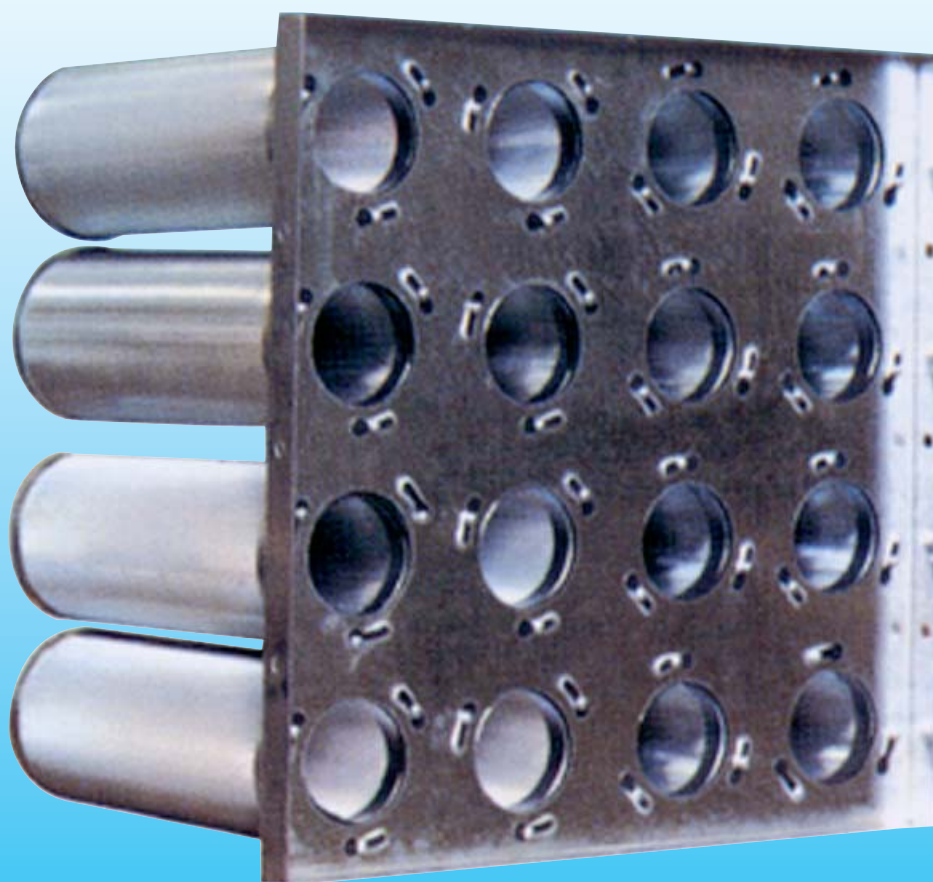




# *Filtrotecnica Italiana*

Componenti ed impianti per la filtrazione industriale  
*Filtering components and equipment for industry*

FT-FC 11/04



Cartucce e celle filtranti  
a carboni attivi

*Activated carbon cartridges  
and filter cells*



Cert. UNI EN ISO 9001:2000



N° IT - 7934





# Filtrotecnica Italiana

Componenti ed impianti per la filtrazione industriale  
Filtering components and equipment for industry

## Cartucce e letti filtranti / Cartridges and cells

### Cartucce e letti filtranti a carbone attivo

La Filtrotecnica Italiana per risolvere i problemi, di inquinamento da odori, gas e vapori ha progettato e sperimentato sui propri banchi di prova due tipologie base di filtri a carboni attivi che risolvono in modo efficace sia la necessità di interventi su impianti già esistenti che la soluzione di più complesse esigenze in nuove installazioni.

E' stata infatti rispettata la modularità che accomuna i sistemi filtranti rientrando nelle dimensioni standard internazionali, creando in aggiunta la possibilità di parzializzazioni sino a bassissime portate.

I modelli in produzione, entrambi di tipo a perdere, sono:

- Moduli a cartucce tipo C 2000/6 o C 4000/12
- Moduli a cartucce tipo C 2000/8 o C 4000/16
- Celle di sicurezza a letti tipo L 600/305 o L 1200/610

A richiesta i moduli a cartucce possono essere forniti con il relativo casone di contenimento canalizzabile tipo FT Modul.

