



# Employability

Come presentarsi nel mondo del lavoro



## VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE DI UN INCENERITORE DI RIFIUTI.

### RISCHIO AMIANTO ETICA DELL'INGEGNERE

Per info corso: [ilaria.grossi4@unibo.it](mailto:ilaria.grossi4@unibo.it)

Scuola di Ingegneria e Architettura – Alma Mater Studiorum Università di Bologna  
AA 2018/2019



- Consulente in Ingegneria Ambientale (anche a Napoli per emergenza rifiuti).
- DG CSA Spoleto : gestione RSU .
- Costruzione centrale idroelettrica di Alviano sul Tevere.
- DG ASM spa di Terni che gestisce acquedotto, rete elettrica, ciclo RSU.
- Lavori significativi: termovalorizzatore RSU Bologna, depuratore acque di scarico di Bologna e Comuni limitrofi.
- DG AMIU Bologna ( ora confluita in HERA).
- Ricercatore all'Euratom
- Specializzazione in Ingegneria Nucleare,
- Laureato in Ingegneria, Libero Docente presso la Scuola di Ingegneria di Bologna.



Il concetto di **VIA** nasce alla fine degli anni sessanta del secolo XX negli USA dalle idee di un gruppo di studiosi intese a introdurre attraverso strumenti e procedure tecnico-amministrative forme di controllo sulle attività che possono impattare sull'ambiente.



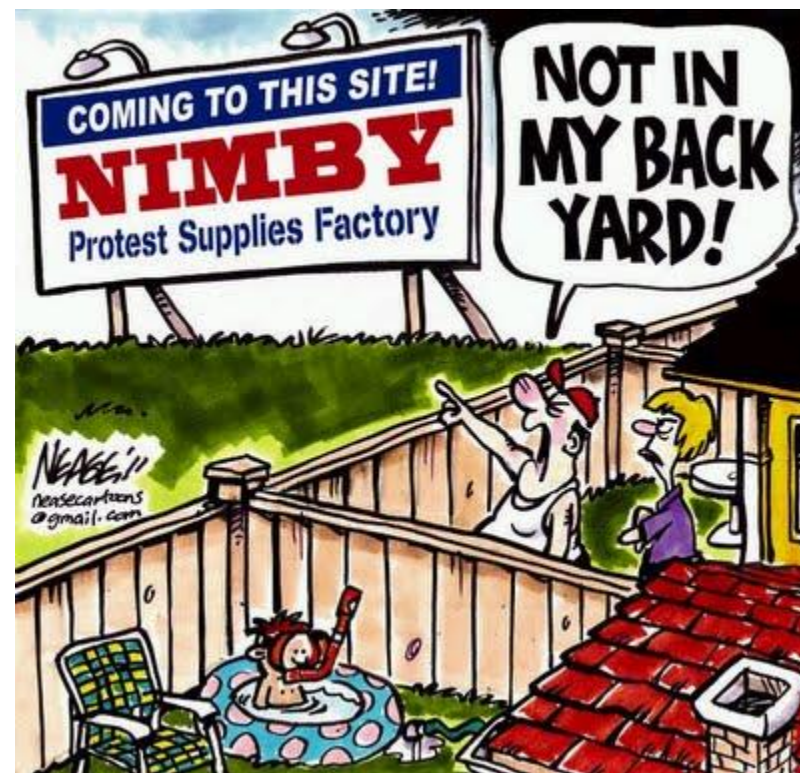
La cultura del rispetto dell'ambiente e dello sviluppo sostenibile è sempre più importante nella formazione di un ingegnere.

Per tale motivo ci soffermiamo sugli aspetti principali dello

**SIA** (Studio di Impatto Ambientale)

con una appendice sul rischio amianto

In campo ambientale, in particolare per gli impianti di trattamento dei **RSU**, il problema di fondo è quello di raggiungere il consenso dell'opinione pubblica che è ovunque condizionata dal cosiddetto effetto "**NIMBY**" (non nel mio cortile).



