



ACCUMULO E CONVERSIONE DI ENERGIA

Anno immatricolazione	2020/2021
Anno offerta	2021/2022
Normativa	DM270
SSD	CHIM/07 (FONDAMENTI CHIMICI DELLE TECNOLOGIE)
Dipartimento	DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA INDUSTRIALE E DELL'INFORMAZIONE
Corso di studio	INGEGNERIA ELETTRICA
Curriculum	Energetica
Anno di corso	2°
Periodo didattico	Primo Semestre (27/09/2021 - 21/01/2022)
Crediti	6
Ore	48 ore di attività frontale
Lingua insegnamento	Italiano
Tipo esame	ORALE
Docente	MILANESE CHIARA (titolare) - 6 CFU
Prerequisiti	Sono previste conoscenze di base di matematica, fisica e chimica a livello di corso di laurea triennale in discipline scientifiche.
Obiettivi formativi	<p>Il corso si propone di analizzare gli aspetti chimici, fisici e ambientali relativi alle trasformazioni energetiche e all'accumulo dell'energia. Gli obiettivi del corso sono molteplici e ci si attende che gli studenti apprendano/acquisiscano:</p> <ol style="list-style-type: none">1. La natura e le caratteristiche delle diverse fonti primarie, nonché il contributo da ciascuna apportato ai consumi energetici planetari;2. Le problematiche associate alle diverse fonti primarie, in particolare per quanto riguarda la disponibilità a medio periodo (fonti non rinnovabili), l'uso del suolo (fonti rinnovabili) e gli effetti ambientali (combustibili fossili ed effetto serra);3. Consapevolezza della necessità di realizzare adeguati sistemi di accumulo, in particolare alla luce del prevedibile e auspicabile crescente

ricorso a fonti rinnovabili discontinue;

4. Conoscenza degli ordini di grandezza delle esigenze energetiche planetarie e nazionali e delle potenzialità delle tecnologie proposte per soddisfarle in relazione sia alla "produzione" sia all'accumulo dell'energia necessaria;

5. Consapevolezza del legame inscindibile esistente tra problematiche energetiche e problematiche ambientali;

6. Conoscenza delle metodologie stato dell'arte di accumulo e di conversione dell'energia e delle loro potenzialità applicative.

Programma e contenuti

1) Introduzione al concetto di accumulo e conversione dell'energia: importanza attuale dello storage energetico, overview sulle varie tecnologie possibili di accumulo, con particolare interesse a quello elettrochimico e chimico.

2) Combustibili fossili: riserve accertate, risorse, produzione, consumi. Impronta ambientale dei diversi combustibili fossili. Diossido di carbonio ed effetto serra.

Il ruolo dei gas serra nel bilancio energetico del pianeta.

3) Fonti rinnovabili: idroelettrica, eolica, solare, geotermica.

Problematiche, ruolo attuale e prospettive.

4) Accumulo chimico: Idrogeno come vettore energetico e "accumulatore" di energia. Vantaggi e problematiche scientifiche e di sicurezza associate all'uso dell'idrogeno, in particolare nel settore del trasporto. Materiali e metodologie per lo stoccaggio. Strumenti innovativi per la caratterizzazione dei materiali e delle loro performance.

5) Energia nucleare. Cosa è. Come funziona. Come si produce.

6) Pile, accumulatori, batterie.

La termodinamica delle pile.

La termodinamica dell'elettrolisi.

Pile primarie.

Accumulatori: stato dell'arte e nuove generazioni (litio, metalli multivalenti, Li-zolfo, Li-aria, batterie a flusso).

Costituzione chimica, caratteristiche e prestazioni dei diversi tipi di accumulatori.

7) Celle a combustibile ed elettrolizzatori: principi di funzionamento, caratteristiche chimico-fisiche, prestazioni.

8) Supercapacitori. Smart grids: il futuro della gestione dell'energia

Metodi didattici

I docenti proporranno lezioni interattive supportate da proiezioni power point. Considerata l'importanza strategica e innovativa dei contenuti del corso,

l'interazione sarà un punto basilare per lo svolgimento del corso. Essa verrà stimolata e mediata dai docenti creando interessanti spunti di discussione ispirati all'attualità. Verranno anche presentati esempi di tesi di laurea sull'argomento al fine di comprendere come si sviluppa un'attività di ricerca nell'ambito delle tecnologie energetiche. Si punterà a verificare e livellare le conoscenze utili alla comprensione di alcuni degli argomenti specialistici trattati nel corso.

Testi di riferimento

Dispense/slide fornite gratuitamente dal docente in forma digitale.

Modalità verifica apprendimento

La verifica finale dell'apprendimento prevede un esame orale. L'esame inizierà con la presentazione di un articolo scientifico di attualità su una

delle tematiche trattate nel corso. L'articolo verrà scelto dallo studente personalmente o da una lista di lavori consigliati dai docenti. Le domande successive a questa prescrizione sono tese a verificare se e in quale misura lo studente abbia raggiunto l'apprendimento atteso e acquisito la formazione complessiva prevista dal corso. In tutti i casi le domande d'esame riguardano sia aspetti legati alla produzione, sia questioni relative all'accumulo dell'energia. Nella valutazione viene attribuito peso predominante alla visione generale delle problematiche, al loro corretto dimensionamento nel panorama energetico nazionale e internazionale, alla capacità di individuare e discutere gli aspetti tecnico/scientifici nonché i problemi e le prospettive prevedibili delle diverse tecnologie di produzione e accumulo dell'energia.

Altre informazioni

La verifica finale dell'apprendimento prevede un esame orale. L'esame inizierà con la presentazione di un articolo scientifico di attualità su una delle tematiche trattate nel corso. L'articolo verrà scelto dallo studente personalmente o da una lista di lavori consigliati dai docenti. Le domande successive a questa prescrizione sono tese a verificare se e in quale misura lo studente abbia raggiunto l'apprendimento atteso e acquisito la formazione complessiva prevista dal corso. In tutti i casi le domande d'esame riguardano sia aspetti legati alla produzione, sia questioni relative all'accumulo dell'energia. Nella valutazione viene attribuito peso predominante alla visione generale delle problematiche, al loro corretto dimensionamento nel panorama energetico nazionale e internazionale, alla capacità di individuare e discutere gli aspetti tecnico/scientifici nonché i problemi e le prospettive prevedibili delle diverse tecnologie di produzione e accumulo dell'energia.

Obiettivi Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile

[SDG 7: Energia pulita e accessibile](#)