



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DELL'INSUBRIA

FACOLTA' DI SCIENZE MM. FF. NN. – SEDE DI VARESE

**CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA
PER LA SICUREZZA DEL LAVORO E
DELL'AMBIENTE**

***PROGETTO
GREEN SCHOOL***

Relatore Universitario: Ing. Gianluca Ruggieri

Relazione di Tirocinio di:

Daniele Zitelli

Indice generale

1 INTRODUZIONE.....	4
2 IL PROGETTO GREEN SCHOOL.....	11
2.1 Premessa.....	11
2.2 Il progetto	12
2.2.1 Risparmio Energetico.....	13
2.2.2 Riduzione e Riciclaggio dei rifiuti.....	16
2.2.3 Mobilità sostenibile.....	18
2.2.4 Educazione ambientale (inserito nel POF).....	20
3 GREEN SCHOOL 2010/2011.....	21
3.1 Premessa.....	21
3.2 Informazione e formazione.....	22
3.3 Supporto tecnico.....	22
3.4 Azioni realizzate dalle scuole nei vari percorsi e rispettivi risultati	25
3.4.1 Scuola dell'Infanzia di Taino - Riduzione e Riciclaggio Rifiuti.....	25
3.4.2 Scuola Primaria di Ispra- Riduzione e Riciclaggio Rifiuti.....	26
3.4.3 Scuola Primaria di Besozzo - Riduzione e Riciclaggio Rifiuti.....	26
3.4.4 Scuola Primaria di Vergiate - Riduzione e Riciclaggio Rifiuti.....	28
3.4.5 Scuola Secondaria di Travedona-Monate - Riduzione e Riciclaggio Rifiuti.....	29
3.4.6 Scuola Primaria di Angera - Mobilità Sostenibile.....	30
3.4.7 Scuola dell'Infanzia di Angera - Risparmio Energetico.....	32
3.4.8 Scuola Secondaria di Biandronno - Risparmio Energetico.....	33
3.4.9 Scuola Secondaria di Vergiate - Risparmio Energetico.....	34
3.4.10 Scuola Primaria di Malgesso - Educazione Ambientale.....	34
3.4.11 Scuola Primaria di Ranco - Educazione Ambientale.....	35
3.4.12 Scuola Primaria di Monvalle - Educazione Ambientale.....	35
3.4.13 Scuola Secondaria di Leggiuno - Educazione Ambientale.....	36
3.4.14 Scuola Primaria di Taino - Educazione Ambientale.....	36
3.5 Risultati finali	37
3.5.1 Criteri di valutazione.....	37

3.5.2 Progetti migliori.....	38
3.5.3 Il progetto in cifre.....	40
4 CONCLUSIONI.....	43
5 BIBLIOGRAFIA.....	45
5.1 Bibliografia.....	45
5.2 Sitografia.....	45

1 INTRODUZIONE

Il clima globale è stato straordinariamente stabile per millenni, fornendo un contesto per lo sviluppo della civiltà umana. Tuttavia, attualmente, vi sono segni evidenti che il clima sta cambiando. Dubitare che stiano avvenendo oggi cambiamenti climatici indotti dall'uomo significa abbandonare la scienza e passare a qualche altra forma di comprensione del mondo: l'alchimia forse, oppure la magia.

Combattere i cambiamenti climatici è una delle maggiori sfide che dobbiamo affrontare. Se non agiamo subito a livello globale per stabilizzare le temperature in costante aumento sulla superficie terrestre, il danno potrebbe essere irreparabile e il bilancio catastrofico. Questa situazione viene ampiamente riconosciuta come una delle sfide più importanti cui si trova confrontata l'umanità.

Il riscaldamento globale è causato principalmente dall'eccessiva produzione e dallo smodato consumo di energia da parte dell'uomo (illustrazione 1). Con il crescere del nostro fabbisogno energetico (per la produzione di energia e di calore e il consumo nell'industria, nei trasporti e nei nuclei familiari) aumenta anche la nostra dipendenza dai combustibili fossili (petrolio, gas naturale e carbone), che producono ingenti volumi di CO₂ e rappresentano attualmente circa l'80% delle emissioni di gas a effetto serra.

La CO₂ viene prodotta dalla combustione del petrolio, del carbone e del gas, oltre che dalla deforestazione; mentre dalle fattorie, dalle miniere di carbone e dalle discariche viene rilasciato il metano, altro principale gas serra. Entrambi i gas lasciano penetrare il calore solare più facilmente di quanto gli permettano di uscire; quando aumenta la loro concentrazione atmosferica, aumenta anche la temperatura. Completano i gas a effetto serra l'ossido nitroso (N₂O) e i gas fluorurati (illustrazione 2).

Le tendenze storiche delle emissioni di gas a effetto serra nell'UE negli ultimi 20 anni sono il risultato di due serie di fattori opposti. Da un lato, le emissioni sono state spinte al rialzo dovuto a:

- incrementi della produzione di elettricità e di calore da parte degli

impianti termici;

- sviluppo economico nelle industrie manifatturiere;
- maggiore domanda del trasporto per passeggeri e merci;
- aumento della quota del trasporto su strada rispetto ad altre modalità di trasporto;
- maggior numero di abitazioni private;
- cambiamenti demografici negli ultimi decenni.

Dall'altro lato, le emissioni sono state contemporaneamente ridotte da fattori quali:

- miglioramenti nel rendimento energetico, in particolare da parte degli utenti finali industriali e delle industrie dell'energia;
- miglioramenti nel rendimento del combustibile nei veicoli;
- migliore gestione dei rifiuti e maggiore recupero del gas dalle discariche (il settore dei rifiuti ha raggiunto le più alte riduzioni relative);
- riduzioni nelle emissioni prodotte dall'agricoltura (di oltre il 20% a partire dal 1990);
- passaggio dal carbone a carburanti meno inquinanti (in particolare il gas e la biomassa) per la produzione di elettricità e calore.

Le tendenze generali sono influenzate dal fatto che, in molti casi, sono state ridotte le emissioni provenienti da grandi fonti puntuali, mentre, al contempo, sono aumentate notevolmente le emissioni da alcune fonti mobili e/o diffuse, soprattutto quelle relative ai trasporti. In particolare, i trasporti rimangono ancora un settore problematico per le emissioni. Le emissioni di gas a effetto serra dei trasporti sono aumentate del 24% fra il 1990 e il 2008 nell'UE (escluse le emissioni prodotte dall'aviazione internazionale e dal trasporto marittimo). Mentre il trasporto su rotaia e sulle vie navigabili interne ha assistito a un calo nella quota di mercato, il numero delle automobili nell'UE (livelli di proprietà delle automobili) è aumentato del 22%, pari a 52 milioni di automobili nel periodo compreso tra il 1995 e il 2006.

Mediamente, a livello mondiale, vengono immessi ogni anno nell'atmosfera oltre

25 miliardi di tonnellate di CO₂ e nel 2010 è stato raggiunto un massimo storico di 33 miliardi di tonnellate, principalmente in seguito all'alta richiesta di energia dei Paesi in via di sviluppo.

Analizzando campioni di ghiaccio estratti dall'Antartide si è scoperto che anidride carbonica e metano hanno raggiunto nell'atmosfera i livelli più elevati degli ultimi 650.000 anni. L'anidride carbonica è aumentata nel corso dell'ultimo secolo a un ritmo superiore rispetto a qualsiasi altro periodo negli ultimi 20.000 anni. L'unico motivo per il quale si può essere accumulata tanto rapidamente è l'intervento umano. Inoltre, le migliori stime delle attuali proiezioni ci dicono che le temperature medie globali potrebbero aumentare fino a 1,8-4,0 °C nel corso di questo secolo, se l'azione globale destinata a limitare le emissioni di gas a effetto serra si rivelasse inefficace .

I cambiamenti nel clima e negli aumenti di temperatura di tale entità sono associati a una vasta gamma di possibili effetti. Già negli ultimi tre decenni, il riscaldamento ha avuto un'influenza percepibile nella scala generale sui cambiamenti osservati in molti sistemi umani e naturali, compresi: le variazioni nei modelli di precipitazioni, l'aumento del livello medio del mare, la ritirata dei ghiacciai e la riduzione dell'estensione della copertura di ghiaccio marino dell'Artico. Alcune parti delle foreste pluviali amazzoniche si trasformano in savane quando le temperature superano il livello che permette la sopravvivenza degli alberi. Altre conseguenze del cambiamento delle condizioni climatiche comprendono gli aumenti nelle temperature medie globali dell'oceano, lo scioglimento diffuso degli strati di neve e di ghiaccio, l'aumento del rischio di inondazioni per le aree e gli ecosistemi urbani, l'acidificazione degli oceani e gli eventi climatici estremi, comprese le ondate di caldo. L'Organizzazione mondiale della sanità stima che ogni anno muoiono 150.000 persone a causa dei cambiamenti climatici, poiché le malattie si diffondono più velocemente a temperature superiori. E tutto questo avviene con un riscaldamento di soli 0,6 °C. Si prevede che gli effetti del cambiamento climatico verranno avvertiti in tutte le regioni del pianeta e l'Europa non fa eccezione. A meno che non vengano presi provvedimenti, il cambiamento climatico produrrà notevoli effetti negativi.

Inoltre, con l'aumento delle temperature globali vi è un sempre maggior rischio di superare dei punti di capovolgimento che possono innescare cambiamenti non lineari su larga scala.

Alla conferenza ONU sui cambiamenti climatici tenutasi nel dicembre 2009, l'UE ha dato il suo sostegno al cosiddetto "Accordo di Copenaghen", il primo passo verso un trattato globale giuridicamente vincolante che nel 2013 sostituirà il protocollo di Kyoto. Lo scopo è indirizzare l'Europa sulla giusta strada verso un futuro sostenibile, sviluppando un'economia a basse emissioni di CO₂ improntata all'efficienza energetica. L'Europa ha assunto l'impegno incondizionato di ridurre le sue emissioni entro il 2020 di almeno il 20%, diminuire i consumi energetici del 20% attraverso un aumento dell'efficienza energetica e soddisfare il 20% del nostro fabbisogno energetico mediante l'utilizzo delle energie rinnovabili. Sta già attuando norme vincolanti a tal fine.

