



**Politecnico  
di Torino**

Dipartimento di Ingegneria  
dell'Ambiente, del Territorio  
e delle Infrastrutture



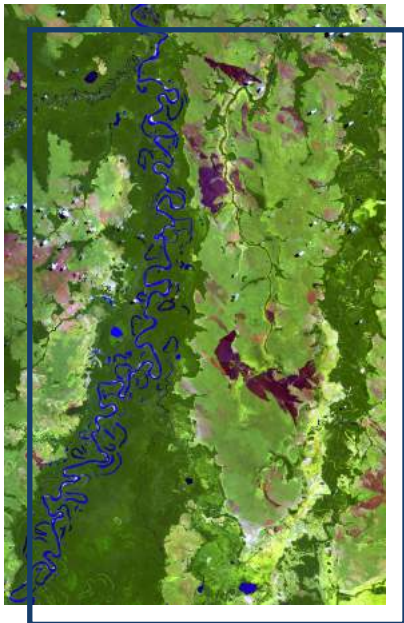
## **CATALOGO TEMATICHE PROPOSTE PER L'A.S. 2021/2022**



# INDICE

<b>1</b>	Acqua: creatrice di forme e bellezza	4
<b>2</b>	La storia dell'acqua	4
<b>3</b>	Geopolitica dell'acqua	4
<b>4</b>	Energia dall'acqua	5
<b>5</b>	Ingegneri che inventano alluvioni	5
<b>6</b>	L'acqua che beviamo: una risorsa da proteggere	5
<b>7</b>	Osservare e misurare il mondo acquatico	6
<b>8</b>	"Life on wall", Piante e tecnologia: si può, si deve	6
<b>9</b>	Che fine ha fatto il castoro?	6
<b>10</b>	Le tracce del turista moderno nelle grotte naturali	7
<b>11</b>	L'esplorazione del sottosuolo a diversa scala: dalla ricerca archeologica alla scala planetaria	7
<b>12</b>	Misurare, rappresentare il territorio in 3D	7

<b>13</b>	Geomatica, droni ed emergenza _____	8
<b>14</b>	Il ciclo di vita di un oggetto: quali impatti ambientali? _____	8
<b>15</b>	Gestione sostenibile dei rifiuti nell'ambito della Economia Circolare _____	8
<b>16</b>	Le pietre ornamentali: lavorazioni e loro scarti _____	9
<b>17</b>	L'amianto in natura e nei manufatti _____	9
<b>18</b>	Demolizioni civili e industriali _____	9
<b>19</b>	Quando anche i massi si devono fermare! _____	10
<b>20</b>	L'esplosivo strumento di lavoro _____	10
<b>21</b>	Il futuro passa attraverso le gallerie _____	10
<b>22</b>	I moderni sistemi di trasporto con le relative tecnologie _____ e la compatibilità con le esigenze della sostenibilità	11
<b>23</b>	Città efficienti, vivibili e resilienti: cronache da futuri possibili _____	11
<b>24</b>	Planet Simulator: tutti i numeri del cambiamento climatico _____	11



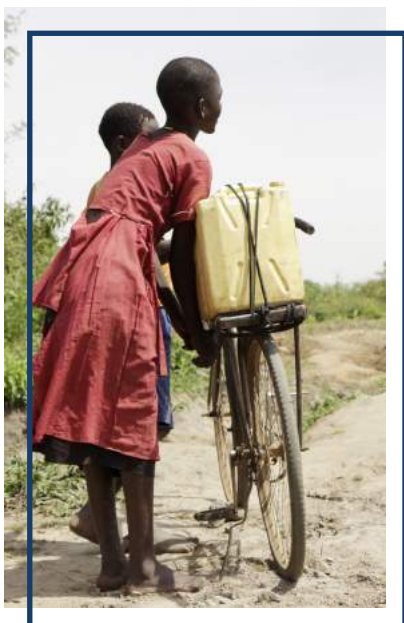
## 1 Acqua: creatrice di forme e bellezza

