

CHIMICO FISICO

La chimica fisica studia le leggi fisiche che sottostanno ai processi chimici, ovvero studia il dettaglio dei processi chimici considerando molecole e atomi come sistemi fisici.

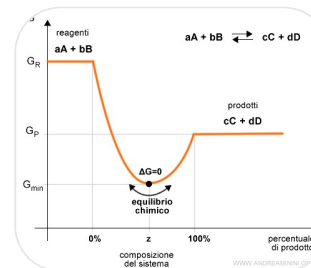
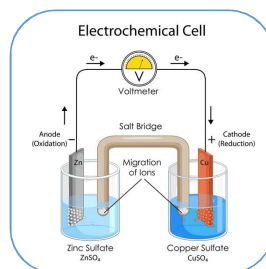
Chimico-Fisico



Un chimico-fisico **studia le leggi fisiche che governano i processi chimici**, analizzando la struttura della materia e le **variazioni energetiche** che si verificano durante le trasformazioni chimiche e fisiche. Si occupa quindi di aree come la termodinamica, la cinetica chimica e la meccanica quantistica per **prevedere e controllare le reazioni**.

Tre fasi chiave del lavoro del chimico-fisico:

- 1) applicare le leggi della termodinamica e della cinetica chimica allo studio di reazioni chimiche
- 2) Uso della meccanica quantistica per descrivere legami chimici e costruzione di teorie e modelli per predire tramite leggi teoriche proprietà delle molecole e dei materiali
- 3) Uso di tecniche sperimentali avanzate, come spettroscopie a raggi X e microscopie a risoluzione atomica, per studiare la materia nel dettaglio



I primi studi inerenti questa materia riguardano la dissociazione elettrolitica, le proprietà delle soluzioni, i problemi di elettrodinamica ed elettrochimica. Successivamente la chimica-fisica si è allargata allo studio dell'equilibrio chimico, alla struttura e i cambiamenti dei sistemi chimici. Il chimico-fisico mette a punto modelli e teorie per spiegare le sue osservazioni, ma non si limita a descrivere ciò che esiste: le conoscenze teoriche gli consentono di progettare e sviluppare nuovi materiali funzionali, con proprietà specifiche pensate per applicazioni tecnologiche, energetiche o ambientali.

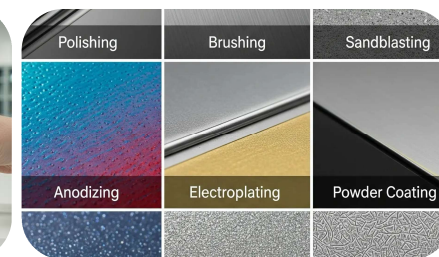
- **Meccanismi delle reazioni chimiche**
- **Spettroscopia e microscopia**
- **elettrochimica**
- **Chimica teorica**
- **Radioattività**



energia e ambiente



formulazioni cosmetiche



coatings e trattamento superfici

Chimico-fisico: una storia

Prima di fare qualsiasi esperimento, il chimico fisico si chiede cosa sta succedendo.

Che energie entrano in gioco in questa reazione?

Che tipo di struttura molecolare potrebbe funzionare e perché?

Qui entrano in gioco modelli teorici e studi al computer: **simulazioni e calcoli** aiutano a prevedere come atomi, molecole e superfici chimiche interagiscono tra loro.

Una volta creato un nuovo materiale, bisogna capire come è fatto e come si comporta. Per fare ciò, il chimico fisico “interroga” il sistema in modi diversi: a volte lo “illumina” con la luce, a volte lo colpisce con elettroni, altre volte lo espone a ioni o al calore. Ogni approccio (es. microscopia, spettroscopia, diffrattometria, analisi termica) racconta qualcosa di diverso: come gli atomi sono interconnessi all'interno del materiale, come reagisce a stimoli diversi, quanto è stabile e come interagisce con l'ambiente circostante. In questo modo si ottiene un quadro completo delle sue proprietà e si può capire come migliorarlo.