Nei casi più critici le celle di sicurezza a letti possono essere fornite alloggiare nei contenitori tipo Canister per estrazione sotto sacco/barriera.

Col termine di carboni attivi vengono indicati materiali microporosi di origine preferibilmente vegetale che hanno subito un trattamento di attivazione che conferisce loro una porosità eccezionale e quindi una elevatissima superficie interna (fino a 1700 m<sup>2</sup>/g) in grado di trattenere, o meglio di adsorbire, nei propri siti attivi, in modo selettivo, una vasta tipologia di molecole con efficienza più o meno elevate (vedere lista nell'ultima parte del bollettino).

I carboni attivi normalmente impiegati sono ricavati da numerose materie prime quali gusci di noci, di cocco, torba, legno, ecc., e si presentano sotto diverse forme.

La forma in cilindretti estrusi di diametro di 3 ÷ 4 mm è la più usata nel trattamento di aeriformi grazie alle ridotte perdite di carico nella formazione dei letti e all'elevata resistenza all'abrasione.

Ogni tipo di carbone è caratterizzato da una serie di parametri, generalmente riportati sulle schede tecniche, che ne definiscono alcune proprietà:

- La densità apparente rappresenta il quantitativo di carbone nell'unità di volume considerata
- Il contenuto di ceneri rappresenta la percentuale di materia non attiva
- Il contenuto di umidità rappresenta la percentuale di acqua presente nel carbone
- L'indice di benzene rappresenta indirettamente il comportamento del carbone nei confronti di determinante sostanze, fungendo da parametro di riferimento
- L'indice di iodio rappresenta indirettamente la superficie attiva

### Activated carbons cartridges and cells

Filtrotecnica Italiana in order to solve the various pollution problems caused by odors, gas and vapors has designed and tested in its laboratories two basic types of carbon filters, good to be installed efficiently both on already existing plants and on more complicated requirements of new installations.

In fact it was observed the modular standard according to international dimensions and in the same time giving also the possibility of partial systems to very low air capacity.

The models in production, both of the disposable type, are:

- Cartridges modules type C 2000/6 and C 4000/12
- Cartridges modules type C 2000/8 and C 4000/16
- Safety beds cells type L 600/305 and L 1200/610

On request the activated carbon cartridges modules can be supplied with their ducted housing type FT MODUL.

In the most critical application the activated carbon safety beds cells can be supplied with Canister housings for an easy and safe change of the filter by means of plastic barrier – bags (bag – in/bag out).

Activated carbons are microporous materials of preferably vegetable origin which have undergone an activating treatment that gives the carbons an outstanding porosity and therefore a very high internal surface (till 1700 m<sup>2</sup>/g) suitable to hold or better to adsorb in their active pores, in a selective manner, a wide range of molecules with more or less high efficiencies. (see list in the last part of bulletin).

The activated carbon normally used are obtained from many raw materials as walnut coccoanut husks, peat, wood, etc. In various shapes.

The shouge in small cylindres with a diameter of 3 ÷ 4 mm is the most commonly employed in the aeriforms thanks to the reduced pressure drop of the filter beds and to the high abrasion resistance. Each type of carbon is identified by a series of parameters, generally shown on technical schedules, that define its properties:

- The apparent density that represents the carbon quantity in the considered volume unit
- The ash contents that represents the non active percentage of material
- The moisture contents that represents the water percentage of the carbon
- The benzene index that indirectly represents the performance of the carbon in comparison with predetermined substances acting as reference indicators
- The iodine index that indirectly represents the active surface.

