

CARLO BRIDI e ANDREA ACQUISTI

ENERGIA PULITA

Un **diritto** e un **dovere** per tutti

ENERGIA PULITA





Il saluto della Presidente

Carissimi ragazzi e cari colleghi, è con particolare piacere che vi presento questo terzo significativo sussidio didattico che la nostra associazione ASSFRON ha realizzato con la preziosa collaborazione di Carlo Bridi e quest'anno anche del prof. Andrea Acquisti. A loro un sentito grazie per la loro costante disponibilità e il loro impegno.

Un caloroso grazie va sicuramente all'ass.re Lia Giovanazzi Beltrami che anche quest'anno con grande sensibilità accompagna e sostiene la nostra attività. A lei e anche al presidente del Consorzio dei Comuni Trentini Marino Simoni il nostro ringraziamento.

Il tema di quest'anno, nella scia della tradizione che ci collega alle iniziative che l'ONU mette in agenda, è quello dell'energia pulita e rinnovabile per tutti. Un tema di grande attualità a ogni latitudine che ci impone di interrogarci anche sul nostro modello di sviluppo, ma che ci chiede anche un impegno supplementare nei confronti di quel miliardo e 400 milioni di persone che non hanno accesso a fonti di energia meno impattanti di quelle tradizionali.

L'attuale modello di sviluppo fondato sull'energia fossile ha dimostrato di non essere più sostenibile nel tempo e nell'ambiente. Per garantire ai nostri figli un futuro in ambiente sano, dobbiamo sforzarci a fondo per trasformare le modalità di produzione dell'energia, diffondendo la consapevolezza di come sia importante investire in tecnologie nuove per favorire lo sviluppo dell'utilizzo delle energie rinnovabili.

Ecco allora la nostra proposta con la quale chiediamo la collaborazione degli insegnanti e degli studenti con il duplice obiettivo: da una parte informare e sensibilizzare i nostri ragazzi e dall'altra portare un aiuto a chi ora è meno fortunato di noi.

In questo periodo di crisi dobbiamo evitare di chiuderci nel nostro egoismo e nella tutela del nostro interesse personale, sfruttando questo momento di difficoltà come forte stimolo a migliorare noi stessi e a modificare i nostri stili di vita sbagliati.

Nella realizzazione del nostro progetto sfrutteremo l'importante aiuto del vescovo monsignor Filippi che dall'Uganda può garantirci il sicuro utilizzo dei fondi raccolti.

La nostra presenza nelle scuole sarà come sempre qualificata e gratuita. Ci auguriamo che le adesioni al nostro progetto siano numerose, confermando così l'impegno civile della scuola trentina su questi importanti e attualissimi temi.

Un caro saluto

Prof.ssa **Marina Borlotti Nardelli**

ENERGIA PULITA



- **3** miliardi di individui utilizzano legno e fibre vegetali come combustibile: 1,4 miliardi di questi vivono nei paesi impoveriti e non hanno accesso a fonti di energia meno impattanti di quelle tradizionali;
- il 50% dell'energia mondiale è consumata dai paesi ricchi anche se rappresentano solo il 19% della popolazione;
- il 97% delle emissioni di gas è provocato dall'uso di fonti di energia fossile.

Sono questi alcuni dei motivi che hanno portato l'ONU a dichiarare il 2012 **“anno delle energie rinnovabili per tutti, oltre che l'anno della cooperazione”**.

ASSFRON, nel solco della sua tradizione, ha scelto l'approfondimento del tema proposto dalle Nazioni Unite, per il proprio progetto nella scuola, affinché la stessa sappia aprirsi a una visione globale dello sviluppo, che deve tener conto del rispetto dell'ambiente e di uno sviluppo più equo e più solidale. Puntare alle energie rinnovabili per tutti è un nobile obiettivo, come quello di dare cibo e acqua a tutti gli abitanti del pianeta, ma la cosa sarà possibile solo con il coinvolgimento di tutti, iniziando dalle nuove generazioni.

