

# VAL-RTEC-IND: le attività sui combustibili

*L'evoluzione qualitativa dei carburanti e lo sviluppo di soluzioni alternative «low carbon»*

*ISPRA. Webinar. 05/12/2024*

Ing. Romualdo Marrazzo

Servizio Rischi e Sostenibilità Ambientale delle Tecnologie, delle Sostanze Chimiche, dei Processi Produttivi e dei Servizi Idrici e per le Ispezioni (VAL-RTEC)

ISPRA - Istituto Nazionale per la Protezione e la Ricerca Ambientale



## Programma e temi

1. Attività VAL-RTEC-IND: compiti istituzionali in attuazione del D.Lgs. 105/2015
2. Il coordinamento tecnico scientifico (CTS) su «Analisi degli impatti e rischi tecnologici dei combustibili»
3. La sicurezza industriale per affrontare i rischi emergenti nella transizione energetica

# 1. Attività VAL-RTEC-IND: compiti istituzionali in attuazione del D.Lgs. 105/2015

## Organo tecnico nazionale previsto dal D.Lgs. 105/2015

ISPRA, mediante la sezione VAL-RTERC-IND, «Analisi Integrata dei Rischi Industriali» è coinvolta ed impegnata nelle valutazioni e nei controlli di sicurezza e ambientali, afferenti ai rischi industriali

Ruolo nazionale quale organo tecnico in supporto del MASE nella implementazione delle direttive “Seveso” (da ultimo: D. Lgs. 105/2015).

*Sviluppo di criteri e metodologie per l'analisi della sicurezza di sistemi industriali complessi, per la valutazione delle conseguenze di incidenti rilevanti, per la valutazione integrata del rischio industriale ed ambientale nelle aree critiche per concentrazione di attività e sostanze pericolose*

## Le attività di controllo dei rischi industriali

- Definizione dei **contenuti tecnici di norme e decreti** correlati
- Predisposizione **dell'Inventario nazionale degli stabilimenti Seveso** ed altri DB connessi a tale ambito
- **Ispezioni SGS-PIR su stabilimenti SS** su base regolare e a seguito di IR
- **Supporto per attività internazionali** (EU, OECD, OSCE)
- **Coordinamento e indirizzo di ARPA nell'ambito del SNPA**
- **Collaborazione con altre autorità** competenti per i RIR (MI – VVF; DPC; MIT), nell'ambito del **Tavolo di Coordinamento Seveso**

## Le attività di ispezione e controllo

Predisporre, di concerto **con il MI-CNVVF**, il **piano triennale delle ispezioni sui SGS-PIR** degli stabilimenti Seveso

Effettua le **ispezioni** ordinarie e post-incidente

Organizza, predisporre e svolge, su base regolare, **attività di formazione, per ispettori nazionali Seveso**, rivolte a funzionari di SNPA, INAIL, CNVVF, AA.CC.

## Inventario nazionale stabilimenti Seveso

Procede alla predisposizione, implementazione e **gestione dell'inventario nazionale degli stabilimenti, basato sulle notifiche** (art. 13 e all. 5 D.Lgs. 105/2015), e relativi data base, ivi inclusi quelli sugli esiti di valutazione dei **RdS, sulle ispezioni, sui pareri di compatibilità e sui PEE**

Fornisce ai gestori, alle AA.CC., stakeholders, **supporto per la risoluzione di questioni relative all'inventario degli stabilimenti**, alla interpretazione **normativa**, alle caratteristiche di pericolosità delle **sostanze** presenti

Prevista una specifica **attività di istruttoria per la “esclusione sostanze”**, in ottemperanza ai dettami dell'art. 4 del D.Lgs. 105/2015

# La sezione B del Modulo di Notifica Seveso

## □ Parte 2 = Sostanze specificate

□ 48 voci – per queste sostanze si applicano solo le soglie di parte 2

| PARTE 2   |                         |   |                               |
|---|-------------------------|---|-------------------------------|
| Sostanze pericolose specificate                               |                         |   |                               |
| Colonna 1   | Numero CAS <sup>1</sup> | Colonna 2   | Colonna 3                     |
| Sostanze pericolose   |                         | Quantità limite (tonnellate) ai fini dell'applicazione dei: |                               |
|   |                         | Requisiti di soglia inferiore                               | Requisiti di soglia superiore |
| 1. Nitrato d'ammonio (cfr. nota 13)                           | —                       | 5000  | 10000                         |
| 2. Nitrato d'ammonio (cfr. nota 14)                           | —                       | 1250  | 5000                          |
| 3. Nitrato d'ammonio (cfr. nota 15)                           | —                       | 350   | 2500                          |
| 4. Nitrato d'ammonio (cfr. nota 16)                           | —                       | 10  | 50                            |
| 5. Nitrato di potassio (cfr. nota 17)                         | —                       | 5000  | 10000                         |
| 6. Nitrato di potassio (cfr. nota 18)                         | —                       | 1250  | 5000                          |
| 7. Pentossido di arsenico, acido (V) arsenico e/o suoi sali   | 1303-28-2               | 1   | 2                             |
| 8. Triossido di arsenico, acido (III) arsenioso e/o suoi sali | 1327-53-3               |   | 0.1                           |
| 9. Bromo  | 7726-95-6               | 20  | 100                           |
| 10. Cloro   | 7782-50-5               | 10  | 25                            |

