

XVII Scuola Nazionale di Ricerca Educativa e Didattica Chimica “Ulderico Segre”:
Riflessione critica della struttura e organizzazione delle attività di formazione iniziale degli insegnanti PF60/36/30

Didattica della Chimica Generale nei Percorsi Formativi PF60/30/36

Rossana Galassi

Scuola di Scienze e Tecnologie

Divisione di Chimica

c/o ChIP via Madonna delle Carceri , Camerino

Email: rossana.galassi@unicam.it

PF60 - 60 CFU (*Allegato 1 del D.P.C.M.*) – **Numero di posti contingentato.**

PF30 - 30 CFU (*Allegato 2 del D.P.C.M.*) – Previsto dall'art. 2-ter, comma 4-bis, del D.Lgs. 13 aprile 2017, n. 59. **Numero di posti contingentato.** (Percorso Formativo da 30 CFU) a cui si fa riferimento nell'Allegato 2 del DPCM 4 agosto 2023 è un percorso di abilitazione all'insegnamento per docenti che hanno un'esperienza pregressa specifica)

PF30 - 30 CFU per vincitori di concorso (*Allegato 2 del D.P.C.M.*) – Destinato ai vincitori di concorso ai sensi dell'art. 13, comma 2, del D.Lgs. 13 aprile 2017, n. 59. **Accesso sovranumerario.** (È destinato a specifici profili di insegnanti, come quelli con almeno tre anni di servizio negli ultimi cinque (di cui almeno uno nella specifica classe di concorso), e a chi ha superato il concorso straordinario di cui all'art. 59, comma 9-bis, del D.L. 73/2021)

PF36 - 36 CFU per vincitori di concorso con 24 CFU/CFA (*Allegato 5 del D.P.C.M.*) – Riservato ai vincitori di concorso che abbiano conseguito i 24 CFU/CFA entro il 31 ottobre 2022 e agli ITP (insegnanti tecnico pratici) vincitori di concorso anche se sprovvisti dei 24 CFU/CFA. **Accesso sovranumerario.**

PF30 - 30 CFU - ex art. 13 del D.P.C.M. 4 agosto 2023 – Riservato a docenti già abilitati su qualsiasi classe di concorso o grado di istruzione; docenti specializzati sul sostegno che intendano conseguire un'ulteriore abilitazione.

Introduzione

Classi di concorso accreditate in UNICAM (con moduli di chimica generale)

A028 – Matematica e scienze

A034 – Scienze e tecnologie chimiche

A050 – Scienze naturali, chimiche e biologiche

B012 – Laboratori di scienze e tecnologie chimiche e microbiologiche

Titoli di accesso

A028 – Matematica e scienze

(titoli di accesso: Lauree in: Astronomia;Chimica;Discipline nautiche; Fisica;Matematica; Scienze agrarie tropicali e subtropicali; Scienzeambientali; Scienze biologiche; Scienze geologiche; Scienza dei materiali; Scienze naturali; Scienze e tecnologie agrarie;Agricoltura tropicale e subtropicale; Matematica e fisica;Scienze matematiche Lauree in: Chimica industriale; Chimica e tecnologie farmaceutiche; Scienze agrarie; Scienze delle preparazioni alimentari; Scienze della produzione animale Lauree in: Ingegneria biomedica,ingegneria chimica, ingegneria per l'ambiente e il territorio)

A034 – Scienze e tecnologie chimiche

(titoli di accesso: Lauree magistrali, specialistiche e vecchio ordinamento: Laurea in Chimica: Laurea in Chimica industriale, Laurea in Ingegneria chimica: Laurea in Ingegneria delle tecnologie industriali (indirizzo chimico):Laurea in Scienza dei materiali: Laurea in Scienze e tecnologie chimiche industriali: Laurea in Scienze e tecnologie alimentari: Laurea in Scienze agrarie (e sue varianti):Laurea in Scienze forestali (e sue varianti)

