



UDA

Impatto ambientale su Procida, Capitale della Cultura



INTRODUZIONE

L'ambiente è l'elemento chiave della vita sulla terra eppure spesso lo trascuriamo. Il Consiglio di classe ha deliberato di sviluppare durante l'anno scolastico un'unità di apprendimento dal titolo "Impatto Ambientale su Procida, Capitale della Cultura: per sensibilizzare gli allievi alle problematiche connesse ad esso, e per creare un momento di collaborazione e di lavoro cooperativo tra gli studenti.

Gli alunni hanno operato nella realtà locale per reperire informazioni riguardanti le attività laboratoriali ed elaborare i dati acquisiti per individuare le problematiche dell'inquinamento ambientale. Essi hanno potenziato le abilità nei diversi ambiti operativi: linguaggio, strumenti tecnologici, statistiche e capacità di ricerca sui libri di testo.



L'inquinamento è un'alterazione dell'ambiente, da parte di elementi inquinanti che danneggiano la superficie terrestre e la sua atmosfera; quest'ultima ne risente molto in quanto l'effetto serra, ovvero un processo naturale e utile alla vita sul nostro pianeta, tende ad assorbire anche alcuni gas inquinanti, che lo amplificano e di conseguenza la temperatura media della Terra aumenta troppo, a ciò è dovuto anche il cambiamento climatico, ma ci arriviamo con calma.

LE CONVENZIONI CHE TUTELANO L'AMBIENTE



Ci sono tre livelli con cui si possono categorizzare le fonti della normativa marina:

- Livello globale che è quasi interamente monopolizzato dall'IMO (International Maritime Organization).
- Livello regionale: "un sistema" di stati divisi in gruppi accomunati da accordi politici, ad esempio l'Unione Europea.
- Livello locale: le azioni di ogni singolo stato che interpreta a proprio modo le norme emanate dagli altri livelli, oppure ne sancisce altre.

Questo non è un ordine gerarchico ma si può intendere meglio come un ordine in base alla severità e alla generalità, le internazionali di norma sono le più generali, cercando di avere un allineamento tra i tre livelli.

L'ONU difficilmente promuove nuove norme in particolari ambiti, come quello della navigazione, dove decide di avvalersi di enti di organizzazione specializzati in quei determinati campi. In campo marittimo le più importanti e rilevanti sono:

- IMO (International Maritime Organization): l'ente di organizzazione più importante e si occupa di tutti gli aspetti di costruzione, conduzione e gestione della nave.
- ILO (International Labour Organization): garantisce condizioni di lavoro, anche in ambito marittimo, dignitose ed eque.
- ITU (International Telecommunication Union): Organizzazione che ha il compito di regolamentare e standardizzare le telecomunicazioni in tutto il mondo.
- WMO (World Meteorological Organization): un ente di organizzazione incaricata di regolamentare i criteri e i metodi attraverso i quali vengono raccolti i dati meteorologici.
- IHO (International Hydrographic Organization): un'organizzazione che definisce gli standard per la raccolta di dati idrografici e le rappresentazioni di questi dati sulle carte, sia elettronica sia tradizionale.

CONVENZIONI PRINCIPALI

- **MLC** (Maritime Labour Convention): una convenzione suddivisa tra Regole e Codice, e suddivisa in 5 titoli, che si occupa del lavoro marittimo e si impegna di assicurare condizioni di lavoro dignitose ai marittimi, e ha la particolarità di essere l'unica convenzione "ibrida" perché è stata fatta con la collaborazione tra IMO e ILO.
- **SOLAS** (Safety Of Life At Sea): la Convenzione internazionale sulla salvaguardia della vita umana in mare, con l'obiettivo di specificare i minimi standard di sicurezza per la costruzione delle navi e per gli impianti di quest'ultima; la SOLAS si compone di 13 articoli dove c'è la parte amministrativa, mentre la parte tecnica è negli annessi rappresentati dai 14 Capitoli.
- **MARPOL** (MARitime POLLution): la Convenzione internazionale per la prevenzione dell'inquinamento da parte delle navi e il suo scopo è quello di tutelare l'ambiente marino stabilendo delle misure preventive contro l'inquinamento; la parte tecnica della MARPOL è contenuta negli annessi e sono 6, ognuno dei quali si occupa di un tipo di prevenzione diversa in base alla causa che provoca inquinamento.
- **STCW** (Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafers): una Convenzione che si occupa della formazione del personale marino, ponendo gli standard di addestramento e certificazione per i marittimi; la parte più importante della STCW è contenuta in un Annesso, diviso in 8 capitoli.

