Associazione GTTI
Gruppo Telecomunicazioni e Tecnologie dell'Informazione

Riunione Annuale
1-3 settembre 2021

CopI
Conferenza per l'Ingegneria

CopI
Conferenza per l'Ingegneria

Prof. F. Bonollo
franco.bonollo@unipd.it

Università di Padova

Scuola di
Ingegneria

Ingegneria 2040

Nuove sfide nella formazione degli ingegneri nella società della conoscenza

- Premessa
- L'evoluzione del mondo del lavoro
- Il ruolo dell'ingegneria e dell'ingegnere
- Ingegneria: un nuovo modello formativo?
- Una riflessione sull'Ingegneria in Italia
- Le riflessioni condotte dalla Scuola di Ingegneria di UNIPD
- Riferimenti

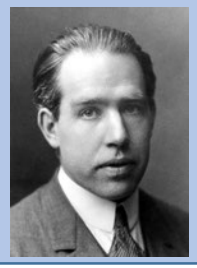
Ingegneria 2040

Nuove sfide nella formazione degli ingegneri nella società della conoscenza

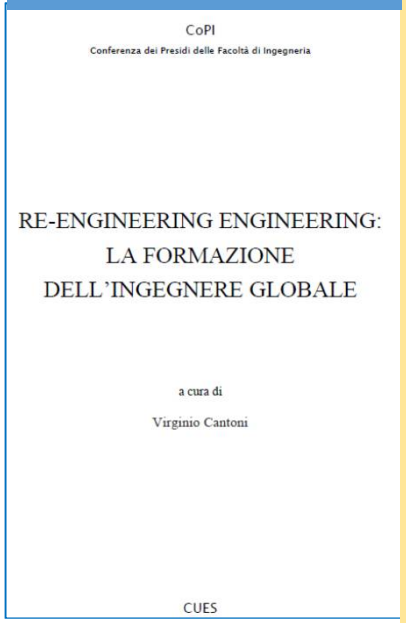
Premessa

Fare previsioni è una cosa molto difficile, specialmente se riguardano il futuro

Fonte: https://le-citazioni.it/frasi/156274-**niels-bohr**-fare-previsioni-e-una-cosa-molto-difficile-specia/



Pavia,
Settembre 2007



- ➔ *Mettere al centro l'ingegnere, 'solutore di problemi'*
- ➔ *Coniugare la formazione di base con quella specialistica*
- ➔ *Attitudine a lavorare in equipe, approccio multi disciplinare e multi culturale.*
- ➔ *Globalizzazione e competizione, basata non più solo sui mercati e sui prodotti ma soprattutto sull'ingegno*
- ➔ *Innovazione legata non solo alle nuove tecnologie ma anche alla creatività dei progettisti e dei gestori dei processi produttivi e di quelli culturali e comportamentali.*
- ➔ *Una creatività innovatrice raramente è figlia dell'intuizione folgorante ma discende piuttosto dalla piena conoscenza dei processi consolidati (e dei loro limiti), dall'analisi delle possibilità di trasformazione e/o adattamento a nuove realtà.*

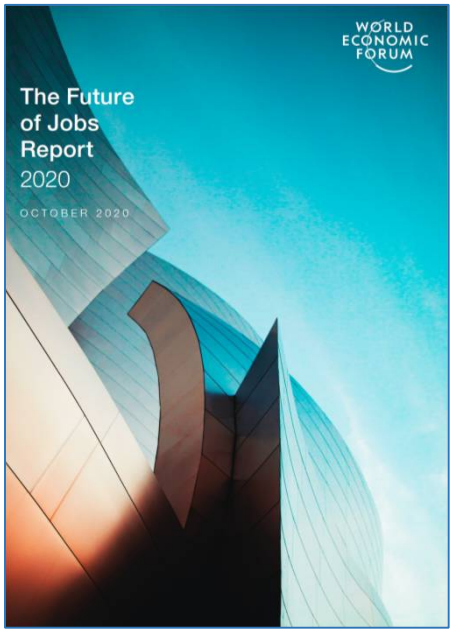
Dall'intervento conclusivo del Prof. Vito Cardone

