

SETTIMANA TECNOLOGICA

11-15 novembre 2013

La classe 3L del Liceo di Lugano 1 ha partecipato dall'11 al 15 novembre 2013 alla settimana tecnologica organizzata da IngCH.



IL MONDO DELLE TECNOLOGIE

Un viaggio nel passato, nel presente e nel futuro

di **Laura Banfi Moser**, dipl. phys. ETH, gruppo Engineers Shape our Future INGCH

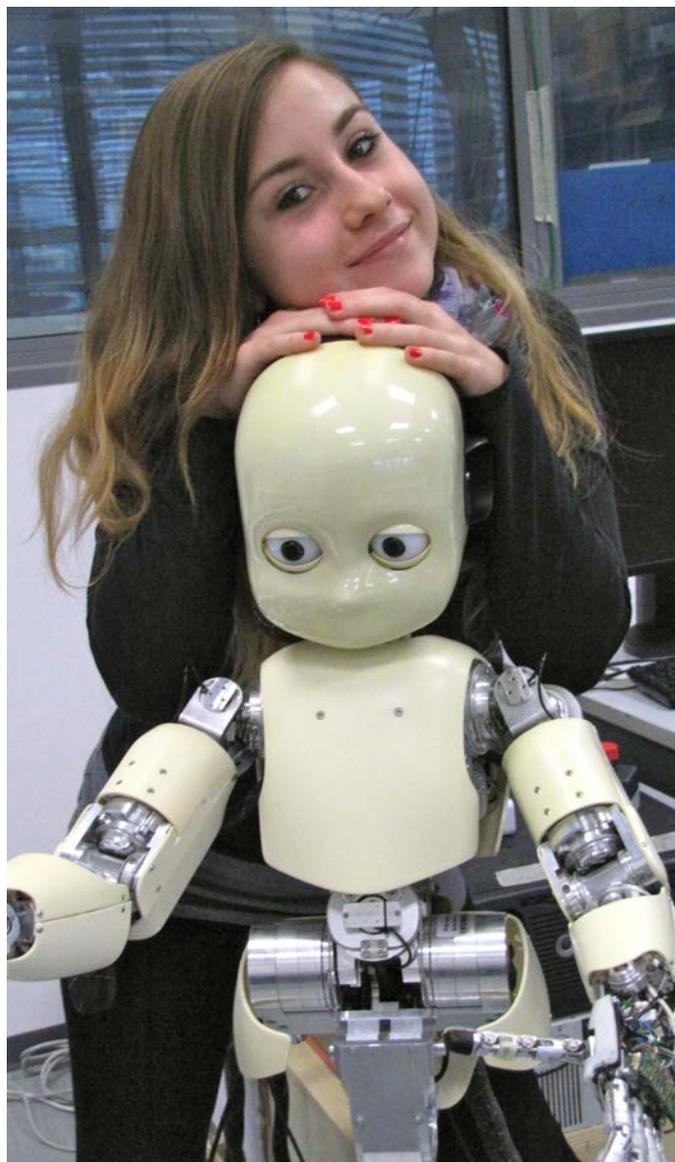
Il mondo delle tecnologie è affascinante e pieno di promesse, ma può incutere anche timori, caratterizzato com'è dall'immensa complessità e dal rapido sviluppo tecnologico, premessa per un'ancora più grande accelerazione dell'evoluzione delle tecniche.

Senza dubbio la tecnica fa parte della cultura odierna e siamo costretti a confrontarci con gli sviluppi tecnologici e il loro progresso indipendentemente dalla nostra formazione.

Durante questa settimana le studentesse e gli studenti liceali affronteranno il significato fondamentale delle nuove tecnologie per il futuro dell'ambiente, della società, della scienza e dell'economia, e conosceranno persone che sviluppano ed applicano queste tecniche. In particolare saranno analizzati gli aspetti positivi e negativi delle nuove tecnologie e le loro conseguenze.

La settimana tecnologica è basata sui contatti diretti. Incontri con esperte e esperti,

discussioni con apprendiste e apprendisti, offriranno lo spunto per ulteriori approfondimenti. Visite in aziende e in laboratori dimostreranno come la tecnica viene applicata. L'obiettivo di questa settimana è una maggiore comprensione del mondo delle nuove tecnologie, per cercare di superare paure e timori che spesso sono loro associati.



Programma di dettaglio

| | |
|-----------------------------|---|
| Lunedì mattina | Introduzione alla settimana e conferenze (Liceo Lugano 1) |
| Lunedì pomeriggio | Swiss National Supercomputing Center (Lugano) |
| Martedì mattina | Centrale Idroelettrica della Verzasca (Gordola) |
| Martedì pomeriggio | Helsinn Advanced Synthesis SA (Biasca) |
| Mercoledì mattina | Stazioni di pompaggio sotterranee (Lugano) |
| Mercoledì pomeriggio | Atelier Ponti (Liceo Lugano 1) |
| Giovedì pomeriggio | Dipartimento Tecnologie Innovative SUPSI (Manno) |
| Venerdì | Valutazione e conclusione delle attività (Liceo Lugano 1) |

“Mercato elettrico: problemi e sfide future”

di Anna Della Casa

Il relatore della prima conferenza, l'ing. **Edy Losa**, diplomatosi all'ETH e responsabile dell'Area Produzione Energia all'Azienda Elettrica Ticinese (AET), ha illustrato la scomoda posizione delle aziende elettriche svizzere, confrontate da un lato con la strategia energetica della Confederazione sull'appoggio alle energie rinnovabili, e dall'altro con un modello di mercato che non assicura più la concorrenzialità degli impianti.

L'AET è stata fondata nel 1958 con lo scopo di garantire sia la produzione e il commercio di energia sia l'approvvigionamento cantonale. La maggior parte della produzione ticinese è idraulica, ma l'azienda si occupa anche di solare e altre fonti energetiche, come testimonia la progettazione di un parco eolico sul Gottardo. L'azienda ha inoltre il compito di valorizzare il suo prodotto, attraverso vere e proprie aste di energia a livello europeo, dove gli affari appartengono a un mercato immediato, nel quale le compravendite sono regolate al quarto d'ora.