La superficie terrestre è modellata dall'acqua che genera una incredibile varietà di forme geometriche di affascinante complessità e bellezza: ne sono esempi le forme costiere, la struttura dei bacini fluviali e deltizi, le morfologie glaciali e le formazioni calcaree. Tutti questi fenomeni condividono forme frattali che sono la manifestazione geometrica della dinamica non lineare tipica del moto dei fluidi. Altri esempi di morfologie dovute alla dinamica dei fluidi, per certi versi ancora più complessi, riguardano il mondo biologico. La conferenza fornisce una rassegna di tali forme, ne individua i legami geometrici, illustra come in tale geometria vi sia "scritta" la dinamica dei fluidi e dimostra come vi sia una "mano" comune in processi fisici ed ecologici apparentemente molto distanti tra loro. Infine, si evidenzia come la selezione naturale abbia sfruttato alcune peculiarità della fisica dei fluidi ai fini di processi biologici in forme di vita sempre più evolute.

## 2 La storia dell'acqua

Dai primi canali scavati in Mesopotamia agli acquedotti e sistemi fognari delle megalopoli odierne: la storia dell'uso dell'acqua ha accompagnato nei secoli lo sviluppo della civiltà umana.

Scopriamo insieme questo cammino attraverso i suoi passaggi fondamentali, gli uomini, le donne e le idee per capire da dove veniamo, a che punto siamo e cosa ci prospetta il futuro.



## 3 Geopolitica dell'acqua

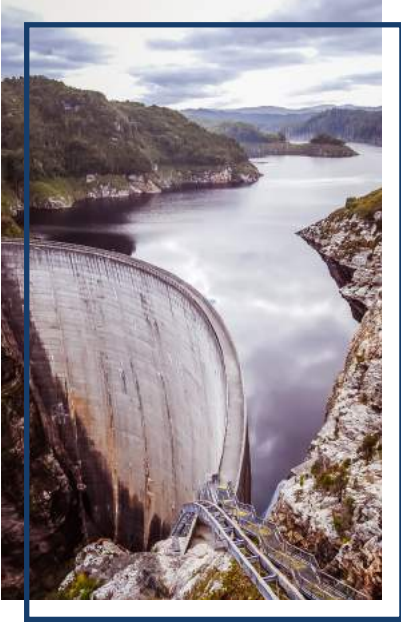
L'acqua è un bene indispensabile a ogni attività umana e la sua distribuzione non omogenea spesso contribuisce a creare grosse tensioni intra- e inter-nazionali per il controllo e l'uso delle fonti idriche.

La conferenza introduce questi temi ponendo particolare enfasi al legame acqua-cibo, presentando il concetto di acqua virtuale e dimostrandone l'importanza per comprendere gli enormi quantitativi d'acqua che si celano nel consumo e nel commercio mondiale del cibo.

Ci si sofferma inoltre sul legame tra carenza futura di cibo e carenza di risorse idriche e il problema del loro sovra-sfruttamento in diverse parti del mondo, con i conseguenti (talvolta catastrofici) impatti ambientali.

## 4 Energia dall'acqua

Fonti di energia alternativa, acqua che si muove e produzione di energia elettrica e meccanica: come funziona una centrale idroelettrica? A cavallo tra scienza e pettegolezzo, dalle ruote dei mulini (pico-hydro) alle dighe (mega-hydro), dalle scale per i pesci al deflusso minimo vitale, proviamo a capire come e, soprattutto, a quale prezzo una goccia d'acqua accende una lampadina.



