

SCUOLA DI RICERCA EDUCATIVA E DIDATTICA CHIMICA "ULDERICO SEGRE" XIV edizione 16-25 novembre 2022
in ricordo di Antonio Floriano

Le reazioni di ossido riduzione e la scuola dell'obbligo

Paola Ambrogi DD-SCI, E-mail: paola.ambrogi2206@gmail.com

Contenuti:

- Brevi richiami dei documenti ministeriali inerenti la chimica nel biennio dell'obbligo con particolare riferimento all'elettrochimica nell'Istituto Tecnico.
- Presentazione di materiali sviluppati da INDIRE per la formazione docenti.
- Riflessioni



Un ponte tra Scuola e Università

Studenti ed elettrochimica

Università

- Cosa ci si aspetta che gli studenti sappiano?

Scuola

- Cosa dovrebbero sapere (*e saper fare con quello che fanno con autonomia e responsabilità*)?

Chimica nella scuola dell'obbligo

Perché si insegna chimica?

- Cosa insegnare
- Come insegnare

Perché si insegna elettrochimica?

- Cosa insegnare
- Come insegnare

Scuola dell'obbligo, primo biennio

Liceo Indicazioni Nazionali

«Le Indicazioni nazionali sono state calibrate tenendo conto delle strategie suggerite nelle sedi europee ai fini della costruzione della “società della conoscenza”, dei quadri di riferimento delle indagini nazionali e internazionali e dei loro risultati⁵ ... Per ogni disciplina sono state redatte delle linee generali che comprendono una descrizione delle competenze attese alla fine del percorso; seguono gli **obiettivi specifici di apprendimento** articolati per nuclei disciplinari relativi a ciascun biennio e al quinto anno.»(p.6)

5) Si tratta delle rilevazioni OCSE PISA (competenze in lettura, matematica e scienze per i quindicenni); IEA TIMSS ADVANCED...INVALSI.

Licei: Obiettivi specifici di apprendimento, Chimica primo biennio

«I contenuti di chimica comprendono l'osservazione e descrizione di fenomeni e di reazioni semplici (il loro riconoscimento e la loro rappresentazione) con riferimento anche a esempi tratti dalla vita quotidiana; gli stati di aggregazione della materia e le relative trasformazioni; la classificazione della materia (miscugli omogenei ed eterogenei, sostanze semplici e composte) e le relative definizioni operative; le leggi fondamentali e il modello atomico di Dalton; la formula chimica e il suo significato; la classificazione degli elementi secondo Mendeleev. « (p.53)

Scuola dell'obbligo, primo biennio

I.T. Linee Guida*

«Agli istituti tecnici è affidato il compito di far acquisire agli studenti non solo le **competenze** necessarie al mondo del lavoro e delle professioni, ma anche le capacità di comprensione e applicazione delle innovazioni che lo sviluppo della scienza e della tecnica continuamente produce. Per diventare vere “scuole dell'innovazione”, gli istituti tecnici sono chiamati ad operare scelte orientate permanentemente al cambiamento e, allo stesso tempo, a favorire *attitudini all'autoapprendimento, al lavoro di gruppo e alla formazione continua*. **Nei loro percorsi non può mancare, quindi, una riflessione sulla scienza, le sue conquiste e i suoi limiti, la sua evoluzione storica, il suo metodo in rapporto alle tecnologie.**» (p.5)

**Il Regolamento sul riordino degli istituti tecnici esplicita il nesso tra l'identità degli Istituti tecnici e gli indirizzi dell'Ue nel richiamare la Raccomandazione del Parlamento e del Consiglio d'Europa 18 dicembre 2006 sulle “Competenze chiave per l'apprendimento permanente” e la Raccomandazione 23 aprile 2008 sulla costituzione del “Quadro europeo delle qualifiche per l'apprendimento permanente” (EQF) (p.3).*

Disciplina: **SCIENZE INTEGRATE (CHIMICA)** (p.80-81)

