I COMBUSTIBILI FOSSILI: UN’ERA FINITA

Carbone

- Cos’è il carbone
- Origine del carbone
- Miniera a cielo aperto
- Miniera in
- Tipi di carbone

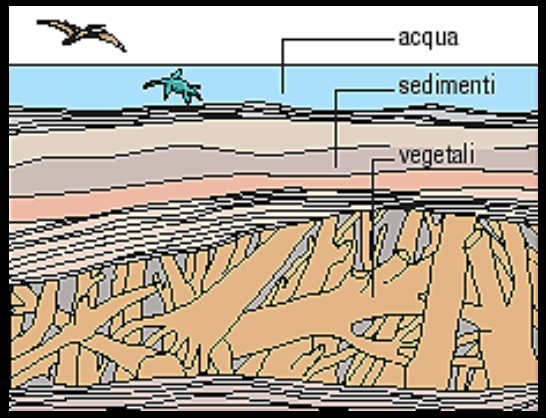
Cos’è il carbone

Il carbone è una roccia abbastanza leggera ed è formato da due tipi di sostanze:
- il *carbonio*, in percentuale altissima (70-95%), che è il materiale organico che brucia e che fornisce **calore** e anidride carbonica;
- il rimanente *materiale inorganico*, costituito da sostanze argillose e da sali di zolfo che con la combustione diventano ceneri e sostanze volatili inquinanti.

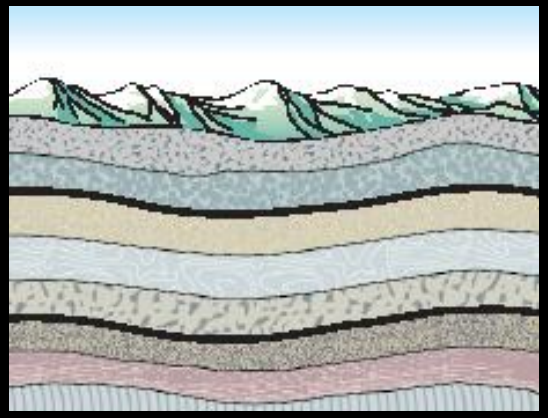
Oggi il carbone viene bruciato nelle *centrali termoelettriche*.

Origini del carbone

Foreste preistoriche: il clima caldo-umido favorisce la crescita di grandi foreste con alberi molto fitti in Germania, Gran Bretagna, Cina ecc.



Carbonizzazione: gli alberi sono coperti da fango che si trasforma in roccia. Nell'arco di milioni di anni i batteri "divorano" l'idrogeno e l'ossigeno del legno e resta solo il **carbonio**.



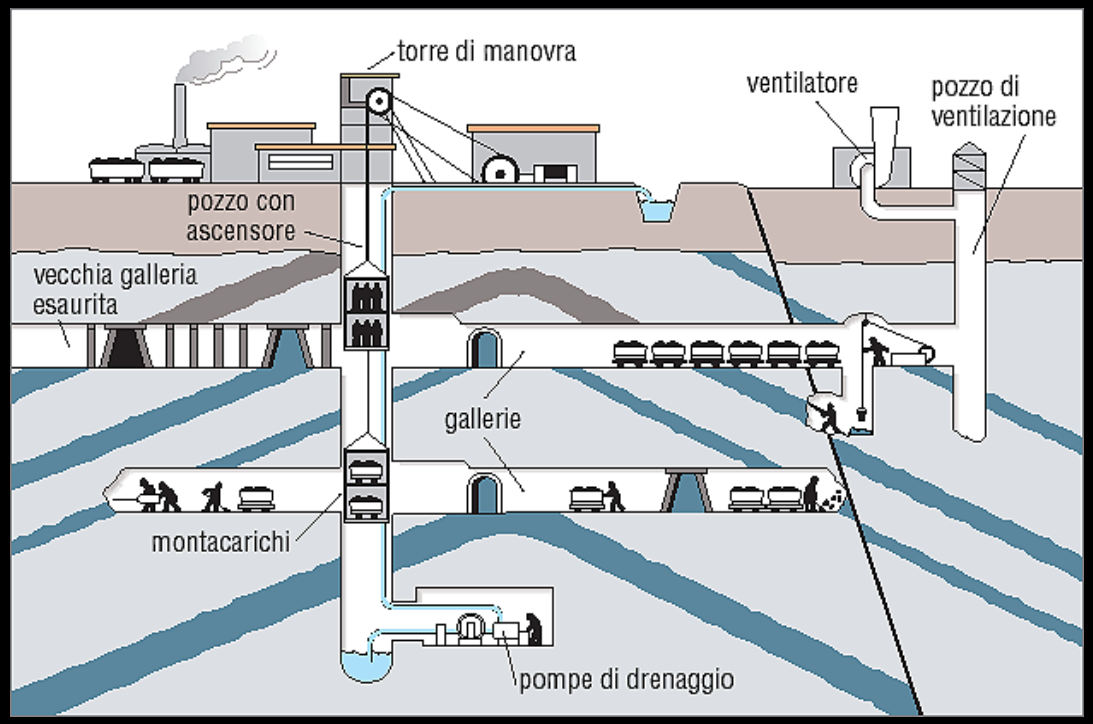
Giacimento di carbone: nell'arco di milioni di anni si formano sullo stesso luogo nuove foreste. Si creano così diversi strati di carbone, separati da strati di roccia sterile.