## 5 Ingegneri che inventano alluvioni

Le alluvioni sono fenomeni naturali, e per molti versi benefici per l'ambiente e gli ecosistemi, ma rappresentano un grande rischio per le città in cui abitiamo. È compito degli ingegneri progettare infrastrutture che resistano alle alluvioni. Ed è loro compito progettare infrastrutture per difendere le città dalle alluvioni. Ma come si decide quanto deve essere alto un ponte, quanto grandi le tubazioni del sistema di drenaggio urbano, quanto largo lo sfioratore di una diga, oppure quanto alti gli argini sul fiume? Non è una decisione banale perché tutte queste infrastrutture sono costose ed hanno un impatto sul territorio. Trovare un punto di equilibrio tra dimensioni/costi delle strutture e la loro capacità di resistere e difenderci dalle alluvioni corrisponde ad accettare il fatto che il rischio non possa essere eliminato ma debba essere quantificato e controllato. Ed è per questo fine che gli ingegneri si sono inventati l'alluvione con tempo di ritorno di 100 anni. Scopriamo insieme che cos'è quest'alluvione immaginaria e perché è utile immaginarla.



## 6 L'acqua che beviamo: una risorsa da proteggere

Si tratta di un intervento riguardante la qualità dell'acqua potabile e dell'acqua minerale anche in relazione alla disponibilità di tale risorsa che rischia di essere pesantemente condizionata dai cambiamenti climatici in atto.



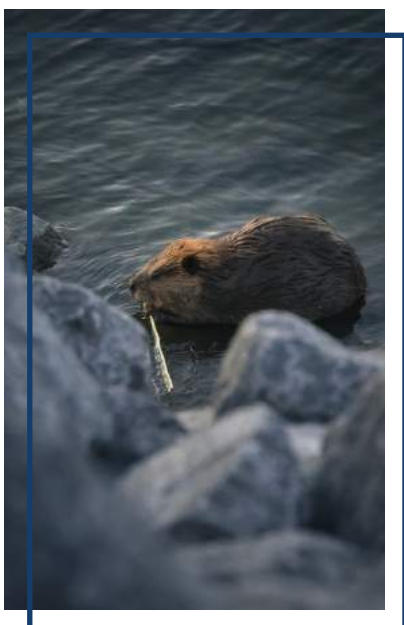


## 7 Osservare e misurare il mondo acquatico

La conferenza presenta le soluzioni tecniche che l'essere umano ha concepito per quantificare la risorsa idrica, ossia la quantità di acqua disponibile in tutte le sue forme: per esempio allo stato liquido o solido; nel sottosuolo o sulla superficie terrestre. Riuscire a misurare la quantità di acqua che precipita sotto forma di pioggia, l'acqua che scorre nei fiumi, l'acqua contenuta in forma di ghiaccio o neve, oppure l'acqua contenuta negli acquiferi è, nella storia dell'umanità, una sfida da affrontare, sia per la sopravvivenza e sia per lo sviluppo della società in cui viviamo. Nell'acqua, e vicino all'acqua, sono inoltre presenti una grande quantità di esseri viventi, da quelli molto piccoli a quelli molto grandi, che svolgono importanti funzioni ambientali. Ad esempio, purificano l'acqua dagli inquinanti, forniscono una fonte di cibo, producono biodiversità, attenuano le inondazioni. Osservare e descrivere il mondo acquatico anche nelle forme di vita presenti è quindi molto importante per l'essere umano.

## 8 “Life on wall”, Piante e tecnologia: si può, si deve

Approfondire le potenzialità e le capacità delle piante nei processi di fitodepurazione (caratteristiche, tipologie di piante, fitotecnologie) e mitigazione degli effetti negativi dovuti alla presenza di inquinanti dannosi per l'uomo e per l'ambiente;  
Riflettere su funzioni e benefits delle infrastrutture verdi, Nature-Based Solutions nella gestione degli spazi interni ed esterni (in termini fisici e in termini di benessere psicologico e miglioramento della qualità degli ambienti);  
Individuare i parametri tecnici di progettazione pareti verdi in base alla tipologia di infrastruttura verde (interno-esterno, free standing o ancorata a parete).