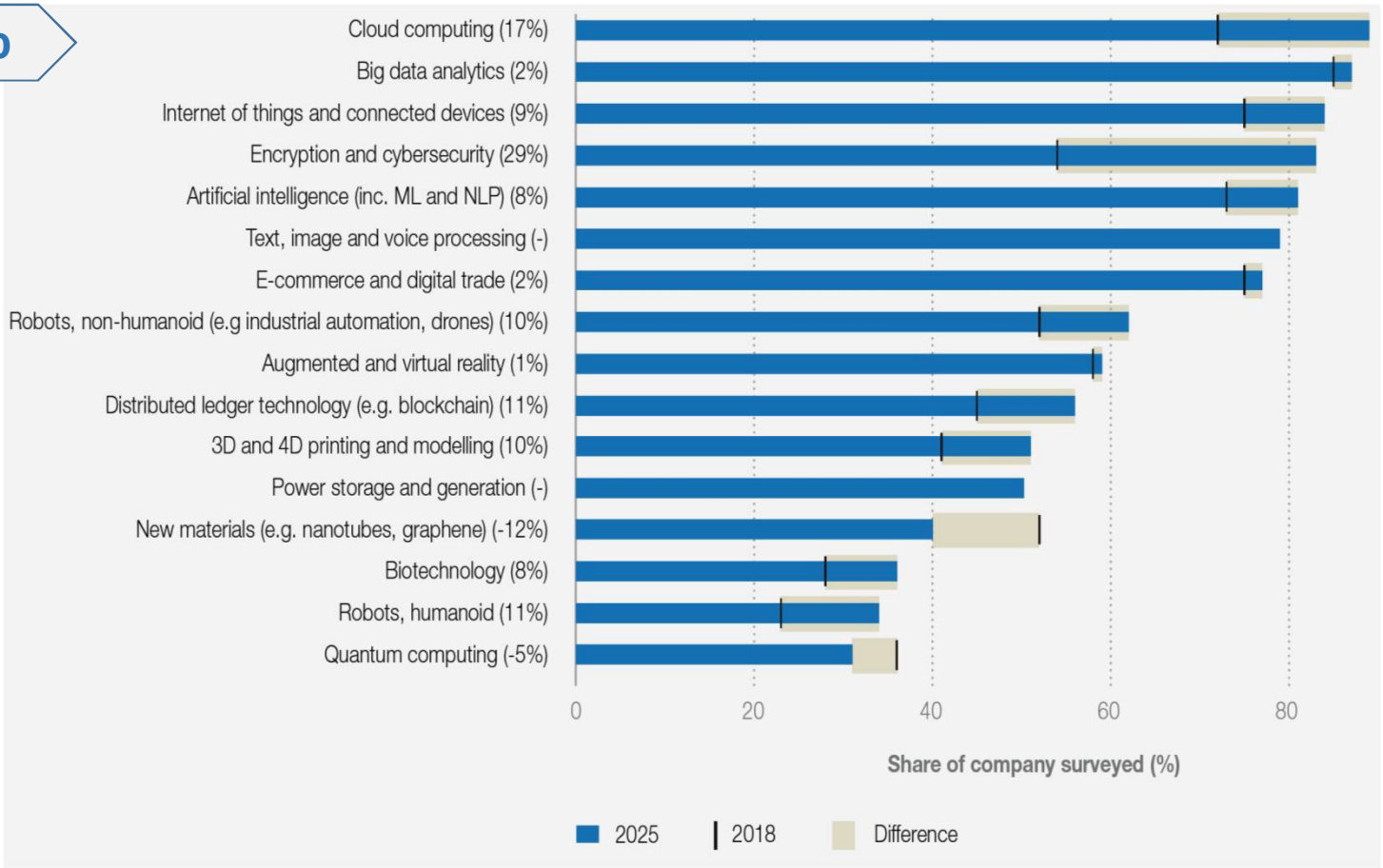
Ingegneria 2040

Nuove sfide nella formazione degli ingegneri nella società della conoscenza

L'evoluzione del mondo del lavoro

Centralità crecente delle nuove tecnologie



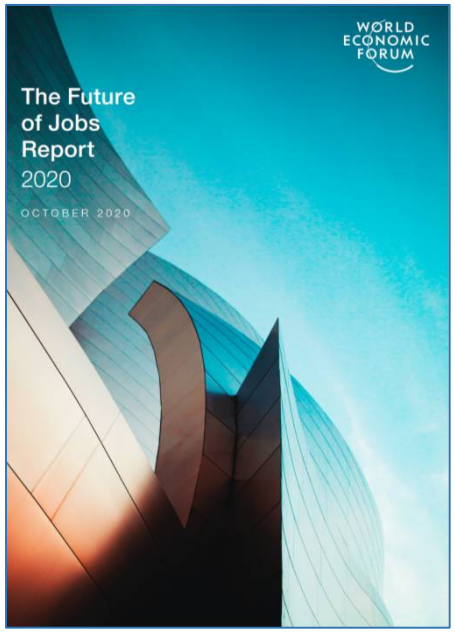


Ingegneria 2040

Nuove sfide nella formazione degli ingegneri nella società della conoscenza

L'evoluzione del mondo del lavoro

«Transizioni lavorative» tra le Job Families



Professioni "ridondanti": scenderanno dall'attuale 15,4% al 9,0% della forza lavoro totale
Professioni "emergenti": passeranno dal 7.8% al 13.5% della forza lavoro totale.

La "job family" dell'Ingegneria è

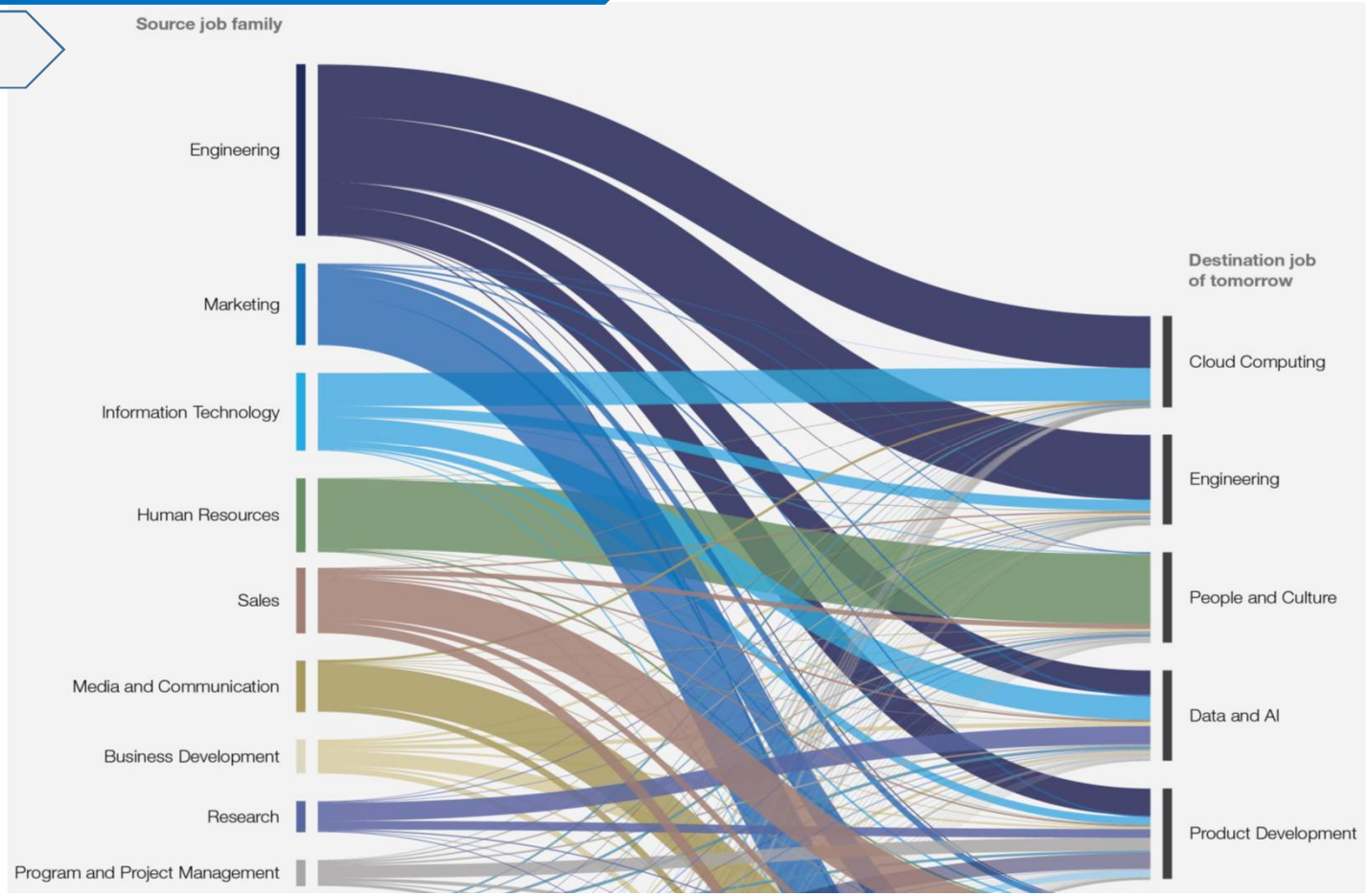
➔ **Molto selettiva**: prevede meno "ingressi" provenienti da altri ambiti (19%)
➔ **Particolarmente flessibile**: la preparazione ingegneristica permetterà una significativa transizione verso gli ambiti Cloud Computing, Product Development e Data & Artificial Intelligence

