitici (biossido di titanio).

FIBRE

www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 18 Luglio 2024

PARTICOLATO



La porzione inorganica non è sintetizzabile dall'organismo umano e porta a catalogare le polveri sottili come un **fattore fisico** di inquinamento diretto; la parte organica invece, costituita da diversi contaminanti ambientali, porta tali polveri a rappresentare un **fattore chimico** di inquinamento indiretto.

COMPOSIZIONE

www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 18 Luglio 2024

PARTICOLATO



Il particolato è il maggior vettore di trasporto aereo per molte sostanze volatili (come gli IPA) che si aggregano ad esso per condensazione, parziale diluizione o attraverso trasformazioni ossido-riduttive.

SINERGIE INQUINANTI

www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 18 Luglio 2024

PARTICOLATO



L'aerosol è spesso generato dai processi di combustione a qualsiasi temperatura e ne rappresenta lo scarto solido carbonioso.

FONTI

www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 18 Luglio 2024

PARTICOLATO



L'aerosol è spesso generato dai processi di combustione a qualsiasi temperatura e ne rappresenta lo scarto solido carbonioso.

FONTI

www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 18 Luglio 2024

PARTICOLATO



L'aerosol è spesso generato dai processi di combustione a qualsiasi temperatura e ne rappresenta lo scarto solido carbonioso.

FONTI

www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 18 Luglio 2024

PARTICOLATO



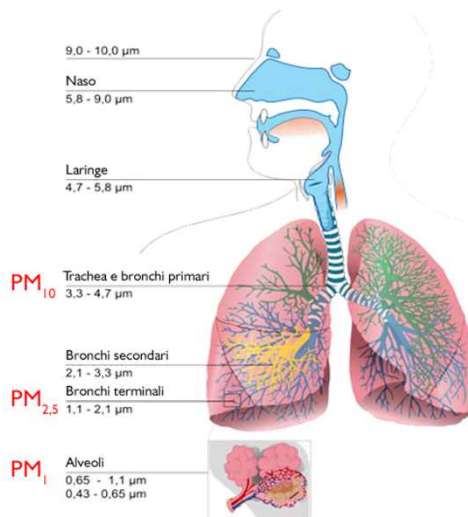
INQUINANTI	Emissioni [mg/kWh]		
	Gasolio	Metano	Pellet/Cippato
CO	10	150	250
SO _x	350	20	20
NO _x	350	150	350
polveri sottili	20	0	150
VOC	5	2	10

METANO O PELLET?

FONTI

www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 18 Luglio 2024

PARTICOLATO



Il diametro delle particelle è considerato il parametro più importante per caratterizzare il comportamento fisico del particolato atmosferico. Sopra i 10 micron (particolato grossolano) nessuna particella supera la laringe; da 10 a 2,5 micron (PM_{10}) le polveri vengono trattenute da bronchi e trachea e poi espulsi con il muco tramite il movimento delle ciglia vibratili che li spingono fino alla faringe.

CLASSIFICAZIONE

www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 18 Luglio 2024

PARTICOLATO



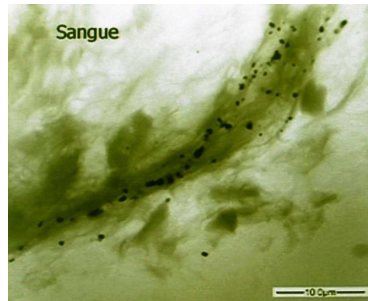
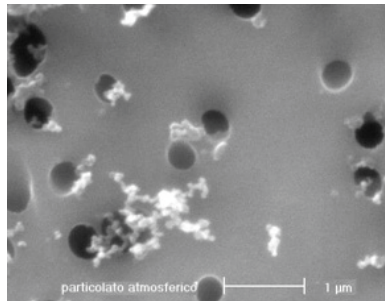
IARC (International Agency for Research on Cancer)	GRUPPO 1	Cancerogeno accertato per l'uomo vi è sufficiente evidenza di cancerogenicità nell'uomo in studi epidemiologici adeguati.
---	--------------------	---

L'eccessiva esposizione alle micro-particelle inquinanti (PM_{10}) causa un aumento del rischio di patologie all'apparato respiratorio e cardio-vascolare, tra cui la più pericolosa è il cancro ai polmoni.