Gli attuali dati sulle emissioni confermano che i paesi dell'UE stanno per raggiungere il loro obiettivo comune di tagliare le emissioni dell'8% rispetto ai livelli dell'anno di riferimento (il 1990 per la maggior parte dei paesi) durante il primo periodo di impegno ai sensi del protocollo di Kyoto (gli anni dal 2008 al 2012). Le tendenze attuali indicano che l'UE sta realizzando progressi verso il proprio obiettivo di riduzione delle emissioni nel 2020. Secondo un rapporto diffuso dall'Agenzia Europea dell'Ambiente, lo scorso anno l'Europa ha ridotto le emissioni dei Gas serra del 17,3% rispetto al 2009. Questo risultato ci porta molto vicino all'obiettivo fissato per il 2020 anche se, in realtà, il gran merito è attribuibile alla crisi industriale che ha portato a una riduzione della domanda di beni e servizi a livello mondiale.

Supponendo che il pacchetto sul clima e l'energia sia completamente attuato, si prevede che l'UE raggiunga il proprio obiettivo di riduzione del 20% dei gas a effetto serra. Vale la pena notare che, oltre alla riduzione dell'impatto ambientale dovuto alla crisi, si stanno già riscontrando dei segnali positivi; infatti, per la prima volta dal dopoguerra, la domanda di energia elettrica è calata di quasi il 7% in modo più che proporzionale rispetto al calo della produzione industriale. Quindi gli sforzi fatti sul fronte dell'efficienza energetica stanno cominciando a

generare i primi risultati positivi.

È incoraggiante notare che la quota delle fonti rinnovabili nella produzione di energia sta aumentando con un incremento dell'8,3% e che è cresciuta, in particolare, la produzione di energia tramite biomassa, turbine eoliche e il fotovoltaico.

Limitare gli aumenti della temperatura media globale a meno di 2 °C a lungo termine e ridurre le emissioni globali di gas a effetto serra del 50% o più (rispetto al 1990) entro il 2050 è considerato generalmente più di ciò che può essere realizzato con le riduzioni incrementali delle emissioni.

I cambiamenti climatici hanno aumentato in maniera estrema la sensibilità ambientale dell'intera società su scala globale; ciò ha innescato un circuito virtuoso che cambia le abitudini e il comportamento di ognuno di noi, aumentando il livello di attenzione ai temi climatici e di sostenibilità del nostro modello sociale ed industriale. A conferma di ciò, secondo l'Agenzia Europea dell'Ambiente, si è riscontrato un importante cambiamento che evidenzia una migliore comprensione dei legami tra le sfide ambientali associate a mega tendenze globali senza precedenti. La politica ambientale, all'interno dell'Unione europea e tra i paesi vicini, ha prodotto notevoli miglioramenti nello stato dell'ambiente. Tuttavia, rimangono ancora importanti sfide ambientali, che avranno conseguenze significative per l'Europa se non verranno affrontate.

Come accennato in precedenza, anche una miglior gestione dei rifiuti contribuisce in maniera positiva alla lotta ai cambiamenti climatici. Nello specifico possono essere ridotte principalmente tre tipologie di pressioni ambientali:

- le emissioni prodotte dalle installazioni di trattamento dei rifiuti, come il metano delle discariche;
- gli effetti dell'estrazione delle materie prime;
- l'inquinamento atmosferico e le emissioni di gas effetto serra derivanti dal consumo di energia nei processi produttivi.

Anche i processi di riciclaggio hanno un impatto ambientale; tuttavia, in molti casi, gli effetti negativi che questa pratica e il recupero dei materiali provocano sono inferiori rispetto a quelli causati dal non utilizzo di questa procedura.

La prevenzione dei rifiuti può aiutare a ridurre gli effetti ambientali durante tutte le fasi del ciclo di vita delle risorse. Il riciclaggio dei rifiuti (e la prevenzione) è strettamente collegato all'uso delle materie prime. Di media vengono utilizzate annualmente nell'UE 16 tonnellate pro-capite di materie prime, molte delle quali vengono convertite presto o tardi in rifiuti.

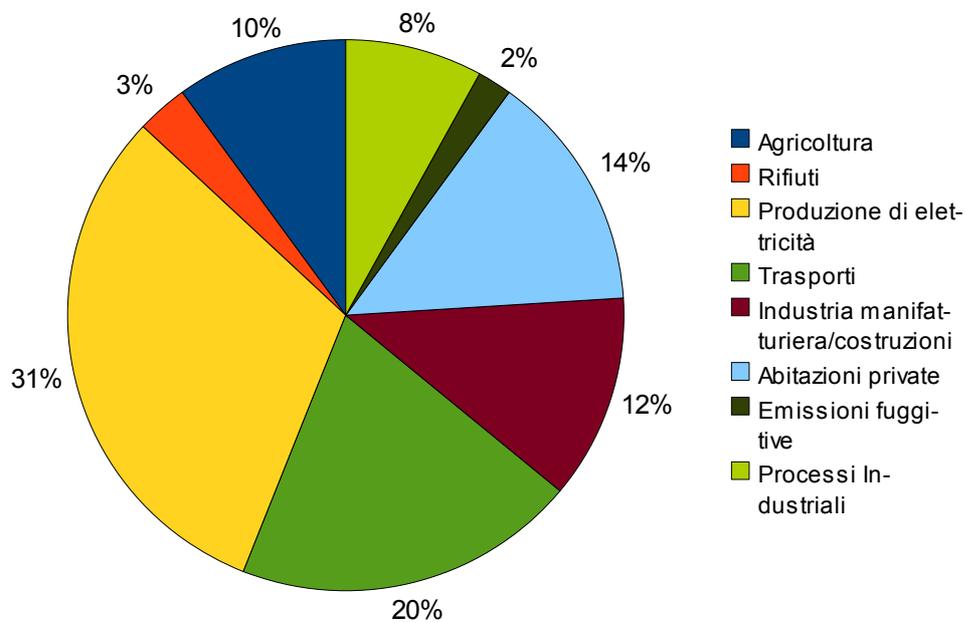


Illustrazione 1: Emissioni totali di gas a effetto serra per settore nell'UE nel 2010

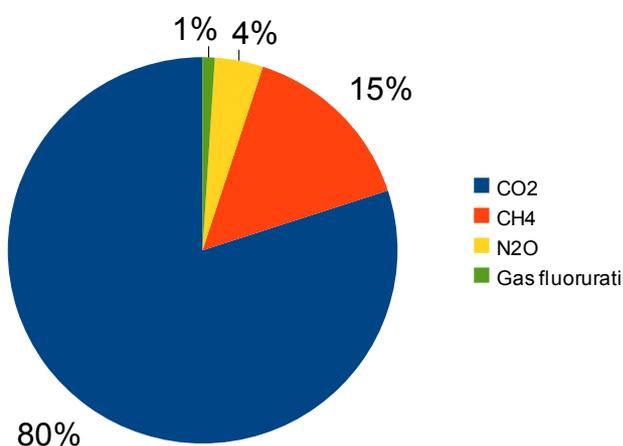


Illustrazione 2: percentuali dei gas a effetto serra

Poiché questo argomento mi sta molto a cuore, quest'anno ho deciso di partecipare al progetto Green School. Quest'ultimo si occupa appunto di sensibilizzare bambini e ragazzi di varie età alle tematiche ambientali.

La prima parte del mio elaborato è dedicata alla descrizione del progetto: perché è nato, da chi viene promosso, per quali motivi e che obiettivi si prefigge. La seconda parte riguarda l'applicazione a livello locale di queste direttive. Vengono prese in esame le varie scuole che hanno aderito all'edizione 2010/2011, descrivendo per ognuna il percorso intrapreso, e vengono mostrati i risultati che hanno raggiunto. Questo capitolo comprende anche una parte riassuntiva che mette in relazione i vari lavori eseguiti, mostrando quali sono i progetti più meritevoli ed efficaci.

2 IL PROGETTO GREEN SCHOOL

2.1 Premessa

Uno dei punti chiave della conferenza ONU Ambiente e Sviluppo, tenutasi a Rio de Janeiro nel 1992, è coinvolgere i giovani nella ricerca di soluzioni alle sfide ambientali e nello sviluppo sostenibile a livello locale.

La scuola dovrebbe ricoprire un ruolo di primo piano nella formazione delle nuove generazioni verso un futuro sostenibile, sia per la capacità di far acquisire loro comportamenti maggiormente sostenibili, sia per l'effetto moltiplicatore che l'esperienza scolastica può avere sulle famiglie degli studenti e sugli enti locali. L'edificio scolastico è il luogo in cui gli insegnanti e le famiglie si incontrano e si riconoscono reciprocamente nel loro ruolo educativo. Proprio per questo i docenti e tutti coloro che lavorano in questo ambiente dovrebbero proporre all'interno dell'edificio scolastico comportamenti virtuosi e buone pratiche che le famiglie possano poi assimilare per imitazione, spronate dai buoni risultati acquisiti all'interno della scuola. Con questo obiettivo è nato il **progetto Green School**.

Che cos'è una Green school?

Una Green school è una scuola che si impegna a ridurre il proprio impatto ambientale, limitando le emissioni di CO₂ nell'atmosfera ed educando i propri alunni ad un atteggiamento attivo di tutela dell'ambiente. A livello internazionale 43 nazioni tra Europa, Africa, America e Asia stanno adottando un percorso come Green School, coinvolgendo 27 mila scuole, 6 milioni di studenti, 400 mila insegnanti e 4 mila enti locali. Nella provincia di Varese il progetto Green School è nato grazie ad Agenda21Laghi, un processo di miglioramento volontario promosso per il territorio dei laghi da un gruppo di cittadini, l'Associazione il Gobbino, il circolo di Legambiente di Ispra ed alcune amministrazioni locali. Agenda21Laghi cerca di trasferire a livello locale politiche di sviluppo sostenibile e di coniugare l'interesse civico per la tutela dell'ambiente e per la promozione di una migliore qualità di vita con l'attività politica ed amministrativa.