Nelle procedure amministrative della **VIA** si tratta di rendere "trasparenti" a vari organi di verifica e controllo (tramite le Conferenze di Servizio) e alla popolazione le implicazioni di carattere ambientale

Gli studi di impatto ambientale **SIA** sono il contenuto tecnico-progettuale con cui il proponente correda la procedura della **VIA**

L'ultima legge è il D.Lgs 104/2017 che modifica il D.Lgs 152/2006 per consentire il corretto recepimento della Direttiva 2014/52/UE.

Per quanto riguarda la Regione Emilia Romagna la normativa fa riferimento essenzialmente alla LR N° 9 del 18/5/1999 e successive modifiche e integrazioni

Gli impianti termici con potenza superiore a 50 MW vanno sottoposti a verifica preliminare di assoggettabilità a **VIA**.

Per inceneritori dei rifiuti, aventi potenza termica complessiva maggiore di 150 MW (300.000 ton RSU/anno), la **VIA** è obbligatoria .

Per tali impianti la competenza è della Regione

Si cita come prossima grande opera infrastrutturale assoggettata a **VIA** il:

“Potenziamento in sede del sistema autostradale e tangenziale di Bologna (Passante di mezzo)”



La valutazione e mitigazione degli effetti diretti ed indiretti del progetto vanno fatti essenzialmente su:

- uomo
- fauna
- suolo
- acqua
- aria
- clima

- paesaggio
- viabilità
- interazioni tra i fattori precedenti
- beni materiali ( ad es. valore degli immobili vicini)
- patrimonio culturale

Nel **SIA** occorre:

- una descrizione delle alternative al progetto
- una descrizione delle componenti ambientali prima dell'intervento
- una descrizione degli effetti rilevanti generati dal progetto,
- la descrizione delle misure per ridurre o compensare gli effetti negativi compresa una sintesi non tecnica

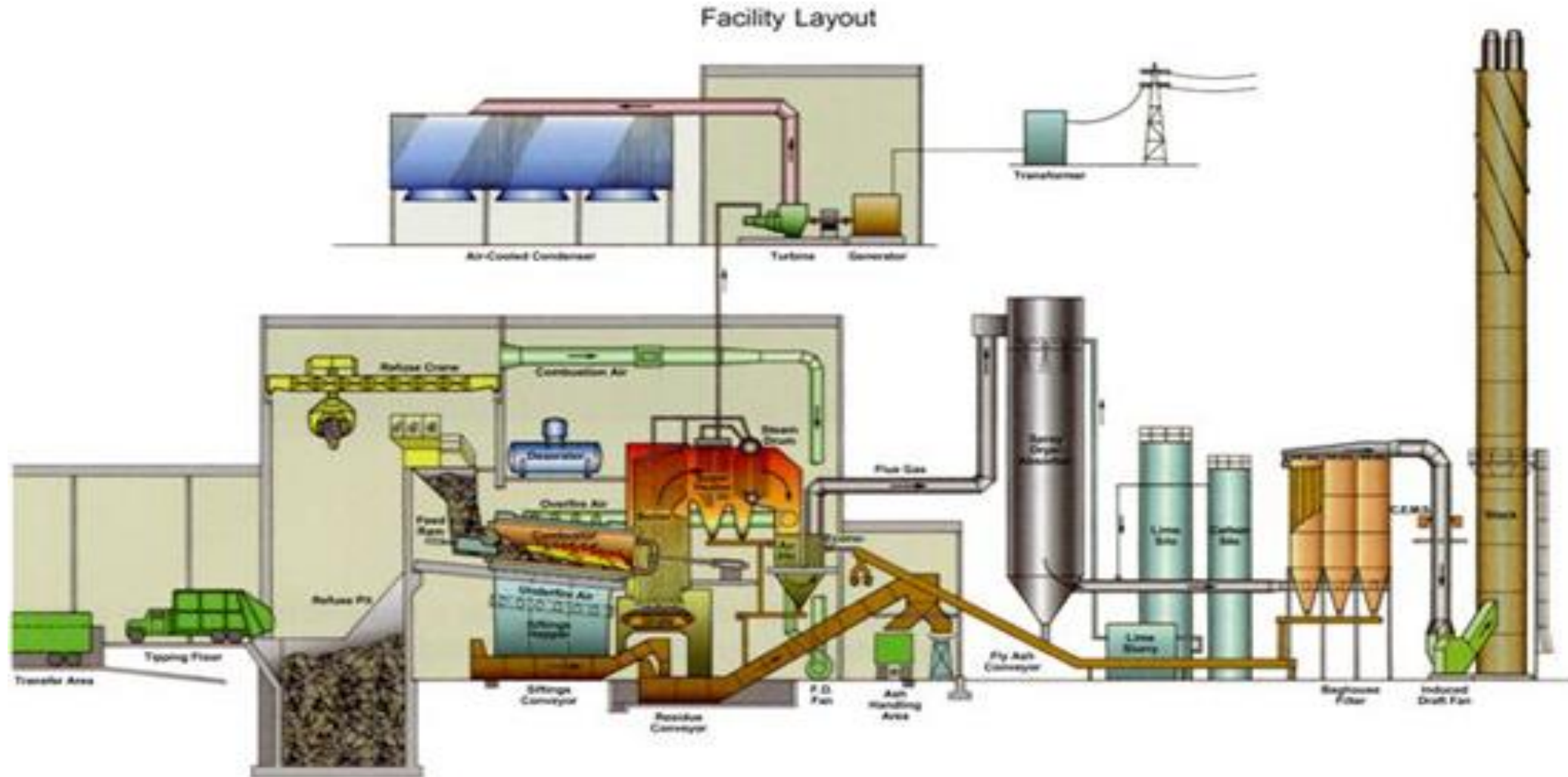
L'inceneritore di **RSU**  
Rifiuti Solidi Urbani e  
assimilati è un impianto  
di combustione dei  
rifiuti residuati dopo la  
raccolta differenziata