Titoli di accesso

A050 – Scienze naturali, chimiche e biologiche

(Laurea in Biotecnologie, Laurea in Chimica, Laurea in Chimica industriale, Laurea in Scienze agrarie, Laurea in Scienze ambientali, Laurea in Scienze biologiche, Laurea in Scienze e tecnologie agrarie, Laurea in Scienze forestali e ambientali, Laurea in Scienze geologiche, Laurea in Scienze naturali Per le lauree di nuovo ordinamento (magistrali), LM-06 (Lauree magistrali in Biologia), LM-07 (Lauree magistrali in Biotecnologie agrarie) LM-08 (Lauree magistrali in Biotecnologie industriali), LM-09 (Lauree magistrali in Biotecnologie mediche, veterinarie e farmaceutiche), LM-61 (Lauree magistrali in Scienze e tecnologie zootecniche), e altre lauree magistrali nelle classi di Scienze della natura, Scienze chimiche, Scienze geologiche, ecc

B012 – Laboratori di scienze e tecnologie chimiche e microbiologiche

(Titoli di accesso : Qualsiasi Diploma di Istruzione secondaria di secondo grado Purché congiunto a Diploma di Istituto Tecnico Superiore Area Nuove tecnologie della vita Ambito Biotecnologie industriali e ambientali Figure professionali: Tecnico superiore per la ricerca e lo sviluppo di prodotti e processi a base biotecnologica oppure Tecnico superiore per il sistema qualità di prodotti e processi a base tecnologica)

Classi di concorso accreditate in UNICAM
1 CFU , 5 ore, Ore didattica chimica generale ed inorganica

A028 – Matematica e scienze



A034 – Scienze e tecnologie chimiche



A050 – Scienze naturali, chimiche e biologiche

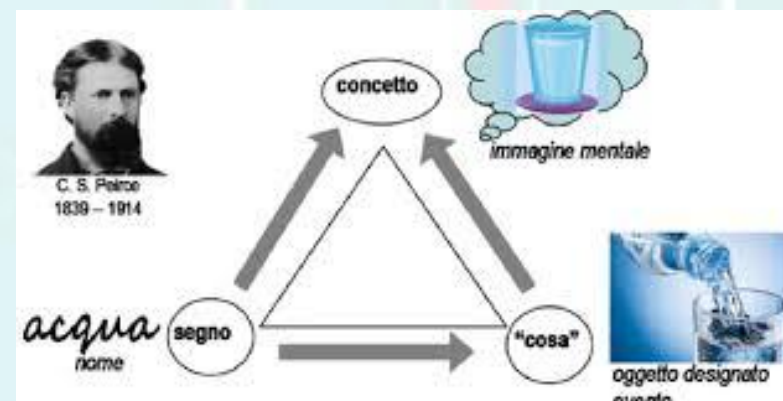
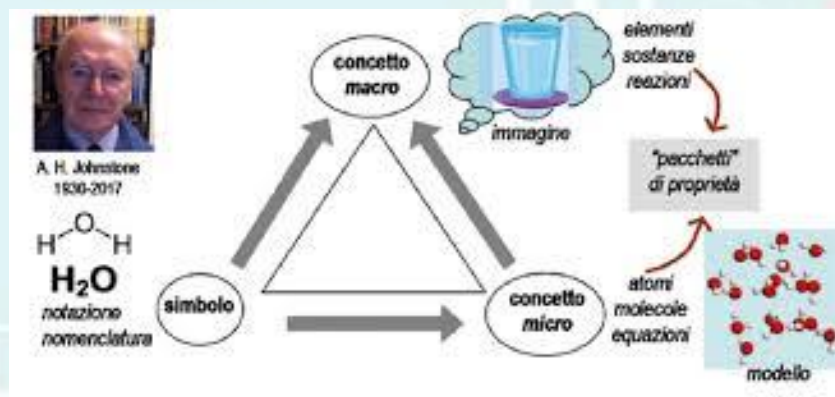


