

Scuola Politecnica e
delle Scienze di Base



Università degli Studi di Napoli Federico II



Università degli Studi di Napoli "Federico II"

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE, EDILE E AMBIENTALE

TESI DI LAUREA TRIENNALE IN INGEGNERIA

PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO

THE EFFECTS OF BLACK CARBON IN THE ENVIRONMENT

Relatore:

Prof. Ing. Bruno De Gennaro

Anno Accademico

2014/2015

Candidata:

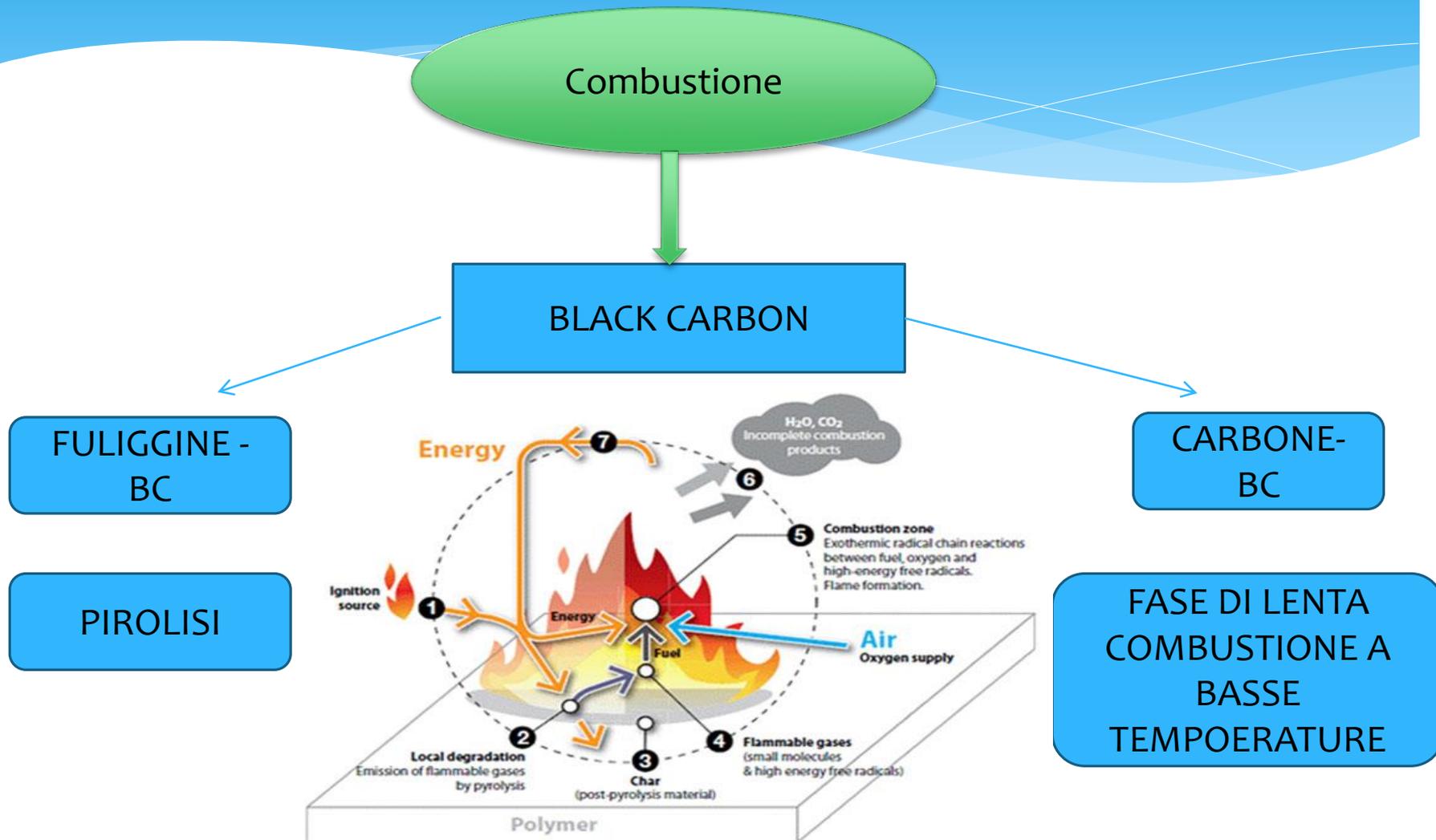
Mariaelena Fierro

INTRODUZIONE

Questa tesi si prefigge lo scopo di analizzare il black carbon a livello microscopico, di ricercare le fonti di emissione, le problematiche relative al riscaldamento globale e le metodologie per ridurre i livelli di inquinanti nell'atmosfera.

Inoltre verranno mostrate anche alcune caratteristiche benefiche del black carbon, e le capacità di assorbimento di agenti inquinanti disciolti, nonché gli effetti positivi per i microorganismi acquatici.

Il black carbon è il prodotto della combustione incompleta di carburanti fossili e vegetazione; può trovarsi sia nel suolo che nei sedimenti.