Per la realizzazione del progetto Green School, Agenda21Laghi si avvale della collaborazione del CAST (Centro per un'appropriato sviluppo tecnologico), una

ONG che promuove a livello locale e internazionale uno sviluppo compatibile con le risorse e con i limiti ambientali del pianeta, prestando particolare attenzione all'applicazione di tecnologie appropriate, all'uso di energie rinnovabili e agli stili di vita e di consumo.

Il piano di lavoro è nato come " Progetto Scuole a Emissione Zero" nel 2009 ed è giunto alla sua seconda edizione, riuscendo a coinvolgere un crescente numero di istituti.

2.2 Il progetto

Il progetto Green School viene proposto, sotto forma di concorso, alle scuole di tutta la provincia di Varese. Agli istituti viene chiesto di ridurre la propria impronta ecologica e di promuovere la didattica ambientale. Le Green School devono sviluppare quattro pilastri portanti:



I 4 PILASTRI

"Risparmio energetico", "Riduzione e riciclaggio dei rifiuti" e "Mobilità sostenibile" richiedono una effettiva riduzione delle emissioni misurabili, come vedremo in seguito; requisito indispensabile per il pilastro "Educazione ambientale" è che questo venga inserito nel POF (Piano Offerta Formativa).

I percorsi vengono proposti alle scuole fornendo loro delle linee guida ma lasciando spazio alla loro fantasia ed originalità per il raggiungimento degli obiettivi. Il progetto può essere realizzato da alunni di ogni età, dalla scuola dell'infanzia alla scuola secondaria superiore.

In tutti i percorsi viene richiesto di:

- coinvolgere il maggior numero di alunni, insegnanti e personale non docente;
- diffondere il progetto verso l'esterno (famiglie, enti locali);
- raggiungere un livello di autonomia che permetta, negli anni a venire, di replicare il progetto senza supporto esterno;
- compilare delle schede di monitoraggio dei risultati intermedi e il formulario dei risultati finali, accompagnati da un elaborato di presentazione del progetto;
- permettere una visita di monitoraggio all'interno della scuola per verificare direttamente l'andamento del progetto;
- divulgare i risultati ottenuti alla fine del progetto (per i primi tre pilastri).

Alla fine dell'anno scolastico, le esperienze realizzate dalle scuole saranno valutate dalla Commissione di Valutazione del progetto, composta da: rappresentanti di Agenda21Laghi, Cast, Università dell'Insubria, Provincia di Varese e l'ente CREA (Centro regionale per l'educazione ambientale). La commissione assegnerà un punteggio in proporzione al raggiungimento degli obiettivi richiesti e all'originalità delle iniziative intraprese. Le scuole che otterranno 50 punti riceveranno la certificazione del pilastro sviluppato durante l'anno. Verrà inoltre assegnato un premio economico alla scuola che raggiungerà il punteggio più alto: uno per le scuole dell'infanzia, uno per le primarie, uno per le secondarie e uno per le scuole che hanno scelto il percorso "Educazione Ambientale", indistintamente dal grado. Per diventare una Green School occorre che la scuola sviluppi e riceva la certificazione di tutti e quattro i pilastri.

Analizziamo ora i diversi percorsi.

2.2.1 Risparmio Energetico

Il percorso è finalizzato a ridurre concretamente gli eccessivi sprechi di energia elettrica riscontrati in molti edifici scolastici e, soprattutto, a sensibilizzare sui temi della sostenibilità energetica studenti, insegnanti, personale non docente, nonché genitori ed enti locali. Per questo pilastro vengono utilizzate le linee guida

redatte dalla Provincia di Varese, che danno indicazioni riguardanti le azioni da intraprendere per la realizzazione del progetto. Le fasi previste sono:

1. individuazione del referente/coordinatore e dei gruppi operativi;
2. rilievo dei consumi di energia elettrica e della copertura nuvolosa;
3. analisi e valutazione dell'attuale sistema elettrico scolastico;
4. organizzazione ed avvio della fase di risparmio;
5. valutazione dei risultati;
6. divulgazione dei risultati.

Il referente/coordinatore ha il compito di organizzare e avviare le varie fasi, cercando di evitare che queste interferiscano con il regolare programma scolastico. Per rilevare i consumi, gli alunni, in maniera autonoma o con il supporto di un insegnante se sono troppo piccoli, dovranno effettuare la lettura del contatore, registrando giorno per giorno i kWh di energia elettrica; la differenza tra la lettura rilevata e quella del giorno precedente darà il consumo effettivo della giornata. Le linee guida danno anche indicazioni su come effettuare la lettura del contatore, sia del nuovo modello, elettronico con display, sia del modello vecchio a cifre rotanti, dato che è ancora possibile trovarne in alcuni edifici. Il rilievo dei consumi di energia elettrica permette di comprendere la relazione esistente tra i comportamenti individuali, e quindi della collettività, e i loro effetti sull'ambiente. I consumi di energia elettrica per l'illuminazione sono decisamente condizionati dalla presenza o meno della luce naturale (dipende dalla stagione). Per questo motivo è opportuno annotare giornalmente le condizioni medie della copertura nuvolosa, suddividendole in tre categorie: sole, parzialmente nuvoloso, coperto (illustrazione 3). In questo modo, dopo aver avviato una gestione attenta dell'illuminazione, osservando i dati del consumo annuale di energia elettrica, è immediato riconoscere la correlazione dei consumi con l'evoluzione stagionale.

Per capire il percorso più efficace da intraprendere per ottenere una riduzione dei consumi occorre fare un'analisi del sistema elettrico scolastico, valutando innanzitutto le varie fonti di consumo di energia elettrica e osservando se vi sono situazioni di spreco energetico. Così facendo è possibile definire e mettere in atto le azioni che permetteranno un risparmio di energia elettrica. Il risparmio potrà

essere calcolato confrontando i consumi dell'anno in corso con quelli, per esempio, dell'anno precedente. Oppure è possibile moltiplicare il consumo medio quotidiano delle settimane di rilevamento degli utilizzi precedenti l'avvio dell'azione, per il numero dei giorni di un anno scolastico (circa 200). Si potrà così ottenere il risparmio totale di un anno scolastico e anche quello di ogni mese. E' preferibile avviare l'azione all'inizio dell'anno scolastico, per poter raccogliere i risultati entro la fine dello stesso. Indicativamente una riduzione del 10% in una scuola che, per esempio, ha un consumo annuo di energia elettrica di 70.000 kWh permetterebbe di ottenere un risparmio di 7.000 kWh. Equivale a dire circa € 1.260 all'anno in meno sulla bolletta adottando come prezzo medio annuale dell'energia elettrica € 0,18 al kWh (prezzo medio di fornitura per clienti industriali, con consumo medio tra i 20 MWh e i 500 MWh, fornito dall'Autorità per l'energia elettrica e gas). Il dato più interessante che si ottiene riguarda la riduzione di CO₂ ben 4060 kg in tutto l'anno scolastico (assumendo una emissione di 0,58 kg di CO₂ per ogni kWh).

KWH		CONSUMI DI ENERGIA ELETTRICA															
<small>Indicare la scala dei consumi che ritiene più significativa</small>		[Grid for recording kWh consumption]															
		CLIMA															
		MESE															
		GIORNO															

La nostra scuola per l'energia sostenibile

Illustrazione 3: tabella rilevamento dei consumi

2.2.2 Riduzione e Riciclaggio dei rifiuti

In questo percorso viene chiesto di mettere in pratica delle azioni che permettano di diminuire la produzione di CO₂ attraverso la riduzione dei rifiuti.

Dopo aver individuato anche in questo caso il coordinatore, si passa all'azione vera e propria effettuando un'indagine sulla tipologia di rifiuti che la scuola produce, dalle singole classi alle aree comuni, e rilevando la modalità di ritiro e conferimento di questi ultimi da parte del personale non docente. I materiali generalmente presenti all'interno di una scuola e che vanno a costituire i rifiuti sono:

- carta/tetrapak,
- plastica,
- umido,
- vetro,
- alluminio,
- secco indifferenziato.

L'indagine permetterà di capire quale di questi materiali è presente in percentuale maggiore tra i rifiuti e le "motivazioni" di tale risultato. Per poter quantificare quanto le azioni che si metteranno in pratica saranno efficaci, occorre pesare periodicamente i rifiuti, compilando un'apposita tabella di monitoraggio:

Rifiuti	P 1(d)	P 2(d)	P 3(d)	P 4(d)	P 5(d)	P 6(d)	P 7(d)	Totale mese	Media mese	Medi a sett.
Plastica Kg										
Carta Kg										
Umido Kg										
Vetro Kg										
Alluminio Kg										
Secco ind. Kg										
Totale										

P 1(d) = pesata del giorno 1

Gli alunni, guidati dal coordinatore, sulla base dell'indagine svolta, individueranno una serie di regole comportamentali da applicare per migliorare la raccolta

differenziata e cercheranno di ridurre, dove possibile, la produzione di rifiuti. Durante questa fase è opportuno documentarsi sulle modalità della raccolta differenziata realizzata nel comune locale, anche per evitare di commettere errori nella raccolta dei vari materiali. Infatti, in base agli accordi presi tra Comune e Società privata incaricata per la raccolta, vi possono essere delle differenze sulla divisione dei rifiuti.

Tra le iniziative proposte dalle linee guida, riscontriamo "Bere senza imballo" e "Merenda con più gusto". La prima ha come obiettivo la riduzione della produzione dei rifiuti di plastica, eliminando l'utilizzo delle bottiglie dalla mensa e nell'uso quotidiano dei bambini. La seconda iniziativa si prefigge di sostituire le merendine confezionate con alimenti freschi e naturali privi di imballaggio, per ridurre la produzione di rifiuti e promuovere un'alimentazione sana.