Miniera a cielo aperto

La miniera a cielo aperto si utilizza quando il giacimento è abbastanza vicino alla superficie del suolo e di grande estensione. La crosta rocciosa che copre i filoni viene sbancata con le ruspe, poi inizia l'estrazione del carbone.

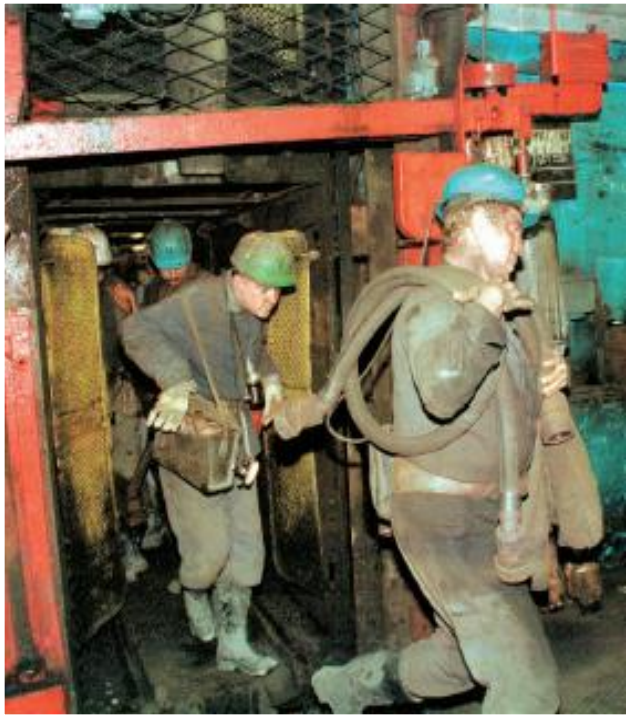
Miniera in sotterraneo: schema

E' formata da **pozzi** che scendono in verticale e da **gallerie** che si dipartono dai pozzi.
Ogni galleria ha un binario e carrelli per trasportare i materiali.
Le **centine metalliche** puntellano le volte delle gallerie.
Le **pompe** di drenaggio estraggono l'acqua dalle falde acquifere.
I **ventilatori** portano aria forzata nella miniera.



Miniera in sotterraneo: torre di manovra

Questo “ascensore” fa salire e scendere i carrelli pieni di carbone o di roccia, i macchinari di perforazione e le squadre di minatori.



Tipi di carbone

Ligniti: sono carboni abbastanza giovani e poco pregiati. Vengono estratte solo in miniere a cielo aperto. Sono utilizzate sul posto dalle centrali termoelettriche.

Carboni duri: sono i carboni fossili veri e propri, formati nel periodo Carbonifero circa 300 milioni di anni fa. Esauriti gli strati superficiali, oggi si estraggono in sotterraneo.

Le **litantraci**: sono abbastanza comuni e sono il combustibile per le centrali termoelettriche.

L'**antracite** costituisce il combustibile solido più pregiato.

Coke: è un carbone artificiale che si ricava dal litantrace.

Tipo	carbonio (max)	potere calorifico di 1 kg
torba	60%	4500 kcal
lignite	75%	6000 kcal
litantrace	93%	8800 kcal
antracite	95%	8500 kcal

Carbone e ambiente

Il carbone

È IL COMBUSTIBILE PIÙ INQUINANTE,

perché emette nell'aria:

- anidride solforosa,
- ossidi di azoto,
- polveri sottili.