BLACK CARBON: PRINCIPALI CARATTERISTICHE

PROPRIETA' OTTICHE

MISURA LE EMISSIONI
DI INQUINANTI

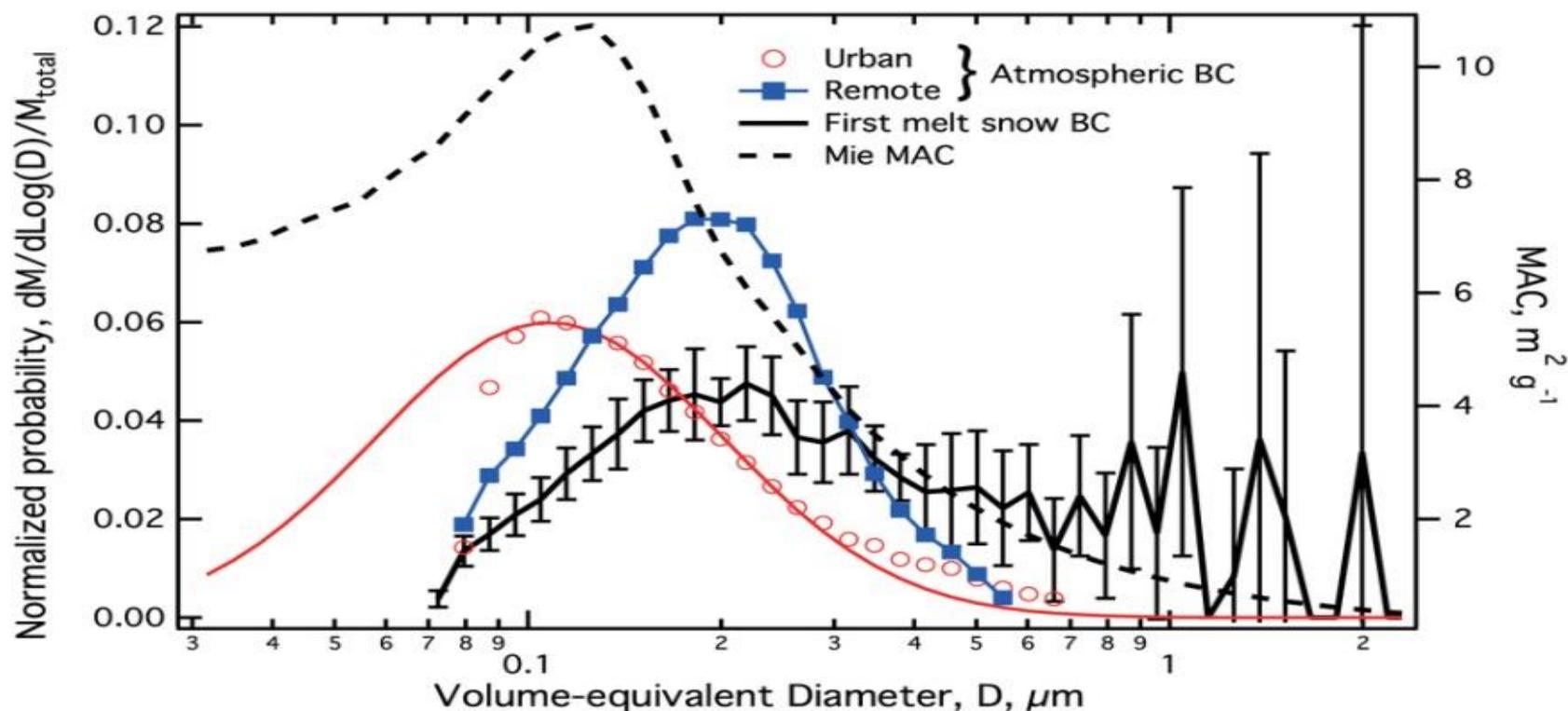
BLACK CARBON

MATERIALE LONGEVO

INDICE DI RIFRAZIONE

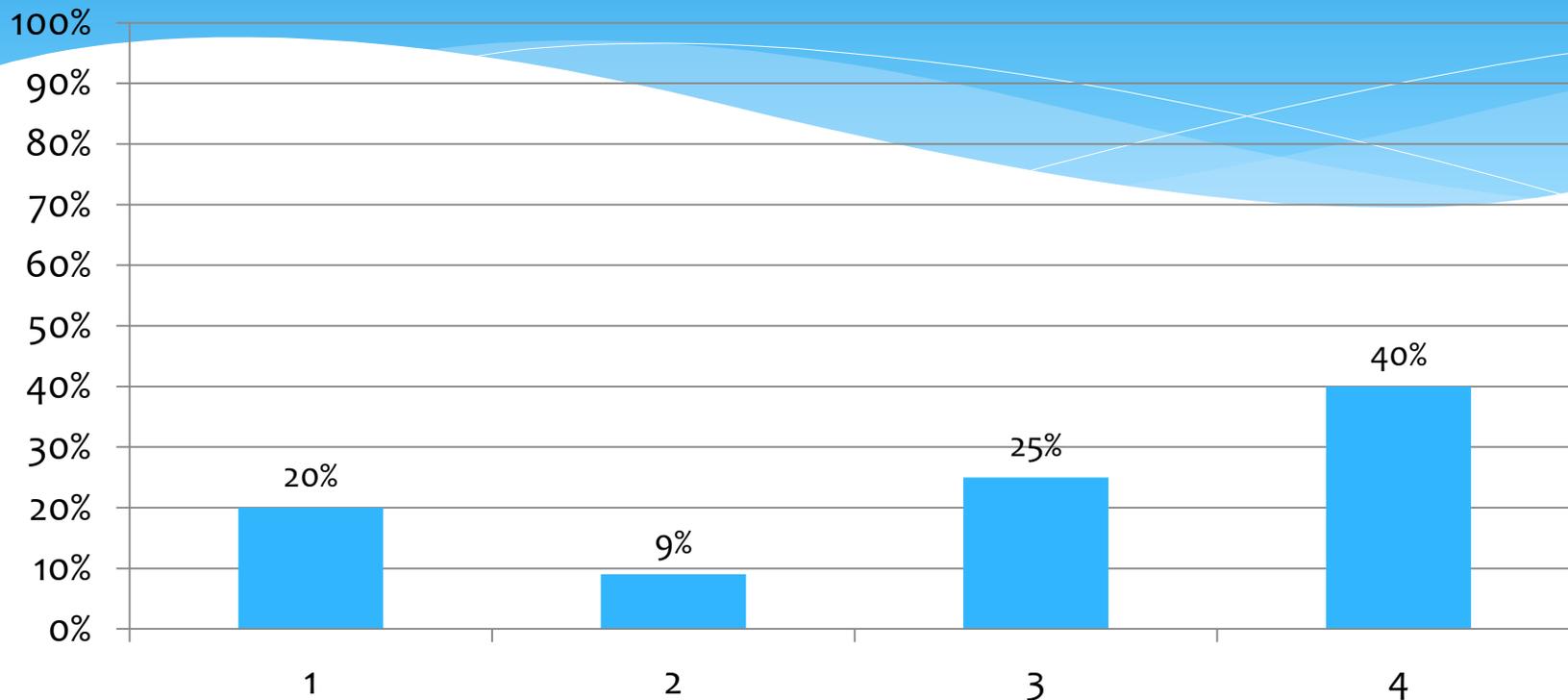
DIMENSIONE E
FORMA

Le proprietà ottiche sono misurate con il coefficiente di assorbimento e dispersione; un indice per valutare tali proprietà è la sezione trasversale dell'assorbimento di massa (**MAC**), oppure la sezione trasversale del coefficiente di massa (**MSC**).



