

SCUOLA INTERNAZIONALE SUPERIORE DI STUDI AVANZATI
MASTER BIENNALE IN COMUNICAZIONE DELLA SCIENZA
Anno Accademico 2009-2011

**RACCONTARE I PROBLEMI AMBIENTALI
AL MONDO DELLA SCUOLA. EVALUATION
DELLA GALLERIA DELLA SOSTENIBILITÀ
PER IL FUTURO MUSE DI TRENTO**

Tesi di:

Marina D'Alessandro

Relatore:

Paola Rodari

Trieste, Febbraio 2012

Indice

Introduzione	pag.3
Capitolo 1	
<i>Evaluation</i> : come quando e perché	pag.5
1.1 Che cos'è l' <i>evaluation</i>	pag.5
1.2 I diversi metodi	pag.6
1.3 Questioni controverse: l'importanza di valutare il punto di vista del pubblico	pag.7
Capitolo 2	
Il MUSE	pag.9
2.1 Il passato	pag.9
2.2 Il presente	pag.9
2.3 Il museo del futuro	pag.11
2.4 Il museo e la scuola	pag.15
Capitolo 3	
<i>MUSE evaluation project</i>	pag.19
3.1 Nascita di un progetto di <i>evaluation</i>	pag.19
3.1.1 L'approccio del museo: parlare in modo semplice della complessità	pag.21
3.2 Scopi, target e organizzazione del lavoro	pag.24
3.3 Sostenibilità a scuola, quando se ne parla?(Se se ne parla?)	pag.25
3.3.1 Scuola Primaria	pag.26
3.3.2 Scuola secondaria di primo grado	pag.27
3.3.3 Scuola secondaria di secondo grado	pag.28
3.4 <i>Desk survey</i>	pag.29
3.5 Il punto di vista del pubblico: i <i>focus group</i>	pag.38
3.5.1 Materiali: parole chiave e carte dei fatti	pag.41
3.5.2 Il campione	pag.43

Capitolo 4	
Risultati e conclusioni	pag.45
4.1 L'interesse degli insegnanti verso il tema	pag.45
4.1.1 Scuola primaria	pag.45
4.1.2 Scuola secondaria di primo grado	pag.46
4.1.3 Scuola secondaria di secondo grado	pag.46
4.1.4 I docenti e il MUSE: desideri e aspettative	pag.47
4.2 Gli studenti	pag.48
4.2.1 Cosa cercano gli studenti nel MUSE?	Pag.50
4.3 Conclusioni generali	pag.51
Appendici	pag.55
Bibliografia	Pag.96

Introduzione

Da maggio 2011, la denominazione del Museo tridentino di storia naturale (MTSN), in uso dal 1964, è cambiata in Museo delle Scienze. Una scelta che rispecchia una trasformazione molto più profonda, quella che porterà all'apertura nel 2013 del MUSE, il MUseo delle ScienzE del Trentino. Disegnato dal Renzo Piano *Building workshop* secondo un piano culturale del MTSN con la collaborazione del *Natural History Museum* di Londra, questo ambizioso progetto punta a combinare le caratteristiche tradizionali di un museo di storia naturale con quelle dei più moderni *science centre*.

Fino a quaranta anni fa, questa trasformazione sarebbe avvenuta senza alcun tipo di coinvolgimento del pubblico: oggi, gli operatori museali considerano indispensabile conoscere e comprendere le esperienze, le opinioni e gli interessi dei visitatori, motivati dal fatto che queste informazioni sono molto utili per la buona riuscita di un progetto museale, che si tratti di un singolo pannello, di una sala espositiva o di un intero museo. Negli ultimi decenni, infatti, hanno acquistato sempre maggiore importanza gli studi di *evaluation*, oggi divenuti uno strumento di progettazione molto diffuso nei musei.

Questo lavoro di tesi si colloca all'interno del *MUSE evaluation project*, programma nato con il compito di effettuare un'indagine sugli atteggiamenti del futuro pubblico verso un tema centrale del nuovo museo, quello della sostenibilità ambientale, a cui collabora il SISSA Medialab, nella persona di Paola Rodari, il personale del MTSN¹, e il Master in Comunicazione della Scienza di Trieste grazie ad alcune tesi, tra cui questa. La scelta è stata motivata dal fatto che la sostenibilità sarà il tema principale di una specifica area espositiva, ma è anche dovuta in generale al ruolo chiave che il rapporto tra uomo e ambiente ha nella filosofia che sta guidando lo sviluppo del nuovo museo.

In particolare si è deciso così di effettuare un'indagine su immaginario e conoscenze pregresse del pubblico a proposito dei temi della sostenibilità e della complessità di alcuni problemi planetari (tra cui il cambiamento climatico), con lo scopo di fornire ai curatori elementi utili

¹ Si ringrazia a questo proposito il Direttore Michele Lanzingher per aver reso possibile la nascita del *Muse evaluation project*, Samuela Caliarì, Marina Galetto, Chiara Lampo per l'organizzazione dei *focus group*; Sophie Davis del *Natural History Museum* per i consigli sui metodi di *evaluation*, Antonia Caorla, Lavinia del Longo e Lucia Martinelli per le informazioni e la collaborazione; Michele Mengon, Patrizia Famà, David Tombolato, per la partecipazione attiva ai gruppi di discussione.

per sviluppare i contenuti del museo in sintonia con le idee dei potenziali visitatori. Un'attenzione particolare è stata data al mondo scolastico, che attualmente costituisce l'80% del pubblico del museo. In questa tesi ripercorreremo brevemente la storia del Museo Tridentino e il percorso verso la realizzazione del Museo delle Scienze di Trento, per poi concentrarci sul lavoro di *evaluation* effettuato con docenti e insegnanti delle scuole primarie e secondarie, descrivendo come è stato concepito, i metodi utilizzati per strutturarlo, gli strumenti per portarlo avanti e i risultati di cui i curatori dovrebbero tener conto per svolgere il proprio lavoro con maggiore consapevolezza.

Capitolo 1

Evaluation: come, quando e perché

1.1 Che cos'è l'*evaluation*

Gli studi di valutazione nascono da una riflessione portata avanti nei musei dall'inizio del Novecento. L'obiettivo era quello di studiare nel modo più scientifico possibile il comportamento spontaneo dei visitatori, in modo da misurare l'impatto della visita anche in termini di apprendimento e di progettare esposizioni sempre più efficaci e gradite.

In questo senso, si sono sviluppati due principali filoni di ricerca. Uno è quello dei *visitors studies*, lavori molto ampi, che nascono da interrogativi generici (ad esempio, come si comportano i visitatori in un museo? Cosa preferiscono osservare? Che percorsi preferiscono seguire?). In questo caso il campione analizzato è grande e spesso si prendono in considerazione anche più esposizioni/musei contemporaneamente.

A differenza dei *visitor studies*, gli studi di *evaluation*, come dicono Matteo Merzagora e Paola Rodari nel loro libro "La scienza in mostra", mirano a:

“valutare la particolare efficacia comunicativa di singoli allestimenti (o eventi), non per dedurre fenomeni generali, ma piuttosto per aggiustare il tiro di un progetto, correggere gli errori di un allestimento, o acquisire indicazioni utili per lo sviluppo di nuovi progetti”. (Merzagora - Rodari, 2007)

In questo caso quindi si analizza una specifica mostra o un particolare museo e si cercano risposte relative a quel particolare contesto. I risultati non sono dunque generalizzabili. Secondo quanto affermato da Randi Korn (1994):

“*evaluation*, if done properly, can serve a decision making tool. It provides information about a program, from the user's perspective, that determines the program's successes and shortcomings and helps make decisions about the program's future”. (Korn, 1994)

Tecniche e metodi di indagine si sono sempre più affinati nel tempo. Nell'*evaluation* non esistono schemi rigidi da seguire: di volta in volta, in base al caso, vengono utilizzati diverse metodologie, a seconda del luogo e delle domande a cui si vuole dare risposta, attingendo agli strumenti della ricerca sociale, dell'antropologia e dell'etologia.

1.2 I diversi metodi

Esistono tre tipologie di *evaluation*, che si differenziano per il momento in cui si effettuano, per gli scopi e in parte per i metodi utilizzati. Anche se, in realtà, un processo di valutazione completo richiederebbe la messa in atto di tutti e tre i tipi di *evaluation*, molto spesso, per mancanza di risorse, ci si limita a una sola fase di studio.

1) *Summative evaluation*. È stata la prima tipologia di ricerca ad essere adottata nei musei. Viene effettuata alla fine di un'esposizione o dopo l'installazione di un exhibit per valutare l'esperienza del visitatore e metterla in relazione con gli obiettivi comunicativi delle postazioni. Si può quindi dire che la *summative evaluation* serve per capire l'impatto di un progetto dopo il suo completamento (Diamond 1999).

Pur fornendo risultati molto interessanti, comporta uno svantaggio legato alla tempistica: se i risultati suggeriscono alcuni cambiamenti, non sempre si presentano le condizioni economiche e logistiche per realizzarli (Korn 1994).

2) *Formative evaluation*. L'indagine in questo caso avviene durante la fase di progettazione. Spesso utilizza dei materiali di vario genere relativi ai futuri allestimenti (prototipi, piantine, immagini, filmati, storyboard), per capire, prima della realizzazione finale, se le idee progettuali rispondono ai bisogni e al gradimento dei visitatori. In questo modo è possibile mettere a fuoco problemi come la funzionalità delle postazioni interattive o la chiarezza dei messaggi di testo contenuti nell'esposizione.

La *formative evaluation* permette di creare un dialogo con il visitatore e di capirne le conoscenze e le attitudini in modo da modificare le postazioni e la loro progettazione per venire incontro alle sue esigenze. Attraverso un processo iterativo, man mano che ci si rende conto dei cambiamenti da effettuare, vengono realizzate le correzioni. (Korn, 1994).

3) *Front end evaluation*. Utile per approfondire le attitudini dei visitatori prima che inizi la progettazione di una mostra o di un museo. Serve per raccogliere indicazioni su esperienze, conoscenze e aspettative nei confronti dell'istituzione museale in generale o di un particolare progetto espositivo, in modo da incorporare all'interno del progetto stesso idee, suggerimenti e bisogni dei visitatori, evitando così anche gli errori progettuali più gravi. Questa raccolta di informazioni può infatti migliorare la comunicazione verso il pubblico, permettendo di trovare un terreno di incontro tra i bisogni dei visitatori e gli obiettivi dei progettisti (Diamond 1999).

Bisogna sempre tenere in mente, che a prescindere dal tipo di valutazione che si sta svolgendo, gli obiettivi devono essere SMART. Acronimo che sta a significare: specifici (*Specific*), misurabili (*Measurable*), raggiungibili (*Achievable*), pertinenti (*Relevant*) e raggiungibili in un tempo definito e limitato (*Time-bound*) (Sykes, 2005).

Per tutte e tre le tipologie vengono utilizzati diversi strumenti a seconda delle informazioni che si intende raccogliere. Attraverso il semplice conteggio delle persone, si possono ottenere informazioni sui giorni di maggiore affluenza, sulle mostre e sugli exhibit più visitati (e quindi più interessanti e di maggior successo). Altri metodi spesso utilizzati per capire i flussi e le preferenze dei visitatori sono il *tracking* dei movimenti all'interno delle sale museali, le registrazioni, le osservazioni in incognito, fino ai questionari di valutazione somministrati ai visitatori prima o dopo una visita. Queste metodologie sono di tipo quantitativo e consentono di analizzare un campione molto ampio di visitatori, senza però avere informazioni approfondite. In alternativa, esistono strumenti di indagine qualitativi che prevedono un campione ristretto, dal quale però attingere informazioni dettagliate e precise. Interviste approfondite, *focus group* o mappe concettuali, sono ottimi strumenti per valutare i pensieri e le esperienze dei visitatori (Diamond 1999).

1.3 Questione controversa: l'importanza di valutare il punto di vista del pubblico

Attualmente l'*evaluation* è una pratica utilizzata in tutti i più importanti musei scientifici del mondo. Ultimamente i cambiamenti climatici come altre problematiche ambientali globali sono diventati oggetto di mostre ed eventi scientifici e, trattandosi di questioni controverse, sono numerosi gli esempi in letteratura di studi condotti per conoscere il punto di vista del pubblico. Nel caso di questioni controverse, infatti, dove scienza, tecnologia e società sono intrecciate indissolubilmente, non è possibile limitarsi a "informare", ed è necessario avviare un dibattito che tiene conto delle variabili economiche, etiche, psicologiche, e relative ai valori individuali. Le ricerche svolte su questi temi sono state un ottimo punto di riferimento per la conduzione della nostra indagine, di cui parleremo più specificamente nel capitolo 3.

Ne sono un esempio quelle condotte al *Natural History Museum* di Londra. Nel 2005, quando il museo londinese ha dato il via alla progettazione del *Darwin Centre* è stata condotta una *front end evaluation*:

“to help the Museum team behind the DC2 visitor offer in defining the learning outcomes for the new area, the development of interpretation briefs, exhibits and learning programmes”.

(*Darwin Centre phase 2, front end evaluation report, 2005*)

Nel 2006 Georgina Bishop ha realizzato uno studio di valutazione per la mostra “*Human in the Natural World*”. Anche in questo caso si trattava di una *front end evaluation*. Come dichiarato dall’autrice, gli obiettivi erano:

Find out about visitors’ feelings towards the natural world and their role within it, find out about visitors’ interests with regard to humans and the natural world, find out about visitors’ understanding of key words and phrases. (*Humans in the Natural World, front end evaluation report, 2006*)

Presso il *Science Museum* di Londra, nel 2009 è stata installata una piccola mostra temporanea sul cambiamento climatico, dal titolo “*Prove it!*”. Anche in questo caso è stata effettuata un’*evaluation* ma in uno stadio avanzato del progetto. Questa *summative evaluation* ha avuto il duplice obiettivo di informare il pubblico della prossima apertura della mostra e di valutare il coinvolgimento e l’impatto dei contenuti della mostra.

All’interno dello stesso Museo Tridentino, nel 2009 è stata effettuata una *front end evaluation* in occasione della mostra “*Pole position .Avventura nelle regioni polari*” (Matteo Pompili, 2009, Tesi di Master in Comunicazione della scienza, SISSA, Trieste)

Questo tipo di ricerche, viene spesso effettuata anche in altri contesti di apprendimento informale, come nel caso di associazioni culturali o progetti di comunicazione. Ne è un esempio la valutazione effettuata nell’ambito del progetto LIFE R.A.C.E.S. – *Raising Awareness on Climate changes and Energy Savings* – nato con l’obiettivo di produrre azioni di sensibilizzazione locale e diffondere una maggiore conoscenza degli impatti del cambiamento del clima e delle strategie di adattamento e mitigazione a livello nazionale. Nel 2009 si è quindi svolta una ricerca di tipo qualitativo per ricostruire la percezione pubblica del cambiamento climatico e dare origine a idee per pianificare e realizzare la campagna di comunicazione prevista nella seconda fase del progetto.

L’idea portante in questi contesti è che per produrre una buona comunicazione sia necessario partire dal basso, ascoltando dalla voce diretta dei suoi futuri destinatari idee, opinioni, atteggiamenti, per trovare nelle loro narrazioni gli elementi utili a realizzare un progetto.

Capitolo 2

Il MUSE: dal museo al *science centre*

2.1 Il passato

Nel 1922 nasce il Museo Civico della città di Trento, che raccoglie una serie di collezioni naturalistiche di notabili trentini dell'800 di tipo petrografico, paleontologico e malacologico. La maggior parte dei reperti proveniva da località trentine. Nel 1964 viene istituito il Museo Tridentino di Scienze Naturali, amministrativamente legato alla Provincia autonoma di Trento. Da allora questa istituzione ha continuato a evolversi mantenendo, nel corso delle vicende storiche che hanno portato a cambiamenti della sua sede e della sua denominazione, un forte legame con la città e la Provincia.

Se da un lato dunque, si è sviluppato come centro scientifico e culturale fortemente legato al proprio contesto territoriale, dall'altro, con l'aumentare delle affluenze e delle attività, il museo si è mostrato sempre più aperto agli influssi e alle collaborazioni esterne. Nel suo percorso di crescita, ha iniziato a spingersi oltre la tradizione della ricerca naturalistica, della conservazione ed esposizione dei reperti, iniziando anche ad occuparsi di scienze di base, di tecnologia e dei temi di attualità scientifica, tutto questo adottando modalità espositive più moderne. A partire dal 1999 ha infatti ospitato mostre scientifiche interattive dedicate a diversi argomenti scientifici. Queste attività hanno contribuito alla formazione graduale del personale dell'ente verso una nuova tipologia di comunicazione legata più al dialogo e al confronto con il pubblico che alla semplice illustrazione di fenomeni e oggetti.

2.2 Il presente

A partire dalla prime mostre interattive, il museo ha continuato a rinnovarsi arricchendosi di sedi distaccate. Oggi è il nodo gestionale di un sistema della museologia scientifica territoriale che si distribuisce nelle seguenti strutture:

- Sede Trento città (amministrazione, collezioni, laboratori di ricerca, esposizione permanente naturalistica, biblioteca, esposizioni temporanee, laboratori didattici);

- Museo dell'Aeronautica Gianni Caproni (esposizione permanente aeronautica, mostre temporanee, biblioteca- archivio, laboratori didattici);
- Museo delle Palafitte del Lago di Ledro (esposizione permanente, scavo archeologico e area archeologica visitabile, laboratori didattici e centro didattico);
- Giardino botanico delle Viotte di Monte Bondone (collezioni botaniche vive, centro informativo, osservatorio astronomico, laboratorio didattico open air);
- Terrazza delle Stelle (sito ideale per l'osservazione astronomica, offre tutto l'anno un fitto calendario di appuntamenti dedicati al pubblico e alle scuole);
- Stazione Limnologica del Lago di Tovel (un laboratorio scientifico impiegato a supporto delle ricerche sul Lago di Tovel e Centro di Eccellenza per l'alta formazione);
- Arboreto di Arco (collezioni botaniche vive, laboratorio didattico open air);
- Museo di Geologia di Predazzo (convenzione per laboratori didattici);
- Centro di monitoraggio ecologico ed educazione ambientale dei Monti Udzungwa, Tanzania (centro di monitoraggio e di didattica)
- Convenzioni operative con Musei civici di Riva del Garda, Brentonico, Centro studi Adamello e i tre parchi naturali provinciali.