Ci sono poi anche altre convenzioni, ad esempio:

- la **COLREG** (COLLision REGulations): la Convenzione sulle regole per la prevenzione degli abbordi in mare.
- **SAR** (Search And Rescue): la Convenzione sulla Ricerca e il Salvataggio Marittimo



PARAMETRI OCEANOGRAFICI

Gli oceani possono essere definiti come bacini d'acqua salata aventi una profondità media di 4000m. Ci sono tre bacini oceanici principali che occupano circa l'89% dell'acqua presente sulla Terra e il restante 11% è rappresentato da bacini d'acqua minori, come i mari chiusi o semichiusi. Lo studio della morfologia degli oceani, ovvero dell'andamento del fondale, è rappresentabile tramite la curva ipsografica, rappresentabile su un piano avente in ordinata le profondità e in ascissa le percentuali di distribuzione sul pianeta.

I parametri oceanografici principali sono:

- **Capacità termica:** si tratta della costante di proporzionalità tra la quantità di calore fornita ad un corpo e la variazione di temperatura prodotta nel corpo stesso, e l'acqua ha una grande capacità termica, quindi reagisce molto lentamente alle variazioni di temperatura;
- **Calore latente di evaporazione:** cioè il calore per massa unitaria che deve essere trasferito in modo che un corpo subisca un completo cambiamento di fase, ad esempio evaporazione, ma ci possono essere anche dei processi inverai dove il calore va rimosso, ad esempio la liquefazione, o condensazione nel caso dell'acqua;
- **Tensione superficiale:** un parametro legato alla coesione tra le molecole di un fluido nella zona di confine con un'altra sostanza, questo fenomeno influenza la formazione delle onde capillari che sono importanti nella definizione del coefficiente di attrito tra vento e mare, che forma onde più grandi e a sua volta forma corrente di deriva.