Nelle centrali termoelettriche l'impianto di filtraggio può abbattere buona parte degli inquinanti ma restano le emissioni di 330 g di anidride carbonica per KW prodotto.

L'Unione Europea produce con il carbone il 51%

della sua elettricità e

gli Stati Uniti il 52%.

La Cina e L'India producono con il carbone l'80 e il 70% della loro elettricità ma, scaricando i fumi direttamente nell'atmosfera, l'inquinamento delle grandi città è tale da oscurare il cielo.

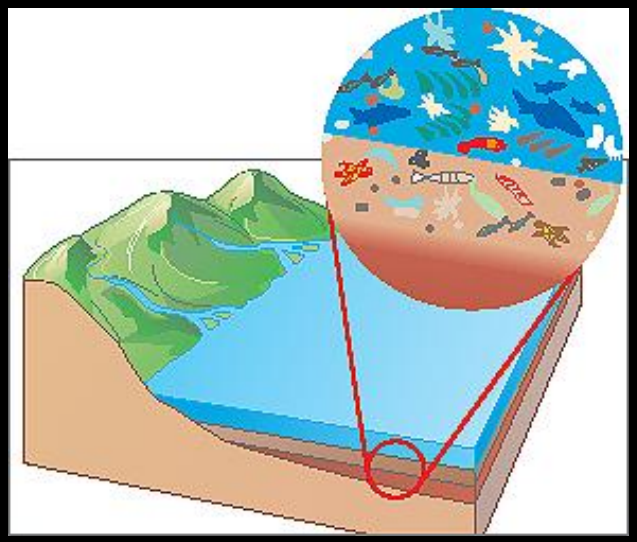
Petrolio

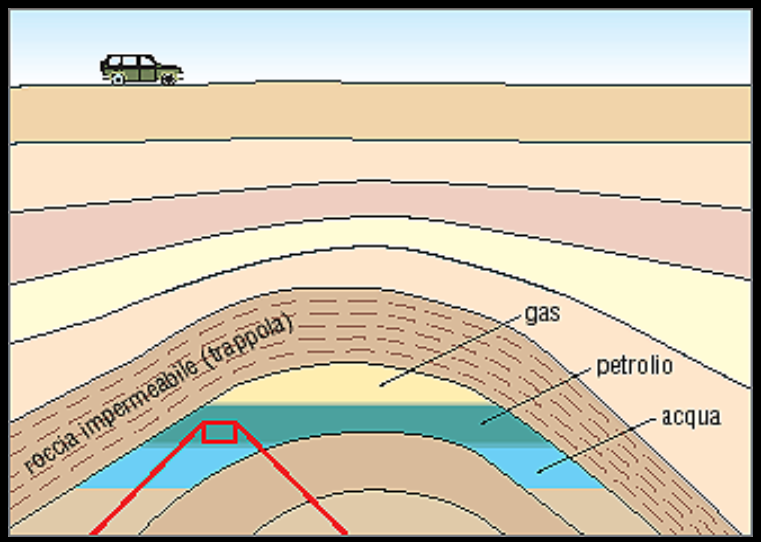
- Cos’è il petrolio
- Origine del petrolio
- Impieghi
- Prodotti petroliferi e ambiente

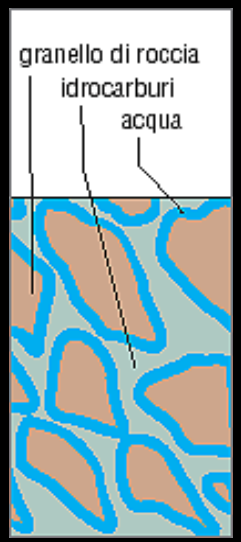
Il petrolio greggio è un miscuglio di idrocarburi, costituiti soprattutto da *carbonio* (80-90%) e, in parte, da *idrogeno* (9-15%). In percentuali minori si trovano zolfo, azoto e ossigeno. Il petrolio viene usato “frazionandolo” nei suoi componenti, cioè benzina, gasolio, Kerosene, gas ecc.

Cos’è il petrolio

Origine del petrolio







Formazione del petrolio: il plancton che viveva milioni di anni fa negli specchi d'acqua interni è stato ricoperto via via da strati successivi di rocce sedimentarie. Senza il contatto con l'aria si è poi trasformato in idrocarburi.