Come si deduce dallo Statuto (consultabile sul sito www.mtsn.tn.it), le principali finalità che il museo si è preposto sono:

- promuovere, coordinare e compiere ricerche scientifiche su biodiversità, ecosistemi montani, scienze ambientali, scienze della Terra, evoluzione dell'Uomo e i suoi rapporti con l'ambiente, anche collaborando con istituti di ricerca, università e con associazioni scientifiche;

- favorire la pubblica comprensione delle scienze e i differenti aspetti della natura, della ricerca e dell'innovazione scientifico tecnologica mediante esposizioni permanenti e temporanee anche interattive, iniziative e attività culturali;

- prestare particolare attenzione al proprio ruolo educativo; favorire il volontariato culturale, la formazione permanente, l'orientamento agli studi scientifici; il superamento delle disuguaglianze e delle disabilità; promuovere l'eticità nella ricerca e nella diffusione della cultura scientifica;

- curare, incrementare e rendere accessibile il patrimonio costituito dalle testimonianze materiali e immateriali dei propri archivi e delle proprie raccolte scientifiche;
- documentare i risultati delle proprie ricerche e di quelle riferite al proprio ambito di attività con pubblicazioni e mediante produzioni editoriali e multimediali;
- gestire la rete delle proprie sezioni territoriali/tematiche e operare in rete con i sistemi territoriali locali e quelli della cultura, dell'istruzione, della conservazione della natura, della ricerca scientifica, dell'economia e del turismo;
- promuovere il Trentino quale territorio attento al welfare ambientale e dell'innovazione scientifica e tecnologica.

Questo impegno si concretizza in particolare attraverso tre sezioni: la prima è quella della ricerca, che si sviluppa in diverse branche delle scienze naturali (geologia, botanica, limnologia e algologia, preistoria, zoologia dei vertebrati, zoologia degli invertebrati e biodiversità tropicale).

C'è poi la sezione dedicata ai servizi educativi, accresciutasi nel tempo per dare risposta alla richiesta in costante crescita da parte del mondo scolastico provinciale ed extraprovinciale, e infine il settore comunicazione che si occupa di pianificare e realizzare le attività che riguardano le pubbliche relazioni, la comunicazione integrata e la promozione, sia delle iniziative di divulgazione della scienza rivolte ai diversi target di pubblico, che delle ricerche scientifiche.

2.3 Il museo del futuro

La capacità di cambiamento e di modernizzazione che il Museo ha saputo mettere in campo, a partire dal suo primo nucleo ottocentesco, lo hanno condotto all'attuale progettazione del MUSE, il MUSEo delle Scienze del Trentino, la cui



1 Immagine virtuale del MUSE (www.muse2012.eu)

apertura è prevista nella primavera del 2013. Con il nuovo museo i temi legati alla qualità della vita, all'ambiente, quindi alla sua protezione e al rapporto tra progresso sostenibile e stile di vita, da sempre importanti per museo tridentino, emergeranno ancora più fortemente. Al centro delle attività sarà collocato il dialogo tra scienza, natura e tecnologia.



2 Schema della filosofia espositiva del MUSE (www.muse2012.eu)

Gli obiettivi del progetto infatti sono:

- Presentare la natura attraverso gli occhi della scienza;
- valutare metodi e soluzioni tecnologiche per promuovere uno sviluppo sostenibile della società;
- esplorare la relazione tra natura, scienza e società;
- incoraggiare le persone a considerare l'impatto dello sviluppo scientifico sulla società e sulla vita quotidiana.

La nuova sede del MUSE si colloca un'area ex industriale (area Ex-Michelin), una zona a sud del centro, ma vicinissima a questo, appena al di là del fiume Adige. Il progetto del nuovo edificio porta la firma dell'architetto Renzo Piano e sarà parte integrante della riqualificazione di quest'area. Il MUSE si inserisce dunque in un più ampio progetto di rilancio della città e di miglioramento della sua qualità della vita, i suoi obiettivi principali sono racchiusi nella *mission*:

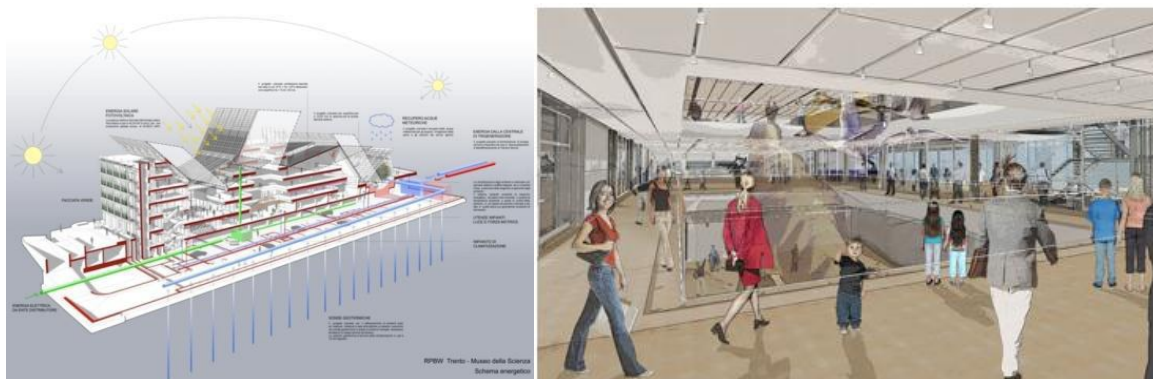
“Il MUSE vuole essere un centro di interpretazione culturale al servizio della società per la promozione dello sviluppo sostenibile. È dedicato alla natura e in particolare al paesaggio montano, ma anche a tutte le scienze e all’innovazione. Con la sua ricerca, l’attività di comunicazione della scienza e la sua rete di collaborazioni con istituzioni locali, nazionali e internazionali, il MUSE mira ad essere un fulcro del dialogo tra scienziati, esperti, stake-holders, responsabili politici e pubblico di ogni età, per interpretare e conservare la natura e per affrontare le sfide della società contemporanea seguendo la strada dello sviluppo sostenibile”.

(www.muse2012.eu)

La superficie espositiva è di quasi 5.000 mq, di cui 3.300 mq dedicati alle esposizioni permanenti, 500 mq alle mostre temporanee, 600 mq ad una serra tropicale e 200 mq allo spazio bambini. La struttura dell’edificio richiama espressamente l’immagine di una montagna, con un avveniristico profilo verticale, omaggio alle vette circostanti. Sarà infatti proprio il patrimonio naturalistico alpino il punto di partenza da cui verranno sviluppate delle connessioni con le tematiche generali della scienza e i problemi del pianeta Terra:

“Vogliamo interpretare la natura a partire dal nostro paesaggio montano, utilizzando gli occhi e gli strumenti della Scienza per interpretare le sfide contemporanee, e invitando i visitatori a un dialogo continuo che dia valore a scienza, innovazione e sostenibilità.” (www.muse2012.eu).

Partendo dall’ultimo piano, dai picchi e dai ghiacciai estremi, e scendendo fino al piano interrato, sotto il livello del mare, i visitatori compiono un viaggio attraverso i vari ambienti, osservando come con il variare delle altitudini, si modificano gli habitat e la relativa biodiversità.



3 Immagini del progetto MUSE del *Renzo Piano Building workshop* (archivio MTSN)

Lungo l’asse orizzontale del palazzo, viene invece sviluppata la relazione fra scienza e società: al primo piano sono rappresentati i temi genericamente attribuiti alla dimensione scienza e innovazione, ma anche quelli della sostenibilità, della tutela ambientale, dell’energia e del suo uso consapevole, ovvero quelli delle nuove tecnologie e i futuri scenari sociali ad esse legati.

Il piano terra prevede lo sviluppo di un'area dedicata esclusivamente ai più piccoli (bambini dai 0 ai 5 anni) e una zona ispirata ai *science centre* tradizionali, con esperimenti interattivi.

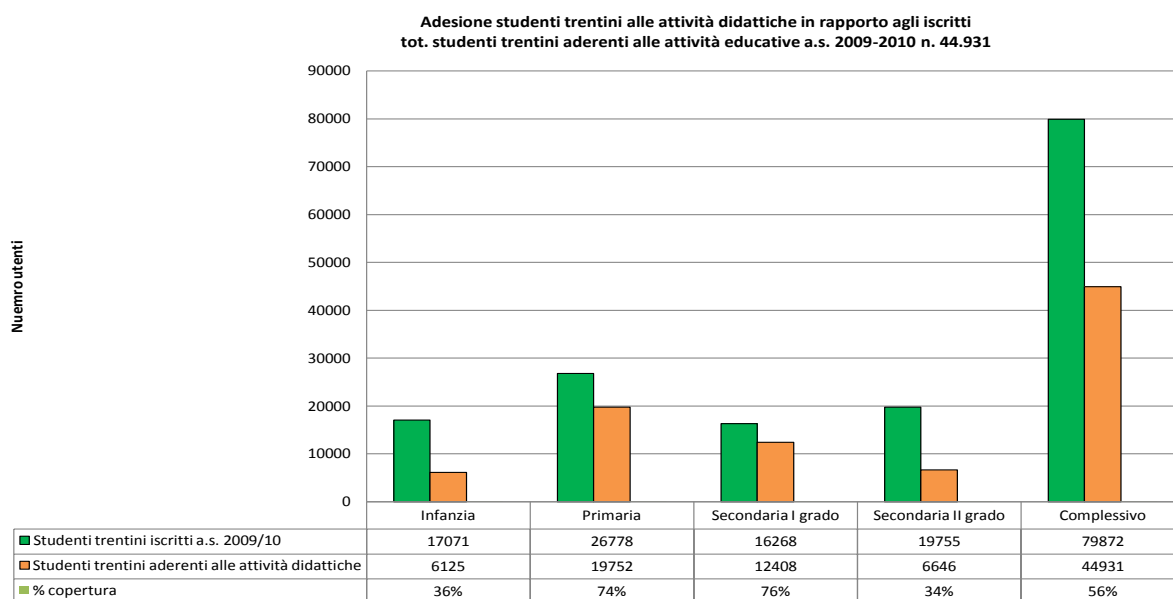
Nel piano interrato si sviluppa il percorso evolutivo, attraverso spazi dedicati alla paleontologia, all'evoluzione e alle biotecnologie. Da questa zona si accede alla serra tropicale che rappresenterà alcuni ambiti specifici di ricerca del Museo nelle foreste della Tanzania.

2.4 Il Museo e la scuola

Le scuole rappresentano la fetta di pubblico più importante per il Museo Tridentino. Basta pensare che dei 86.371 visitatori del 2010, circa 68.000 è costituito da studenti.²

L'importanza di questa categoria è indicata dal fatto che all'interno del MTSN esiste un'apposita sezione dedicata all'educazione i cui obiettivi generali riguardano in primis il mondo scolastico e secondariamente il pubblico generico.

I Servizi Educativi organizzano, gestiscono e coordinano l'intera attività didattico-educativa in tutte le sue fasi e i suoi processi. Il forte legame del museo con il territorio e il crescente impegno nello sviluppo di progetti specifici per il mondo scolastico spiegano l'ampia percentuale di studenti trentini coinvolti: il 56% di essi ha partecipato ad attività educative nell'anno scolastico 2009/2010.

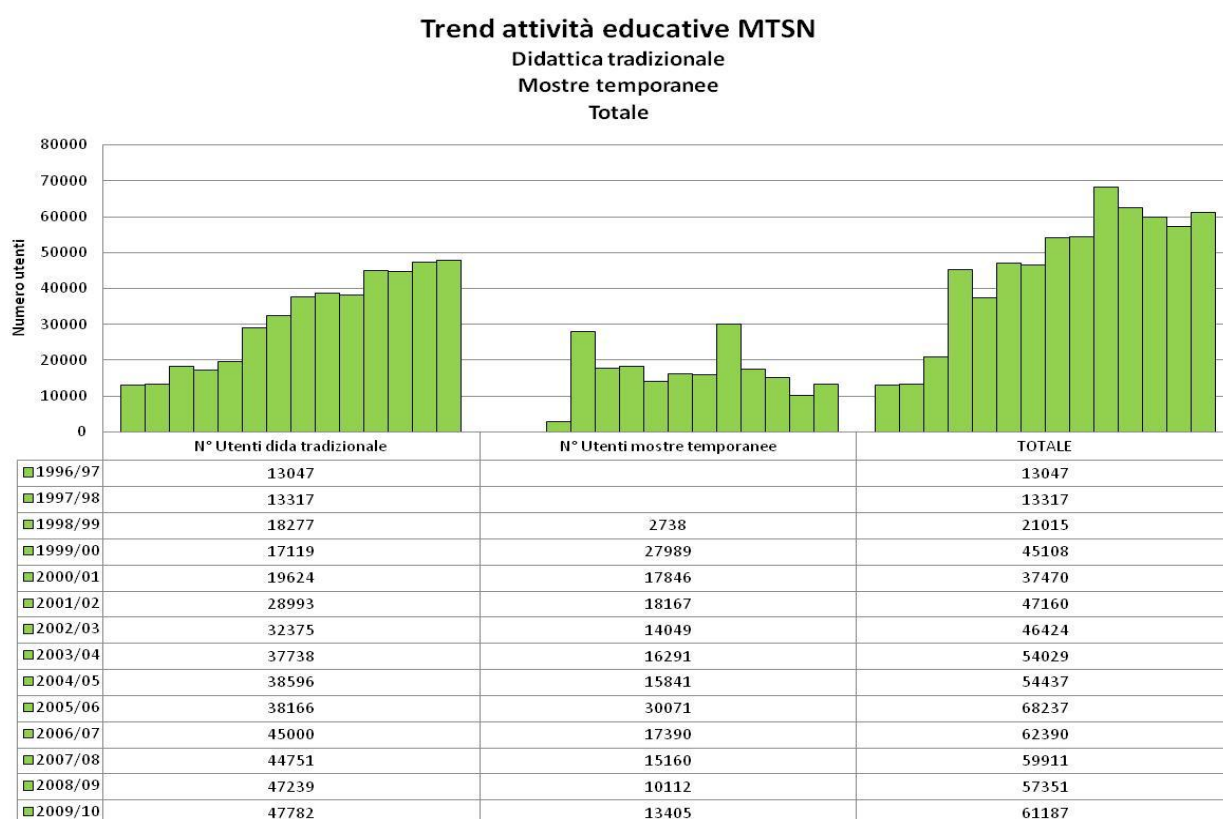


4 Adesione degli studenti trentini alle attività didattiche del Museo Tridentino di Scienze Naturali (Relazione attività 2010, MTSN)

Uno strutturato ufficio didattico si occupa di gestire le prenotazioni dei gruppi e di coordinare il team di Operatori didattici che svolge visite guidate e attività laboratoriali per i gruppi in visita, occupandosi anche della loro formazione e del loro aggiornamento.

² Fonte dei dati riguardanti il mondo scolastico: Relazione attività 2010, Museo Tridentino di Scienze Naturali.

Questa sezione si occupa anche della divulgazione scientifica generale e della consulenza pedagogica didattica per altri enti pubblici e musei nazionali. Negli ultimi anni, le attività educative del Museo hanno visto una partecipazione di pubblico sempre crescente, come mostrato nel grafico sottostante.



5 Adesione alla attività educative del MTSN (Relazione attività 2010, MTSN)

Esiste inoltre una specifica Area Scuola che si occupa di:

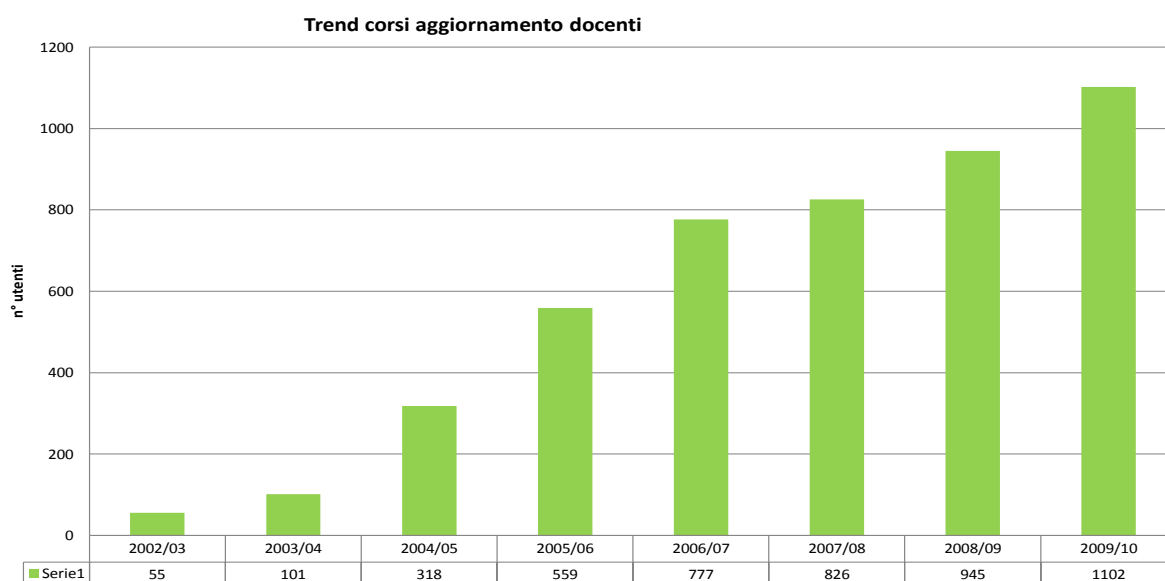
- ideare e gestire i corsi di formazione e aggiornamento per docenti, anche sottoforma di eventi plurigiornalieri (“Tre giorni per la scuola”) e serie di incontri informali (“Tè degli insegnanti”);
- coordinare attività di tutoraggio per stagisti sia di Scuola secondaria di II° grado che Università;

- mantenere contatti con il Dipartimento dell'Istruzione PAT, IPRASE del Trentino ed altri Servizi provinciali;
- co-progettare insieme ai docenti progetti didattici speciali;
- attivare Convenzioni e protocolli di Intesa con gli Istituti scolastici.

Non solo gli studenti dunque, ma anche gli insegnanti rappresentano un target privilegiato, a cui il Museo dedica particolari attenzioni. Solo nel 2010, sono stati svolti i seguenti corsi di aggiornamento per i docenti:

- 5 corsi di aggiornamento (I Boschi di Neoformazione, Introduzione alla microscopia vegetale: esperienze laboratoriali, Google Earth anch'io 1, Google Earth anch'io 2, I-CLEEN Quando insegnare è condividere);
- 20 incontri del Tè degli insegnanti;
- momenti di aggiornamento per docenti inseriti in eventi museali: Bioweb 2010 più 20 conferenze tematiche;
- 1 Workshop "Sfera di Lenart" 2010.

Eventi del genere hanno visto una partecipazione crescente dei docenti nel corso del tempo, a dimostrazione del rapporto sempre più solido che il Museo è riuscito a costruire con il mondo scolastico provinciale e extraprovinciale.



6 Frequenza dei corsi di aggiornamento per docenti dal 2001 al 2010 (Realzione attività 2010, MTSN)

Questi dati mettono in luce non solo gli sforzi del Museo per incontrare le esigenze di uno specifico target ma anche la risposta positiva da parte di docenti e studenti per i quali il MTSN è diventato negli anni un punto di riferimento importante, sia come ausilio alla didattica che come centro di formazione e orientamento.

Anche nella progettazione del nuovo MUSE, non si può non tener conto delle esigenze delle scuole. È per questo che la mia ricerca si è concentrata su questo target, andando ad indagare in particolare sulle opinioni di docenti e studenti delle scuole primarie e secondarie.

Capitolo 3

Il MUSE: l'*evaluation*

3.1 Nascita di un progetto di *evaluation*

Quello del MUSE è un progetto che sta trasformando il Museo tridentino in ogni suo aspetto.