In Italia sono in esercizio N°45 inceneritori che trattano il 18% dei rifiuti solidi urbani prodotti. Con produzione di energia elettrica pari a 3,7 milioni di MWh/anno e di calore pari a 1,2 milioni MWh/anno di energia termica.

A Bologna l'inceneritore brucia 180.000 ton RSU/anno con recupero di 143.000 MWh/anno di energia elettrica.

# Schema di un inceneritore



E' ormai opinione diffusa, come previsto anche dalle normative, che lo smaltimento dei rifiuti tramite la discarica costituisce la tecnologia meno appropriata dal punto di vista ambientale.

L'incenerimento, dopo estesa raccolta differenziata, consente un significativo recupero di energia termica e/o elettrica dai rifiuti.

La questione dell'impatto ambientale di un inceneritore va esaminata sotto due diverse prospettive.

La prima è quella dell'impatto a scala spaziale vasta (ad es. per inquinamento atmosferico)



La seconda è quella  
dell'impatto a livello locale  
(ad es. traffico mezzi N.U.)



Confrontando secondo gli standard usuali le emissioni di polveri, SO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub> riferite alla energia prodotta, si ottiene che l'inceneritore rispetto a impianto alimentato ad olio combustibile, consente (per unità di energia recuperata) una riduzione del 20/ 40% delle polveri, del 60/70% per SO<sub>2</sub>; per NO<sub>x</sub> si ha un incremento del 10/20%;

# Un nuovo inceneritore va considerato nel contesto di altre iniziative **ASPECT**

## Raccolta differenziata estesa



## Produzione di compost



# Le categorie progettuali di un inceneritore

- POTENZIALITA'
- ALIMENTAZIONE
- FORNI
- SCORIE
- POLVERINO
- GENERATORI DI VAPORE
- TURBINA A VAPORE -  
CONDENSATORE
- ALTERNATORE
- DEPURAZIONE FUMI
- IMMISSIONE FUMI IN ATMOSFERA
- ANALIZZATORI IN CONTINUO FUMI  
EMESSI DAL CAMINO
- MONITORAGGIO AMBIENTALE
- CONTROLLO AUTOMATICO  
DELL'IMPIANTO DI  
TERMOUTILIZZAZIONE

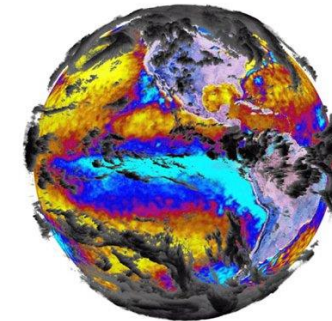
# Contesto ambientale nel quale sorgerà l'impianto