B012 – Laboratori di scienze e tecnologie chimiche e microbiologiche



Obiettivi formative ed impianto didattico

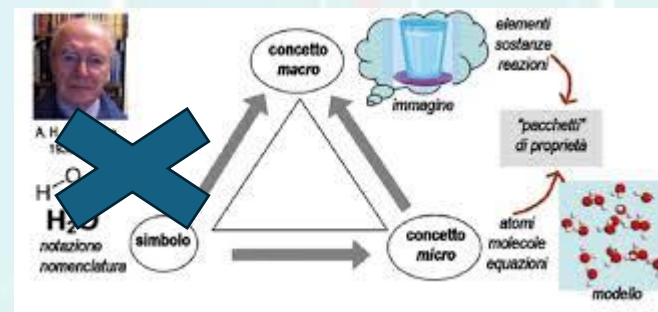
A034 – Scienze e tecnologie chimiche
A050 – Scienze naturali, chimiche e biologiche



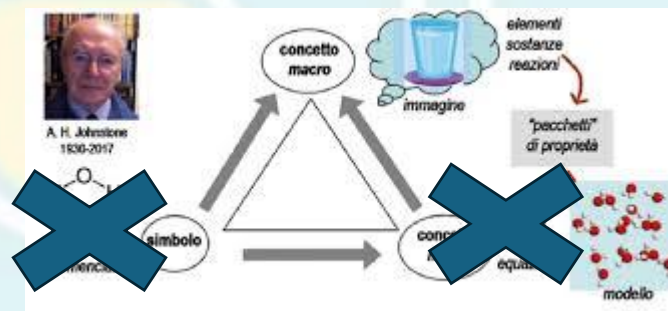
Introduzione

Classi di concorso accreditate in UNICAM

A028 – Matematica e scienze



B012 – Laboratori di scienze e tecnologie chimiche e microbiologiche



Pilastri fondamentali della didattica della chimica

Impianto didattico

1. Conoscenza disciplinare

2. Approcci storici epistemologici

3. Uso e sviluppo di modelli

4. Laboratorio didattico

1. Conoscenza disciplinare

- La conoscenza disciplinare è la condizione primaria per la didattica
- Essere laureato in una disciplina non significa avere una piena conoscenza
- Ricerca di rigorosità nel linguaggio
- Atteggiamento critico verso il materiale didattico e qualsiasi altro materiale che possa essere coinvolto nella didattica
- Decostruzione dei concetti per la ricostruzione degli stessi nella progettazione delle sequenze didattiche

Impianto didattico

1. Conoscenza disciplinare

Elemento chimico, mole, costante di equilibrio, acidi e basi

- Definizioni spontanee,
- consulto con quelle fornite da OpenAI, Wikipedia,
- consulto Testi di chimica generale italiani ed extra EU
- Gold Book IUPAC website
- Discussione finale

<https://goldbook.iupac.org/terms/view/C01022>

The screenshot shows the IUPAC Gold Book website. The header includes the IUPAC logo and 'Gold Book' text. A search bar is present. The main content area is titled 'chemical element' with a synonym 'element'. It provides two definitions: 1. A species of atoms; all atoms with the same number of protons in the atomic nucleus. 2. A pure chemical substance composed of atoms with the same number of protons in the atomic nucleus. It also includes a citation for the IUPAC Compendium of Chemical Terminology, 5th ed. and a list of available formats (Div, B, PDF, Text, XML, JSON).

1. Conoscenza disciplinare

“un elemento è una sostanza che non può essere scissa in sostanze più semplici “
“...- l’elemento è un’entità immateriale priva di proprietà fisiche e chimiche, radice di una determinata specie chimica, caratteristica comune ai suoi atomi, alle sue molecole, ai suoi ioni ai suoi isotopi. Esso è caratterizzato da due dati: un simbolo, e un numero d’ordine, il numero atomico, che indica la posizione della specie chimica nella tavola periodica, ...”,

“- l’elemento è la specie chimica costituita da atomi dello stesso tipo, ovvero atomi aventi lo stesso numero di protoni nel nucleo.