## 9 Che fine ha fatto il castoro?

Come un ingegnere ambientale può contribuire allo studio della diffusione e distribuzione di specie animali e vegetali. Modelli numerici e specie viventi, interazione tra uomo e ecosistemi, evoluzione ecologica e risposta ai cambiamenti climatici: questi sono i temi trattati per sottolineare l'importanza della transdisciplinarietà. Soggetto protagonista: il castoro.

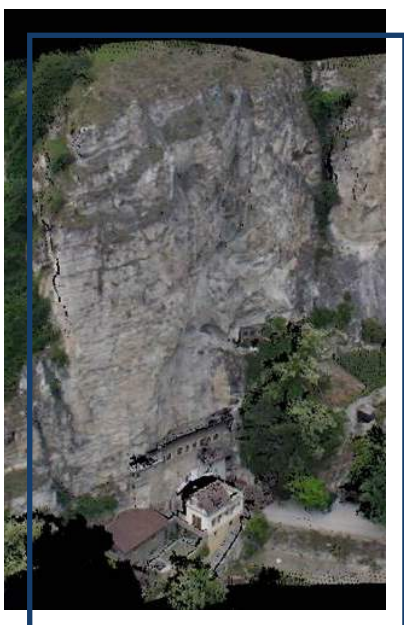


## 10 Le tracce del turista moderno nelle grotte naturali

Le cavità naturali rappresentano un patrimonio ambientale, storico e culturale tra i più importanti per il nostro Paese. Il loro valore scientifico ed estetico è spesso minacciato dalla fruizione turistica, che purtroppo le espone ad una serie di rischi di degrado e talvolta le modifica irrimediabilmente. Lo studio dell'ambiente ipogeo è dunque essenziale per poterlo tutelare e conservare nel tempo anche in relazione ai possibili impatti che il turista può apportare. L'incontro avrà lo scopo di illustrare gli obiettivi del progetto nazionale "SHOWCAVE" con casi studio applicati in particolare relativi al monitoraggio dei principali parametri ambientali, all'analisi dei fenomeni legati alla corrosione degli speleotemi e all'analisi della presenza di microplastiche in grotta.

## 11 L'esplorazione del sottosuolo a diversa scala: dalla ricerca archeologica alla scala planetaria

L'uomo esplora da sempre il mondo che lo circonda per conoscerlo e per sfruttarne le risorse. L'esplorazione riguarda sia la superficie terrestre sia il sottosuolo e le tecnologie di misura indiretta basate sui metodi geofisici permettono di ottenere un'immagine del sottosuolo in modo non invasivo e sostenibile. I campi di applicazione sono molteplici e interessano scale molto diverse, da pochi metri sotto i nostri piedi all'intero pianeta. Questo permette di comprendere importanti aspetti del nostro pianeta e della sua evoluzione, di scoprire risorse e di ottimizzarne l'utilizzo, di monitorare l'ambiente e gli effetti delle interazioni dell'uomo con il territorio, e perfino di mappare le vestigia del nostro passato tramite la ricerca archeologica.



## 12 Misurare, rappresentare il territorio in 3D

Il Territorio in cui viviamo è un qualcosa di "vivo" che cambia giorno per giorno, in continua evoluzione, sia per effetti antropici che naturali. Per conoscere il Territorio occorre misurarlo e rappresentarlo nel miglior modo possibile, conservando la veridicità, la coerenza e la congruenza tra realtà e rappresentazione. La Geomatica è la disciplina che, grazie all'uso delle tecnologie, permette di rilevare il Territorio, misurarne le sue grandezze con precisione controllata e rappresentarlo con la cartografia e modelli 3D. In queste lezioni, verranno descritte le tecniche geomatiche per il rilievo, le loro precisioni e come rappresentare il Territorio con modelli digitali, sia 2D che 3D.