Formazione dei giacimenti: i movimenti tettonici hanno formato le *trappole petrolifere*, costituite da uno strato impermeabile superiore e da uno strato poroso sottostante, contenenti gocce oleose di idrocarburi.

Giacimento: gocce di petrolio che occupano i vuoti della roccia porosa.

Impieghi

Carburanti: *benzine* per i motori a scoppio, *gasolio* per i diesel, *kerosene* per gli aerei.

Combustibili: *gasolio* per il riscaldamento e impieghi industriali, *olio combustibile* (o nafta) per le centrali termoelettriche.

Virginafta: è la materia prima per l'industria petrolchimica che produce materie plastiche, gomme sintetiche, fertilizzanti artificiali.

Prodotti derivati: *lubrificanti*, *asfalti e bitumi*, *paraffina* (cere, lucidi), *vasellina* (farmacia e prodotti cosmetici) ecc.

Prodotti petroliferi e ambiente

I prodotti petroliferi sono la fonte principale di inquinamento nel mondo, anche per la loro grande diffusione.

La combustione della **benzina** emette il *monossido di carbonio* che è molto tossico, *idrocarburi* non bruciati e composti dell'*azoto*.

La combustione del **gasolio** emette *particolato*, particelle liquide e solide molto tossiche, e i composti dello *zolfo* che causano le piogge acide.

- Ricerca delle trappole
- Pozzo esplorativo
- Campo petrolifero sulla terraferma
- Campo petrolifero off shore
- Trasporto del greggio
- Raffineria: schema
- Distillazione frazionata

Industria petrolifera

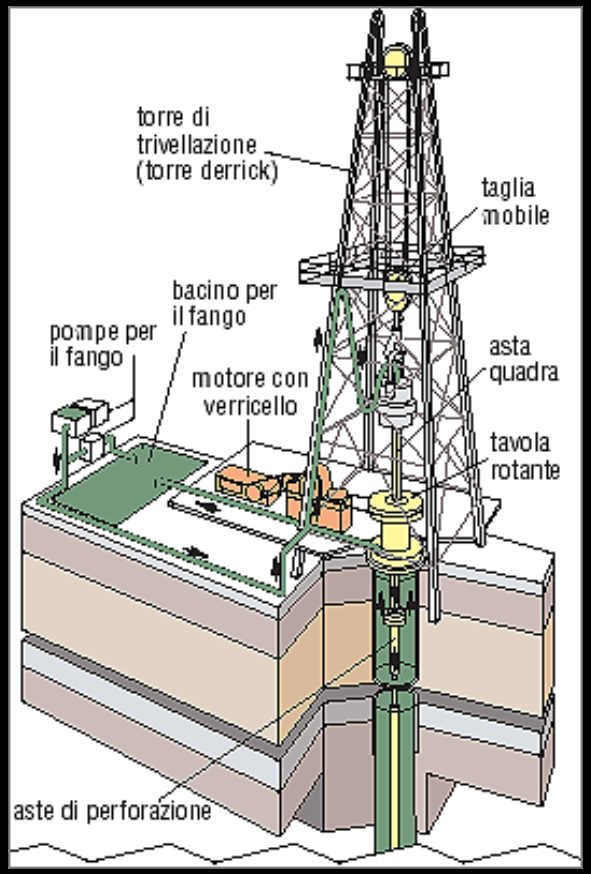
Ricerca delle trappole

La *ricerca* del petrolio viene fatta negli antichi bacini sedimentari, dove è più probabile trovare le trappole petrolifere.

I geologi usano la tecnica della *sismica a riflessione*: inviano onde nel sottosuolo che vengono riflesse dagli strati rocciosi e il computer disegna il profilo degli strati. Se esistono le forme tipiche delle trappole si eseguono i pozzi esplorativi.