Il problema delle aziende elettriche svizzere è legato proprio all'abbassamento del prezzo di vendita, sceso dai 100 CHF/MWh del 2008 a 50 CHF/MWh. Siccome la Svizzera dipende fortemente dalle importazioni da

Germania (termico) e Francia (nucleare) e dalle esportazioni verso l'Italia, una delle principali cause della flessione consiste nella crisi finanziaria che questi paesi stanno attraversando. Germania e Italia pagano grandi sovvenzioni per la crescita del fotovoltaico, che produce molto nelle ore di punta ma non soddisfa le esigenze nell'arco di tutta la giornata. Infine dal 2009 è stata accettata la liberalizzazione del mercato, che costringe i produttori ad abbassare ulteriormente i prezzi. Si sta quindi cercando di cooperare a livello europeo alla ricerca di mercati mirati, con meno rischi e con prezzi sostenibili per gli impianti tradizionali, per migliorare l'efficienza e l'efficacia del servizio.

Grazie alla presentazione dell'ing. Losa ci siamo resi conto di quanto sia complesso il mondo che rende possibile un semplice gesto quale il premere l'interruttore della luce e di come la tecnica sia strettamente legata a ragioni economiche, politiche e ambientali. Non è stato facile seguire il discorso, anche perché le nostre conoscenze nel campo non sono approfondite, ma è stato interessante trovare collegamenti con quello che leggiamo sui giornali e poterci creare un quadro complessivo della situazione, in cui saremo presto attori.



Ing.
Edy Losa,
AET

“Storia di alcune idee rivoluzionarie in informatica”

di Gregory Bianchi

Il **prof. Antonio Carzaniga**, tra i fondatori della facoltà di informatica dell'Università della Svizzera Italiana (USI), dove attualmente insegna, ci ha descritto in un'interessante conferenza le più importanti idee rivoluzionarie dell'umanità: dalla ruota, scoperta almeno 4500 anni fa, all'invenzione della stampa a caratteri mobili di Gutenberg risalente al 1450, mentre in Cina e in Corea questa tecnica era già stata adottata nel 1250 usando il legno e il metallo.

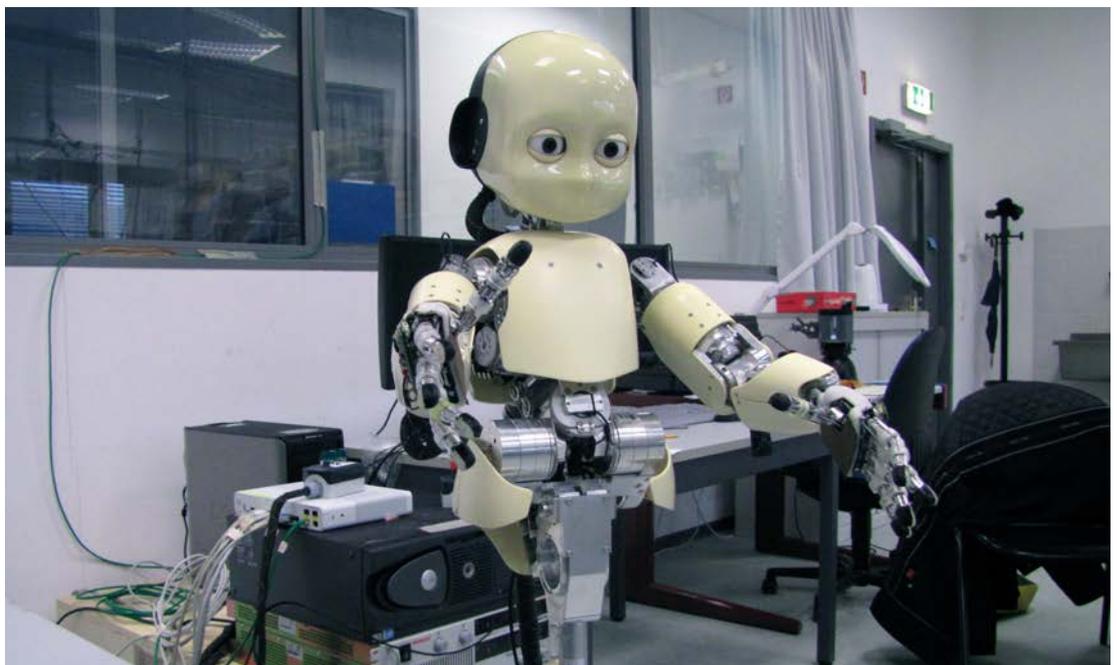
In epoca romana avvengono le grandi costruzioni, nel vero senso della parola: il Pantheon, ad esempio, ha la cupola in calcestruzzo più grande al mondo, ma anche i vari acquedotti, un'opera ingegneristica imponente e all'avanguardia. Colpisce soprattutto che gli ingegneri romani non disponessero di un sistema numerico posizionale/decimale; quindi le operazioni erano molto complesse, se non impossibili. Essi incappavano in un processo che oggi viene denominato “sovracostruzione”, dovuto alla natura consuetudinaria delle loro costruzioni, basate su esperienze passate e non su calcoli scientifici, contrariamente agli ingegneri moderni che applicano la matematica e la fisica per creare con materiali sempre più diversificati.

Attorno all'anno 825 il matematico persiano Al-Khwārizmī pubblica un libro in cui illustra in maniera esaustiva i metodi meccanici per compiere le quattro operazioni di base attraverso il sistema decimale: si tratta di procedimenti precisi, non ambigui, meccanici, efficienti e, ovviamente, corretti; in altre parole vengono così compiuti i primi passi verso una computabilità delle operazioni, che rappresenta una premessa indispensabile per la successiva creazione dell'informatica e dei computer. Il celebre matematico italiano Leonardo Fibonacci scriverà un libro su questo nuovo sistema chiamato *Liber Abaci*, che consiste nell'analisi e traduzione del libro di Al-Khwārizmī, dalla cui storpiatura viene ricavato il termine stesso di “algoritmo”.

Grazie a queste basi fondamentali nasce l'informatica che è presente in tutto quello che ci circonda. Il relatore ci ha mostrato ad esempio un disegno elettronico di forma rotonda, che rappresenta la guarnizione di una lavatrice, disegnata e testata in ambito informatico. Diverse altre dimostrazioni pratiche hanno infine confermato l'importanza concreta e fattiva dei programmatori informatici nella società moderna.