| Colonna 1  | Numero CAS <sup>1</sup> | Colonna 2 | Colonna 3 |
|--|-------------------------|-----------|-----------|
| 33. Le seguenti sostanze CANCEROGENE, o le miscele contenenti le seguenti sostanze cancerogene, in concentrazioni superiori al 5 % in peso:<br><br>4-Aminobifenile e/o suoi sali, benzotricloruro, benzidina e/o suoi sali, ossido di bis(clorometile), ossido di clorometile e di metile, 1,2-dibromoetano, solfato di dietile, solfato di dimetile, cloruro di dimetilcarbamoile, 1,2-dibromo-3-cloropropano, 1,2-dimetildiazina, dimetilnitrosammina, triammediesametilfosforica, idrazina, 2-naftilammina e/o suoi sali, 4-nitrodifenile e 1,3-propansultone | —                       | 0.5       | 2         |
| 34. Prodotti petroliferi e combustibili alternativi<br><br>a) benzine e nafta,<br><br>b) cheroseni (compresi i jet fuel),<br><br>c) gasoli (compresi i gasoli per autotrazione, i gasoli per riscaldamento e i distillati usati per produrre i gasoli)<br><br>d) oli combustibili densi<br><br>e) combustibili alternativi che sono utilizzati per gli stessi scopi e hanno proprietà simili per quanto riguarda l'inflammabilità e i pericoli per l'ambiente dei prodotti di cui alle lettere da a) a d)  | —                       | 2500      | 25000     |

**N.B. quantità in notifica non corrispondono ai volumi immessi sul mercato!!!**

## 2. Il coordinamento tecnico scientifico (CTS) su «Analisi degli impatti e rischi tecnologici dei combustibili»

# Analisi degli impatti e rischi tecnologici dei combustibili

Analisi dei processi volti a **ridurre gli impatti ambientali e i rischi tecnologici** derivanti dalla **produzione ed utilizzazione dei combustibili**

- *Assicura la caratterizzazione, il monitoraggio e l'analisi della qualità ambientale, degli impatti e della sostenibilità della produzione ed utilizzazione dei combustibili, anche con riferimento all'intero ciclo di vita dei relativi impianti e per la prevenzione dei rischi tecnologici*
- *Sviluppa studi ed analisi dei processi innovativi volti a ridurre gli impatti ambientali ed i consumi energetici*
- *Cura le relazioni annuali sulle caratteristiche e sul monitoraggio della qualità dei combustibili liquidi, per autotrazione, benzine e diesel*

## Riferimenti Normativi «autotrazione»

### **Art. 7 comma 1 del DLgs 21 marzo 2005 n°66 e s.m.i.**

*“L'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale, di seguito denominato:«ISPRA», pubblica annualmente sul proprio sito internet i dati relativi alla qualità di benzina e combustibile diesel commercializzati nell'anno precedente, sulla base di quanto previsto dalle norme di cui all'articolo 10, comma 2.”*

### **Art. 7 comma 2 del DLgs 21 marzo 2005 n°66 e s.m.i.**

*“Entro il 31 agosto di ogni anno, il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare trasmette alla Commissione europea, nel formato previsto dalle pertinenti norme tecniche europee, i dati relativi alla qualità ed alla quantità di benzina e di combustibile diesel in distribuzione nell'anno civile precedente, sulla base di una relazione elaborata dall'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale (di seguito ISPRA). Tale relazione, da trasmettere al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare entro il 30 giugno di ogni anno...”*

## Riferimenti Normativi «tenore zolfo»

### **Art. 298 comma 2-bis del DLgs 3 aprile 2006 n°152 e s.m.i.**

*“Entro il 30 giugno di ciascun anno il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare invia alla Commissione europea, sulla base di una relazione trasmessa dall'ISPRA entro il mese precedente, un rapporto circa il tenore di zolfo dell'olio combustibile pesante, del gasolio e dei combustibili per uso marittimo utilizzati nell'anno civile precedente...”*