Il docente di “Scienze integrate (Chimica)” concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, risultati di apprendimento che lo mettono in grado di: **utilizzare modelli** appropriati per *investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali*; riconoscere, nei diversi campi disciplinari studiati, i criteri scientifici di affidabilità delle conoscenze e delle conclusioni che vi afferiscono; utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare; padroneggiare l’uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell’ambiente e del territorio; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; **utilizzare gli strumenti culturali e metodologici acquisiti per porsi con atteggiamento razionale, critico e responsabile di fronte alla realtà, ai suoi fenomeni e ai suoi problemi**, anche ai fini dell’apprendimento permanente; *collocare le scoperte scientifiche e le innovazioni tecnologiche in una dimensione storico-culturale ed etica, nella consapevolezza della storicità dei saperi.*

Ai fini del raggiungimento dei risultati di apprendimento sopra riportati in esito al percorso quinquennale, nel primo biennio il docente persegue, nella propria azione didattica ed educativa, l'obiettivo prioritario di far acquisire allo studente le competenze di base attese a conclusione dell'obbligo di istruzione, di seguito richiamate:

- osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità
- **analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza**
- essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate

L'articolazione dell'insegnamento di "Scienze integrate (Chimica)" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Il docente valorizza, nel percorso dello studente, l'apporto di tutte le discipline relative all'asse scientifico-tecnologico, con i loro specifici linguaggi.

A tale scopo, per l'apprendimento della chimica e nella prospettiva dell'integrazione delle discipline sperimentali, organizza il percorso d'insegnamento-apprendimento assegnando un ruolo centrale all'attività laboratoriale, alla riflessione su quanto sperimentato, alle connessioni che si creano fra i concetti implicati.

Estratto da Linee guida Ministeriali per I.T.

Settore economico primo biennio

Conoscenze

La struttura dell'atomo e il modello atomico a livelli di energia.

Nozioni sulle reazioni di ossido riduzione.

Abilità

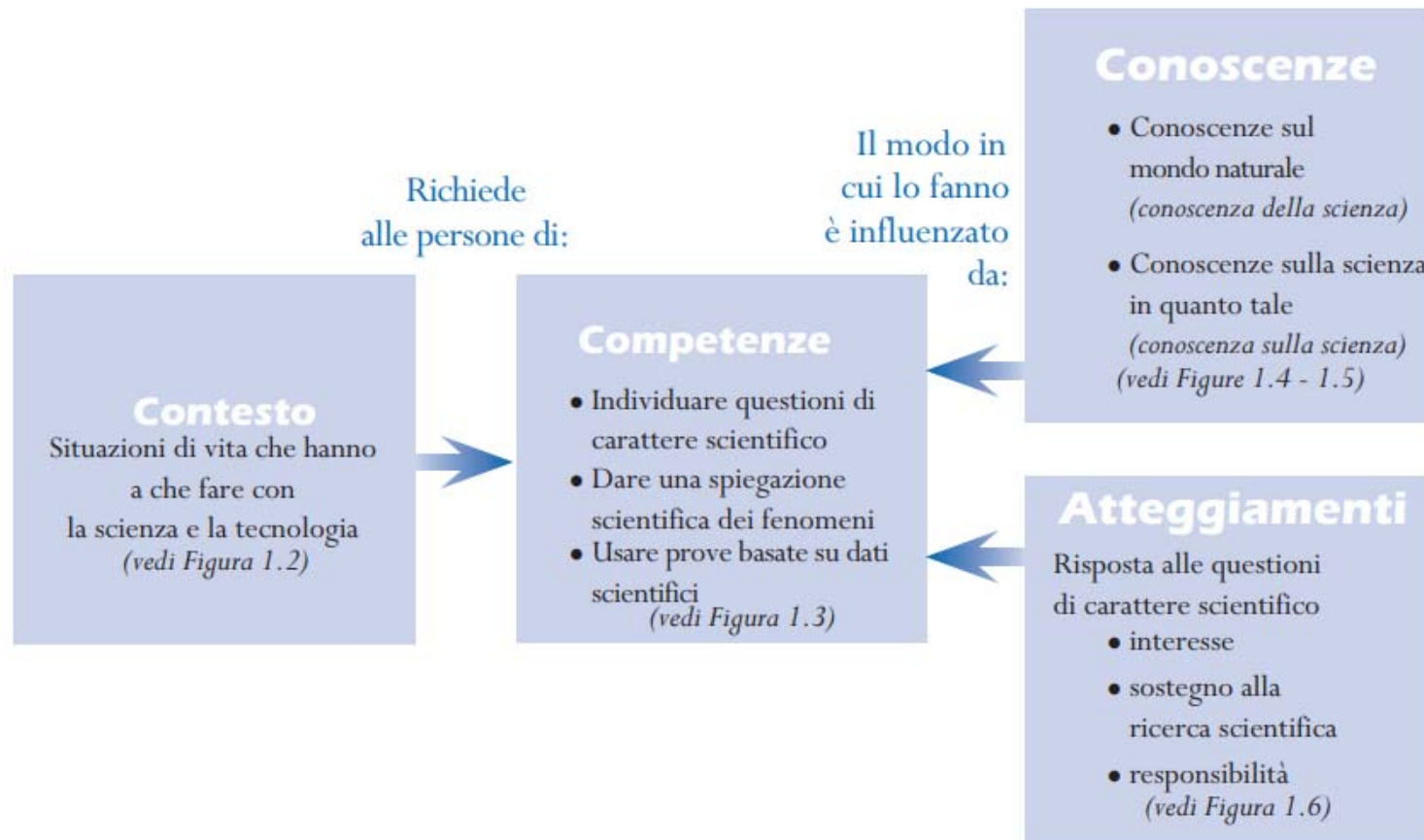
Spiegare la struttura elettronica a livelli di energia dell'atomo.