1. Verifica della eventuale esistenza dei seguenti VINCOLI:
  - vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. 3267/1923;
  - nulla osta idraulico ai sensi del T.U. 523/1904;
  - non rientrante in zone di protezione di pozzi attivi ad uso acquedottistico ai sensi del DPR 236/1988;
  - vincoli paesistici (Legge 29/6/1939 e Legge Galasso 431/85);
  - vincoli archeologici (Legge 431 dell'8/8/1985);

2. Viabilità



3. Geologia e idrologia



4. Fauna



**RSU** sono costituiti per una parte significativa (circa il 50%), da risorse energetiche cosiddette "rinnovabili" (carta, legno, tessuti, altri residui di origine vegetale)



Ci si sofferma sul caso amianto come esempio significativo della grande attenzione e sensibilità che deve sempre avere un ingegnere in materia di Sicurezza del lavoro e Igiene Ambientale.

L'amianto (o asbesto) è un insieme di minerali del gruppo degli inosilicati e del gruppo dei fillosilicati. Si tratta principalmente di silicati di calcio e magnesio.

I materiali classificati dalla normativa italiana come amianti sono:

**Crisotilo (Amianto bianco)**

**Amosite (Amianto bruno)**

**Crocidolite (Amianto blu)**

**Tremolite**

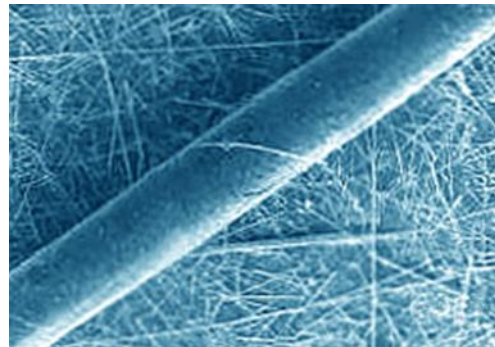
**Antofillite**

**Actinolite**

Come materiale per indumenti e tessuti da arredamento a prova di fuoco. Fino agli anni ottanta del XX secolo è stato ampiamente usato anche per la coibentazione di edifici, tetti, navi, treni. Come materiale da costruzione per l'edilizia sotto forma di composito fibro-cementizio (Eternit) per fabbricare tegole, pavimenti, tubazioni anche per acquedotti, vernici, canne fumarie. Inoltre nelle tute e stivali per vigili del fuoco, nelle auto (freni, guarnizioni, ecc.). E anche nei forni per la panificazione.

La sua accertata nocività per la salute ha portato a vietarne l'uso negli anni novanta del XX secolo in molti paesi incluso il nostro. Il tipo di amianto più pericoloso è l'amianto blu.

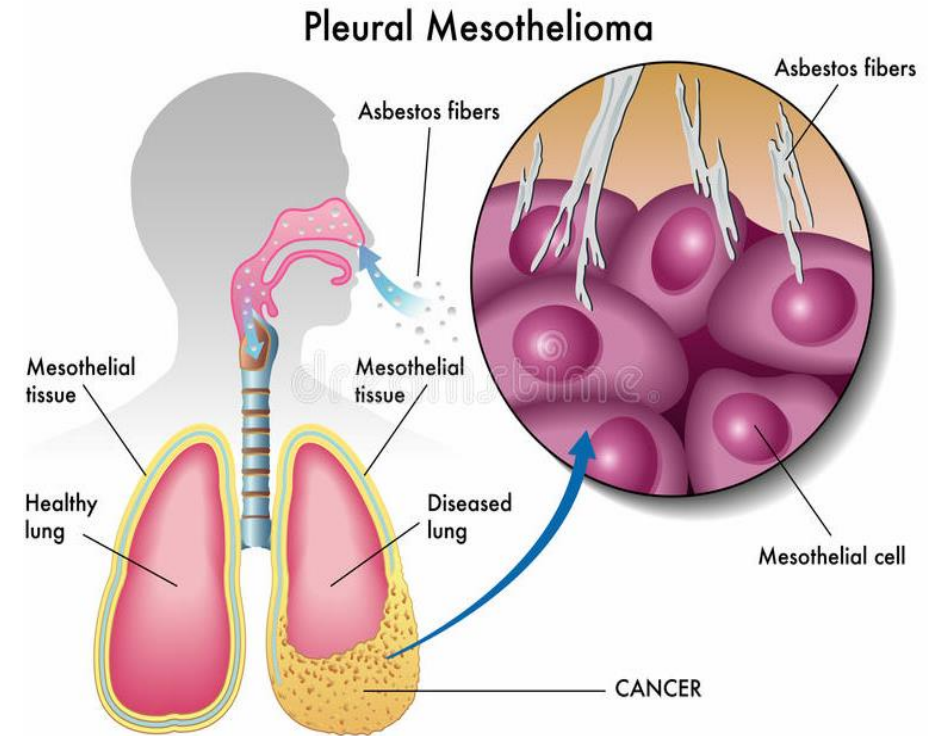
Una fibra di amianto è 1300 volte più sottile di un capello umano.