Prof.
Antonio Carzaniga
USI



Swiss National Supercomputing Center

di Diego Bernasconi, Gregory Bianchi e Oliver Pedrini

Lo Swiss National Supercomputing Center (CSCS) è di proprietà del Politecnico Federale di Zurigo: dalla sede originaria di Manno, costruita nell'ottobre del 1991, si è passati alla moderna struttura di Lugano, edificata nel marzo del 2012. Il Centro Svizzero di Calcolo Scientifico supporta, con i suoi supercomputer e il proprio know-how, la scienza elvetica consentendole di attestarsi ai vertici mondiali. I calcolatori ad alte prestazioni sono gli strumenti per le scoperte del futuro. Gestito come *User Lab* il CSCS sostiene e promuove la ricerca scientifica mettendo a contatto tra di loro gli scienziati delle università e dei politecnici svizzeri favorendone la cooperazione.

Grazie al supercalcolo si ha la possibilità di simulare esperimenti che sarebbero impossibili da svolgere in laboratorio perché troppo costosi o irrealizzabili sotto altri punti di vista, come l'analisi di grandi quantità di dati scientifici provenienti dal LHC (Large Hadron Collider) del CERN di Ginevra.

Il Centro può essere utilizzato nei campi più disparati, come la meteorologia, la chimica, la biologia o le scienze matematiche e più in generale per fare ricerca scientifica.

Il fiore all'occhiello del CSCS per ora è il supercomputer denominato *Monte Rosa* che ha una potenza di calcolo di ben 402 Tflops (ovvero è in grado di compiere 402 mila miliardi di operazioni in un secondo; ad esempio in un giorno potrebbe calcolare quello per cui un comune portatile impiegherebbe almeno 64 anni), ma esso sarà presto sostituito da uno più moderno, il *Piz Daint*, le cui specifiche non ci sono state rivelate, fatta eccezione per il dato riguardante la sua potenza che dovrebbe all'incirca raddoppiare. La rapida evoluzione di questi calcolatori è ben rappresentata dal fatto che un moderno smartphone ha la potenza di calcolo del supercomputer utilizzato nel 1996.

Il nuovo innovativo edificio di Lugano-Cornaredo, innalzato su cinque piani in conformità con lo standard Minergie-Eco, si estende su una superficie totale di 2600 m²: vi lavorano 55 collaboratori suddivisi in sistemisti, programmatori, amministratori e scienziati che supportano i ricercatori esterni. La struttura che ospita i supercalcolatori è in cemento armato su tre piani. La sua peculiarità è che in più di 2000 m² non è

Lo Swiss
National
Supercomputing
Center
di Lugano



presente nemmeno un palo di sostegno, questo grazie alla presenza di travi lunghe 35 m che reggono il peso del tetto, elementi strutturali fondamentali per ovviare all'imprevedibilità delle dimensioni dei futuri calcolatori che potrebbero essere sviluppati sulla base dei feedback dei collaboratori.

Il Centro di calcolo abbraccia il sistema di *freecooling*: i computer sono infatti raffreddati da un sistema di condotte che portano l'acqua fresca dal lago di Lugano, che viene pescata a 45 m di profondità dove la temperatura è stabile a 6° C, fino a Cornaredo; inoltre l'acqua già utilizzata e scaldata dai supercomputer viene convogliata verso il lago, ma può essere sfruttata dalle economie domestiche come fonte di calore; l'acqua che invece raggiunge il lago è ricca di ossigeno che favorisce il proliferare di molte specie ittiche. Possiamo quindi ribadire che l'intero centro è ecosostenibile, benché consumi grandi quantità di energia elettrica.

La visita è stata guidata dall'**ing. Angelo Mangili**, account manager, ingegnere informatico ETHZ, che lavora al CSCS dal 1992, svolgendo una professione che per lui rappresenta "il coronamento di un sogno". Per anni si è occupato di tradurre i dati di rilevamenti in immagini e grafici per terzi, ora è responsabile della collaborazione con Meteosuisse, cui è dedicato un intero supercalcolatore. Inoltre e più in generale si occupa della cooperazione con società terze.

"Lo studente - ci ha ricordato in conclusione l'ing. Mangili - è come uno scalatore che, armato della sua motivazione, s'inerpica raggiungendo le più alte vette che il percorso scolastico impone; ma giunti alla sommità gli sforzi profusi verranno ripagati con una soddisfacente discesa. Del resto ogni percorso deve essere individuale, perché occorre scegliere un indirizzo a partire da un interesse concreto, altrimenti sarà molto difficile motivarsi per raggiungere la vetta e difficilmente si potrà godere della discesa, che sarebbe l'esperienza lavorativa positiva".



"Essendo già stato al Centro di calcolo in una precedente occasione, questa visita non mi ha riservato sorprese; detto ciò mi ha incuriosito molto

vedere degli esempi di come può essere sfruttato il supercalcolo; spero in futuro di avere la possibilità di sfruttare questa incredibile risorsa per un mio progetto."

@diegobernasconi



"Ho già visto il Centro di calcolo, ma questa è stata sicuramente la visita più interessante della settimana; sono un vero appassionato di

hardware informatico e vedere i supercomputer e cosa fanno è sempre un'esperienza unica. Spero un giorno di avere le nozioni e le intuizioni necessarie per poterli usare al massimo della potenza."

@gregorybianchi



"Prima di andare al Centro di calcolo non sapevo quasi cosa fosse e a malapena ne avevo sentito parlare. Devo dire che questa visita mi ha davvero

sorpreso in positivo: l'ho trovata molto interessante; poter vedere in anteprima il nuovo supercomputer mi ha molto affascinato. Un momento "epico" in cui ammirare i frutti del progresso."

@oliverpedrini

Centrale Idroelettrica della Verzasca

di Kin Morandi, Ilayda Sazpinar e Luigi Talarico

La diga della Verzasca, o diga di Contra, con i suoi 220 m di altezza è una delle più alte al mondo. L'impianto, progettato dall'ing. Giovanni Lombardi, venne realizzato sotto commissione della città di Lugano tra il 1960 e il 1965; interamente in calcestruzzo, è del tipo ad arco a doppia curvatura con uno spessore alla base di 25 m, presenta quindi un'architettura molto ardita ed efficiente per quell'epoca, e anche per la nostra, perché permette di distribuire il peso dell'acqua sulle pareti di roccia laterali e di utilizzare molto meno materiale.