Nel 1994 Randi Korn scriveva:

“The museum experience is the product of interactions between visitors and exhibit and the conceptual frame work in wich the objects are presented”. (Randi Korn, 1994)

L'esperienza del visitatore in un museo è determinata anche dal suo background culturale, dai suoi preconcetti, dalle sue ideologie. Ecco perché all'interno del gruppo di progettazione del MUSE, in collaborazione con il SISSA Medialab, nella persona di Paola Rodari, e con il Master in comunicazione della Scienza della SISSA di Trieste, è nato il *MUSE evaluation project*.

Questo progetto rientra in una serie di azioni che il Museo Tridentino sta realizzando per coinvolgere la cittadinanza nella conoscenza e nella costruzione dei contenuti del nuovo MUSE.

L'iniziativa principale in questo senso è “Secondo Me: il museo che vorrei”, una serie di proposte per il pubblico che, a partire dal 2008, accompagna la nascita del nuovo museo. Mostre, spazi di dialogo, aperture straordinarie, installazioni nel cuore della città, questionari per conoscere e farsi conoscere dai cittadini, nel corso degli anni hanno costruito una cornice in cui si è potuta esprimere la partecipazione e la creatività del pubblico.

Fin dalla sua nascita il progetto MUSE si è arricchito anche con i contributi dei visitatori e a partire dalle prime fasi di progettazione al Museo Tridentino è parso necessario impegnarsi concretamente nell'informare i cittadini in modo da creare una consapevolezza diffusa.

Questo impegno è stato portato avanti anche attraverso l'*evaluation* effettuata dai tesisti del Master in Comunicazione della Scienza della SISSA di Trieste.

Nel 2009 Matteo Bisanti, della SISSA, ha condotto una *front-end evaluation* per il MUSE, indagando attraverso interviste semi-strutturate sulle opinioni dei visitatori del MTSN a proposito di relazioni tra scienza locale e globale (Matteo Bisanti, 2011, Tesi di Master in Comunicazione della scienza, SISSA, Trieste)

Lo scopo di questa analisi era avere un primo approccio al target del MUSE, identificarlo, capirne gli argomenti di interesse e mettere in luce eventuali problemi riguardanti la realizzazione delle sale e la loro efficacia comunicativa.

Il percorso è continuato nel 2010 con altri due tesisti del Master della SISSA, Flavio Perna e la sottoscritta: in questo caso si è deciso di condurre un'analisi che si concentrasse su un'area specifica del futuro museo. La decisione è nata dopo un confronto con il Direttore Michele Lanzinger e il Gruppo di Progettazione del MUSE, avvenuto proprio per capire quali erano le reali esigenze dei progettisti e che tipo di valutazione poteva risultare loro più utile.

L'oggetto di studio su cui ci siamo concentrati è stata l'area definita "Matrice della resilienza", una sezione espositiva destinata ad affrontare le tematiche della sostenibilità e della complessità dei problemi ambientali.

Il lavoro di *evaluation* ha accompagnato lo sviluppo del progetto preliminare e poi definitivo delle esposizioni, mentre a oggi (dicembre 2011) si stanno preparando i documenti di gara per individuare le società che porteranno alla realizzazione delle esposizioni e all'apertura del museo nel 2013. L'edificio, intanto, è già arrivato al tetto

In questo quadro è stata condotta un'*evaluation* da considerare parzialmente *front-end* e parzialmente *summative*. Abbiamo, infatti, messo in relazione le idee sui temi da trattare dei curatori del museo con la percezione delle stesse idee da parte del futuro pubblico.

Nella primavera 2011 i curatori avevano in mente i concetti principali da inserire in questa area: interessava trattare le tematiche dell'inquinamento, dei cambiamenti climatici, dell'impatto antropico, sottolineando l'interconnessione dei diversi fattori che possono rompere l'equilibrio del nostro Pianeta e dunque anche il collegamento delle questioni ambientali con quelle politiche, economiche e sociali. Quello su cui stavano ancora riflettendo erano le modalità espositive con cui raccontarle: a quale messaggi dare priorità, che tipo di exhibit usare, se utilizzare pannelli e in tal caso che tipo di informazioni inserirvi (dati? Statistiche? Curiosità? Buone pratiche da adottare?).

Abbiamo così pensato di strutturare un percorso che in parte indagasse sulle conoscenze pregresse dei visitatori e in parte potesse sondare l'interesse verso questo particolare approccio scelto dai progettisti.

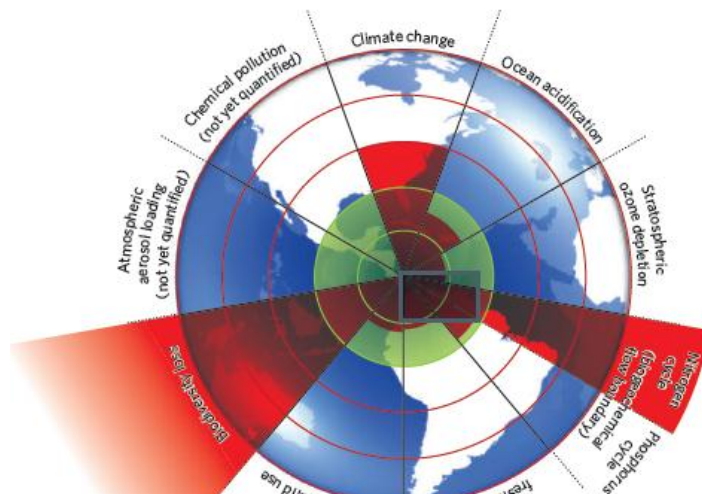
3.1.1 L'approccio del museo: parlare in modo semplice della complessità

Come parlare in modo innovativo e coinvolgente dei problemi ambientali, cercando di essere originali e allo stesso tempo mantenendo il rigore scientifico?

Ponendosi questa domanda i curatori del MUSE hanno scelto di intraprendere una strada non facile, quella di raccontare i problemi della sostenibilità attraverso la scienza della complessità. Sviluppata all'inizio degli anni '90 grazie al fisico Seth Lloyd, la Teoria della Complessità cerca di dare una spiegazione ai fenomeni che sono determinati da più fattori, connessi e interdipendenti tra di loro al punto tale che risulta impossibile descriverli e prevederne l'andamento.

La formazione di un fiocco di neve, l'andamento delle perturbazioni meteorologiche e perfino le dinamiche dell'economia mondiale rappresentano esempi di sistemi complessi, che si tenta di descrivere attraverso calcoli di probabilità.

Da qui l'idea di sviluppare un percorso espositivo in cui dare importanza all'idea dell'interconnessione tra i diversi fattori ambientali. Il punto di riferimento nel concepimento e nello sviluppo di questo approccio è stato un articolo scientifico pubblicato su *Nature* dal titolo "*A safe operating space for humanity*" (Rockström et al., 2009).



7 Planetary boundaries. La zona verde rappresenta il confine entro il quale la specie umana può operare. In rosso sono indicate le aree dei parametri per i quali si è già superato il confine. (Rockström et al., 2009)

Lo studio parte dal presupposto che la Terra sia un sistema complesso all'interno del quale è possibile individuare alcuni fattori per i quali è importante definire dei limiti di variabilità. Sono stati così definiti 10 limiti planetari che, se superati, renderebbero il Pianeta Terra un luogo poco adatto alla sopravvivenza dell'uomo.

I parametri sono indicati in modo specifico nella figura 8.

PLANETARY BOUNDARIES				
Earth-system process	Parameters	Proposed boundary	Current status	Pre-industrial value
Climate change	(i) Atmospheric carbon dioxide concentration (parts per million by volume)	350	387	280
	(ii) Change in radiative forcing (watts per metre squared)	1	1.5	0
Rate of biodiversity loss	Extinction rate (number of species per million species per year)	10	>100	0.1-1
Nitrogen cycle (part of a boundary with the phosphorus cycle)	Amount of N ₂ removed from the atmosphere for human use (millions of tonnes per year)	35	121	0
Phosphorus cycle (part of a boundary with the nitrogen cycle)	Quantity of P flowing into the oceans (millions of tonnes per year)	11	8.5-9.5	-1
Stratospheric ozone depletion	Concentration of ozone (Dobson unit)	276	283	290
Ocean acidification	Global mean saturation state of aragonite in surface sea water	2.75	2.90	3.44
Global freshwater use	Consumption of freshwater by humans (km ³ per year)	4,000	2,600	415
Change in land use	Percentage of global land cover converted to cropland	15	11.7	Low
Atmospheric aerosol loading	Overall particulate concentration in the atmosphere, on a regional basis		To be determined	
Chemical pollution	For example, amount emitted to, or concentration of persistent organic pollutants, plastics, endocrine disrupters, heavy metals and nuclear waste in, the global environment, or the effects on ecosystem and functioning of Earth system thereof		To be determined	

8 Confini Planetari. In rosso sono indicati i parametri già superati (Rockström et al., 2009)

Tre di questi limiti, quelli relativi al cambiamento climatico, alla perdita di biodiversità e al ciclo dell'azoto, sono già stati superati nel senso che i valori hanno registrato un incremento eccessivo rispetto all'era pre-industriale.

Questa narrazione troverà spazio al primo piano del museo, nella “Matrice della resilienza”. Cercando di conciliare le esigenze espositive con quelle architettoniche si è deciso di disporre gli exhibit di quest'area a scacchiera, per dare il senso dell'interconnessione dei diversi fattori ambientali. Al centro della Matrice sarà collocato un exhibit interattivo che rappresenti la complessità di alcune questioni planetarie.



9 Science on sphere. Un esempio dell'exhibit che rappresenterà la complessità dei fenomeni naturali.
(sos.NOAAA.gov)

L'importanza di questo approccio è dato dal fatto che pone come elemento centrale la sopravvivenza dell'uomo, facendo leva quindi sull'istinto di conservazione della nostra specie più che sul senso di responsabilità e di etica verso l'ambiente. Il messaggio chiave che i curatori intendono trasmettere è che lo sviluppo sociale e tecnologico dell'uomo è stato incredibile, ma le risorse della Terra sono limitate, non è possibile continuare a crescere senza cambiare il nostro modo di interagire con la Natura ma la Scienza può aiutarci a capire quali sono i problemi e a fornire le soluzioni per risolverli.

Sono stati questi concetti, insieme a quelli espressi da Rockström e colleghi a guidarci nello strutturare contenuti e metodologie della nostra *evaluation*.

3.2 Scopi, target e organizzazione del lavoro

Il nostro interesse, nello sviluppo di questa indagine, era arricchire lo sviluppo del MUSE con informazioni sulla percezione del pubblico potenziale di alcuni dei temi chiave del nuovo museo, in modo da consentire agli sviluppatori di scegliere un approccio narrativo più efficace. La sostenibilità è stato scelto come oggetto principale del lavoro, essendo uno dei concetti chiave, e dunque il lavoro di progettazione è stato strutturato ponendosi l'obiettivo di rispondere alle seguenti domande:

- Cosa sente/conosce il potenziale pubblico del MUSE della sostenibilità?
- Come dovrebbero essere recepiti dal pubblico storie/spiegazioni/immagini proposte dai curatori?
- I punti di vista del potenziale pubblico chiave del MUSE possono suggerire altre storie/immagini che gli sviluppatori possono usare in modo efficace?
- Come viene interpretato l'approccio espositivo legato al concetto di complessità?

Sulla base degli obiettivi che ci siamo posti, abbiamo suddiviso il lavoro in diverse fasi, pensando contemporaneamente agli strumenti di ricerca più utili per ciascun passaggio.

L'analisi si è svolta attraverso 3 momenti fondamentali, ognuno con uno scopo preciso:

- 1) *Desk survey* sulla percezione pubblica della sostenibilità: ricerca bibliografica per indagare sui precedenti studi condotti sulla percezione del pubblico di questioni ambientali controverse.
- 2) Il punto di vista degli sviluppatori: raccolta di informazioni sul tipo di interpretazione che i curatori del MUSE intendono proporre della sostenibilità.
- 3) Il punto di vista del pubblico: indagine conoscenze e sensazioni del potenziale pubblico del MUSE sul tema della sostenibilità.

Queste fasi sono state condotte in modo parallelo su due diversi target da Flavio Perna e dalla sottoscritta.

Il MUSE, nel suo complesso, intende rivolgersi a un pubblico eterogeneo, spesso attraverso aree dedicate a specifici target (è il caso della zona MAXI OHI, destinata alla fascia di età 0-5 anni) altre volte cercando linguaggi che si adattino a diverse età e stili di vita. La nostra *evaluation* però riguarda una specifica area del museo (la “matrice della resilienza”): abbiamo deciso di incentrare il nostro lavoro su categorie di pubblico suddivise per fasce di età, quelle che i curatori identificano come i principali target di questa zona:

1. Studenti delle Scuole Secondarie di Secondo grado (età 15-19)
2. Insegnanti di scienze della Scuole Secondarie di Primo e Secondo grado
3. Giovani 20-30 anni
4. Adulti con/senza figli tra i 30 e i 50 anni

Da questo momento in questa tesi si parlerà del lavoro effettuato con il target scuola, quindi delle categorie 1 e 2, di cui la sottoscritta si è occupata in modo specifico.

3.3 Sostenibilità a scuola: quando se ne parla (se se ne parla)?

Prima di confrontarsi in modo diretto con il mondo scolastico è stato utile cercare di capire se le tematiche da noi prese in esame venissero trattate a scuola e, in tal caso, in quali anni e con quale grado di approfondimento. Per farlo, ho preso come riferimento le indicazioni per il curriculum scolastico relative alla riforma del Ministro Fioroni del 2007, quella a cui ancora oggi si fa riferimento, per le scuole elementari e medie³. Nel caso delle scuole superiori, non essendo disponibili indicazioni del genere, ho analizzato attraverso internet le programmazioni scolastiche dei docenti. La mia ricerca si è focalizzata sulle materie scientifiche, in particolare scienze naturali, scienze della terra, chimica e biologia. Quello che è venuto fuori è l'assoluta inadeguatezza delle programmazioni scolastiche al modo in cui si è evoluto il dibattito sulle questioni ambientali nella Società. Negli ultimi anni l'attenzione verso la sostenibilità è aumentata notevolmente nel dibattito pubblico. All'attenzione mediatica però non corrisponde un equivalente grado di approfondimento nel mondo scolastico, che prevedono una trattazione solo marginale delle tematiche a cui il MUSE vuole dare attenzione nell'area dedicata alla sostenibilità. Questo e aspetti venuti fuori da questo primo livello di ricerca hanno trovato conferma durante lo svolgimento dei *focus group*.

³ Le indicazioni per il curriculum scolastico per il primo ciclo di istruzione sono consultabili sul sito del Ministero dell'Istruzione al seguente link: www.indire.it/indicazioni/templates/monitoraggio/dir_310707.pdf.

Di seguito riporterò gli elementi ritrovati nei programmi di scuola primaria e secondaria più attinenti agli argomenti della nostra indagine.

3.3.1 Scuola primaria

Le scuole primarie sono state trattate in modo marginale nel nostro studio perché non considerate un target idoneo alla “Matrice della sostenibilità”. Questa scelta è motivata dal fatto che l’approccio della complessità non è adatto alle fasce di età dei primi anni di scuola. Tra gli obiettivi da raggiungere alla fine del terzo anno di scuola primaria troviamo:

- Osservare e interpretare le trasformazioni ambientali sia di tipo stagionale, sia in seguito all’azione modificatrice dell’uomo.

Mentre tra gli obiettivi del quinto anno di scuola primaria:

- Cogliere la diversità tra ecosistemi (naturali e antropizzati, locali e di altre aree geografiche).
- Individuare la diversità dei viventi (intraspecifica e interspecifica) e dei loro comportamenti (differenze / somiglianze tra piante, animali, funghi e batteri).
- Proseguire l’osservazione e l’interpretazione delle trasformazioni ambientali, ivi comprese quelle globali, in particolare quelle conseguenti all’azione modificatrice dell’uomo.

In generale c’è da dire che l’attenzione alle scienze è scarsa, rispetto a quella data alle altre discipline umanistiche. Probabilmente a causa della difficoltà dell’argomento, o a causa della forte tradizione umanistica del nostro Paese, gli obiettivi posti alla fine del ciclo di scuole elementari riguardano soprattutto scrittura, lettura e comprensione delle lingue. Per quanto riguarda le scienze, in particolare gli argomenti inerenti alla nostra indagine, il tema della sostenibilità viene affrontato parlando dell’azione dell’uomo sull’ambiente, soprattutto durante gli ultimi anni di scuola. La diversità ambientale si tratta esclusivamente in termini di differenza tra ecosistemi e caratteristiche dei diversi regni animali.

La scuola primaria mira all’acquisizione degli apprendimenti di base e gli approfondimenti sui temi ambientali non sembrano essere contemplati, confermando così la poca attinenza di questo target alla “Matrice della sostenibilità” progettata dai curatori del MUSE.

3.3.2 Scuola secondaria di primo grado

La scuola secondaria di primo grado rappresenta la fase in cui si realizza l'accesso alle discipline come punti di vista sulla realtà e come modalità di interpretazione del mondo. Vengono favorite le esperienze interdisciplinari e l'obiettivo è quello di riuscire a non rinchiudere le singole materie nei propri territori ma cercare di creare connessioni tra i diversi argomenti, per fornire agli studenti diverse chiavi interpretative della realtà. La scienza, in questo quadro, dovrebbe avere quindi un ruolo di primo piano ma anche nel caso delle scuole medie, risulta meno presente, rispetto ad altre materie.

Tra gli obiettivi di apprendimento al termine del terzo anno di scuola secondaria di primo grado (scuola media) troviamo:

- Condurre a un primo livello l'analisi di rischi ambientali e di scelte sostenibili (per esempio nei trasporti, nell'organizzazione delle città, nell'agricoltura, nell'industria, nello smaltimento dei rifiuti e nello stile di vita).
- Comprendere la funzione fondamentale della biodiversità nei sistemi ambientali.

Tra i traguardi per lo sviluppo delle competenze al termine della scuola media:

- [L'allievo] ha una visione dell'ambiente di vita, locale e globale, come sistema dinamico di specie viventi che interagiscono fra loro, rispettando i vincoli che regolano le strutture del mondo inorganico; comprende il ruolo della comunità umana nel sistema, il carattere finito delle risorse, nonché l'ineguaglianza dell'accesso a esse, e adotta atteggiamenti responsabili verso i modi di vita e l'uso delle risorse.
- [L'allievo] Conosce i principali problemi legati all'uso delle scienza nel campo dello sviluppo tecnologico e è disposto a confrontarsi con curiosità e interesse.

Rispetto alle scuole elementari dunque, il percorso delle medie tende a fornire agli alunni molti più elementi per lo sviluppo di una coscienza ambientale. Compaiono termini come "biodiversità" e "sistema dinamico", ad indicare il passaggio, rispetto alla scuola primaria, dall'osservazione e lo studio di singoli fenomeni all'osservazione delle relazioni che tra essi intercorrono. Come confermato dal dialogo diretto con i docenti, nel corso dei *focus group*, i temi della sostenibilità e della complessità ambientale vengono trattati marginalmente, senza scendere nei dettagli.