Settore tecnologico primo biennio

Energia e trasformazioni chimiche.
Reazioni di ossidoriduzione e loro bilanciamento: pile, corrosione, leggi di Faraday ed elettrolisi.

Bilanciare le reazioni di ossido riduzione col metodo ionico elettronico. Disegnare e descrivere il funzionamento di pile e celle elettrolitiche.

Figura 1.1 ■ Quadro di riferimento per la valutazione delle competenze scientifiche in PISA 2006





INSEGNARE
SCIENZE
SPERIMENTALI

Obiettivi

- Migliorare l'insegnamento delle Scienze per migliorare le prestazioni degli studenti

“Promuovere dall' a.s. 2005-06 un cambiamento duraturo ed efficace nella didattica delle Scienze Sperimentali....” , ”...Per il conseguimento degli obiettivi di Lisbona”

- Offrire ai docenti formazione in servizio

“Esso intende favorire la costruzione di gruppi interdisciplinari di ricerca sui problemi connessi alla costruzione delle conoscenze scientifiche , gruppi che da tempo, in altri Paesi, svolgono un ruolo significativo nel migliorare la qualità degli ambienti di apprendimento e nel diminuire la distanza tra esperienza comune, cultura scientifica e cultura umanistica”

Obiettivi

- **Migliorare la Scientific Literacy in tutti I livelli della scuola dell'obbligo.**

i risultati di Pisa degli studenti italiani in scienze erano, e sono , sotto la media e in continuo abbassamento.

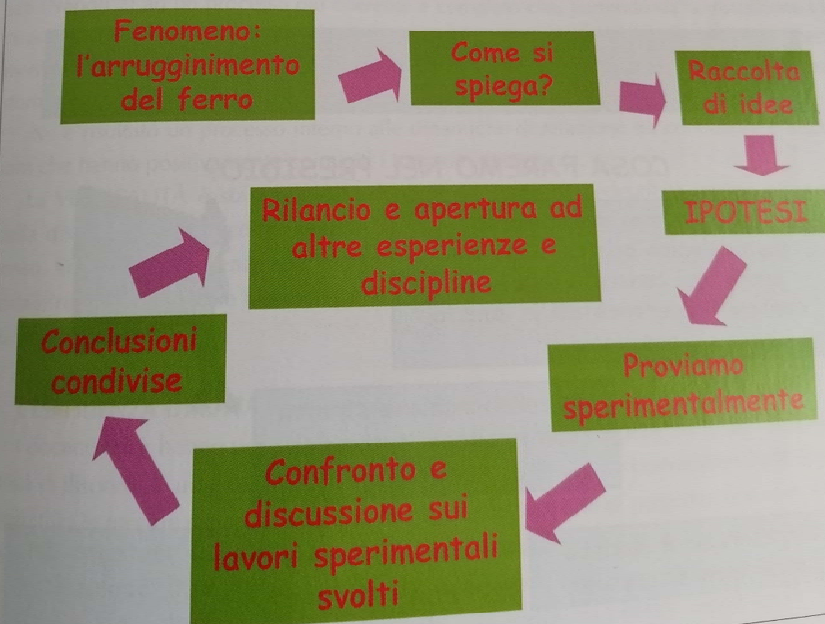
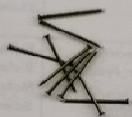
- **Fornire ai docenti formazione continua in servizio**
- basato su ricerca-azione e formazione tra pari