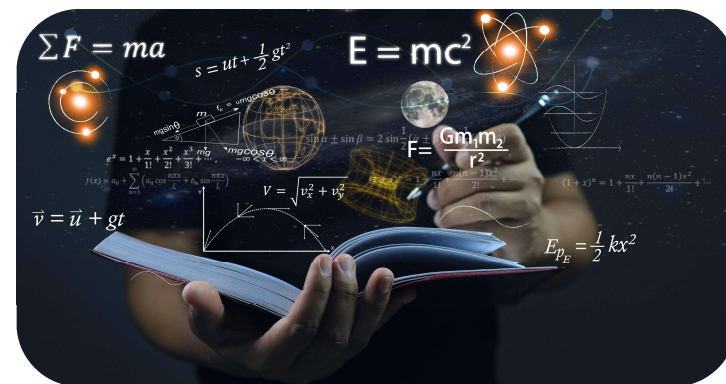
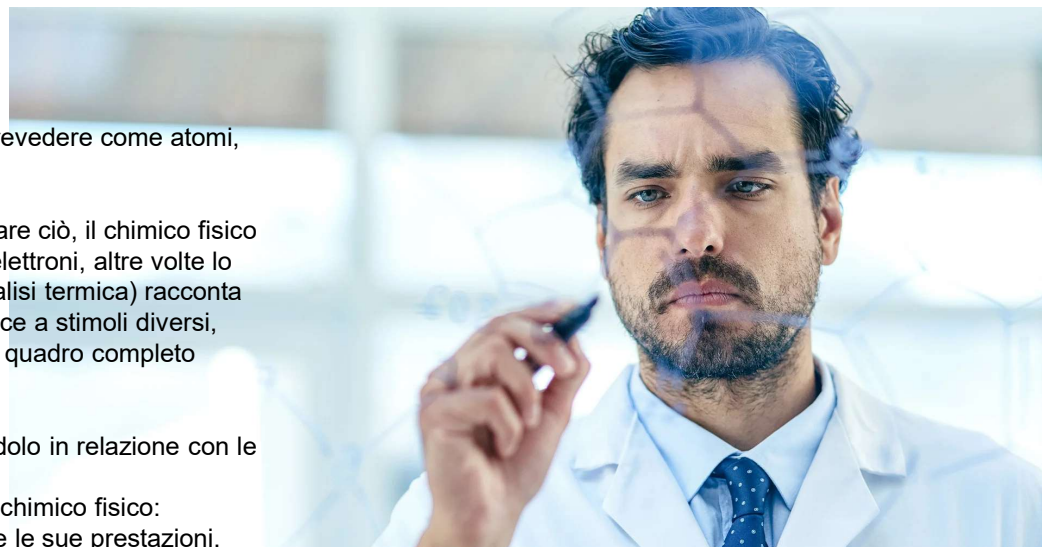
A questo punto bisogna studiare il materiale in azione e valutarne il comportamento, mettendolo in relazione con le sue caratteristiche, ossia determinando le cosiddette relazioni struttura-attività.

Raramente il primo tentativo funziona perfettamente. Qui entra in gioco il lavoro creativo del chimico fisico: cambiando leggermente la composizione, la forma o la struttura del materiale, può migliorare le sue prestazioni.

Anche in questo caso le simulazioni al computer aiutano a capire perché certe modifiche funzionano meglio di altre, riducendo tempo e costi degli esperimenti.

Un professore di Chimica-fisica dell'Università di Milano disse:

«il chimico fisico è un po' come un sub, che esplora gli abissi microscopici del mondo atomico e molecolare. Scende in profondità, osserva i dettagli nascosti e raccoglie informazioni preziose. Poi riaffiora in superficie, utilizzando ciò che ha scoperto per comprendere meglio il mondo macroscopico e sviluppare strategie concrete per materiali e reazioni che possiamo vedere e usare nella vita di tutti i giorni.»



Marie Curie

Marie Curie dedicò la sua vita alla scienza e le sue ricerche le valsero due Premi Nobel. Vinse il primo, in Fisica, nel 1903; il secondo arrivò nel 1911, questa volta in chimica.

«Nella vita non c'è niente da temere, solo da capire».

Senza dubbio queste parole definiscono il carattere ostinato e combattivo di Marie Curie, una grande scienziata e una donna che viene ricordata come una persona sobria, riflessiva e con in volto un'espressione severa.

Maria Salomea Skłodowska Curie è passata alla storia come "la madre della fisica moderna"; nacque il 7 novembre 1867 a Varsavia. A soli 15 anni Maria visse la frustrazione di non poter frequentare l'Università di Varsavia, che non ammetteva donne, e dovette ripiegare sulla cosiddetta "Università Volante", un'istituzione clandestina aperta alle donne e che offriva ai giovani polacchi un'istruzione di qualità nella loro lingua. "Volante" si riferisce alla necessità che avevano gli alunni e i professori di cambiare continuamente luogo di ritrovo per sfuggire al ferreo controllo russo.

