

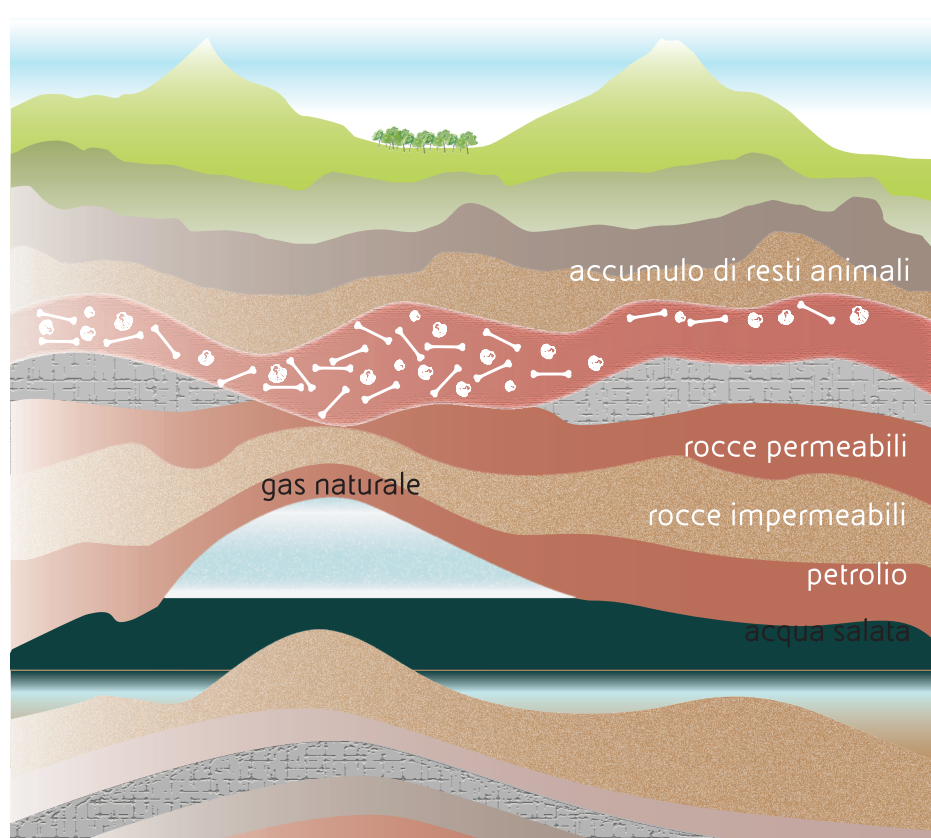


eniscuola

# gas naturale

l'idrocarburo più pulito

## origine



I combustibili fossili derivano dalla trasformazione di resti di organismi soprattutto vegetali rimasti sepolti per milioni di anni in ambienti privi di ossigeno. Gli ambienti favorevoli alla loro formazione sono i fondali di mari e laghi, in cui, nel corso di milioni di anni, si accumulano detriti di roccia, sabbia e argilla, misti a resti di organismi e microrganismi animali e vegetali, che, compattandosi, hanno dato origine a rocce sedimentarie. La sostanza organica racchiusa nella roccia, la cosiddetta roccia-madre, a determinate profondità, pressioni e alte temperature, si trasforma prima in kerogene e poi in idrocarburi. Il processo avviene solitamente in alcuni milioni di anni, ma può richiedere anche più di 100 milioni.

## Vantaggi e svantaggi



### Vantaggi

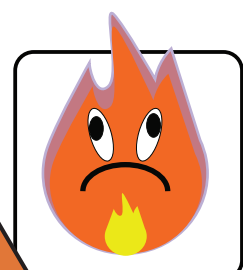
Il metano è ritenuto un idrocarburo relativamente "pulito" perché:

- Le emissioni di CO<sub>2</sub> prodotte dalla combustione del metano sono inferiori, a parità di energia prodotta, del 19% rispetto alla benzina, dell'11% rispetto al GPL, del 25% rispetto al diesel.

