



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELL'INSUBRIA

A.A. 2011-2012

FACOLTÀ 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: **Prof. Ing. Gianluca Ruggieri**

Relazione di Tirocinio di:

Iacopo Micci

1. INTRODUZIONE	1
2. LINEE GUIDA	4
2.1 MOBILITA' SOSTENIBILE	4
2.1.1 INDIVIDUAZIONE DEL COORDINATORE E DEI GRUPPI OPERATIVI	4
2.1.2 INDAGINE SULLO STATO ATTUALE	4
2.1.3 MODALITA' D'AZIONE	6
2.1.3.1 PEDIBUS.....	7
2.1.3.2 CAR-POOLING	9
2.1.4 AVVIO E MONITORAGGIO DELL'AZIONE.....	10
2.1.5 VALUTAZIONE DEI RISULTATI	12
2.1.6 CONDIVISIONE DEI DATI FINALI ALL'ESTERNO DELLA SCUOLA.....	12
2.2 RISPARMIO ENERGETICO	13
2.2.1 INDIVIDUAZIONE DEL COORDINATORE E DEI GRUPPI OPERATIVI	13
2.2.2 INDAGINE SULLO STATO ATTUALE	13
2.2.2.1 ANALISI DELLE PRATICHE ATTUALMENTE ADOTTATE PER LA GESTIONE DEL SISTEMA ELETTRICO SCOLASTICO	14
2.2.2.2 IL RAPPORTO DELLA SQUADRA DEGLI ENERGETICI.....	15
2.2.3 MODALITA' DI AZIONE	15
2.2.3.1 SORVEGLIANZA DA PARTE DEI GUARDIANI DELLA LUCE	16
2.2.3.2 RILIEVO DEI CONSUMI DI ENERGIA ELETTRICA.....	16
2.2.3.3 RILIEVO DELLA COPERTURA NUVOLOSA	19
2.2.4 VALUTAZIONE DEI RISULTATI	19
2.2.5 CONDIVISIONE DEI RISULTATI ALL'ESTERNO DELLA SCUOLA	20
2.3 RIDUZIONE E RICICLAGGIO DEI RIFIUTI	20
2.3.1 INDIVIDUAZIONE DEL COORDINATORE E DEI GRUPPI OPERATIVI	20
2.3.2 INDAGINE SULLO STATO ATTUALE	21
2.3.3 MODALITA' D'AZIONE	22
2.3.3.1 GUARDIANI DEL CESTINO.....	22
2.3.3.2 BERE SENZA IMBALLAGGIO.....	23

2.3.3.3 MERENDA CON PIÙ GUSTO	23
2.3.4 AVVIO E MONITORAGGIO DELL’AZIONE	25
2.3.5 VALUTAZIONE DEI RISULTATI	25
2.3.6 CONDIVISIONE DEI RISULTATI ALL’ESTERNO DELLA SCUOLA	26
2.4 EDUCAZIONE AMBIENTALE	26
2.4.1 INDIVIDUAZIONE DEL COORDINATORE E DEI GRUPPI OPERATIVI	26
2.4.2 SCELTA DELLA TEMATICA DA AFFRONTARE	26
2.4.3 AVVIO DELL’ATTIVITÀ	27
2.4.4 VALUTAZIONI FINALI.....	27
3. SUPPORTO TECNICO	29
3.1 FASE DI FORMAZIONE E INFORMAZIONE	29
3.2 LETTURA ED ARCHIVIAZIONE DELLE SCHEDE DI MONITORAGGIO	29
3.3 VISITE PERSONALI DI MONITORAGGIO.....	30
3.4 LETTURA ED ARCHIVIAZIONE DELLE SCHEDE FINALI.....	32
3.5 GIURIA FINALE	32
4. ATTIVITÀ DELLE SCUOLE PARTECIPANTI A GREEN SCHOOL 2011- 2012.....	33
4.1 Scuola dell’infanzia Vedani di Angera.....	33
4.2 Scuola dell’infanzia “L. Scotti” di Laveno Mombello	33
4.3 Scuola primaria “L. Scotti” di Laveno Mombello.....	34
4.4 Scuola primaria “G. Galilei” di Ispra	35
4.5 Scuola primaria “S. Pellico” di Ranco.....	36
4.6 Scuola primaria “A. Manzoni” di Malgesso.....	36
4.7 Scuola secondaria di primo grado “G. B. Monteggia” di Laveno Mombello	36
4.8 Scuola secondaria di primo grado “A. Frank” di Biandronno.....	37
4.9 Scuola secondaria di primo grado “Macchi” di Brebbia	39
4.10 Istituto Comprensivo “Rosetum” di Besozzo	39
4.11 Liceo Scientifico “V. Sereni” di Laveno Mombello	40