ANALISI E STATISTICHE DEI DATI

L'evoluzione dell'aria a Procida

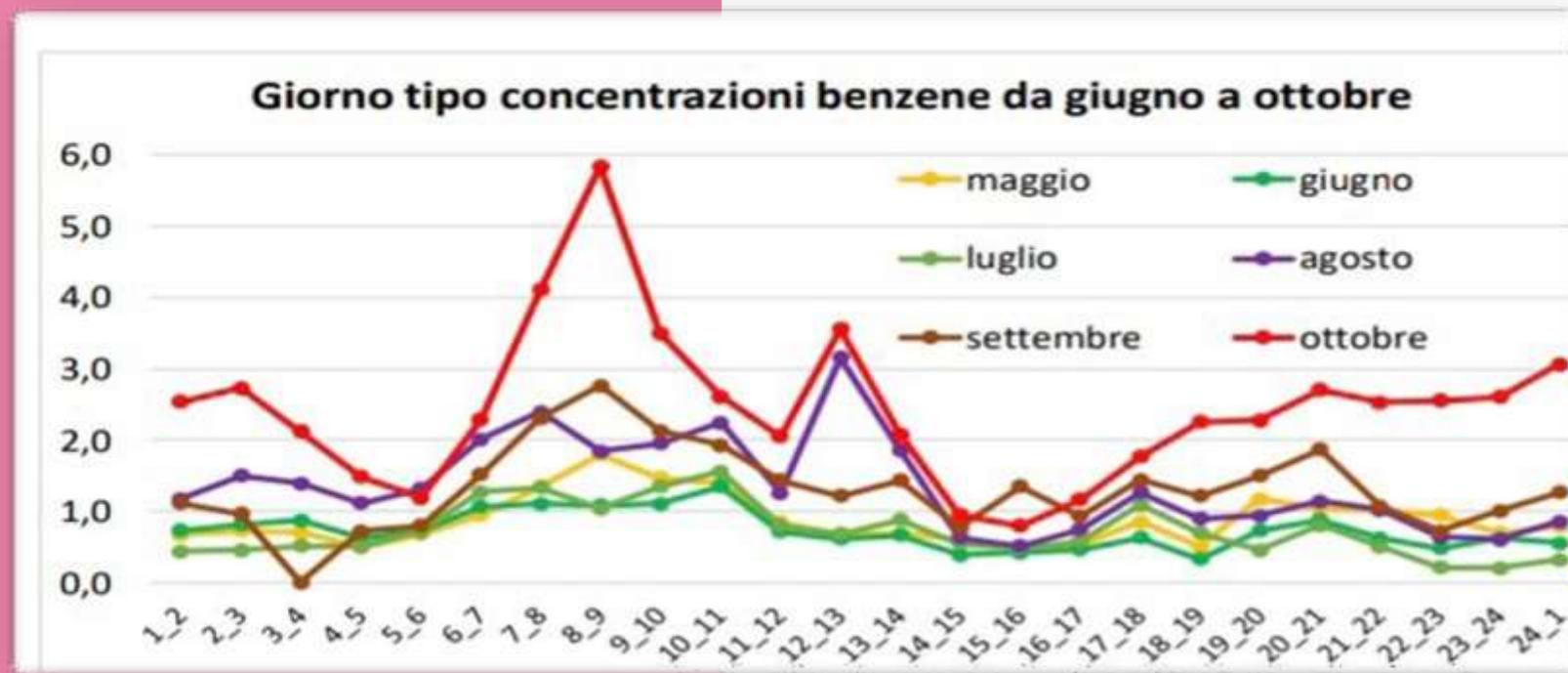
I seguenti dati acquisiti e gentilmente concessi per uso didattico, dal laboratorio mobile di Procida, mostrano l'evoluzione dell'aria sull'isola. Sono presenti grafici in cui il periodo di misurazione è mostrato orizzontalmente, il valore corrisponde alla media mensile in quel momento, ogni linea colorata corrisponde al mese, mentre verticalmente c'è le concentrazioni misurate.

The evolution of the air in Procida

The following data acquired by a mobile laboratory show the evolution of the air in Procida from June to October, and there are graphs in which the measurement period is shown horizontally, and value corresponds to the monthly average at that time, each colored line corresponds to a month, and vertically the measured concentrations.