(Fonte: 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories - STATIONARY COMBUSTION-ROAD TRANSPORT DEFAULT CO<sub>2</sub> EMISSION FACTORS AND UNCERTAINTY RANGES)

- La formazione di ozono prodotta nella combustione del metano è inferiore dell'88% rispetto alla benzina e del 50% rispetto al diesel e al GPL. Inoltre, rispetto all'impiego della benzina, utilizzando il metano le emissioni inquinanti si riducono del 72% per gli ossidi di azoto, dell'82% per idrocarburi incombusti non metanici (composti irritanti o velenosi) e del 99,9% per i composti aromatici (composti che hanno sull'organismo effetti molto dannosi, incluso l'effetto mutageno).

(Fonte: Libro bianco sul metano per autorizzazione)



### Svantaggi

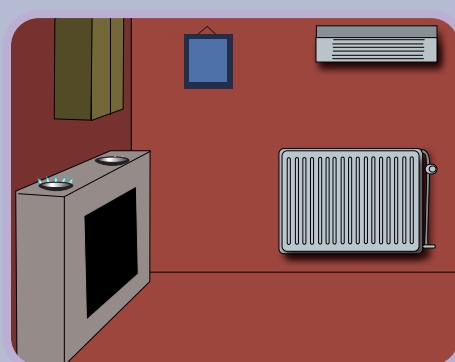
- Le auto a gas naturale hanno minor autonomia e prestazioni inferiori rispetto a quelle a benzina.

## che cos'è

Il gas naturale è un combustibile fossile costituito da una miscela di idrocarburi, soprattutto metano, e da altre sostanze gassose come anidride carbonica, azoto, idrogeno solforato e, in qualche caso, elio. Il metano è l'idrocarburo gassoso più semplice formato da un atomo di carbonio e quattro di idrogeno (CH<sub>4</sub>). E' più leggero dell'aria, non ha colore né odore e non è tossico.

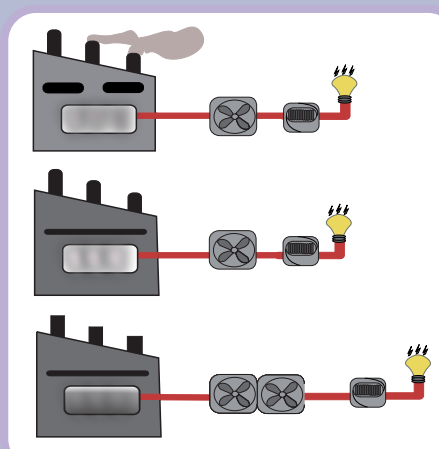
## utilizzi nel settore residenziale e commerciale

L'uso più diffuso del gas naturale è quello residenziale (cucine a gas, riscaldamento, acqua calda). Il metano viene, inoltre, utilizzato per il raffreddamento e il riscaldamento di ambienti pubblici come ospedali, uffici, ecc.



## produzione di energia elettrica

Nelle centrali a vapore, il vapore prodotto dalla combustione del metano mette in moto una turbina che, mediante un alternatore, trasforma l'energia meccanica in energia elettrica.

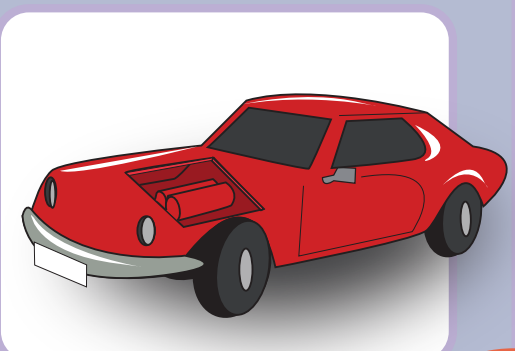


Nelle centrali a turbogas si utilizza una turbina a gas messa in movimento da aria compressa, riscaldata dal calore generato dalla combustione del metano. Mediante un alternatore, l'energia meccanica della turbina viene poi trasformata in energia elettrica.