Ingegneria 2040

Nuove sfide nella formazione degli ingegneri nella società della conoscenza

L'evoluzione del mondo del lavoro

«Transizioni lavorative» tra le Job Families

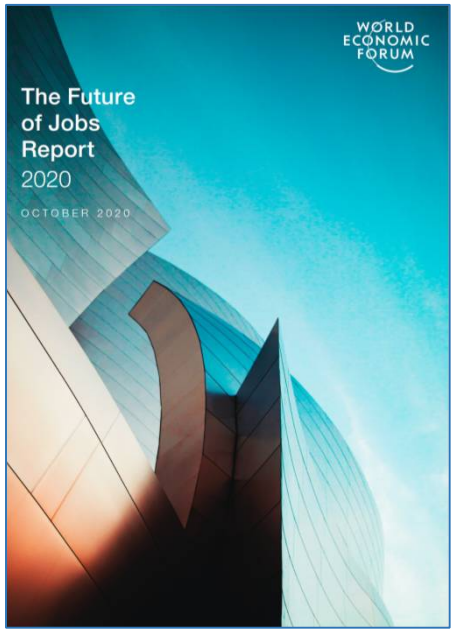


Ingegneria 2040

Nuove sfide nella formazione degli ingegneri nella società della conoscenza

L'evoluzione del mondo del lavoro

Le Professioni strategiche sono «ingegneristiche»



Increasing demand

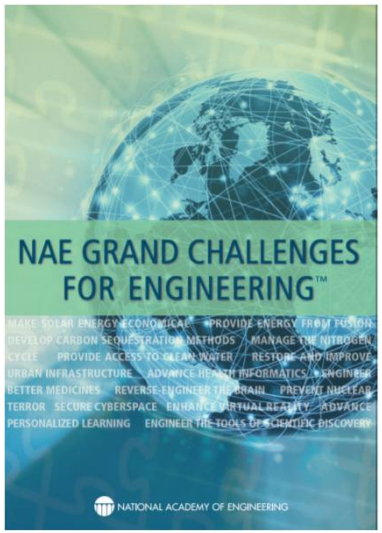
1	Data Analysts and Scientists	✓
2	AI and Machine Learning Specialists	✓
3	Big Data Specialists	✓
4	Digital Marketing and Strategy Specialists	
5	Process Automation Specialists	✓
6	Business Development Professionals	
7	Digital Transformation Specialists	✓
8	Information Security Analysts	✓
9	Software and Applications Developers	✓
10	Internet of Things Specialists	✓
11	Project Managers	✓
12	Business Services and Administration Managers	
13	Database and Network Professionals	✓
14	Robotics Engineers	✓
15	Strategic Advisors	
16	Management and Organization Analysts	✓
17	FinTech Engineers	✓
18	Mechanics and Machinery Repairers	✓
19	Organizational Development Specialists	✓
20	Risk Management Specialists	✓