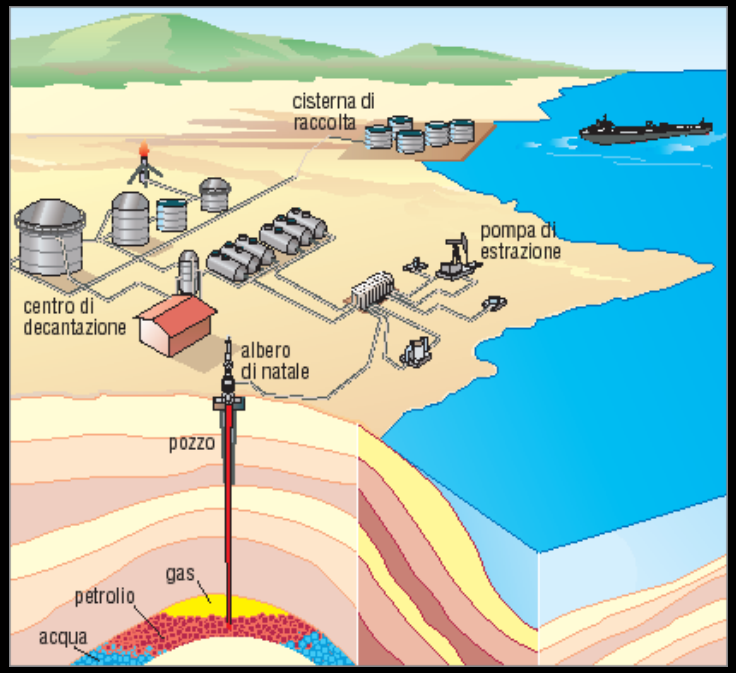
Pozzo esplorativo

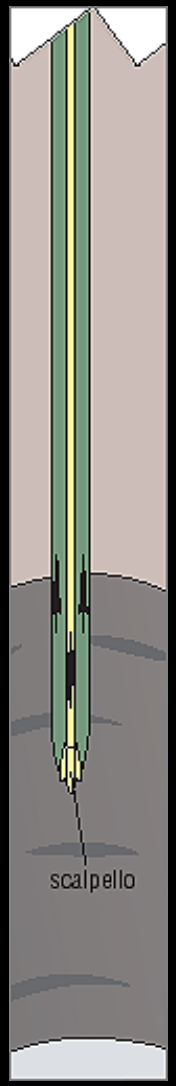
Il pozzo esplorativo serve per confermare la presenza di giacimenti.
Il **derrik** è la struttura per perforare il terreno.
Al centro della torre gira una tavola rotante che trascina un'asta a cui vengono avvitate una serie di aste tonde di perforazione.
L'ultima asta è dotata di uno scalpello che frantuma la roccia.



Campo petrolifero sulla terraferma

Albero di Natale: è il sistema di tubi e di valvole che permette l'erogazione del petrolio.
Pompa di estrazione: viene installata quando la pressione naturale diventa insufficiente a far risalire il petrolio.
Centro decantazione: serve per depurare il petrolio estratto dai pozzi.
Cisterne raccolta: il petrolio greggio viene raccolto nei serbatoi di stoccaggio.