Nel 1890 sua sorella Bronislawa aveva potuto frequentare la facoltà di medicina a Parigi grazie ai soldi che Marie aveva guadagnato lavorando come istitutrice a Varsavia. Era giunto il momento che Bronislawa rispettasse il "patto tra dame" che le due sorelle avevano stretto e con il quale si erano rispettivamente impegnate a pagare gli studi dell'altra. Così, nel 1891, Maria cambiò il suo nome in Marie e si immatricolò presso l'Università di Parigi, dove studiò fisica, chimica e matematica. Nel 1893 si laureò in fisica e, nel 1894, grazie a una borsa di studio fece lo stesso anche in matematica.

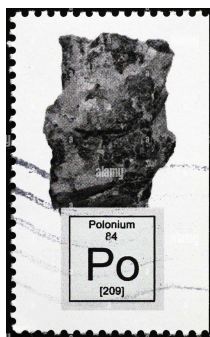
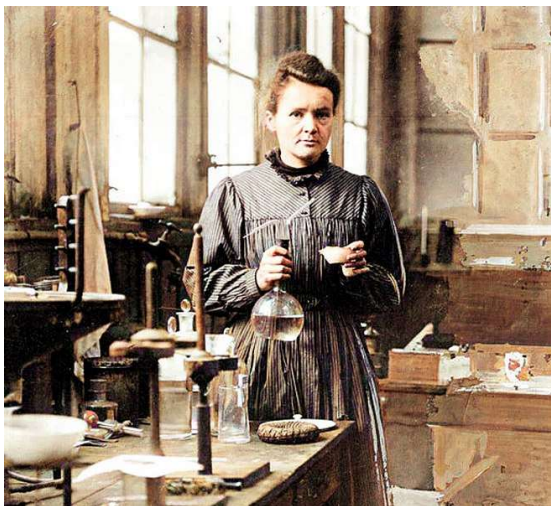
Marie iniziò la sua carriera come scienziata nel 1894: lavorava a una ricerca sulle proprietà magnetiche di diversi minerali. In quello stesso anno conobbe Pierre Curie, un fisico francese pioniere nello studio della radioattività.

Nel 1896, incoraggiata da Pierre, Marie decise di trattare nella sua tesi di dottorato gli studi di Henri Becquerel, un fisico francese che scoprì per errore la radioattività durante alcuni studi sulla fluorescenza. Il 25 giugno 1903, nella facoltà di scienze dell'Università La Sorbona di Parigi, Marie Curie presentò la sua tesi di dottorato dal titolo *Recherches sur les substances radioactives* (Ricerca sulle sostanze radioattive) con la quale avrebbe ottenuto il massimo dei voti cum laude e il dottorato in scienze fisiche.

Nel luglio 1898 i Curie pubblicarono un articolo che annunciava l'esistenza di un elemento che chiamarono "polonio", in onore al Paese d'origine di Marie, e il 26 dicembre 1898 comunicarono che avevano fatto lo stesso con un secondo elemento, il "radio", un nome che derivava da un termine latino che significa raggio. Fu in quel periodo che venne coniata la parola "radioattività".

Nel 1919 Marie dimostrò che era possibile isolare un grammo di radio per calcolarne il peso atomico: 225,93. Per questa scoperta senza precedenti, l'anno seguente ricevette il Premio Nobel per la Chimica «in riconoscimento dei suoi servizi all'avanzamento della chimica tramite la scoperta del radio e del polonio, dall'isolamento del radio e dallo studio della natura e dei componenti di questo notevole elemento».

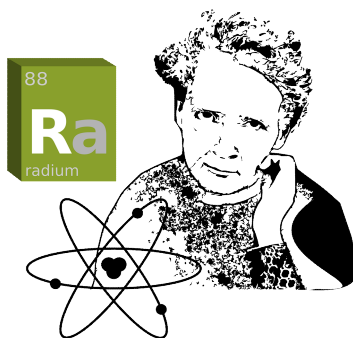
Per ottenere questo straordinario risultato Marie Curie si espose a un livello di radiazione incalcolabile: i suoi appunti del decennio 1890 sono tuttora considerati troppo pericolosi per essere manipolati, e finanche il suo libro di ricette di cucina è stato classificato come altamente radioattivo.



Marie Curie



Elemento chimico: Radium



Profilo *chimico*:

Tenace e determinato.

Il rigore scientifico è la sua legge.

Approccia la scienza in modo puro, desidera comprenderne le leggi e è pronto ad affrontare argomenti di studio complicati.

Caratteristiche principali:

Determinazione e perseveranza: sete di conoscenza e curiosità scientifica con forte interesse per il «*perché*» dei fenomeni.

Rigore e serietà, precisione e attenzione ai dettagli.

Resilienza: può essere che gli studi di un chimico-fisico non portino immediatamente a risultati concreti, ma è mosso dalla passione e dalla naturale attitudine al *problem-solving*.

Visionario: crede nella bellezza e nel potenziale della scienza.