



associazione
nordestsudovest



Liceo Classico
Raimondo Franchetti
Venezia - Mestre

Primavera
dell'**E**nergia
Sostenibile
2014

Con la partecipazione di

CITTA' DI
VENEZIA



Fondazione
di Venezia

Promotore dell'iniziativa

Associazione NordEstSudOvest

con l'adesione di

**Liceo Classico "Raimondo Franchetti" di Venezia-Mestre
con la collaborazione in particolare di Roberto Gaudio (Dirigente scolastico),
Luciano Menin, Cristina Toffolo, Antonio Veropalumbo e Olga Volo e di tutti gli
studenti coinvolti**

Partner dell'iniziativa

**Comune di Venezia
con la collaborazione in particolare di Andrea Costantini (Direttore delle Direzione
Ambiente e politiche giovanili)**

**Fondazione di Venezia
con la collaborazione in particolare di Fabio Achilli (Direttore), Guido Guerzoni
(Project Manager M9) e Giorgia Zanon**

**Polymnia Venezia Srl
con la collaborazione in particolare di Plinio Danieli (Amministratore Delegato) e
Silvia Pellizzeri**

Partner tecnici

**Agire Agenzia Veneziana per l'Energia
con la collaborazione in particolare di Alessandra Vivona**

**Ecoprogetto Venezia srl
con la collaborazione in particolare di Andriano Tolomei (Amministratore delegato)**

**Sportello EuropeDirect del Comune di Venezia
con la collaborazione in particolare di Francesca Vianello**

**Università degli Studi di Ca' Foscari
con la collaborazione in particolare di Martina Gonano e Emiliana Ricciardi**

Per il terzo anno consecutivo, l’Associazione NordEstSudOvest ha promosso il Progetto “Primavera dell’Energia Sostenibile” al fine di promuovere la sensibilizzazione e il coinvolgimento degli studenti sulle tematiche dell’efficienza energetica e delle energie rinnovabili, che costituiscono il tema fondamentale per la sostenibilità ambientale del pianeta.

Quest’anno l’iniziativa si svolge in collaborazione con il Liceo Classico “Raimondo Franchetti” di Venezia-Mestre con il quale si sono in modo esemplare sviluppate le diverse iniziative in cui il progetto si articola: dai momenti formativi/informativi in aula alle visite di studio, dagli stage alle attività di comunicazione.

Il progetto esce dall’ambito strettamente scolastico e trova la sua visibilità a livello cittadino in occasione della Settimana

Europea dell’Energia Sostenibile, una manifestazione che si tiene in centinaia di città in Europa, sotto l’egida della Commissione Europea, e che a Venezia è promossa dalla nostra Associazione,

con il patrocinio di molti enti e con la partecipazione di molti soggetti.

Si tratta di un ciclo di eventi di grande rilievo che vede Venezia protagonista assoluta in Italia e seconda in Europa solo a Bruxelles per numero di eventi promossi, che danno alla nostra cittadinanza la possibilità di entrare a diretto contatto con i protagonisti di questa nuova fase che riguarda tanto l’ambiente quanto l’economia.

Ringraziamo per il loro contributo, che abbiamo raccolto in questo fascicolo, il Comune di Venezia e la Fondazione di Venezia, con la controllata Polymnia Venezia Srl,

che sono attivamente impegnati, ognuno per le proprie competenze, a favore della sostenibilità ambientale ed energetica, e gli studenti del Liceo Franchetti che, guidati dai loro insegnanti, hanno partecipato alle diverse fasi del Progetto.

Il Presidente dell’Associazione
Aldo Furlan

Il Coordinatore dell’iniziativa
Pierantonio Belcaro



Energie Sostenibili a Scuola



Liceo Classico
Raimondo Franchetti
Venezia - Mestre

L'Istituto d'Istruzione Superiore Bruno-Franchetti di Mestre, il nuovo liceo cittadino nato dalla fusione degli storici licei mestrini Giordano Bruno e Raimondo Franchetti, con sezione classica, scientifica

e delle scienze applicate, ha accolto positivamente la proposta di adesione al progetto Primavera dell'energia sostenibile 2014 promosso dall'Associazione NordEstSudOvest.

Hanno partecipato all'attività le classi seconde liceo (quarto anno) della sezione classica con la collaborazione attiva degli insegnanti di fisica Luciano Menin, Cristina Toffolo, Antonio Veropalumbo e Olga Volo.

Un'esperienza entusiasmante per gli studenti che hanno potuto realizzare un approfondimento pratico-teorico sui temi dell'efficienza energetica, delle energie rinnovabili e della sostenibilità.

Per gli studenti è stata un'occasione di crescita culturale, di approfondimento delle discipline scientifiche in un'ottica sistemica e interdisciplinare e di maturazione di un percorso di cittadinanza attiva sulla sostenibilità del modello "occidentale" relativamente ai temi dell'energia.

La scuola ha coinvolto gli studenti in questo percorso (efficienza, rinnovabilità e sostenibilità dell'energia) proprio con il fine di alimentare il fertile terreno della conoscenza scientifica, della cittadinanza responsabile e della partecipazione attiva nella società civile per conoscere, comprendere e orientare.

Di particolare interesse, inoltre, è stata la visita guidata al Parco Fenice di Padova e la visita di Ca' Pesaro a Venezia.

Un ringraziamento particolare al dott. Pierantonio Belcaro, che da alcuni anni promuove l'iniziativa nelle scuole superiori cittadine, e al prof. Antonio Veropalumbo, referente del progetto per la sezione classica del nostro istituto.



Il Dirigente scolastico
I.I.S. Bruno-Franchetti Mestre

Prof. Roberto Gaudio

AGIRE – Agenzia Veneziana per l’Energia, associazione partecipata dal Comune di Venezia e Veritas S.p.A., sta promuovendo l’iniziativa di rilancio dello SPORTELLO ENERGIA sul territorio comunale, nell’ottica e nella convinzione di volere offrire un migliore servizio ai cittadini. A questo scopo nell’ambito delle proprie attività ha previsto l’organizzazione di una serie di iniziative di formazione ed informazione rivolte ai cittadini sul corretto uso dell’energia, sulle fonti rinnovabili e sul risparmio energetico.

L’attività principale, nella prima fase del servizio, sarà quella di fornire informazioni al cittadino sulle tematiche dell’energia e del risparmio energetico. In un secondo momento, una volta riorganizzata la struttura di base, si proseguirà allargando la funzione dello Sportello stesso a struttura di riferimento per la formazione e l’educazione ambientale focalizzata sugli aspetti di energia, clima e ambiente.

Nel sito internet dell’Agenzia (www.veneziaenergia.it) è stata predisposta una sezione dedicata allo Sportello Energia che verrà tenuta aggiornata e dalla quale è già possibile scaricare alcune schede informative riguardanti le principali questioni che vengono solitamente sottoposte ai tecnici di Agire.

Al progetto collaboreranno attivamente gli URP (Ufficio Relazioni con il Pubblico) pubblicizzando l’iniziativa e distribuendo materiale informativo messo a disposizione dall’Agenzia, e le sei Municipalità programmando momenti informativi per il cittadino.

Dal mese di Giugno, lo Sportello Energia è attivo con i tecnici di Agire presso alcuni sportelli URP (Ufficio Relazioni con il Pubblico) del Comune di Venezia.