## 13 Geomatica, droni ed emergenza

In situazioni di emergenza improvvise, il territorio, i centri urbani e, in generale, l'ambiente, necessitano di strumenti efficienti e immediati per la valutazione preliminare dei danni e dell'agibilità degli spazi, che aiutino i tecnici ad operare in sicurezza. Le tecniche più avanzate della Geomatica, attraverso i sistemi aeromobili a pilotaggio remoto (SAPR), cosiddetti "droni", combinati con i principi della fotogrammetria aerea e gli algoritmi automatici di modellazione 3D, offrono un attivo e sostanziale supporto alle richieste di documentazione speditiva del danno, di valutazione del rischio e dell'agibilità nei siti colpiti da calamità, di elaborazione e condivisione rapida dei dati operativi.



## 14 Il ciclo di vita di un oggetto: quali impatti ambientali?

Vestiti, computer, automobili, cibo: tutto ciò che comunemente usiamo ha un legame con l'ambiente, ognuno di noi lascia un'impronta nel mondo. L'Analisi di Ciclo di Vita (LCA, Life Cycle Assessment) è uno strumento che permette di individuare il consumo di risorse naturali e le conseguenze ambientali di un processo o di un prodotto, tenendo in considerazione tutte le sue fasi di vita. Partendo dal concetto di ciclo di vita, verrà utilizzato l'esempio un oggetto di uso comune, di cui saranno identificate le risorse e l'energia necessarie alla sua produzione (estrazione delle materie prime, trasporto, produzione, distribuzione), all'utilizzo e alle alternative di smaltimento (riuso, riciclo, recupero, discarica). Verrà altresì messa in evidenza l'importanza della chiusura dei cicli nel contesto dell'economia circolare. Al termine della lezione sarà possibile identificare le fasi a maggior impatto ambientale e trarre alcune conclusioni sulla responsabilità delle nostre scelte quotidiane.



## 15 Gestione sostenibile dei rifiuti nell'ambito della Economia Circolare

I rifiuti solidi urbani ed in particolare la frazione organica rappresentano un tema di grande attualità: in media in Europa se ne producono 142 kg pro capite all'anno. La gestione sostenibile del rifiuto organico consiste nell'utilizzare il rifiuto come input in processi di bioraffineria, dove la sostanza organica è utilizzata come materia prima per produrre beni dall'alto valore come prodotti chimici ed energia. L'adozione di tali processi consente di valorizzare il rifiuto organico trasformandolo da problema a risorsa, riduce il depauperamento di risorse prime non rinnovabili e minimizza il tenore di rifiuto prodotto, migliorando la qualità ambientale e contenendo i costi economici. Si tratta quindi di un processo circolare che contribuisce al benessere della persona, del pianeta e del profitto.





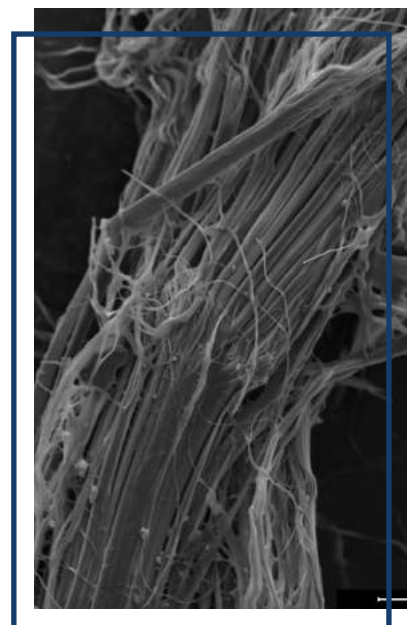


## 16 Le pietre ornamentali: lavorazioni e loro scarti

La lezione fornisce una panoramica delle lavorazioni sulle pietre ornamentali e degli utensili utilizzati. Si affronta il tema della lavorabilità delle pietre al taglio per poi concentrarsi sulla gestione e sul recupero degli scarti provenienti da tali lavorazioni, per ottenere prodotti a impatto ambientale zero, alla luce del nuovo concetto di circular economy.