5. CONCLUSIONI.....	41
6. BIBLIOGRAFIA.....	43
6.1 Bibliografia.....	43
6.2 Sitografia	43

1. INTRODUZIONE

Ridurre le emissioni a effetto serra del 20%, aumentare la quota di energia generata da fonti rinnovabili al 20% e migliorare l'efficienza energetica del 20% entro il 2020.

Questo è l'impegno assunto dall'Unione Europea alla conferenza ONU sui cambiamenti climatici tenutasi nel dicembre 2009, al fine di evitare il pericoloso aumento, pronosticato dalla comunità scientifica, della temperatura globale di oltre 2°C.

L'efficienza energetica oltre ad essere uno degli obiettivi sopra citati è il modo più semplice per garantire l'approvvigionamento energetico, riducendo la richiesta stessa di energia, favorendo così le condizioni di transizione alle tecnologie rinnovabili di produzione della stessa e ridurre immediatamente le emissioni di gas ad effetto serra e di altri inquinanti.

Al fine di perseguire questo proposito, la Commissione al Parlamento Europeo ha trasmesso, l'8 Marzo 2011, il "Piano di efficienza energetica 2011", che più precisamente è volto a:

- promuovere un'economia compatibile con le risorse del pianeta;
- attuare un sistema che produce poche emissioni di carbonio;
- rafforzare l'indipendenza energetica dell'UE;
- migliorare la sicurezza dell'approvvigionamento energetico.

Per fare ciò sono stati previsti interventi in diversi ambiti, tra cui il settore edilizio, quello dei trasporti e dell'industria. Lo stesso rapporto europeo sul "Piano di efficienza energetica 2011" evidenzia come il settore dell'edilizia, in particolare quella pubblica, ed i trasporti, siano gli ambiti con il maggiore potenziale di efficienza.

All'interno del concetto di "efficienza energetica" è insito il termine di "risparmio energetico", ovvero la riduzione del consumo di energia mediante cambiamenti di comportamento.

In quest'ottica di impegno collettivo si colloca il progetto "Green School" ideato da Agenda21 Laghi e CAST (Centro per un appropriato sviluppo tecnologico), nato come "Progetto Scuole a Emissione Zero" nel 2009.

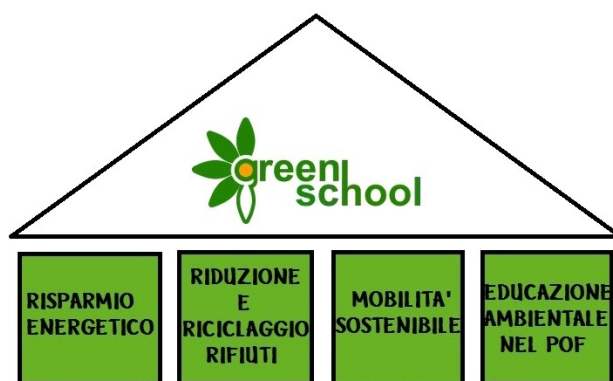
Green School è un concorso proposto, alle scuole di tutta la provincia di Varese. L'obiettivo ultimo del progetto è quello di ridurre l'impronta ecologica dei diversi istituti scolastici partecipanti, grazie ad azioni che mirano a ridurre l'inquinamento atmosferico causato da trasporto, rifiuti e produzione di energia elettrica; tre settori responsabili di un'alta percentuale di

emissione di gas ad effetto serra. In alternativa alle azioni pratiche il corpo docente può definire un programma di didattica ambientale, per avvicinare i ragazzi alla corretta gestione delle risorse naturali.