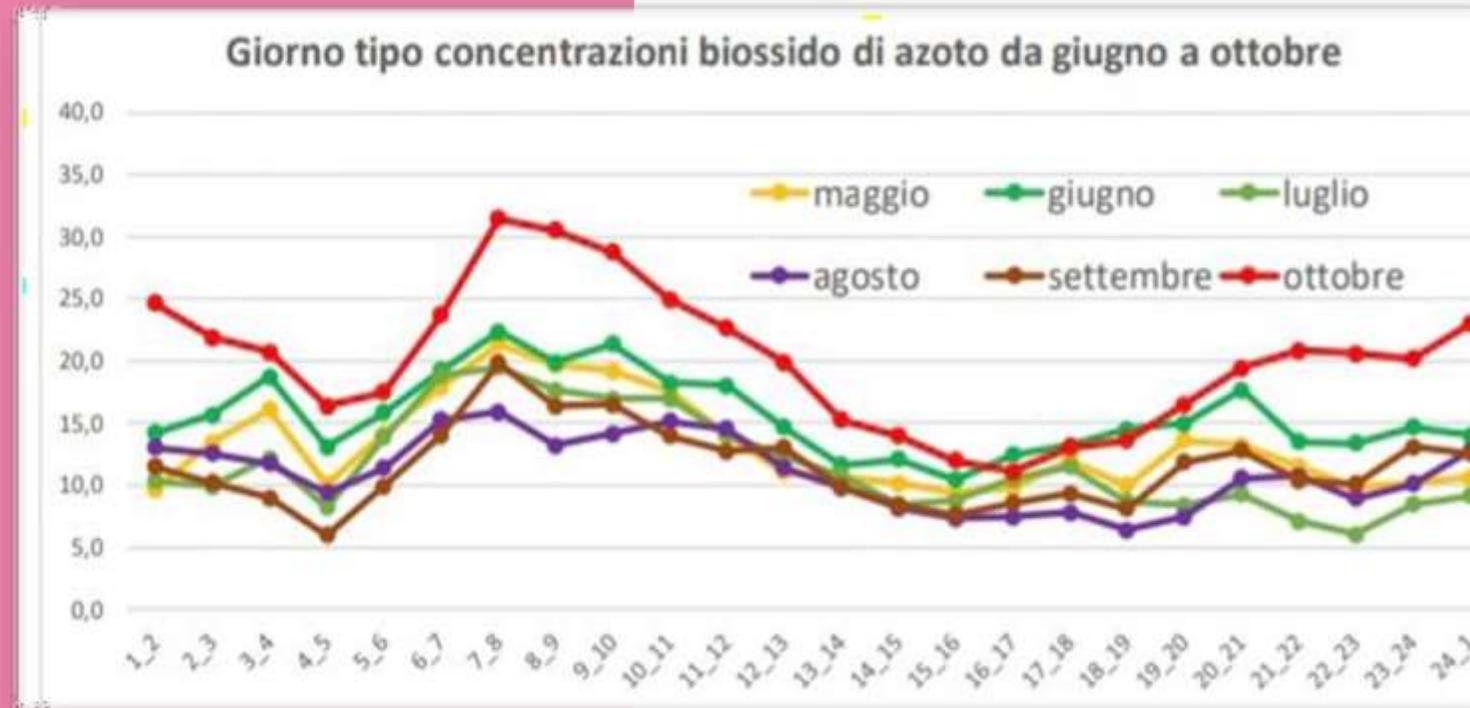
Questo grafico mostra il valore medio del benzene, che è un composto chimico che a temperatura ambiente e pressione atmosferica si presenta sotto forma di liquido volatile incolore altamente infiammabile, con un odore caratteristico, è anche un costituente naturale del petrolio, ma è anche sintetizzato da altri composti chimici presenti nel petrolio stesso

This graph shows the average value of the benzene, which is a chemical compound which at room temperature and atmospheric pressure is in the form of a highly flammable colorless volatile liquid, with a characteristic odor, It is also a natural constituent of petroleum, but it is also synthesized from other chemical compounds present in petroleum itself.