FONTI DI EMISSIONE

EMISSIONI DI BLACK CARBON



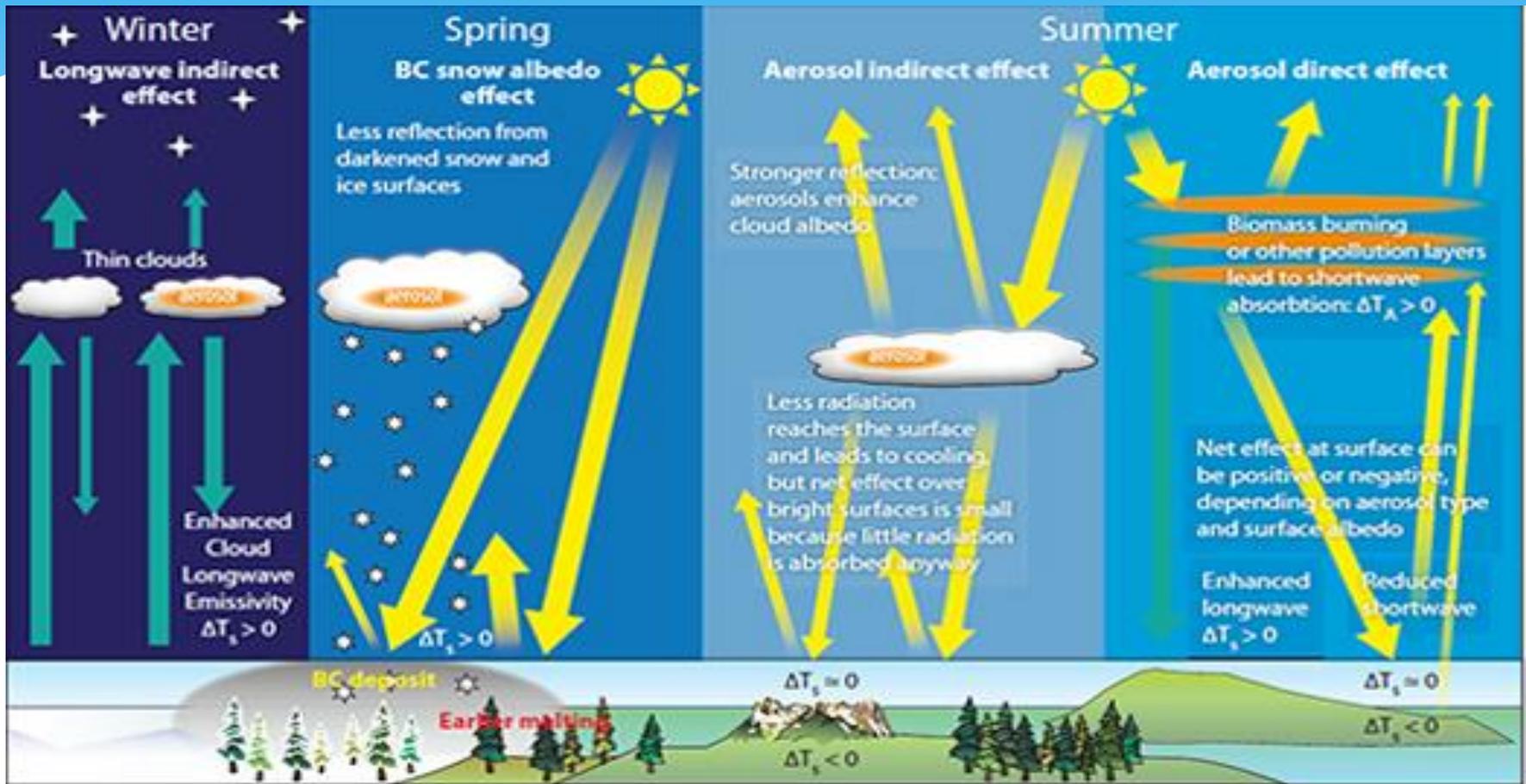
1) motori diesel

2) carbone industriale

3) combustibili per uso residenziale

4) roghi

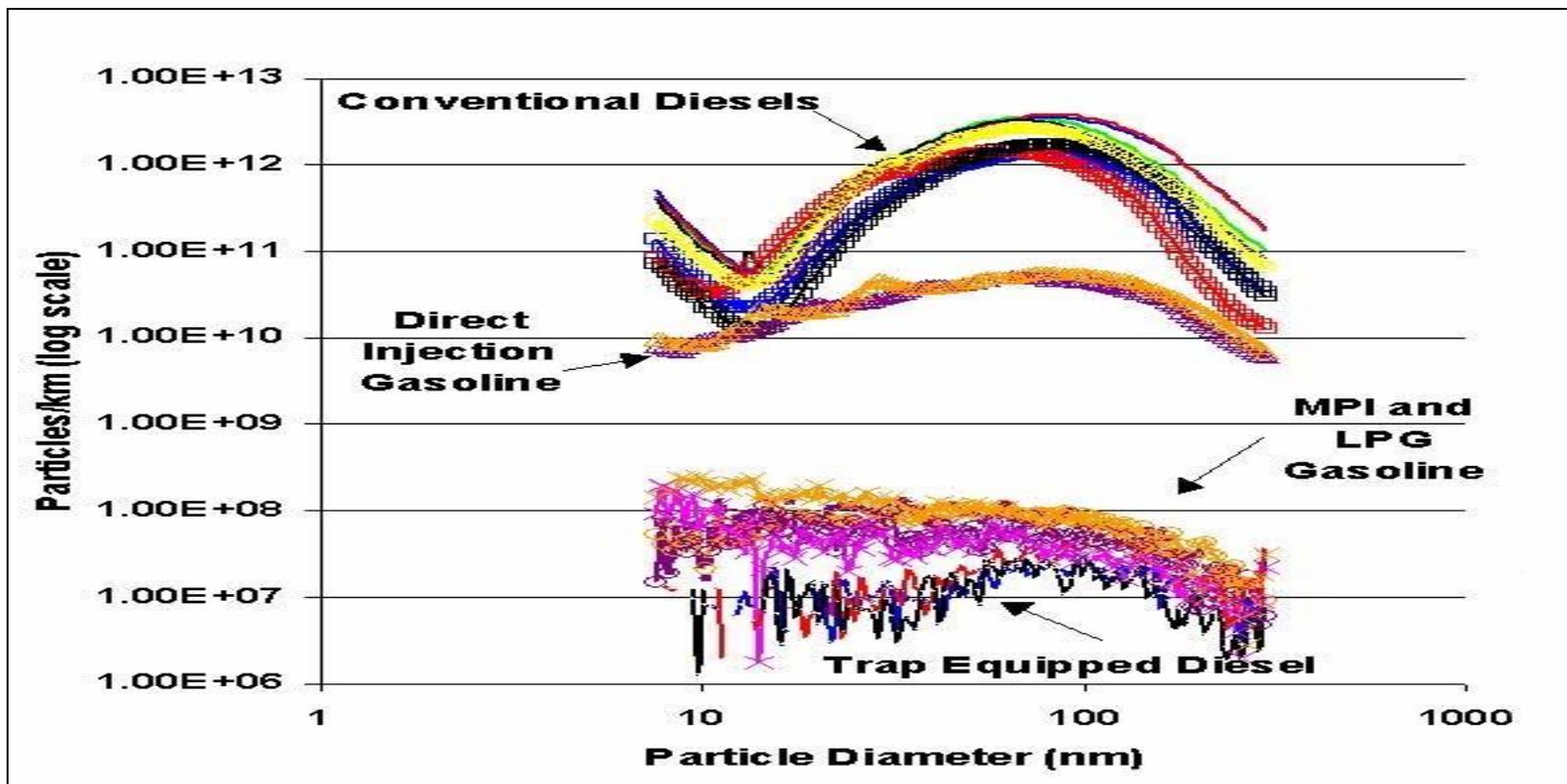
EFFETTI SUL CLIMA



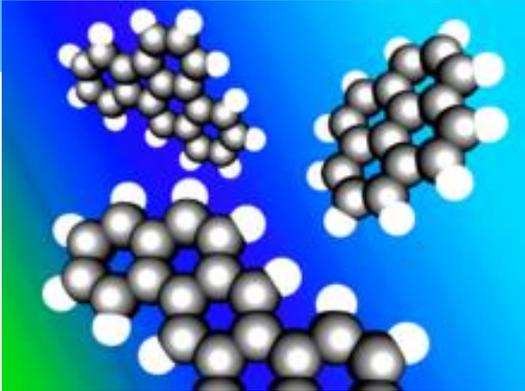