Venezia sorge all’interno di un ambiente naturale delicato e, nella sua lunga storia, più volte l’uomo è intervenuto modificando la conformazione di questo ambiente per preservare l’esistenza della città e della laguna. Il cambiamento climatico in atto rappresenta una minaccia globale a causa dell’incremento globale dell’effetto serra, fenomeno che anche Venezia, pur essendo una città di dimensioni relativamente modeste, contribuisce ad alimentare. Considerando che una politica e una strategia complete per il clima prevedono che si operi sia nei confronti della mitigazione (riduzione) dell’incremento dell’effetto, sia con l’adattamento ai cambiamenti climatici, Venezia ha approvato nel 2012 il suo Piano di Azione per l’Energia Sostenibile (PAES) che prevede di ridurre le emissioni di gas serra di quasi il 23% entro il 2020 nel settore civile. Al fine di completare la strategia per il clima, il Comune di Venezia ha avviato la stesura del Piano Clima, che da un lato assorbità il PAES e dall’altro studierà i cambiamenti climatici a Venezia e le possibili soluzioni per adattare la città. Nel mese di gennaio 2014 è stato approvato dalla giunta il documento “Venezia Clima Futuro”, una sorta di manifesto programmatico che definisce contenuti e finalità del redigendo Piano Clima. Il documento, scaricabile alla pagina www.comune.venezia.it/pianoclima introduce il concetto di cambiamento climatico e illustra, in prima battuta, gli effetti potenziali di tale cambiamento per la città di Venezia. In seguito, individua quattro aree tematiche rispetto alle quali sarà delineato uno studio di vulnerabilità e, in seguito, individuate le possibili soluzioni ad alcuni problemi fondamentali che possiamo sintetizzare nell’aumento del livello dei mari, l’incremento delle temperature e del fenomeno delle isole di calore e l’aumento degli eventi estremi. Grazie ai contenuti del Piano Clima, sarà più chiaro per l’amministrazione quali siano i rischi derivanti dai cambiamenti climatici e quali accorgimenti adottare, nella pratica amministrativa quotidiana, per evitare rischi per la popolazione, le infrastrutture e le attività economiche. Il piano, così come il PAES con il Patto dei Sindaci, sarà a breve inquadrato all’interno di una iniziativa europea chiamata Mayors Adapt.



Partono in giugno i lavori di costruzione di M9, il progetto di rigenerazione urbana che la Fondazione di Venezia sta realizzando nel cuore di Mestre e che ha convintamente sposato i principi della sostenibilità architettonica ed energetica. La Fondazione di Venezia infatti non solo ha prescelto uno studio di architettura internazionalmente noto per la sostenibilità dei propri criteri progettuali (e divenuto celebre per la progettazione della sede dell'Agencia Federale per l'Ambiente del governo tedesco a Dessau), ma ha deciso di richiedere per M9 la certificazione LEED, che ha riguardato sia le nuove edificazioni sia il restauro di quelle preesistenti, ottenendo il livello GOLD.

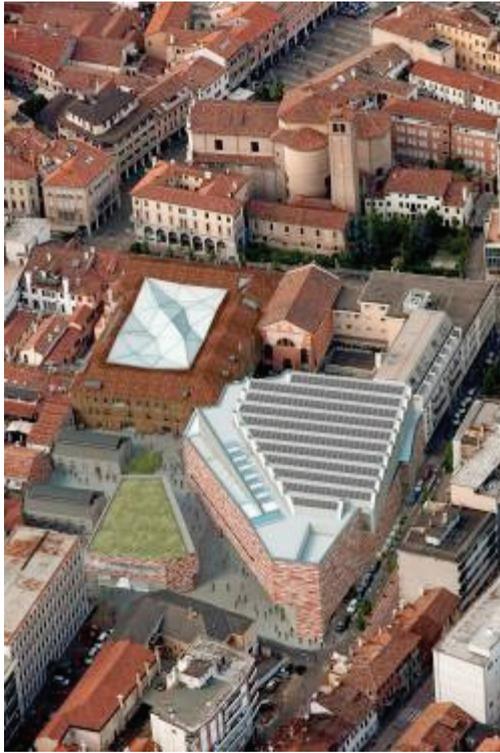


Immagine del polo culturale M9.
© Archimation ®

Il LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) è un sistema di valutazione della sostenibilità edilizia che viene adottato su base volontaria, per valutare le performance ambientali degli edifici durante il loro intero ciclo di vita. Sviluppato dal 1993 da un'associazione no profit americana, USGBC (U.S. Green Building Council, www.usgbc.org), consiste nella formulazione di standard prestazionali la cui presenza e intensità viene valutata per certificare i progetti e le realizzazioni di edifici sia pubblici che privati, al fine di promuovere la durabilità, l'economicità e l'adozione delle migliori pratiche ambientali nei processi di progettazione e costruzione.

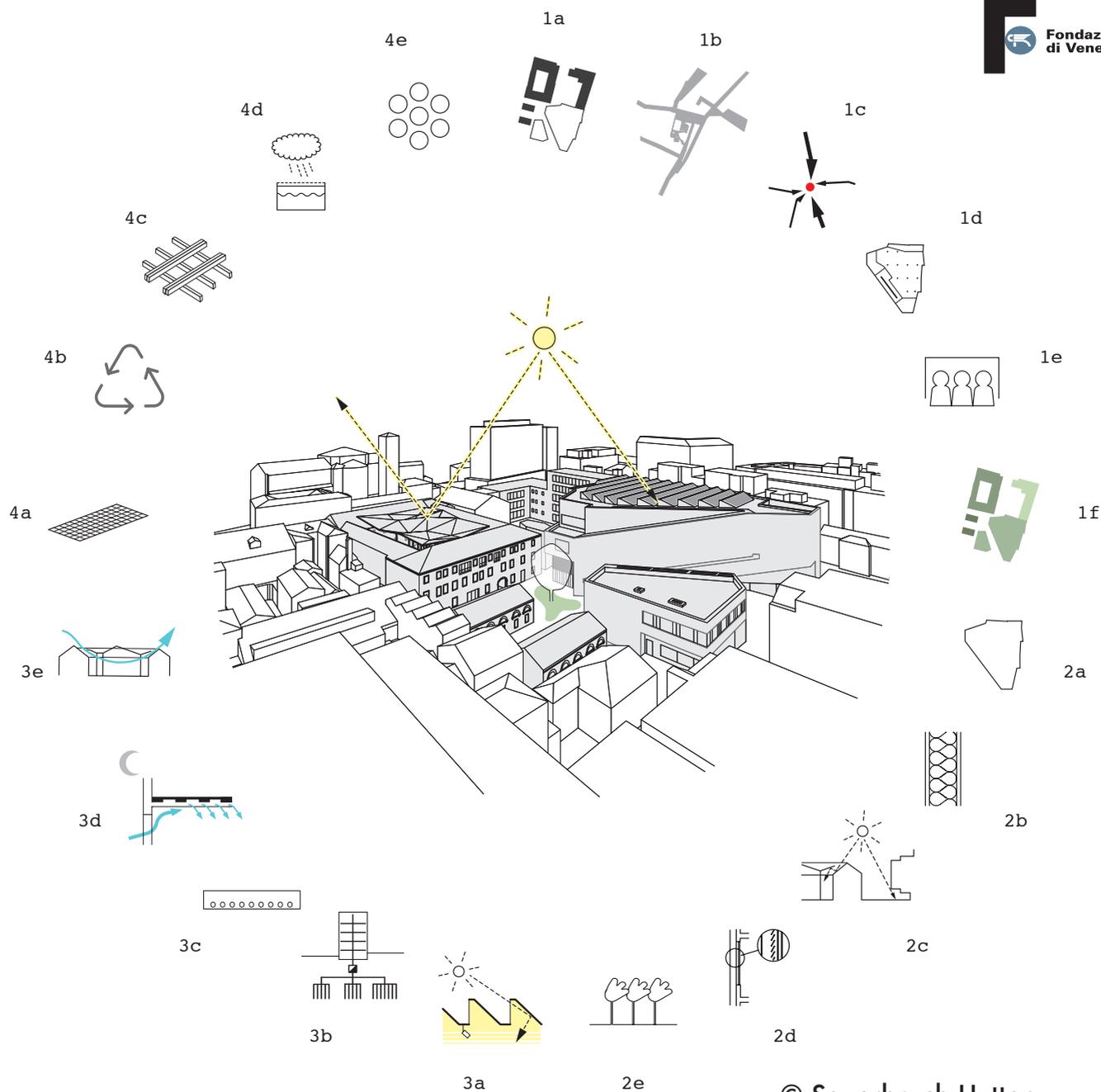
I corpi di fabbrica del nuovo complesso museale di M9 sono così stati concepiti adottando una nutrita serie di misure atte a ridurre il fabbisogno energetico e la produzione di CO₂, prevedendo l'impiego di fonti naturali e rinnovabili, l'utilizzo di materie prime e tecniche costruttive ecocompatibili.