# Relazione Annuale sulla qualità dei combustibili per autotrazione prodotti, importati e commercializzati

- Dati **trimestrali** inviati dai gestori degli impianti di produzione sui **volumi di benzina e diesel** prodotti o importati e sulle relative **specifiche ecologiche**
- Dati relativi agli **accertamenti** svolti sulle caratteristiche della **benzina e del combustibile diesel** dagli Uffici **dell'Agenzia delle Dogane** e dei Monopoli
- Dati relativi al **monitoraggio delle caratteristiche** della **benzina** e del combustibile **diesel** in distribuzione **nell'anno precedente**
- Dati sui **quantitativi di benzina** e di combustibile **diesel** in distribuzione **nell'anno precedente** inviati dal Ministero dello **sviluppo economico**



# Relazione annuale sul tenore di zolfo dell'olio combustibile pesante, del gasolio e dei combustibili per uso marittimo



- Dati relativi ai **quantitativi di combustibili liquidi** prodotti e importati dai gestori degli **impianti di produzione, depositi fiscali e grandi impianti di combustione**
- Dati relativi ai controlli sul **tenore di zolfo** effettuati dai **laboratori** chimici dell'Agenzia delle **Dogane e dei Monopoli**
- Dati relativi ai **controlli sul tenore di zolfo** effettuati a bordo delle **navi dalla Guardia Costiera**

# Relazione sulle attività dei Coordinamenti per i cicli produttivi

Le attività dei cicli produttivi VAL-RTEC:

1. Attività di “**Servizi Idrici**”
2. Attività di “**Sviluppo delle BAT**”
3. Attività di “**Analisi degli impatti e rischi tecnologici dei combustibili**”
4. Attività su “**Area a caldo impianto siderurgico di Taranto**”

*Analisi, caratterizzazione e monitoraggio degli impatti di servizi idrici, utilizzo migliori tecniche disponibili, produzione e utilizzazione dei combustibili, dell'area a caldo siderurgico di Taranto*

Lo studio dei cicli produttivi e le attività relative sono il necessario fondamento per poter **mantenere una leadership tecnico scientifica nell'ambito di vigilanza e controllo ambientali** previsti dai provvedimenti autorizzativi **AIA** e dalla normativa di **prevenzione degli incidenti rilevanti** in stabilimenti industriali



### 3. La sicurezza industriale per affrontare i rischi emergenti nella transizione energetica

## «Seminar on the global energy transition: Strengthening industrial safety to address emerging risks». UNECE. 27/11/2024. Geneve (CH)

Migliorare la **comprensione** da parte dei governi dei **rischi industriali e ambientali** legati alla **decarbonizzazione e alla transizione** energetica

Identificare i **rischi principali delle sostanze** pericolose, dei **processi** e degli **impianti** industriali utilizzati per la **transizione** energetica

Informare sulle **leggi e le politiche** nazionali in atto per affrontare tali rischi, delineando **lacune** e supportando i **paesi nello sviluppo** industriale

Stabilire **l'agenda per la cooperazione** internazionale e lo **sviluppo** di standard e approcci in ambito **CoP-Convenzione TEIA** (*Conference of the Parties to the Convention on the Transboundary Effects of Industrial Accidents*)



### 3. Draft programme

**Seminar moderator:** *Torill Tandberg, Specialist Director, International Relations, Directorate for Civil Protection, Norway; outgoing Chair of the Conference of the Parties and outgoing Chair of the Bureau's Small Group on Industrial Safety of the Energy Transition (ISET-SG)*

#### Session 1 – Setting the stage (10:20–10:35am)

- > Welcoming *Torill Tandberg, Specialist Director, International Relations, Directorate for Civil Protection, Norway*
- > Keynote: Decarbonization and the energy transition in a fast-changing world economy and industrial safety aspects *Luisa Samarelli, Deputy Head of Unit, Industrial Emissions and Safety, Directorate-General for the Environment, European Commission*

#### Session 2 – Interlinkages between industrial safety and the energy transition (10:35–11:10am)

- > Emerging challenges and trends for industrial safety in decarbonization agendas and UNECE ISET-SG survey results *Joseph Orangias, Environmental Affairs Officer, Secretariat of the Industrial Accidents Convention, United Nations Economic Commission for Europe (UNECE) TBC, UNECE*
- > Understanding hydrogen fuel risks: Joint work by the Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) and European Commission Joint Research Centre *Eeva Leinela, Head of Chemical Accidents Programme, Environment Directorate, Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)*
- > Overview of emerging risks and risk governance of energy technologies at industrial facilities *Valerio Cozzani, Department Head of Civil, Chemical, Environmental and Materials Engineering, Professor of Chemical Engineering, University of Bologna*