## 17 L'amianto in natura e nei manufatti

L'amianto è un minerale fibroso naturalmente presente in alcuni tipi di roccia e il problema della gestione di materiali contenenti amianto è ancora un argomento di grande attualità. La lezione introduce il problema dell'analisi quantitativa e della gestione del materiale nell'ambito di opere di scavo. Inoltre, fornisce una introduzione alle mappature ed alle tecniche di analisi e monitoraggio ambientale in nell'ambito della gestione dei materiali.



## 18 Demolizioni civili e industriali

L'obiettivo della lezione è illustrare i principi generali delle demolizioni civili e industriali, evidenziandone le motivazioni, le prospettive e gli sviluppi, secondo il principio, di grande attualità, che prevede un'evoluzione in base alla sequenza "costruire-conservare-demolire-ricostruire". Viene esaminato il panorama delle demolizioni in Italia ed è affrontata la scelta delle tecniche da adottare sulla base di differenti principi: per totalità di intervento o per grado di selettività.

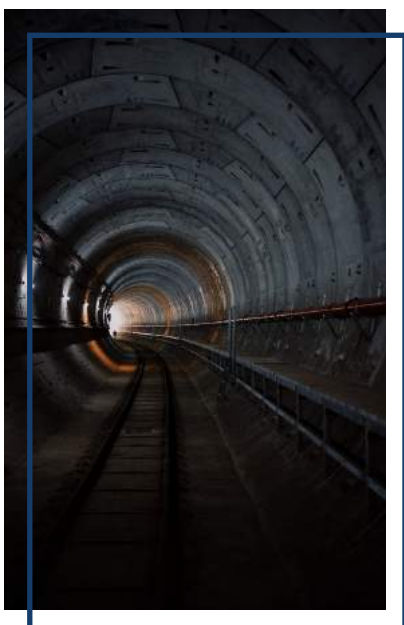
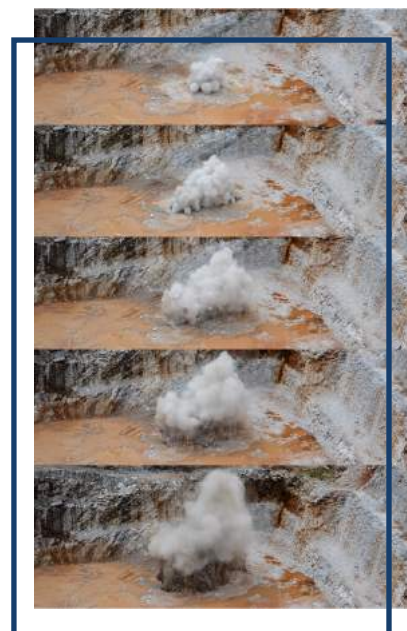


## 19 Quando anche i massi si devono fermare!

Nel seminario si illustrano le modalità di protezione delle infrastrutture stradali dai fenomeni di crollo in roccia. Queste tecnologie hanno consentito di migliorare la sicurezza degli utenti, in particolare nelle aree montane. L'interesse scientifico del seminario è che illustra come dalla ricerca universitaria attraverso il processo normativo si è arrivati a prodotti sempre più efficaci di minor costo ed efficienti. L'interesse per i giovani è quindi quello di poter vedere come la ricerca applicata non sia un puro esercizio teorico ma debba sempre avere una visione rivolta ad applicazioni che migliorano la vita dei cittadini.