Tra queste misure vanno segnalate la forma compatta dell'edificio principale e la sapiente miscela tra superfici chiuse e vetrate, l'innovativo utilizzo dell'attivazione di massa, la scelta dei materiali delle facciate e le soluzioni progettuali

relative all'involucro, l'ampio ricorso alla geotermia e l'integrazione con la produzione energetica fornita dai pannelli fotovoltaici posti in copertura, il recupero delle acque meteoriche, il sistematico impiego di materiali e processi costruttivi coerenti con i principi LEED.

Queste soluzioni comprovano la comunanza d'intenti della Fondazione e dei progettisti (lo studio berlinese Sauerbruch Hutton) nel privilegiare il risparmio di energia, acqua e materie prime, sia in fase di realizzazione che durante il ciclo di vita degli edifici, l'attenzione espressa nei confronti degli stakeholder e dell'ambiente – declinata nella cura per la salute e la sicurezza dei lavoratori e dei visitatori –, l'impegno nella riduzione delle emissioni inquinanti e del volume di rifiuti da smaltire.

Per tale ragione, per il terzo anno Fondazione di Venezia ha aderito con entusiasmo alla "Primavera dell'Energia Sostenibile", convinta dell'importanza di sensibilizzare la cittadinanza, gli operatori e i progettisti alle tematiche della sostenibilità ambientale e della necessità per l'architettura di percorrere questa strada.



© Sauerbruch Hutton

- 1 Rigenerazione urbana sostenibile
- 1a Conservazione e reimpiego delle strutture e degli edifici storici
- 1b Valorizzazione della rete pedonale urbana
- 1c Creazione di spazi pubblici e piazze attrattive
- 1d Layout flessibili che si prestano a più usi
- 1e Piani terra aperti a vari utilizzi di natura pubblica
- 1f Concept energetici adattati a ogni singola struttura, ai suoi usi e bisogni specifici
- 2 Minimizzazione del carico termico
- 2a Volumi compatti del nuovo costruito
- 2b Elevato isolamento termico
- 2c Spazi pubblici ombreggiati in modo naturale
- 2d Schermatura in facciata per minimizzare la penetrazione termica
- 2e Copertura verde (tetti piani) e riflettente (tetti a falde) per evitare la formazione di "isole termiche"
- 3 Minimizzazione della richiesta di energia primaria per il funzionamento dell'edificio
- 3a Uso ottimizzato della luce naturale nelle aree pubbliche - di servizio e negli spazi espositivi temporanei
- 3b Uso di calore geotermico mediante pompa di calore
- 3c Sistema costruttivo termo-attivo
- 3d Ventilazione naturale nelle aree pubbliche e di servizio
- 3e Ventilazione naturale (per convezione) nel chiostro dell'ex convento
- 4 Ulteriori misure ecologiche
- 4a Generazione di energia elettrica con sistemi fotovoltaici
- 4b Ridotto impiego di materiali ad alto contenuto di energia grigia
- 4c Riciclo di componenti edilizie della struttura storica per l'ex convento
- 4d Recupero delle acque piovane per l'impiego opzionale delle acque grigie

La nostra visita al Parco Fenice

1. STORIA DEL CENTRO

Il Parco Fenice è situato in un'isola tra due zone industriali che un tempo serviva come zona franca. Era di proprietà di privati e tuttavia, non essendo adibita a niente e non controllata, veniva utilizzata come discarica abusiva dagli abitanti della zona. Il centro scout di Padova, individuando nel parco un'ottima possibilità di utilizzo, ha chiesto al consorzio ZIP la possibilità di, dopo averlo ripulito, usufruirne per scopi a loro utili. Nel 2005 nasce la fondazione Fenice e dal 2006 invece si dà via al progetto di energie rinnovabili.

Il nome Fenice deriva dall'omonimo uccello mitologico che dopo esser morto, rinasce dalle proprie ceneri come il parco da discarica abusiva è diventato un centro per le energie rinnovabili.

La presenza di arnie permette di controllare il livello di inquinamento dell'aria e del suolo analizzando la presenza di sostanze chimiche nei tessuti, nel miele e nella struttura interna dell'alveare.



Scopi:

Riconoscere la funzione divulgativa, informativa e didattica nei confronti degli studenti e della popolazione;

illustrare la possibilità di usufruire di energie rinnovabili a livello domestico anche tramite esempi di case costruite in loco;

sensibilizzare i giovani a non contribuire ancora di più all'entropia (dispersione di energia) dell'universo.

2. ENERGIE RINNOVABILI

Sulla Terra esistono moltissime risorse capaci di "rinnovarsi" con ritmo relativamente veloce. Da queste risorse si può produrre energia e, dunque, elettricità. Al Parco Fenice se ne possono trovare alcuni esempi.

ELENCO delle energie rinnovabili e CARATTERISTICHE:

ENERGIA SOLARE: viene utilizzata in due aspetti: quello termico, con il quale grazie al calore solare viene scaldata l'acqua; quello fotovoltaico, che con una reazione basata su atomi di silicio, boro e fosforo, produce energia elettrica.

ENERGIA EOLICA: viene utilizzata da turbine che, piazzate all'interno di un moderno esemplare di mulino a vento, producono energia cinetica perché mosse dalle pale a vento.

ENERGIA IDROELETTRICA: con lo stesso procedimento la forza della corrente d'acqua agisce sulle pale di un mulino che producono energia cinetica.

ENERGIA GEOTERMICA: il calore liberato dal suolo (vulcanico) scalda l'acqua che fa girare una turbina producendo energia elettrica.

ENERGIA DELLE BIOMASSE: tramite la combustione di legnami predisposti unicamente a questo utilizzo viene prodotta energia termica ed elettrica.