Ingegneria 2040

Nuove sfide nella formazione degli ingegneri nella società della conoscenza

L'evoluzione del mondo del lavoro

Le Professioni strategiche rispondono alle sfide per l'Ingegneria



Manage the nitrogen cycle

Provide access to clean water

Develop carbon sequestration methods

Prevent nuclear terror

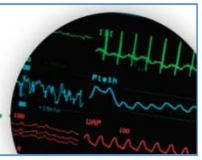
Provide energy from fusion

Secure cyberspace

Enhance virtual reality

Advance personalized learning

Make solar energy economical


Advance health informatics

Engineer better medicines

Restore and improve urban infrastructure

Reverse-engineer the brain

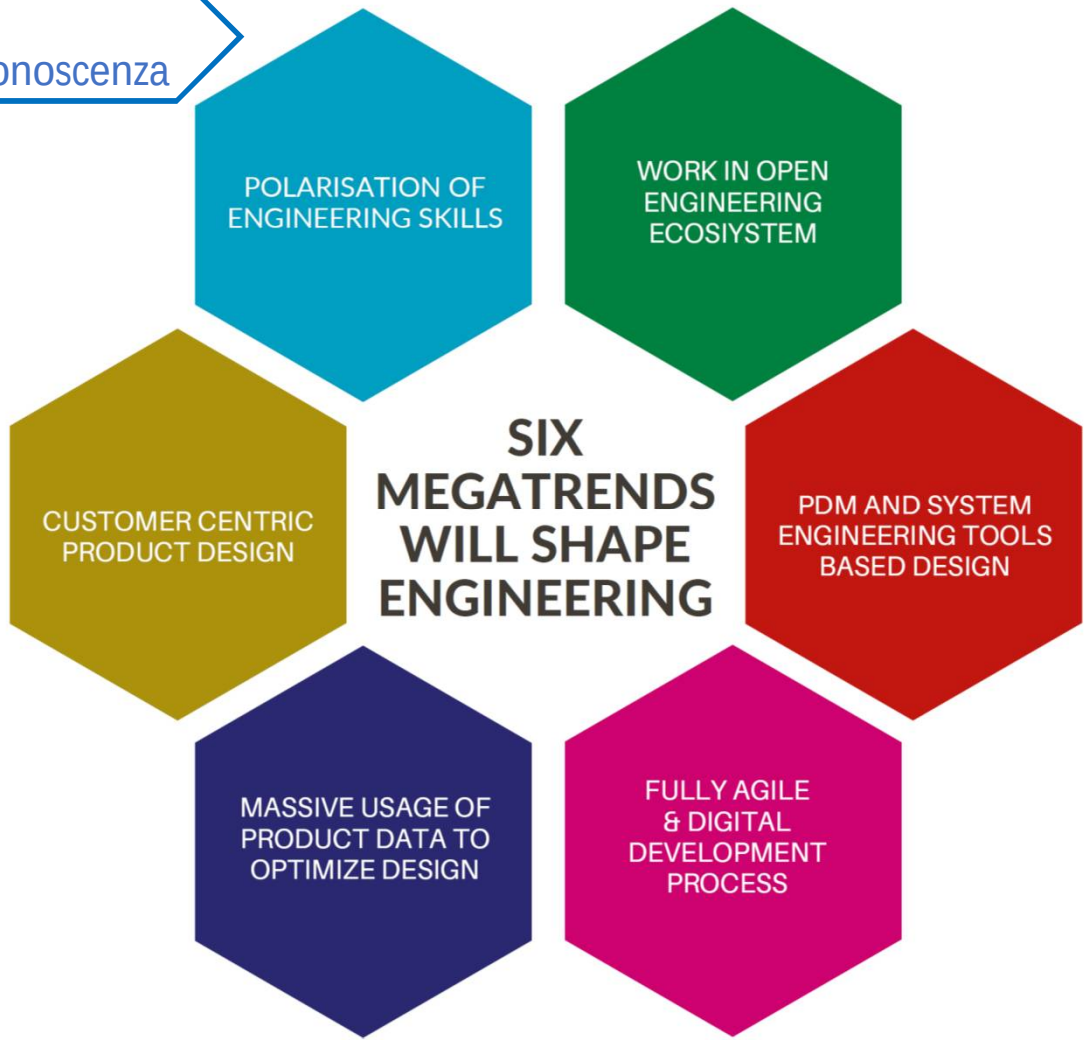
Engineer the tools of scientific discovery

Ingegneria 2040

Nuove sfide nella formazione degli ingegneri nella società della conoscenza

L'evoluzione del mondo del lavoro

Le Professioni strategiche rispondono a sfide metodologiche



Ingegneria 2040

Nuove sfide nella formazione degli ingegneri nella società della conoscenza

L'evoluzione del mondo del lavoro

Le Professioni strategiche richiedono nuove skills

Barriere individuate dagli stakeholders

- ➔ **Skills gaps in the local labour market**
- ➔ Inability to attract specialized talent
- ➔ Skills gaps among organization's leadership

Categorie di skills su cui investire:

- ➔ Critical thinking and analysis
- ➔ Problem-solving
- ➔ Self-management
- ➔ Working with people
- ➔ Management and communication of activities
- ➔ Technology use and development

15 top skills per il 2025:

1. Analytical thinking and innovation
2. Active learning and learning strategies
3. Complex problem-solving
4. Critical thinking and analysis
5. Creativity, originality and initiative
6. Leadership and social influence
7. Technology use, monitoring and control
8. Technology design and programming
9. Resilience, stress tolerance and flexibility
10. Reasoning, problem-solving and ideation
11. Emotional intelligence
12. Troubleshooting and user experience
13. Service orientation
14. Systems analysis and evaluation
15. Persuasion and negotiation

Ingegneria 2040

Nuove sfide nella formazione degli ingegneri nella società della conoscenza

Il ruolo dell'Ingegneria e dell'ingegnere

Formare alle professioni strategiche

Le professioni strategiche per il futuro sono «ingegneristiche» ma non trovano una chiara corrispondenza rispetto alla struttura "consolidata" dei corsi di Ingegneria.

Riconoscimento delle difficoltà che le scuole di formazione di ingegneri, in tutto il mondo, affrontano al fine di poter soddisfare le esigenze di una società in rapidissima evoluzione e che pone sfide globali quali la trasformazione digitale, la sostenibilità ambientale ed economica, la nuova globalizzazione, la tutela e la salvaguardia della salute.