A una diminuzione dei rifiuti è associata una diminuzione di CO₂ emessa nell'aria e, nello specifico, ogni materiale incide in modo diverso sulla produzione di gas serra. Tra le linee guida viene fornita una tabella di conversione dei kg di rifiuti in kg di CO₂ emessa; per ogni tipologia di rifiuto (plastica, carta, umido,...) viene indicato il rispettivo coefficiente di emissione di CO₂. Basterà quindi moltiplicare il peso di ogni rifiuto per il proprio coefficiente per sapere quanta CO₂ questo "produce"; sommando i valori ottenuti da ogni tipo di materiale scopriremo la CO₂ totale emessa dalla scuola per i rifiuti prodotti.

Rifiuti	kg/sett prima	coeff.CO₂	kg CO₂ prima	kg/sett dopo	coeff.CO₂	kg CO₂ dopo
Plastica	0	3,72	0	0	3,72	0
Umido	0	1,78	0	0	1,78	0
Vetro	0	0,44	0	0	0,44	0
Alluminio	0	1,3	0	0	1,3	0
Carta+Tetrapak	0	1,18	0	0	1,18	0
Indifferenziato	0	5	0	0	5	0

Tabella di conversione dei kg di rifiuti in kg di CO₂.

Quindi, per valutare l'effettiva diminuzione dell'impatto della scuola, occorrerà sottrarre ai rifiuti prodotti prima dell'azione (e quindi alla CO₂ emessa) i rifiuti

creati in seguito.

I coefficienti di conversione in CO₂ sono stati ottenuti sulla base dei dati ricavati dallo studio "Avenant bilan CO₂ de la gestion des déchets", realizzato nel 2008 per l'azienda di servizi ambientali di Bruxelles (IBGE). Questi dati tengono conto sia della fase di realizzazione sia di quella di smaltimento dei vari materiali di imballaggio, cercando di estrapolare il valore di emissioni evitate nel caso si passasse al riciclo di queste.

2.2.3 Mobilità sostenibile

Sensibilizzare gli alunni, le famiglie, le figure scolastiche e gli enti locali a un minor utilizzo dell'auto privata in favore dei mezzi pubblici, del camminare, dello spostarsi in bici o del condividere l'auto con altre persone per effettuare lo stesso tragitto (car-pooling) è l'obiettivo di tale percorso. Quindi, per ottenere una riduzione delle emissioni di CO₂ occorrerà approcciarsi in modo più sostenibile alla mobilità, scegliendo il mezzo meno inquinante.

Il primo passo da compiere è effettuare un'indagine sulle abitudini della popolazione scolastica in tema di mobilità casa-scuola. Per questa fase viene consigliato l'utilizzo di un questionario per raccogliere utili informazioni che permettano di conoscere:

- la distanza e il percorso per raggiungere la scuola;
- il mezzo di trasporto utilizzato;
- le motivazioni nella scelta del mezzo;
- la disponibilità delle famiglie nel partecipare al progetto.

Dal questionario è possibile risalire anche alle emissioni di CO₂ prodotte da ogni bambino per il tragitto casa-scuola (e viceversa), attraverso dei coefficienti tratti da "Guidelines to Defra's GHG Conversion Factors" (2008) del Department for Environment, Food and Rural Affairs del Regno Unito. Questi coefficienti, moltiplicati per il numero di Km percorsi, in base al mezzo utilizzato, ci danno i grammi di CO₂ emessi. Nel caso in cui l'alunno viaggia con un mezzo pubblico o a piedi, l'emissione di CO₂ per quel viaggio viene calcolata come zero.

Auto benzina	g CO ₂ per km	Auto diesel	g CO ₂ per km	Moto	g CO ₂ per km
<1.400 cc	180,90	< 1.700 cc	151,30	< 125 cc	72,90
1.400- 2.000 cc	213,90	1.700 -2.000 cc	188,10	125 - 500 cc	93,90
> 2.000 cc	295,80	> 2.000 cc	258,00	> 500 cc	128,60

Tabella di conversione dei km percorsi in g di CO₂, in base al mezzo utilizzato.

Sulla base delle informazioni raccolte dall'indagine si analizzeranno le criticità e i problemi, come per esempio la distanza da scuola o la pericolosità del tragitto casa-scuola, cercando di individuare azioni per il miglioramento. Le iniziative per una riduzione dell'impatto da parte della scuola possono essere:

1. Pedibus: un gruppo di bambini che, accompagnati da adulti, raggiungono la scuola a piedi;
2. Bicibus: è una carovana di bici, che funziona con lo stesso principio del Pedibus;
3. Car pooling: cioè "riempire l'auto", genitori che a turno accompagnano i bambini.

E' richiesto un ampio coinvolgimento delle famiglie, del personale scolastico e degli enti locali per raggiungere uno degli obiettivi chiesti dal progetto, ovvero la divulgazione dello stesso. In base alle abitudini rilevate dai questionari e alla disponibilità delle famiglie e del comune si deciderà quale azione sia meglio intraprendere.

Nel caso di Pedibus (o Bicibus, anche se il primo è maggiormente realizzato), andranno individuati i possibili itinerari, cercando per esempio di far convergere i bambini partecipanti in un punto di incontro tra casa e scuola e percorrere il tratto mancante a piedi. Allo stesso modo verranno definite le regole di funzionamento e di sicurezza.

Per stabilire di quanto si riduce l'impatto della scuola sull'ambiente, basterà sommare la CO₂ emessa da ogni bambino partecipante prima di intraprendere questa iniziativa (se effettueranno tutto il percorso a piedi o in bici oppure riferendosi solo al tratto ora effettuato senza mezzo privato).

L'efficacia dell'azione, oltre che con il parametro della CO₂ emessa nell'ambiente, può essere misurata anche in termini di:

- minor numero di auto-moto utilizzate;
- riduzione dei km percorsi dai veicoli privati;
- aumento del numero di persone che utilizzano i mezzi pubblici e che vanno a piedi o in bici.

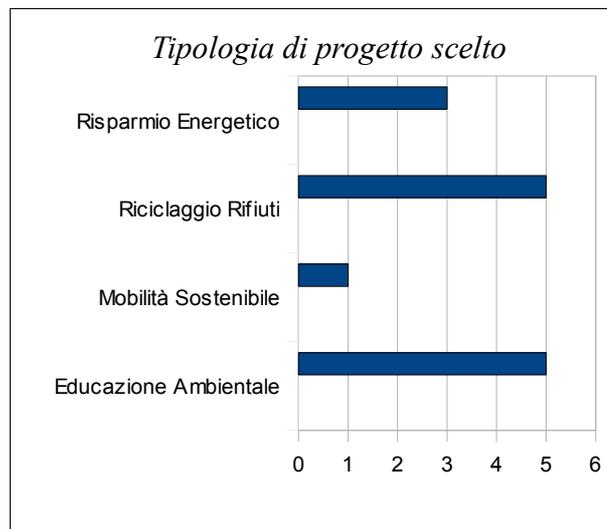
2.2.4 Educazione ambientale (inserito nel POF)

Come evidenziato prima, questo percorso non richiede una diminuzione delle emissioni di CO₂, almeno non direttamente. Questo pilastro mira principalmente a far conoscere l'ambiente naturale e a educare gli alunni a gestire i propri comportamenti in rapporto agli ecosistemi, allo scopo di vivere in modo più sostenibile. In un certo senso racchiude in sé i percorsi visti in precedenza, analizzandoli nei loro vari aspetti e inserendoli nel contesto quotidiano, in modo da sensibilizzare gli alunni verso un atteggiamento più compatibile con l'ambiente che li ospita.

3 GREEN SCHOOL 2010/2011

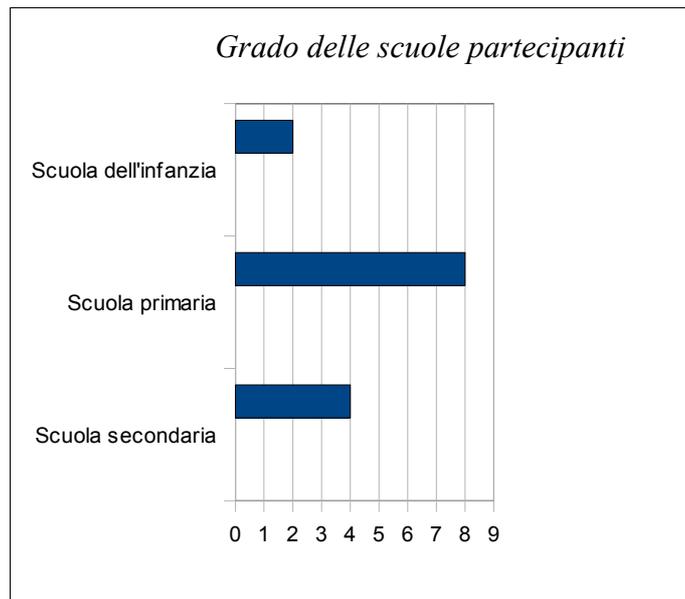
3.1 Premessa

Il progetto è stato rivolto a tutte le scuole degli Istituti Comprensivi di Besozzo, Caravate, Laveno Monbello, Travedona-Monate, Vergiate, Angera, Sesto, Ispra e Golasecca. Inizialmente hanno aderito al progetto e partecipato alla giornata di formazione 18 scuole di vario grado, ma solo in 14 hanno portato a termine il percorso. Di queste, 3 hanno scelto il percorso riguardante il Risparmio Energetico, 5 quello sul Riciclaggio dei Rifiuti, 1 quello sulla Mobilità Sostenibile e 5 quello sull'Educazione Ambientale.



I quattro percorsi proposti hanno un differente grado di complessità. Come possiamo notare, al progetto sulla Mobilità Sostenibile ha partecipato una sola scuola. Per la realizzazione di questo percorso occorre infatti il coinvolgimento di molte persone esterne alla scuola, dalle quali non sempre si riesce ad ottenere collaborazione. Inoltre, servono le autorizzazioni da parte dei genitori e vi è un maggior carico di responsabilità per i docenti. Un'insieme di fattori che nella maggior parte dei casi scoraggia le scuole.