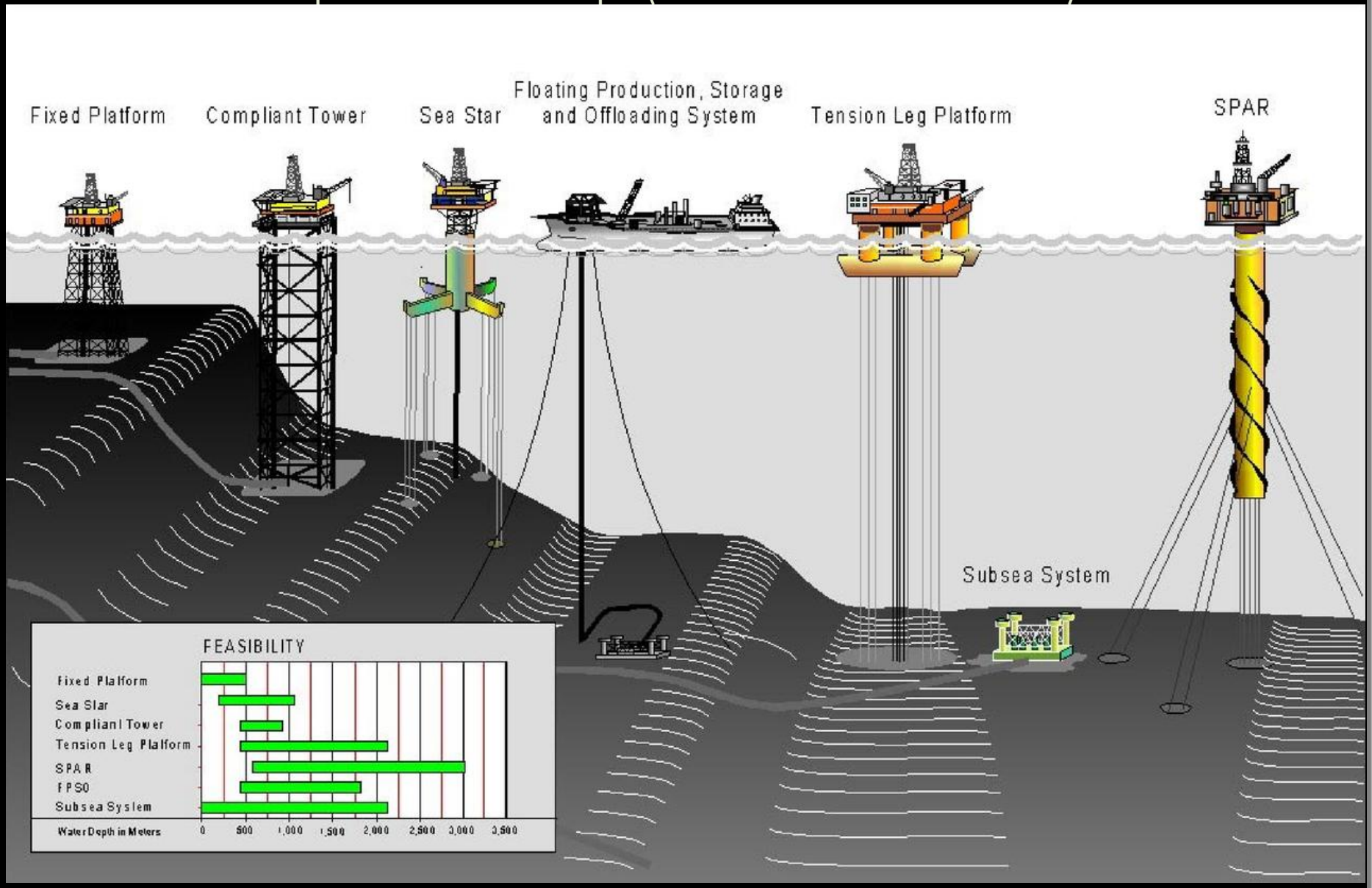




Campo petrolifero off shore

Fino a 100 m di profondità si usano piattaforme mobili autosollevanti.
Fino a 600 m di profondità si usano piattaforme galleggianti che poggiano su scafi sommersi.
Fino a 3000 m di profondità servono le navi di perforazione, che hanno un'apertura centrale nello scafo e accanto una torre di perforazione.

Confronto tra diverse tipologie di impianti di estrazione petrolifera offshore, classificati in base alla profondità delle acque (crescente da sinistra a destra).



Trasporto del greggio

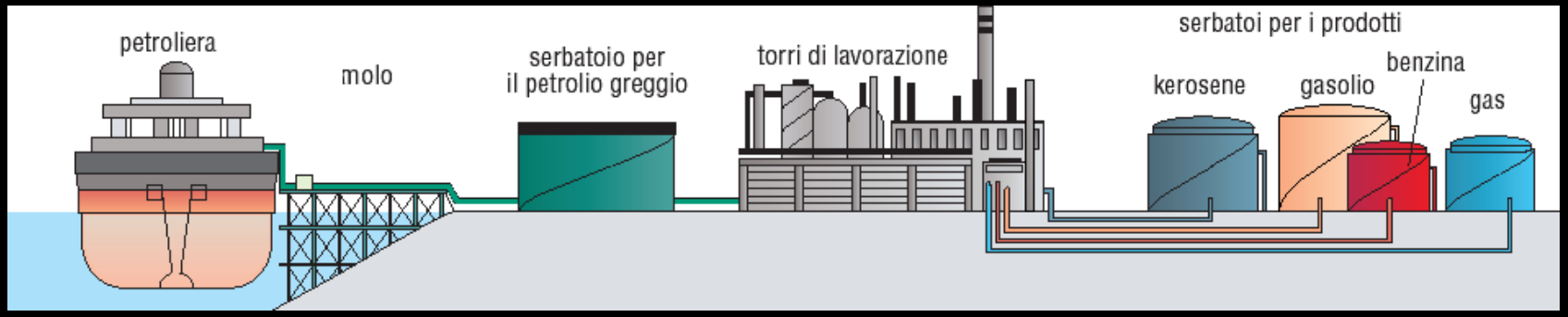
Oleodotto

L'oleodotto è una conduttura formata da tubi saldati l'uno all'altro in cui viene pompato il petrolio greggio. L'*oleodotto in trincea* è sotterraneo. L'*oleodotto su sostegni* è sospeso a circa 1 m dal suolo ed è il più rapido da costruire.