Affrontando questo tema entra con prepotenza la realtà dei paesi impoveriti, Africa in testa, che **hanno proprio nella mancanza di energie uno dei limiti maggiori allo sviluppo** assieme a quello dell'insicurezza e della mancanza dei servizi fondamentali alla persona. Sono spesso paesi ricchi di fonti di energie alternative come sole e vento che non sono però in grado di sfruttare per la mancanza di finanziamenti e tecnologie necessarie.

Ma quali sono queste energie?

Innanzitutto il sole che con il suo calore scalda il pianeta Terra attraverso il cosiddetto effetto serra. Il fenomeno è dovuto alla presenza nell'atmosfera di alcuni gas, come l'anidride carbonica, che intrappolano una parte del calore che viene emesso dalla terra riscaldata dal sole. È questo meccanismo che consente la vita degli esseri viventi.

STORIA UMANA E SOLE

Per quasi tutta la storia umana l'uomo è dipeso dal sole; il sole irradia i campi, fa crescere le piante che danno sostentamento agli animali; noi mangiamo da sempre piante e animali. I nostri avi indossavano vestiti fatti con pelli o fibre vegetali. **Il sole dava luce, calore e vita.**

Poi abbiamo scoperto e utilizzato i giacimenti di carbone, petrolio e gas naturale e, a partire dal 19° secolo, l'uomo ha dato il via alla rivoluzione industriale e le cose sono cambiate.

La natura veniva considerata una risorsa inesauribile. Questo ha portato a usare grandi quantità di energia, soprattutto derivante da fonti fossili come il carbone, il gas naturale e il petrolio.

ENERGIE NON RINNOVABILI COME SI SONO FORMATE?

Il carbone si è formato circa 300 milioni di anni fa e noi oggi lo usiamo per lo più come combustibile. La combustione comporta però l'emissione in atmosfera di **gas** come anidride carbonica, ossidi di azoto, ossidi di zolfo e polveri sottili (le cosiddette PM) **che danneggiano l'ambiente e incidono in modo negativo sulla nostra salute.**

Il gas naturale è anch'esso usato come combustibile anche se è meno inquinante del carbone.

L'impiego del petrolio ai giorni nostri è vastissimo, basti pensare ai carburanti che muovono le nostre macchine e alle plastiche sintetiche.



A queste fonti di energia tradizionali va aggiunta l'energia nucleare che utilizza minerali estratti dal sottosuolo quali l'uranio e il plutonio che però determinano problemi di sicurezza e di inquinamento.

ENERGIE NON RINNOVABILI E IMPATTI

Le forme di energia tradizionali vengono dette **“fonti energetiche non rinnovabili”** in quanto si trovano in natura in quantità limitata e hanno bisogno di tempi estremamente lunghi, intere ere geologiche, per riformarsi.

Oggi, petrolio, carbone e gas naturale soddisfano più dell'80% del fabbisogno energetico mondiale.

Considerando che la domanda globale di energia sta aumentando a un ritmo

di circa il 2% l'anno, si pone il problema di far fronte a una loro eventuale scarsità. Studi autorevoli sostengono che il picco di produzione di energia da fonti fossili si avrà attorno al 2025 per cui, oltre questa data, la produzione e quindi la disponibilità comincerà a calare. Bisogna tener conto anche dell'aumento della popolazione mondiale: si stima che, ai ritmi attuali di crescita, si possa arrivare nel **2050 a 9,5 miliardi di persone**, oggi siamo oltre i 7 miliardi.

Questo comporterà un **aumento dei consumi di energia elettrica nell'ordine del 300%**.