Riflessione sulla eventuale disparità tra

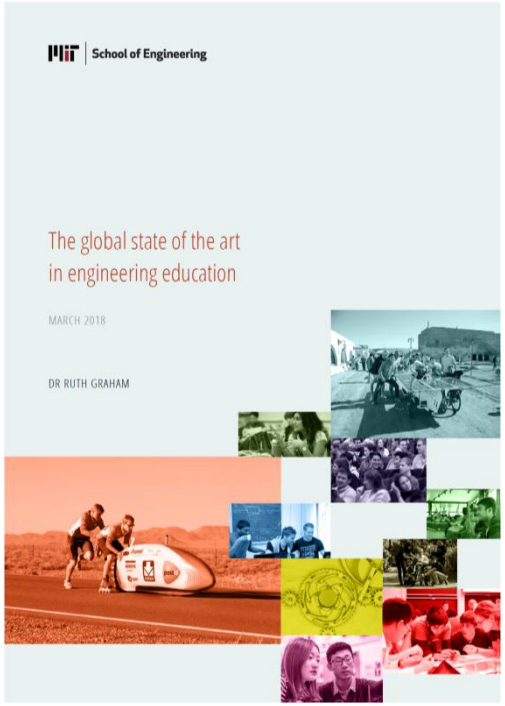
- ➔ **bisogno** che la società esprime relativamente ad una **figura moderna di ingegnere che sappia sostenere e promuovere il cambiamento**
- ➔ insieme delle **conoscenze, abilità e attitudini** che gli studenti sviluppano durante la loro **formazione nelle Scuole di Ingegneria**.

Ingegneria 2040

Nuove sfide nella formazione degli ingegneri nella società della conoscenza

Ingegneria: un nuovo modello formativo ?

Report MIT



È necessario anticipare considerevolmente i processi di cambiamento, identificando 3 traiettorie per il futuro degli studi in ambito ingegneristico:

- ➔ **cambiamento del centro di gravità della "global leadership"** dell'education in ingegneria dal mondo occidentale verso l'est e il sud del mondo;
- ➔ **programmi di studio di ingegneria con una componente di social-education più rilevante e con un focus maggiore sulle competenze**: maggiore flessibilità nella composizione del curriculum, studente, maggiore attenzione all'apprendimento multidisciplinare, maggiore consapevolezza dello studente sull'impatto delle tecnologie sul contesto socioeconomico, ed un insieme di esperienze al di fuori della classe attraverso cui lo studente acquisisca soft-skill, saper fare e dimensione internazionale
- ➔ **emergere di nuove istituzioni di formazione** che sembrano porsi come leader nel riuscire ad offrire una formazione ingegneristica rinnovata

Ingegneria 2040

Nuove sfide nella formazione degli ingegneri nella società della conoscenza

Ingegneria: un nuovo modello formativo ?

Report UCL

- **Centralità della figura dell'Ingegnere** per le sfide del cambiamento della società della conoscenza
- Necessità di **ripensare, non rivoluzionare**, la formazione dell'Ingegnere.
- **Sviluppare** nello studente di ingegneria **abilità tipiche della formazione di scienze umane quali la creatività e l'inventiva** attraverso curriculum più centrati sullo studente e quindi su i suoi interessi e abilità.
- Associare "**soft-skill**" agli hard-skill tipici della formazione ingegneristica
- Puntare su "**inclusione e diversità**" attraverso curriculum più inter- e multi-disciplinari, focus su discipline che riguardano lo sviluppo delle carriere di un ingegnere, l'acquisizione di capacità di saper fare attraverso lo sviluppo di progetti reali e l'accrescimento della dimensione internazionale attraverso esperienze all'estero.

Ingegneria 2040

Nuove sfide nella formazione degli ingegneri nella società della conoscenza

Ingegneria: un nuovo modello formativo ?

Report Università Delft

➔ **10 forze motrici** in grado di stimolare l'evoluzione della formazione in ambito ingegneristico

1. Engineers will increasingly find purpose in salient societal challenges
2. Meritocratic engineering culture and education as 'rite de passage'
3. Science is no longer the only source of truth
4. Engineering talent will hop to and from new urban hubs
5. Meaning-making as the backbone for digital and analog growth
6. Technology will smooth out people's fear of technological change
7. The future engineer is intrigued by things, and by the people in them
8. People will have a life-long entrepreneurial mind-set
9. Collaboration will be more open, interdisciplinary and mediated by 'black-box' systems
10. 'Learning' will mean staying in tune with the next big things

Ingegneria 2040

Nuove sfide nella formazione degli ingegneri nella società della conoscenza

Ingegneria: un nuovo modello formativo ?

Didattica Innovativa

➔ Ruolo delle **tecnologie didattiche innovative** sull'efficienza del **processo di apprendimento** e nel potenziamento della trasmissione delle conoscenze

➔ È strategica una continua **motivazione dei docenti** verso nuovi approcci e strumenti didattici.