ENERGIA MAREOMOTRICE: è dovuta dal ritmico innalzamento e abbassamento del livello del mare provocato dall'azione gravitazionale della luna e del sole.

3. SISTEMA FOTOVOLTAICO

Il pannello fotovoltaico è un dispositivo, composto da celle fotovoltaiche, in grado di convertire l'energia solare in energia elettrica mediante effetto fotovoltaico. L'efficienza ha ovviamente effetti sulle dimensioni fisiche dell'impianto fotovoltaico: tanto maggiore è l'efficienza tanto minore è la superficie necessaria di pannello fotovoltaico per raggiungere un determinato livello di potenza elettrica. A causa del naturale affaticamento dei materiali, le prestazioni di un pannello fotovoltaico comune diminuiscono di circa un punto percentuale su base annua. Per garantire la qualità dei materiali impiegati, la normativa obbliga una garanzia di minimo due anni sui difetti di fabbricazione e anche sul calo di rendimento del silicio nel tempo, dove arriva ad almeno 20 anni.



Introduzione

Sappiamo che il Sole è in grado di fornire 7000 volte il fabbisogno di energia mondiale; difatti per soddisfare la necessità collettiva di energia basterebbe ricoprire con pannelli fotovoltaici meno del 3% della superficie del deserto del Sahara. Il sistema fotovoltaico è sicuramente una forma di energia rinnovabile ottima sia per l'utilizzo privato che per quello pubblico.

Il fotovoltaico trasforma l'energia meccanica trasmessa dai raggi solari in energia elettrica. Tutte le energie rinnovabili utilizzano il sistema della Dinamo, mentre i pannelli fotovoltaici funzionano grazie all'impiego del silicio. Questo materiale è utilizzato perché in grado di generare corrente elettrica una volta colpito dalla radiazione solare. È inoltre il più abbondante, reperibile ed economico al contrario dell'oro che è un conduttore, ma costoso, o del rame e dell'argento che hanno il difetto di ossidarsi. Il silicio è invece un semiconduttore e ciò significa che ha bisogno di un contributo per ottenere gli stessi risultati di un materiale conduttore. Per questo motivo si utilizza un silicio "drogato", cioè più eccitabile. I generatori che utilizzano questo processo sono sconosciuti come "celle solari" o "celle fotovoltaiche". Il pannello solare è costituito anche da vetro a basso contenuto di ferro e da E.V.A., un materiale plastico che, una volta sciolto, lo protegge da fenomeni esterni.

MATERIALE che lo compone, "DROGAGGIO" e FUNZIONAMENTO

In fabbrica il silicio viene drogato con Boro e Fosforo. Quest'ultimo nella tavola periodica, facendo parte del quinto gruppo, possiede quattro elettroni e, attraverso il processo di modificazione, gliene viene aggiunto uno; al Boro, invece, ne viene sottratto uno. In questo modo l'elettrone in più del Fosforo va a colmare il vuoto creatosi nel Boro. L'energia luminosa del Sole, costituita da fotoni, viene utilizzata per creare una differenza di potenziale all'interno di un wafer di materiale semiconduttore. Al contatto con la luce i fotoni colpiscono i Bori e l'elettrone in più si stacca e torna dal Fosforo; dopo questo passaggio l'elettrone, però, non può più tornare a colmare il vuoto del Boro. Per questo motivo l'elettrone crea un passaggio alternativo, attraverso il circuito elettrico di casa, per tornare indietro e durante il percorso ci sono più postazioni che prelevano parte della sua energia. Quest'ultima verrà utilizzata per far funzionare gli impianti elettrici.

PROBLEMI e CONTROINDICAZIONI: possono esserci dei malfunzionamenti o difficoltà in differenti situazioni: in mancanza di Sole;

quando il livello di calore è alto [infatti per ogni grado al di sopra del 25° il pannello perde lo 0,50% della sua produttività];

produce corrente **CONTINUA**, mentre noi utilizziamo corrente alternata, perciò viene trasformata da un inverter e durante questo processo parte dell'energia viene dispersa;

inoltre l'alto costo che richiede l'installazione del fotovoltaico ne limita la penetrazione nel mercato; anche se, per far fronte a questo problema, sono state varate alcune agevolazioni che hanno contribuito alla diffusione della tecnologia in piccole e medie realtà.

TIPOLOGIA di pannello fotovoltaico: la struttura standard di un pannello solare è di 60 celle.

Può essere costituito da diversi tipi di silicio:

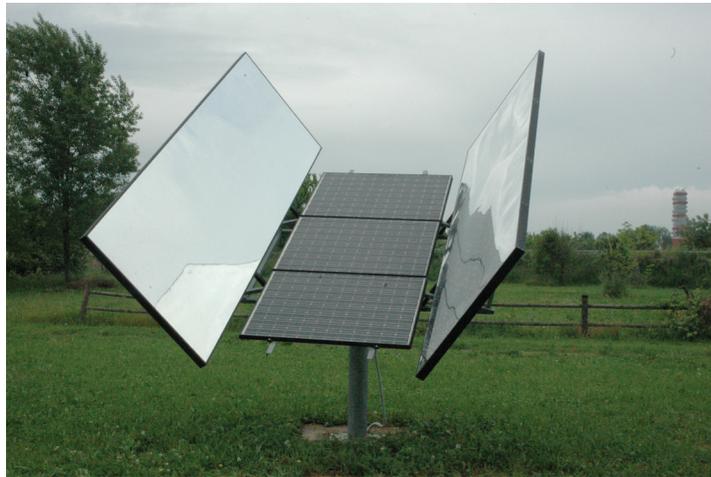
1. A poli cristallini, che significa che sono orientati tutti in maniere differenti, sistema che in Pianura Padana è più conveniente, perché caratterizzata da un clima spesso nuvoloso o con giornate dal tempo variabile;
2. Monocristallino, caso in cui i cristalli sono orientati tutti nella stessa direzione e producono più energia quando i raggi solari sono loro perpendicolari;
3. Flessibile, detto anche "amorfo", poiché non possiede una struttura rigida cristallina, ed è quello che produce energia in minore quantità.
4. Il fotovoltaico a film sottile, una tipologia di pannello di nuova generazione che condivide alcuni elementi base, ma migliora in quanto a costi e rendimenti. Non si serve più di silicio mono e poli cristallino, ma è realizzato depositando su un supporto, metallico, vitreo o plastico, alcuni strati di spessore dell'ordine del millesimo di millimetro di materiale semiconduttore come il telluro di cadmio o il silicio amorfo. Essa offre un vantaggio a livello produttivo: il costo è abbassato e la produzione automatizzata. Inoltre si utilizzano minori quantità di materiale semiconduttore e con scarti minimi rispetto al taglio dei wafer del silicio. È dunque una tecnologia del tutto diversa dalle celle di silicio drogato. Nel 2011 ha coperto il 15% dell'installazione a livello mondiale. Il suo impiego è in grandi centrali fotovoltaiche con impiantistica a terra, che richiedono ampie aree, e integrazione architettonica in edifici e fabbriche.



Impieghi: i pannelli fotovoltaici possono essere connessi direttamente alla rete a cui forniscono l'energia prodotta o possono funzionare da supporto alla rete elettrica.