Come abbiamo visto le **fonti di energia tradizionali sono molto inquinanti per l'ambiente e contribuiscono al graduale aumento della temperatura nell'atmosfera** e a determinare i cosiddetti cambiamenti climatici. All'inizio degli anni '50

avevamo una concentrazione di anidride carbonica di 280 parti per milione, oggi ne abbiamo **più di 400 e siamo in costante aumento. Ciò ha comportato un aumento di circa 1°C della temperatura della superficie terrestre**, ma se le cose non cambieranno in fretta secondo il meteorologo Lorenzi la temperatura aumenterà di 4-6 gradi entro il 2100 e allora sarà veramente una vera catastrofe, per gli effetti imprevedibili sui cicli naturali con conseguenze devastanti per le attività umane.

Secondo il rapporto Stern del 2006 un aumento di 2 gradi della temperatura comporterebbe problemi economici notevoli, mentre un innalzamento di 4 o 5 gradi causerebbe un calo del PIL mondiale del 20%.

OBIETTIVI DELL'ANNO DELL'ENERGIA SOSTENIBILE PER TUTTI

Aumentare l'accesso all'energia sostenibile, l'efficienza energetica e le fonti di energia rinnovabili a ogni livello. Questo l'obiettivo perché non è pensabile frenare l'emissione di CO_2 nell'ambiente se non si frena la produzione di energia da fonti fossili.

Il documento dell'ONU afferma che i servizi energetici hanno un grande impatto su produttività, salute, cambiamento climatico, sicurezza alimentare e dell'acqua e sui sistemi di comunicazione. Oggi, l'impossibilità di usufruire di un'energia pulita, accessibile e affidabile impedisce lo sviluppo umano, sociale ed economico; rappresenta il maggiore ostacolo al raggiungimento degli 8 obiet-

tivi del millennio fissati dall'ONU nell'anno 2000.

Fra questi obiettivi c'è quello di **garantire a tutti l'accesso all'energia pulita entro il 2030 e di aumentare del 40% l'efficienza energetica**. «Abbiamo bisogno di una rivoluzione globale per l'energia pulita» afferma il segretario generale dell'ONU Ban Ki-Moon, e prosegue: «una rivoluzione che renda l'energia disponibile e accessibile a tutti. Ciò è indispensabile per rendere minimi i rischi climatici, per ridurre la povertà e migliorare la salute del pianeta, la crescita economica, la pace e la sicurezza».

Questi alcuni degli aspetti evidenziati dal segretario dell'ONU:

a) *rischi climatici*: qualsiasi documento scientifico che noi esaminiamo evidenzia come i rischi climatici conseguenti al nostro modello di sviluppo sono

enormi e vanno dalle alluvioni lampo che arrivano con una frequenza sempre maggiore e che fanno dei danni comparabili a quelli degli uragani, ad aree sempre più vaste che vengono colpite da terribili siccità compromettendo l'esistenza di centinaia di milioni di persone, in Africa per prima;

- b) *il dramma della povertà*: il problema della povertà è più che mai vivo nonostante i solenni impegni assunti dall'ONU nel 2000. Il primo di questi era quello dell'eliminazione della povertà e della fame entro il 2015, ebbene, **a meno di tre anni da questa scadenza la situazione è peggiorata. Oggi il numero delle persone che soffrono la fame ha superato il miliardo**;
- c) *urgente bisogno del miglioramento della salute del pianeta*: se le cose

non si modificheranno in fretta le conseguenze dell'inquinamento causato dall'uomo saranno drammatiche. Negli ultimi 50 anni le vittime di catastrofi naturali sono aumentate del 900%, di questi, oltre il 94% negli ultimi vent'anni si sono verificati nei paesi impoveriti;