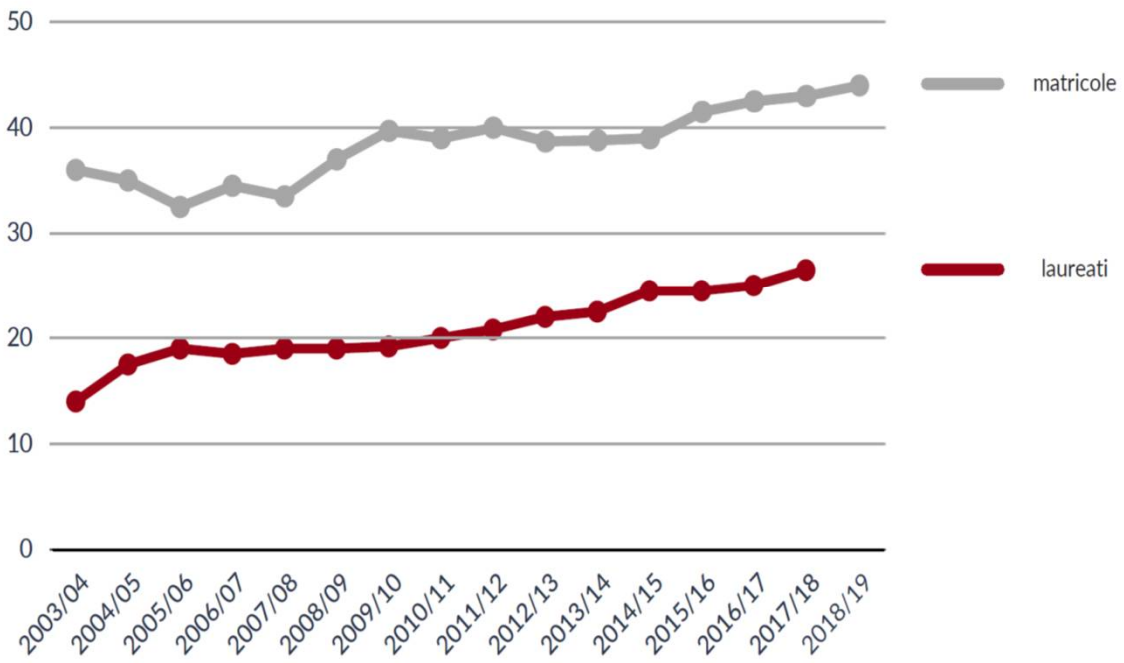
https://www.youtube.com/watch?v=7djIJM7bDb8

Ingegneria 2040

Nuove sfide nella formazione degli ingegneri nella società della conoscenza

Una riflessione sull'Ingegneria in Italia

Fig. 5: Andamento degli immatricolati in Ingegneria (fonte: ANS_Miur - dati in migliaia)



- ➔ La popolazione in età lavorativa e scolare sta diminuendo in Europa e, particolarmente, in Italia.
- ➔ Nel volgere di 12 anni, si è passati da un picco relativo di 577.000 nati nel 2008 ai 404.000 nati del 2020 (**con una riduzione del 30%**), valore minimo negli oltre 150 anni di Unità Nazionale.
- ➔ Gli iscritti all'Università nell'AA 2021-2022 e nati in Italia derivano, in prima approssimazione, dalla coorte dei nati del 2002 (538.200 unità)
- ➔ Quelli che si iscriveranno all'AA 2039-2040 deriveranno dalla coorte dei nati nel 2020 **(404.000, inferiore del 25%!).**

Ingegneria 2040

Nuove sfide nella formazione degli ingegneri nella società della conoscenza

Una riflessione sull'Ingegneria in Italia

Riflessione
sull'attualità della formazione ingegneristica e sulla sua adeguatezza
ad affrontare le sfide di cambiamento
che il nostro Paese vedrà nei prossimi decenni

Processo coordinato
di aggiornamento e ri-progettazione
dei programmi formativi
presso le università del territorio

Ingegneria 2040
Le nuove sfide nella formazione
degli Ingegneri
nella società della conoscenza

Ingegneria 2040

Nuove sfide nella formazione degli ingegneri nella società della conoscenza

Una riflessione sull'Ingegneria in Italia

Traiettorie di cambiamento per l'ingegneria

- **Nuovi centri di gravità** della "*global leadership*" educativa in ingegneria
- **Programmi di studio** di ingegneria, con una componente di social-education pit) rilevante e con un focus maggiore sulle competenze
- Capacità di offrire una **formazione ingegneristica ri-pensata e ri-progettata**, e arricchita dalle potenzialita delle **metodologie didattiche innovative**

Creatività e inventiva, curriculum più centrati sullo studente, sui suoi interessi e ability

"Soft-skill" + hard-skill tipici dell'ingegneria

Saper fare attraverso lo sviluppo di progetti reali

Curriculum inter- e multi-disciplinari

Discipline focalizzate sullo sviluppo di carriera

Dimensione internazionale

Revisione dei modelli formativi

Ingegneria 2040

Nuove sfide nella formazione degli ingegneri nella società della conoscenza

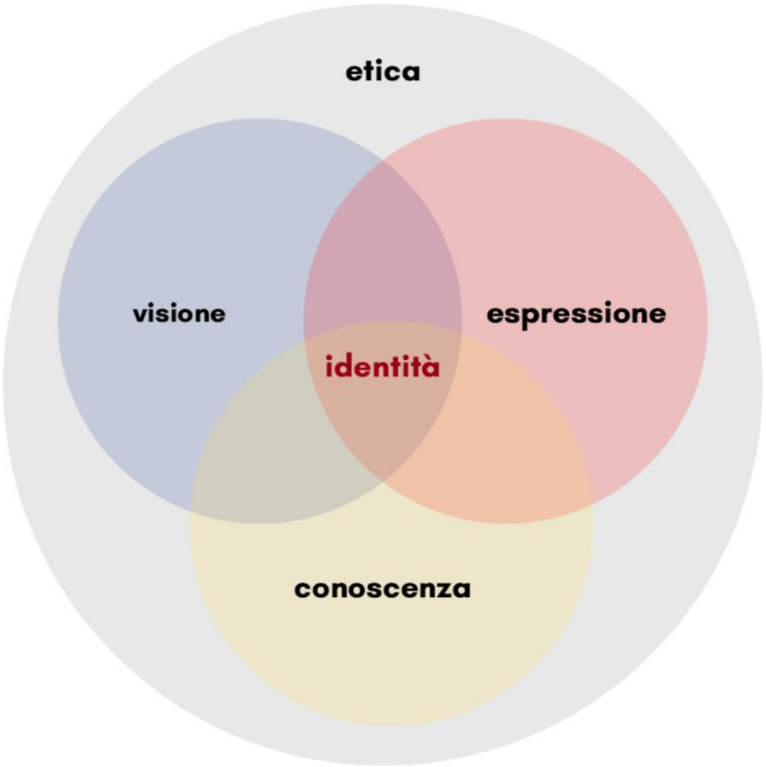
Una riflessione sull'Ingegneria in Italia

