

Il **gas naturale** è una miscela di idrocarburi allo stato gassoso, costituita prevalentemente da metano (CH_4), con percentuali variabili di etano, propano, butano e piccole quantità di azoto, anidride carbonica, idrogeno solforato e altri gas.

Si tratta di un combustibile fossile formatosi nel corso di milioni di anni a partire dalla decomposizione di organismi vegetali e animali sepolti sotto strati di sedimenti. L'azione combinata di pressione elevata, temperatura e trasformazioni chimiche lente ha determinato la formazione degli idrocarburi.

Il gas naturale si trova:

- associato al petrolio (giacimenti misti),
- in giacimenti esclusivamente gassosi,
- intrappolato in rocce porose profonde (gas convenzionale),
- in formazioni compatte o argillose (gas non convenzionale, come lo shale gas).

2. Formazione del gas naturale: le fasi

Il processo di formazione si articola in più passaggi:

1. Accumulo della materia organica

Resti di microrganismi, alghe e piante si depositano sul fondo di antichi mari o laghi.

2. Seppellimento e trasformazione

Con il tempo, nuovi strati di sedimenti ricoprono la materia organica. L'assenza di ossigeno impedisce la decomposizione completa.

3. Aumento di pressione e temperatura

A profondità elevate (anche oltre 3.000 metri), le condizioni fisiche favoriscono la trasformazione chimica della sostanza organica in idrocarburi.

4. Migrazione e intrappolamento

Il gas, più leggero rispetto ai liquidi, tende a risalire attraverso le rocce porose finché non incontra una roccia impermeabile che lo trattiene, formando il giacimento.

3. Ricerca ed estrazione

a) Prospezione

Prima dell'estrazione è necessario individuare i giacimenti attraverso:

- studi geologici del territorio,
- rilevazioni sismiche (onde artificiali inviate nel sottosuolo per analizzarne la struttura),
- perforazioni esplorative.

b) Perforazione

Una volta individuato il giacimento, si procede con la perforazione di un pozzo verticale o direzionale.

Il tubo di perforazione raggiunge lo strato contenente il gas. A causa dell'alta pressione naturale, il gas tende a risalire spontaneamente verso la superficie.

Nei giacimenti non convenzionali si può ricorrere alla **fratturazione idraulica (fracking)**, tecnica che consiste nell'iniettare acqua ad alta pressione per fratturare la roccia e liberare il gas intrappolato.

4. Trattamento e purificazione

Il gas estratto non è immediatamente utilizzabile. Deve essere sottoposto a processi di trattamento per eliminare:

- acqua,
- anidride carbonica,
- idrogeno solforato,
- impurità solide.

Il risultato è un gas più puro, con una percentuale elevata di metano, adatto alla distribuzione e alla combustione.

5. Trasporto

Il trasporto avviene principalmente in due modalità:

a) Gasdotti

Reti di tubazioni in acciaio che collegano i paesi produttori ai paesi consumatori. Il gas viene compresso in stazioni intermedie per mantenere la pressione necessaria al flusso.

b) Gas naturale liquefatto (GNL)

Quando il trasporto via terra non è possibile, il gas viene raffreddato a circa $-162\text{ }^{\circ}\text{C}$ fino a diventare liquido. In questo stato occupa un volume circa 600 volte inferiore rispetto allo stato gassoso. Il GNL viene trasportato via nave e poi rigassificato nei terminali di arrivo.

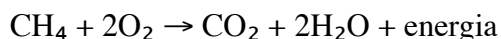
6. Distribuzione e utilizzi

Il gas naturale è distribuito tramite reti urbane e utilizzato per:

- riscaldamento domestico,
- produzione di acqua calda,
- cottura dei cibi,
- produzione di energia elettrica nelle centrali termoelettriche,
- uso industriale (materie plastiche, fertilizzanti, ammoniaca).

7. Combustione e rendimento energetico

La combustione del metano avviene secondo la reazione:



Il gas naturale è considerato il combustibile fossile con il minor impatto ambientale tra carbone, petrolio e gas, poiché produce:

- meno anidride carbonica rispetto al carbone,
- quantità molto ridotte di polveri sottili,
- quasi assenza di zolfo.

Le centrali a ciclo combinato possono raggiungere rendimenti superiori al 55–60%, grazie al riutilizzo del calore prodotto.

8. Vantaggi e svantaggi

Vantaggi:

- elevato potere calorifico,
- combustione relativamente pulita,
- trasporto efficiente tramite rete,
- buona flessibilità nella produzione di energia.

Svantaggi:

- è una risorsa non rinnovabile,
- contribuisce all'effetto serra,
- possibili rischi ambientali legati all'estrazione (inquinamento delle falde, dispersioni di metano),
- dipendenza energetica da paesi produttori.

9. Il gas naturale nel contesto energetico attuale

Negli ultimi decenni il gas naturale ha assunto un ruolo strategico nella transizione energetica. Viene spesso definito “combustibile ponte”, poiché consente di ridurre le emissioni rispetto al carbone in attesa di una maggiore diffusione delle energie rinnovabili.

Tuttavia, le emissioni di metano durante estrazione e trasporto rappresentano una criticità, poiché il metano è un gas serra con un potere climalterante superiore a quello dell'anidride carbonica nel breve periodo.