Le Green School devono sviluppare quattro “pilastri” portanti:

- Risparmio energetico;
- Riduzione e riciclaggio dei rifiuti;
- Mobilità sostenibile;
- Educazione ambientale.

I primi tre richiedono un’effettiva riduzione dell’emissioni misurabili, mentre l’ultimo “pilastro” deve essere inserito nel POF (Piano Offerta Formativa).



I 4 PILASTRI

Figura 1 – Logo Green School

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.

Per ogni “pilastro” 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;
- divulgare i risultati ottenuti alla fine del progetto.

Alla fine dell'anno scolastico, le esperienze realizzate dalle scuole sono 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.

Durante il mio stage mi sono impegnato per fornire un supporto tecnico al progetto, aiutando le scuole durante le fasi più tecniche del lavoro e collaborando con i rappresentanti di CAST e Agenda21 Laghi per la corretta realizzazione del concorso.

2. LINEE GUIDA

2.1 MOBILITA' SOSTENIBILE

2.1.1 INDIVIDUAZIONE DEL COORDINATORE E DEI GRUPPI OPERATIVI

Le azioni per attuare un piano di mobilità sostenibile nelle scuole sono diverse, ma tutte necessitano l'allestimento di una struttura organizzata che possa guidare alunni e insegnanti nello svolgimento del progetto, sin dai primi giorni di scuola.

Bisogna per questo individuare da subito un referente, tra il personale docente, con il compito di coordinare le attività. Per ovvie ragioni la posizione di coordinatore dovrebbe preferibilmente essere ricoperta da una persona con sufficiente disponibilità di tempo e che creda fermamente nei valori e nelle finalità del progetto.

Affinché sia coinvolta l'intera comunità scolastica, il coordinatore deve formare un gruppo operativo, costituito da docenti e alunni, che discuta le differenti fasi del lavoro e che, successivamente, si faccia promotore dello stesso all'interno della scuola.

E' necessario che nel gruppo operativo ci sia almeno un alunno per classe e un elemento del personale non docente, in modo da garantire lo svolgimento delle azioni stabilite, in ogni classe; inoltre è auspicabile che i ragazzi siano la vera forza motrice del gruppo, lasciando loro la possibilità di fare proposte e di trovare soluzioni; affinché crescano le motivazioni e di conseguenza l'impegno messo in campo dagli alunni.

2.1.2 INDAGINE SULLO STATO ATTUALE

Il progetto deve iniziare con una fase di screening sulle abitudini della comunità scolastica in tema di mobilità, che consiste nella raccolta di dati, da parte del gruppo operativo, sulle modalità di trasporto adottate dai ragazzi e dalle loro famiglie; in modo da poter definire una strategia, adatta al contesto in esame, volta al cambiamento delle pratiche non sostenibili.

Si consiglia di effettuare il sondaggio tramite un questionario standardizzato, consegnato a tutte le famiglie, che raccolga informazioni riguardo:

- distanza casa-scuola;
- snodi fondamentali del percorso effettuato giornalmente;

- mezzo di trasporto utilizzato;
- tempo impiegato;
- motivazioni sulla scelta del mezzo di trasporto frequentemente usato.

Si consiglia inoltre di allegare al questionario una lettera che introduca i genitori al progetto e che spieghi il motivo per cui si richiede loro di compilare il questionario.

È poi possibile formulare un ulteriore questionario per gli alunni, da compilarsi in aula, per introdurre il tema della mobilità; avendo così la possibilità di indagare più accuratamente la disponibilità e la propensione da parte dei ragazzi ad andare a scuola a piedi o in bicicletta piuttosto che con altri mezzi di trasporto.

Un buon lavoro svolto in aula aiuterà i ragazzi a partecipare alle fasi successive con maggiore consapevolezza e coinvolgimento.