### Caratteristiche tecniche / Technical data

Tipo Type	Dimensione mm Dimensions mm	Portata m <sup>3</sup> /h Air flow m <sup>3</sup> /h	Perdita di carico Pressure drop Pa	Volume carbone Amount of carbon dm <sup>3</sup>	Spessore letto Bed depth mm	Peso totale kg Total weight kg
C 2006/6	305 x 610 x 450	1300	150	21	22	20
C 4000/12	610 x 610 x 450	2600	150	42	22	40
C 2000/8	305 x 610 x 450	1750	150	28	22	25
C 4000/16	610 x 610 x 450	3500	150	56	22	50
L 600/305	305 x 610 x 292	500	220	32	50	38
L1200/610	610 x 610 x 292	1000	200	64	50	70



Cert. UNI EN ISO 9001:2000



N° IT - 7934





# Filtrotecnica Italiana

Componenti ed impianti per la filtrazione industriale  
Filtering components and equipment for industry

## Cartucce e letti filtranti / Cartridges and cells

### Adsorbimento

L'adsorbimento è il processo per cui una sostanza è attirata e trattenuta sulla superficie di un'altra ovvero il processo fisico con il quale si indica le proprietà di alcune sostanze solide di legare con forze di attrazione deboli molecole in fase gassosa (Van der Waals)

I termini adsorbente e adsorbato si riferiscono rispettivamente al solido (carbone attivo) e alle molecole catturate (contaminante).

La capacità di rimozione di un adsorbente è direttamente proporzionale alla sua area superficiale totale inclusa anche quella dell'interno del solido.

E' importante quindi rendere disponibile la più grande area superficiale per unità di volume del materiale adsorbente.

Si ricorda che l'adsorbimento è un processo reversibile a causa delle forze fisiche piuttosto deboli che trattengono l'adsorbato sull'adsorbente. Il desorbimento è il processo per il quale le molecole di gas già adsorbite vengono rilasciate nel flusso d'aria.

Questa reversibilità permette di rigenerare i carboni attivi recuperando (per inviare poi allo smaltimento o al riutilizzo) le sostanze precedentemente adsorbite.

Ai fini di un corretto dimensionamento del filtro è importante conoscere i seguenti dati:

- Concentrazione e caratteristiche del contaminante
- Temperature e umidità del flusso d'aria

L'adsorbimento è facilitato a bassi livelli di temperatura e umidità.

Nella pratica operativa è consigliabile garantire un livello di umidità nell'affluente aeriforme non maggiore del 70%. Comunque è importante considerare questo fattore in sede di dimensionamento del letto adsorbente.

Poiché l'adsorbimento è un processo dinamico (tra molecole adsorbite e molecole desorbite) l'effetto di una temperatura elevata è quello di incrementare la componente di desorbimento riducendo quindi l'efficienza di adsorbimento. Generalmente si consiglia di non superare i 60° C, temperature minori possono essere richieste nel caso si trattino sostanze estremamente volatili.

L'efficienza di adsorbimento è maggiore per basse velocità di attraversamento del letto. I limiti pratici sono compresi fra 0,05 m/s e 0,4 m/s.

Il tempo di contatto o residenza che rappresenta il tempo necessario all'aria per attraversare una distanza pari allo spessore del letto dovrebbe idealmente essere dell'ordine di 0,1 secondi per ottenere una efficienza di contatto pari al 99,9%.

Per aumentare l'efficacia degli adsorbenti quando l'adsorbimento fisico è inadeguato o inefficiente rispetto a particolari contaminanti, si utilizzano impregnanti chimici che reagiscono con i gas poco adsorbibili. Gli impregnanti reagiscono chimicamente in modo spontaneo e irreversibile con questi gas formando prodotti chimici stabili che restano legati all'adsorbente come sali organici o inorganici, oppure rilasciati nell'aria come anidride carbonica e vapore acqueo. Il desorbimento dei gas non è più possibile dopo che questi sono stati adsorbiti e hanno reagito chimicamente.

Per evitare che l'accumulo di polveri o sostanze impaccanti nei carboni provochi un'evitabile perdita di efficienza sarà opportuno sempre inserire a monte dei filtri a carbone un filtro per particolato di efficienza non inferiore a F6 secondo le Norme UNI EN 779.

### Adsorption

The adsorption is the process by means of which a substance is attracted and held on the surface of another or the physical process through which it is pointed out the properties of some solid substances to bond with weak attraction forces molecules in gaseous conditions (Van der Waals)

The terms adsorbent and adsorbate are referred respectively to the solid (activated carbon) and to the caught molecules (contaminants)

The adsorption index of an adsorbent is directly proportional to its total surface area including also the internal one's.