La diga di Contra crea un bacino che si estende fino a Corippo con un volume d'invaso utilizzabile di 85 Mio m³. Il lago alimenta una centrale idroelettrica a tre turbine, con una produzione annua di energia pari a 220 GWh, per due terzi di proprietà della città di Lugano e per il resto della Azienda Elettrica Ticinese (AET). Sostituisce la centrale elettrica di Tenero che sfruttava lo stesso corso d'acqua; è costruita con la possibilità di durare 100 anni; l'unico inconveniente potrebbe essere rappresentato dal rigonfiamento del calcestruzzo a cui si dovrebbe rispondere facendo dei tagli nella

diga per dargli adeguato sfogo. È dotata di tre turbine principali e una ausiliaria, che vengono revisionate ogni 10-15 anni, nel caso in cui le prime a 330 m di profondità non funzionassero. Come tutti gli sbarramenti importanti in Svizzera, anche la diga di Contra è sottoposta a continua ed accurata sorveglianza.

L'energia prodotta proviene interamente da fonte rinnovabile, ha quindi un impatto ambientale minimo, in particolare per quanto riguarda le emissioni di CO₂. Il sistema di comando originale, basato in prevalenza su componenti elettromeccanici, è stato sostituito con apparecchiature elettroniche. Tale evoluzione ha permesso di ridurre di 10 m³ i comandi nella sala macchine: da una parete ricoperta di macchinari a solamente due schermi e un mouse. L'arrivo di nuove turbine consentirà inoltre di accumulare il 14% di energia in più e di sfruttare meglio il 2% dell'acqua.

La diga è gestita dall'AET che, in base alle previsioni della richiesta di energia della città di Lugano, ordina quanta produrne. Le persone che oggi gestiscono l'intera diga della Verzasca sono soltanto una decina e fungono

La Centrale Idroelettrica della Verzasca



da tuttofare (ingegneri elettrici, macchinisti, segretari e amministratori); il numero ridotto di impiegati è dovuto alla minore necessità di manodopera per far funzionare le macchine.

La nostra visita all'interno della struttura è stata guidata dall'**ing. Marco Bertoli**, il quale ha studiato al Politecnico Federale di Zurigo e, dopo aver svolto lavori in diversi ambiti, è stato assunto alla diga della Verzasca per cui lavora ormai da più di dieci anni. Prima di tutto ci ha mostrato nella centrale di Gordola alcune cartine topografiche in cui era rappresentata la valle Verzasca, da quando si è iniziato a sfruttarla per produrre energia elettrica nel lontano 1907 fino ad oggi. Successivamente abbiamo visitato un piccolo museo allestito con i macchinari utilizzati dalla nascita della diga fino a quelli moderni. Numerose fotografie d'epoca rendono omaggio alle scelte lungimiranti effettuate nel secolo scorso che assicurano alle generazioni attuali un approvvigionamento energetico affidabile e sostenibile.

La visita alla centrale è risultata particolarmente suggestiva: per mezzo di un ascensore siamo scesi 330 m sotto la roccia, accedendo alla centrale sotterranea munita di tre piani attraversati dalle tre turbine. Nel piano più in alto si scorgono le teste delle turbine, mentre in quello sottostante abbiamo visto solo i calcolatori e i dispositivi necessari per gestire le macchine, che inviavano i dati direttamente alla centrale di comando.

Nell'ultimo piano, infine, è presente la turbina d'emergenza, la quale riesce a produrre energia per la gestione autonoma dell'impianto per un massimo di circa 30 minuti. Il paradosso è che normalmente l'energia prodotta dalla centrale viene condotta a Tenero per lo smistamento all'interno del Cantone e non rifornisce direttamente la centrale. Dopo essere risaliti nella camera di comando abbiamo avuto l'opportunità di ammirare in cima alla diga tutta l'imponenza della struttura, inserita nel paesaggio naturale.



“Mi ha affascinato molto la visita alla diga della Verzasca, soprattutto la sua grandezza e la forza con cui trattiene il lago artificiale. Che dal flusso di acqua

che attraversa questo enorme muro di 220 metri si possa ricavare energia elettrica per quasi tutta la città di Lugano e servire altri comuni del Cantone è davvero impressionante.”

@kinmorandi



“In questa visita ciò che più mi ha colpito è stata l'immensità della diga. È difficile pensare che sia stata costruita grazie all'ingegno

dell'uomo e che sia stato necessario deviare un fiume e disporre una diga provvisoria, che ha poi permesso la realizzazione di quella permanente. Inoltre è anche un'attrazione turistica”.

@ilaydasazpinar



“Ho veramente apprezzato la visita alla centrale sotterranea della diga della Verzasca: quando si scende a 330 metri sotto terra, si ha come la

sensazione di trovarsi in superficie, perché il sistema di illuminazione è molto performante e l'architettura dell'impianto offre spazi molto ampi.”

@luigitalarico

Helsinn Advanced Synthesis SA

di Tomàs Aztiria, Luigi Bassani e Fedro Mattei

La Helsinn Advanced Synthesis SA nasce nel 1981 con il nome di Fabbrica Chimica Helsinn SA: appartiene alla Helsinn Holding SA, nella quale si integra efficacemente con le sue attività di ricerca, di produzione e sintesi dei principi attivi per uso farmaceutico.

La società, situata nella zona industriale di Biasca, dove è operativa dal 1983, conta attualmente circa 150 collaboratori. Lo stabilimento copre un'area di 5'250 m² e sorge su un terreno di 18'800 m². Si tratta di un'unità polifunzionale di avanzato livello tecnologico con una capacità di reazione superiore ai 100 m³. Gli impianti e le infrastrutture comprendono oltre al chilolabor ed all'impianto pilota, reattori in acciaio inossidabile, hastelloy, e smaltati, con volume singolo tra 0.1 e 6.3 m³, con sistemi di regolazione e controllo computerizzati.

