

Il Carbone Attivo.

Nel trattamento dell'acqua potabile viene utilizzato in parecchi casi il Carbone Attivo. Le sue proprietà filtranti per l'acqua erano già note in epoca storica, nella cultura Egizia trovi i primi riscontri. In Italia durante il Rinascimento viene utilizzato per la chiarificazione di acquedotti privati. (Ad Urbino nel Palazzo Ducale era stato progettato un ingegnoso sistema di filtrazione utilizzando filtri con letti a Sabbia e a Carbone Attivo). **Il principio sui cui si basa la filtrazione del Carbone Attivo è l'Adsorbimento**, una sotto categoria dell'Assorbimento.

Le molecole vengono trattenute sulla superficie attraverso formazione di legami chimico-fisici fra le sostanze disciolte (soluto) e il mezzo attraversato (adsorbente). Le molecole formano legami deboli del tipo Van Der Waals sulla superficie dell'adsorbente.

Questi legami necessitano di poca energia per rompersi, questo permette, volendo, la rigenerazione del carbone (sempre che sia economico rigenerarlo).

Il carbone viene detto Attivo perché subisce un trattamento per il quale aumenta notevolmente la sua superficie specifica, ossia la quantità di superficie a parità di massa.

Maggiore è la superficie di contatto, maggiore è la capacità di adsorbire quindi maggiore è la sua efficacia a parità di massa.

Per "attivare" il carbone di origine minerale si procede con agenti chimici come il cloruro di zinco o acido fosforico, che vengono rimossi con estrazione successiva. Per i Carboni di origine vegetale si utilizzano procedimenti con vapore acqueo o CO₂ a temperature controllate.

Una volta attivato il Carbone Attivo può raggiungere la superficie di 1000 m² per grammo!

La materia prima che costituisce il Carbone Attivo è grafite di origine vegetale o di miniera.

Per il trattamento dell'acqua potabile è fondamentale che il Carbone non rilasci sostanze tossiche o pericolose per la salute umana.

Buona parte del Carbone utilizzato nel settore del trattamento dell'acqua potabile proviene dalla combustione parziale e controllata di materia vegetale. Le noci di Cocco, (in special modo quelle coltivate a Ceylon) sono hanno un forte utilizzo.

Il Carbone Attivo deve quindi essere trattato attraverso lavaggi selettivi per rimuovere cenere e sostanze indesiderate. Il lavaggio viene eseguito con soluzioni acide che non danneggiano la struttura del Carbone.



In altri casi si utilizza il carbone di origine minerale, che prima di essere attivato deve subire un processo di raffinazione per rimuovere le sostanze indesiderate.

Oggi i processi di raffinazione permettono di considerare allo stesso livello il carbone di mina e quello vegetale.

Come nota curiosa possiamo segnalare che esistono anche fonti impensabili per la produzione del carbone attivo come ad esempio dai copertoni usati, con un processo di pirolisi.

Il carbone attivo può essere utilizzato in polvere (PAC), in granuli (GAC) o estruso.

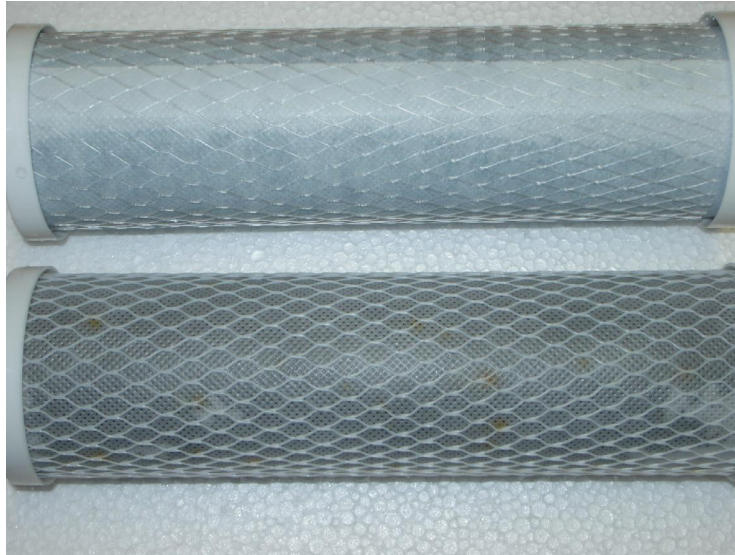
In teoria **quello in polvere PAC** presenta il miglior rapporto massa / efficacia, ma presenta difficoltà costruttive non banali: è difficile infatti impedire che la polvere possa andare in circolo nell'impianto e nello stesso tempo abbia una efficacia omogenea. Alcune soluzioni tecniche prevedono un supporto per la polvere di carbone, come ad esempio la carta sulla quale viene depositato con un collante altro è l'utilizzo membrana con porosità inferiore alla polvere (ad esempio i filtri Everpure)

Il carbone granulato GAC presenta buone capacità di filtrazione, con alcuni limiti costruttivi. Se non realizzato con granulometria omogenea e distribuito in maniera uniforme all'interno del contenitore si possono creare delle vie preferenziali lungo le quali l'acqua scorre riducendo la durata del filtro. Il carbone in granuli abbisogna di sempre di un filtro del particolato che trattiene alcune particelle che si staccano dai granuli.