Il Piano è basato su:

- **Laboratorio** (di idee e di pratiche)
- **Competenze** (per migliorare gli standard di Scientific Literacy)
- **Apprendimento autentico** (imparare in contesti per dare un senso a quanto studiato)
- **Verticalità** (sviluppo dello stesso tema nei diversi livelli scolari)
- **Integrazione** (delle scienze)
- **Comunicazione** (per condividere esperienze e buone pratiche)

PROPOSTA DI PERCORSO
VERTICALE

LA RUGGINE
OVVERO
L'OSSIDAZIONE DEL FERRO



Piano ISS

Trasformazioni

Trasformazioni chimiche
Pera, Maurizi, piano ISS I Seminario Nazionale 2006

Piano ISS

	Contesto di senso per gli alunni	Didattica laboratoriale	Ulteriori sviluppi	Collegamenti con altre discipline
SCUOLA PRIMARIA	Guardiamo dentro la materia La ruggine nell'esperienza quotidiana	Cromatografie con i pennarelli e con i vegetali Esperienze dell'arrugginimento del ferro: osserviamo il fenomeno	Allargamento dell'esperienza ad altri metalli	Storia Italiano Matematica Tecnologia e informatica
SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO	Osservazioni delle trasformazioni in natura Metalli utilizzati dai ragazzi (piercing, catene...)	Metalli e non metalli in diverse condizioni: dalle esperienze ad un protocollo condiviso	Le ossidazioni in diversi contesti	Tecnologia e informatica Arte Biologia Italiano
SCUOLA SECONDARIA DI SECONDO GRADO	Realtà domestica, quotidiana Fenomeni naturali Colori della natura	Protocolli di esperimenti su ossidazione di materiali ferrosi e non ferrosi (dall'esperimento all'esperienza)	Leggi ponderali: Lavoisier, Proust, Dalton Ossidoriduzioni Elettrochimica	Fisica Biologia Matematica Scienze della terra Linguaggi multimediali

Scuola Valore <http://www.scuolavalore.indire.it/>

«Raccolta di proposte per la formazione degli insegnanti che hanno come obiettivo ultimo quello di fornire un supporto all'implementazione in classe delle Indicazioni Nazionali.»

PON 2007/1013 , PON_FSE «Competenze per lo Sviluppo»

Il percorso proposto verte sulle ossidazioni e prevede attività in cui si affronta la corrosione dei metalli ma anche altri aspetti dello stesso fenomeno. Si realizzano pile e si discute delle implicazioni che questi dispositivi hanno nella vita quotidiana a livello personale e sociale e di come scienza, tecnologia e società siano intrecciate tra di loro.