It is therefore important to obtain the highest surface for volume unit of the adsorbent material.

It is well known that the adsorption is a reversible process because of the fairly weak physical strengths that keep the adsorbate on the adsorbent.

The desorption is the process through which the molecules of gas already adsorbed are released in the air flow.

This reversibility allows to reactivate the carbon recuperating the adsorbate sending it to the disposal or to the reuse.

In order to define correctly the filter dimensions is important to know the following data:

- Concentration and characteristics of the contaminant
- Air temperature and humidity

As regards temperature, the adsorption is higher at low temperatures

Since the humidity of the air affects the adsorptive capacity of the carbon is better to maintain a value not higher than 70%. In general, however, it is important to consider this value for the carbon beds depth.

Since the adsorption is a dynamic process (between the adsorbed and desorbed molecules) on elevated temperature increases the desorption component reducing the adsorption efficiency.

Generally we suggest for standard activated carbon a working temperature up to 60° C, lower temperature are required in case of extremely volatile substances.

The adsorption capacity is higher with low air velocity crossing the carbon bed.

Acceptable limits are between 0,05 m/s and 0,4 m/s.

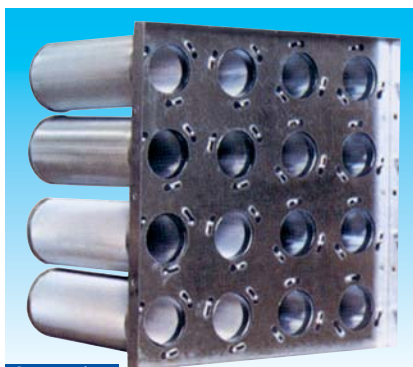
The contact time, that represents the time necessary to the air to cross a distance equal to the carbon bed depth must be not lower than 0,1 second to obtain an adsorption efficiency of 99,9%.

To increase the adsorption of contaminants (gases and vapours) which are adsorbed very little or not at all by standard carbons, impregnated special carbon must be used.

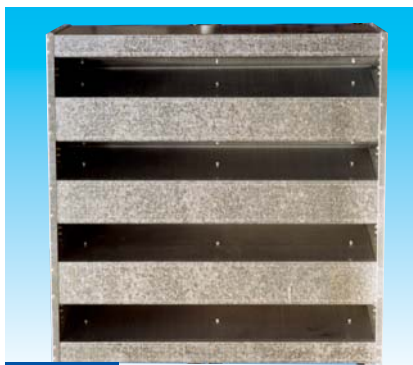
The impregnated activated carbons act as chemi-sorbents in a spontaneous and irreversible way with these gases producing stable chemical products held by the adsorbent as organic salts or inorganic salts or released in the air as carbon dioxide and steam.

The reactivation with the desorption of the gases in this case is impossible after the adsorption and the chemical reaction.

An efficient prefilter, not less than F6 according to Norm EN 779, must be installed upstream of the activated carbon filter in order to prevent the carbon from being loaded with dust particles.



C 4000/16



L1200/610



Cert. UNI EN ISO 9001:2000



N° IT - 7934





# Filtrotecnica Italiana

Componenti ed impianti per la filtrazione industriale  
Filtering components and equipment for industry

## Cartucce e letti filtranti / Cartridges and cells

### Adsorbitori a carbone attivo per gas di scarico esausti

Gli adsorbitori per depurazione dei gas reflui sono di completa produzione **FILTROTECNICA ITALIANA**; sono progettati rispettando la Direttiva Macchine e la Norma UNI EN ISO 9001.

Ogni Adsorbitore viene dimensionato in base alle reali richieste del cliente (pressione e temperatura).

Le principali applicazioni a cui sono destinati sono:

- Purificazione di piccole quantità di inquinante dall'aria
- Filtrazione per adsorbimento di vapori
- Trattamento gas di scarico esausti
- Trattamento delle esalazioni emesse durante le fasi di carico e scarico dei serbatoi, cisterne, reattori, circuiti idraulici con presenza di gas inquinanti.

Le sostanze che possono essere trattate dal carbone attivo sono indicate nella tabella a seguire.