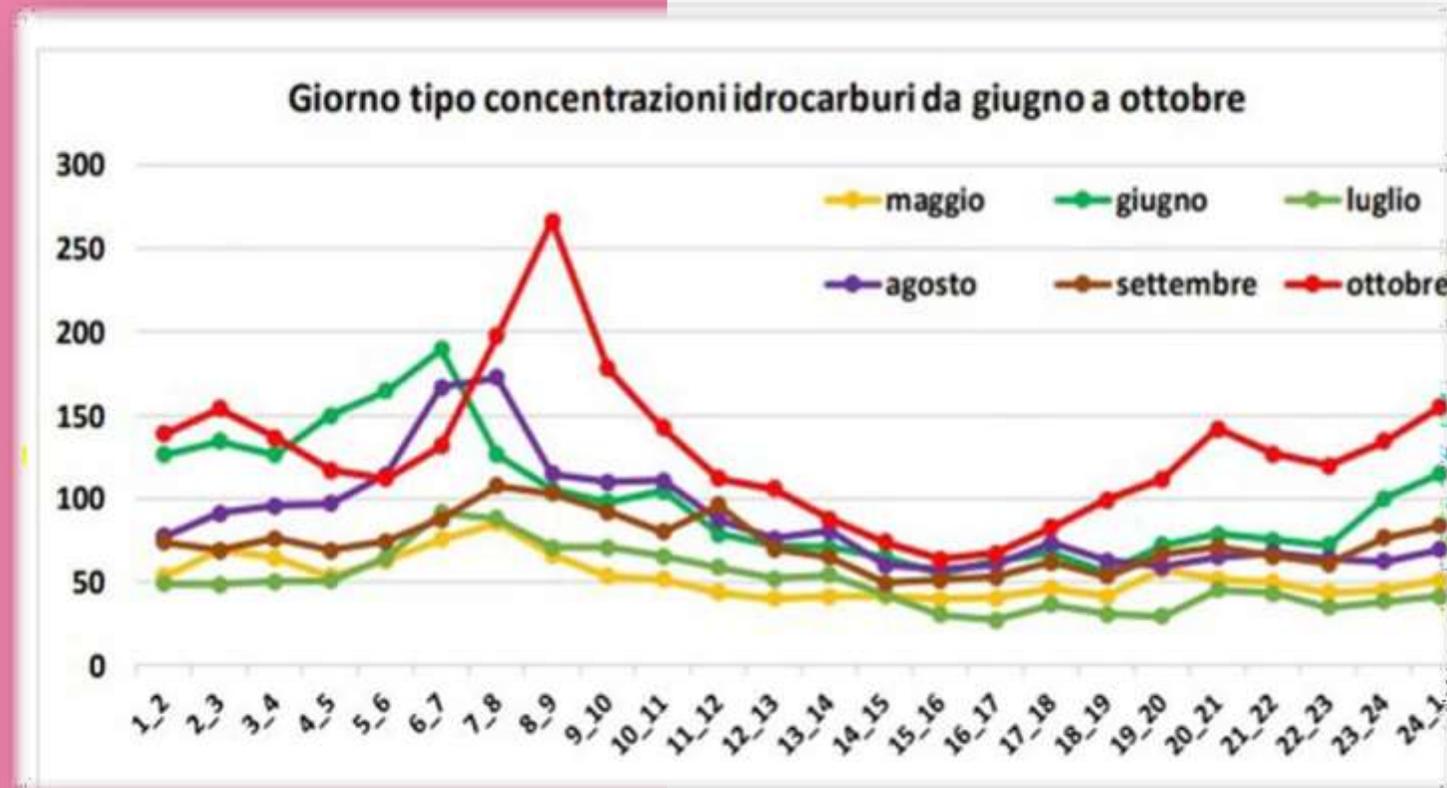
Quest'altro grafico mostra il valore medio del biossido di azoto (NO₂), che è un gas rosso-marrone dall'odore forte e pungente, altamente tossico e irritante. Essendo più denso dell'aria, tende a rimanere a livello del suolo. Il biossido di azoto è un forte agente ossidante e reagisce violentemente con materiali combustibili, mentre in presenza di acqua è in grado di ossidare vari metalli.

This other graph shows the average value of the nitrogen dioxide (NO₂), which is a red-brown gas with a strong and pungent odor, highly toxic and irritating. Being denser than air, it tends to stay at ground level. Nitrogen dioxide is a strong oxidizing agent and reacts violently with combustible and reducing materials while in the presence of water it is capable of oxidizing various metals.