Grado scolastico: Secondaria di II grado - I biennio

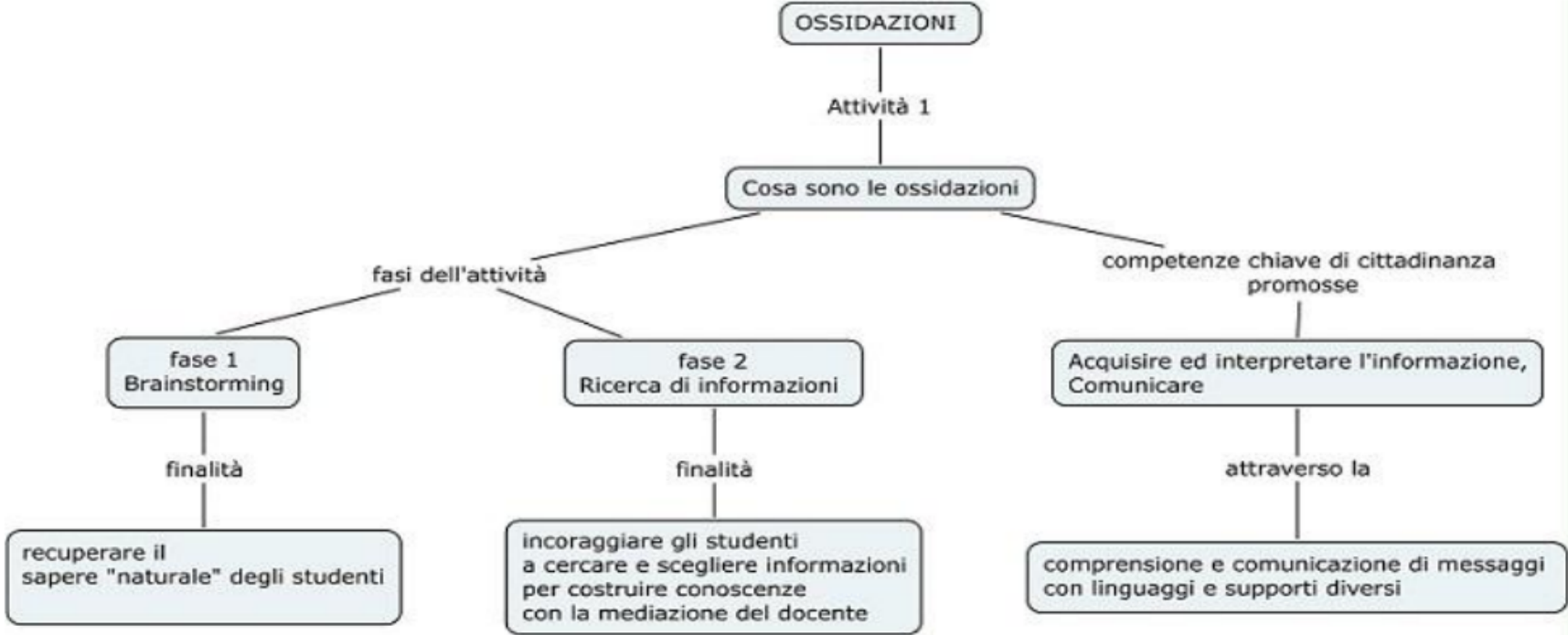
Obiettivi:

- Calcolare il numero di ossidazione di una specie chimica.
- Conoscere la definizione di specie che si ossida e specie che si riduce.
- Identificare, in una equazione chimica, la specie che si riduce e quella che si ossida.
- Bilanciare una equazione di ossidoriduzione.
- Comprendere il significato di potenziale di riduzione standard.
- Identificare, data una coppia di elementi metallici, quello che si ossida e quello che si riduce in condizione standard utilizzando la tabella dei potenziali standard di riduzione.
- Conoscere le principali tappe dello sviluppo storico delle pile e cogliere il loro impatto nella vita quotidiana.
- Conoscere i componenti delle pile più diffuse e sapere a quali componenti sono legati i rischi per la salute dell'uomo e dell'ambiente.