Una centrale a ciclo combinato è una combinazione delle due tipologie descritte sopra, dove la turbina a vapore utilizza l'elevato calore presente nei fumi in uscita dalla turbina a gas. In questo modo il rendimento della centrale aumenta fino al 56%.

## utilizzi nell'autotrazione

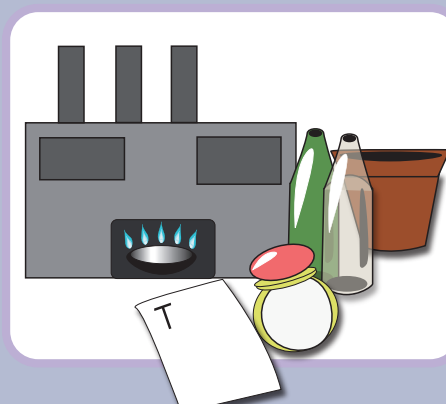
I veicoli a metano sono solitamente costruiti per essere alimentati anche a benzina, grazie alla presenza di un commutatore metano-benzina che può essere attivato quando si vuole. Quando il metano finisce, il controllo elettronico del motore aziona automaticamente il funzionamento a benzina. A seguito del rifornimento l'auto riprende a funzionare a metano.



## utilizzi nel settore industriale

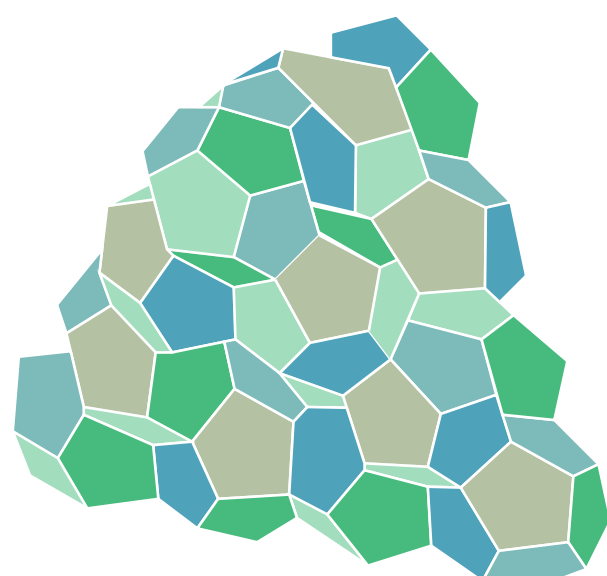
I più importanti impieghi industriali del gas naturale sono:

- Industria alimentare:** tostatura del caffè, lavorazione della carne, cottura di prodotti da forno.
- Carta:** si ricorre al metano per l'essiccazione veloce degli inchiostri.
- Altri impieghi:** il gas viene utilizzato anche nell'industria metallurgica, tessile, della ceramica e del vetro.



## idrati di metano

Gli idrati sono composti cristallini simili al ghiaccio, che si formano per l'interazione delle molecole di acqua e gas in ambienti caratterizzati da alte pressioni e temperature prossime a 0 °C. La particolare struttura chimica di questi composti permette di immagazzinare notevoli quantità di idrocarburi, in prevalenza metano. Si calcola che sui fondali marini e nelle zone di permafrost siano presenti più di 100.000 milioni di miliardi di metri cubi di metano, intrappolati sotto forma di idrati.



## glossario

### Butano (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>)

Gas idrocarburo. In genere viene liquefatto e unito al propano all'interno di bombole che sono utilizzate per usi domestici.

### Etano (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>)

Gas idrocarburo prodotto dal petrolio. E' impiegato come combustibile e nell'industria chimica.

### GPL

Il gas di petrolio liquefatto, talvolta indicato anche come gas propano liquido (essendo il propano il suo componente principale), è una miscela di idrocarburi a basso peso molecolare.