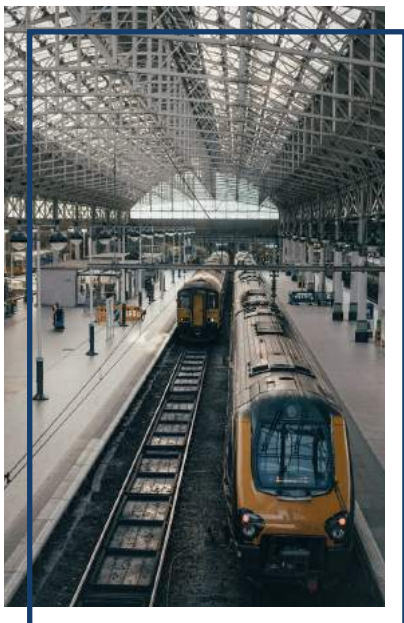
## 20 L'esplosivo strumento di lavoro

La lezione presenta l'evoluzione e le caratteristiche chimico-fisiche degli esplosivi industriali e dei sistemi di innesco. Vengono approfondite le applicazioni finalizzate allo scavo in roccia e alle demolizioni civili e sono forniti esempi significativi di opere realizzate al servizio delle infrastrutture e dello sfruttamento delle risorse solide del pianeta.



## 21 Il futuro passa attraverso le gallerie

La costruzione di gallerie e opere in sottoterraneo è in enorme espansione in tutto il mondo per gli innegabili vantaggi ambientali, di miglior utilizzo del suolo nonché nel consentire trasporti urbani sempre più efficienti. Questo sviluppo è dovuto anche alla diffusione delle macchine di scavo a piena sezione che presentano complessità e capacità di scavo straordinarie rispetto al tradizionale scavo in convenzionale svolto dai minatori. Nel seminario verranno presentati alcuni grandi lavori attualmente in corso di scavo nel mondo e verrà fornita una panoramica ingegneristica di come funzionano e come devono essere guidate queste macchine.

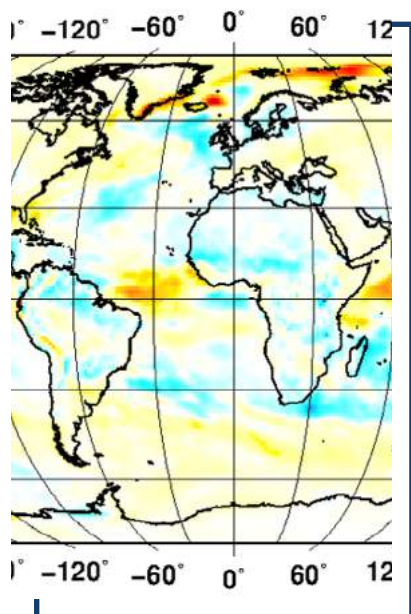


## 22 I moderni sistemi di trasporto con le relative tecnologie e la compatibilità con le esigenze della sostenibilità

Come ci si sposta, come si spedisce la merce, quanto si può essere sicuri, quanta energia si consuma e quali conseguenze questo genera sull'ambiente.

## 23 Città efficienti, vivibili e resilienti: cronache da futuri possibili

Il nostro pianeta è destinato a diventare sempre più affollato e le città del futuro necessiteranno sempre più di risorse. Centri di potere, produrranno al contempo sempre più rifiuti e dovranno affrontare enormi sfide ambientali anche per effetto dei cambiamenti climatici. È possibile immaginare città efficienti, vivibili e resilienti? Che cosa vuol dire? Quali sono le parole e i concetti chiave che ci consentiranno di adattarci ad una situazione in continuo mutamento? Per affrontare questa situazione ambientale, che non ha precedenti nella storia, occorrono e occorreranno donne e uomini nuovi capaci di gestire al meglio risorse e tecnologie ma anche in grado di trovare nuovi modelli di governo per fronteggiare le ineguaglianze che inevitabilmente produrranno le città del futuro.



## 24 Planet Simulator: tutti i numeri del cambiamento climatico

I modelli numerici del clima sono tra i più importanti strumenti tecnologici a disposizione della ricerca per comprendere il cambiamento climatico e fornire proiezioni quantitative sui possibili impatti futuri. Dopo un'introduzione sull'effetto serra e il sistema climatico i partecipanti, guidati dal relatore, potranno interagire con contenuti interattivi che mostrano i cambiamenti attesi nella climatologia riprodotta da un semplice modello numerico di clima globale per diverse variabili climatiche (temperatura, precipitazione, ghiacci marini etc.) in funzione del livello di CO<sub>2</sub> in atmosfera.