I vantaggi derivanti dall'uso del ADSORBITORE FILTROTECNICA per il trattamento dei gas esausti sono costituiti da una soluzione a basso costo, dalla totale facilità di installazione e dallo spazio limitato richiesto.

### Exhaust gas activated carbon adsorption units

Gas adsorption units are wholly manufactured by **FILTROTECNICA ITALIANA**.

They are designed as per Machine Directives as well as UNI EN ISO 9001 regulations.

Each unit is sized on customer's request with regard to working pressure and temperature.

Gas adsorption unit applications are various:

- Air-cleaning for limited quantity of pollutants;
- Vapour adsorption
- Exhaust gas treatment
- Air cleaning during filling and emptying operations of tanks reactors, hydraulic circuits containing and/or pollutants.

See next pages chemicals to be carbon treated.

**FILTROTECNICA EXHAUST GAS ADSORPTION UNITS** are extremely cheap, very easy to install and can operate in rather limited areas.

### Caratteristiche tecniche Adsorbitori di carico / Technical data for exhaust gas adsorber

Tipo / Type	FT 100 C	FT 320 C	FT 500 C	FT 800
Portata aria / Air capacity m <sup>3</sup> /h	Max 100	Max 200	Max 400	Max 800
Altezza / Height H mm	650	880	1280	1480
Diametro corpo / Body diameter mm	250	320	500	800
Attacchi aria / Air connections	1"	2"	4"	5"
Cont. carbone attivo / Activated carbon	10 dm <sup>3</sup>	75 dm <sup>3</sup>	160 dm <sup>3</sup>	500 dm <sup>3</sup>
Temp. max di es. / Max work temp. °C	70	70	70	70
Struttura / Body	Acciaio inox / Inoxy steel	Acciaio verniciato / Coated steel	Acciaio verniciato / Coated steel	Acciaio verniciato / Coated steel



Cert. UNI EN ISO 9001:2000



N° IT - 7934





# Filtrotecnica Italiana

Componenti ed impianti per la filtrazione industriale  
Filtering components and equipment for industry

## Cartucce e letti filtranti / Cartridges and cells

### Capacità di adsorbimento dei carboni attivi nei confronti di alcuni gas e vapori

Si può avere una indicazione di massima del potere adsorbente di un carbone attivo nei confronti di vapori o gas industriali consultando le liste sottoindicate nelle quali le sostanze sono state classificate in 4 categorie a seconda della loro adsorbibilità. Questa classificazione ha solo valore indicativo in quanto la capacità d'adsorbimento dei carboni, come già detto, varia con la concentrazione del prodotto nell'aria, il grado di umidità, la temperatura e la velocità di passaggio.

### Activated carbon adsorbing capacity referring to some gases and fumes

We can have a general idea of an activated carbon adsorbing capacity as concerns industrial gases or fumes looking at these lists, where substances have been classified into 4 categories according to their capacity of being adsorbed. This classification only gives a general idea as the carbons adsorbing capacity, as already written, changes depending on product concentration, humidity, temperature and crossing velocity.

### Sostanze nei confronti delle quali i carboni attivi dimostrano un'elevata capacità di assorbimento

acetato di amile	clorobutadiene	iodio
acetato di butile	clorofornio	iodoformio
acetato di cellosolve	cloropicrina	mentolo
acetato di etile	cloruro di butile	mercaptanio
acetato di isopropile	cloruro di metilene	metilbutilchetone
acetato di metilcellosolve	cloruro di propile	metilclorofornio
acetato di propilene	composti solforati	metiltilchetone
acido acetico	creosoto	metilisobutilchetone
acido acrilico	creosolo	metilcicloesano
acido butirrico	crotonaldeide	metilmercaptano
acido lattico	cicloesano	naftalina
acido propionico	decano	nicotina
acido solforico	dicloretano	nitrobenzolo
acrilato di etile	dicloretilene	nitroetano
acrilato di metile	dicloretilene	nitrometano
acrilonitrile	dicloronitrotetano	nitropropano
alcol amilico	dicloropropano	nitrotoluolo
alcol butilico	dietilchetone	nonano
alcol etilico	dimetilsolfato	octano
alcol isopropilico	diossano	ozono
alcol propilico	dipropilchetone	pentanone
anidride carbonica	etere amilico	percloroetilene
anilina	etere butilico	fenolo
benzina	etere isopropilico	silicato di etile
benzolo	etere propilico	tremantina
bromo	etilbenzolo	toluolo
canfora	etilmercaptano	toluidina
cellosolve	eptano	tricloroetilene
cherosene	epitelene	xilolo
clorobenzolo	indolo	