Per i bambini della scuola dell'infanzia si può pensare di adottare, in sostituzione dei questionari, mezzi di comunicazione più semplici come cartelloni raffiguranti i mezzi di trasporto o disegni ritraenti il percorso casa-scuola.

Al termine del periodo di raccolta delle informazioni, il gruppo operativo insieme al coordinatore elabora i dati ottenuti al fine di redigere un rapporto finale. Quest'ultimo deve contenere tutte le informazioni che siano in grado di evidenziare le abitudini prevalenti delle famiglie e le motivazioni che ne stanno alla base, ovvero:

- le distanze mediamente percorse durante il tragitto casa-scuola;
- i mezzi di trasporto utilizzati e la loro frequenza d'uso;
- le vie/zone/quartieri maggiormente attraversati dagli alunni per recarsi a scuola.

Dal questionario, inoltre, è possibile risalire anche alle emissioni di CO₂ prodotte da ogni bambino per il tragitto casa-scuola (e viceversa), attraverso dei coefficienti (Tabella 1) 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 chilometri 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 1 - Coefficienti di conversione CO₂

Durante l'elaborazione dei dati è importante anche includere informazioni relative alla propensione da parte di alunni e genitori a cambiare le proprie abitudini.

2.1.3 MODALITA' D'AZIONE

Sulla base del rapporto stilato durante la fase di elaborazione delle informazioni raccolte, la squadra operativa deve organizzarsi per individuare un piano d'azione per la mobilità sostenibile. L'obiettivo finale deve sempre essere quello di sensibilizzare la comunità alla sostenibilità e fornire un'alternativa credibile che possa condurre ad un'effettiva riduzione dell'inquinamento connesso al trasporto (CO₂, PM, ecc.).

Per fare questo è necessario analizzare le criticità emerse dall'indagine, ad esempio l'eccessivo utilizzo dell'auto privata, individuandone le cause principali, come ad esempio tratti di strada poco sicuri o mezzi di trasporto pubblico poco efficienti.

L'analisi caso per caso dei problemi e delle relative cause deve poi essere seguito da un piano vero e proprio che proponga soluzioni intelligenti ed affidabili per la realizzazione del progetto.

Ovviamente le azioni possibili variano al mutare di differenti fattori, come:

- la morfologia della città;
- i servizi di trasporto pubblico offerti alla cittadinanza;
- la presenza o meno di percorsi pedo-ciclabili;
- l'eventuale apporto fornito dalla cittadinanza stessa.

Le soluzioni proponibili dal gruppo operativo, coadiuvato dal proprio coordinatore, possono essere:

- Pedibus: consiste in un "autobus che va a piedi", ovvero un gruppo di bambini, prudentemente guidati da almeno due adulti (un "guidatore" davanti e un "controllore" che chiude la fila).

Grazie ai dati raccolti nella fase di screening è possibile delineare dei tragitti che attraversino gli snodi stradali più frequentemente percorsi dai ragazzi, in modo da raccogliere il maggior numero di persone possibile;

- Bicibus: è una carovana di bici, che funziona con lo stesso principio del “pedibus”;
- Car-pooling: ovvero la possibilità da parte dei genitori di organizzare turni di accompagnamento dei bambini a scuola, in modo da ridurre il numero di auto che si recano alla stessa.

Azioni come quella del “pedibus” e del “bicibus” hanno risvolti positivi, che vanno al di là della sostenibilità ambientale; tra le altre si dà la possibilità ai ragazzi di spendere del tempo insieme, rafforzando i rapporti umani degli stessi, di scoprire la strada ed impararne le sue regole e di fare inoltre attività fisica, importante per una corretta crescita dei ragazzi.

2.1.3.1 PEDIBUS

Si tratta, operativamente, di creare gruppi di alunni che, accompagnati da adulti con compiti di garanzia riguardo la loro sicurezza, percorrono il tragitto casa-scuola e scuola-casa a piedi (o in bicicletta nel caso del “bicibus”) seguendo degli itinerari che vengono accuratamente predefiniti.

