

Impianti di abbattimento delle emissioni - A.A. 2022/23

Docente: Prof. Ing. Marco Boscolo

Finalità del corso

Il corso di impianti di abbattimento delle emissioni, specificatamente rivolto agli allievi ingegneri della Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica, viene acceso sulla scorta dell'esperienza ormai ventennale maturata dal docente nel campo del controllo delle emissioni in atmosfera degli impianti industriali.

Il corso, complementare a quello di impianti meccanici, si pone l'ambizioso programma di esplorare le diverse direttrici di una materia complessa e stimolante secondo un approccio necessariamente multidisciplinare che spazia dal Diritto alla Fisica nelle sue varie declinazioni, alla tecnologia.

Lo scopo è quello di dare un contributo alla formazione di ingegneri in grado di inserirsi agevolmente nei settori della protezione ambientale, indipendentemente dall'organizzazione nella quale si troveranno ad operare (Azienda, Autorità di Controllo, Società di Ingegneria, ecc.), capaci di interagire con gli altri protagonisti del settore attraverso la conoscenza di un linguaggio comune.

Va rilevato che quanto trattato non può assolutamente ritenersi esaustivo ai fini di una sufficiente formazione in materia ambientale, non già per gli inevitabili limiti di tempo che delimitano il corso, ma per la deliberata rinuncia alla considerazione delle rimanenti matrici ambientali (acqua e suolo) che un'esaustiva trattazione richiederebbe.

Dopo un sommario richiamo della genesi e dell'evoluzione normativa nel campo della prevenzione e riduzione dell'inquinamento atmosferico, viene presentato e commentato il quadro legislativo vigente nelle sue più ampie sfaccettature, dall'enunciazione dei principali concetti, alla definizione dei limiti di emissione, alla modalità di esecuzione delle misure e all'interpretazione dei risultati.

Segue una disamina delle principali emissioni in relazione ai specifici fattori di pericolosità quali la tossicità, le modalità di diffusione nell'ambiente e l'assimilazione da parte degli organismi viventi.

La seconda parte del corso, di taglio più "tradizionale" per degli allievi ingegneri, è dedicato a richiami di fluidodinamica, con specifico riferimento al moto di aeriformi entro condotti, e di macchine, limitatamente alle macchine aerauliche che li realizzano. In conclusione si presentano le principali tecniche di abbattimento con approccio sistemico.

Il corso si completa con delle esercitazioni in aula su casi di studio proposti di volta in volta dal docente che coprono la totalità degli argomenti trattati.

Programma

1. La legislazione nazionale in materia di inquinamento atmosferico. 1.1 Evoluzione del quadro legislativo. 1.2 La legislazione vigente. 1.3 Disciplina delle emissioni industriali: Il Titolo I della Parte Quinta del D.Lgs. 152/2006 1.3.1 Principi generali e campo di applicazione, 1.3.2 Definizioni, 1.3.3 Regime autorizzatorio. 1.4 Cenni sulla disciplina delle immissioni

2. Valutazione della conformità ai limiti di emissione. 2.1 Condizioni di marcia degli impianti, 2.2 Criteri di valutazione, 2.3 Punti di prelievo, 2.4 Ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura"

3. Caratterizzazione delle sostanze inquinanti. 3.1 Emissioni in atmosfera 3.2 Principali inquinanti aerodispersi, 3.3 Proprietà dinamiche del particolato 3.4 Proprietà dei gas

4. Efflusso e movimento in condotti degli aeriformi. 4.1 Teorema di Torricelli, 4.2 Equazione di continuità, 4.3 Teorema di Bernulli

5. Progetto degli impianti di aspirazione. 5.1 Tipi di cappe, 5.2 Caratteristiche delle cappe, 5.3 Perdita di carico nelle cappe, 5.4 Portata d'aria occorrente, 5.5 Elettroventilatori.

6. Depurazione delle emissioni polverose. 6.1 Depurazione a secco, 6.2 Abbattimento a umido 6.3 Combustione, 6.4 Adsorbimento 6.5 Biofiltrazione

Testi consigliati

- Marco Boscolo: "Impianti di abbattimento delle emissioni. Appunti"
- Armando Monte: "Elementi di Impianti Industriali", Edizioni Libreria Cortina, Torino 2009, volumi I e II.