#### Questions and discussion

#### Session 3 – Emerging industrial safety hazards and risks in the energy transition (11:10am–12:50pm)

- A. Lifecycle of critical minerals for energy and battery technology**
  - > Decision-making on permits for dangerous chemical facilities: The case of nickel production plants *Anna Pääkkönen, Senior Officer, Industrial Processes, Safety and Chemicals Agency (Tukes), Finland*
  - > Regulating mining and processing of critical minerals for renewable energy and battery technology and subsequent tailings *Aidar Abdualiyev, Deputy Chair, Committee on Environmental Regulation and Control, Ministry of Ecology and Natural Resources, Kazakhstan*
- B. Large-scale battery energy storage systems (BESS)**
  - > Risks of battery energy storage systems (BESS) and the development of a regulatory framework to prevent accidents *Anne-Cécile Rigail, Director of Industrial Risks and Pollution, Ministry of Ecological Transition and Territorial Cohesion, France*

#### Questions and discussion

- C. Carbon capture and storage technology**
  - > Major accident scenarios and hazard zones for the storage of carbon dioxide and its transport in pipelines *Raphaël Gonzalez, Prevention of Major Accidents and Earthquake Mitigation, Federal Office for the Environment (FOEN), Switzerland*
- D. Hydrogen and ammonia**
  - > Assessing the risks of new establishments containing hydrogen and/or ammonia for energy purposes *[TBC]*

- > Regulations, codes and standards for enabling the safe deployment of hydrogen technologies *Gill Smart, Team Lead of Chemicals & Land Use Planning, Health and Safety Executive (HSE), United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland*

#### E. Electrification and decarbonization of energy-intensive industrial facilities/processes

- > Using hydrogen in high-polluting industrial sectors and abandoning non-renewable resources *Romualdo Marrazzo, Service for Risks and Environmental Sustainability of Technologies, Chemical Substances, Production Processes and Water Services and for Inspections, National Institute for Environmental Protection and Research (ISPRA), Italy*

#### Questions and discussion

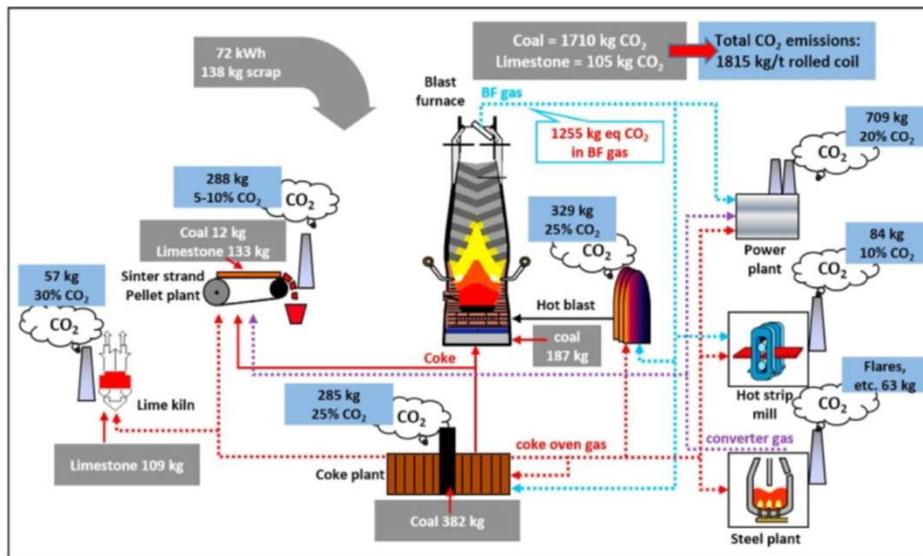
#### Session 4 – The way forward for ISET (12:50–1:00pm)

- > The way forward and final remarks *Torill Tandberg, Specialist Director, International Relations, Directorate for Civil Protection, Norway*

**Utilizzo dell'idrogeno in settori industriali altamente inquinanti e abbandono delle risorse non rinnovabili**

# Industrie altamente inquinanti: la produzione integrata dell'acciaio

## Il ciclo basato sul carbone-coke «Altoforno-Forno a Base Ossigeno» (BF-BOF)



Schema del ciclo di produzione dell'acciaio BF-BOF con emissioni di CO<sub>2</sub> nelle diverse fasi

- BF-BOF richiede da 20 a 30 GJ di energia per produrre una tonnellata di acciaio con un'emissione totale di CO<sub>2</sub> di 1,8-2,2 tonnellate di CO<sub>2</sub>/t