*“1) A species of atoms; all atoms with the same number of protons in the atomic nucleus.
2) A pure chemical substance composed of atoms with the same number of protons in the atomic nucleus. Sometimes this concept is called the elementary substance as distinct from the chemical element as defined under (1), but mostly the term chemical element is used for both concepts”*

2. Approcci storici epistemologici

Permettono di:

- esplorare il processo evolutivo della chimica,
- incoraggiare gli studenti a capire "come" si arriva a una teoria, piuttosto che accettarla come verità immutabile, e collegare la chimica alla cultura e alla società in cui è nata e si sviluppa, promuovendo il ruolo attivo della chimica (story telling),
- contestualizzare la conoscenza,
- mostrare e applicare il metodo scientifico, mostrando che è un'attività umana fatta di tentativi ed errori.

Impianto didattico

2. Approcci storici epistemologici

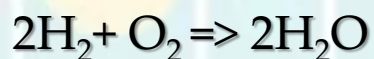
Reazioni in fase gassosa

Legge della combinazione dei volumi di Gay Lussac

Ipotesi di Avogadro

Pesi molecolari di Cannizzaro

=====> Particelle diatomiche di H₂ e O₂



Impianto didattico

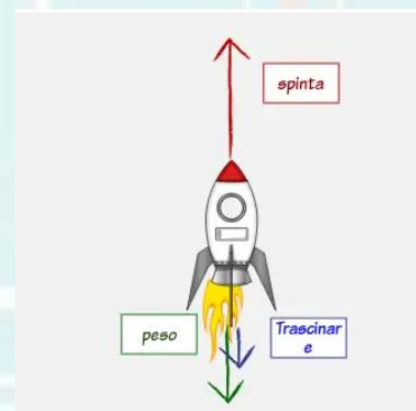
3. Uso e sviluppo di modelli

Sono strumenti essenziali per visualizzare il mondo invisibile delle particelle.

Aiutano gli studenti a comprendere concetti astratti

Aiutano a superare il dualismo macroscopico/microscopico

Facilitano la costruzione di un apprendimento attraverso la modellizzazione e la sperimentazione.



3. Uso e sviluppo di modelli

FOL CE

I ciechi e l'elefante

Traduzione di un testo del poeta statunitense John Godfrey Saxe (1816-1887)

Sei abitanti dell'Indostan, molto desiderosi di migliorare le loro conoscenze, si recarono a vedere, benché fossero tutti ciechi, un elefante, in modo che ognuno potesse appagare il proprio desiderio di sapere.

Il primo si avvicinò all'elefante, ma inciampò e colpendo il fianco largo e robusto dell'animale, subito gridò: "Mio Dio! Ma l'elefante è molto simile a un muro!"

Il secondo, toccando una zanna, esclamò: "Oh! Cosa sarà mai quest'oggetto così rotondo liscio e appuntito? Secondo me è chiaro che questa meraviglia di elefante assomiglia molto a una lancia!"

Il terzo si avvicinò all'animale e, afferrando la proboscide che si contorceva, affermò senza esitazione: "Vedo che l'elefante assomiglia molto a un serpente!"

Il quarto si mise a palpare il ginocchio con mano impaziente e disse: "È evidente che l'elefante assomiglia a un albero!"

Il quinto toccò per caso un orecchio e disse: "Anche il più cieco degli esseri umani può dire a cosa assomiglia l'elefante; nessuno può negare che questo magnifico elefante è simile a un ventaglio!"

Il sesto aveva appena cominciato a tastare l'animale quando improvvisamente la coda che oscillava gli colpì la mano: "Vedo", egli disse, "che l'elefante assomiglia molto a una corda!"

Così questi abitanti dell'Indostan discussero a lungo e animatamente, ciascuno sostenendo con forza e convinzione la propria opinione. Anche se ognuno sosteneva una verità parziale, nel complesso erano tutti nell'errore.