Forcing mechanisms in the Arctic due to short-lived climate forcers. ΔT_s indicates the surface temperature response. (AMAP, 2011.)

TECNICHE DI RIDUZIONE

Il miglioramento del funzionamento dei motori diesel rappresenta uno dei metodi più funzionali per andare a ridurre la quantità di particolato emessa; le tipologie di filtri anti-particolato sono varie: filtri a flusso con parete ceramica, filtri in fibre di ceramica, filtri elettrostatici, filtri sinterizzati.



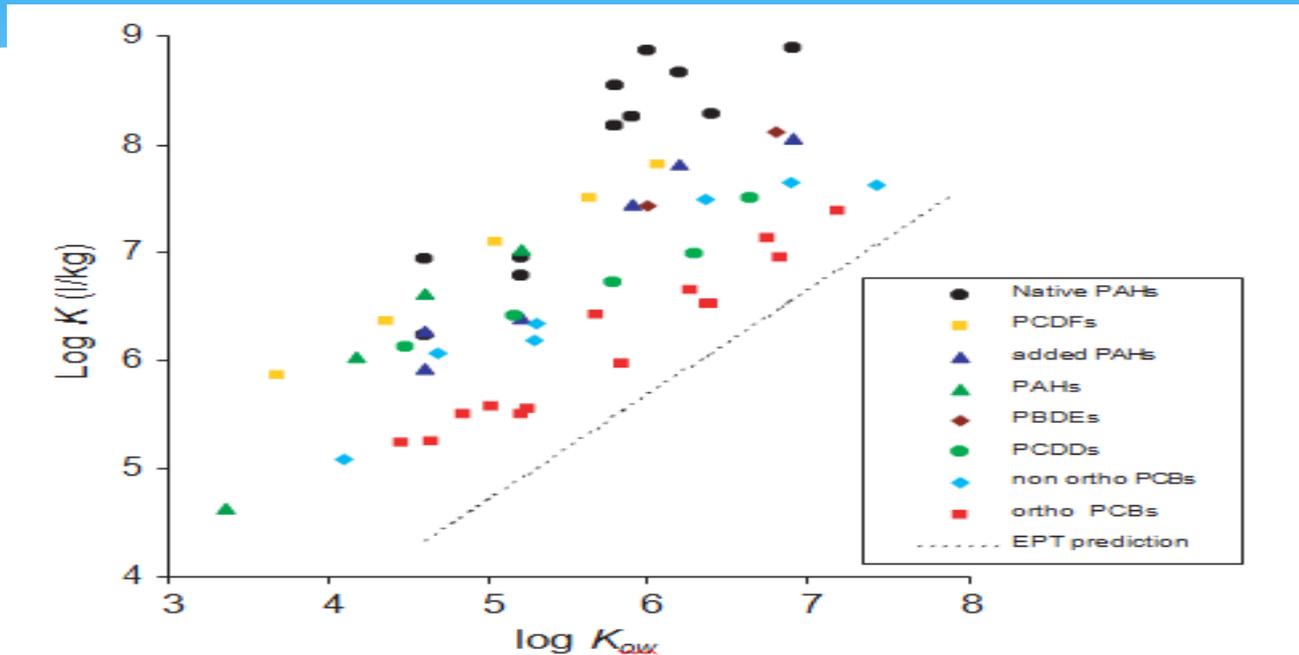
BLACK CARBON: INQUINANTE O NO?