Materia prima

Fasi del processo

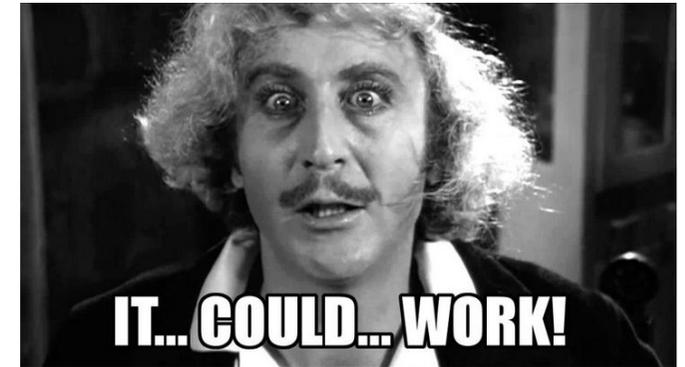
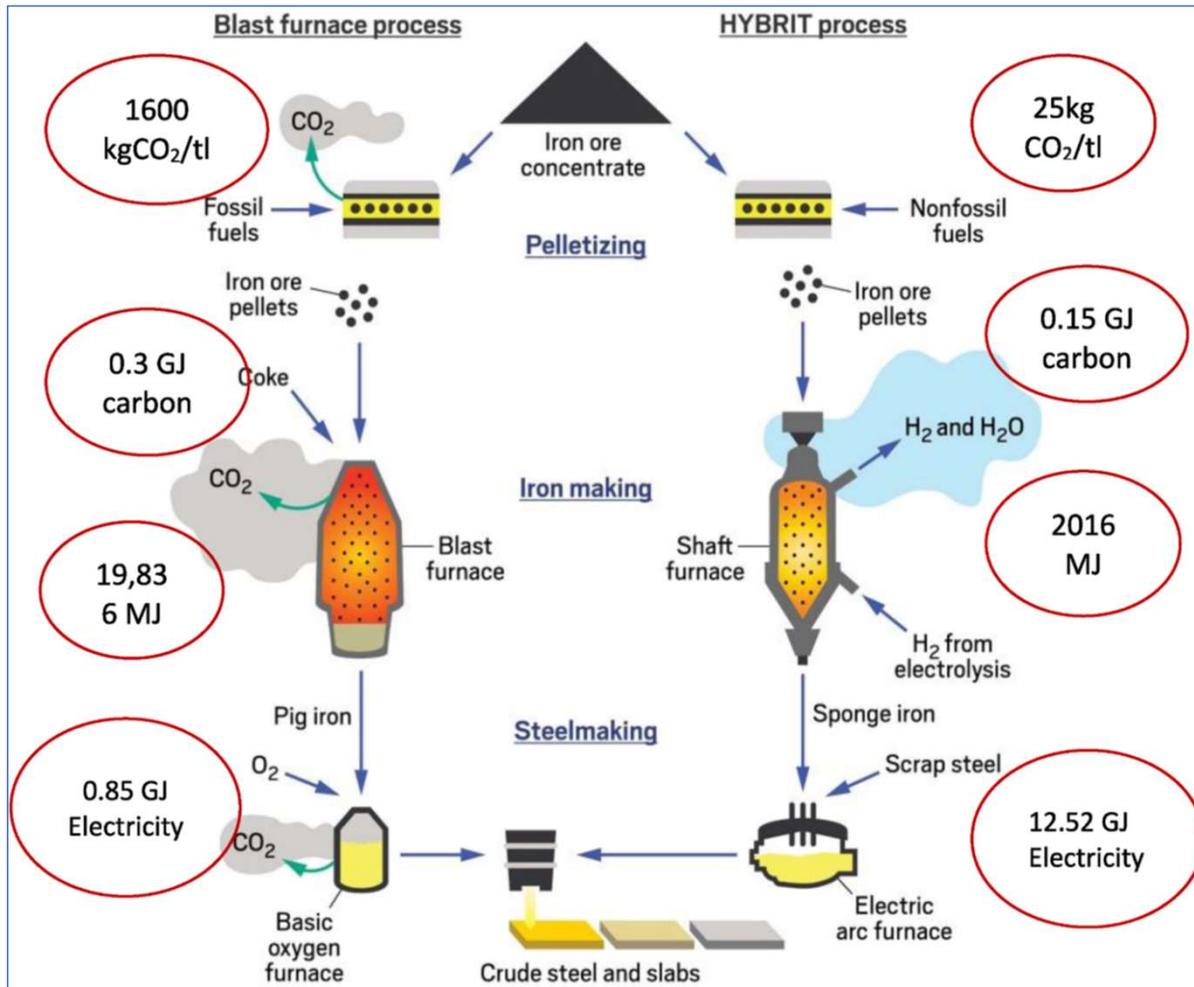
Produzione di calore ed energia

Produzione di rifiuti

Polvere  
 IPA  
 Benzene  
 Diossine e furani  
 Metalli pesanti  
 Ossidi di Azoto  
 Ossidi di Zolfo  
 CO<sub>2</sub> (EFFETTO SERRA)

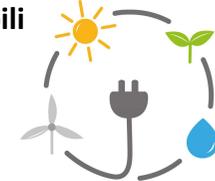
(Suopajarvi et al., 2018, Use of biomass in integrated steelmaking –status quo, future needs and comparison to other low-CO<sub>2</sub> steel production technologies. Applied Energy 213, 384–407)