Hanno aderito al progetto due Scuole dell'infanzia, nove Scuole primarie e tre Scuole secondarie inferiori (scuole medie).



Anche se il progetto è adatto ad ogni grado scolastico, hanno aderito soprattutto le scuole primarie, in quanto è più facile coinvolgere degli alunni di queste età.

3.2 Informazione e formazione

All'inizio dell'anno scolastico sono stati contattati vari istituti, per proporre loro di partecipare al progetto/concorso. Nel mese di ottobre è stata organizzata una giornata di formazione per le scuole aderenti, finalizzata a spiegare le varie fasi di progettazione, avvio e realizzazione del progetto. Questo incontro è stato anche un'occasione per i referenti delle scuole presenti, che hanno avuto la possibilità di riportare le proprie esperienze e confrontarsi con coloro che avevano intrapreso lo stesso percorso l'anno precedente. Oltre alla possibilità di contattare gli organizzatori, è stato creato e messo a disposizione dei partecipanti il "blog Green School" contenente tutte le linee guida, le esperienze degli anni passati e altro materiale utile.

3.3 Supporto tecnico

Durante il mio tirocinio, iniziato a progetto in corso nel mese di febbraio, sono state contattate telefonicamente le scuole per prestare loro eventuale supporto o delucidazioni e per valutare come proseguiva il progetto.

Per avere informazioni sull'avanzamento del progetto, è stato chiesto alle scuole di

compilare una *scheda di monitoraggio*, utile per capire quali azioni stessero realizzando, quali difficoltà incontrassero, quale fosse la quantità di CO₂ emessa prima di intraprendere azioni per ridurla e come la calcolassero (per chi ha scelto un percorso dove è prevista la riduzione delle emissioni), quali fossero i risultati ottenuti fino a quel momento e altre segnalazioni che ritenessero necessarie fare. Dopo aver analizzato le varie schede ed esserci fatti un'idea della situazione presente nelle varie scuole, ho pianificato i sopralluoghi per eliminare eventuali dubbi emersi e indirizzare le scuole verso una valutazione finale del progetto.

In base alla disponibilità degli insegnanti, tra marzo e aprile, ho fatto visita ad ogni struttura partecipante (inizialmente affiancavo la responsabile del progetto, in seguito ho seguito individualmente le varie scuole). L'obiettivo principale di questi incontri è capire quanto gli alunni stiano interiorizzando i contenuti del progetto, ovvero l'efficacia della didattica realizzata fino a quel momento e la qualità della stessa (argomenti trattati ed in che modo). Per fare ciò ho incontrato i vari bambini/ragazzi coinvolti, singole classi nel caso partecipasse una sola classe o una rappresentanza quando la partecipazione era di tutta la scuola, e mi sono fatto raccontare da loro quali azioni stessero intraprendendo e tutte le varie attività da loro svolte. Così facendo è stato possibile valutare il loro grado di partecipazione e di interessamento all'argomento. Allo stesso modo, questo tipo di indagine riguardante il grado di partecipazione è stata fatta, anche se in modo meno approfondito, nei confronti degli insegnanti coinvolti e del personale non docente. Altre informazioni importanti, ricavate da questi incontri, riguardano la capacità della scuola di coinvolgere le famiglie degli alunni, il comune o altri enti esterni ad essa. I dati ottenuti durante le visite danno un quadro generale dell'autonomia delle scuole, indice della capacità di queste di portare avanti il progetto e ripeterlo negli anni successivi. Allo stesso modo, come detto in precedenza, gli incontri sono un'occasione per chiarire alle scuole eventuali dubbi. C'è stata un'esigenza di maggior supporto nei progetti dove veniva richiesta un stima della riduzione delle emissioni, dovendo effettuare diversi calcoli e più che altro confrontarli con i dati iniziali.

Per il percorso "Risparmio Energetico" il problema principale è stato individuare

le fonti di spreco di energia elettrica e recapitare i dati riguardanti i consumi dell'anno precedente, dato indispensabile per poter effettuare un confronto. In egual modo, per quanto riguarda il percorso "Riciclo e Riduzione dei Rifiuti", è stato difficile trovare alternative all'utilizzo di materiali usa e getta ma soprattutto cambiare, anche se solo in parte, le abitudini quotidiane degli alunni, degli insegnanti, del personale non docente e in alcuni casi delle famiglie (soprattutto per quanto riguarda la preparazione della merenda).

Il percorso "Mobilità Sostenibile", oltre alle difficoltà logistiche insite nella sua realizzazione, ha richiesto un'accurata analisi dei dati, dovendo calcolare per ogni alunno le emissioni prodotte con il mezzo utilizzato abitualmente per il tragitto casa-scuola e quelle risparmiate con il pedibus.

Dei tre percorsi con riduzione di emissioni, quelli riguardanti la Riduzione dei Rifiuti e la Mobilità Sostenibile hanno sicuramente richiesto un maggior lavoro da parte delle scuole partecipanti per recapitare i dati. Come già visto in precedenza, per i rifiuti è stato necessario effettuare le varie pesate con frequenza regolare: almeno per un mese prima di intraprendere azioni correttive e un altro mese per verificare i benefici di quanto fatto; per quanto concerne la mobilità sostenibile è stato necessario eseguire delle indagini sulle abitudini riguardanti il mezzo di trasporto utilizzato dalle famiglie degli alunni partecipanti.

3.4 Azioni realizzate dalle scuole nei vari percorsi e rispettivi risultati

3.4.1 Scuola dell'Infanzia di Taino - Riduzione e Riciclaggio Rifiuti

Totale alunni della scuola: 112; totale alunni partecipanti: 84, seguiti da 4 insegnanti.

Ogni azione all'interno della scuola è stata improntata a un minor consumo delle risorse, evitando qualsiasi spreco. Tra le azioni pratiche intraprese vi sono: l'eliminazione dei bicchieri di plastica usa e getta (ogni bambino ora ha il proprio bicchiere lavabile), la sostituzione delle tovagliette di carta, usate per il pranzo, con dei vassoi e delle bottiglie di plastica con caraffe per l'acqua.

Per sensibilizzare i bambini sul tema del riciclaggio sono stati realizzati diversi lavori con materiale di scarto; i materiali sono stati divisi per tipologia, in modo da evidenziare la necessità di una buona raccolta differenziata.

Grazie alle azioni intraprese nel corso dell'anno scolastico, la produzione di CO₂ (e quindi di rifiuti) si è ridotta da 75,87 kg/settimana a 61,11 kg/settimana.

Rifiuti	kg/sett prima	coeff.CO₂	kg CO₂ prima	kg/sett dopo	coeff.CO₂	kg CO₂ dopo
Plastica	3,53	3,72	13,11	1,13	3,72	4,19
Carta	4,95	0,95	4,7	3,6	0,95	3,42
Umido	11,63	1,78	20,69	10,13	1,78	18,02
Vetro	1,15	0,44	0,51	0,83	0,44	0,36
Alluminio	0,95	1,3	1,24	1,05	1,3	1,47
Indifferenziato	7,13	5	35,63	6,75	5	33,75
Totale	29,33		75,87	23,48	23,48	61,11

Tabella riassuntiva della riduzione di rifiuti e CO₂ della Scuola dell' Infanzia di Taino.

3.4.2 Scuola Primaria di Ispra- Riduzione e Riciclaggio Rifiuti

Totale alunni della scuola: 195; totale alunni partecipanti: 195, seguiti da 17 insegnanti.

La scuola ha saputo sviluppare l'azione di riduzione dei rifiuti grazie al coinvolgimento di tutti i bambini, ben 195, del personale non docente e dell'intera comunità, famiglie, comune e piccoli commercianti della zona.

In questo caso, oltre a eliminare le bottiglie di plastica o comunque a ridurne l'uso, è stato inserito l'utilizzo di un contenitore per la merenda, riducendo in questo modo i materiali di imballo e promuovendo una pasto più genuino (come la frutta). Per incentivare i bambini all'uso del contenitore è stato organizzato anche un gioco, assegnando dei punti a chi lo utilizzasse maggiormente.

Notevoli sono i risultati ottenuti; infatti la scuola ha ridotto le proprie emissioni di CO₂ da 72,34 Kg/settimana a 36,61 Kg/settimana, ovvero del 49%.

Rifiuti	kg/sett prima	coeff.CO₂	kg CO₂ prima	kg/sett dopo	coeff.CO₂	kg CO₂ dopo
Plastica	1,31	3,72	4,86	1,19	3,72	4,45
Umido	3,78	1,78	6,72	0	1,78	0
Vetro	0	0,44	0	0	0,44	0
Alluminio	0	1,3	0	0,22	1,3	0,28
Carta+Tetrapak	4,69	1,18	5,54	6,85	1,18	8,1
Indifferenziato	11,04	5	55,2	4,76	5	23,8
Totale	20,82		72,34	13,02		36,61

Tabella riassuntiva della riduzione di rifiuti e CO₂ della Scuola Primaria di Ispra.

3.4.3 Scuola Primaria di Besozzo - Riduzione e Riciclaggio Rifiuti

Totale alunni della scuola: 88; totale alunni partecipanti: 28, seguiti da 2 insegnanti..

La scuola ha saputo rendere i bambini più sensibili e attenti all'azione di riduzione dei rifiuti, coinvolgendoli direttamente nel controllo e nella suddivisione dei

materiali.

Purtroppo il mancato coinvolgimento di un maggior numero di docenti, famiglie e di enti esterni alla scuola ha rallentato le fasi del progetto e non ha permesso di ottenere i risultati sperati.

Nonostante ciò è migliorato il modo di differenziare: è stata introdotta la raccolta dell'umido, riducendo così la quota di indifferenziato; prima invece si separava solo la carta dal resto dei rifiuti.

Come riportato in tabella, c'è stato un aumento delle emissioni dovuto all'inserimento, durante il corso dell'anno scolastico, della merenda a base di frutta.