Recenti studi hanno cercato di dimostrare come il black carbon possa offrire fasi di legame per gli idrocarburi policiclici aromatici nell'ambiente.

Andremo a vedere come il black carbon possa funzionare come materiale assorbente di sostanze inquinanti e dannose per l'ambiente, il suo assorbimento nei sedimenti acquatici e il miglioramento della vita della flora in siti altamente inquinati.

FORTE ASSORBIMENTO NEI MATERIALI CONTENENTI BLACK CARBON PURO



L'alta affinità degli inquinanti al black carbon è dovuta a:

- Modalità di aggregazione delle particelle sul BC, che può avvenire per adsorbimento o intrappolamento;
- Bilanciamento degli inquinanti;
- Tipo di black carbon;
- Tipo di inquinante.

MODELLI DI ASSORBIMENTO

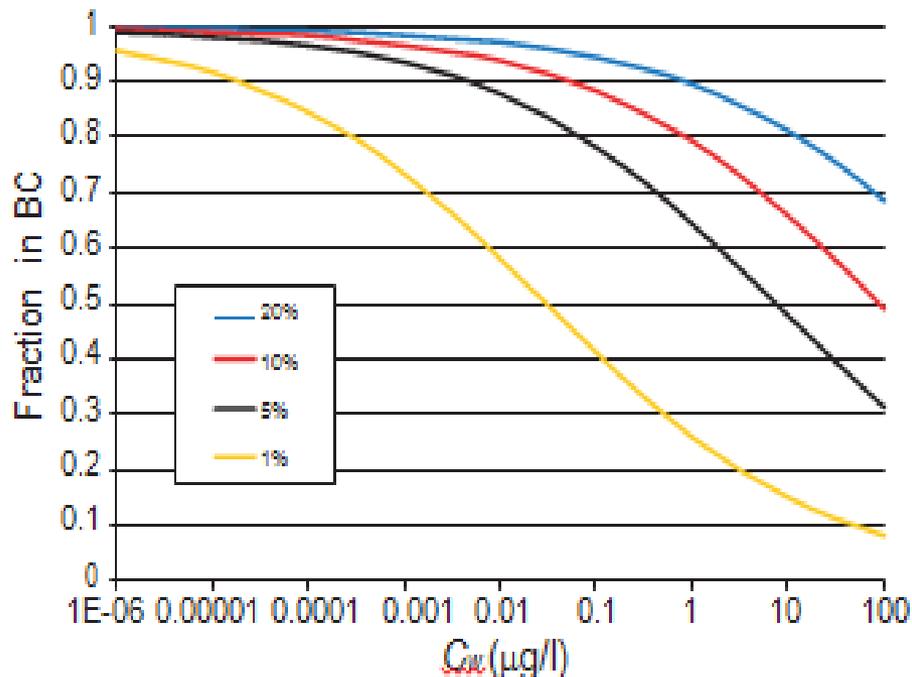
I modelli di assorbimento degli inquinanti da parte del BC sono stati studiati secondo due metodi, andando a relazionare il comportamento del BC a quello degli idrocarburi policiclici aromatici.



Il primo si riconduce alla teoria della solubilità dei liquidi sotto-raffreddati. Il secondo si rifà alla teoria della solubilità dei solidi e all'entropia di fusione.