3.3.3 Scuola secondaria di secondo grado⁴

I programmi del Liceo Scientifico e Classico non sembrano prevedere la trattazione delle problematiche ambientali in modo interdisciplinare: nello studio delle scienze sono previsti singoli argomenti di biologia, chimica, scienze della terra etc. ma non si accenna in modo specifico alla sostenibilità o all'impatto antropico. La stessa cosa vale anche per gli Istituti Tecnici tranne l'Istituto Agrario, dove tra gli obiettivi educativi troviamo quello di:

- far acquisire consapevolezza e far maturare il proprio senso di responsabilità nell'impatto con la natura e nella gestione delle sue risorse, soprattutto per salvaguardare gli equilibri naturali e migliorare la qualità della vita.

L'attenzione maggiore all'interdipendenza dei fenomeni naturali è giustificata dal tipo di indirizzo, quello agrario, che prevede una maggiore conoscenza dei temi ambientali. Questo aspetto è stato messo in luce anche durante i *focus group*. Come vedremo più avanti, tra i partecipanti era presente uno studente dell'Istituto agrario, che ha mostrato un notevole interesse per i temi trattati, indicando di conoscere molti degli argomenti di cui si è parlato, anche grazie ai suoi studi.

Al di là del caso specifico c'è da dire che, analizzando i programmi delle scuole superiori, non è venuto fuori nessun elemento relativo alla complessità dei fenomeni naturali. Come è stato successivamente confermato anche nella discussione con gli insegnanti durante i *focus group*, l'approccio scelto dal MUSE sembra essere poco sviluppato a scuola.

⁴ Sono stati presi in considerazione i programmi scolastici dal sito www.edscuola.it

3.4 Desk survey

La prima fase del lavoro è stata di tipo bibliografico. Abbiamo cercato precedenti studi sulla percezione pubblica di questioni ambientali (come i cambiamenti climatici, l'inquinamento e la perdita di biodiversità) per avere un quadro di partenza e un termine di confronto per i risultati delle nostre indagini.

Questa ricerca è stata utile non solo a noi del gruppo di *evaluation*, ma anche agli stessi curatori, per iniziare a rendersi conto delle attitudini dei cittadini nei confronti di alcune tematiche da inserire nella “matrice della resilienza”. Sono stati analizzati in particolare i dati di alcuni Eurobarometri.

Questo sistema di indagine è stato istituito nel 1973 dalla Commissione Europea con lo scopo di misurare e analizzare le tendenze dell'opinione pubblica in tutti gli Stati membri e nei paesi candidati.

Conoscere gli orientamenti dell'opinione pubblica è importante per la Commissione per preparare le proposte legislative, prendere decisioni e valutare il proprio operato. Le inchieste e gli studi riguardano argomenti di primaria importanza per la cittadinanza europea e quindi spesso hanno come soggetto d'indagine tematiche relative a scienza e tecnologia come l'inquinamento, la salute, l'*information technology* o l'ambiente. Eurobarometro si avvale sia di sondaggi d'opinione che di gruppi di discussione (“*focus group*”) e dalle sue rilevazioni vengono tratte circa 100 rapporti all'anno.

Esistono diverse tipologie di Eurobarometro a seconda dei tempi e delle modalità con cui si realizzano le ricerche:

Standard Eurobarometers, in cui l'indagine viene condotta attraverso circa 1000 interviste dirette per Stato Membro. Viene pubblicato tra le 2 e le 5 volte all'anno.

Special Eurobarometer, in cui le ricerche riguardano argomenti specifici e vengono condotte per vari organi della Commissione o per altre Istituzioni Europee.

Candidate Country Eurobarometer, che prevedono una metodologia quasi identica a quella dell'Eurobarometro Standard ma riguardano i Paesi Candidati ad entrare nell'UE. Viene pubblicato ogni anno.

Flash Eurobarometer surveys, vengono realizzati attraverso interviste telefoniche su specifici argomenti, per avere risultati rapidi su determinati target.

Qualitative studies, investigano in profondità su motivazioni, sensazioni e reazioni di gruppi sociali selezionati su un dato argomento, attraverso gruppi di discussione o interviste non dirette.

Nel corso della nostra indagine, sono stati selezionati i lavori di ricerca più recenti e più attinenti ai nostri scopi. In particolare abbiamo preso in considerazione tre Eurobarometri, che riguardavano tematiche relative alla sostenibilità:

- *Special Eurobarometer* n. 313. “Attitudini degli europei verso i cambiamenti climatici” (indagine del 2009).

- *Special Eurobarometer* n. 295. “Attitudini dei cittadini europei nei confronti dell’ambiente”(indagine del 2007).

- *Special Eurobarometer* n. 290. “Attitudini degli europei nei confronti della biodiversità”(indagine del 2010).

Riporterò di seguito per ciascun Eurobarometro i dati e le conclusioni più significative per il nostro lavoro.

Attitudini degli europei nei confronti dei cambiamenti climatici - Eurobarometro 313

Il cambiamento climatico è considerato come il terzo problema più serio del Pianeta dagli europei, dopo la povertà e la crisi economica globale.

I giovani (15-39 anni) in particolare mostrano una forte sensibilità con una media del 54.5% rispetto alle fasce più adulte (al di sopra dei 55 anni) con il 44% (tabella 1).

Which do you consider to be the most serious problems currently facing the world as a whole?






	Poverty, lack of food and drinking water	A major global economic downturn	Climate change
EU27	66%	52%	50%
 Sex			
Male	64%	54%	51%
Female	68%	51%	50%
 Age			
15-24	63%	49%	55%
25-39	65%	54%	54%
40-54	68%	57%	52%
55 +	66%	48%	44%
 Education (End of)			
15-	67%	45%	42%
16-19	64%	55%	49%
20+	69%	56%	57%
Still studying	67%	48%	61%
 Respondent occupation scale			
Self-employed	62%	57%	50%
Managers	70%	58%	59%
Other white collars	63%	58%	51%
Manual workers	66%	54%	50%
House persons	68%	46%	46%
Unemployed	67%	52%	51%
Retired	65%	48%	45%
Students	67%	48%	61%
 Left-Right scale			
(1-4) Left	72%	51%	55%
(5-6) Centre	66%	54%	54%
(7-10) Right	62%	55%	47%

Tabella 1

Per quanto riguarda l'informazione, poco più della metà della popolazione europea sente di essere ben informato su cause e conseguenze del il 56% degli europei si ritiene bene o abbastanza bene informato e il 52% si ritiene bene o abbastanza bene informato sui modi per combatterlo. Di conseguenza più del 40% si ritiene poco o nulla informato. In Italia l'informazione è addirittura al di sotto della media europea.

Gli studenti, insieme a manager e impiegati si ritengono meglio informati, rispetto a donne e persone sopra ai 55 anni, inoltre la percezione di essere informati aumenta con l'aumentare del percorso formativo.

I 2/3 degli europei (italiani compresi) ritiene che il cambiamento climatico è un problema "molto grave" e non crede che la sua gravità sia stata esagerata, ma il 62% di essi è ottimista sulla possibilità di fermarlo. I giovani si distinguono per l'ottimismo nel ritenere che il cambiamento climatico può essere fermato. Anche tra chi si ritiene meglio informato la percentuale di "ottimisti" è maggiore.

Una simile distribuzione si ritrova anche tra coloro che non sono d'accordo nel ritenere che è il problema è stato esagerato.

Queste percentuali raffigurano quindi una cittadinanza molto sensibile verso le questioni ambientali. Quando però da un discorso di sensibilità si passa alle azioni pratiche, i dati, in

particolare quelli che riguardano gli studenti, cambiano: il 60% delle persone in Europa dichiara di aver intrapreso delle azioni per fermare il cambiamento climatico, contro il 34% di chi non ha fatto nulla. In Italia siamo leggermente sotto la media con il 55% di chi ha fatto qualcosa.

In generale si ha nelle classi sociali un aumento di persone che hanno intrapreso azioni con l'aumentare dell'età, fino ai 55 anni. Ovviamente le percentuali sono maggiori anche tra coloro che si ritengono meglio informati e che ritengono un problema molto grave il cambiamento climatico (tabella 2).

For each of the following statements, please tell me whether you ...

You personally have taken actions aimed at helping to fight climate change

	Totally agree	Tend to agree	Tend to disagree	Totally disagree	DK	Agree	Disagree
EU27	15%	44%	22%	12%	7%	59%	34%
Sex							
Male	15%	44%	22%	13%	6%	59%	35%
Female	16%	44%	22%	11%	7%	60%	33%
Age							
15-24	11%	40%	26%	16%	7%	51%	42%
25-39	16%	48%	21%	10%	5%	64%	31%
40-54	18%	46%	20%	11%	5%	64%	31%
55 +	14%	43%	22%	13%	8%	57%	35%
Education (End of)							
15-	13%	39%	25%	14%	9%	52%	39%
16-19	15%	45%	22%	12%	6%	60%	34%
20+	20%	50%	17%	9%	4%	70%	26%
Still studying	11%	41%	26%	16%	6%	52%	42%
Respondent occupation scale							
Self-employed	15%	50%	20%	8%	7%	65%	28%
Managers	20%	54%	16%	7%	3%	74%	23%
Other white collars	16%	49%	21%	9%	5%	65%	30%
Manual workers	16%	43%	21%	13%	7%	59%	34%
House persons	15%	40%	26%	11%	8%	55%	37%
Unemployed	15%	39%	24%	16%	6%	54%	40%
Retired	14%	42%	22%	14%	8%	56%	36%
Students	11%	41%	26%	16%	6%	52%	42%
Left-Right scale							
(1-4) Left	17%	47%	20%	12%	4%	64%	32%
(5-6) Centre	17%	48%	20%	10%	5%	65%	30%
(7-10) Right	14%	43%	25%	12%	6%	57%	37%

Tabella 2

In conclusione, questo report indica la forte sensibilità, non solo italiana ma in generale europea, verso il *climate change*, considerato tra i 3 problemi più seri dell'umanità. La maggior parte degli europei non crede che si tratti di esagerazioni mediatiche. Alla sensibilità verso il tema corrisponde un certo ottimismo ma poca concretezza, un paradosso che riguarda in particolare i giovani, al di sotto della media quando si tratta di fare azioni pratiche per salvaguardare il Pianeta.

Attitudini dei cittadini europei verso l'ambiente - Eurobarometro 295

Per testare la sensibilità degli europei nei confronti dell'ambiente, le indagini dell'Eurobarometro si sono orientate prima di tutto a capire a cosa corrisponde la parola "ambiente" nell'immaginario collettivo. Si evince così come la natura globale dei problemi ambientali ha permeato l'opinione pubblica.

Gli europei associano il concetto di ambiente a problemi globali come l'inquinamento delle città (22%) e i cambiamenti climatici (19%) e sono preoccupati maggiormente per questioni globali come *climate change* (57%) inquinamento di acqua (42%) e aria (40%). In Italia in particolare, il 36% degli intervistati associa la parola "ambiente" all'inquinamento delle città e come per la maggior parte dei paesi europei, si è preoccupati soprattutto per i cambiamenti climatici.

I fattori socio-demografici (età e grado di istruzione) non sembrano avere grande influenza in queste opinioni, ad eccezione del *climate change*: in questo caso più sono giovani gli intervistati maggiore è la tendenza a collegare il concetto di ambiente con quello dei cambiamenti climatici (tabella 3).

QF2 When people talk about "the environment", which of the following do you think of first?

	Climate change
EU27	19%
Age	
15-24	22%
25-39	20%
40-54	19%
55 +	16%
Education (End of)	
15	15%
16-19	18%
20+	22%

Tabella 3

In ogni caso, l'ambiente ha un'importanza indiscutibile: quasi tutti gli europei (e italiani nella stessa percentuale) affermano che è molto o abbastanza importante tutelare l'ambiente (96%), e sono inclini a considerarla una questione molto importante (64%) o abbastanza importante (32%). Molti Europei (78%) mostrano attitudini positive per l'ambiente, e ritiene che i problemi ambientali abbiano un effetto diretto sulla propria vita. L'Italia supera la media europea con il 90% degli intervistati che si dichiara totalmente o tendenzialmente d'accordo con la precedente affermazione.

Se gli europei manifestano una preoccupazione comune verso l'ambiente, non sembrano in grado di tradurre in azioni gli atteggiamenti. Nel mese precedente l'indagine ogni cittadino europeo si è impegnato solo con 2,6 azioni per l'ambiente: il 59% ha separato i rifiuti, il 47% ha ridotto il consumo energetico, il 37% ha ridotto il consumo di acqua. L'Italia è sotto la media europea con 1,9 azioni.

Le prime tre azioni - riciclaggio dei rifiuti, tagli al consumo di energia e acqua - sono direttamente legate allo svolgimento della vita quotidiana dei cittadini e si possono definire in qualche modo "passive". La separazione e il riciclaggio dei rifiuti è un sistema già collaudato in

molti paesi mentre motivazioni parallele, come il vantaggio economico, possono essere collegate alle azioni finalizzate al risparmio energetico e idrico. Le azioni che richiedono una scelta più “attiva”, sono molto meno presenti nei comportamenti europei: usare meno l'automobile (17%), acquistare prodotti ecocompatibili (17%) o prodotti di produzione locale (21%).

I giovani risultano tra i meno impegnati nelle azioni concrete per salvaguardare l'ambiente: il 13% non ha compiuto nessun'azione nell'ultimo mese (percentuale più alta rispetto alle altre categorie socio-demografiche) e solo l'1% percento dichiara di aver compiuto molte azioni per l'ambiente (tabella 4).

	Many actions	Some actions	A few actions	No action
EU27	3%	23%	63%	9%
Sex				
Male	3%	20%	64%	10%
Female	4%	25%	61%	8%
Age				
15-24	1%	15%	68%	13%
25-39	3%	23%	63%	9%
40-54	4%	26%	61%	8%
55 +	3%	24%	61%	9%
Education (End of)				
15	2%	18%	64%	13%
16-19	3%	23%	64%	8%
20+	5%	31%	57%	6%
Still studying	1%	17%	67%	12%
Left-Right scale				
(1-4) Left	4%	28%	60%	7%
(5-6) Centre	4%	25%	63%	7%
(7-10) Right	2%	22%	65%	9%
Information about environment				
Informed	4%	27%	61%	6%
Not informed	2%	17%	65%	14%

Figures in this table should be considered as indicative because of the small bases for some categories

Tabella 4

Per quanto riguarda l'informazione, ci sono grosse discrepanze tra paese e paese. Una quota importante di europei non si sente ben informata, (il 42%). Solo il 5% si sente *ben* informata.

I cittadini più informati sono quelli del nord Europa e dei paesi occidentali. I paesi del sud e i nuovi stati membri hanno maggiori lacune, tra cui l'Italia, uno dei paesi in cui i cittadini si sentono meno informati: la percentuale di cittadini informati è in diminuzione rispetto al sondaggio precedente (2004): dal 48% al 42%. In particolare gli italiani si sentono male informati sulla biodiversità (32%).

Prima fonte di informazione sulle tematiche ambientali rimane il televisore (68%), i giornali seguono con il 43%, il 33% si informa attraverso documentari mentre eventi (conferenze, mostre, ecc) sono all'ultimo posto (3%).

Quando però si parla di fiducia, la Tv perde posizioni: alla domanda “Dal seguente elenco, chi ti fidi più quando si tratta di questioni ambientali?” la Tv viene scelta solo dal 22% degli intervistati mentre c’è ancora molta fiducia negli esperti quando si tratta di questioni ambientali. Associazioni ambientali e scienziati sono a pari merito (36%), dimostrando che l’*Expertise* dà fiducia, mentre i possibili conflitti di interesse la fanno calare, per esempio le *company* private sono agli ultimi posti con il 2%.

gli intervistati sono molto preoccupati per i problemi ambientali globali come il cambiamento climatico e l’inquinamento, ma solo lievemente preoccupato per i problemi direttamente legati al proprio comportamento come ad esempio il consumo energetico o l’impatto dei trasporti.

Sembra che gli europei trovino difficoltà nel collocare le loro scelte individuali nel contesto dei problemi globali, anche se ben consapevoli della loro esistenza.

Attitudini degli europei nei confronti della biodiversità - Eurobarometro 290

Un altro degli Eurobarometri analizzati è stato quello sulla biodiversità, utile alla nostra indagine perché in parte indaga sul livello di informazione sul tema e in parte sulle attitudini per la sua salvaguardia.

Il concetto di biodiversità non è ben noto. Due terzi dei cittadini europei hanno familiarità con il termine biodiversità, ma solo il 38% conosce il significato del termine (a tre punti percentuali in più rispetto al 2007) e il 28% dichiara di aver sentito parlare di “biodiversità”, ma di non conoscere il significato del termine. In Italia il 46% degli intervistati non conosce la parola “biodiversità” (tabella 5).

I giovani non sono tra i più informati in proposito: ad avere più familiarità con il termine sono infatti maschi (42% vs 34% delle donne) tra i 40 e i 54 anni (40% vs 35% di 15-24 anni) con alto livello di istruzione (53% vs 23% dei meno istruiti).

Di conseguenza anche la perdita di biodiversità non è un concetto familiare a tutti gli europei. Se viene fornita una spiegazione della biodiversità⁵ (prima di continuare l’intervista) la maggior parte dei cittadini europei riesce a spiegare la perdita di biodiversità con parole proprie e di indicare alcuni suoi aspetti. In questo caso però gli italiani risultano molto indietro: il 30% non sa spiegare questo concetto nonostante venga fornita una definizione di biodiversità.

⁵ La definizione fornita agli intervistati era la seguente: “*Biological diversity – or biodiversity – is the term given to the variety of life on Earth (such as plants, animals, oceans) which forms the web of life of which we are an integral part*”.

Familiarity with the term “biodiversity”

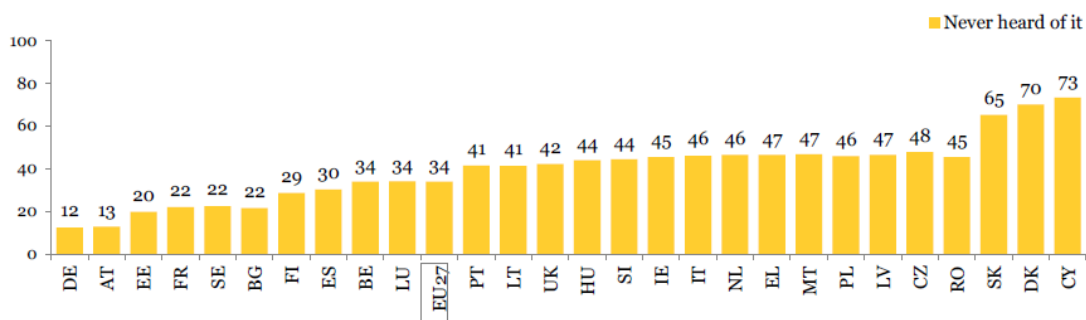


Tabella 5

Solo il 37% degli europei dichiara di sentirsi informati sulla perdita di biodiversità, e solo il 5% dichiara di essere “ben informato”. L’Italia è il paese con percentuali più basse: solo il 19% degli informati e 2% di ben informati. In pratica l’81% degli italiani non si sente informato sui temi della biodiversità. Tuttavia gli italiani sono tra gli europei più preoccupati per la perdita di biodiversità: il 95% considera il problema “serio”.

