UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

# COURSE SYLLABUS

# Sustainable energy sources: potential and limitations

**2223-BbetweenSDG-08-05**

## Descrizione del modulo

La dipendenza dall'energia di origine fossile non è sostenibile. Negli ultimi anni si è presa piena coscienza degli effetti dannosi indotti sul nostro pianeta e si è intrapreso un percorso di transizione energetica verso fonti rinnovabili. Tuttavia la strada verso la completa indipendenza dalle fonti fossili è ancora lunga e, per meglio apprezzare lo sforzo che ci attende, bisogna avere una visione corretta di quanto le differenti tecnologie basate su fonti rinnovabili possano contribuire al raggiungimento dell'obiettivo.
In questo modulo verranno presentate ed analizzate le principali tecniche di produzione di energia da fonti rinnovabili (solare, eolica, idroelettrica, geotermica, da biomassa). Lo scopo non è tanto quello di analizzarle da un punto di vista tecnico, ma di fornire una stima quantitativa ed oggettiva di quanta energia possa verosimilmente essere prodotta da queste fonti nei prossimi anni, confrontandola con i consumi energetici italiani e di alcuni Paesi di riferimento.
In particolare, verrà quantificata quanta parte della superficie del Paese ogni fonte energetica rinnovabile dovrà occupare affinché possa offrire un contributo significativo rispetto all'odierno livello di consumo. In questo modo verranno messe in luce le potenzialità e i limiti delle attuali tecniche di produzione di energia da fonti rinnovabili e, dopo aver accennato al ruolo delle principali tecniche di accumulo di energia (batterie, idrogeno, …), saranno analizzati alcuni scenari energetici atti al raggiungimento dell'obiettivo di neutralità carbonica.

## Obiettivi di apprendimento

## Obiettivo generale

Con queste lezioni gli studenti apprenderanno le nozioni fondamentali per comprendere le potenzialità e i limiti delle attuali tecniche di produzione e di accumulo di energia da fonti rinnovabili con riferimento alla richiesta energetica del singolo cittadino per le sue attività quotidiane. Lo scopo non è quello di scegliere il vincitore tra le varie possibilità, ma di presentare onesti dati numerici per ognuna delle opzioni ed evidenziare le difficoltà e/o le

potenzialità di ogni soluzione.
Inoltre, gli studenti acquisiranno le conoscenze e gli strumenti per arrivare a costruirsi una propria opinione indipendente su quale piano energetico possa assicurare l'equilibrio tra il consumo e la produzione di energia sostenibile.
Alla fine del modulo uno studente dovrebbe essere in grado di rispondere ad alcune domande quali:
un Paese come l'Italia può ragionevolmente pensare di poter vivere sull'energia prodotta da proprie fonti rinnovabili?
un passaggio rapido verso tecnologie basate su fonti rinnovabili può permetterci di eliminare le emissioni di anidride carbonica senza cambiare il nostro stile di vita?

## Abilità e competenze specifiche

Comprensione della differenza tra fonte di energia primaria ed energia secondaria (vettori energetici). Comprensione del concetto di "qualità" dell'energia. Conoscenza delle principali tecnologie di produzione di energia a basso impatto ambientale. Capacità di analisi della potenzialità e dell'applicabilità delle fonti di energia rinnovabile per la transizione energetica. Capacità di analisi delle differenti strategie d'intervento per soddisfare la richiesta di energia con fonti rinnovabili. Gestione ed elaborazione di informazioni su studi, indagini e valutazioni in tema di transizione energetica.

## Obiettivi di Sviluppo Sostenibile dell'Agenda 2030 dell'ONU

Obiettivo 7: Energia pulita e accessibile

## Suddivisione degli incontri

Il modulo, della durata di 12 ore, sarà organizzato in 6 lezioni della durata di 2 ore ciascuna.
In particolare, saranno trattati gli argomenti ai punti seguenti:

1. Introduzione al concetto di energia, descrizione delle differenti forme di energia e della loro "qualità". Ripartizione per fonti energetiche della produzione di energia a livello Mondiale, Europeo e Italiano. [3 h] Davide Chiesa
2. Descrizione delle principali tecniche di produzione di energia da fonti rinnovabili. Quantifichiamo l'energia prodotta dalle differenti fonti energetiche rinnovabili per soddisfare il nostro fabbisogno.

- Energia geotermica e pompe di calore. [2 h] Davide Chiesa
- Energia idroelettrica e da biomasse. [1 h] Davide Chiesa
- Energia solare ed eolica. [2 h] Maurizio Acciarri

3. Problema dell'intermittenza della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili intrinsecamente variabili. Analisi di possibili strategie complementari per eliminare la differenza tra consumo e produzione. Cenni al ruolo delle principali tecniche di accumulo di energia (batterie, idrogeno, …). [2 h] Maurizio Acciarri
4. Analisi di alcuni scenari energetici per bilanciare richiesta di energia e produzione di energia da fonti rinnovabili variabili. [2 h] Maurizio Acciarri

## Numero di partecipanti

Non è previsto alcun limite numerico ai partecipanti.
Il modulo è erogato da remoto.

## Lingua utilizzata negli incontri

Italiano

## Periodo di erogazione del modulo

Maggio - Giugno 2023

## Modalità di accertamento degli esiti del processo di apprendimento

Quiz

## Dipartimento di afferenza del docente

Davide Chiesa: Dipartimento di Fisica
Maurizio Acciarri: Dipartimento di Scienza dei Materiali

## Sustainable Development Goals

ENERGIA PULITA E ACCESSIBILE