Dati empirici recenti e modelli concettuali sono in accordo con l'idea che l'assorbimento reversibile del **BC** puro sia un assorbimento di superficie, con un probabile contributo da parte dei pori presenti sulla superficie stessa.

ASSORBIMENTO NEI SEDIMENTI ACQUATICI

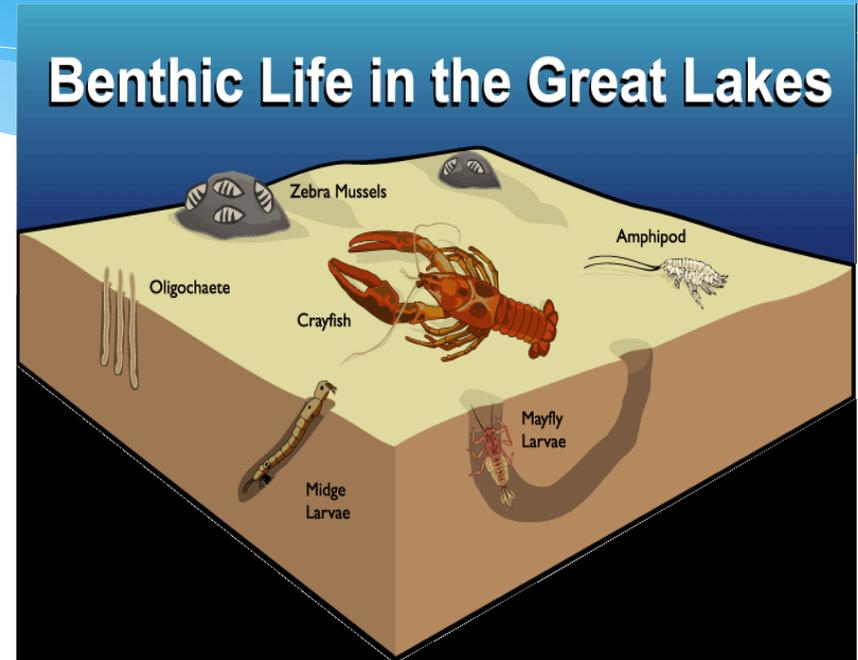


A seconda della percentuale di BC presente rispetto al contenuto di carbonio organico totale nel sedimento, ai parametri della isoterma di Freundlich e alla concentrazione in fase acquosa, il BC potrebbe essere l'assorbente più importante per gli inquinanti organici persistenti aggiunti.

Quindi possiamo concludere che nella maggior parte dei casi il BC agirà da forte assorbente, specialmente nei siti di particolare interesse ambientale, come regioni particolarmente inquinate o densamente abitate, dove i livelli di BC potrebbero essere maggiori dell'1% del carbonio totale.

BLACK CARBON E MICROORGANISMI ACQUATICI

Il **BC** provoca adsorbimento degli inquinanti nei sedimenti e per quantità costanti di agenti contaminanti, il forte assorbimento produrrà minori concentrazioni nella fase acquosa e minore esposizione dei microorganismi bentonici ai POP.



La maggior parte degli inquinanti organici non possono essere ingeriti dagli organismi, mentre i composti chimici aggiunti, che partecipano all'equilibrio di ripartizione, hanno una minore concentrazione inquinante nei pori dell'acqua.

CONCLUSIONI

Solo con un continuo monitoraggio degli effetti del BC sull'ambiente, un miglioramento delle tecniche di riduzione e una maggiore attenzione allo studio delle proprietà benefiche di tale inquinante si potrà sensibilmente diminuire il suo effetto catastrofico sull'ambiente e sulla salute umana.

Possiamo concludere che la presenza del BC riduce la tossicità e i rischi derivanti dall'esposizione agli inquinanti organici, e inoltre può avere una grande funzionalità nella bonifica dei siti contaminati, riducendo in questo modo le concentrazioni di inquinanti al di sotto degli standard imposti dalla normativa.



GRAZIE PER L'ATTENZIONE