I principali compiti di un impianto chimico come quello di Biasca sono la sintesi di prodotti farmaceutici su larga scala e la ricerca di nuove medicine. Il personale deve prestare molta attenzione alla pulizia di tutto l'ambiente lavorativo per evitare di contaminare i prodotti o, nel peggiore dei casi, di provocare un grave incidente, come ad esempio un'esplosione. Infatti occorre

essere molto rigorosi nel garantire, attraverso delle procedure di prevenzione molto rigide, la sicurezza dei propri collaboratori.

La Helsinn è un'azienda ecosostenibile, perché si preoccupa di utilizzare reagenti che vengono prodotti senza inquinare l'ambiente e soprattutto di smaltire in maniera accurata i prodotti di scarto, spesso nocivi o tossici. Ogni prodotto è sottoposto a meticolosi test di sicurezza prima di entrare in produzione. Questo garantisce la sicurezza, il rispetto dell'ambiente e un prodotto qualitativo conforme ed economicamente competitivo.

Le attrezzature per il trattamento finale dei prodotti (essiccatori sotto vuoto, pressofiltri essiccatori, ecc.) rispondono alle più moderne norme ed esigenze internazionali. I laboratori dispongono di avanzate attrezzature per un accurato controllo di qualità, nonché di strutture per lo studio e lo sviluppo delle sintesi chimiche.

Durante la visita ci sono state illustrate le componenti di un farmaco: esso è formato dal principio attivo e dagli eccipienti. Il primo è la parte chimica, quella che svolge la funzione a cui è adibito il farmaco. Gli eccipienti non hanno nessun effetto sul paziente, ma servono a rendere il principio attivo più accessibile,

La Helsinn
Advanced
Synthesis SA
di Biasca



essendo questo assunto in piccolissime dosi.

Per produrre un nuovo farmaco, inizialmente si procede con una fase teorica, il Drug Discovery, che consiste nell'ideazione di nuove sostanze, che vengono poi sintetizzate in laboratorio. La seconda fase riguarda la sperimentazione su animali: le razze più comuni sono i topi, i cani e le scimmie. La legge europea prevede che ogni farmaco sia testato su almeno due specie differenti.

La sperimentazione sugli umani si divide in tre stadi: il primo riguarda la tollerabilità del prodotto, che viene somministrato a volontari sani finché non vengono rilevati effetti collaterali evidenti; poi viene eseguita la prova del placebo, per dimostrare che l'effetto non sia solo dovuto alla convinzione del paziente di guarire, ma abbia effettivamente dei risultati curativi; da ultimo si avvia uno studio su ampia scala statistica, almeno l'80% su 10000 farmaci somministrati deve avere l'esito desiderato. La farmacovigilanza, infine, determinerà la possibile presenza di nuovi effetti collaterali non rilevati in precedenza. Statisticamente su 10000 idee nel Drug Discovery solamente una riesce a superare tutti i test per poi essere lanciata sul mercato.

Il dr. chem. Gionata Frasca, direttore del settore ricerca e sviluppo dell'azienda, ci ha ricordato il proprio percorso di studi: "Ho frequentato il liceo scientifico di Bellinzona e in seguito la facoltà di chimica al Politecnico di Zurigo. La difficoltà della lingua tedesca non è però stato un ostacolo invalicabile. Come tanti studenti, ho scelto l'indirizzo universitario soltanto nel secondo semestre del quarto anno di liceo: per un approccio pratico, qui siamo disposti ad accogliere stagisti per qualche giorno durante l'estate. Lavoro alla Helsinn da dieci anni: il campo farmaceutico è un mondo nuovo, in continua evoluzione, che mi permette ogni giorno di crescere e scoprire nuovi ambiti e nello stesso tempo di togliermi molte soddisfazioni".



"Visitare la Helsinn mi ha dato modo di confrontarmi con un ambito professionale che mi appassiona. Mi piacerebbe molto in futuro svolgere attività di ricerca, anche se confesso di aver sempre temuto il rischio della monotonia. Vedere da vicino una realtà molto dinamica e variegata mi è servito, è stato davvero utile."

@tomàsaztria



"Osservare un laboratorio di tali dimensioni è molto affascinante: reattori da 4000 L che occupano due piani, il rumore continuo dei macchinari, tutti indaffarati a svolgere le proprie mansioni. Qui alla Helsinn sono rimasto sorpreso dall'età dei collaboratori, tutti giovanissimi e questo mi ha dato un forte impulso."

@luigibassani



"Un ambiente di lavoro particolare alla Helsinn: come in una squadra, ognuno svolge il proprio compito nel modo più preciso possibile, perché non ci si può permettere alcuna distrazione che metterebbe a rischio la sicurezza e il lavoro comune. Le maggiori responsabilità vengono poi affidate agli esperti del settore e ai manager del gruppo."

@fedromattei

Stazioni sotterranee nel centro di Lugano

di Anna Della Casa, Valentina Parizzia e Lisa Stalder

Esiste una Lugano “sotterranea”, non accessibile al pubblico: ci è stata presentata dall’**ing. Marco Tunesi** e dall’**ing. Lorenzo Mazza**. Il primo, diplomatosi al Politecnico di Zurigo e attualmente impiegato alla Luigi Tunesi SA, è stato il responsabile lavori del progetto di raffreddamento del Centro Svizzero di Calcolo Scientifico (CSCS). Il secondo si è recentemente diplomato alla SUPSI di Trevano come capotecnico comunale e funge ora da responsabile dell’Ufficio tecnico nell’impianto di depurazione delle acque a Bioggio.

Dopo un’iniziale presentazione del complesso sistema di canalizzazioni del Consorzio Depurazione Acque Lugano e Dintorni (CDALED) siamo andati a vedere con i nostri occhi quello che c’è sotto Lugano, in particolare sotto il Parco Ciani e Piazza Indipendenza.

Il primo degli impianti che abbiamo visitato è la stazione di pompaggio d’acqua che si trova nel centro del Parco Ciani. L’acqua che viene pompata serve a raffreddare i computer del Centro di Calcolo e come acqua industriale per l’AIL.

Le tubature che raggiungono questi due centri corrono lungo il Cassarate con una

portata di 760 L/s per circa 3 km. L’acqua viene prelevata dal Lago di Lugano a circa 45 m di profondità con una temperatura di 5° C. Tale rifornimento non può essere mai interrotto perché provocherebbe un’interruzione del raffreddamento dei computer del Centro di Calcolo e di conseguenza un guasto che arrecherebbe danni per diversi milioni di franchi. L’acqua viene poi ripompata verso il lago con una temperatura attorno ai 20° C e rimessa nel bacino d’acqua a una profondità di ca. 15 m.