Nonostante le scarse conoscenze il livello di preoccupazione è molto alto: 8 europei su 10 considera la perdita di biodiversità un problema serio. Gli europei sono consapevoli dell’importanza della biodiversità per diversi aspetti. La grande maggioranza degli europei ritiene importante la biodiversità, perché (con valori in lieve calo, in questo ordine): “E un obbligo morale - perché abbiamo la responsabilità di prenderci cura della natura”, “Il nostro benessere e la qualità della vita si basano su natura e biodiversità”, “La biodiversità è indispensabile per la produzione di beni come cibo, carburante e medicine”, “La biodiversità è essenziale nella lotta ai cambiamenti climatici”, “L’Europa sarà sempre più povera economicamente, come conseguenza della perdita di biodiversità”.

Il 70% ritiene che la conservazione della biodiversità è un obbligo morale. L’Italia ha la più alta percentuale di questa risposta, con il 99%.

Non c’è però la percezione di impatti imminenti sulla propria vita. Solo il 17% degli europei dichiara di aver sentito già gli effetti della perdita di biodiversità, rispetto al 72% di coloro che considerano questi effetti come qualcosa che si verificherà in futuro.

La percezione del problema è strettamente correlata al grado di informazione: il 32% degli intervistati che si sente ben informato afferma di avvertire già gli effetti, una percentuale che scende al 14%-15% tra chi non si sente ben informato sulla questione. Gli effetti della perdita di biodiversità vengono considerati non imminenti anche dai giovani: il 43% dei ragazzi tra i

15 e i 24 anni ritiene che ci saranno effetti, ma non nell'immediato, il 30% che gli effetti ricadranno sui propri figli.

Come per le tematiche precedentemente affrontate, si ripropone il paradosso delle preoccupazioni che non corrispondono ad azioni concrete.

Il 70% degli europei afferma di compiere qualche sforzo per la biodiversità e di questi circa la metà vorrebbe fare di più. Tra coloro che invece non compie nessuna azione, la maggior parte (20% su 28%) risponde che non fa nulla perché non sa cosa fare.

Tra coloro che fanno qualcosa ci sono differenze socio demografiche apprezzabili in particolare per le fasce d'età: sopra i 39 anni la percentuale di chi compie delle azioni si aggira intorno al 73% contro i 59% per la fascia tra i 15 e i 24 anni.

Il livello di informazione è strettamente correlato all'impegno concreto: tra coloro che si sentono molto ben informati sulla biodiversità la percentuale di chi fa qualcosa per la sua conservazione è del 86% contro il 58% di chi si ritiene poco informato.

Tra coloro che si sentono male informati, ad esempio giovani o persone con livelli più bassi d'istruzione, il 30% dichiara di non fare nulla perché non sa cosa fare.

Considerazioni generali

L'interpretazione di questi dati ci ha permesso di ottenere un quadro generale sui cittadini europei (con dei focus sulle tendenze specifiche del nostro Paese) spesso differenziato in base a diverse categorie socio-demografiche. Per la mia analisi è stato interessante indagare nello specifico sulle tendenze di giovani e studenti.

Le considerazioni più importanti venute fuori possono essere schematizzate in questo modo:

Sensibilità e preoccupazione: i giovani europei e in particolare, si sentono molto vicini ai temi ambientali, spesso mostrando elevati gradi di preoccupazione

Informazione: la qualità dell'informazione sembra molto scarsa, molti si sentono poco informati e in generale se vengono interrogati sul significato di alcuni termini, non sanno rispondere in modo corretto.

Azioni: forse proprio a causa della poca informazione, le azioni per la salvaguardia ambientale sono molto poche, gli atteggiamenti concreti non rispecchiano la forte sensibilità. Questo paradosso è molto forte in Italia.

Tutti questi dati confermano la missione e la visione MUSE. In questo contesto generale il progetto MUSE offre tutti gli elementi possibili per rispondere ad un bisogno sociale esistente:

la presenza di scienziati, il racconto sulla natura locale/globale e dei suoi problemi, le informazioni su ciò che la scienza conosce, l'attenzione allo sviluppo sostenibile ...

Questi dati, con le relative interpretazioni, sono stati esposti ai curatori del museo, in una riunione che è servita a dare una direzione più netta verso la progettazione dei *focus group*.

Ci siamo resi conto che l'analisi degli Eurobarometri, dipingeva un quadro molto attinente agli scopi del MUSE: in Italia c'è bisogno di offrire un'informazione maggiore e di migliore qualità e, soprattutto, esiste un pubblico molto sensibile e preoccupato, pronto a recepirla.

Sono emerse dunque due importanti sfide per gli sviluppatori del futuro museo: prima di tutto fornire conoscenze in modo completo e non banale, per rispondere alla richiesta dei giovani sulle azioni da intraprendere, e secondariamente fornire strumenti utili a trasformare le attitudini e i buoni propositi dei in azioni concrete.

3.5 Il punto di vista del pubblico: *focus group*

Un *focus group* (o gruppo di discussione) è una forma di ricerca qualitativa molto utilizzata nell'ambito degli studi di *evaluation*, in cui un gruppo di persone è interrogato riguardo all'atteggiamento personale nei confronti di un tema, di un concetto, di un exhibit o di una intera mostra. Durante il *focus group* una serie di stimoli (domande, materiali, video, ecc.) promuovono l'espressione delle opinioni dei partecipanti, che sono liberi di comunicare con gli altri membri del gruppo. Nel gruppo ci sono generalmente dagli 8 ai 12 membri che si dispongono in modo circolare; la sessione dura solitamente tra l'ora e mezza e le due ore. Un facilitatore guida il gruppo, con una discussione non-strutturata (o strutturata in modo lieve) in modo da incoraggiare il libero flusso delle idee. Sono necessari di solito una o due persone che prendano gli appunti e trascrivano le frasi e gli elementi più significativi che vengono fuori nel corso della discussione. A questo scopo ogni incontro viene anche registrato. Nel nostro lavoro Paola Rodari ha svolto il ruolo di facilitatore mentre Flavio Perna e la sottoscritta si sono occupati delle note. La traccia del *focus group* è stata creata da tutti e tre, e i materiali prodotti da me e da Flavio Perna.

I gruppi di discussione sono stati progettati tenendo conto degli scopi che ci eravamo prefissati (elencati nel paragrafo 3.2) e le considerazioni emerse confrontandoci con i curatori sui risultati degli Eurobarometri. In accordo con i progettisti, abbiamo deciso di strutturarli in parte continuando l'indagine sulla qualità dell'informazione e sull'interesse verso le tematiche ambientali e in parte chiedendo delle opinioni specifiche sul tipo di approccio scelto dal MTSN.

Abbiamo così diviso i *focus group* in diversi momenti: per l'incontro con gli studenti è stata programmata una prima fase mirata a indagare sulla conoscenza di alcuni termini-chiave riguardanti i contenuti che i curatori hanno pensato di inserire nella “matrice della resilienza”; una seconda fase, basata sulla discussione tra i partecipanti stimolata attraverso “carte dei fatti” realizzate appositamente per questa analisi; la parte finale prevedeva l'intervento di un curatore che raccontasse l'approccio espositivo scelto dal museo e chiedesse ai partecipanti un'opinione sul progetto. Nel caso degli insegnanti, la fase di indagine sui termini-chiave è stata saltata per offrire più spazio alla discussione successiva.

Dopo aver individuato le varie fasi, è stata creata la traccia, la *storyline*, una sorta di canovaccio che guidasse il facilitatore nella conduzione del *focus group* (riportata in appendice). Questo perché ogni passaggio di un *focus group* deve essere ben studiato, pianificando bene attività e tempistiche (è importante non dilungarsi troppo per non creare un clima noioso) e avendo già una chiara idea del modo con cui rivolgersi ai partecipanti.

La fase di introduzione, ad esempio, è molto delicata: è importante che il facilitatore metta tutti a proprio agio in modo tale che i partecipanti possano facilmente liberarsi dall'imbarazzo di trovarsi insieme a persone sconosciute, iniziando a partecipare alla discussione senza eccessive inibizioni.

Nel nostro caso abbiamo progettato un'introduzione che spiegasse i motivi dell'incontro, specificando che il nostro obiettivo non era una valutazione ma una raccolta di opinioni e informazioni molto preziose per i progettisti del MUSE. In questa fase si puntualizzava anche che il materiale utilizzato non avrebbe fatto parte del futuro allestimento ma era stato progettato appositamente per questi incontri, sulla base di contenuti che successivamente i curatori avrebbero sviluppato. Nel caso degli insegnanti è stato sottolineato il nostro interesse per le loro opinioni non sono come persone ma soprattutto in relazione alla loro professione e dunque al loro ruolo di educatori.

La seconda fase, quella delle parole, è stata riservata solo agli studenti. Al loro arrivo, è stato consegnato ad ogni ragazzo una busta da lettere contenete delle etichette con le parole chiave. Ciascuno di loro doveva leggerle e dividerle in quattro categorie: 1. Non ho mai sentito questa espressione; 2. Ho sentito questa espressione (o la capisco genericamente), ma non so esattamente cosa significa (o non conosco bene il fenomeno); 3. Ho una qualche idea su cosa significhi (o sul fenomeno connesso); 4. Conosco questa espressione e il fenomeno connesso. Una volta effettuata la scelta, le etichette andavano inserite in quattro diverse buste, ciascuna

corrispondente ad una categoria. Abbiamo voluto strutturare questa fase come una sorta di gioco, per creare fin dall'inizio un'atmosfera informale e per far in modo che i ragazzi fin dall'inizio si sentissero protagonisti di un'esperienza divertente e originale.

La fase legata ai fatti è stata elaborata per entrambe le categorie, insegnanti e studenti.

I partecipanti erano invitati a lavorare a coppie o in tre. A ogni gruppo venivano fornite 5 o 6 di carte con i fatti (ogni gruppo con carte diverse) chiedendo di scegliere due tra le carte a disposizione e di discuterne seguendo le istruzioni sul retro delle carte. Dopo venti minuti ogni gruppo era invitato a riportare le proprie riflessioni all'insieme dei partecipanti attraverso una discussione generale guidata dal facilitatore ma il più possibile libera. Le carte infatti avevano già reso possibile registrare alcune informazioni sulla reazione dei partecipanti ai fenomeni illustrati mentre il confronto di gruppo serviva a registrare gli elementi che potevano venire fuori dalla discussione collettiva (ad esempio l'interesse per le soluzioni politiche, o per la ricerca, o i dubbi su alcuni fenomeni ecc.).

in questo momento è stato cruciale il ruolo del facilitatore perché ha dovuto occuparsi di lasciare il discorso libero di andare in qualsiasi direzione e allo stesso tempo di dare a tutti i partecipanti lo spazio per esprimersi.

Alla fase delle carte dei fatti seguiva quella dei concetti: uno dei curatori spiegava in 10 minuti i contenuti alla base della progettazione della "Matrice della resilienza" (l'idea dei limiti planetari, delle conseguenze sulla nostra sopravvivenza nel caso di un loro superamento, ...) e alcune scelte espositive (l'idea della matrice con l'exhibit sulla complessità al centro della sala). Dopo la breve esposizione il curatore chiedeva ai partecipanti le opinioni su questo approccio, specificando che queste informazioni sarebbero state molto utili per continuare la progettazione e capire quali aspetti portare avanti e quali eventualmente abbandonare o modificare. I partecipanti erano anche invitati a fare domande specifiche, più tecniche, avendo a disposizione un ricercatore del museo. Anche in questo caso l'intervento del curatore è servito per fornire uno stimolo alla discussione collettiva stavolta incentrata più che sulla tematica in generale, sul particolare approccio espositivo de MUSE:

Dopo altri venti minuti di discussione, il facilitatore riassumeva il lavoro fatto, cercando di organizzare quanto emerso in emozioni chiave, difficoltà di comprensione, interessi risvegliati. Prima dei saluti, veniva chiesto alle persone di esprimere dei desideri su cosa avrebbero voluto trovare nel nuovo museo sui temi trattati.

3.5.1 Materiali: parola chiave e carte dei fatti

Realizzare dei materiali per un *focus group* non è una cosa facile perché bisogna tener presente tutta una serie di criteri per evitare che la discussione che si vuole stimolare non prenda una piega diversa da quella desiderata. Nel nostro caso, una volta pianificato l'incontro, ci siamo occupati di realizzare le etichette delle parole chiave e le carte dei fatti.

Per quanto riguarda le prime, sono state scelte 44 parole-chiave pensando ai termini che, nel corso dei vari confronti con gli operatori del museo e durante la lettura del materiale bibliografico, comparivano frequentemente. Tra questi sono stati scelti termini di uso comune o che comunque sono spesso utilizzati nel linguaggio comune e nei media (come “buco dell'ozono” o “riscaldamento climatico”), e termini considerati “difficili” perché neologismi (come “smart city” o “Antropocene”) o molto tecnici (come “ciclo dell'Azoto” o “dispersione chimica”). Nella selezione, siamo stati attenti a trovare un giusto equilibrio tra termini che nell'immaginario collettivo hanno una connotazione negativa (come “effetto serra” o “sovrappopolazione”) con termini più “neutri”(come “valore economico dell'ambiente” o “temperatura media globale”). Questo perché le parole chiave rappresentavano il primo elemento da consegnare ai partecipanti ed era importante trasmettere una sensazione di imparzialità nei confronti dei temi affrontati di lì a breve.

La lista completa delle parole è riportata nella seguente tabella:

Sostenibilità	Complessità	Sistema complesso	Feedback
Resilienza	Clima	Riscaldamento globale	Sovrappopolazione
Acidificazione degli oceani	Biodiversità	Valori limite	Aerosol
Deforestazione	Energie alternative	Combustibili fossili	Risorse rinnovabili e non rinnovabili
Impronta ecologica	Decrescita	Eutrofizzazione	Concentrazione di CO ₂
Valore economico dell'ambiente	Desertificazione	Efficienza energetica	Gas serra
Smart city	Buco dell'ozono	Cambiamento climatico	Impoverimento del suolo
Stoccaggio di energia	Temperatura media globale	Fabbisogno energetico	Glaciazione
Mucillagine	Dispersione chimica	Antropocene	Effetto serra
Ciclo dell'Azoto	Ciclo del Fosforo	Ecosistema	Specie

Le carte dei fatti sono state realizzate per strutturare una sorta di gioco di gruppo, che facilitasse il dialogo, rompendo l'imbarazzo iniziale.

Sono state selezionate 16 macro-categorie su cui fornirei informazioni:

- sovrappopolazione;
- buco dell'ozono;
- riscaldamento globale;
- perdita della biodiversità;
- cambiamenti climatici;
- siccità;
- desertificazione;
- effetto serra;
- energie rinnovabili;
- fabbisogno energetico;
- eutrofizzazione;
- acidificazione delle acque;
- uso delle acque dolci;
- uso del suolo;
- foreste;
- povertà.

Anche in questo caso, la scelta dei argomenti è avvenuta seguendo i criteri utilizzati per le parole chiave: le tematiche selezionate sono state quelle più discusse con i curatori e più presenti negli articoli scientifici su cui ci siamo documentati. Una volta decisi gli argomenti, sono state scelte diverse tipologie di informazioni tra articoli scientifici e materiale informativo provenienti da enti di ricerca come l'IPCC. Siamo stati attenti a selezionare le frasi che riportavano in modo imparziale i dati, anche in questo caso per non influenzare li partecipanti. In totale sono state realizzate 33 carte⁶, ciascuna contenente un'immagine, un'informazione relativa a una delle categorie (indicando anche la fonte) e, sul retro, una scheda con le istruzioni da seguire e delle domande a cui rispondere in gruppo.

⁶ Vedi Appendice 5.

Il retro delle schede è stato differenziato per insegnanti e allievi. Nel caso degli insegnanti ci interessava comprendere quanto e in che modo questi argomenti vengono affrontati con i propri alunni, per cui è stata preparata una tabella con i seguenti punti da compilare:

1. PARLIAMO DI: argomenti affrontati in classe, legati al tema della carta.
2. NON PARLIAMO DI: argomenti legati al tema della carta che non vengono affrontati.
3. VORREMMO PARLARE DI: argomenti che si vorrebbero affrontare o approfondire, legati al tema della carta.
4. NOTE (ad esempio: livello, contesto, grado di approfondimento).

Nel caso degli studenti, ci interessava maggiormente scoprire il punto di vista soggettivo per cui la tabella conteneva i seguenti campi:

1. SAPERE: Ne avevate già sentito parlare? (mettete una croce per ogni persona del gruppo)
Sì No
2. SCEGLIERE: Discutete tra voi e scegliete due carte. Se scegliete questa carta, scrivete in questa casella perché.
3. COMMENTARE: Discutete tra di voi liberamente a partire dalle carte scelte, e prendete appunti qui di seguito sui punti che avete toccato nella discussione.

La nostra idea era quella di creare una sorta di gioco di gruppo. Le carte avevano il duplice scopo di fornire degli spunti di riflessione ma anche di incitare il dialogo, in un primo momento in piccoli gruppi e secondariamente tra tutti i partecipanti.

Appena arrivate le persone si sentivano spaesate, dare delle istruzioni e condurli alla conversazione attraverso le carte si è rivelato un ottimo modo per rompere l'imbarazzo, in entrambi i casi infatti, la lettura e il confronto sulle carte hanno dato vita a discussioni molto interessanti.

3.5.2 Il campione

I professori e gli studenti sono stati contattati grazie a contatti della sezione didattica del museo e nel corso dell'ultima edizione di "Secondo me: il museo che vorrei". In questa occasione il museo ha realizzato una serie di questionari da sottoporre ai passanti nelle principali strade della città. Dopo la somministrazione del questionario gli intervistati

interessati sono stati invitati a lasciare un proprio recapito per essere contattati in una successiva indagine.

Per quanto riguarda gli insegnanti, i partecipanti totali sono stati 12 di cui:

4 di scuola primaria:

5 di scuola secondaria di primo grado:

3 di scuola secondaria di secondo grado:

Nel caso degli studenti, i partecipanti totali sono stati 9 di cui:

1 studente di Istituto Alberghiero (14 anni)

1 studente di Istituto Agrario (17 anni)

2 studenti di Liceo Scientifico (16 anni)

5 studenti di Liceo Classico (4 di 17 anni, 1 di 18 anni)

Le persone sono state contattate via telefono e successivamente con un invito scritto inviato tramite posta. Nel comunicare con loro abbiamo sempre cercato di utilizzare (sia telefonicamente che per iscritto) un tono formale ed educato ma anche invitante, sottolineando che l'aiuto della persona invitata sarebbe stato molto prezioso. Per ringraziare gli invitati, il Museo Tridentino ha organizzato un piccolo aperitivo, da tenere alla fine di ogni *focus group*. Queste piccole accortezze sono fondamentali per cementificare una rete di contatti che potrebbero ritornare utili nel caso in cui l'*evaluation* dovesse procedere con l'avanzare del progetto.