PM_{10}

www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 18 Luglio 2024

PARTICOLATO



Al di sotto del PM_{10} , il particolato atmosferico viene distinto nelle cosiddette nanopolveri. Queste particelle non possono essere bloccate dalle membrane difensive dell'organismo ed **entrano nel torrente sanguigno** stimolando la produzione di fibrina (aneurisma aortico, infarto del miocardio). Attraverso il sistema circolatorio le nanopolveri raggiungono qualsiasi organo e, non potendo essere sintetizzate, vengono isolate dal sistema immunitario in stati infiammatori cronici (granulomi).

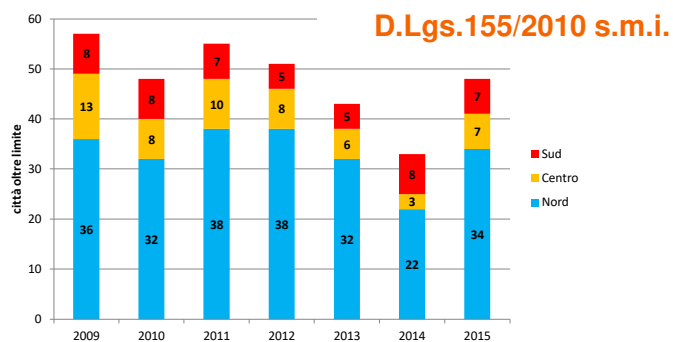
NANOPOLVERI

www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 18 Luglio 2024

PARTICOLATO

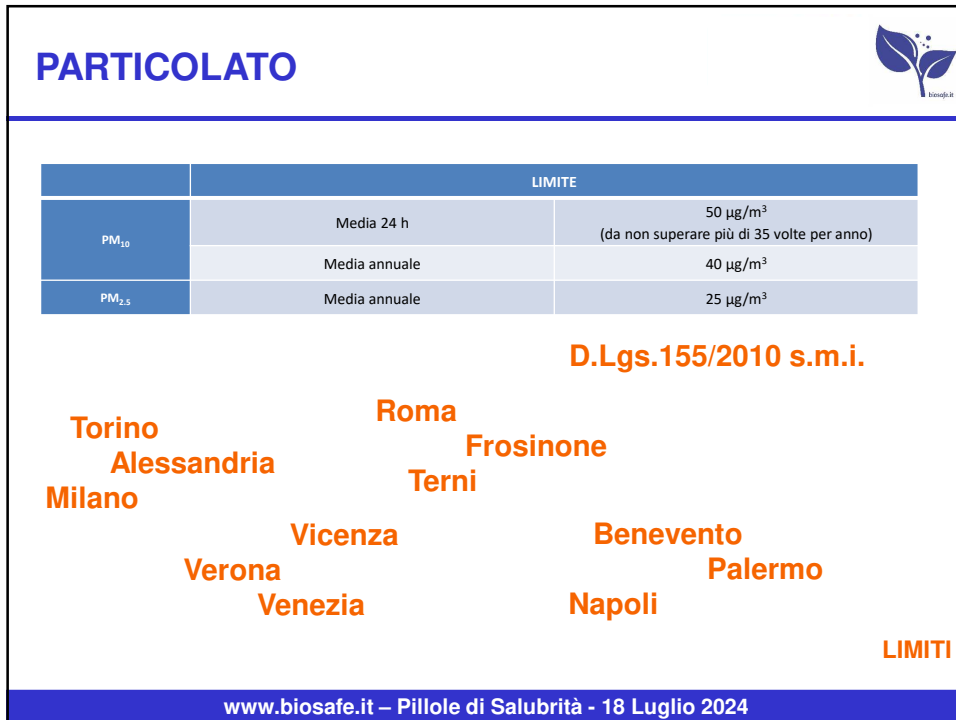
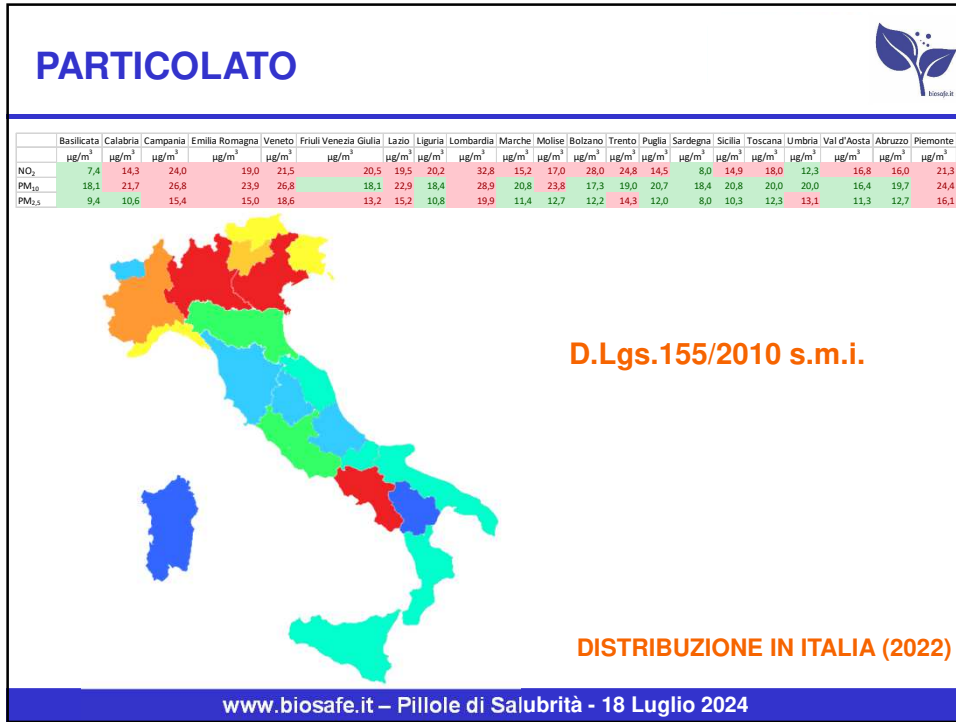