# Tecnologie sostenibili per la produzione di acciaio

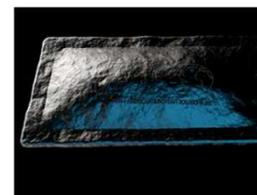


Idrogeno

Energia elettrica da fonti rinnovabili



Rottami di acciaio



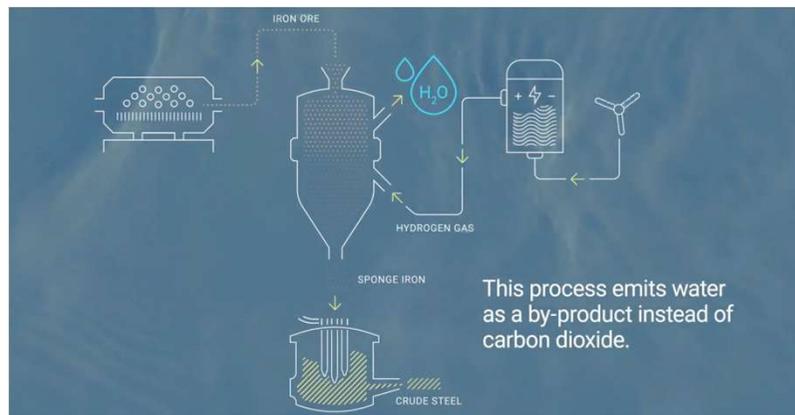
Ferro spugnoso (pre-ridotto/DRI)

(Pei et al., 2020. Toward a fossil free future with hybrit: development of iron and steelmaking technology in Sweden and Finland. Metals 10 (7), 972; Hybrit, 2022)

# Acciaio verde: una sfida tecnica ed economica



**Pellet di ossido di ferro prodotti senza combustibili fossili**



**Idrogeno prodotto da fonti rinnovabili**



L'acciaio è definito **GREEN** quando l'intero processo produttivo è condotto senza l'utilizzo di combustibili fossili

L'acciaio **GREEN** da forno ad arco elettrico (EAF) necessita di elettricità ottenuta da fonti rinnovabili

Per produrre acciaio **GREEN** sono necessari rottami e ferro pre-ridotto (DRI-Direct Reduction of Iron ore) ottenuti utilizzando solo idrogeno (H<sub>2</sub>)



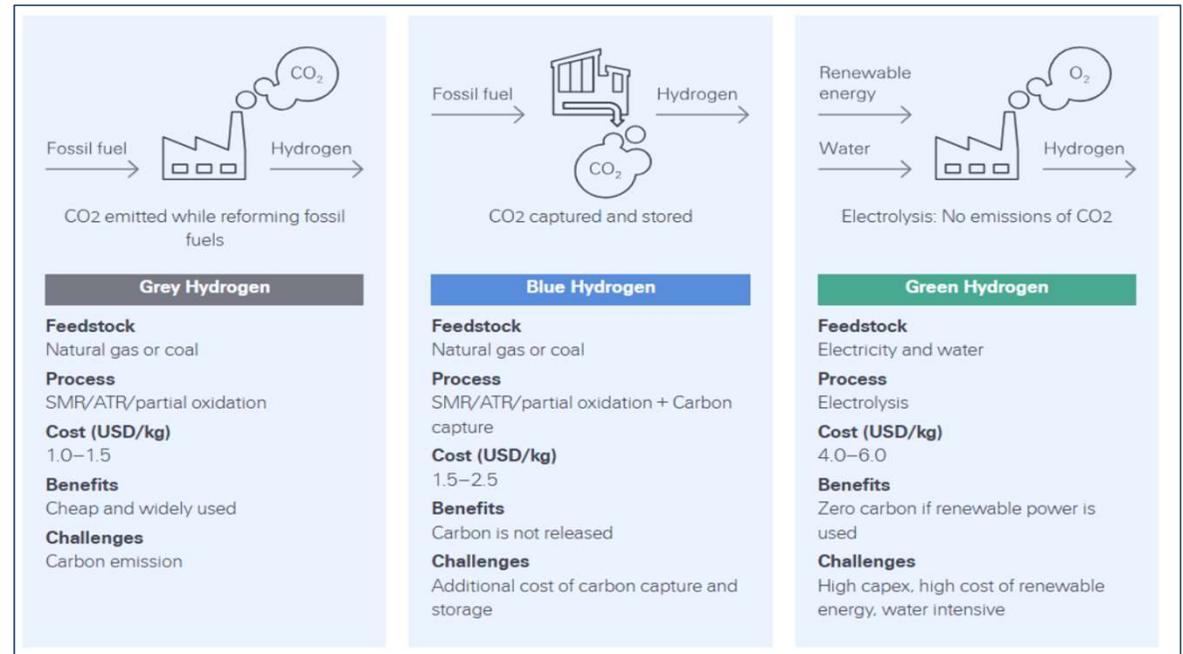
*(natura endotermica del processo di riduzione dell'H<sub>2</sub>)*