- d) *crescita economica*: ciò ha pesantemente frenato la crescita economica negli ultimi anni, a questi problemi si sono poi uniti anche quelli della crisi generale che, com'è logico, ha colpito con maggiore pesantezza quelle aree dove minori o nulle sono le reti di protezione sociale e di sostegno economico;
- e) *la fame nel mondo*: l'aumento dei prezzi delle derrate alimentari fondamentali per la vita delle persone, che si è verificato nell'ultimo periodo, ha



portato fatalmente all'aumento di coloro che non possono accedere al cibo per mancanza di reddito, particolarmente dei bambini. Nei paesi occidentali però si assiste a uno spreco di cibo senza precedenti: **il 30% del cibo prodotto si disperde lungo la filiera, tra scarti e spreco domestico, ciò accade anche sul fronte dello smaltimento. Ma non solo, 1/3 dei nostri bambini è in sovrappeso.**

Nella sola Italia vengono buttati cibi per 12,3 miliardi, la metà dai consumatori, 94 kg a persona, 45 kg quello domestico;

- f) *il dramma dell'acqua*: ancora oggi, oltre l'80% delle morti in Africa sono causate da malattie contratte per la mancanza d'acqua potabile e oltre un miliardo di persone ne sono prive. Con le modificazioni climatiche il numero è destinato ad aumentare. Questo, mentre nella sola Italia oltre 12 miliardi di metri cubi d'acqua vengono sprecati ogni anno. Un africano ha a disposizione 2 litri al giorno, un italiano dai 250 ai 1000 litri.

Mancanza di cibo, mancanza d'acqua pulita, mancanza delle medicine anche le più semplici contro le diarree o la malaria portano alla morte di un bambino ogni 6 secondi.

Ultimo aspetto evidenziato dal segretario dell'ONU è quello della pace e della sicurezza. Il problema della sicurezza è uno di quelli che maggiormente condizionano lo sviluppo di quel miliardo e oltre di persone che vivono nel continente nero dove la vita di una persona umana vale meno di una pallottola, lì è difficile parlare di sicurezza e ancor più di pace. Le decine di guerre spesso non dichiarate che si consumano con un numero enorme di vittime civili nella più completa indifferenza hanno giustamente richiamato l'attenzione dell'ONU. Il Papa nel messaggio di inizio anno 2012 sulla pace ha affermato: «più del pane il mondo ha bisogno di pace».

In questo contesto è drammatico il fatto che Rio +20 sia miseramente fallito.



LE FONTI DI ENERGIA RINNOVABILE

L'ONU si pone l'**obiettivo di portare le energie rinnovabili dove la carenza energetica condiziona pesantemente qualsiasi modello di sviluppo economico, sociale, culturale.**

Ma quali sono le fonti di energia rinnovabili? **Solare, eolica, idroelettrica, geotermica** e da **biomassa**.

Il **solare termico** si basa sull'uso di pannelli che hanno la capacità di assorbire il calore solare e di cederlo all'acqua attraverso un sistema di tubazioni. Quindi l'acqua viene inviata a un serbatoio di stoccaggio e può essere usata come acqua calda.

Il **solare fotovoltaico** sfrutta la capacità di convertire l'energia solare in energia elettrica. L'unità di riferimento è detta

cella fotovoltaica e funziona come una batteria.

L'**energia eolica** è basata sulla trasformazione dell'energia cinetica del vento in energia elettrica attraverso l'uso di aerogeneratori. Il tipo più diffuso è l'aerogeneratore di taglia media, alto oltre 50 metri, con due o tre pale lunghe circa 20 metri. Questo tipo di aerogeneratore è in grado di soddisfare il fabbisogno di elettricità giornaliero di circa 500 famiglie.

L'**energia idroelettrica** è legata allo sfruttamento dell'energia cinetica dell'acqua disponibile a una certa quota rispetto alla posizione più bassa degli impianti idroelettrici, dove una turbina collegata a un alternatore produce corrente elettrica che viene mandata in rete per l'uso industriale o privato. Un'applicazione interessante è il mini-idroelettrico cioè l'uso di

impianti di piccola potenza, un sistema nel quale il Trentino è all'avanguardia.