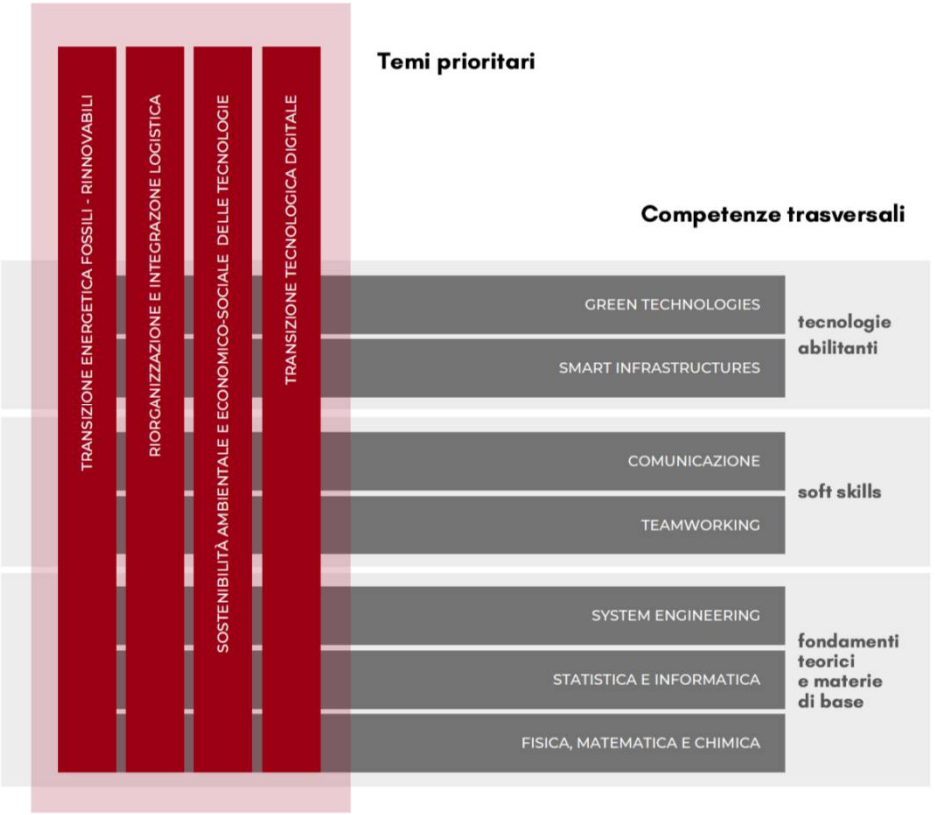
- Lancio dell'iniziativa Ingegneria 2040 – Assemblea CopI
- Distribuzione *Position paper*
- Raccolta contributi di discussione
  - professioni del futuro e sfide per l'ingegneria
  - modelli formativi
  - ri-progettazione programmi formativi
- Gruppi di lavoro tematici
- **Workshop Nazionale Ingegneria 2040**, con Istituzioni Universitarie, MIUR, SEFI, *Stakeholders* (Confindustria, ordini professionali, *think thank*, etc...)
- **Rilascio *White-book* Ingegneria 2040** per la revisione dei percorsi formativi di Ingegneria in Italia

Ingegneria 2040

Nuove sfide nella formazione degli ingegneri nella società della conoscenza

Le riflessioni condotte dalla Scuola di Ingegneria di UNIPD



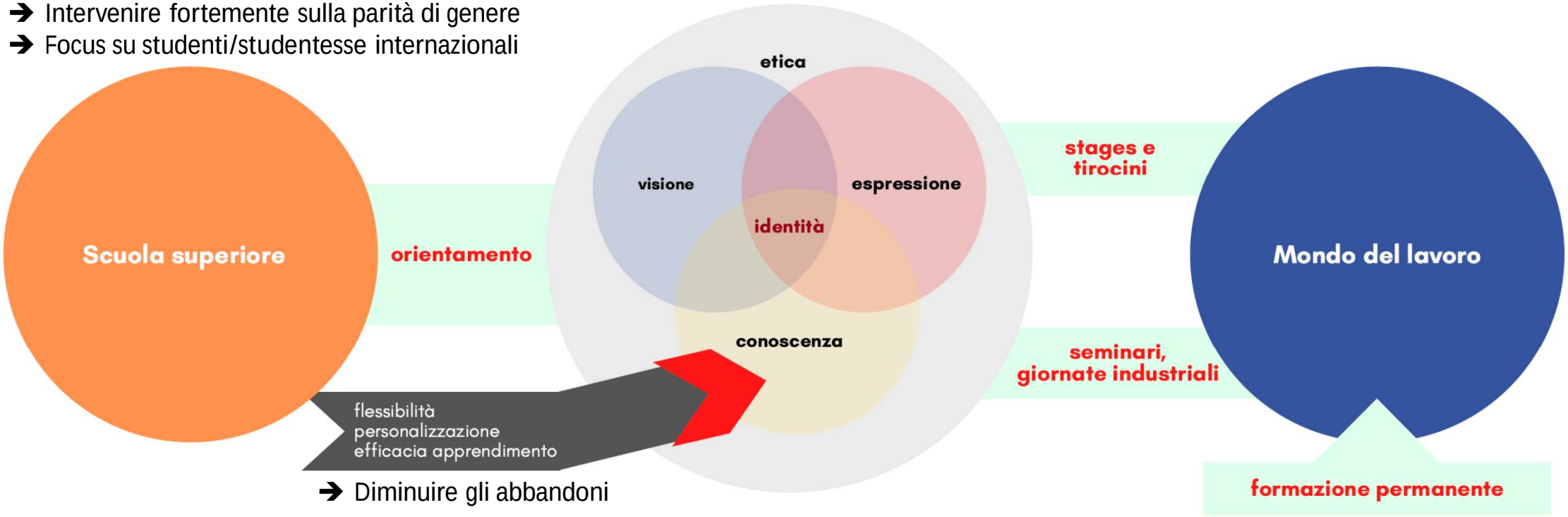


Ingegneria 2040

Nuove sfide nella formazione degli ingegneri nella società della conoscenza

Le riflessioni condotte dalla Scuola di Ingegneria di UNIPD

- ➔ Aumentare l'attrattività degli studi in Ingegneria
- ➔ Intervenire fortemente sulla parità di genere
- ➔ Focus su studenti/studentesse internazionali