### Activated carbons show a high adsorbing capacity to these substances

amyl acetate	chlorobutadiene	iodine
butyl acetate	chloroform	iodoform
cellosolve acetate	chloropicrine	menthol
ethyl acetate	butylchloride	mercaptan
isopropyl acetate	methylenechloride	methylbutylketone
methylcellosolve acetate	propylchloride	methylchloroform
propyl acetate	sulphuric compounds	methylketone
acetic acid	creosote	methylsobutylketone
acrylic acid	creosol	methylcyclohexanol
butyr acide	chrotonaldehyde	methylmercaptan
lactic acid	cyclohexanol	naphthalene
propionic acid	decano	nicotin
sulphuric acid	dichloroethane	nitrobenzene
ethyl acrilate	dichloroethylene	nitroethane
methyl acrylate	dichloroethylether	nitromethane
acrylonitrile	dicloronitroethane	nitropropane
myl alcohol	dicloropropane	nitrotoluol
butyl alcohol	diethylcetone	nonane
ethyl alcohol	dimethylsulphate	octane
sopropyl alcohol	dioxane	ozone
propyl alcohol	dipropylcetone	pentanone
anhydride acatic	amyl ether	perchloroethylene
aniline	butyl ether	phenol
gasolina	isopropyl ether	ethyl silicate
benzol	propyl ether	turpentine
bromine	ethylbenzol	toluol
camphor	ethylmercaptan	toluidine
cellosolve	eptan	trichloroethylene
kerosene	eptylene	xylole
chlorobenzene	indole	

### Sostanze nei confronti delle quali i carboni attivi dimostrano una buona capacità di assorbimento

acetone	cloro	gas tossici
acetato di metile	cloruro di etile	idrogeno solforato
acido cianidrico	cloruro di metile	isoprene
acido formico	cloruro di vinile	monofluorotrichlorometano
acido nitrico	dietilammina	ossido di etilene
acroleina	esano	pentano
alcol metilico	etere etilico	pentene
anidride solforica	etere metilico	solventi diversi
bromuro di etile	etilamina	etilamina
bromuro di metile	fosgene	solfuro di carbonio
butadiene	freon	

### Activated carbons show a good adsorbing capacity to these substances

acetone	chloro	toxic gas
methyl acetate	ethyl chloride	hydrogen sulphide
cyanidric acid	methyl chloride	isoprene
formica acid	vinyl chloride	monofluorotrichloromethan
nitric acid	diethylamine	ethyleneoxide
acrolein	hexane	pentane
methyl alcohol	ethyl ether	penten
sulphuric anhydride	methyl ether	different solvents
ethyl bromide	ethylamine	ethylamine
methyl bromide	phosgene	carbon disulphide
butadiene	freon	



Cert. UNI EN ISO 9001:2000



N° IT - 7934





# Filtrotecnica Italiana

Componenti ed impianti per la filtrazione industriale  
Filtering components and equipment for industry

## Cartucce e letti filtranti / Cartridges and cells

### Sostanze poco assorbite dai carboni attivi in condizioni normali

acetaldeide  
acido cloridrico  
acido fluoridrico  
ammine  
ammoniaca  
biossido d'azoto

butano  
butene  
formaldeide  
propano  
propilene

### Substances little adsorbed by activated carbons under normal conditions

acetaldehyde  
hydrochloric acid  
hydrofluoric acid  
amine  
ammonia  
nitrogen dioxide