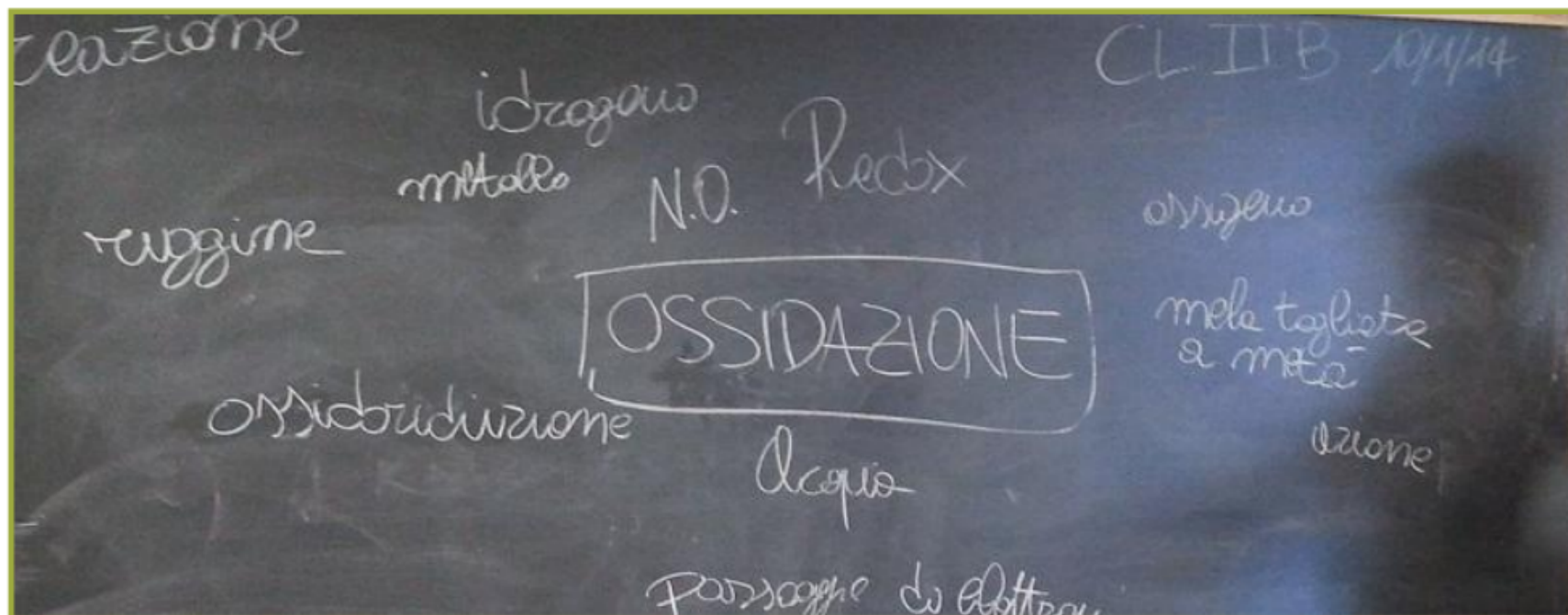
Competenze:

- Fare predizioni appropriate e giustificarle.
- Analizzare ed interpretare i dati a disposizione per trarne conclusioni appropriate.
- Saper riflettere su pareri e opinioni diverse dalle proprie.
- Conoscere ed apprezzare il percorso storico di alcune conoscenze scientifiche apprese, riconoscendo l'importanza dei contesti culturali e sociali.

La mappa concettuale sottostante descrive gli aspetti e le fasi principali di questa prima attività.



Si inizia con un brainstorming. Uno studente va alla lavagna e raccoglie le idee che emergono dalla classe. Questa fase recupera il sapere "naturale" degli alunni legato alle esperienze pregresse.