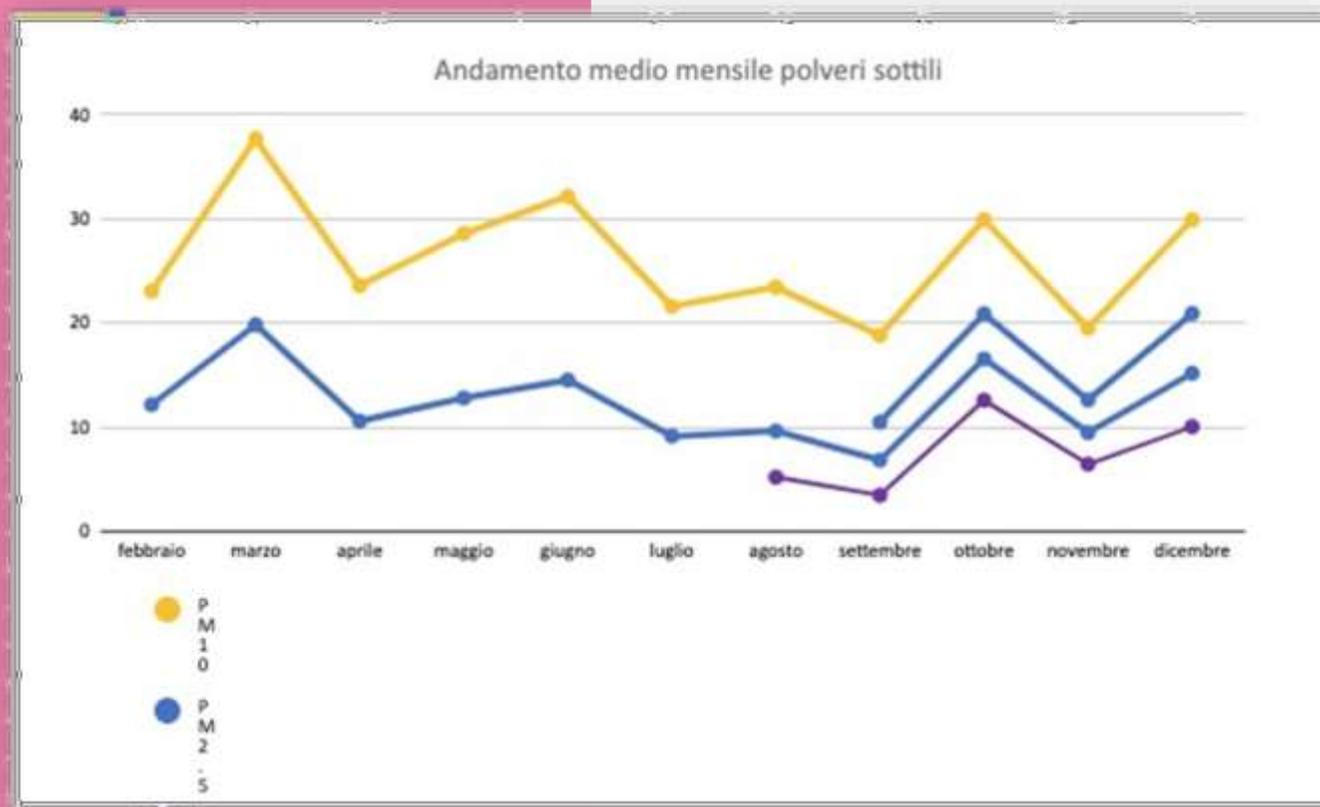
Quest'altro grafico mostra i valori medi degli idrocarburi, che sono qualsiasi composto chimico organico costituito solo da carbonio e idrogeno; liquidi, solidi o gassosi, gli idrocarburi sono ampiamente presenti in natura nel gas naturale, nel petrolio e nel bitume.

The last graph shows the average values of the hydrocarbons, which are any organic chemical compound consisting only of carbon and hydrogen; liquid, solid or gaseous, hydrocarbons occur widely in nature in natural gas, oil and bitumen.



Nel grafico seguente, è riportato l'andamento medio mensile delle polveri sottili, le quali sono un particolato, che nella chimica ambientale indica l'insieme delle sostanze solide o liquide sospese in aria che hanno dimensioni che variano da pochi nanometri a $100\ \mu\text{m}$. Il particolato è uno degli inquinanti più frequenti nelle aree urbane.