L'**energia geotermica** è l'energia che si trova nel sottosuolo sotto forma di calore: all'interno della terra infatti sono immagazzinate enormi quantità di calore, che derivano in maggior parte dal decadimento delle sostanze radioattive contenute nel sottosuolo. Può essere sfruttata in due modi: lo sfruttamento industriale e l'utilizzo localizzato attraverso le pompe di calore.

L'uso della **biomassa** sta assumendo un'importanza sempre maggiore proprio perché può essere utilizzata come materia prima per la produzione di combustibili (biodiesel, bioetanolo e metano) che possono essere usati in caldaie oppure, attraverso la cogenerazione, possono produrre contemporaneamente energia termica ed energia elettrica.

Nel caso della biomassa legnosa si bruciano alcuni residui della lavorazione del legno come il cippato da legna, che è un materiale rinnovabile ed ecologico.

QUAL È LA SITUAZIONE DELLE ENERGIE RINNOVABILI IN AFRICA E IN EUROPA

Attualmente l'Unione Europea sta perseguendo tre obiettivi che riguardano l'uso dell'energia e che dovranno essere raggiunti dagli stati membri entro il 2020:

- ridurre del 20% i consumi di energia attraverso una migliore efficienza energetica;
- aumentare del 20% la quota di energie rinnovabili (a giugno 2012 siamo al 12%);

- ridurre del 20% le emissioni di gas responsabili dell'effetto serra.

ENERGIE RINNOVABILI IN ITALIA

L'Italia, rispetto alle energie rinnovabili, era nel 2010 attorno al 10%, nel 2011 il dato è in crescita e fa ben sperare per raggiungere l'obiettivo del 17% fissato a livello nazionale per il 2020.

Molte amministrazioni comunali hanno avviato percorsi per lo sviluppo delle rinnovabili, a fine 2011 si registravano:

- 7.273 comuni con almeno un impianto per il solare termico o fotovoltaico
- 374 quelli con l'eolico
- 946 con il mini idroelettrico
- 290 i comuni con il geotermico
- 1.033 quelli che utilizzano biomasse e biogas.

COSA SI FA IN TRENINO PER LE ENERGIE RINNOVABILI?

La Provincia Autonoma di Trento da anni si occupa di iniziative volte alla promozione dell'uso delle fonti rinnovabili di energia al posto di quelle tradizionali. Oggi il Trentino si assesta attorno a un 30% di energie rinnovabili.

Un altro obiettivo concreto è incentivare l'utilizzo corretto dell'energia con azioni che vanno dalla coibentazione degli edifici, all'uso degli infissi ad alta efficienza, le caldaie ad alto rendimento, i sistemi di illuminazione a basso consumo energetico, l'uso di veicoli a basso impatto ambientale. Molti di questi interventi sono incentivati da contributo provinciale a fondo perduto.

Un altro strumento di recente applicazione è in Trentino la certificazione ener-

getica che è obbligatoria per i nuovi edifici e per le ristrutturazioni integrali e che obbliga le nuove abitazioni ad avere bassi consumi energetici.

In Trentino è molto sviluppata la tecnica della bioedilizia che consiste nell'uso di materiali e tecnologie a basso impatto ambientale.

ENERGIE RINNOVABILI IN VALLE DI FEMME

La Valle di Fiemme è stata una delle prime valli a sviluppare le energie rinnovabili. A Cavalese è presente il primo impianto di teleriscaldamento a cippato da legna costruito in Trentino che produce acqua calda per l'83% della popolazione del comune ed evita ogni anno la combustione di circa 3.000

tonnellate di gasolio e la produzione di circa 8.700 tonnellate di CO₂ ogni anno.

A Carano è in funzione dal 2008 uno dei più grandi impianti fotovoltaici italiani con una superficie di circa 15.000 metri quadrati. Dal punto di vista ambientale permette di evitare l'emissione in atmosfera di 450 tonnellate di CO₂ con un risparmio di 150 tonnellate di petrolio annue.