	LIMITE	
PM_{10}	Media 24 h	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (da non superare più di 35 volte per anno)
	Media annuale	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
$PM_{2.5}$	Media annuale	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



LIMITI

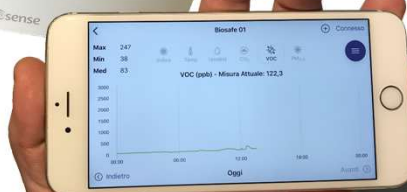
www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 18 Luglio 2024



MONITORAGGIO dei parametri ambientali



- Temperatura
- Umidità
- Anidride Carbonica
- Particolato PM₁ – PM_{2,5} – PM₁₀
- VOC totali

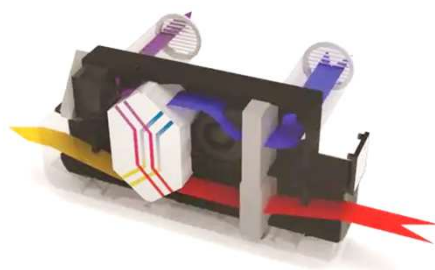


www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 18 Luglio 2024

VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA



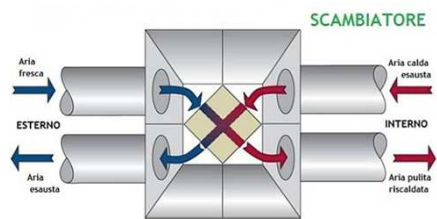
PUNTUALE



DECENTRALIZZATA

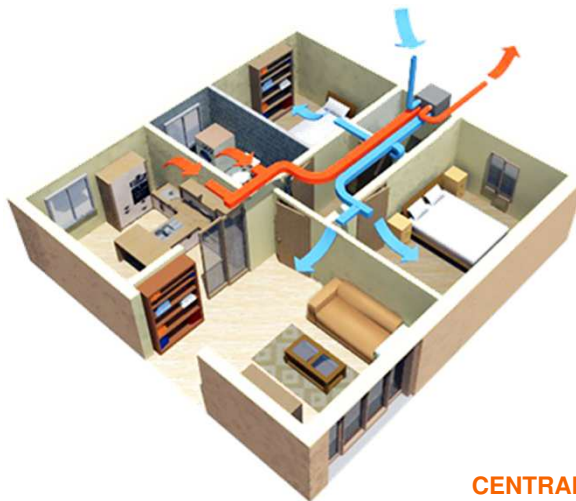
www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 18 Luglio 2024

VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA



www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 18 Luglio 2024

VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA



CENTRALIZZATA

www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 18 Luglio 2024

VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA

- Filtri primari o filtri sgrassatori o pre-filtri
- Filtri Medi
- Filtri Fini
- Filtri Semi-assoluti
- Filtri assoluti HEPA
- Filtri assoluti ULPA

Classi G1, G2, G3, G4*

Classi M5, M6 *

Classi F7, F8, F9 *

Classi E10, E11, E12 **

Classi H13, H14 **

Classi U15, U16, U17 **

*** EN779-2012 ** EN1822-2019**

www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 18 Luglio 2024

VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA

- Filtri primari o filtri sgrassatori o pre-filtri
- Filtri Medi
- Filtri Fini
- Filtri Semi-assoluti
- Filtri assoluti HEPA
- Filtri assoluti ULPA

Classi G1, G2, G3, G4*

Classi M5, M6 *

Classi F7, F8, F9 *

Classi E10, E11, E12 **

Classi H13, H14 **

Classi U15, U16, U17 **

*** EN779-2012 ** EN1822-2019** **ISO 16890-2019**

ePM1		ePM2.5		ePM10		Coarse	
95%	F9	95%	F7	95%	M6	95%	G4
90%		90%		90%		90%	
85%		85%		85%		85%	
80%		80%		80%		80%	
75%	F8	75%	M6	75%	M5	75%	G3
70%		70%		70%		70%	
65%	F7	65%	M6	65%	M5	65%	G3
60%		60%		60%		60%	
55%		55%		55%		55%	
50%		50%		50%		50%	

www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 18 Luglio 2024

PROTOCOLLO IMPIANTI



1. i canali dovranno possedere sezione circolare (o rettangolare se le loro dimensioni consentono l'utilizzo di idonei sistemi di pulizia e sanificazione interna);
2. il diametro nominale minimo dei canali dovrà essere ≥ 63 mm;
3. la percentuale di ondulazione interna dei canali dovrà essere $\leq 15\%$;
4. il sistema minimo di filtraggio dovrà essere:
 - di tipo ePM_{10} (ex G4) sui terminali di ripresa aria,
 - di tipo $ePM_{10} + ePM_{2,5}$ (ex G4 + F7) a monte del sistema di mandata;
5. il sistema impiantistico dovrà prevedere la presenza di un sanificatore d'aria con tecnologia di ionizzazione NTP sul plenum di mandata di ogni sistema di ricambio d'aria automatizzato;
6. i silenziatori ammessi saranno di tipo rigido (o flessibile in assenza di contatto diretto tra materiale fonoassorbente ed aria canale)



www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 18 Luglio 2024

I SISTEMI... NATURALI

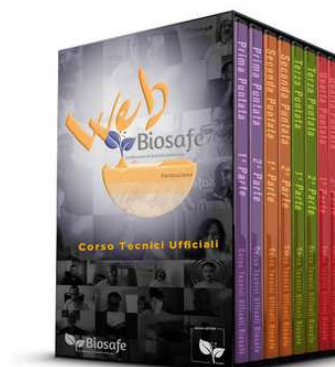


La fotosintesi CAM (acronimo di Crassulacean Acid Metabolism, ossia metabolismo acido delle crassulacee) è un ciclo metabolico di fissazione del carbonio che consente di ottimizzare l'attività fotosintetica in ambienti estremi, quali quelli desertici.

PIANTE DA INTERNI

www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 18 Luglio 2024

PROGETTARE L'ARIA



MAGGIOLI EDITORE

www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 18 Luglio 2024

PREVENIRE E' MEGLIO CHE CURARE



per informazioni:

| info@biosafe.it | +39 347 27 97 657 |



www.biosafe.it



GRAZIE PER L'ATTENZIONE

www.biosafe.it – Pillole di Salubrità - 18 Luglio 2024