### Trattamento del gas

Trattamento di un gas combustibile per impartirgli

caratteristiche particolari. Ad esempio, per aumentare il potere calorifico, si possono eliminare le frazioni inerti, oppure aggiungere una percentuale di un gas a potere calorifico maggiore. Fa parte del trattamento l'eliminazione di costituenti nocivi (ad esempio lo zolfo) e l'aggiunta al gas di sostanze di odore sgradevole, che rendono possibile il suo riconoscimento in caso di fughe.

### Permafrost

Il permafrost è un terreno ove il suolo è perennemente ghiacciato. Convenzionalmente, con questo termine si indica un terreno ghiacciato da almeno due anni.

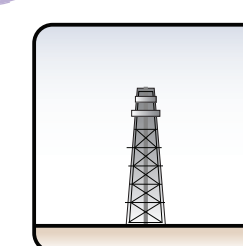
### Propano (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>)

E' uno dei gas più conosciuti del petrolio; generalmente viene miscelato con il butano in bombole impiegate per usi domestici.

## i giacimenti

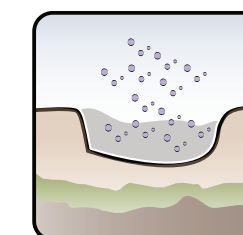
Gli idrocarburi gassosi sono molto leggeri e mobili e tendono a salire attraverso verso l'alto attraverso le rocce porose o fratturate. In alcuni casi possono raggiungere la superficie e disperdersi nell'ambiente. Se nella loro risalita incontrano uno strato di roccia impermeabile, il loro percorso si arresta e si può formare un accumulo. Una trappola è una struttura del sottosuolo costituita da una roccia serbatoio permeabile e porosa e da una roccia di copertura impermeabile. Un accumulo di idrocarburi di dimensioni tali da essere economicamente sfruttabile si chiama giacimento.

## dall'estrazione all'utilizzo



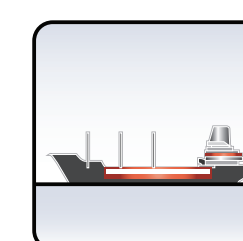
### Estrazione

Il gas naturale si trova intrappolato insieme al petrolio sotto uno strato di roccia impermeabile e, intercettato da un pozzo, esce spontaneamente per pressione interna al giacimento. E' semplicemente necessario convogliarlo in un tubo e indirizzarlo verso le sue destinazioni finali o immagazzinarlo nei centri di stoccaggio.



### Trattamento

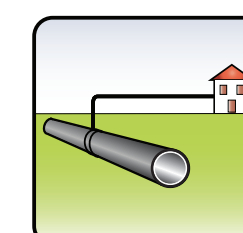
Prima di essere distribuito, il gas naturale viene trattato in modo da eliminare/ridurre l'anidride carbonica e l'azoto, che lo rendono poco infiammabile, e l'idrogeno solforato, che è un gas tossico e corrosivo.



### Trasporto

Il gas naturale viene trasportato allo stato gassoso per mezzo di gasdotti, oppure il gas naturale viene liquefatto (GNL o Gas Naturale Liquefatto) e trasportato con navi metaniere.

- Gasdotto:** è costituito dai tubi d'acciaio saldati tra loro e interrati. Ogni 100-200 chilometri vengono installate stazioni di compressione che ristabiliscono la pressione sufficiente a far muovere il gas naturale a una velocità di 20-30 Km all'ora.
- Navi metaniere:** il gas naturale viene liquefatto a -160°C perché, a questa temperatura, il suo volume si riduce fino a 600 volte. Quando il gas naturale liquefatto arriva al terminale marittimo di destinazione, viene riportato a temperatura ambiente e immesso nei gasdotti sotto forma gassosa.



### Distribuzione

Dai tubi di grande diametro della rete di trasporto nazionale, si diramano migliaia di chilometri di tubazioni più piccole dette di "distribuzione", che trasportano il gas naturale alle industrie e alle abitazioni. Attualmente, circa il 40% del gas naturale distribuito in Italia viene utilizzato nel settore civile.

## energia e ambiente: gas naturale

Con il patrocinio del



Ministero dell'Istruzione  
dell'Università e Ricerca

a cura di



www.eniscuola.eni.com