Il coordinatore e la squadra operativa, individuati gli alunni che potrebbero prendere parte all’iniziativa, studiano uno o più possibili itinerari e definiscono le regole che dovranno essere rispettate da chi farà parte della carovana.

Si possono definire sette passi fondamentali per la realizzazione del progetto:

1. Individuazione dei possibili partecipanti e ubicazione delle loro case

Grazie alle risposte dei questionari, la squadra operativa può stilare una lista dei possibili partecipanti all’azione, individuare le rispettive abitazioni sulla mappa del paese e raggrupparli in base a semplici criteri geografici.

2. Definizione dell’itinerario

L’itinerario ideale non dovrebbe superare la lunghezza di 1,5 km e, partendo dal capolinea stabilito, compiere il percorso più breve e sicuro fino alla scuola. Le fermate vengono individuate in modo da essere le più convenienti per le provenienze di ogni singolo bambino.

3. Definizione delle regole di funzionamento e di sicurezza

E' utile redigere una serie di regole che devono essere rispettate dagli alunni, dai genitori e dagli accompagnatori affinché il "pedibus" funzioni correttamente e sia garantita la sicurezza dei partecipanti. Per facilitare l'organizzazione delle carovane, la trasmissione delle informazioni e per verificare l'andamento e la partecipazione al pedibus è bene realizzare un "diario di bordo" dove vengano annotate:

- le presenze giornaliere;
- le segnalazioni di assenze per i giorni seguenti;
- problematiche insorte durante il tragitto;
- eventuali comunicazioni dei genitori o altre segnalazioni dagli alunni .

Per contraddistinguere i partecipanti al "pedibus" e garantirne la sicurezza può essere utile fare loro indossare una pettorina, preferibilmente catarifrangente.

La redazione del regolamento può essere un importante momento di coinvolgimento degli alunni, che possono partecipare attivamente con proposte e consigli.

4. Riunione organizzativa

Una volta definito il funzionamento del "pedibus", è fondamentale invitare i genitori e il personale scolastico a partecipare ad un incontro organizzativo in cui verrà presentata l'iniziativa nel dettaglio e in cui si potranno rivedere e discutere insieme sia l'itinerario che i regolamenti che il funzionamento operativo. Si dovranno inoltre verificare le disponibilità dei genitori a far partecipare i propri figli e ad assumere un ruolo attivo nel progetto, ad esempio come accompagnatori.

5. Verifica dell'itinerario

Sarebbe opportuno verificare la praticità dell'itinerario, al fine anche di stabilire i tempi di percorrenza, l'orario di partenza e delle fermate. È auspicabile che il "giro di prova" sia effettuato dallo stesso gruppo operativo con la presenza di qualche adulto volontario.

Nel verificare l'itinerario possono emergere eventuali ostacoli o problemi lungo il percorso che possono evidenziare la necessità di richiedere la presenza di un vigile o di un ausiliario del traffico.

6. Lettera di adesione

A tutti i genitori dei bambini che parteciperanno al "pedibus" è richiesto di firmare una lettera per presa visione delle regole e condizioni del servizio. Con questa lettera di adesione si accettano le regole di funzionamento e di sicurezza che sono state stabilite.

7. Redazione di un piano settimanale

Il coordinatore, sulla base delle disponibilità degli accompagnatori, dovrà redigere settimanalmente un piano con i turni per l'accompagnamento e notificarlo ai volontari. Qualsiasi variazione (per indisponibilità, assenze improvvise o altro) andrà concordata con il coordinatore stesso.

2.1.3.2 CAR-POOLING

Il car-pooling consiste nell'utilizzare l'auto a rotazione da parte di più persone che devono compiere lo stesso tragitto. È una soluzione spesso usata dai genitori che, a turno (un giorno per uno o una settimana per uno), accompagnano i propri figli a scuola insieme ad altri compagni. Molto spesso, però, i genitori non si conoscono tra di loro, o semplicemente non hanno pensato alla possibilità di alternarsi per accompagnare a scuola i propri figli insieme a compagni vicini; pertanto attivare un servizio di car-pooling a scuola significa agevolare l'organizzazione dei genitori per accompagnare insieme a scuola i figli.