Capitolo 4

Risultati e conclusioni

4.1 L'interesse degli insegnanti verso il tema⁷

I docenti hanno mostrato in generale un grande interesse per l'iniziativa. Tutti conoscevano il Museo Tridentino e le attività proposte per le scuole la maggior parte le aveva anche provate. Per loro il museo è un ottimo sussidio didattico e dunque sono stati molto contenti di essere consultati per il progetto del MUSE.

In generale, dalle loro discussioni è venuta fuori una forte difficoltà della scuola (di ogni ordine e grado) nel trattare le tematiche proposte (cambiamenti climatici, buco dell'ozono, sovrappopolazione ecc.), e i docenti sembrano anche abbastanza scettici sulle capacità e/o l'interesse dei propri allievi nei confronti di questi temi. I diversi ordini scolastici presentano però, al di là di queste generiche difficoltà, problemi e opportunità diverse. In generale sembra di poter dire che, non dovendosi confrontare con le difficoltà di comprensione dei bambini della scuola primaria ma neanche con la rigidità (stretta disciplinarietà) dei programmi della scuola secondaria, la scuola media sia il terreno più fertile per parlare di sostenibilità; i suoi insegnanti sembrano anche i più entusiasti, pur senza sottovalutare le difficoltà che si incontrano nel dover trattare con gli adolescenti. Ci sono quindi delle considerazioni da fare legate ai diversi ordini scolastici.

4.1.1 Scuola primaria

Da quanto affermato con i docenti di scuola primaria, trattare questi temi a scuola è molto difficile perché poco legati a fatti della realtà quotidiana: *"I bambini della scuola vedono la natura in modo animista e hanno bisogno di rapportarsi a qualcosa di concreto quando si parla di scienza (animali, piante...), non si scende troppo nel tecnicismo"*. Quando parlano di sostenibilità lo fanno a partire dalle semplici azioni della vita quotidiana (la necessità di risparmiare acqua, di differenziare la raccolta di rifiuti, ecc.), quindi secondo una modalità etica, del buon comportamento, piuttosto che approcciandoli come temi scientifici e/o usando la scienza come punto di vista. Dalla discussione emerge però anche un'altra opportunità: quando accade qualcosa di molto

⁷ Vedi Appendice 3 per informazioni approfondite su quanto è stato scritto nel retro delle carte dei fatti.

rilevante e la televisione ne parla (un insegnante riporta l'esempio degli incidenti nucleari di Fukushima) i bambini arrivano in classe chiedendo agli insegnanti maggiori spiegazioni. Anche i più piccoli, dunque, seguono l'attualità, e dall'attualità derivano delle occasioni per introdurre i temi della sostenibilità in modo diverso e critico. Dalle carte emerge come per il momento la cosa sia fatta in modo estemporaneo e non approfondito.

Quindi anche se a scuola non si parla della complessità delle questioni ambientali, i bambini sono connessi con l'attualità, soprattutto attraverso i media, dimostrando di essere recettivi e curiosi sugli argomenti di scienza e tecnologia di cui solitamente sentono parlare in contesti diversi da quello scolastico.

I docenti di scuola primaria risultano quelli meno coinvolti dai contenuti della "Matrice della resilienza", probabilmente perché lo vedono un argomento lontano da quelli che affrontano nella loro professione.

4.1.2 Scuola secondaria di primo grado

I docenti delle scuole medie sono quelli più interessati alla discussione e alle proposte del futuro museo. La maggior parte di essi ha portato o porta regolarmente le proprie classi al Museo Tridentino e sfrutta le attività del museo come un'occasione per approfondire gli argomenti affrontati a scuola e per utilizzare strumenti di laboratorio che non sono presenti negli edifici scolastici. Dalla discussione viene fuori che, rispetto alla scuola primaria, i loro allievi sono già sufficientemente grandi da poter affrontare i temi in questione. Di fatto gli insegnanti presenti hanno svolto diverse attività legate alla sostenibilità e all'ambiente, anche grazie al MTSN: *"Negli ultimi anni è calata l'attenzione perché non c'è più una grande coordinazione tra le varie discipline quindi ogni docente porta la propria esperienza e le proprie idee. Io sono biologo e porto ogni anno i ragazzi al lago di Tovel, dunque tratto i temi dell'eutrofizzazione e della perdita di Biodiversità"*. Gli allievi di scuola media sono però in piena adolescenza, e quindi sono facili all'entusiasmo come anche al disinteresse. Gli insegnanti sottolineano come per coinvolgerli ci sia bisogno di renderli attivi: a questa età i ragazzi hanno bisogno di "fare" e di sentirsi i protagonisti delle attività.

4.1.3 Scuola secondaria di secondo grado

I docenti lamentano invece la carenza di attenzione del mondo della scuola verso queste tematiche. Tutto è affidato alla sensibilità e alle competenze del singolo docente (*"Dipende dalla sensibilità del singolo, non tutti li affrontano"*), inoltre, a seconda della materia trattata, si incontrano

problemi diversi: più difficile parlarne se si insegna fisica o matematica, molte più opportunità se si insegna scienza. Il docente di scienza presente tratta infatti diffusamente di questi temi e partecipa a diverse attività connesse. Un docente di fisica dice invece: *“Mi sento spaesato, i ragazzi non riescono ad entrare in modo approfondito in questi temi. In fisica si affrontano solo alcuni di questi temi, come il rendimento energetico”*. La sostenibilità è trattata anche all’interno dell’educazione civica. Gli adolescenti sono curiosi (fino al biennio, secondo gli insegnanti), ma crescendo si dividono tra coloro che mantengono questi interessi, e li approfondiscono, e coloro che invece li perdono del tutto. I ragazzi più grandi, se interessati, desiderano conoscere anche i dettagli e ricevere informazioni precise. Per i ragazzi della secondaria vale quanto emerge anche dai *focus group* degli adulti: la cattiva informazione che si riceve dai mass media può avere il pessimo effetto di dare l’impressione che se ne parli troppo senza per questo informare davvero: *“A volte ne sentono parlare talmente tanto che sono stufo, anche se poi alla fine non li conoscono bene”*.

4.1.4 I docenti e il MUSE: desideri e aspettative

Le reazioni in seguito al confronto con il curatore del museo sono state per molto aspetti simili per tutti i docenti. C’è una convinzione generale nella necessità di trattare gli argomenti in un modo attivo e ludico. L’approccio scelto dai curatori per raccontare la complessità viene ritenuto interessante, anche perché interdisciplinare, ma deve essere reso adeguatamente sperimentale: *“I miei ragazzi sono abituati a fare per imparare”*; *“L’approccio può essere efficace ma è difficile da far arrivare ai ragazzi delle medie, che hanno bisogno di sentirsi coinvolti per essere stimolati ed emozionati”*. L’informazione scientifica sui media viene in generale ritenuta scorretta. Il Museo può compensare queste carenze, anche nei confronti dei docenti stessi, che vorrebbero trovarvi informazioni aggiornate per poterle poi trasmettere agli alunni: *“Un museo che offre aggiornamenti sarebbe un vantaggio per me e gli alunni; posso trovare delle informazioni generali sugli argomenti grazie ad internet, ma le misure più aggiornate no”*. È interessante come questo aspetto (il museo come ausilio per l’insegnante) viene sottolineato anche dagli studenti. Da un lato si sente l’esigenza che il museo offra anche spazi “disciplinari” (esposizioni interattive su matematica e fisica, ad esempio), e dall’altro (nell’area sostenibilità) che si affronti anche il problema di cosa possano fare i singoli individui: *“Per i messaggi alle scuole è necessario un feedback attraverso il quale i ragazzi possano vedere ciò che comporta una loro azione”*; *“La parte sulla sostenibilità è strutturata in modo che quando escono i ragazzi si possano porre domande sulla scienza, e cosa noi possiamo fare?”*. Gli insegnanti suggeriscono che ci siano exhibit partecipativi, in cui molti ragazzi insieme possano utilizzare la stessa postazione: il modello un visitatore / uno schermo non è

adatto alle classi in visita. Ancora meglio se, attraverso l'uso collettivo, fossero messi in grado di vedere come le diverse singole azioni producono effetti complessi. Il facilitatore chiede anche: *“I ragazzi potrebbero essere interessati a come vengono prodotte le informazioni scientifiche sulla complessità?”*; gli insegnanti della secondaria rispondono: *“Sì, se possono sperimentare”*; *“A fianco all'approccio generale deve esserci anche la possibilità di capire come sia arriva a certe conoscenze, a certi dati. È importante entrare nei dettagli specifici, non fermarsi all'approccio olistico”*

Prima di terminare gli insegnanti sono stati invitati a compilare una lista di desiderata per il nuovo museo, sono emerse così le seguenti richieste:

- dati aggiornati;
- molte esperienze da fare;
- capire come si fa scienza e come si producono dati (il “dietro le quinte”);
- spazi disciplinari per approfondire anche le diverse materie (es. fisica, matematica, ecc.);
- attenzione a rendere sempre protagonisti i ragazzi;
- exhibit che possono essere usati da più persone (socializzanti);
- exhibit che mostrino la complessità che nasce dall'interazione di più attori.

Anche i desiderata mettono in luce il bisogno di interattività, per supplire alle carenze di strumenti del mondo scolastico e per offrire attraverso la visita al museo un'esperienza didattica diversa.

4.2 Gli studenti⁸

Anche gli studenti sono stati molto partecipativi durante la discussione. Il kit di etichette con le parole chiave è stato consegnato a ciascuno studente al suo arrivo. In totale 8 studenti hanno lavorato con le carte delle parole. Ai restanti X essendo arrivati mentre gli altri erano quasi al termine della selezione delle parole il kit non è stato consegnato per evitare che ci fossero attese troppo lunghe da parte del resto del gruppo. Conoscono quasi tutte le parole presentate, e in questo senso sono molto più preparati delle altre categorie di persone contattate. Solo tre parole non sono conosciute per nulla dalla maggioranza di loro: antropocene (6); resilienza (6); smart city (5).

Nella fase di discussione tra i giovani emerge la convinzione che le soluzioni ai problemi trattati ci siano già; in questo senso sono più ottimisti delle altre categorie. Sono ancora in una fase in cui ritengono siano gli altri, gli adulti, a doversi muovere; ritengono di non essere loro i

⁸ Vedi Appendice 4 per informazioni approfondite su quanto è stato scritto nel retro delle carte dei fatti.

responsabili dei problemi attuali, e che spetti soprattutto agli adulti fare qualcosa: *“Il nostro futuro è nelle mani degli altri, anche se volessimo fare qualcosa”*, *“Non si può aspettare che siamo noi giovani a doverci interessare a questi argomenti e a guidare la società”*. In particolare considerano che il mondo politico abbia molte responsabilità, e che non faccia quello che andrebbe fatto. Hanno molte aspettative verso il nuovo museo, che immaginano possa essere un luogo adatto a loro, da vivere anche quotidianamente come luogo di aggregazione. Sono consapevoli delle specificità, positive, del loro territorio: *“Nella nostra regione siamo fortunati: ci sono i parchi e la morfologia che aiutano a preservare la natura. Nel resto d’Italia e nel Mondo, come nella foresta Amazzonica, i problemi sono maggiori”*; *“Siamo fortunati ad essere nati sulle Alpi e nel verde”*. Non si occupano attivamente di problemi ambientali. Alla domanda *“Vi occupate di iniziative per l’ambiente?”*; rispondono: *“No. Una cosa sono le passeggiate naturalistiche, un’altra le iniziative. Quelle sono poche, abbiamo poche scelte. Però ci teniamo, siamo nati tra le Alpi”*.

Alcuni sembrano molto più interessati e impegnati, altri emotivamente più distanti da questi argomenti, anche se nei commenti e nelle posizioni sono molto simili. Non parlano di questi argomenti con i loro coetanei, se non quando stimolati dalle notizie di attualità: *“Ogni tanto capita di parlarne. A volte ci si abitua così tanto a questi argomenti che diventano un po’ indifferenti”*; *“Parlarne tra amici è difficile, di più a scuola, dove a volte se ne parla in alcune occasioni o per eventi organizzati”*. Alla domanda: *“Vi informate di queste cose su internet?”*, rispondono in modo vario: *“È un dovere e un diritto farlo”*; *“A volte cerco sul web e su riviste specializzate”*; *“Sì ma senza che nessuno te lo spieghi è difficile avvicinarsi a questi argomenti”*. Non sembrano particolarmente interessati a come viene prodotta la conoscenza scientifica.

Come negli altri *focus group*, anche in questo emerge la cattiva qualità dell’informazione che viene fornita: *“Tutti sappiamo ma mai nel dettaglio”*; *“Certi temi non sai che esistono perché se ne parla poco, ad esempio l’eutrofizzazione”*; *“Alcuni argomenti non passano mai nei giornali, come l’acidità delle acque. Non passando mai nei giornali, vengono ignorati e noi rimaniamo inconsapevoli a riguardo”*; *“C’è un’informazione troppo scontata, che banalizza tutto. Avremmo bisogno di dati più precisi per capire ciò che bisogna fare”*.

Secondo i partecipanti anche nella scuola c’è scarsa attenzione a questi temi che, secondo alcuni, dovrebbero invece entrare a far parte del programma scolastico: *“C’è un’informazione troppo scontata, che banalizza tutto. Avremmo bisogno di dati più precisi per capire ciò che bisogna fare”*, *“Senza che nessuno te lo spieghi è difficile avvicinarsi a questi argomenti”*, *“Anche nelle scuole se ne parla poco, dovrebbe essere una nuova materia perché è un problema nuovo mentre noi studiamo la storia, la*

geografia, il latino, l'italiano che si basano sul passato e non sui fatti. Questo non permette che il tema arrivi al cuore delle persone". Così commentano quello che accade nella loro scuola: *"A scuola si parla di concimazione, problematiche legate all'agricoltura, l'impatto dell'uomo e le sue relazioni con la Natura"* (Studente dell'Ist. Agrario); *"Non se ne parla proprio. Non c'è tempo di parlare di mondo e scienza a causa della programmazione scolastica"* (Studente Ist. Alberghiero); *"Ne parliamo poco. Alle medie qualcosa, alle superiori solo accenni"* (Studenti Liceo Scientifico).

I giovani vorrebbero informazioni su cosa sia possibile fare, anche a livello individuale: *"Se non ne facciamo un lavoro personale deve almeno esserci consapevolezza"*; *"Ognuno dovrebbe vedere che soluzione può dare con il suo contributo"*. Vorrebbero che questi temi fossero più integrati nella vita di ognuno, in modo che ognuno possa sapere cosa fare e che tutti insieme si possa risolvere i problemi: *"Manca una mentalità"*; *"Manca un esempio"*; *"Manca una linea guida"*; *"Il problema è preso sottogamba"*; *"Ci vorrebbe un approccio completo in modo che ognuno di noi possa vedere ciò che può fare per creare un futuro diverso"*; *"In Francia organizzano degli stage estivi per rendere autonomamente la casa autosufficiente. Da noi manca l'approccio concreto fin dalla prima infanzia"*. Anche se non ci sono idee chiare su cosa fare, c'è il desiderio di partecipare e contare: *"Spero che in futuro qualcuno si guardi indietro e possa prenderci come esempio. Guerre e crisi sono cicliche. Questa invece è una cosa nuova"*.

4.2.1 Cosa cercano gli studenti nel MUSE?

L'approccio ai temi della sostenibilità non solleva particolari commenti o curiosità, ma sicuramente tra i ragazzi c'è molta aspettativa per il nuovo museo, che si sa sarà particolarmente bello, innovativo, ricco. I partecipanti rispondono in modo entusiasta alla richiesta di suggerimenti per il nuovo museo: sono già degli utilizzatori del MTSN e sentono che anche il suo nuovo sviluppo li riguarda da vicino (vedi l'elenco delle proposte nel seguito di questa relazione). I partecipanti ritengono che il nuovo museo possa aiutare gli insegnanti a trattare meglio questi temi: *"I docenti dovrebbero aggiornarsi"*; *"Servirebbero degli incentivi in più per proporre delle attività da fare al museo ai professori"*. Desiderano però anche poter incontrare direttamente ricercatori e curatori: *"Però c'è anche il rischio che un docente dia un'informazione sbagliata su questi argomenti sarebbe più corretto che uno scienziato più che un insegnante ci parli di questi argomenti, in qualità di esperto"*; *"Si potrebbero organizzare più incontri di integrazione scuola museo in orario antimeridiano"*. Sugeriscono anche di incaricare in ogni scuola uno studente di far da tramite con il museo, in modo che le informazioni sugli eventi e sui programmi arrivino anche direttamente agli studenti.

Alla fine del *focus group* il facilitatore ha chiesto ai partecipanti di mettersi nei panni del Museo, e di immaginare quali esposizioni o attività o eventi dovrebbe offrire il Museo per attrarre giovani della loro età. Di seguito la trascrizione delle risposte scritte, accorpate per temi.

- Tipologia dell'allestimento: Estetica architettonica dell'edificio - facile mobilità all'interno del museo - multimedia ed esperimenti artistici - laboratori (nuove tecnologie interattive - approccio pratico, manualità, digitalità) - informazione visiva e uditiva, rapida ed essenziale - apprendimento con i 5 sensi - approccio positivo e propositivo - colori, ambiente accogliente - luoghi e percorsi per i giovani - filmati e documentari in 3D - filmati inerenti ai temi trattati.

- Rapporto con la scuola e il mondo del lavoro: uscite obbligatorie a scuola la mattina: è una materia scolastica - stage e apprendistati in base a interesse e preparazione.

- Incontri ed eventi: incontri guidati, specifici, accessibili con scienziati e personalità importanti legate a questa tematica - dialoghi con incontri internazionali - internazionalità come punto di riferimento - meeting e discussioni in ambiti formali e informali (sul tema) - personale che coinvolge il visitatore - laboratori, iniziative, anche sedi sull'argomento - attività che coinvolgono in prima persona - aperture serali, con possibilità di rinfresco - uscite sul territorio - attività di laboratorio - succursali nei vari centri del Trentino - conferenze per i giovani - entrata gratuita con bambini con età inferiore agli 11 anni - tariffa ridotta per età inferiore ai 20 anni - visite apposite per portatori di handicap - laboratori che ricreano il lavoro degli scienziati - esperimenti che ricreano le problematiche - percorsi a contatto con la natura con pannelli esplicativi - promuovere una mentalità scientifica.

- Non solo un museo: luoghi di consultazione e prestito di libri, riviste, filmati sull'argomento - museo come luogo d'incontro (biblioteca, wi-fi, locali slow/organic food) - fumetti cartoni animati, cortometraggi, 3D - tecnologia per comunicare con ogni età e persona - museo come luogo da vivere tutta la giornata in maniera informale dove i temi della scienza siano sempre sullo sfondo anche di una serata disco - in ogni caso un posto dove star bene e incontrare altre persone.

4.5 Conclusioni generali

I risultati dei *focus group* ci confermano in parte alcune delle tendenze e delle attitudini riscontrate nell'analisi degli Eurobarometri ed evidenziano dei punti importanti, di cui i curatori del MUSE dovrebbero tener conto per raccontare la complessità ambientale

attraverso elementi espositivi che incontrino le esigenze del pubblico scolastico e siano corrispondenti alle loro aspettative.