Petroliera

Una petroliera è un gigantesco serbatoio galleggiante a forma di nave. Per rendere la petroliera più stabile, lo scafo è suddiviso in tanti compartimenti. Inoltre oggi le navi cisterna hanno un doppio scafo per sicurezza in caso di incidenti.

Raffineria: schema

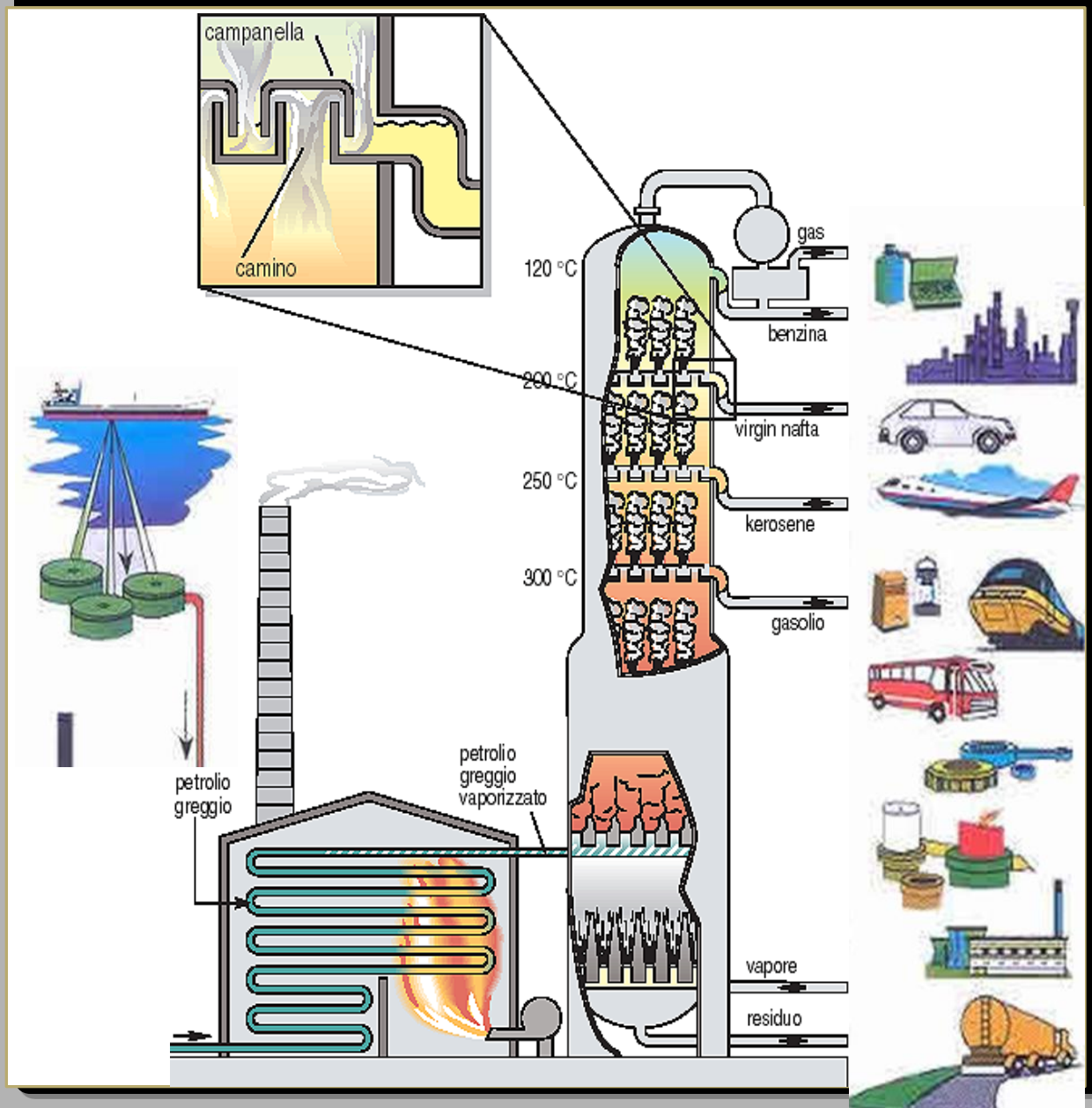


La raffineria è un grande impianto dove il greggio viene sottoposto alla *distillazione frazionata*. Infatti il petrolio è un miscuglio di idrocarburi liquidi (kerosene, benzina, gasolio) e gassosi (come il metano). Per separarli si usa la *distillazione* nella torre di distillazione.