Di seguito i passi consigliabili per avviare tale servizio:

1. Individuazione dei possibili partecipanti e dei loro percorsi casa-scuola-casa

Grazie alle risposte dei questionari, la squadra operativa potrà fare una lista dei possibili partecipanti all'azione, individuare le rispettive abitazioni sulla mappa del paese e l'itinerario percorso in modo da trovare punti d'incontro e itinerari comuni.

2. Individuazione dei percorsi e degli equipaggi

Come passo successivo la squadra operativa elabora una proposta di equipaggi, percorsi e orari cercando di impegnare il minor numero di auto possibile.

Nella proposta andranno inoltre accuratamente descritti:

- gli equipaggi: ovvero il numero e i nominativi degli alunni che verranno accompagnati a scuola;
- gli accompagnatori: i genitori che hanno dato la disponibilità a partecipare all'azione;
- il percorso: le vie da percorrere, i tempi di percorrenza, le fermate per far salire/scendere gli alunni agli orari previsti.

È possibile coinvolgere nel servizio anche i docenti e tutto il personale scolastico cercando di conciliare il loro orario di entrata e uscita con quello di qualche equipaggio.

3. Definizione di un regolamento per il servizio di car-pooling

È bene stabilire delle regole condivise per il servizio di car-pooling, che tutti i genitori ed alunni aderenti devono sottoscrivere, riguardanti:

- il rispetto degli orari;
- le modalità di comunicazione di eventuali assenze o variazioni di orari;
- altre regole per agevolare la condivisione dell'auto.

4. Riunione organizzativa

Prima di avviare l'azione è opportuno realizzare un incontro organizzativo in cui verrà presentata l'iniziativa nel dettaglio alle famiglie, alunni e personale scolastico; al fine di verificare le effettive disponibilità dei genitori e definire nei particolari tutte le informazioni utili all'avvio del progetto.

2.1.4 AVVIO E MONITORAGGIO DELL'AZIONE

L'effetto della modifica dei comportamenti sarà rilevante se tutte le fasi precedenti (indagine, scelta della strategia) sono state realizzate in maniera puntuale ma senza causare modifiche preventive nei comportamenti di alunni e professori. Gli effetti quindi saranno tanto maggiori quanto collettivo e contemporaneo sarà lo sforzo per ottenerli.

Affinché vi sia la possibilità di monitorare accuratamente le fasi di azione del progetto, è consigliabile che si definisca una data precisa d'inizio dello stesso, preferibilmente un lunedì. Durante questa fase operativa ogni studente è tenuto a compilare giornalmente una tabella (Tabella 2) che, riportando il mezzo di trasporto utilizzato e i km percorsi, permette il calcolo dell'emissione di CO₂ settimanale.

Nome e Cognome Classe:	Settimana dal _____ al _____									
	<i>Metti una x per ogni tragitto realizzato nei seguenti giorni:</i>						Tot. Viaggi	Tot. Km	g CO ₂ per km	g CO ₂ a settimana
Mezzo di trasporto	LUN	MAR	MER	GIO	VEN	SAB				
Automobile - benzina <1.400 cc										
Automobile - benzina 1.400 - 2.000										
Automobile - benzina >2.000										
Automobile - diesel < 1.700										
Automobile - diesel 1.700 - 2.000										
Automobile - diesel > 2.000										
Motocicletta < 125 cc										
Motocicletta 125 - 500 cc										
Motocicletta > 500 cc										
A piedi										
Bicicletta										
Scuolabus o autobus										
Con l'auto di altri (car-pooling)										
TOTALE										

Tabella 2 – Monitoraggio mobilità quotidiana

Essendo un progetto che mira a coinvolgere, motivare e sensibilizzare tutta la comunità scolastica, è utile sommare i valori di emissione settimanale di tutti gli studenti di ogni classe e riportarli su un tabellone riassuntivo, preferibilmente affisso all'ingresso della scuola così che possa essere facilmente visibile.