Per produrre acciaio **GREEN**, viene utilizzato solo l'idrogeno prodotto dall'elettrolisi dell'acqua (H<sub>2</sub>O)

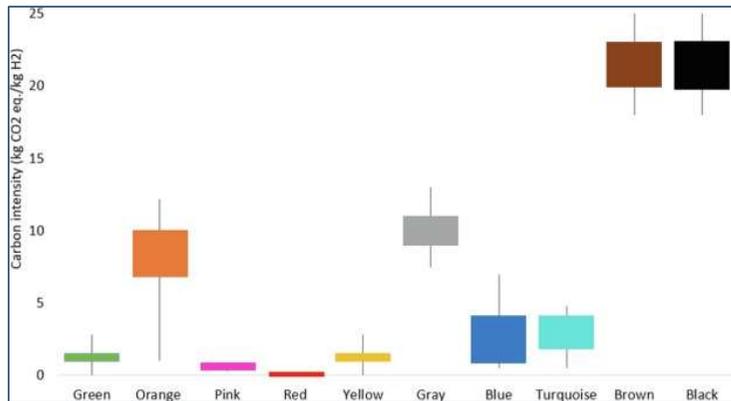
Per produrre idrogeno **GREEN** dall'elettrolisi dell'acqua, sono necessarie acqua ed elettricità generate da fonti rinnovabili

# I colori dell'idrogeno

| Colour      | Fuel                  | Process                         | Products   |
|-------------|-----------------------|---------------------------------|--|
| Brown/Black | Coal                  | Steam reforming or gasification | H <sub>2</sub> + CO <sub>2</sub> (released)              |
| White       | N/A                   | Naturally occurring             | H <sub>2</sub>   |
| Grey        | Natural Gas           | Steam reforming                 | H <sub>2</sub> + CO <sub>2</sub> (released)              |
| Blue        | Natural Gas           | Steam reforming                 | H <sub>2</sub> + CO <sub>2</sub> (% captured and stored) |
| Turquoise   | Natural Gas           | Pyrolysis                       | H <sub>2</sub> + C (solid)                               |
| Red         | Nuclear Power         | Catalytic splitting             | H <sub>2</sub> + O <sub>2</sub>                          |
| Purple/Pink | Nuclear Power         | Electrolysis                    | H <sub>2</sub> + O <sub>2</sub>                          |
| Yellow      | Solar Power           | Electrolysis                    | H <sub>2</sub> + O <sub>2</sub>                          |
| Green       | Renewable Electricity | Electrolysis                    | H <sub>2</sub> + O <sub>2</sub>                          |



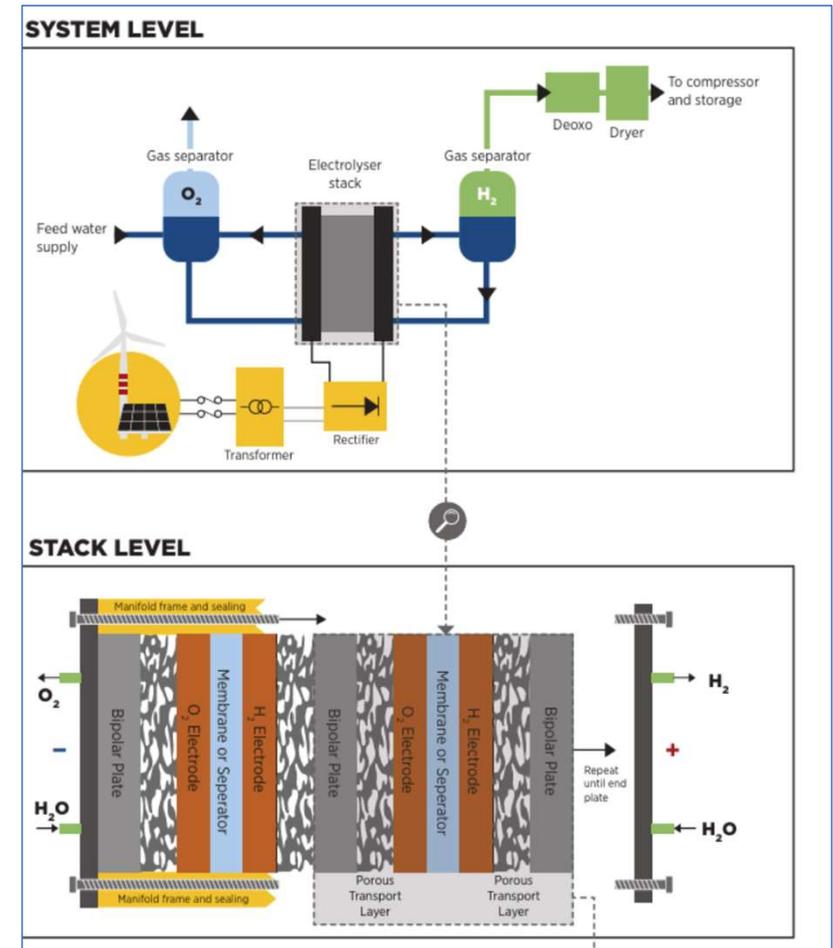
- La **fonte primaria** di produzione di idrogeno è attualmente il **gas naturale (CH<sub>4</sub>)** – 3/4 della produzione annuale di idrogeno mondiale
- Attualmente, **meno dello 0,1%** della produzione globale di idrogeno proviene dall'elettrolisi **dell'acqua**
- Non tutta l' **elettricità necessaria per generare H<sub>2</sub>** dall'elettrolisi **dell'acqua** proviene da fonti rinnovabili ma da **centrali termoelettriche**