L'impianto è diviso in tre blocchi collegati tra loro:
- cisterne del greggio;
- torri di lavorazione;
- cisterne dei prodotti raffinati.

Distillazione frazionata

Il greggio entra in un forno, dove scorre un tubo fortemente riscaldato. Dal forno esce alla temperatura di 350 ºC, in parte vaporizzato, ed entra dal basso della colonna di frazionamento. La parte vaporizzata sale. A ogni piano si fermano i vapori di un certo tipo, che condensano nei piatti. Dal fondo esce il residuo, detto olio combustibile.



Energia

Petrolio

Composizione

- Colore nero/giallo bruno
- Peso specifico < ps acqua
- Carbonio 80-90%
- Idrogeno 9-15%
- Ossigeno
- Azoto
- Zolfo

Origine

- Masse di plancton
- Formazione rocce sedimentarie
- Trasformazione In idrocarburi
- Formazione trappole

Ricerca

- Bacini sedimentari
- Sismica a riflessione
- Perforazione
  - Pozzo petrolifero
  - Torre Derrik
  - Tubing
  - Albero di natale
- Campo petrolifero
  - Cisterne di decantazione
  - Pompa estrazione
  - Raffineria

Trasporto

- Oleodotto
  - In trincea
  - Su sostegni
- Petroliera
  - Doppio scafo
  - Compartimenti stagni

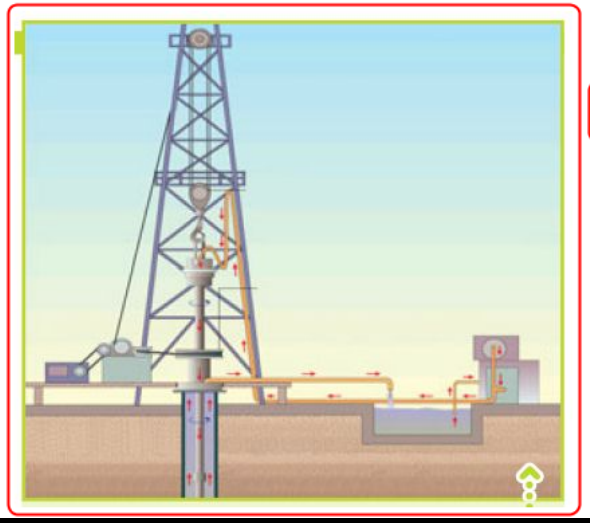
Lavorazione

- Distillazione frazionata
- Riscaldamento a 350°
- Evaporazione
- Torre di distillazione
  - 300° Gasolio
  - 250° Kerosene
  - 200° V. Nafta
  - 120° Benzina
  - 60° Gas
  - Olio combustibile

[redacted]

[redacted]

IL PETROLIO E I SUOI DERIVATI

E' LA FONTE ENERGETICA PIU' UTILIZZATA

- E' FORMATO DA → CON ALTRE SOSTANZE
  - IDROCARBURI
  - IN PICCOLE QUANTITA'
    - OSSIGENO
    - AZOTO
    - ZOLFO
- IL SUO ASPETTO
  - E' UN LIQUIDO OLEOSO
    - DI COLORE
      - NERO-GIALLASTRO
      - CHE
        - NON SI SCIOGLIE IN ACQUA
          - MA
            - VI GALLEGGIA
- SI E' FORMATO GRAZIE A
  - ALLA DECOMPOSIZIONE DI ORGANISMI VIVENTI
    - IN MODO PARTICOLARE
      - ORGANISMI MARINI
    - CHE GRAZIE
      - ALLE TEMPERATIRE ELEVATE
        - ALL'INTERNO
          - DELLA TERRA
            - HANNO FORMATO
              - IDROCARBURI
                - LIQUIDI
                - GASSOSI
- PER ESTRARLO
  - BISOGNA SCAVARE DEI POZZI
    - I GIACIMENTI
      - SI POSSONO TROVARE ANCHE NEL MARE
        - IN QUESTO CASO
          - SI COSTRUISCONO DELLE PIATTAFOME
            - FINO AI 100 METRI DI ALTEZZA
              - VENGONO FISSATE AL FONDALE
            - SOPRA AI 100 METRI
              - LE PIATTAFORME SONO GALLEGGIANTI