Le informazioni sui temi relativi ad ambiente e sostenibilità sono ritenute incomplete, poco approfondite e poco affidabili. Si è preoccupati per le minacce ambientali, ma allo stesso tempo insoddisfatti della qualità delle informazioni disponibili. Per i giovani quindi la reazione, più o meno esplicitamente e consapevolmente, è ignorare i problemi. Questo deriva anche dal fatto che i giovani non si ritengono responsabili, e dunque, credono che non spetti a loro cercare delle soluzioni.

I docenti dichiarano di avere difficoltà ad affrontare questi temi in modo approfondito ma considerano il museo un ausilio didattico importante, il MUSE potrebbe quindi compensare queste lacune.

Lo scarso interesse da parte dei giovani è sicuramente uno degli elementi di sfida per il MUSE: cercare di creare una coscienza ambientale nelle nuove generazioni deve essere uno degli obiettivi principali dei curatori.

In realtà nelle discussioni emerge anche il desiderio di voler sapere di più, non solo sugli scenari futuri ma anche su possibili soluzioni. In particolare si vorrebbe sapere di più sulle possibili espedienti tecnologici e scientifici. L'interesse verso la tecnologia è un altro elemento importante che permetterebbe di incontrare gli interessi dei giovani, non solo affrontando il tema in generale ma anche inserendo nell'allestimento exhibit innovativi e con tecnologie all'avanguardia. Gli adolescenti sono potenzialmente molto interessati ai temi proposti, ma hanno bisogno di un altro motivo per venire: la qualità delle opere esposte (nuove tecnologie, interattività, ecc) e la sensazione generale del MUSE come uno spazio per loro.

La natura delle mostre (interattività, nuove tecnologie, etc. vedi lista dei desiderata degli studenti, paragrafo 4.4) piuttosto che i contenuti, è ciò su cui i ragazzi si concentrano di più, quando gli viene chiesto di pensare al futuro .

Queste richieste sposano le esigenze degli insegnanti, che sottolineano la necessità di un approccio *hands on*, in modo che gli allievi possono sentirsi “protagonisti” delle esperienze.

Poiché l'approccio della complessità viene considerato positivo dai docenti, a patto che si mantengano comunque nel museo spazi dedicati a materie scolastiche, sarà importante istaurare nel museo zone dedicate alle discipline scolastiche o comunque dei collegamenti con i contenuti dei programmi (che come visto precedentemente non prevedono di affrontare in

modo approfondito il tema della complessità). Come dichiarato dagli insegnanti, è necessario che le postazioni siano pensate per essere utilizzate da più utenti contemporaneamente.

Nei giovani l'approccio non solleva particolare curiosità, in questo caso per i curatori risultano cruciali le scelte espositive e le future attività con il pubblico: i ragazzi desiderano un museo che sia vicino al loro stile di vita, al loro gergo e ai loro orari. L'estetica e la tecnologia degli exhibit saranno determinanti nel coinvolgimento di questa fascia di età.

Un'analisi preliminare delle attività del *focus group* ci permette di individuare alcuni orientamenti che potrebbero essere utili da tenere a mente durante lo sviluppo della "Matrice della resilienza".

Gli argomenti della mostra sembrano spesso deprimere i ragazzi, nel senso che spaventano perché ci si sente impotenti nei confronti delle minacce ambientali. La mostra dovrebbe invece promuovere una sensazione di potere, il messaggio deve essere: possiamo fare la differenza, e la scienza ci può aiutare.

Questo risultato può essere ottenuto sia con la presentazione di soluzioni per i problemi, ma anche sottolineando che l'umanità ha raggiunto fino ad ora (anche) sotto un punto di vista positivo

("Sarebbe necessario un approccio completo in modo che tutti noi potremmo essere in grado di vedere cosa possiamo fare per un futuro diverso"; "Spero che in futuro qualcuno guarderà indietro ci vedrà come un esempio. Le guerre e le crisi sono cicliche. Questa è invece una cosa nuova ", "Tutti noi dovremmo essere in grado di vedere come si può contribuire con il proprio contributo" studenti di scuole superiori).

Siccome la sostenibilità è solitamente associata con l'idea di sacrificio sarebbe meglio ideare qualche elemento espositivo che sottolinei invece l'idea di cambiamento e di convenienza.

(ad esempio una tabella che indichi i valori della "felicità" dal punto di vista ambientale (valore dell'ambiente, salute della terra, dell'acqua, etc...)

Gli studenti hanno già sentito parlare di molti dei temi espositivi (cambiamenti climatici, la crescita della popolazione, buco nell'ozono, risorse limitate, ecc.) Al fine di evitare l'effetto "io-lo-sapevo-già" (che può portare alla noia) è importante sottolineare i punti di vista originali che la scienza propone, quando possibile, con un effetto di sorpresa (*"A volte si parla così tanto di questi argomenti che diventano indifferenti "*, studente di scuole superiori)

Sia insegnanti che studenti vogliono dati scientifici, anche sull'impatto delle scelte personali e collettive. Gli insegnanti vorrebbero trovare aggiornamenti affidabili sui temi che hanno

studiato all'università e ora insegnano nelle scuole (*“Tutti sanno, ma mai nei dettagli”*; *“Abbiamo bisogno di dati più precisi per capire”*, studenti delle scuole superiori)

I mass media tradizionali (tv, giornali, radio) sono ancora le principali fonti di informazioni sui problemi ambientali per la maggioranza delle persone (vedi anche indagini Eurobarometro). Di più, l'ordine del giorno: cioè le persone parlare di ciò che parlano i media di massa. Anche i bambini piccoli, come ci hanno detto gli insegnanti delle scuole elementari, pongono in classe domande suscitate da ciò che ascoltano attraverso i mass media. Potrebbe essere utile inserire notizie di attualità nelle mostre. Magari non nella zona di sostenibilità, ma in altri spazi dedicati, o potrebbero essere inserite nella zona sulla sostenibilità, ad esempio con un elemento visivo: foto, breve filmato Tv, video, etc.).

Appendice 1

Storyline per i focus group

1. INTRODUZIONE

Studenti: il facilitatore introduce il perché della ricerca, rassicura sul fatto che non è una valutazione delle conoscenze dei partecipanti ma un modo per capire le informazioni che già hanno, i loro interessi pregressi e, a seguito della discussione, le loro opinioni, esperienze ed emozioni a riguardo dei temi trattati. Si può notare che i materiali proposti non sono materiali del futuro museo, ma stimoli creati per i *focus group*, ma che i risultati saranno preziosi per sviluppare le esposizioni ecc.

Insegnanti: nell'introduzione viene specificato che ci interessa conoscere la loro opinione come cittadini ma prima di tutto come professionisti del settore dell'educazione per capire i loro bisogni di informazione, ma anche come valutano le reazioni, gli interessi, i sentimenti dei loro alunni.

T: 10'

2. PAROLE

Studenti: si distribuiscono delle carte ognuna con una parola "difficile", connessa ai temi trattati. Ciascun partecipante ha tutto il set di carte, e deve mettere ognuna in una di quattro buste: 1. Non ho mai sentito questa espressione; 2. Ho sentito questa espressione (o la capisco genericamente), ma non so esattamente cosa significa (o non conosco bene il fenomeno); 3. Ho una qualche idea su cosa significhi (o sul fenomeno connesso); 4. Conosco questa espressione e il fenomeno connesso.

Insegnanti: non viene effettuata l'analisi delle parole.

T: 10'

4. FATTI

Studenti: si invitano i partecipanti a lavorare a coppie (qualche gruppo potrebbe avere tre persone). A ogni coppia vengono date un gruppo di carte con i fatti (ogni coppia a carte diverse). Ogni gruppo sceglie due tra le carte a sua disposizione e ne discute seguendo le istruzioni sul retro delle carte. Dopo venti minuti di lavoro di gruppo ogni gruppo riporta le proprie riflessioni all'insieme dei partecipanti, e il facilitatore guida una discussione generale il più possibile libera, in cui il discorso può andare in qualsiasi direzione (ma tutti i partecipanti devono avere spazio per esprimersi). Le carte infatti hanno già reso possibile registrare in ogni caso alcune informazioni sulla reazione dei partecipanti ai fenomeni illustrati, e ora si vuole registrare cosa emerge dalla discussione collettiva (ad esempio l'interesse per le soluzioni politiche, o per la ricerca, o i dubbi su alcuni fenomeni ecc.).

Insegnanti: il retro delle carte porta istruzioni differenti, le domande mirano a capire non solo gli interessi personali ma come e se gli argomenti vengono affrontati in classe.

T: 20 minuti nel singolo gruppo; 20 minuti di discussione generale.

5. CONCETTI

A questo punto entra in gioco un curatore del MUSE (Michele Mengon nel caso dei docenti, Patrizia Famà nel caso degli studenti), che racconta o il messaggio chiave dell'esposizione o ne

illustra un concetto chiave (ad esempio resilienza e la teoria dei limiti planetari). I partecipanti sono invitati a esprimersi liberamente, a fare domande specifiche ecc. Il facilitatore facilita l'espressione di tutti.

T: 10' per di introduzione del curatore e 30' di discussione generale.

6. CONCLUSIONE

Il facilitatore riassume il lavoro fatto, e soprattutto cerca di organizzare quanto emerso in emozioni chiave, difficoltà di comprensione, interessi risvegliati.

Si appuntano alla fine i desideri dei visitatori su cosa vorrebbero trovare nel nuovo museo sui temi trattati.

T: 20'

Si invitano tutti all'aperitivo, organizzato dal MTSN per ringraziare i partecipanti del tempo dedicato.

Appendice 2

Traccia del facilitatore per i *focus group*

- 16.40 Intro
- 16.50 Distribuzione carte
- 17.10 discussione carte
- 17.40 Introduzione curatore
- 17.50 Discussione
- 18.20 Wrap up

STUDENTI

Introduzione

1. Chi è presente in sala
2. Il progetto MUSE.... Un'area sui problemi del pianeta, dove si intrecciano natura, scienza e società.
3. Perché i *focus group*? L'esempio della conferenza, e del perché il conferenziere deve conoscere il proprio pubblico
4. L'uso dei dati, a fini di ricerca
5. Il materiale che si userà non è il materiale del museo, si tratta solo di uno stimolo alla discussione
6. Il facilitatore tranquillizza: nessuno viene valutato, l'importante è proprio conoscere i sentimenti e le opinioni spontanee del futuro pubblico

A seconda dell'atmosfera, ora o più tardi, il facilitatore chiede ai partecipanti se abbiano un background scientifico, se lavorino in campi vicini alla scienza, se siano interessati alla scienza in generale.

Distribuzione delle carte dei fatti

Il facilitatore spiega:

- devono leggere le carte e sceglierne due, per qualsiasi ragione
- devono appuntarsi se conoscevano il fenomeno/fatto/concetto
- perché hanno scelto quelle carte
- se gli vengono in mente altri fatti, oggetti, immagini, idee...
- se si accorgono di questo fenomeno nella loro vita quotidiana, o in qualche modo lo sentono presente, gli danno peso nella propria vita
- e infine che cosa vorrebbero sapere di più

Domande utili per il dibattito:

- (Per aprirlo): Qual è la vostra prima impressione alla lettura di tutte queste carte?
- Vi considerate bene o male informati riguardo questi argomenti

Introduzione del curatore

Patrizia Famà vi racconterà qualcosa sui contenuti della nuova area, così che potrete poi fargli domande e raccontargli le vostre impressioni.

INSEGNANTI

Introduzione

1. Chi è presente in sala
2. Il progetto MUSE.... Un'area sui problemi del pianeta, dove si intrecciano natura, scienza e società.
3. Perché i *focus group*? L'esempio della conferenza, e del perché il conferenziere deve conoscere il proprio pubblico
4. Il target principale dell'area (over 12, con elementi per i più piccoli); ma ancora ci si sta lavorando
5. L'uso dei dati, a fini di ricerca
6. Il materiale che si userà non è il materiale del museo, si tratta solo di uno stimolo alla discussione
7. Ci interessa il loro parere come cittadini ma soprattutto la loro valutazione come insegnanti, per capire i loro bisogni di informazione, ma anche come valutano le reazioni, gli interessi, i sentimenti dei loro alunni.

Distribuzione delle carte dei fatti

Il facilitatore spiega:

- devono leggere le carte e ragionare tra loro: di quale di questi argomenti parliamo in classe? Di quali non parliamo? di quali ci piacerebbe parlare ma ancora non lo facciamo? Il facilitatore chiede loro che lo appuntino su un foglio. Possono mettere delle note se lo desiderano (tipo: ne parliamo ma solo in modo veloce, ci abbiamo lavorato parecchio...). Il facilitatore spiega che poi si discuterà tutti insieme di come gli alunni reagiscono di fronte a questi argomenti.

Poi nella discussione (eventuali domande stimolo):

- Come reagiscono gli alunni? Sono interessati o meno? Che cosa li appassiona di più? Quali sono le loro difficoltà?

Introduzione del curatore

XY è XX. Vi racconterò qualcosa sull'approccio che si vuole dare alla nuova area, così che potrete poi discutere cosa ne pensate da un punto di vista didattico.

Per il wrap up

Su cosa vorreste saperne di più?

Appendice 3

Schede degli insegnanti

Gruppo1: Scuola primaria (2 persone)

Parliamo di:

Fabbisogno energetico: ne parliamo a scuola come spunto tratto da fatti di attualità, lettura giornali, riviste.

Uso delle acque dolci: ne parliamo ma non in maniera approfondita come nella scheda, vorremmo però approfondire l'argomento.

Acidificazione delle acque: se ne parla come spunto di attualità.

Effetto serra: ne parliamo a livelli minimi.

Non parliamo di:

cambiamenti climatici e siccità

Vorremmo parlare di:

perdita della biodiversità.

Gruppo 2: Scuola primaria (2 persone)

Parliamo di:

Uso delle acque, foreste e fabbisogno energetico (quest'argomento viene affrontato in modo non strutturato e spesso in contesti informali, come ampliamento/commento/riferimento e margini di altre tematiche)

Non parliamo di:

Acidificazione delle acque, riscaldamento globale e buco nell'ozono (questi ultimi due argomenti sono affrontati nella pratica didattica in modo occasionale o comunque trasversale collegandosi alle tematiche più ampie della tutela ambientale)

Gruppo 3: Medie (3 persone)

Parliamo di :

biodiversità (nell'ambito del programma disciplinare), buco nell'ozono, effetto serra e riscaldamento globale (come argomento trasversale con altre discipline), eutrofizzazione, fabbisogno energetico (come argomento trasversale).

Non parliamo di:

Sovrappopolazione (se parla di più in geografia)

Vorremmo approfondire:

Eutrofizzazione e il fabbisogno energetico

Gruppo4: Scuole Medie (2 persone)

Parliamo di:

Sovrappopolazione (superficialmente), biodiversità (cenni, quando si affronto lo studio dei regni dei viventi), eutrofizzazione (molto superficialmente quando si parla di inquinamento), fabbisogno energetico, cambiamento climatico (meno approfondito ma collegato al fabbisogno energetico), povertà (se ne parla spesso)

Gruppo 5: Scuole superiori (2 insegnanti di fisica e uno di scienze)

Parliamo di:

Gas serra (scienze non approfonditamente, fisica approfonditamente)

Uso del suolo (scienze cenni, argomento descritto di più in geografia)

Acidificazione (scienze in modo approfondito)

Energie alternative (Scienze in modo descrittivo, fisica non in modo sistematico)

riscaldamento globale(scienze sì , fisica no)

Buco nell'ozono (scienze sì, fisica cenni)

Appendice 4

Schede degli studenti

Gruppo1

1.Foreste

SAPERE: sì

SCEGLIERE: Si sente parlare spesso di deforestazione

COMMENTARE: sfruttamento del legno, scopi urbani, fotosintesi, biodiversità

RACCONTARE: Foresta Pluviale

APPROFONDIRE: quanto tempo ci mette per formarsi? Da quando l'utilizzo eccessivo del legno?

2.Acidificazione delle acque (Scioglimento gusci molluschi e rallentamento crescita barriere)

SAPERE: no

SCEGLIERE: perché non conosciamo l'argomento

COMMENTARE:

RACCONTARE:

APPROFONDIRE: motivo per cui avviene, sviluppo (temporale), perché? Cosa comporta?

Gruppo2

1.perdita della biodiversità (foreste pluviali stanno scomparendo)

SAPERE: sì

SCEGLIERE: Perché ne avevo già sentito parlare e perché, secondo noi questo problema può cambiare una delle caratteristiche principali della Terra.

COMMENTARE: secondo me la causa principale di questo problema è l'uomo che rischia di rendere il mondo abbastanza monotono in quanto ai suoi interventi "resisteranno" solo alcune specie di animali e piante e che poi faranno estinguere le altre.

RACCONTARE: Africa

APPROFONDIRE: Approfondire maggiormente il problema

2.Siccità (in Africa legata a deforestazione)

SAPERE: sì

SCEGLIERE: perché ne avevo già sentito parlare e perché penso che sia un problema importante per le difficili condizioni di vita in Africa

COMMENTARE: L'aumento della siccità in questi ultimi anni ha portato allo sviluppo della desertificazione e ha quindi complicato le condizioni di vita delle già poverissime tribù africane perché rende più difficile la coltivazione dei campi e allo stesso tempo facilita la diffusione delle malattie

RACCONTARE: desertificazione

APPROFONDIRE: i motivi di questo aumento della siccità

Gruppo 3

1.Fabbisogno energetico (maggior consumo per uso domestico)

SAPERE: lo sapevamo già

SCEGLIERE: Ne siamo i diretti artefici, le potenziali soluzioni e le future vittime.

COMMENTARE: on si possono perseguire obiettivi di sostituzione delle risorse energetiche attuali con quelle rinnovabili, senza prima ridurre drasticamente il nostro eccessivo bisogno energetico: tutti devono rinunciare a qualcosa.

RACCONTARE: A casa, a scuola, nelle infrastrutture, nel mondo.

APPROFONDIRE: Linee guida per uscire da questo problema

2. Cambiamenti climatici (riduzione di copertura forestale)

SAPERE: sapevamo già

SCEGLIERE: Scelto perché è il più grosso problema di quest'epoca e che mai si era presentato nella storia dell'umanità

COMMENTARE: Riduzione energetica e rinnovabili. Surriscaldamento globale causa dello scioglimento dei ghiacciai, dell'aumento delle piogge e dei cataclismi. Ecosistemi rovinati

RACCONTARE: Tsunami, tifoni, documentario di Al Gore, FILM the day after Tomorrow.

APPROFONDIRE: I dati scientifici precisi, conseguenze, pronostici, possibilità, concrete di cambiamento e miglioramento.

Gruppo 4

1. Energie rinnovabili (se nel 2050 le rinnovabili...)

SAPERE: si

SCEGLIERE: Perché argomento di grande interesse e importanza.

COMMENTARE: Utilità e ecologia

RACCONTARE: Abbiamo pannelli che coprono il nostro fabbisogno energetico

APPROFONDIRE: Quali sono le nuove tecnologie.

2. Eutrofizzazione

SAPERE: non lo sapevamo

SCEGLIERE: Non sapevamo niente a riguardo e volevamo sapere qualcosa di più.