La asbestosi è una forma di fibrosi interstiziale polmonare causata dalla esposizione all'amianto. E' statisticamente più frequente dopo esposizione all'amianto rispetto al cancro. I pazienti soggetti ad asbestosi presentano un maggior rischio di cancro al polmone.



E' stato accertato che le polveri contenenti fibre di amianto respirate possono causare altre gravi patologie: oltre all'asbestosi, il tumore alla pleura (mesotelioma pleurico, il più diffuso dei mesoteliomi) e il carcinoma polmonare.



Il mesotelioma maligno insorge dopo un lungo periodo di latenza dalla prima esposizione, dell'ordine di decine di anni. In Italia i dati del registro dei mesoteliomi indicano una latenza media di circa 44 anni con una deviazione standard di 12 anni



Ordinanza del Ministero Sanità 26/6/1986

Legge 257 del 27/3/1992 ( modificata dalla L.271/1993 e dalla L. 426/1998).

tuta di protezione



stivali di gomma



guanti da lavoro



protettori delle vie  
respiratorie



# I rischi potenziali di contaminazione da amianto in un inceneritore dei rifiuti

Per i danni da presunta esposizione a polveri di amianto **per fatti avvenuti prima della legge 257/1992** si fa riferimento a leggi precedenti ed in particolare :

Legge 455/1943

DPR 547/1955

DPR 1124/1965

Codice Civile Art.2087

DPR 303/1956

Un rischio si potrebbe verificare durante le revisioni periodiche dell'impianto e nelle operazioni di disincrostazione dei residui della combustione se i rifiuti in ingresso all'impianto avessero contenuto tracce di amianto, e se si fossero usati in passato isolanti in camera di combustione contenenti amianto

E' importante che:

- ai manutentori vengano sempre forniti i mezzi di protezione più adeguati.
- tutto il personale sia sottoposto a visite mediche annuali complete.
- gli operai siano costantemente informati e formati sulle procedure da seguire e sui mezzi di protezione da impiegare.

L'amianto in quanto rifiuto industriale non dovrebbe essere conferito ad un inceneritore di RSU. Se incidentalmente scarti di amianto arrivassero nell'impianto, le temperature di 1000-1200°C raggiunte nel processo **modificano strutturalmente** l'amianto e lo rendono innocuo.

Quanto esposto conferma la grande attenzione e sensibilità che deve sempre avere un ingegnere in materia di Sicurezza del lavoro e Igiene Ambientale.



L'etica è una branca della filosofia che studia i fondamenti razionali che permettono di assegnare ai comportamenti umani uno status deontologico, ovvero distinguerli in buoni, giusti, leciti, rispetto ai comportamenti ritenuti ingiusti, illeciti, sconvenienti o cattivi secondo un ideale modello comportamentale.