butane  
butene  
formaldehyde  
propane  
propylene

### Sostanze praticamente non adsorbite dai carboni attivi in condizioni normali

acetilene  
acido carbonico  
etano  
anidride carbonica

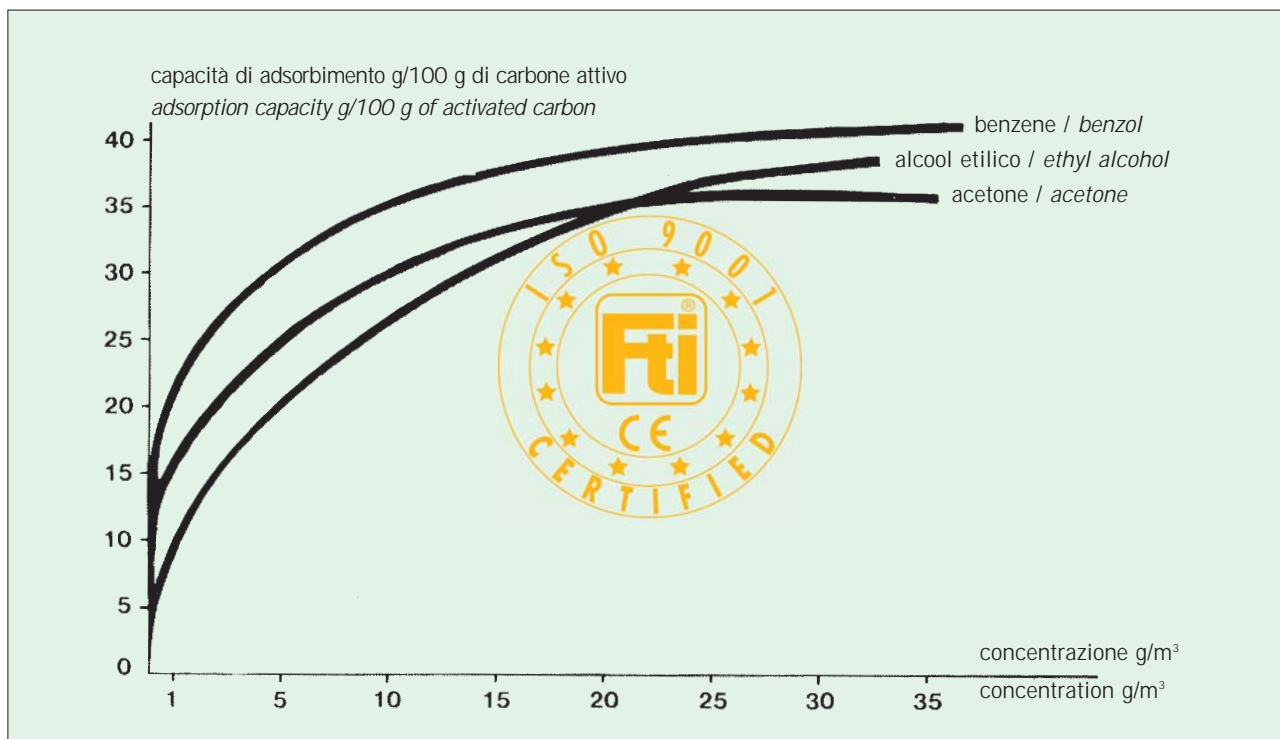
etilene  
idrogeno  
metano

### Substances not adsorbed by activated carbons under normal conditions

acetilene  
carbonid acid  
ethane  
carbon dioxide

ethylene  
hydrogen  
methane

### Capacità d'adsorbimento del carbone attivo a 25 °C Adsorbing capacity of an activated carbon at 25 °C



## Filtrotecnica Italiana s.r.l.



Uffici e Stabilimento - *Headquarter and offices:*  
Zona Artigianale  
29025 Sariano di Gropparello (Pc)  
Tel.: +39 0523 858241 - 858227 r.a.  
Fax.: +39 0523 858344

Web site:  
www.filtrotecnica.com  
E-mail:  
tecnico@filtrotecnica.com  
direzione@filtrotecnica.com

Uffici di Milano - *Milan trade offices:*  
Via E. De Martino, 1 - 20162 Milano  
Tel.: +39 02 6473272 - 66102338  
Fax: +39 02 66101393  
E-mail: commerciale@filtrotecnica.com