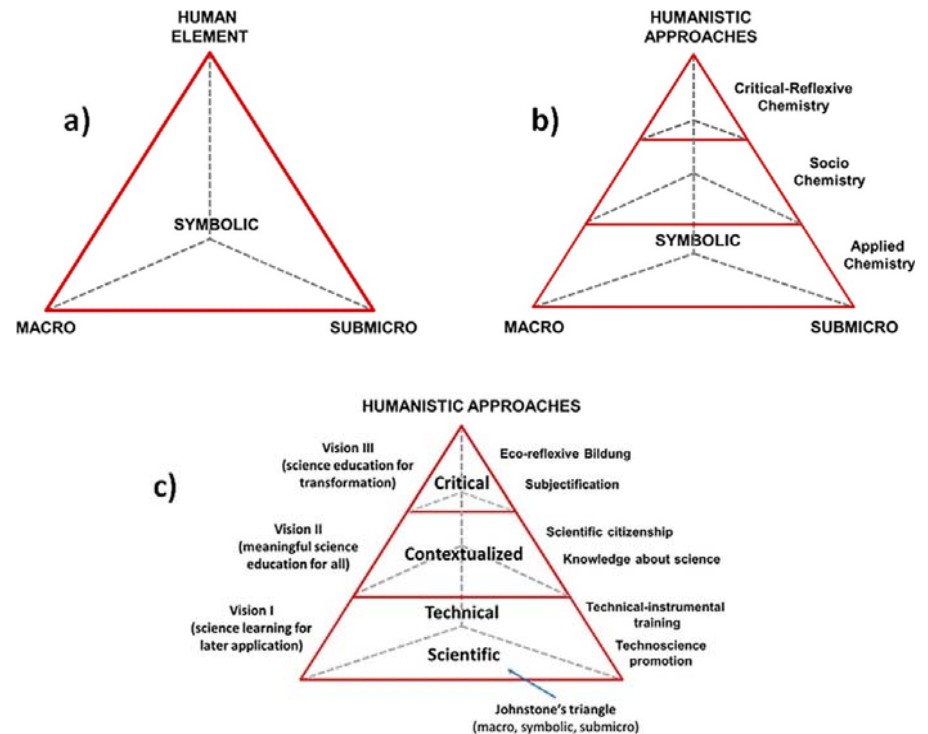


Educazione Scientifica ed elettrochimica

Scientific Literacy

- Competenze
- Contesti
- Conoscenze
- Atteggiamenti verso la scienza (chimica)

Storia delle scoperte: sua valenza
 non solo epistemologica ma anche umana
 Teorie: natura provvisoria delle stesse
 Modelli
 Metodi



- (a) Mahaffy's tetrahedron
 (b) The tetrahedron structured by adding a relevance dimension (Jesper Sjöström)
 (c) Different levels in the relevance dimension: different visions of scientific literacy and science education (Jesper Sjöström & Ingo Eilks)

Chimica
ed
Educazione civica

Educazione civica

Tre pilastri attorno a cui ruota l'Educazione civica:

studio della Costituzione
sviluppo sostenibile
cittadinanza digitale

Almeno 33 ore all'anno dedicate

legge 92 del 2019



Sviluppo Sostenibile e Educazione Civica

1987

- **Rapporto Brundtland** Sviluppo Sostenibile:
- «lo sviluppo che è in grado di soddisfare i bisogni della generazione presente, senza compromettere la possibilità che le generazioni future riescano a soddisfare i propri»

1992

- **Agenda 21** sottolinea l'importanza della Educazione allo sviluppo sostenibile
- «L'educazione è cruciale per promuovere lo sviluppo sostenibile» (**ESD**):

2015

- **Agenda 2030**
- 17 Goal per lo Sviluppo Sostenibile (**SDGs**)

2019

- legge 92/2019 **Educazione Civica**
- Introduce la disciplina nei curricula di tutti gli ordini e gradi della scuola Italiana