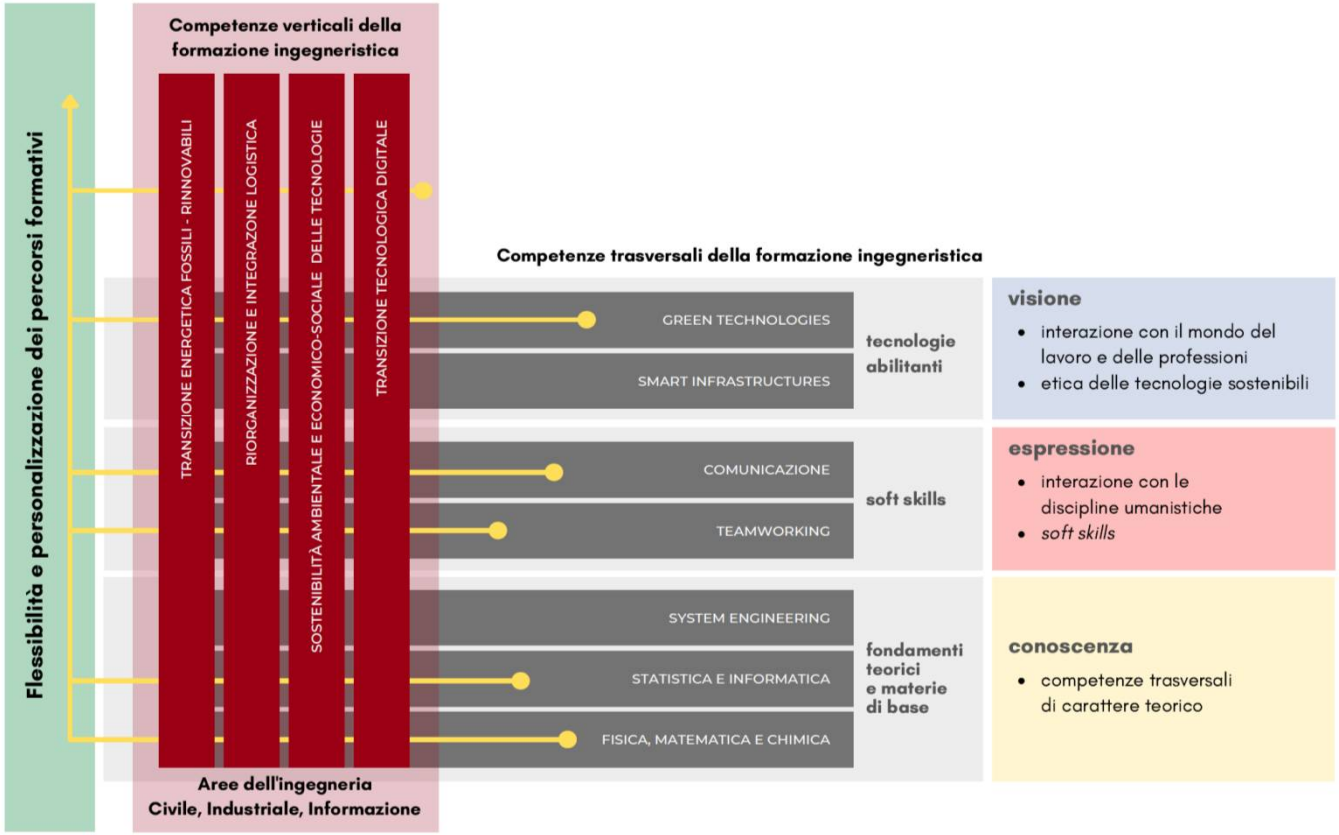


- ➔ Diminuire gli abbandoni

Ingegneria 2040

Nuove sfide nella formazione degli ingegneri nella società della conoscenza

Le riflessioni condotte dalla Scuola di Ingegneria di UNIPD



Associazione GTTI

Gruppo Telecomunicazioni e Tecnologie dell'Informazione

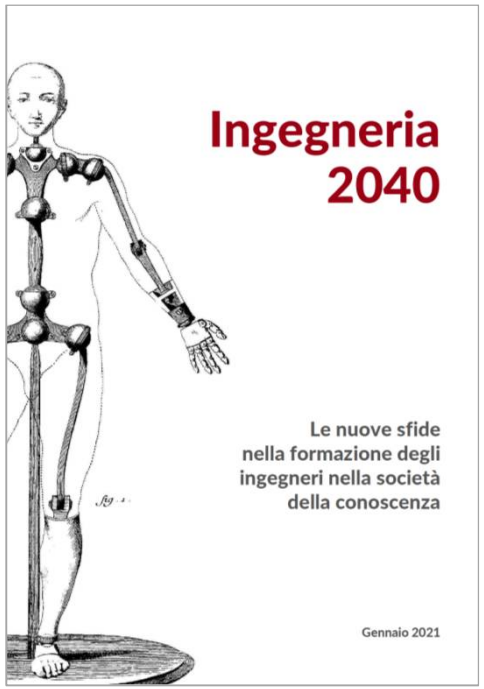
Riunione Annuale
1-3 settembre 2021

CopI
Conferenza per l'Ingegneria

Ingegneria 2040

Nuove sfide nella formazione degli ingegneri nella società della conoscenza

Riferimenti



http://www.conferenzaingegneria.it/