4. EFFETTO SERRA

E' il fenomeno di riscaldamento globale e del surriscaldamento climatico (detto global warming) provocato dalla presenza di alcuni gas presenti nell'atmosfera (detti gas serra) che ostacolano la fuoriuscita del calore proveniente dalla superficie terrestre causando il riscaldamento del pianeta.



L'effetto serra ha due origini:

- Effetto serra naturale: è un sistema che consente la regolazione della temperatura media del pianeta intorno ai 15° C. L'effetto serra è un sistema naturale di regolazione dell'equilibrio termico del pianeta. La presenza dei gas serra nell'atmosfera terrestre consente di filtrare, assorbire e riflettere le radiazioni solari e permette le condizioni minime per consentire la vita.

- Effetto serra antropico: è causato dalle attività umane (industria, agricoltura, allevamento, ecc.) che ri-

lasciano nell'atmosfera dei gas serra (es. anidride carbonica, metano e clorofluorocarburi). Le emissioni dei gas serra antropici contribuiscono a rendere più forte l'effetto serra naturale, aumentando ulteriormente la temperatura media del pianeta.

L'effetto serra antropico è uno dei principali problemi ambientali della società contemporanea. A partire dagli anni Novanta l'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), un comitato scientifico internazionale dell'Onu, studia le cause e le conseguenze dell'effetto serra di origine antropico. Nel 1997 gli studi dell'IPCC hanno portato alla nascita di un accordo internazionale, conosciuto come Protocollo di Kyoto, in cui i paesi aderenti si impegnano ad una progressiva riduzione delle emissioni di gas serra al fine di rallentare il riscaldamento globale del pianeta. Sulle conseguenze dell'effetto serra esiste una vasta letteratura. Secondo l'IPCC la temperatura media del pianeta è aumentata di circa un grado nell'ultimo secolo. Il riscaldamento del pianeta è una delle principali cause dello scioglimento dei ghiacci polari, della desertificazione, del cambiamento delle zone climatiche e dell'intensificarsi dei fenomeni meteorologici.

Come funziona l'effetto serra

I raggi solari provenienti dal sole irradiano l'atmosfera terrestre con un'energia pari a 342 watt per metro quadrato. L'atmosfera terrestre assorbe (25%) e riflette (25%) la metà dell'energia. Un ulteriore 5% dell'energia solare viene riflessa dalla superficie terrestre. Soltanto il 45% dell'energia solare è assorbita dalla Terra. La superficie terrestre e il mare trasformano l'energia solare in calore (radiazione infrarossa) riemettendola verso l'alto. La presenza dei gas serra nell'atmosfera terrestre consente di assorbire e riflettere nuovamente verso il basso l'88% delle radiazioni infrarosse provenienti dal suolo. Come un "tetto" in una serra permette di mantenere più elevata la temperatura terrestre. Se il calore terrestre non fosse intercettato dai gas serra in atmosfera si disperderebbe nello spazio e la temperatura del globo sarebbe notevolmente inferiore rispetto a quella che oggi conosciamo.

IL PIANO 20-20-20

Che cos'è il "Piano 20 20 20"?

Si tratta dell'insieme delle misure predisposte dalla UE per il periodo successivo al termine del Protocollo di Kyoto, il trattato per il contrasto al cambiamento climatico che trovava la sua naturale scadenza al termine del 2012: il "pacchetto", contenuto nella Direttiva 2009/29/CE, è entrato in vigore nel giugno 2009 e sarà valido dal gennaio 2013 fino al 2020.

Quali sono le misure contenute nel "Piano 20-20-20"?

Di seguito riportiamo schematicamente le misure contenute nel pacchetto clima-energia:

1) Revisione del Sistema EU-ETS (European Union Emission Trading Scheme), cioè il sistema che prevede lo scambio delle quote delle emissioni di gas serra, con un'estensione dello scambio di quote di emissione in modo tale da ridurre le emissioni stesse. Nel 2013 è stato introdotto un sistema comunitario di aste (auctioning) per l'acquisizione delle quote di emissione.

2) Promozione del sistema Effort Sharing Extra EU-ETS, cioè la ripartizione degli sforzi per ridurre le emissioni: è un sistema pensato per i settori che non rientrano nel sistema di scambio delle quote (come edilizia, agricoltura, trasporti, eccetto quello aereo) per cui ai singoli stati membri viene assegnato un obiettivo di riduzione di emissioni (per l'Italia il 13%).

3) Promozione del meccanismo di cattura e stoccaggio geologico del carbonio; è questa una delle possibili modalità della riduzione della CO₂ in atmosfera è il suo stoccaggio in serbatoi geologici. Tale modalità rientra nel mix di strategie disponibili tramite l'istituzione di uno specifico quadro giuridico.

4) Energia da fonti rinnovabili: l'obiettivo è quello che, tramite queste fonti, si produca il 20 % di energia nella copertura dei consumi finali (usi elettrici, termici e per il trasporto). Per raggiungere questa quota, sono definiti obiettivi nazionali vincolanti (17% per l'Italia): nel settore trasporti in particolare almeno il 10% dell'energia utilizzata dovrà provenire da fonti rinnovabili.

5) Nuovi limiti di emissione di CO₂ per le auto: già dal 2011 il limite di emissioni per le auto nuove viene stabilito in 130 g CO₂/km, mentre entro il 2020 il livello medio delle emissioni per il nuovo parco macchine dovrà essere di 95 gr. CO₂/km.

6) Miglioramento dei combustibili: verranno introdotte nuove restrizioni (legate a salute e ambiente) sui gas serra prodotti dai combustibili. Durante l'intero ciclo di vita della loro produzione i gas serra dovranno essere ridotti del 6%.

5. EFFICIENZA ENERGETICA NEGLI EDIFICI

Nei nostri edifici avvengono numerose perdite energetiche:

- Nei muri
- A causa degli elettrodomestici
- Sul tetto
- Nel pavimento

Ciò avviene perché la maggior parte degli edifici italiani è stata costruita tra gli anni '50 e '80 del 1900.

Nel 2005 è stato introdotto un nuovo metodo di calcolo chiamato "casaclima" o "klimahaus" che permette di controllare l'ammontare delle perdite e quindi valutare come gestire al meglio i consumi.

La casa passiva è un'abitazione che assicura il benessere termico senza o con una minima fonte energetica di riscaldamento interna all'edificio, ovvero senza alcun impianto di riscaldamento "convenzionale", ossia caldaia e termosifoni, o sistemi analoghi.

La casa è detta passiva perché la somma degli apporti passivi di calore dell'irraggiamento solare trasmessi dalle finestre e il calore generato internamente all'edificio da elettrodomestici e dagli occupanti stessi, sono quasi sufficienti a compensare le perdite dell'involucro durante la stagione fredda.

Edifici passivi possono essere realizzati in ogni materiale di costruzione: legno strutturale, mattone, cemento armato.

L'energia necessaria a pareggiare il bilancio termico dell'edificio è tipicamente fornita con sistemi non convenzionali (es. pannelli solari o pompa di calore per riscaldare l'aria dell'impianto di ventilazione controllata a recupero energetico).

Queste prestazioni si ottengono con una progettazione molto attenta, specie nei riguardi del sole, con l'adozione di isolamento termico ad altissime prestazioni su murature perimetrali, tetto e superfici vetrate e mediante l'adozione di sistemi di ventilazione controllata a recupero energetico.