COMMENTARE: Uso eccessivo di fertilizzanti, alternative verdi ai fertilizzanti e scarsa ricerca scientifica su essi.

RACCONTARE: Scoli d'acqua calda che alterano temperatura e flora e fauna delle acque.

APPROFONDIRE: Più specificatamente di cosa tratta l'argomento.

Appendice 5

Le carte dei fatti

Sovrappopolazione



Nel 2050 sulla Terra vivranno 9 miliardi di persone.

*World Population Prospects,
documento delle Nazioni Unite, 2010.*

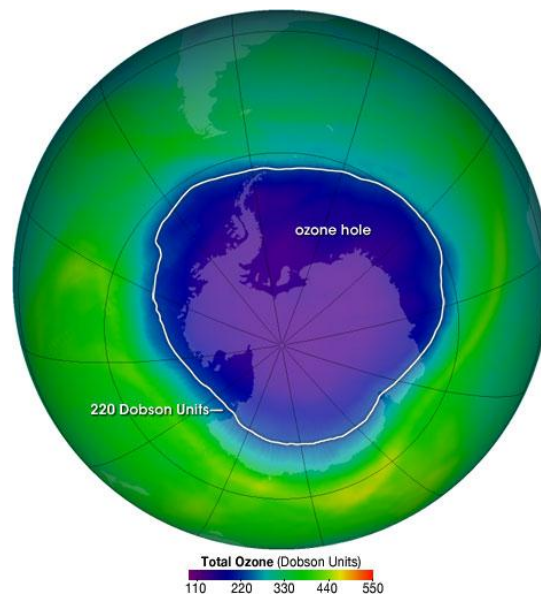
Sovrappopolazione



Gli uomini sono 10.000 volte più numerosi di quello che dovrebbero essere, secondo le norme che regolano il regno animale, e dobbiamo ringraziare di questo l'agricoltura. Senza agricoltura non saremmo adesso più di mezzo milione.

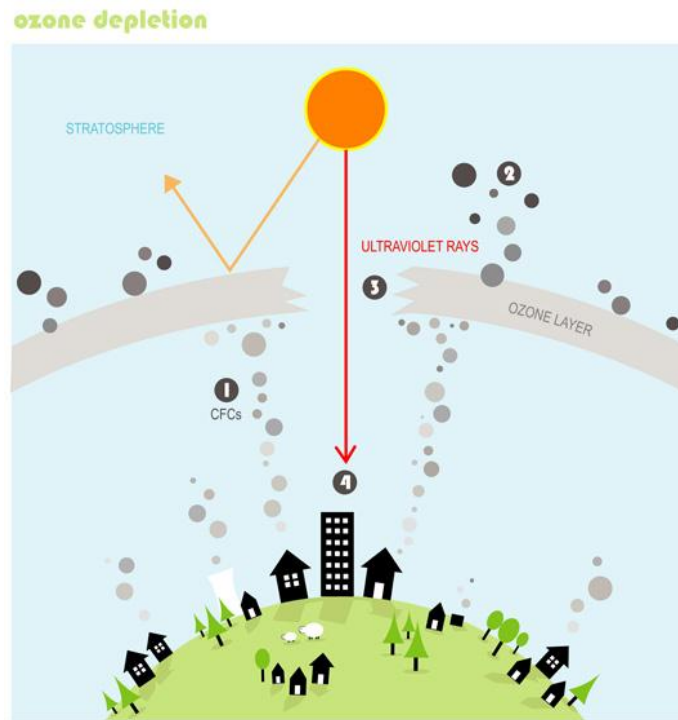
*Steve Jones, "Human evolution is over",
University College of London lectures 2011*

Buco dell'ozono



Dagli anni Ottanta si sta monitorando l'assottigliamento dello strato di ozono che normalmente si trova negli strati alti dell'atmosfera. Il fenomeno è particolarmente evidente sopra le regioni polari. Nonostante i gas CFC siano stati messi al bando, lo strato continua ad assottigliarsi.

Buco dell'ozono



La riduzione dello strato di ozono nell'alta atmosfera causa un aumento della radiazione ultravioletta che arriva sulla superficie del pianeta. Questo aumento può causare nell'uomo più tumori alla pelle e cataratte, danni alle piante, e riduzione del plankton negli oceani.

Riscaldamento globale



Peru, ghiacciaio Barnett

Se la temperatura estiva dovesse salire di 3 gradi, rispetto alla media degli ultimi 50 anni, l'80% dei ghiacciai alpini scomparirebbe. Se invece dovesse salire di 5 gradi, i ghiacciai sparirebbero del tutto.

Geophysical Research Letters, 2006.

Riscaldamento globale



Negli ultimi cento anni la temperatura media terrestre è aumentata di 0,3-0,6°C.

IPCC (International Panel of Climate Change), 2007

Riscaldamento globale



Pieter Bruegel (1525 - 1569)

Il clima terrestre risente di moltissimi fattori ed è il frutto della loro complessa interazione. Anche se negli ultimi cento anni la terra si è costantemente riscaldata, secondo molti ricercatori l'instabilità del clima legata a questo fenomeno potrebbe provocare una nuova glaciazione.

Perdita della biodiversità



Con il costante declino delle popolazioni di molte specie animali, dagli anfibi, alle tigri, ai pesci, il pianeta potrebbe essere nel mezzo di una vera e propria estinzione di massa.

*Anthony D. Barnosky, Prof di biologia alla UC Berkley,
in un articolo pubblicato su Nature, 2011.*

Perdita della biodiversità



Più del 90% delle foreste pluviali delle coste dell’Africa occidentale sono scomparse dal 1900. Le due aree con le foreste pluviali più grandi del mondo, Brasile e Indonesia, stanno riducendosi velocemente a causa di incendi e della conversione del suolo a uso agricolo.

Istituto delle Risorse Mondiali, 2005.

Cambiamenti climatici



Le foreste rilasciano un grosso volume di acqua. La riduzione della copertura forestale può portare a un'alterazione dei cicli idrologici con l'effetto di incrementare la frequenza dei fenomeni estremi quali siccità e allagamenti.

WWF, rapporto 2010

Siccità



La siccità che ha colpito tutta l'Africa negli ultimi 20 anni è anche dovuta alla distruzione delle foreste pluviali in paesi come Nigeria, Ghana e Costa d'Avorio.

Istituto delle Risorse Mondiali, 2005

Desertificazione



L'uomo, sfruttando in maniera eccessiva il suolo, lo impoverisce e ne causa la degradazione e la successiva desertificazione.

Riscaldamento globale



La desertificazione e la deforestazione di aree circoscritte comportano dei drastici cambiamenti che hanno effetti sul clima planetario, rafforzando il riscaldamento globale.

Riscaldamento globale



Le emissioni di CO₂ dovute ad attività umane sono state nel 2010 le più alte mai registrate. Il 40% del totale delle emissioni proviene dai paesi più sviluppati, ma se si considera solo l'incremento tra 2009 e 2010 il 75% proviene dai paesi in via di sviluppo.

IAE (International Energy Agency) rapporto 2011

Effetto serra



La concentrazione di anidride carbonica (CO_2) nell'aria era, nel periodo preindustriale, di 280 ppm (parti per milione). Oggi è di 387, mentre il limite accettabile dal pianeta, secondo gli esperti, è di 350 ppm. La CO_2 è il principale responsabile dell'effetto serra, e quindi del riscaldamento del pianeta.

Gianfranco Bologna, Direttore scientifico WWF, 2010.

Energie rinnovabili



Se nel 2050 le energie rinnovabili coprissero l'80% del fabbisogno mondiale, il riscaldamento globale non supererebbe la soglia dei 2 gradi in più rispetto all'epoca preindustriale. In questo modo si potrebbe tentare di tenere questo fenomeno sotto controllo.

IPCC (International Panel of Climate Change), 2007.

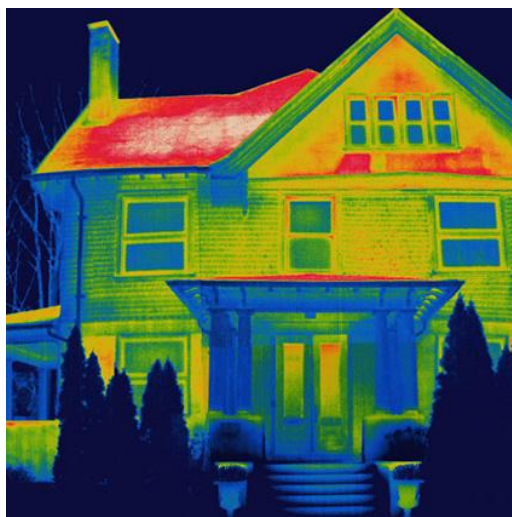
Fabbisogno energetico



L'Italia è il paese del Mediterraneo con il maggior consumo domestico di energia. La maggior parte degli edifici esistenti è stata costruita utilizzando materiali e tecnologia che non tengono in considerazione l'efficienza energetica.

*ADICONSUM (Associazione italiana difesa consumatori),
2011.*

Fabbisogno energetico



Nelle case italiane si consumano in media 155 KWh/m² all'anno per il riscaldamento, mentre un edificio costruito secondo criteri di efficienza energetica può arrivare a meno di 25 KWh/m²l'anno.

*ADICONSUM (Associazione italiana difesa consumatori,
2011.*

Eutrofizzazione



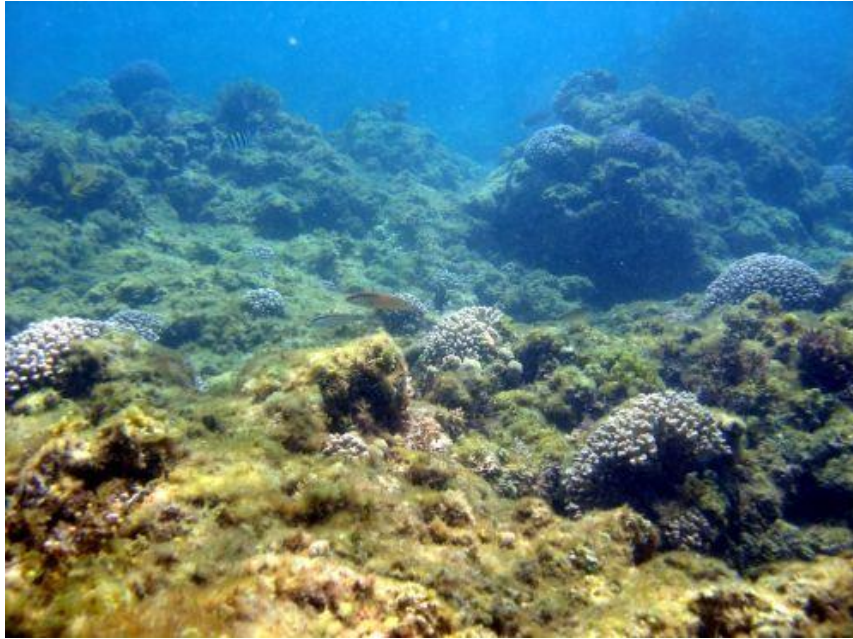
L'eccessivo apporto di fosforo nelle acque dolci o salate causa il fenomeno dell'eutrofizzazione: la sovrabbondanza di sostanze nutritive determina una proliferazione di alghe (mucillagine) che causa un esplosione di batteri. Questi consumano tutto l'ossigeno nell'acqua provocando la morte degli altri esseri viventi.

Eutrofizzazione



I composti chimici a base di fosforo presenti nel suolo vengono trasportati dalle acque verso il mare. A causa dell'uso eccessivo di fertilizzanti la quantità di fosforo che si accumula in mare altera gli equilibri che permettono la sopravvivenza di piante e animali marini.

Acidificazione delle acque



A causa dell'alta immissione di anidride carbonica (CO_2) nell'atmosfera ad opera dell'uomo, anche nell'acqua marina c'è molta più CO_2 del normale. Questo causa un aumento di acidità dell'acqua che determina danni gravissimi alla fauna marina.

Greenpeace, 2010.

Acidificazione delle acque



L'aumento dell'acidità dell'acqua marina determina danni gravissimi come lo scioglimento delle conchiglie dei molluschi e il rallentamento della crescita delle barriere coralline.

Greenpeace, 2010.

Uso delle acque dolci



L'uomo preleva ogni anno circa 3600 km³ di acqua e non in tutti i paesi del mondo c'è, già oggi, abbastanza acqua per le persone e per gli animali allevati.

FAO: Food and Agricultural Organization, 2007.

Uso delle acque dolci



L'Italia è il paese con il più elevato livello di consumo d'acqua per usi domestici in Europa. Dei 213 litri di acqua potabile consumate quotidianamente per famiglia, solo 3 litri servono per bere.

Eurostat, rapporto 2004

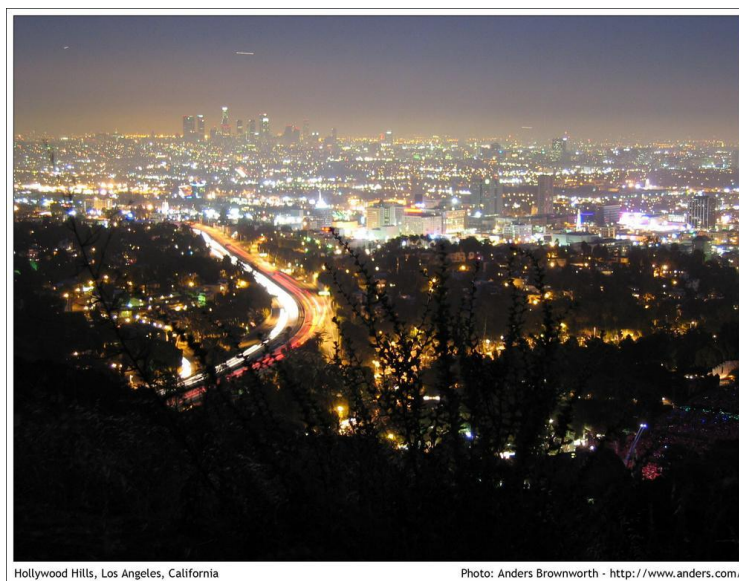
Riscaldamento globale



Il contributo dato dagli allevamenti intensivi di animali a uso alimentare al riscaldamento globale è stato fortemente sottostimato. Potrebbero essere responsabili del 50% delle emissioni di gas serra.

*"Livestock and Climate Change",
World Watch Institute, rapporto 2009*

Uso del suolo



Dal 1750 a oggi l'uso del suolo da parte dell'uomo ha determinato la scomparsa delle foreste dalle zone temperate. Più recentemente si sono aggiunti altri effetti: la dispersione delle città (che si sono ingrandite disordinatamente occupando grandi aree periferiche), la salinizzazione e la degradazione della qualità dei suoli, e la desertificazione.

UN Report on Climate Change, 2007.

Uso del suolo



“Città diffusa” o “dispersione urbana” sono termini che indicano una rapida e disordinata crescita di una città. Il segno caratteristico è la bassa densità abitativa delle zone periferiche, assieme alla riduzione degli spazi verdi e il maggior utilizzo delle macchine nel tragitto casa-lavoro.

Cambiamento climatico



Il clima del nostro pianeta è tutt'altro che semplice. I fattori più diversi lo influenzano, dagli eventi solari alla crescita di creature microscopiche negli oceani, e ci sono complesse interazioni anche tra molti di questi fattori. Nonostante questo ci sono molte evidenze che il pianeta si stia riscaldando per effetto delle attività umane.

IPCC (International Panel of Climate Change), 2007.

Fabbisogno energetico



Il 75% degli europei vive in città.

Le città europee sono responsabili del 69% del consumo europeo di energia

EEA Signals, European Environmental Agency, 2010.

Gas serra



I gas cosiddetti “serra” sono naturalmente presenti nell’atmosfera: vapore acqueo, anidride carbonica, metano e altri composti trattengono la radiazione infrarossa emessa dalla superficie terrestre, rendendo la temperatura della terra ottimale per la vita. Certe attività dell’uomo, tuttavia, stanno aumentando la loro concentrazione nell’atmosfera, causando il riscaldamento progressivo del pianeta (effetto serra).

IPCC (International Panel of Climate Change), 2007.

Foreste



Attraverso il processo della fotosintesi le piante sottraggono l'anidride carbonica dall'aria rilasciando al suo posto l'ossigeno. Le foreste consentono di filtrare e trattenere le acque, ospitano migliaia di specie animali e vegetali, frenano l'erosione del suolo e aumentano l'umidità del clima.

Biodiversità



Si intende per biodiversità il grado di varietà e numerosità delle specie viventi in un dato ecosistema, o dell'intero pianeta. In parte la biodiversità dipende dal clima: le regioni tropicali sono normalmente ricche di biodiversità mentre in quelle polari vivono poche specie.

Povert 



Il prezzo degli alimenti di base, quali il mais, potrebbe aumentare del 180% fino al 2030. La met  di questo aumento dipende dai cambiamenti climatici in atto. Il numero delle persone povere sul pianeta sta tornando a crescere dopo alcuni decenni di stabilit .

Rapporto Oxfam 2011

Bibliografia

Bisanti Matteo (2011). *La scienza tra il locale e il globale al Museo Tridentino di Scienze Naturali* - Tesi del Master in comunicazione della scienza SISSA, Trieste.

Bishop Georgina (2006). *Humans in the Natural World. Front End Evaluation Report* - Study realized for the NHM, London.

Brehaut Jo, Hobson Marie, Pereira Eulalia, Millington Joanna (2009). *Prove it! Summative Evaluation*. - Audience Study realized for the Science Museum, London.

Creative Research (2005) *Darwin Centre Phase 2. Front End Evaluation Report* - Study realized for the National History Museum, London UK.

Diamond Judy (1999). *Practical evaluation Guide. Tools for Museums and Other Informal Educational Settings* - AltaMira Press, Walnut Creek.

Flash Eurobarometer n. 290 (2010). Attitudes of Europeans towards the issue of biodiversity - European Commission, Bruxelles.

Korn Randi (1994). Studying your visitors: where to begin - History news.

Merzagora Matteo, Rodari Paola (2007). *La scienza in mostra. Musei, science centre e comunicazione* - Bruno Mondadori, Milano.

Ministero della Pubblica Istruzione (2007). *Indicazioni per il curricolo scolastico per la scuola dell'infanzia e il primo ciclo di istruzione* - Tecnodid Editrice, Napoli.

www.indire.it/indicazioni/templates/monitoraggio/dir_310707.pdf.

Museo Tridentino di Scienze Naturali (2011). *Relazione attività 2010*, Trento.

Rockström Johan et al (2009). *A safe operating space for humanity* – Nature, 461: 472-475.

http://ec.europa.eu/public_opinion/flash/fl_290_en.pdf

Special Eurobarometer n.295 (2008). *Attitudes of European citizens towards the environment* - European Commission, Bruxelles.

http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_295_en.pdf

Special Eurobarometer n. 300 (2009). *Europeans' attitudes towards climate change* - European Commission, Bruxelles.

http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_300_full_en.pdf

Sykes Kathy et al. (2005). *Practical Guidelines Evaluation* – Research Councils UK and The office of science and technology, Swindon (UK).