Ad ogni modo, possiamo osservare che vi è stata una diminuzione della produzione di carta e dell'indifferenziato rispetto all'inizio del progetto; ad esempio, se la scuola non avesse inserito durante l'anno la merenda a base di frutta avrebbe ottenuto una riduzione di 2,5 kg di CO₂ alla settimana, ovvero il 28% in meno; ciò a dimostrazione del fatto che sono state intraprese diverse azioni volte alla sensibilizzazione degli alunni.

Rifiuti	kg/sett prima	coeff.CO₂	kg CO₂ prima	kg/sett dopo	coeff.CO₂	kg CO₂ dopo
Plastica	0	3,72	0	0	3,72	0
Umido	0	1,78	0	2,1	1,78	3,74
Vetro	0	0,44	0	0	0,44	0
Alluminio	0	1,3	0	0	1,3	0
Carta	0,55	0,95	0,52	0	0,95	0
Indifferenziato	1,7	5	8,5	1,3	5	6,5
Totale	2,25		9,02	3,4		10,24

Tabella riassuntiva della riduzione di rifiuti e CO₂ della Scuola Primaria di Besozzo.

3.4.4 Scuola Primaria di Vergiate - Riduzione e Riciclaggio Rifiuti

Totale alunni della scuola: 200; totale alunni partecipanti: 40, seguiti da 4 insegnanti.

Nonostante non vi sia stata un'elevata partecipazione da parte di tutta la scuola, c'è stato un buon coinvolgimento dei bambini che, grazie alle azioni intraprese, hanno ridotto le loro emissioni del 59%.

Dopo aver approfondito a livello teorico il problema dei rifiuti per distinguerli, capire l'importanza di ridurli e riciclarli, e dopo aver evidenziato delle regole per una corretta raccolta differenziata, i bambini hanno focalizzato le loro azioni sul riciclaggio dei materiali raccolti realizzando svariati lavori creativi.

Rifiuti	kg/sett prima	coeff.CO₂	kg CO₂ prima	kg/sett dopo	coeff.CO₂	kg CO₂ dopo
Plastica	3	3,72	11,16	0	3,72	0
Carta	2	0,95	1,9	2,5	0,95	2,38
Vetro	0	0,44	0	0	0,44	0
Alluminio	0	1,3	0	0	1,3	0
Umido	0	1,78	0	0	1,78	0
Indifferenziato	3,5	5	17,5	2	5	10
Totale	8,5		30,56	4,5		12,38

Tabella riassuntiva della riduzione di rifiuti e CO₂ della Scuola Primaria di Vergiate.

3.4.5 Scuola Secondaria di Travedona-Monate - Riduzione e Riciclaggio Rifiuti

Totale alunni della scuola: 165; totale alunni partecipanti: 165, seguiti da 4 insegnanti.

Tutta la scuola è stata coinvolta nel progetto o, meglio, è stata informata del progetto.

Solo due classi su otto hanno effettivamente affrontato l'argomento rifiuti in modo più approfondito e hanno intrapreso azioni per la loro riduzione.

Lo dimostra anche il fatto che solo 4 insegnanti hanno contribuito alla realizzazione di tale percorso, concentrando il carico di lavoro nelle loro ore.

Sensibilizzando gli alunni è stato possibile migliorare la raccolta differenziata e ridurre il quantitativo dei rifiuti e, di conseguenza, delle emissioni del 23%.

Rifiuti	kg/sett prima	coeff.CO₂	kg CO₂ prima	kg/sett dopo	coeff.CO₂	kg CO₂ dopo
Plastica	0,7	3,72	0	0	3,72	0
Umido	24,47	1,78	43,56	16,4	1,78	29,19
Vetro	0	0,44	0	0	0,44	0
Alluminio	0,1	1,3	0,13	0,3	1,3	0,39
Carta	1,4	0,95	1,33	0	0,95	0
Indifferenziato	8,1	5	40,5	5,7	5	28,5
Totale	34,77		88,12	27,1		67,69

Tabella riassuntiva della riduzione di rifiuti e CO₂ della Scuola Secondaria di Travedona-Monate.

3.4.6 Scuola Primaria di Angera - Mobilità Sostenibile

Totale alunni della scuola: 240; totale alunni partecipanti: 60, seguiti da 5 insegnanti.

Questa è stata l'unica scuola ad aver affrontato il percorso della Mobilità Sostenibile; l'adesione da parte dei bambini non è stata altissima, più che altro a causa della mancanza delle autorizzazioni da parte dei genitori.

Nonostante ciò gli aderenti sono riusciti ad organizzare 4 giornate di pedibus: 30 e 31 Maggio e 1 e 3 Giugno; tutto questo è stato possibile grazie anche alla collaborazione del comune, della protezione civile e di alcune associazioni del territorio. Dopo aver effettuato le dovute indagini riguardanti la tipologia del mezzo generalmente utilizzato (con calcolo delle rispettive emissioni per il tragitto), gli organizzatori hanno pianificato 3 differenti percorsi basandosi sulla sicurezza dei bambini e sulla provenienza degli stessi.

I 4 giorni di pedibus realizzati dai 60 bambini ha permesso di evitare le emissioni di 706 kg di CO₂.

	A PIEDI	IN BICI	IN AUTO ENTRATA	IN AUTO USCITA	SCUOLABUS
CLASSE 1A	2	1	13	10	5
CLASSE 2A	2	0	11	10	7
CLASSE 1B	3	1	8	4	8
CLASSE 2B	3	0	8	8	6
CLASSE 2C	3	0	11	10	5
CLASSE 3A	5	3	16	13	3
CLASSE 3B	3	2	14	8	8
CLASSE 4A	4	0	12	9	3
CLASSE 4B	3	0	11	8	6
CLASSE 4C	2	1	12	9	4
CLASSE 5A	6	1	8	8	5
CLASSE 5B	6	1	10	7	2
	42	10	144	104	65

Tabella 1: Mezzo di trasporto utilizzato per il tragitto casa-scuola

CLASSE	N°ALUNNI	N° MODULI CONSEGNATI	N°ALUNNI EMISSIONE ZERO	g EMISSIONE CO ₂ /settimana
1A	20	16	7	899473,3
1B	19	14	8	30133,1
2A	20	11	3	105247.5
2B	18	11	5	61504,3
2C	19	13	3	48411.9
3A	21	9	2	40859.7
3B	23	14	11	99548.6
4A	21	20	5	222835,6
4B	20	15	3	134804.4
4C	17	14	6	28467.4
5A	21	18	11	108511,1
5B	21	18	6	91561.5
TOT.	240	183	63	1830498.7

Tabella 2: Emissioni legate al mezzo di trasporto

Per quantificare il risparmio di CO₂, basta considerare la CO₂ che avrebbero emesso i bambini partecipanti per compiere il tragitto.

N° CLASSI	N°ALUNNI PARTECIPANTI	g CO ₂ /settimana dei bambini partecipanti	RISPARMIO g CO ₂
12	60	906436	705679

Tabella 3: Risparmio CO₂

C'è differenza tra la CO₂ emessa regolarmente dai bambini partecipanti e quella risparmiata solo perché alcuni di questi hanno dovuto raggiungere il punto di ritrovo (a metà strada tra casa e scuola) con l'auto.

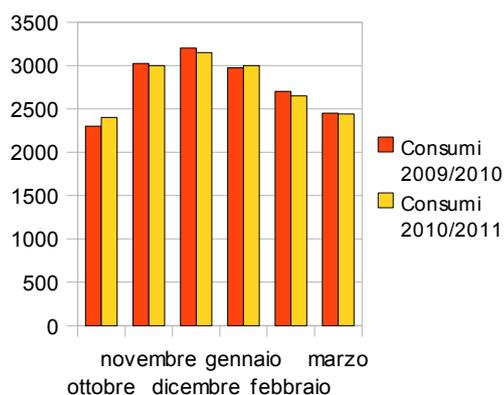
3.4.7 Scuola dell'Infanzia di Angera - Risparmio Energetico

Totale alunni della scuola: 93; totale alunni partecipanti: 27, seguiti da 3 insegnanti.

Nonostante la struttura sia molto vecchia, questa scuola ha ottenuto buoni risultati in termini di riduzione dei consumi, riducendo al minimo gli sprechi.

Vista la struttura, le uniche azioni riguardano una maggior attenzione nel spegnere la luce, se non necessaria, ed evitare di lasciare apparecchi in standby (computer, proiettore, tv, radio...).

Per un maggior coinvolgimento dei bambini è stato ideato un personaggio fantastico, Lampa Billy, appeso accanto a ogni interruttore per ricordar loro di spegnere la luce. Un'altra idea originale è stata rappresentare la CO₂ come nuvole grigie che divengono sempre più grandi all'aumentare dei consumi.



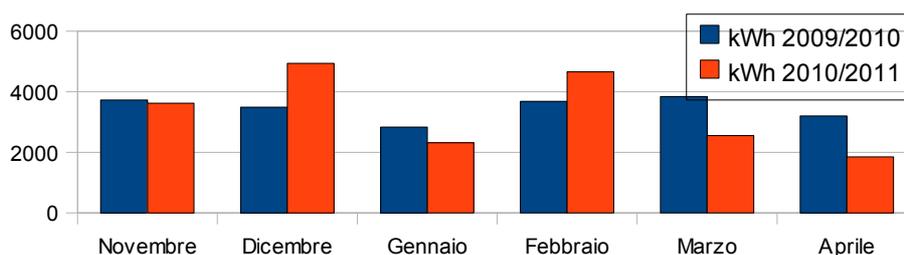
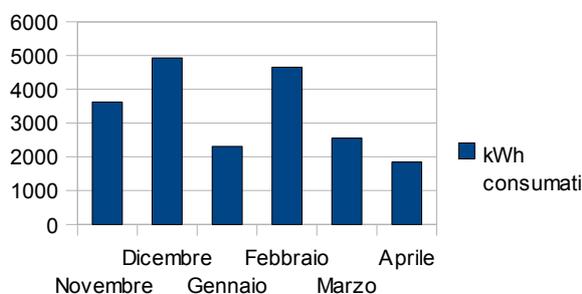
Rappresentazione della CO₂

Confronto consumi con anno precedente

3.4.8 Scuola Secondaria di Biandronno - Risparmio Energetico

Totale alunni della scuola: 59; totale alunni partecipanti: 59, seguiti da 12 insegnanti (tutti).