Raffigura su un foglio un elefante sulla base delle informazioni fornite dai ciechi sulle diverse parti dell'animale.

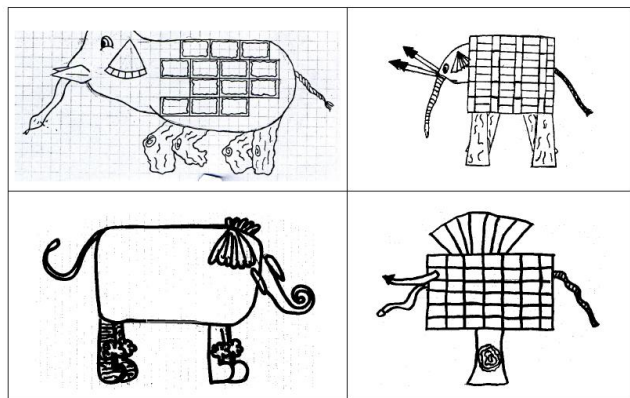
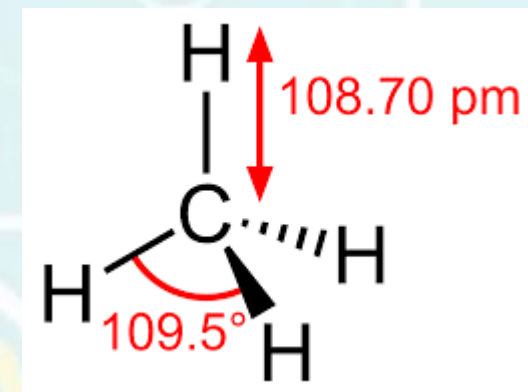


Figura 1 – Rappresentazioni dell'elefante prodotte da alcuni allievi di una classe seconda di una scuola secondaria di primo grado

<https://www.sends.unito.it/it/node/5>

3. Uso e sviluppo di modelli

- **sp^3** : $1 s + 3 p \rightarrow 4$ orbitali sp^3 (tetraedrica, angoli $\sim 109.5^\circ$), es. metano (CH_4).
- **sp^2** : $1 s + 2 p \rightarrow 3$ orbitali $sp^2 + 1$ orbitale p (trigonale planare, angoli 120°), es. etilene (C_2H_4).
- **sp** : $1 s + 1 p \rightarrow 2$ orbitali $sp + 2$ orbitali p (lineare, angoli 180°), es. acetilene (C_2H_2).



• **Relazione con VSEPR**: L'ibridazione fornisce gli orbitali orientati nello spazio che la VSEPR descrive. Un atomo con 4 domini elettronici (es. CH_4 , NH_3 , H_2O) è **sp^3** ibridato; uno con 3 domini (es. BF_3 , SO_2) è **sp^2** ibridato, ecc

Impianto didattico

4. Laboratorio didattico

La pratica laboratoriale come attività didattica attiva

Laboratori esplorativi, dimostrativi, confermativi, o per lo sviluppo di abilità pratiche

Promozione di video di esperimenti in caso di impossibilità per motivi di sicurezza e rischio chimico (minorenni)

Esempi di laboratori e loro contestualizzazione didattica



Riflessioni e conclusioni



- Positiva l' introduzione dei PF con la strutturazione di una filiera di formazione per i futuri docenti



- Le tempistiche di queste edizioni sono state molto strette e concitate



- Eterogeneità dei candidati



- Flussi diversi nelle varie edizioni, molti docenti di sostegno nelle prime edizioni

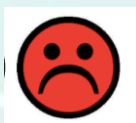
Riflessioni e conclusioni



- Atteggiamenti didattici molto inclusivi



- Alle prove di esame ostentazione dell'uso di tecnologie e di metodologie (come richiesto da bando) con minor peso agli aspetti disciplinari



- I non laureati in chimica pongono la chimica come una scienza negativa, che causa problemi piuttosto che risolverli



Grazie a tutti voi per l'attenzione!