Cappotto: il rivestimento a cappotto, o isolamento a cappotto, può essere realizzato sia sulla faccia esterna della parete che su quella interna; quest'ultimo sistema è meno utilizzato dal momento che non sempre risulta efficace contro i fenomeni di condensa, tuttavia presenta molti vantaggi rispetto al cappotto esterno: un costo minore, una posa meno laboriosa e soprattutto la possibilità di applicarlo ad una singola unità abitativa.

Per la sua semplicità esecutiva, la coibentazione tramite cappotto è utilizzata nella maggior parte delle nuove costruzioni e nella quasi totalità delle ristrutturazioni, in quanto consente l'esecuzione dei lavori senza che si renda necessario il rilascio dell'immobile da parte degli occupanti.

La tecnica consiste nell'applicare alle pareti dei pannelli isolanti con appositi sistemi di fissaggio che, successivamente, vengono ricoperti da malte adesive precolorate. I pannelli possono essere dotati di una rete portantonaco per la finitura a malta tradizionale.

È un sistema estremamente efficace, ma presenta anche un punto debole: se viene realizzato con materiali caratterizzati da grande potere isolante ma scarsa inerzia termica risulta inefficiente nel contrastare la radiazione solare estiva e quindi l'aumento della temperatura interna dell'edificio. Per questo motivo è preferibile applicarlo su murature adeguatamente pesanti e adottare un colore chiaro, in particolare per le pareti esposte a sud.

Riscaldamento a pavimento: il sistema di riscaldamento a pannelli radianti, detto anche "riscaldamento a pavimento" è un sistema impiantistico sempre più usato per riscaldare gli ambienti costruiti. E' una tecnologia che permette ottimi risultati dal punto di vista energetico, potendo funzionare con temperature relativamente basse ed insieme ai pannelli solari. Funziona principalmente con uno scambio termico per irraggiamento e non per convezione. La necessità di applicare tecniche di risparmio energetico nel settore delle costruzioni sta comportando uno sviluppo di questa tecnica insieme ad altre simili come il riscaldamento a battiscopa ed a parete.

Vantaggi e svantaggi: Il pavimento radiante ha come vantaggio maggiore quello della minima dispersione termica e di un riscaldamento costante su tutta la superficie dell'ambiente riscaldato, mentre lo svantaggio principale è il maggiore costo di costruzione della pavimentazione.

Lana di roccia: è un silicato amorfo ricavato dalla roccia un materiale molto versatile, utilizzato soprattutto nell'edilizia. Non solo, è utilizzato in larga parte per le isolazioni navali. I cubi di lana di roccia sono molto usati nell'idroponica.



Qualità: questo materiale ha la capacità d'essere:

- Isolante termico
- Isolante acustico
- Ignifugo
- Altamente drenante

Queste proprietà sono dovute alla sua struttura macroscopica lanuginosa che attenua i rumori, ed inglobando grandi quantità d'aria isola dal calore, inoltre riesce a resistere a temperature molto alte, grazie alla sua elevata resistenza al calore. La lana di roccia, inoltre, ha un costo molto basso che di fatto la rende preferibile ad altri tipi

d'isolante, come il sughero che risulta molto costoso. Un altro materiale paragonabile alla lana di roccia è la lana di vetro.

6. ALTRE FORME DI RISPARMIO

Altre forme di risparmio utili per aumentare l'efficienza energetica delle nostre case sono:

Utilizzo dell'acqua piovana: che significa avere a disposizione una risorsa preziosa, che permette di evitare sprechi idrici legati all'utilizzo di acqua potabile anche quando non sarebbe necessario. Pensiamo ad esempio all'irrigazione di orti e giardini

Vantaggi:

1) L'acqua piovana raccolta e filtrata può essere utilizzata per la pulizia della casa e per il bucato. La sua efficacia pulente è maggiore e permette di risparmiare sia sull'acqua potabile che sull'impiego e acquisto di detersivi e anticalcare per la lavatrice.

2) L'impiego dell'acqua piovana è adatto per lo sciacquone del WC senza temere accumuli di calcare. L'acqua piovana non ne contiene.

3) Innaffiare orto e giardino senza sprechi idrici e risparmiando sull'acqua potabile.

4) L'impiego dell'acqua piovana è indicato per la pulizia dei pavimenti e per il lavaggio dei piatti a mano, oltre che dell'automobile.

Domotica: è la scienza interdisciplinare che si occupa dello studio delle tecnologie atte a migliorare la qualità della vita nella casa. Con "casa intelligente" si indica un ambiente domestico dove apparecchiature e sistemi sono in grado di svolgere funzioni parzialmente autonome o programmate dall'uomo. Ad esempio un impianto elettrico



intelligente può autoregolare l'accensione degli elettrodomestici per non superare la soglia che farebbe scattare il contatore. Un impianto intelligente permette il coordinamento autonomo degli elettrodomestici, isolamento e protezione automatica in caso di temporale, rilevamento di fughe di gas, incendi, allagamenti, monitoraggio degli ambienti con le telecamere, chiusura o apertura automatica delle tende, ecc..

Luce led: è un dispositivo che sfrutta le proprietà ottiche di alcuni materiali semiconduttori per produrre fotoni. I LED sono particolarmente interessanti per le loro caratteristiche di elevata efficienza luminosa in continuo aumento e di affidabilità. La forza commerciale di questi dispositivi si basa sulla loro potenzialità di ottenere elevata luminosità (quattro volte maggiore di quella delle lampade a filamento di tungsteno), basso prezzo, elevata efficienza ed affidabilità (la durata di un LED è di uno-due ordini di grandezza superiore a quella delle classiche sorgenti luminose, specie in condizioni di stress meccanici); lavorano a bassa tensione, la loro tecnologia di costruzione è compatibile con quella dei circuiti integrati al silicio. Queste lampade lavorano in sicurezza grazie alla bassa tensione e hanno un'accensione al freddo fino a -40° , ma il loro costo è più elevato rispetto alle altre lampadine in commercio e non permettono di ottenere un'illuminazione diffusa.

Geotermia: la geotermia consente di trarre dalle forze naturali una grande quantità di energia rinnovabile e pulita, e non comporta alcun danno all'ambiente. Inoltre è possibile riciclare gli scarti, favorendo così il risparmio. Per quanto riguarda la generazione di energia termica la geotermia presenta numerosi vantaggi: economia, ambiente, sicurezza, disponibilità e architettura.

Pompa di calore: La pompa di calore è una macchina in grado di trasferire energia termica da una sorgente a temperatura più bassa ad una sorgente a temperatura più alta, utilizzando differenti forme di energia, generalmente elettrica. La pompa di calore è solitamente più efficiente nel riscaldamento che nel raffreddamento, dato che la macchina dissipa sempre una parte di energia in calore, calore che può essere usato per il riscaldamento. Il costo di installazione può essere fino a 2 volte maggiore di quello di una caldaia tradizionale e dovrebbe essere recuperato, grazie ai risparmi energetici, in un tempo attorno ai 5 anni per essere economicamente attraente. Si tenga presente che le pompe geotermiche permettono mediamente un risparmio del 40% di energia rispetto a quelle ad aria ed hanno un'aspettativa di vita di circa 20/25 anni.

A cura della Classe 1C del Liceo Classico Raimondo Franchetti



Le energie rinnovabili ... in pillole

Il Parco Fenice a Padova è un'area dove vengono spiegate e fornite dimostrazioni sulle nuove tecnologie nell'ambito delle energie rinnovabili.