(Incer-Valverde et al., "Colors" of hydrogen: Definitions and carbon intensity, Energy Conversion and Management, Volume 291, 2023)

# Lo schema tipico della produzione di H2 tramite elettrolisi

- L' elettrolizzatore è composto da **pile** dove la **separazione dell'idrogeno dall'ossigeno** avviene all'interno della **cella elettrolitica**
- Un tipico **impianto di elettrolisi** comprende:
  - *Sezione di raffreddamento*
  - *Sezione di condizionamento dell'idrogeno (purificazione, compressione)*
  - *(Generatore) e trasformatore elettrico*
  - *Sezione trattamento acqua*
  - *Tubazioni per idrogeno e ossigeno*
- L'**acqua** viene immessa nell'impianto tramite **pompe e per gravità**



## Comitato centrale per la sicurezza tecnica della transizione energetica e per la gestione dei rischi connessi ai cambiamenti climatici

**Organismo** tecnico, consultivo e proattivo sulle problematiche di sicurezza tecnica relative a sistemi e **impianti alimentati a idrogeno**, tra cui celle a combustibile, gas naturale liquefatto e accumulo elettrochimico di energia, sistemi innovativi di produzione di energia elettrica e **soluzioni adottate per contrastare il rischio connesso ai cambiamenti climatici** e al risparmio energetico

- Individua **criteri e linee guida** per la valutazione degli **standard tecnici di sicurezza**, tenendo conto anche dell'evoluzione **dei rischi** dei sistemi e degli impianti
- Propone e coordina **studi, ricerche, progetti e sperimentazioni** in collaborazione con altre amministrazioni, istituti, enti e aziende

## La norma tecnica antincendio sugli impianti a idrogeno

Decreto Ministeriale 7/7/23 “Regola tecnica di prevenzione incendi per l’individuazione delle **metodologie di analisi dei rischi e delle misure di sicurezza antincendio** da adottare per la progettazione, la costruzione e l’esercizio degli impianti di produzione **di idrogeno** mediante **elettrolisi e dei relativi sistemi di accumulo**”

- ✓ **Raggiungimento** degli obiettivi del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) garantendo i principali **requisiti di sicurezza**
- ✓ **Esperienza** operativa, **prove** sperimentali e confronto con professionisti e aziende
- ✓ **Misure** da adottare per garantire un **adeguato livello di sicurezza** in caso di **incendio**

## L'idrogeno come vettore energetico: conclusioni e ulteriori sviluppi

- ❑ La scelta tecnologica della produzione di H<sub>2</sub> deve essere basata sulle risorse disponibili e sugli obiettivi energetici specifici
  - ✓ Vettore energetico chiave per la transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio
  - ✓ Il suo utilizzo è fondamentale nei settori altamente inquinanti e difficili da decarbonizzare
- ❑ Estendere le valutazioni di sicurezza, per gli impianti di produzione idrogeno, al rischio NATTECH, considerando l'aumento di eventi naturali estremi dovuti al cambiamento climatico in corso (*metodologia direttiva Seveso*)
  - ✓ Indagare su eventuali procedure di soccorso in caso di incidenti ed emergenze legate allo stoccaggio, all'uso e alla distribuzione dell'idrogeno
  - ✓ Coinvolgimento delle aziende di distribuzione del gas naturale in un gruppo di lavoro per lo studio degli aspetti di sicurezza dell'idrogeno come vettore energetico

*If you think safety is expensive, try an accident*



*Domande...???*

*romualdo.marrazzo@isprambiente.it*

**Grazie per l'attenzione!**