La partecipazione al progetto di tutti i docenti ha agevolato la pianificazione delle azioni, grazie anche all'inserimento nel programma didattico di ognuno di attività per sensibilizzare gli alunni alle tematiche da affrontare. Da scienze, per le nozioni teoriche, all'informatica, per l'elaborazione dei dati rilevati dalle letture dei contatori. Questa collaborazione ha permesso di ottenere buoni risultati sulla riduzione delle emissioni. Le azioni pratiche intraprese riguardano: una maggior attenzione nel non utilizzare la luce quando non necessario ed evitare di lasciare gli apparecchi elettronici in standby. Il periodo di monitoraggio va da novembre ad aprile; mediamente sono state registrate tutti i mesi delle diminuzioni dei consumi; fanno eccezione il mese di dicembre, per la festa scolastica, e febbraio, mese in cui è stato riscontrato il maggior numero di giornate brutte. Nonostante ciò, grazie a un'attenzione maggiore per evitare sprechi di energia elettrica, la scuola ha consumato 849 kWh in meno.



3.4.9 Scuola Secondaria di Vergiate - Risparmio Energetico

Totale alunni della scuola: 242; totale alunni partecipanti: 242, seguiti da 29 insegnanti (tutti).

Prima dell'adesione al progetto Green School, la scuola aveva già intrapreso percorsi per la riduzione dei consumi di energia elettrica.

Quindi, in questo caso, possiamo dire che gran parte del lavoro era già stato fatto; erano già stati individuati gli sprechi e creata una cultura più eco sostenibile. E' stato sufficiente mantenere le buone abitudini acquisite. Non vi sono state azioni particolarmente significative; tuttavia, vi è stata comunque un'ulteriore riduzione dei consumi di 691 kWh.

3.4.10 Scuola Primaria di Malgesso - Educazione Ambientale

Totale alunni della scuola: 76; totale alunni partecipanti: 76, seguiti da 8 insegnanti (tutti).

La scuola da diversi anni affronta tematiche riguardanti l'ambiente e un utilizzo sostenibile delle risorse volte alla sensibilizzazione degli studenti.

Per la realizzazione del progetto, c'è stato il massimo coinvolgimento di tutta la scuola: alunni con rispettive famiglie, insegnanti e personale non docente. Tante sono le iniziative intraprese durante quest'anno scolastico, grazie anche alla collaborazione di soggetti esterni; oltre alla raccolta differenziata, al riciclaggio dei rifiuti e al risparmio energetico si sono occupati di:

- lavorazione del latte e produzione di prodotti caseari;
- hanno partecipato alla raccolta del mais e alla sua lavorazione;
- giardinaggio, con l'utilizzo del compost da loro prodotto con gli scarti vegetali della mensa;
- educazione alimentare, alla riscoperta dei sapori e dei prodotti locali.

Hanno inoltre illustrato e riportato su cartelloni tutte le attività.

3.4.11 Scuola Primaria di Ranco - Educazione Ambientale

Totale alunni della scuola: 58; totale alunni partecipanti: 58, seguiti da 7 insegnanti (tutti).

Gli argomenti trattati nel loro percorso riguardano: i rifiuti, l'importanza della raccolta differenziata e del riciclaggio e la conoscenza e la valorizzazione del territorio in cui vivono.

Per fare ciò si sono interessati della storia del lago, con la sua flora e fauna; hanno scoperto come viene praticata la pesca, che tipo di imbarcazioni sono utilizzate e come alcune specie di pesci allevano le uova.

Durante l'anno sono state organizzate visite sulle sponde del lago ed incontri con l'ente locale.

Tutte le attività intraprese sono state raccolte in un libricino da dare alle famiglie.

3.4.12 Scuola Primaria di Monvalle - Educazione Ambientale

Totale alunni della scuola: 103; Totale alunni partecipanti: 40, seguiti da 5 insegnanti.

La scuola ha affrontato argomenti come le diverse fonti di energia, il risparmio energetico, i rifiuti e la differenziata e la mobilità sostenibile.

Ogni alunno partecipante ha effettuato un piccolo sondaggio a casa inerente le abitudini sull'utilizzo di energia elettrica, sui consumi di metano,.. e hanno chiamato l'iniziativa "Energia a casa mia". In questo modo sono riusciti a coinvolgere attivamente le famiglie facendole riflettere sulle proprie abitudini ed eventuali sprechi.

Anche in questo caso le attività intraprese sono state illustrate su dei cartelloni.

3.4.13 Scuola Secondaria di Leggiuno - Educazione Ambientale

Totale alunni della scuola: 167; totale alunni partecipanti: 115, seguiti da 22 insegnanti.

Hanno partecipato al progetto gli alunni delle classi prime e terze, in modo da dare continuità alle iniziative intraprese.

Oltre ad affrontare le varie tematiche ambientali, grazie anche a un'età più matura rispetto alla scuola primaria, l'istituto ha realizzato uno stagno ed un orto.

Dopo aver consultato i rappresentanti comunali per l'utilizzo del piccolo parco intorno alla scuola e aver ottenuto l'approvazione delle varie figure scolastiche (attraverso la consulenza dell'associazione "I maestri itineranti"), gli alunni hanno lavorato al progetto, dalla fase di progettazione alla sua realizzazione.

Il percorso intrapreso ha permesso di coinvolgere quasi tutte le materie, trovando così le ore necessarie per la sua realizzazione.

3.4.14 Scuola Primaria di Taino - Educazione Ambientale

Totale alunni della scuola: 140; totale alunni partecipanti: 140, seguiti da 12 insegnanti.

La scuola, grazie alla collaborazione di tutti gli alunni e di diverse famiglie e alle azioni creative promosse, è riuscita a implementare la sensibilizzazione dei bambini verso un uso più sostenibile delle risorse nel rispetto della natura.

La scuola ha focalizzato le proprie azioni sulla riduzione dei rifiuti e sul riciclaggio, realizzando diversi oggetti con materiale recuperato (ad esempio, l'albero di Natale è stato realizzato con bottiglie di plastica). Tra gli alunni di classe quarta sono stati nominati i "Rubbish Rangers", per controllare che la raccolta differenziata venisse fatta in modo corretto.

3.5 Risultati finali

3.5.1 Criteri di valutazione

1. Riduzione delle emissioni (0-25 pt.)	Riduzione di kg di CO ₂ emessa a bambino partecipante al progetto. Il punteggio massimo (25) viene assegnato al risultato migliore e gli altri punteggi vengono assegnati proporzionalmente.	0-25
2. Coinvolgimento interno della scuola (0-50 pt.)	Percentuale e numero delle classi che partecipano al progetto	0-7
	Numero e percentuale di insegnanti che partecipano al progetto	0-7
	Coinvolgimento del personale non docente	0-3
	Numero di ore di didattica dedicate al progetto	0-4
	Numero di materie coinvolte nel progetto	0-4
	Efficacia della didattica	0-10
	Grado di partecipazione e interesse degli alunni	0-5
	Grado di autonomia raggiunto dalla scuola	0-10
3. Coinvolgimento di soggetti esterni (0-25 pt.)	Numero di famiglie coinvolte e livello di coinvolgimento delle famiglie	0-10
	Numero di soggetti esterni coinvolti e tipo di coinvolgimento	0-5
	Numero ed esito degli eventi realizzati all'esterno della scuola	0-5
	Materiali divulgativi prodotti	0-5
4. Originalità	Azione declinata in modo originale	0-10

La tabella riporta le quattro voci principali per l'assegnazione dei punti; le prime tre permetterebbero già di raggiungere il massimo dei voti, ovvero 100. L'ultimo criterio (originalità) contribuisce a premiare le scuole che hanno realizzato azioni particolari.

Tra i 4 criteri, il più rilevante è il coinvolgimento interno e, nello specifico, il numero di alunni partecipanti e quanto abbiano appreso dall'esperienza.

Il punteggio riguardante la riduzione delle emissioni viene assegnato facendo riferimento alla diminuzione ottenuta da ogni bambino partecipante, conseguita dividendo quella totale per il numero di bambini. Per poter comparare i tre percorsi è necessario calcolare la riduzione media settimanale delle emissioni.

Il percorso dei rifiuti fornisce già dei valori medi settimanali, perché viene esplicitamente richiesto di pesarli (prima e dopo l'azione) con frequenza settimanale o bisettimanale (prendendo in considerazione un valore medio riferito alle pesate di almeno un mese). Invece gli altri due percorsi permettono di ricavare i dati delle emissioni annuali derivanti, per il Risparmio Energetico, dal totale dei kWh risparmiati, mentre per la Mobilità Sostenibile dai giorni in cui viene realizzato per esempio il pedibus. E' necessario quindi, per questi due percorsi, dividere il valore totale per il numero delle settimane di scuola.

Per quanto riguarda il percorso dell'Educazione Ambientale, in cui non è richiesta la riduzione delle emissioni, i 25 punti vengono spalmati sulle tre restanti voci.

3.5.2 Progetti migliori

Come previsto dal concorso, ogni scuola partecipante, alla fine del progetto, ha realizzato una presentazione finale (power point, cd-rom, video...). Quest'ultima, accompagnata da una scheda/formulario sui risultati finali, è stata in un primo momento inviata al Cast e, in seguito, presentata davanti alla Commissione di Valutazione. Per questa edizione anch'io ho fatto parte della commissione.

In questa occasione, durata un'intera giornata, tutte le scuole partecipanti, con una rappresentanza di alunni, a turno sono state ascoltate e hanno esposto le loro impressioni e osservazioni riguardanti il progetto. A fine giornata, dopo aver congedato l'ultima scuola, sono stati assegnati i rispettivi punteggi (con l'utilizzo

dei criteri visti prima), che hanno fatto emergere i progetti migliori.