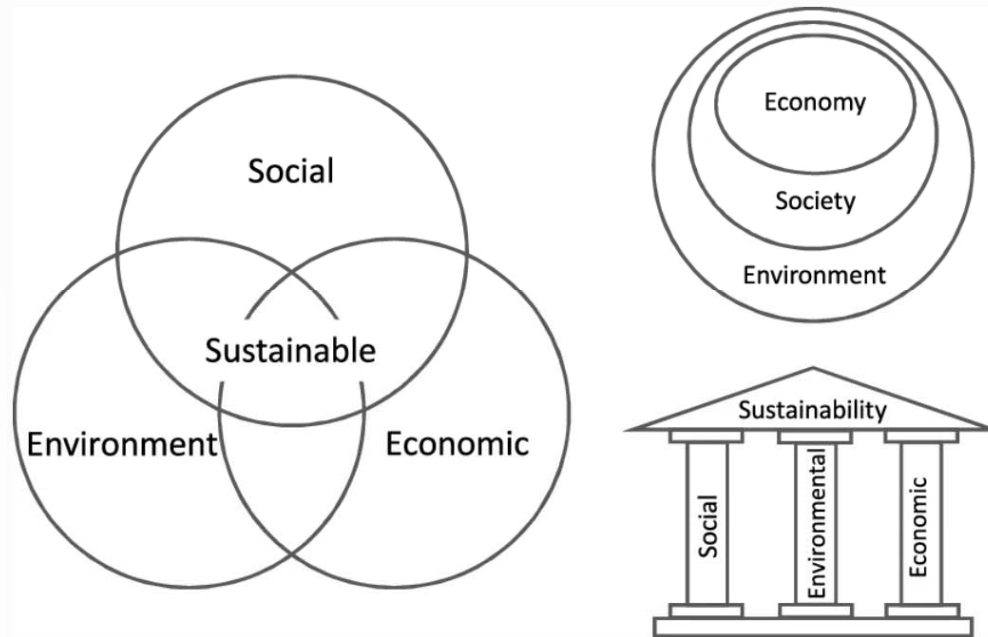
2022

- Legge costituzionale 11 febbraio 2022
- modifica gli articoli 9, facente parte dei principi fondamentali, e 41, facente parte del titolo terzo o dei rapporti economici.

Sviluppo Sostenibile

Fig. 1

From: [Three pillars of sustainability: in search of conceptual origins](#)



Left, typical representation of sustainability as three intersecting circles. Right, alternative depictions: literal 'pillars' and a concentric circles approach

Lo sviluppo che è in grado di soddisfare i bisogni della generazione presente, senza compromettere la possibilità che le generazioni future riescano a soddisfare i propri

"Under what conditions, if any, would we (the students) agree to have perovskite-based photovoltaic cells installed on the windows of our school?"

Irresistible project, Israel module

FP7-SCIENCE-IN-SOCIETY-2013-1, ACTIVITY 5.2.2 Young people and science

Alcune Riflessioni

- Pensi che in un modulo didattico di elettrochimica si possa affrontare il tema dello Sviluppo Sostenibile e dei suoi tre pilastri: società, economia e ambiente?
- Pensi che in un modulo sulle auto elettriche, o altro argomento socio-critico, si possa affrontare lo sviluppo sostenibile e l'elettrochimica?
- Se si quali temi affronteresti?
- In che modo affronteresti i temi?

Grazie dell'attenzione

Dualismo onda particella cartone animato di
Bruno Bozzetto

<https://www.youtube.com/watch?v=GFtuX8fYoOM>

Riferimenti

Ambrogi Paola 2015, *Ossidazioni e riduzioni: trasformazioni chimiche con scambio di elettroni*. INDIRE, Scuola Valore. Online gennaio 2023 http://www.scuolavalore.indire.it/nuove_risorse/ossidazioni-e-riduzioni-trasformazioni-chimiche-con-scambio-di-elettroni/

Balzano, E., Fichera, A., Gatti, I., Suter S. (Eds). *Insegnare Scienze Sperimentali, Ricerca-azione per la realizzazione di laboratori e la formazione continua degli insegnanti, Documento di base*. MPI 2006. Online gennaio 2023 https://archivio.pubblica.istruzione.it/argomenti/gst/allegati/iss_generali.pdf

Istituti Tecnici Linee guida per il passaggio al nuovo ordinamento (d.P.R. 15 marzo 2010, articolo 8, comma 3). Online gennaio 2023 https://www.indire.it/lucabas/lkmw_file/nuovi_tecnici/INDIC/ LINEE GUIDA TECNICI .pdf

Jesper Sjöström, Ingo Eilks, and Vicente Talanquer, *Didaktik Models in Chemistry Education*. Journal of Chemical Education 2020 97 (4), 910-915 DOI: 10.1021/acs.jchemed.9b01034

OECD (2007), *PISA 2006: Science Competencies for Tomorrow's World: Volume 1: Analysis*, PISA, OECD Publishing, Paris, Online gennaio 2023 <https://doi.org/10.1787/9789264040014-en>.

Purvis, B., et al. *Three pillars of sustainability: in search of conceptual origins*. Sustain Sci 14, 681–695 (2019).