La seconda stazione che abbiamo visitato si trova sotto Piazza Indipendenza, dove vengono convogliate tutte le acque di scarico di Lugano per poi essere pompate al centro di depurazione di Bioggio, che viene raggiunto dalle acque di 29 Comuni attraverso 90 km di canalizzazioni consortili dislocate in tutto il Sottoceneri. Queste attrezzature, costruite tra gli anni ‘70 e gli anni ‘80, hanno la portata giornaliera media tra i 500 e gli 800 L/s e raccolgono le acque di scarico provenienti dall’uso domestico, industriale, agricolo, come pure le acque meteoriche che scorrono da superfici edificate. Le acque, una volta che hanno raggiunto lo stabilimento di Bioggio, sono sottoposte dapprima ad una grigliatura

La stazione di pompaggio dell’impianto di raffreddamento del CSCS di Lugano



preliminare per intercettare le masse solide grossolane che vengono separate. Le acque vengono convogliate dai due canali d'entrata in quattro vasche. Con il rallentamento della velocità di scorrimento dei liquami, le sabbie si depositano sul fondo e sono aspirate con pompe poste su ponti mobili che servono pure per spingere buona parte degli oli e dei grassi venuti in superficie in un'apposita fossa. Ulteriori trattamenti, come la decantazione, la denitrificazione e l'ossidazione, consentono di depurare l'acqua a un grado tale da poter essere immessa nel fiume Vedeggio e di conseguenza nel Lago di Lugano.

Una visita veramente inaspettata e stimolante, nella quale abbiamo inoltre avuto la possibilità di rivolgere agli ingegneri che ci hanno guidato alcune domande. All'ing. Marco Tunesi abbiamo chiesto come sia nata in lui la passione per questo mondo e quale consiglio si sente di dare a chi voglia intraprendere una tale professione: "Ho avuto una famiglia di ingegneri e già da piccolo ero un appassionato di costruzioni. Bisogna avere una grande passione per la costruzione e la risoluzione di problemi, ma soprattutto anche per l'ambiente, per trovare soluzioni ecosostenibili. Un ingegnere al primo anno in azienda viene introdotto nei primi progetti e inizia ad occuparsi di diversi aspetti, dalla progettazione all'esecuzione. Per scegliere il lavoro giusto, consiglio ai giovani di seguire la propria pancia".

L'ing. Lorenzo Mazza ha invece sottolineato un aspetto legato alla formazione: "Per raggiungere la mia professione la strada più diretta sarebbe quella di intraprendere uno studio come ingegnere civile al Politecnico di Zurigo, perché, nonostante abbia frequentato la SUPSI, credo che il Politecnico resti sempre la scelta più saggia. Al di là degli studi bisogna inoltre sapere che una delle capacità fondamentali per svolgere bene questo lavoro è quella di conoscere a fondo l'ambiente e il territorio del nostro Cantone".



"Ho apprezzato molto l'importanza della creatività nel lavoro dell'ingegnere, che deve anche sapersi reinventare velocemente per

risolvere i problemi. L'imprevedibilità rende questo campo davvero affascinante e ricco di stimoli: è come avere tra le mani qualcosa di vivo che cresce e cambia ogni giorno. Fantastico!"

@annadellacasa



"È veramente interessante esplorare una parte di Lugano non accessibile al pubblico, anche perché mi è stata data l'opportunità di

scoprire delle professioni di cui non ero a conoscenza. Ho apprezzato molto la disponibilità degli ingegneri che si sono adoperati per soddisfare ogni nostra curiosità."

@valentinaparizzia



"Nel corso della visita alla Lugano "sotteranea" ho imparato molti aspetti nuovi che riguardano il mondo del lavoro. Non avrei mai pensato che

sotto di noi ci fosse una rete di canalizzazioni così capillare. La Settimana Tecnologica mi ha permesso di conoscere da vicino il mondo tecnologico e le abilità ingegneristiche."

@lisastalder

Atelier Ponti Liceo di Lugano 1

di Katarina Milosevic e Giulia Pavese

L'ingegneria strutturale è il campo dell'ingegneria civile che si occupa di progettare le strutture di edifici e ponti in modo che essi siano stabili e sicuri. Occuparsi dello "scheletro" delle strutture più ardite, in particolare dei ponti, che sono una presenza ricorrente e pregevole nel nostro paesaggio, rappresenta uno dei compiti più affascinanti di questa professione.

L'ing. **Cristina Zanini**, diplomata al Politecnico di Zurigo e contitolare dello studio d'ingegneria civile Borlini&Zanini SA, ci ha illustrato con grande abilità il mondo dell'ingegneria strutturale dall'antichità ai giorni nostri, ricordando ad esempio che i Romani, abili costruttori, non avevano nozioni scientifiche sul calcolo delle strutture. Gli edifici venivano pertanto costruiti in modo molto solido e sovradimensionato, ragione per cui molte costruzioni sono sopravvissute fino ai giorni nostri.

Nel Medioevo le cattedrali sorprendono per la loro leggerezza. I costruttori cercavano soluzioni innovative senza avere solide basi teoriche: sono infatti avvenuti numerosi crolli. Nasce in questo periodo la figura del capomastro, che fungeva al contempo da

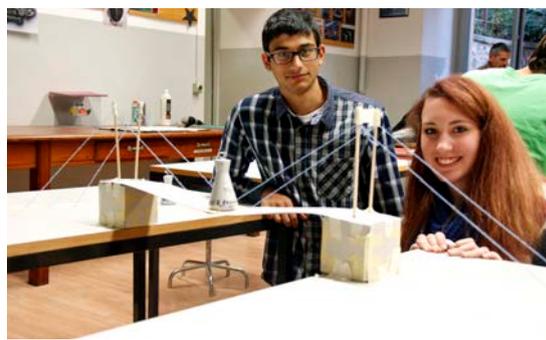
architetto, ingegnere e imprenditore esecutivo.