CATEGORIA	SCUOLA	PUNTEGGIO	RISULTATO
Infanzia	Taino	73	VINCE
Infanzia	Angera	61	Ottiene Certificazione
Primaria	Ispra	107	VINCE
Primaria	Angera	77	Ottiene Certificazione
Primaria	Besozzo	54	Ottiene Certificazione
Primaria	Vergiate	47	Non Ottiene Certificazione
Secondaria	Biandronno	64	VINCE
Secondaria	Travedona-Monate	46	Non Ottiene Certificazione
Secondaria	Vergiate	50	Ottiene Certificazione
Educazione Ambientale	Malgesso	77	VINCE
Ed. Ambientale	Taino	72	Ottiene Certificazione
Ed. Ambientale	Leggiuno	75	Ottiene Certificazione
Ed. Ambientale	Monvalle	44	Non Ottiene Certificazione
Ed. Ambientale	Ranco	74	Ottiene Certificazione

Come emerge dalla tabella, 3 delle scuole partecipanti non hanno raggiunto i 50 punti necessari per ottenere la certificazione del pilastro scelto. A loro in modo particolare, ma anche alle scuole non vincitrici, sono state date indicazioni su come migliorare le proprie azioni, evidenziando i punti deboli del progetto. Per concludere questa edizione del progetto Green School, sono state organizzate due giornate di festa: una per i bambini della scuola dell'infanzia e una per le altre scuole. In questa occasione sono stati premiati i vincitori e sono state consegnate le certificazioni.

3.5.3 Il progetto in cifre

Per questa edizione di Green School, sono state coinvolte 81 classi per un totale di 1363 ragazzi e 135 insegnanti. Dei partecipanti, 895 sono gli alunni che hanno realizzato direttamente azioni per una riduzione delle emissioni permettendo di ottenere un risparmio medio settimanale di circa 141 kg di CO₂, ovvero 0,16 kg per ogni bambino partecipante.

Scuola	Primaria Angera	Medie Biandronno	Medie Vergiate	Materna Angera	Primaria Besozzo	Primaria Ispra	Medie Travedona	Materna Taino	Primaria Vergiate
Progetto	Mobilità	Energia	Energia	Energia	Rifiuti	Rifiuti	Rifiuti	Rifiuti	Rifiuti
kg CO ₂ risp. /sett	22	15	13	0,25	2,5	35	20	15	18
kg CO ₂ risp./sett ad alunno	0,37	0,27	0,05	0,01	0,09	0,18	0,12	0,18	0,45
Alunni	60	58	242	27	28	195	165	80	40

Come anticipato in precedenza, i valori riguardanti la Mobilità e il Risparmio Energetico sono stati ricavati dividendo il risparmio totale annuo di CO₂ per il numero di settimane di scuola che, per quest'anno, sono state 32. Così facendo abbiamo il valore medio settimanale da poter confrontare con il percorso della Riduzione dei Rifiuti.

Scuola	Primaria Angera	Medie Biandronno	Medie Vergiate	Infanzia Angera
Progetto	Mobilità	Energia	Energia	Energia
kg CO ₂ annui	705,68	492,42	400,78	8,12
kg CO ₂ sett.	22	15	13	0,25
Alunni	60	58	242	27

Come si può notare, il maggior risparmio annuo è stato ottenuto dal progetto sulla Mobilità. Occorre inoltre far presente che la riduzione di CO₂ ottenuta da chi si è occupato della diminuzione dei consumi di energia elettrica proviene da azioni intraprese durante tutto l'anno scolastico. Invece, quella ottenuta con la mobilità

sostenibile si riferisce solo ai 4 giorni di pedibus. Ciò non significa che organizzare il pedibus richieda poco lavoro; ci dice però che, una volta avviata l'azione, si può avere una notevole riduzione di emissioni. Mettiamo a confronto, per esempio, la scuola Primaria di Angera con le scuole Medie di Biandronno. Entrambe hanno realizzato i rispettivi progetti quasi con lo stesso numero di bambini: 60 la prima e 58 la seconda. Possiamo notare che si ha una maggiore riduzione di emissioni con il progetto sulla mobilità sostenibile. Se, nel corso dell'anno scolastico, i 60 alunni della scuola Primaria avessero realizzato il pedibus almeno un giorno alla settimana, avrebbero ottenuto un risparmio di ben 5645 kg di CO₂ (quasi dodici volte il risparmio annuo delle scuole medie di Biandronno).

Sicuramente, a livello logistico, il progetto sulla Mobilità è più complicato da realizzare. Tuttavia, per una comunità avrebbe più senso promuovere e supportare questo tipo di progetto rispetto ad altri.

Nella tabella seguente vengono messi a confronto i tre progetti e, nello specifico, viene riportata la quantità media settimanale di CO₂ risparmiata per ogni alunno partecipante.

Progetto	Riduzione Rifiuti	Risparmio Energetico	Mobilità Sostenibile
Riduzione in g CO ₂ /sett per bambino	178	86	370

Analizzando invece solo i risultati ottenuti dalle scuole che hanno realizzato il percorso sulla Riduzione dei Rifiuti, abbiamo questa situazione:

Scuola	Materna Taino	Primaria Vergiate	Primaria Ispra	Primaria Besozzo	Medie Travedona
kg CO ₂ /sett Prima dell'azione	75,87	30,56	72,34	9,02	88,12
kg CO ₂ /sett Dopo l'azione	61,11	12,38	36,61	6,50	67,69
Riduzione %	19	59	49	28	23
Alunni	80	40	195	28	165

La riduzione media ottenuta da tutte le scuole è del 36%. Il risultato è stato conseguito principalmente grazie alla realizzazione di una raccolta differenziata più attenta e scrupolosa. Infatti tutte le scuole hanno diminuito i kg di rifiuti indifferenziati. Anche la diminuzione della plastica, delle bottiglie e delle merende ha contribuito a ottenere buoni risultati. Questa riduzione è stata possibile grazie al riutilizzo delle bottiglie (che non venivano più gettate dopo essere state svuotate, ma riempite nuovamente) e alla sostituzione delle merende confezionate con altre fresche, trasportate in contenitori non usa e getta. Un altro fattore che ha contribuito alla riduzione delle emissioni è stato l'impiego di compostiere per il recupero dello scarto organico vegetale per la produzione di compost reimpiegato dalle scuole stesse.

4 CONCLUSIONI

Sentiamo spesso parlare di problemi ambientali, di inquinamento, cambiamenti climatici, ecc... ma nella maggior parte dei casi si pensa sia compito di qualcuno "con più potere di noi" far qualcosa per risolvere o limitare questa situazione. Ci si ferma a guardare e a vivere da spettatori. Magari ci lamentiamo anche.

Questo progetto, a mio parere, ci dimostra come in realtà ognuno di noi, nel suo piccolo, può dare un importante contributo a riguardo. Sicuramente la prima cosa che ci viene da pensare è che, anche se ci sforziamo di avere un atteggiamento più sostenibile, non risolveremo nulla perché siamo soli e la cosa ci scoraggia. Premesso che ognuno di noi dovrebbe avere l'obbligo morale di fare qualcosa e, allo stesso tempo, di far riflettere chi non è dello stesso parere, tanti atteggiamenti virtuosi individuali possono dare grandi risultati.

"Ognuno deve fare la sua parte per quanto piccola sia".

Basti pensare che quasi il 70% delle emissioni è dovuto alla produzione di elettricità, rifiuti, trasporti e abitazioni private, ovvero settori che sono legati alle nostre abitudini e stili di vita. Quindi, modificando questi, possiamo dare un grosso contributo alla riduzione delle emissioni. Per fare ciò, occorre promuovere cambiamenti nei comportamenti, sia a livello individuale che collettivo. E quale posto migliore se non la scuola?

In Italia vi sono pressapoco 8 milioni di studenti, dalla scuola dell'infanzia alla scuola superiore; questo dato ci dice le potenzialità che un progetto del genere potrebbe avere. Proviamo a immaginare. Se quest'anno scolastico avessero partecipato al progetto tutte le scuole, considerando il caso in cui tutte avessero intrapreso un'azione per la diminuzione delle emissioni (ottenendo una riduzione media di 0,2 kg CO₂/sett per alunno), avremmo risparmiato 1.600.000 kg di CO₂ alla settimana; senza considerare il conseguente risparmio economico.

Gli alunni sono i diretti fruitori del progetto; non dimentichiamoci però che allo stesso modo vengono coinvolti insegnanti, personale non docente e, soprattutto, le

famiglie. E il numero delle figure interessate crescerebbe ancor di più.

Come ho già detto all'inizio, questo progetto viene proposto (non è possibile imporlo) alle scuole e queste, tramite insegnanti e dirigenti scolastici, decidono se affrontare il percorso o no, in base alla loro disponibilità e sensibilizzazione al tema. Per esempio, una cosa che ho sentito ripetere durante i miei sopralluoghi nelle scuole, riguardava proprio la mancanza di tempo da parte degli insegnanti. Il progetto infatti si sommava al carico di lavoro che i docenti regolarmente svolgono per portare a termine i programmi scolastici.

E' proprio su questo punto che penso occorra lavorare di più: fare in modo che queste tematiche siano inserite nei regolari programmi e affrontate concretamente in tutte le scuole di ogni grado.



5 BIBLIOGRAFIA

5.1 Bibliografia

- Provincia di Varese, *La nostra scuola per l'energia sostenibile - linee guida 2008,2011*
- Cast, *Progetto Scuole a Emissione Zero - linee guida 2009*
- EEA (European Environment Agency), *L'ambiente in Europa 2010*
- George Monbiot, *Calore!*
- Colin Beavan, *Un anno a impatto zero*

5.2 Sitografia

- <http://www.agenda21laghi.it>
- <http://greenschoolsforum.wordpress.com>
- <http://www.cast-ong.org>
- <http://www.fontialternative.info>
- <http://www.metabolismourbano.com>
- <http://ec.europa.eu>
- <http://www.isprambiente.gov.it>
- <http://www.autorita.energia.it>
- <http://www.epa.gov>