È stato costruito sull'isolotto di Terranegra, che si trova tra la zona industriale e il centro della città di Padova: questa zona un tempo era adibita a discarica, prima dell'intervento degli Scout di Padova del CNGEI, che hanno provveduto a riqualificare l'area.

Poiché le fonti tradizionali, come il carbone, il petrolio e il gas naturale, si stanno inevitabilmente esaurendo, l'uomo ora sfrutta le energie inesauribili che provengono dalla natura come l'irraggiamento solare, il vento, le biomasse e le maree.

Le energie rinnovabili di cui abbiamo fatto esperienza sono l'energia solare, l'energia del vento e il loro utilizzo attraverso gli impianti fotovoltaici e le pale eoliche.

Abbiamo focalizzato la nostra attenzione sui vari tipi di pannelli solari, in particolare sui pannelli solari fotovoltaici, che ci consentono di catturare l'energia che Apollo ci dona ogni giorno.

Per produrre un pannello fotovoltaico, come ci è stato spiegato, abbiamo bisogno del silicio, secondo elemento per abbondanza sulla Terra (27%), che deve essere sottoposto al drogaggio.

Con il termine drogaggio si intende l'aggiunta al silicio di piccole percentuali di atomi di boro e fosforo (il primo perché ha un elettrone in meno del silicio, il secondo perché ne ha uno in più), allo scopo di modificare le proprietà elettroniche del materiale e fare in modo che venga prodotta energia elettrica.

Il pannello fotovoltaico è composto da: due strati di etil-vinil-acetato (EVA), uno strato di celle fotovoltaiche, uno strato esterno di vetro temperato, per proteggere il pannello dai fattori atmosferici e, infine, sul retro un backsheet, che lo ripara dalle intemperie.

Soltanto nei pannelli fotovoltaici troviamo uno strato di ribbons, fili in lega di argento e stagno, usati per trasportare l'energia elettrica da parte a parte nel modulo.

Per congiungere tutte le celle, sul retro del pannello, è stata posizionata una scatola di connessione con diodi di protezione, chiamata junction box.

È necessario che la corrente continua accumulata dai pannelli sia trasformata tramite un inverter in corrente alternata.

Per essere indipendenti dalla rete pubblica, inoltre, necessitiamo di uno stand alone, condensatore che serve ad usare in ambiente domestico l'energia ricavata dal sole.

Le tipologie costruttive delle celle fotovoltaiche più comuni sono silicio monocristallino e policristallino.

I pannelli costruiti con il silicio monocristallino presentano un rendimento del 17% e sono tendenzialmente costosi, ma sono più efficienti dei pannelli con il silicio policristallino se installati su impianti mobili; quelli costruiti con il silicio policristallino invece sono più economici, ma meno efficienti, a meno che non siano installati su impianti fissi.

L'impegno che l'Europa si è prefissata consiste nel raggiungere entro il 2020 il taglio del 20% delle emissioni del gas serra, il miglioramento del 20% dell'efficienza energetica e la generazione dalle fonti rinnovabili del 20% dell'energia che viene prodotta.

Un altro settore in espansione è quello dell'energia eolica.

Anche se non le abbiamo viste in funzione, sappiamo che le pale eoliche sono formate da un alto sostegno, a cui è fissato un rotore, formato da alcune pale, che trasformano l'energia cinetica del vento in energia elettrica, come una gigantesca dinamo.

L'esperienza che abbiamo vissuto visitando il Green Energy Park Fenice ci è stata utile per comprendere a fondo l'importanza che hanno le fonti rinnovabili nel nostro presente, permettendoci non solo di acquisire concetti teorici, ma anche potendo osservare in prima persona gli ambiti di applicazione delle energie rinnovabili.

A cura di Elena Pantaleoni e Francesca Trevisan della classe II B del Liceo Classico Raimondo Franchetti

Self-made energy

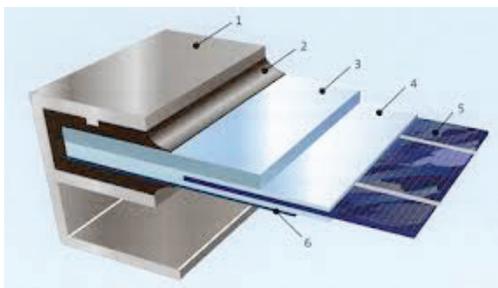
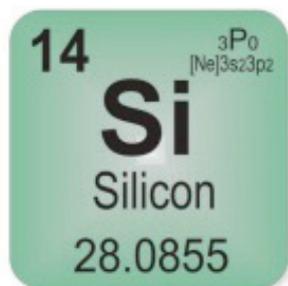
Vai in macchina? Guardi la tv? Accendi la luce? Hai mai pensato a quanta energia consumi per compiere tutte le normali azioni di una giornata?

Difficile rendersene conto quando basta premere un interruttore, tuttavia, tale riflessione vi sorgerà spontanea dopo una visita al Parco Fenice di Padova.

Sulla vostra pelle potrete sperimentare quanto "costa" l'energia che usate ogni giorno, come abbiamo fatto noi! Una stanziale pedalata ecologica ci ha permesso di misurarne in sudore la quantità necessaria a un solo minuto di Tv!

Dunque, se non ci rendiamo conto di quanto valga questa energia che sfruttiamo, forse non abbiamo nemmeno idea del peso che questa ha sull'ambiente, visto è considerato che non vi è nessuna cyclette collegata alla nostra tv e la maggior parte di noi adopera, quindi, il frutto di fonti non rinnovabili. Ma delle soluzioni al problema esistono già, e almeno per una di queste l'Italia può dirsi prima al mondo nella produzione: i pannelli fotovoltaici. Il Parco ci ha permesso di avere un approccio ravvicinato con queste tecnologie in termini teorici, di osservazione reale e persino pratici.

Il classico pannello blu o nero che si vede sui tetti delle case è composto in primo luogo da una sottile lamina di silicio, elemento piuttosto comune in natura.



1) Cornice in alluminio, 2) Sigilante, 3) Vetro, 4) Eva, 5) Cella 6) Tedlar

Tuttavia, la struttura cristallina del materiale utilizzato viene opportunamente trattata per permettere la nascita di un flusso di energia una volta esposto il pannello al sole. Questa operazione si chiama "drogaggio": alcuni atomi di silicio vengono sostituiti con fosforo e boro. In uno strato, nel reticolo di atomi, tra silicio e boro viene a formarsi una "lacuna", poiché il primo ha concluso tutti i suoi legami disponibili, mentre il secondo possiede

de un elettrone ancora libero. Nel secondo strato, il fosforo possiede un elettrone in più che non si lega al silicio. Mettendo a contatto i due strati neutri si genera un flusso poiché l'elettrone del fosforo cercando equilibrio va a colmare il legame mancante del boro. In questo modo, lo strato silicio-fosforo ha perso un elettrone e quello silicio-boro ne ha guadagnato uno, questo causa un ulteriore squilibrio: il primo strato diviene positivo, il secondo negativo. Con l'intervento del fotone, quindi sotto la luce del sole, il legame che ha colmato la lacuna tende a rompersi generando un flusso di elettroni.

In seguito a una divertente spiegazione che ci ha fatto prendere le vesti degli atomi interessati, siamo andati a osservare vari tipi di pannelli.