The following graph shows the monthly average trend of fine dust, which is a particulate matter, which in environmental chemistry indicates the set of solid or liquid substances suspended in the air that have dimensions ranging from a few nanometers to $100\ \mu\text{m}$. Particulate matter is one of the most frequent pollutants in urban areas.



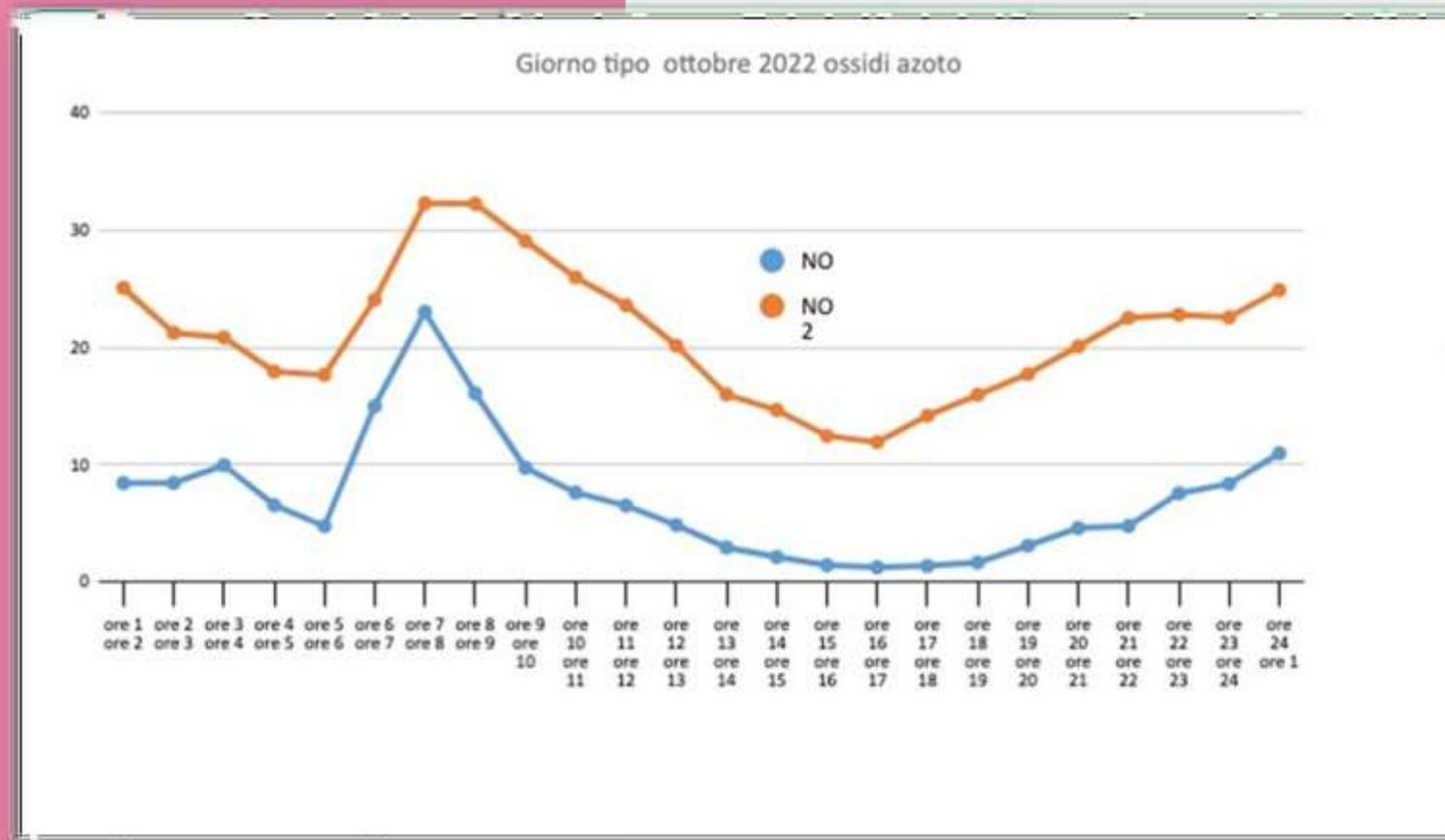
Il prossimo grafico, mostra la concentrazione tipica giornaliera del benzene e del CO nell'aria, in un arco di tempo considerato da agosto a ottobre.