Il carbone estruso, con i quali si realizzano i carbon block, a parità di massa è quello meno efficace, ma presenta dei vantaggi tecnico costruttivi non indifferenti. Il flusso dell'acqua è omogeneo in tutto il filtro, non vengono rilasciate particelle di carbone e una porosità fine dell'estruso può avere una efficacia sia contro il particolato sia contro alcuni batteri.

La qualità della materia prima così come la qualità costruttiva dei filtri sono importanti.

In questa foto si vedono a confronto un filtro "asiatico" ed uno made in USA. In quello "asiatico" è ben visibile la colorazione tipica della ruggine in quello asiatico dopo poco tempo di utilizzo.



Nei Carbon Block di bassa qualità capita spesso di avere una porosità non costante (la miscela di partenza non è omogena) causando l'inconveniente di "tapparsi" rapidamente, oppure di fornire vie preferenziali di flusso e quindi riducendo la capacità filtrante. Chi produce estrusi lo sa bene

Il tema della carica batterica per i filtri a carbone attivo utilizzati per il trattamento delle acque potabili è assai critico. La rimozione della clorocopertura, la presenza di zone di minor flusso e il carbone attivo stesso favoriscono la crescita di colonie batteriche.

Si possono aggiungere al carbone sostanze batteriostatiche, quali i Sali d'argento o il KDF , con lo scopo di impedire lo sviluppo delle colonie batteriche.

L'utilizzo a valle del carbone di membrane con passaggi sotto 0,1 micron permette una discreta capacità antibatterica che aumenta riducendo la porosità.

Il carbone attivo esausto, (che ha lavorato con acqua potabile) non è considerato rifiuto speciale. Può essere smaltito come rifiuto domestico

Per la normativa attualmente in vigore in Italia I filtri a Carboni Attivi, per il trattamento dell'acqua potabile devono essere autorizzati alla vendita dal Ministero della Salute. La procedura per ottenere questa autorizzazione è assai complessa e lunga. Possono essere utilizzati come prefiltri negli impianti ad osmosi senza nessuna autorizzazione.

Oltre all'autorizzazione Ministeriale devono rispondere ai requisiti del **DM 174/2004**

Tabella sull'efficacia del Carbone Attivo

Cloro	5	Emulsioni	2	Piombo	2	Precipitati soloforsi	2
Cloroformio	5	Etil Acetato	5	Lime	0	Radon	4
Chlorine	5	Etil Acrilato	5	Sali Metallici	1	Acqua di mare	1
Clorobenzene	5	Alcol etilico	4	Naftalina	5	Sedimenti	2
Amil Acetato	5	Fluorati	2	Nitrati	0	Sapone	3
Amil Alcol	5	Formaldeide	2	Nitro benzene	5	Ipoclorito di Sodio	5
Benzene	5	Ferro Solubile	2	Nitro toluene	5	Ferro Solubile	2
Defolianti	5	Durezza	0	Odori	5	Solventi	4
Gasolio	5	Metalli pesanti	2	Oli in soluzione	5	Acido Solforico	1
Alcol Butilico	5	Erbicidi	5	Oli in sospensione	2	Tannini	4
Butil Acetato	5	Acetaldeide	4	Acidi Organici	4	Gusto	4
Boro	1	Acido Acetico	3	Organic Esters	5	THM	5
Ipoclorito di Calcio	5	Acetone	4	Sali organici	4	Toluene	5
Benzine	5	Alcol	4	Ossigeno	5	Toluidine	5
Ipoclorito di Calcio	5	Alcalini	1	Ozono	4	Tricloroetilene	5
Anidride Carbonica	0	Ammine	3	PCB	5	Urina	2
Clorammine	4	Acido ipocloridrico	5	Pesticidi	5	Aceto	3
Clorofilla	4	Acidi Inorganici	1	Fenoli	5	Potassio	4
Acido Citrico	4	Insetticidi	5	Fosfati	0	Precipitati di ferro	2
Arsenico	1	Chetoni	5	Sapore	5	Detergententi	3
Glicole	4	Acido Lattico	4	Aromatici	5	Ammoniaca	1

Chiave di lettura	0	-	Applicazione carbone attivo non utile
	1	-	Scarsa influenza del carbone attivo
	2	-	Debole influenza del CA
	3	-	Discreta efficacia del CA
	4	-	Buona efficacia del CA
	5	-	Ottima prestazione del CA