I pannelli infatti si dividono in mono e poli cristallini:

pannelli policristallini: hanno una colorazione particolare perché gli atomi di silicio sono disposti in direzioni diverse.

pannelli monocristallini: sono più produttivi di quelli policristallini perché tutti gli atomi di silicio sono disposti allo stesso modo.

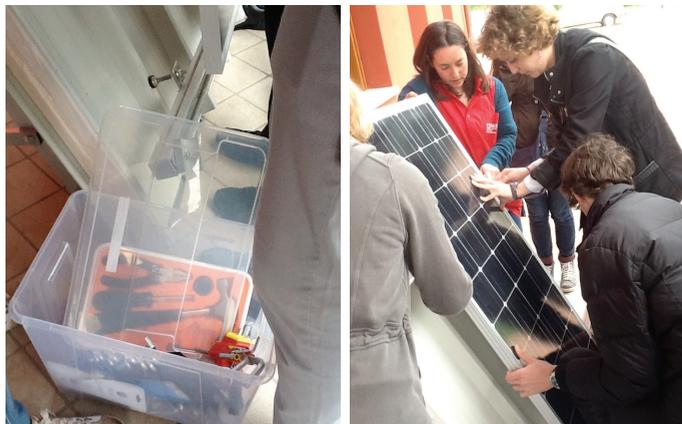
Infine ci siamo messi al lavoro, per constatare se eravamo diventati davvero dei piccoli esperti in materia. Abbiamo assemblato un piccolo pannello di poche celle e lo abbiamo collegato a un apparecchio utilizzatore: una lampadina.

Nonostante il cielo nuvoloso, la missione è riuscita!

Prima di ritornare a casa, ci siamo anche cimentati nell'assemblaggio di circuiti che traevano energia da un piccolo pannello fotovoltaico e mettevano in azione una ventola oppure una lampadina: un'esperienza fantastica, perché oltre a una fonte di energia e ad un utilizzatore abbiamo appreso il funzionamento in parallelo di un galvanometro e in serie di un amperometro.

In sintesi, un pomeriggio al parco Fenice ci ha permesso di mettere in pratica ciò che solitamente studiamo sui libri e in più ha dato il via a un percorso di sensibilizzazione nei confronti delle energie sostenibili e rinnovabili.

A cura di Bianca Beltrame, Anna Bernante e Alessandra Giuliano Classe II C, Liceo Classico "R. Franchetti"



Energia sostenibile per l'arte

Che cosa c'entrano l'arte e la cultura con la scienza e le energie sostenibili? Il museo di Ca' Pesaro è la risposta a questa domanda: l'arte e la cultura hanno bisogno della scienza per sopravvivere.

Infatti, quell'arte che da secoli permette di rappresentare le scoperte scientifiche, ora ha bisogno di aiuto. Non è più stringente la necessità che gli artisti siano testimoni e promotori delle nuove ricerche e tecnologie ma, al contrario, la scienza deve assumersi il compito di valorizzare a pieno il prodotto artistico.

Preservare un'opera d'arte non significa, infatti, chiuderla in un museo dietro a una teca di vetro, ma esporla ai visitatori nel migliore dei modi possibili, affinché ne possano cogliere ogni sfumatura, proteggendola allo stesso tempo dai numerosi aggressori che minano ogni giorno la sua bellezza.

E' strano pensare che anche la luce naturale, colpendo un'opera, possa rovinarla: è utile ricordare che la luce è un'onda elettromagnetica dovuta a variazioni del campo elettromagnetico con trasporto di energia elettrica e magnetica. Sappiamo, dunque, che il colore e l'intensità di questa dipende dalla sua frequenza: la tonalità della luce si può quantificare con la temperatura di colore, termine usato in illuminotecnica, in fotografia e in altre discipline correlate.

La temperatura di colore si definisce come la temperatura che dovrebbe avere un corpo nero affinché la radiazione luminosa emessa da quest'ultimo appaia cromaticamente la più vicina possibile alla radiazione considerata e si misura in kelvin.

Solo per fare un esempio:

circa 1.000 Kelvin

da 10.000 a 20.000 Kelvin

Per questo motivo si è deciso di classificare in quattro categorie le diverse tipologie di opere d'arte in base alla loro sensibilità alla luce, espressa in lux, l'unità di misura per l'illuminamento:

Insensibili: non subiscono danneggiamenti dalla luce. Consistono in pietre, metalli e ceramiche.

Relativamente sensibili: vengono danneggiati poco dalla luce e possono essere esposti per lunghi periodi dell'anno (circa 600.00 lux). Consistono in affreschi, avori, dipinti ad olio e legni non trattati.

Moderatamente sensibili: possono essere esposti ad una potenza massima di 50 lux e l'esposizione totale non deve superare i 150.000 lux annui. Possono essere arazzi, stampe e disegni, carta da parati o oggetti botanici.

Estremamente sensibili: vengono costantemente danneggiati dalla luce e per questo motivo devono essere preservati in modo molto accurato: il massimo annuo di esposizione è di 15 lux. Consistono in seta, fotografie e stampe a colori.

E' importante, inoltre, l'indice di resa cromatica (IRC o CRI) della sorgente luminosa, ovvero una misura di quanto naturali appaiano i colori degli oggetti da essa illuminati.

Risulta necessario, dunque, dotarsi di apparecchiature, anche molto sofisticate, che permettano allo stesso tempo di preservare e far risaltare ogni opera all'interno del museo. Il costo complessivo dell'operazione potrebbe parere decisamente importante, tuttavia, la Fondazione Musei Civici di Venezia, istituita alla fine del 2008 con lo scopo di gestire e valorizzare il patrimonio artistico e culturale di undici strutture museali veneziane (Palazzo Ducale, Museo Correr, la Torre dell'Orologio, Ca' Rezzonico - il Museo del Settecento veneziano, il Museo di Palazzo Mocenigo - Centro Studi di Storia del Tessuto e del Costume, la Casa di Carlo Goldoni, Ca' Pesaro, la Galleria Internazionale di Arte Moderna e Museo di Arte Orientale, Palazzo Fortuny, il Museo del Vetro, il Museo del Merletto e il Museo di Storia Naturale), grazie ad un'attenta raccolta di dati, in particolare sulla struttura di Ca' Pesaro, è riuscita a trovare una soluzione sostenibile al problema, riducendo, inoltre, il consumo totale di energia da 56 KW a 7 KW (teniamo presente che una famiglia solitamente ne impiega 3) con un risparmio totale che in soli tre anni copre le spese sostenute per gli interventi fatti.

Siamo di fronte, dunque, ad una prova concreta del fatto che è possibile conciliare arte, cultura, scienza e sostenibilità.

cura di Bianca Beltrame, Anna Bernante e Alessandra Giuliano della classe II C del Liceo Classico Raimondo Franchetti

**Il Progetto "Primavera dell'Energia Sostenibile" 2014
rientra nell'ambito della Settimana Europea dell'Energia Sostenibile**



S U S T A I N A B L E E N E R G Y
W E E K 2 1 - 2 9 J U N E 2 0 1 4



che è stata promossa da



**associazione
nordestsudovest**

Con la Partecipazione di



Liceo Classico
Raimondo Franchetti
Venezia - Mestre

CITTA' DI
VENEZIA



**Fondazione
di Venezia**



www.nordestsudovest.org