A partire dal XVIII sec. con lo sviluppo della meccanica e della scienza dei materiali, la progettazione delle strutture passa dagli architetti agli ingegneri strutturisti, i quali con tecniche di calcolo raffinate applicano la matematica e la fisica, creando strutture con materiali sempre più diversificati.

Il calcolo strutturale odierno si basa sulla meccanica classica, newtoniana. L'attività viene dedicata maggiormente alla parte concettuale e creativa, essendo che le nuove tecnologie hanno snellito la fase di calcolo, nonché agli aspetti legati all'esecuzione e all'impatto ambientale.

Negli ultimi decenni con lo sviluppo di nuove tecniche costruttive sono stati realizzati nuovi ponti: ponti sospesi in acciaio, ponti in calcestruzzo ad arco, ponti realizzati a sbalzo e ponti strallati in acciaio e calcestruzzo, con un piano orizzontale, detto piattabanda, sorretto da cavi obliqui fissati a piloni verticali. Occorre conoscere le caratteristiche fondamentali dei ponti, le diverse parti che li compongono e come sono sollecitate, ovvero a trazione o compressione.

Atelier
Ponti



L'attività pratica ci ha visti coinvolti per un giorno quali "ingegneri strutturisti", chiamati a costruire un ponte di 60 cm da appoggio a appoggio, con una piattabanda di 6 cm, che non superasse il peso complessivo di 60 g e che fosse in grado di reggere un carico di 2 kg. A disposizione avevamo soltanto cartoncini, bastoncini di legno leggero, spago e fili, colla, elastici, squadre, bilancia, taglierini e forbici, nastro adesivo, aghi e spilli.

L'intera classe all'inizio era un po' scettica perché gran parte di noi pensava che per costruire un ponte non servisse un grande impegno, ma tutti hanno dovuto ricredersi. Le difficoltà maggiori sono state, prima di tutto, quella di non superare il peso complessivo, ma anche di ovviare all'eccessiva flessibilità dei cartoncini, che avrebbero dovuto sopportare il carico finale.

Alla fine ogni gruppo si è veramente impegnato a trovare soluzioni originali: infatti i modellini proposti sono risultati molto differenti, sia dal profilo estetico, sia per i materiali impiegati nella costruzione. La verifica del grado di portata è stata molto avvincente e ha dato risultati inaspettati: alcuni ponti non hanno retto più di 200 g, mentre il ponte più solido ha addirittura sopportato il carico di 5 kg!



"L'atelier è stato molto istruttivo, nonché divertente. Costruire un ponte che rispetti precise indicazioni non è per niente facile. Sono contenta di aver

partecipato ad un'attività del genere perché ho potuto vedere da vicino una professione di cui conoscevo solamente pochi aspetti."

@katarinamilosevic



"L'ingegnera Cristina Zanini è stata molto disponibile durante tutta l'attività. Non pensavo che per costruire un ponte bisognasse considerare così

tante variabili. La cosa che mi ha colpita maggiormente è stata la sua grande abilità nello spiegare ogni modifica da apportare al ponte in modo che reggesse di più."

@giuliapavese



Atelier
Ponti

Dipartimento Tecnologie Innovative SUPSI

di Tommaso Bernasconi, Giorgio Panelli e Sandro Valnegri

Il Dipartimento Tecnologie Innovative (DTI) della SUPSI si occupa delle scienze dell'ingegneria in ambito applicato, in generale nel settore industriale, dei servizi tecnologici e informatici sia per quanto riguarda la formazione che per la ricerca. Il DTI offre corsi di laurea Bachelor e Master, personalizzando la formazione dello studente. Molto importanti sono anche gli istituti di ricerca, con attività di un'eccellente qualità e quantità, che rappresentano un punto di riferimento per il tessuto economico del canton Ticino.

Il **prof. Ivano Beltrami**, direttore dell'Istituto sistemi e elettronica applicata, laureato in fisica al politecnico di Zurigo, ci ha presentato con un breve video esplicativo come vengono trattate le tecnologie innovative e i progetti all'interno della scuola; successivamente ci ha illustrato alcuni aspetti riguardanti la SUPSI. Le strade per accedere a questo tipo di formazione universitaria professionale sono semplici: ci si può iscrivere dopo un apprendistato in una qualsiasi professione, ma è anche possibile a seguito della maturità liceale svolgere un anno passerella, durante il quale si sviluppa soprattutto la dimensione pratica.

Nelle SUP, a differenza delle università tradizionali, si sviluppa sia un insegnamento teorico, sia un insegnamento pratico grazie ai numerosi stages lavorativi in aziende e alla possibilità di utilizzare i vari laboratori presenti in sede. Inoltre durante la formazione è inclusa una ricerca di tipo applicativo, nell'ottica di cercare soluzioni atte a migliorare prodotti già esistenti. Le università classiche e politecnici, invece, sviluppano maggiormente un insegnamento di tipo strettamente teorico con rare applicazioni in laboratorio, mentre al DTI la ricerca viene effettuata con idee innovative per poter scoprire effetti non ancora conosciuti.

Il numero di studenti delle università professionali è in costante aumento da un paio di anni a questa parte. A Manno è presente una parte di ingegneria suddivisa in quattro sottocategorie: ingegneria elettronica, gestionale, informatica e meccanica. Vi sono poi altri dipartimenti, come quelli di economia, lavoro sociale, formazione di docenti, sanità, musica (il Conservatorio della svizzera italiana è annesso alla SUPSI), teatro e arte, design, architettura e pianificazione del territorio.

Il Dipartimento
Tecnologie
Innovative
della SUPSI
di Manno



In generale, a scuola si lavora con classi composte da un numero relativamente basso di studenti (da un minimo di 10 a un massimo di 30), mentre i laboratori dispongono di eccellenti equipaggiamenti. Le prospettive professionali, una volta conseguito il diploma sono buone, dato che ca. il 95% degli allievi trova un posto di lavoro nelle prime settimane.

Il prof. Beltrami ha concluso la sua presentazione fornendoci alcune dritte per il nostro futuro. Il suo suggerimento più prezioso è quello di basare le scelte future sui propri interessi, senza lasciarsi influenzare da fattori quali lo stipendio o la comodità. Ci ha inoltre esortati a fare esperienze di formazione e lavorative al di fuori della nostra realtà regionale.