ENERGIE RINNOVABILI NELLE SCUOLE

Anche le scuole e le nuove generazioni possono fare la loro parte.

A Riva del Garda, la prima scuola in Europa realizzata secondo i criteri di edilizia sostenibile LEED. La certifica-

zione è stata rilasciata dal Green Building Council che ha attribuito alla scuola il massimo del punteggio.

A Cavalese, l'Istituto di istruzione superiore, in collaborazione con il Servizio

Energia della PAT, ha installato sul tetto del palazzetto dello sport un grande impianto fotovoltaico che consente di coprire circa la metà del fabbisogno elettrico della scuola.



Prima della rivoluzione industriale avevamo stili di vita naturali, non producevamo plastica o rifiuti e le emissioni inquinanti non erano significative. Negli ultimi decenni la natura è stata considerata una risorsa inesauribile, la crescita economica non ha avuto limiti, è questo è stato un grave errore. Bisogna cambiare stile di vita.

Solo che questa volta è un po' più difficile perché sta accadendo tutto in breve tempo, paragonabile alla vita di una o due generazioni.

L'UNEP – il Programma delle Nazioni Unite per l'Ambiente – ha elaborato uno studio secondo il quale è possibile crescere ancora a livello economico ma non bisogna compromettere ulteriormente l'ambiente: è indispensabile e urgente puntare a una crescita più armoniosa a livello globale anche mediante l'uso di nuovi strumenti tecnologici.

È più che mai necessario e urgente “ripensare alla crescita” pensando *in primis* alle nuove generazioni che verranno.

Quale può essere il nostro contributo qui?

Nell'anno del ventennale della conferenza di Rio, e del fallimento di *Rio+20*, è indi-

spensabile che ognuno di noi faccia qualcosa ogni giorno per allontanare la data del superamento di 2 gradi della temperatura globale. Ecco alcuni esempi di cose da fare nella nostra vita quotidiana:

- meno sprechi del cibo;
- privilegiare l'uso di cibi bio e acquisto di prodotti a km zero;
- scegliere prodotti di stagione e diminuire i consumi di carne;
- evitare di comperare prodotti con troppi imballaggi;
- usare l'acqua del rubinetto;
- contribuire al minor spreco energetico con la sostituzione dei corpi illuminanti e spegnere la luce una volta usata;
- non lasciare la lucina accesa negli elettrodomestici;
- privilegiare l'uso dei mezzi pubblici, del pedibus e della bicicletta rispetto alla macchina privata.

Quale può essere il nostro contributo in Karamoja?

Garantire ad almeno una ventina di scuole un sistema di bollitura dell'acqua realizzato con l'energia solare. Si tratta di riflettore parabolico che concentra i raggi solari sulla pentola posta al centro della parabola e la riscalda.



Si possono raggiungere i 200 gradi, quindi oltre a bollire l'acqua si può infornare e friggere.

Bollire l'acqua non potabile vuol dire garantire vita e salute ad almeno 20.000 bambini! Il costo è molto contenuto, circa 400 euro, e la manutenzione è praticamente nulla.

Qual è la morale del nostro messaggio?

Riprendiamo la bella favola africana: durante un incendio nella foresta, mentre tutti gli animali fuggivano, un colibrì volava in senso contrario con una goccia d'acqua nel becco. «Cosa credi di fare?» gli chiese il leone. «Vado a spegnere l'incendio!» rispose il piccolo volatile. «Con una goccia d'acqua?!» disse il leone con un sogghigno di irrisione. E il colibrì, proseguendo il volo, rispose: «lo faccio la mia parte!».