**ETICA E DEONTOLOGIA PROFESSIONALE DELL'INGEGNERE**



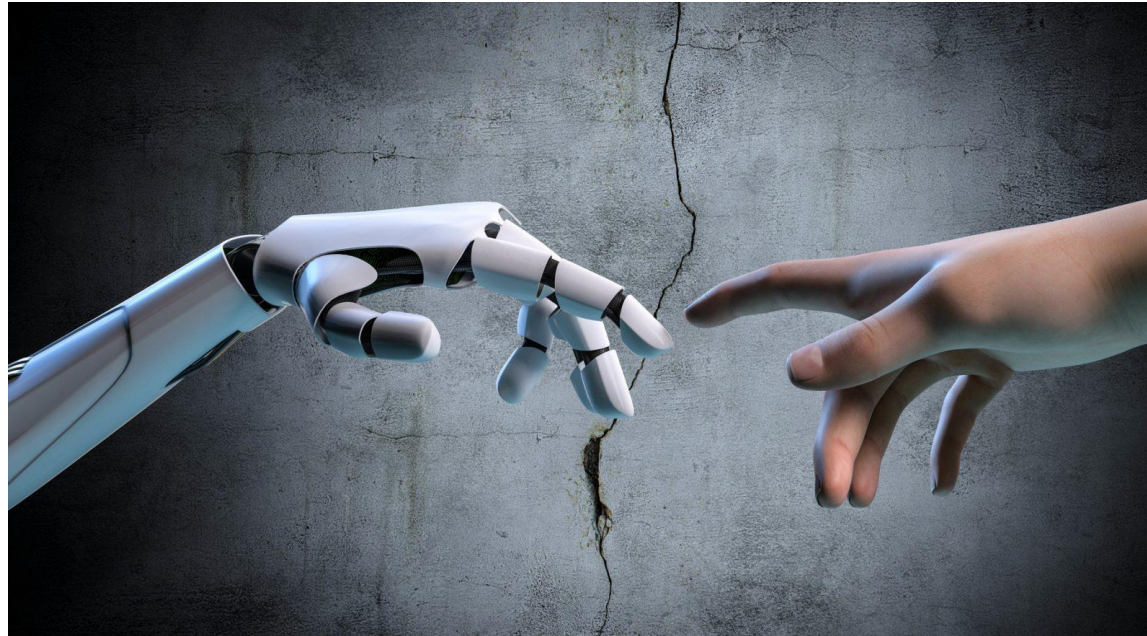
# CODICE ETICO DELL'ALMA MATER STUDIORUM *ASPECT*



- Responsabilità sociale

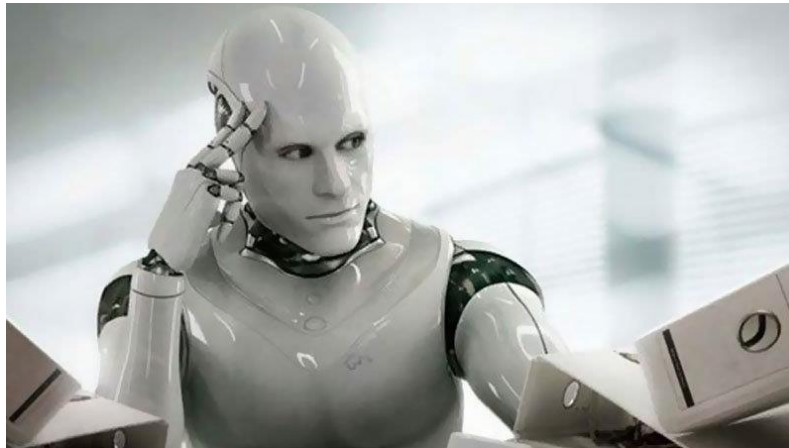


Sta emergendo una disciplina interamente nuova, chiamata macchine morali o **etica delle macchine**, per andare in profondità nei dilemmi etici del nuovo mondo .



# ROBOT

- pron. *robòt* o *robó*, all'inglese *ròbot*
- dalla parola ceca *robota* che significa *lavoro pesante*, a propria volta derivata dall'antico slavo ecclesiastico *rabota*, servitù, raramente italianizzato in **roboto** (*ròboto*),
- è una qualsiasi macchina (più o meno antropomorfa) in grado di svolgere in modo più o meno autonomo un lavoro al posto dell'uomo





# Grazie a tutti per l'attenzione

**ASSPECT**

Ing. RICCARDO CENERINI  
[cenerini.riccardo@gmail.com](mailto:cenerini.riccardo@gmail.com)