Diversi atelier a gruppi sono stati organizzati appositamente per noi nei vari laboratori: durante la mattina abbiamo preso parte alla attività di "Print 3D", organizzata dall'**ing. Fred Voorhorst**, mentre nel pomeriggio abbiamo avuto l'opportunità di seguire un atelier di "Elettronica", condotto dagli **ing. Loredano Tognetti e Paolo Speranza**, ma anche uno di "Informatica", guidato dal **prof. Luca Gambardella** e dall'**ing. Angelo Consoli**.

L'atelier sulla stampa in 3D, svoltosi interamente in inglese, a conferma della sua importanza in ambito formativo, ha riguardato la scansione di oggetti tridimensionali, nel caso specifico di una scarpa, e la stampa di quest'ultima mediante un'apposita stampante che invece di gettare inchiostro, spruzza del materiale plastico che costituirà l'oggetto tridimensionale.

Nell'atelier di elettronica abbiamo assemblato un circuito elettrico composto da due lampadine che si accendevano a intermittenza, cogliendo la funzionalità dei cavi in fibra ottica, mentre nell'atelier di informatica abbiamo svolto alcune attività legate alla mancanza di sicurezza delle nostre password, che devono essere di 14 caratteri, composte non soltanto da lettere, ma anche da numeri e simboli.



"Ho trovato la visita alla SUPSI di Manno molto interessante. Al Dipartimento Tecnologie Innovative ci hanno spiegato come sia importante per loro

l'avvicinamento al mondo del lavoro e le opportunità che offre questa scuola. Sono rimasto del tutto affascinato dalle possibilità e funzionalità della stampante 3D mostrateci durante l'atelier."

@tommasobernasconi



"Ho trovato la visita alla SUPSI di Manno veramente affascinante: i relatori ci hanno mostrato come sia possibile, usando dei comuni componenti

elettrici e lavorando in un semplice laboratorio di elettronica, creare apparecchi incredibili, quali satelliti o magneti che annullano la forza di gravità per un determinato oggetto."

@giorgiopaneli



"La giornata al Dipartimento Tecnologie Innovative è stata coinvolgente. Mi è piaciuta soprattutto la mattina, in particolare quando il

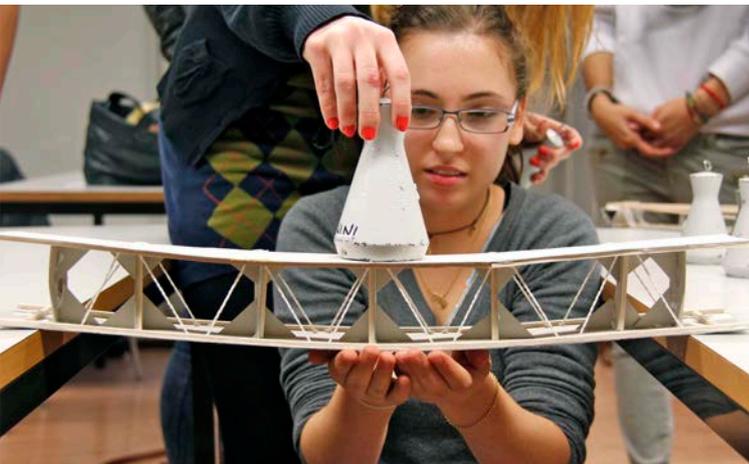
direttore della SUPSI ci ha dato consigli utili sul nostro futuro; anche l'atelier di stampa 3D con tutte le sue novità l'ho trovato suggestivo e ricco di sorprese".

@sandrovalnegri



“La Settimana Tecnologica mi ha consentito di ampliare i miei orizzonti poiché ci sono stati presentati diversi mestieri dei quali conoscevo solo il nome; devo dire che per alcuni di essi provo ora molto interesse. Ho capito che per scegliere un indirizzo di studio occorre valutare attentamente ogni suo possibile sbocco professionale.”

@jessicabortoletto

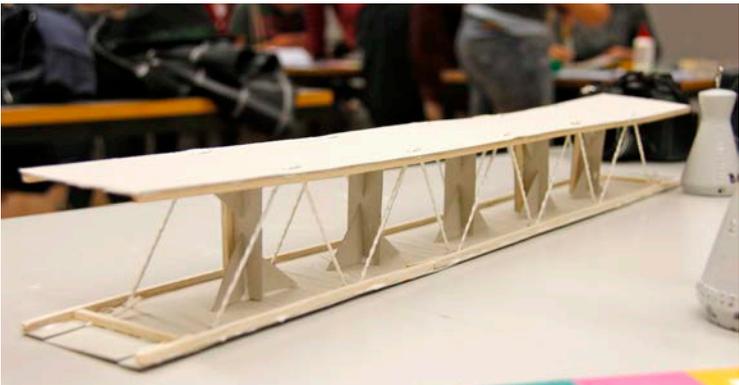




“La Settimana Tecnologica mi ha dato l’opportunità di conoscere meglio il mondo dell’ingegneria, da quella civile, a quella chimica, meccanica e robotica. È stato tutto molto interessante: oltre alle

spiegazioni ricevute, dettagliate e stimolanti, abbiamo partecipato a degli atelier per mettere in pratica le nostre capacità.”

@sararena





“È interessante accompagnare le ragazze e i ragazzi durante le settimane tecnologiche. All'inizio faticano a lasciarsi coinvolgere e difficilmente fanno delle domande. Poi l'entusiasmo degli ingegneri e dei tecnici, che incontrano durante le attività, è contagioso e alla fine il risultato è molto positivo”.

@laurabanfimoser





Settimana Tecnologica
Liceo Lugano 1
(11-15 novembre 2013)

Organizzatrice:

Laura Banfi Moser

Accompagnatori:

Oswaldo Daldini - Luca Rovelli,
Carlo Solcà - Renato Tonello

Studenti:

Tomàs Aztiria - Luigi Bassani - Diego Bernasconi
Tommaso Bernasconi - Gregory Bianchi - Jessica Bortoletto
Anna Della Casa - Fedro Mattei - Katarina Milosevic
Kin Morandi - Giorgio Panelli - Valentina Parizzia
Giulia Pavese - Oliver Pedrini - Sara Renna - Ilayda Sazpinar
Lisa Stalder - Luigi Talarico - Sandro Valnegri