The next graph shows the typical daily concentration of benzene and CO in the air, in a period considered from August to October.



L'ultimo grafico mostra il valore degli ossidi di azoto(i quali sono gas incolore ed inodore, che si formano in qualsiasi processo di combustione in cui si impiega l'aria come comburente), in tutti gli orari dei giorni d'ottobre.

The last graph shows the value of nitrogen oxides (which are colorless and odorless gases, which are formed in any combustion process in which air is used as an oxidizer), at all times of the day in October.





L'inquinamento dell'ambiente marino è causato da sostanze nocive provenienti dalla terraferma, dalle navi, dall'atmosfera e anche dagli stessi fondali.

In particolare, gli idrocarburi rappresentano una delle forme di inquinamento più nocive di tutte perché queste molecole:

- uccidono il plancton vegetale che vive negli strati oceanici superficiali e che partecipa per più del 50% alla complessiva produzione mondiale di ossigeno.
- Compromettono la quantità e la qualità dei prodotti ittici, risorsa alimentare vitale per l'umanità.

Stimare la quantità di idrocarburi riservata ogni anno in mare molto difficile perché possono subire brusche imprevedibili fluttuazioni in peggio, basti pensare che mentre si stima che la quantità di idrocarburi servati ogni anno nei mari di tutto il mondo si aggiri sui 4 milioni di tonnellate, solo con il disastro incidente occorso alla piattaforma *Deepwater Horizon*, (Golfo del Messico, luglio 2010) si è verificata una fuoriuscita di petrolio greggio stimata addirittura di poco inferiore al milione di tonnellate.

Si può grosso modo stimare che gli idrocarburi riservati in mare abbiano la seguente provenienza:

- 50% da scarichi civili e industriali
- 18% da normale navigazione marittima
- 13% dall'atmosfera
- 11% da sorgenti naturali
- 6% da sinistri marittimi
- 2% da perforazioni off-shore



La prevenzione dell'inquinamento ambientale da parte delle navi è regolamentata dalla

International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, in breve **MARPOL**, adottata dall'**IMO** il 2 novembre 1973.

La Convenzione MARPOL si applica a:

- tutte le navi che battono la bandiera di uno Stato membro della Convenzione o che operano all'interno della sua giurisdizione
- imbarcazioni di qualsiasi tipo che operano nell'ambiente marino, tra cui aliscafi, veicoli a cuscino d'aria, sommergibili, natanti e piattaforme fisse o galleggianti.

La MARPOL consta di **20 articoli** e **6 Annessi**:

- **Annesso 1** – norme per l'inquinamento da oli minerali (in vigore dal 2 ottobre 1983);
- **Annesso 2** – norme per la prevenzione dell'inquinamento da sostanze liquide nocive (in vigore dal 2 ottobre 1987);
- **Annesso 3** – norme per la prevenzione dell'inquinamento da sostanze inquinanti trasportate per mare in imballaggi (in vigore dal 1 luglio 1992);
- **Annesso 4** – norme per la prevenzione dell'inquinamento da liquami scaricati dalle navi (in vigore dal 27 settembre 2003);
- **Annesso 5** – norme per la prevenzione dell'inquinamento da rifiuti solidi scaricati dalle navi (in vigore dal 31 dicembre 1988);
- **Annesso 6** – norme per la prevenzione dell'inquinamento atmosferico da scarichi dei motori marini (in vigore dal 19 maggio 2005).