COMBUSTIBILE qualsiasi materiale che, soggetto a combustione, può liberare calore

ENERGIA è la capacità di compiere un lavoro. Si può misurare in calorie o joule, nel settore elettrico si usa il chilowattora

RIVOLUZIONE INDUSTRIALE la seconda rivoluzione industriale viene fatta convenzionalmente partire dal 1870-1880, con l'introduzione dell'elettricità, dei prodotti chimici e del petrolio. Da questo momento in poi inizia la produzione di grandi quantità di anidride carbonica e altri gas serra come il metano

PM dall'inglese *Particulate Matter*, materiale particellare, indica le polveri atmosferiche che tendono a rimanere sospese in aria e che possono provocare problemi all'apparato respiratorio

ENERGIA NUCLEARE si ricava dagli atomi di alcuni elementi chimici come l'uranio. I nuclei dei suoi atomi, se colpiti da un neutrone, si dividono in due parti liberando grandi quantità di energia termica

PARTI PER MILIONE unità di misura utilizzata per indicare livelli estremamente bassi di concentrazione di un elemento chimico o di qualsiasi altra sostanza, sciolta in un'altra

RAPPORTO STERN nel 2006 Sir Nicholas Stern, ex capo economista della Banca Mondiale, lancia l'allarme in merito alle emissioni di anidride carbonica. L'obiettivo dell'economista è stabilizzare le emissioni di anidride carbonica a 500-550 parti per milione rispetto alle attuali 430

PIL il Prodotto Interno Lordo, esprime il valore complessivo dei beni e servizi finali prodotti all'interno di una nazione in un certo arco di tempo, solitamente un anno

CELLA FOTOVOLTAICA è composta da una sottile lamina di silicio che

è un semiconduttore. La cella si comporta come una piccola batteria, l'insieme delle celle costituisce un modulo, più moduli danno il pannello fotovoltaico

AEROGENERATORE il principio di funzionamento dell'aerogeneratore è lo stesso dei mulini a vento, è il vento che spinge le pale. Nel caso degli aerogeneratori il movimento delle pale viene trasmesso a un generatore che produce corrente elettrica

RADIOATTIVITÀ alcuni atomi sono in grado di emettere spontaneamente particelle radioattive

POMPE DI CALORE è una macchina in grado di trasferire calore da un ambiente a temperatura più bassa a un altro a temperatura più alta

BIOMASSA con il termine biomassa si intende tutto ciò che è materia organica, vivente. Ai fini della produzione di energia, le biomasse utilizzabili sono: legname, residui agricoli, scarti alimentari e deiezioni animali

COGENERAZIONE si tratta di sistemi ad alto rendimento che producono sia calore che elettricità

CIPPATO DA LEGNA è ottenuto dagli scarti della lavorazione del legno (da segheria in genere), che vengono frantumati meccanicamente. Adatto ad essere usato in caldaie a caricamento automatico

CERTIFICAZIONE LEED la *Leadership in Energy and Environmental Design* è una certificazione internazionale utilizzata finora in oltre 140 paesi nel mondo, che definisce nuovi criteri di progettazione degli edifici. Essa tiene conto dei seguenti aspetti: efficienza delle acque, dell'energia e dell'atmosfera, uso dei materiali e delle risorse,

consapevolezza ed educazione, innovazione
nella progettazione

KARAMOJA è una regione molto povera situata nel nord-est dell'Uganda, al confine con Sudan e Kenya; è un altopiano che occupa una superficie di 21.905 kmq, con altitudine tra 1356 e 1524 metri s.l.m.

ASSFRON: COS'È E COME ADERIRE

ASSFRON è un'associazione apartitica costituita per volontà di un gruppo di insegnanti e dirigenti scolastici al fine di creare uno strumento di supporto, di affiancamento, di documentazione su temi di grande attualità per la stessa sopravvivenza del pianeta e quindi nostra.

L'adesione è facile, basta scaricare il modulo da inviare in sede in Piazza Leonardo Da Vinci, 2 • 38122 Trento e provvedere al versamento della quota di 10 euro sul conto corrente:

n° 20336670

intestato ad ASSFRON

c/o Cassa Rurale di Trento

(iban) it91p0830401820000w020336670