2.1.5 VALUTAZIONE DEI RISULTATI

Se la fase di monitoraggio è stata effettuata correttamente, al termine dell'azione di mobilità sostenibile, è possibile quantificare l'efficacia delle azioni intraprese.

Il parametro che definisce la validità del progetto è la riduzione percentuale di emissione di CO₂ in atmosfera rispetto allo stato di partenza. I dati medi settimanali di emissioni di CO₂ prima dell'avvio delle azioni sono desumibili dalle informazioni raccolte attraverso il questionario compilato da studenti e genitori, durante la fase d'indagine.

La riduzione percentuale è così calcolabile:

$$\text{Riduzione \%} = [(E_{\text{prima}} - E_{\text{dopo}}) / E_{\text{prima}}] \times 100$$

dove E_{prima} e E_{dopo} sono rispettivamente i chilogrammi totali settimanali medi di CO₂ emessa, prima e dopo l'avvio del progetto di mobilità sostenibile.

È intuibile come l'efficacia delle azioni intraprese possa essere descritta da ulteriori fattori, oltre alla quantità di CO₂ non emessa; essa può essere misurata anche in termini di:

- Riduzione del numero di veicoli circolanti per le strade, con conseguente aumento della sicurezza stradale;
- Riduzione dei costi di trasporto delle famiglie (con il car-pooling si possono ridurre le spese di accompagnamento, di una famiglia media, di più del 60%).

2.1.6 CONDIVISIONE DEI DATI FINALI ALL'ESTERNO DELLA SCUOLA

Questa esperienza di apprendimento attivo non deve rimanere relegata all'interno delle mura scolastiche, poiché essa ha una grande valenza educativa anche al di fuori della scuola stessa. Le azioni proposte sopra, vogliono essere uno strumento pedagogico utile ad aumentare la consapevolezza, non solo nei ragazzi, della necessità di rendere la mobilità quotidiana più sostenibile.

Per questo motivo, il coinvolgimento di attori esterni e la pubblicizzazione del progetto, fin dalle sue fasi iniziali, e, soprattutto, la divulgazione dei risultati finali sono essenziali al fine di suscitare l'attenzione della comunità extra-scolastica.

Il coinvolgimento della comunità locale deve partire dalle famiglie, che possono essere invitate

all'evento celebrativo finale, o possono essere informate, attraverso specifica comunicazione, sui risultati ottenuti con il lavoro intrapreso dai ragazzi; a tal fine, sarebbe utile organizzare un evento ad hoc per la presentazione dei risultati all'intera cittadinanza, invitando i cittadini stessi a riprodurre nella vita quotidiana, ad esempio nel tragitto casa-lavoro, l'esperienza di mobilità sostenibile portata a termine dagli alunni della scuola.

È inoltre possibile diffondere i contenuti e i risultati dell'iniziativa svolta attraverso i principali mezzi di stampa locali, siti internet che si occupano di scuola e ambiente, partecipando a manifestazioni e iniziative pubbliche a sfondo ambientale.

2.2 RISPARMIO ENERGETICO

2.2.1 INDIVIDUAZIONE DEL COORDINATORE E DEI GRUPPI OPERATIVI

Per la buona riuscita di progetti in materia di risparmio energetico, come già detto per le azioni di mobilità sostenibile, risulta necessario nominare, tra il personale docente, un referente che organizzi le diverse fasi del progetto e vigili affinché l'azione non crei nessun ostacolo o difficoltà al lavoro di tutte le componenti della scuola.

Il coordinatore ha poi il compito di formare tre gruppi operativi:

1. responsabili del rilievo dei consumi e della compilazione del tabellone;
2. squadra degli energetici;
3. guardiani della luce.

È auspicabile che la scelta dei partecipanti ai diversi gruppi operativi ricada su ragazzi che dimostrino il loro interesse e la loro disponibilità a partecipare con cura e convinzione al progetto; inoltre si consiglia di coinvolgere alunni da tutte le classi al fine di avere piena operatività in tutto l'edificio scolastico.

2.2.2 INDAGINE SULLO STATO ATTUALE

Prima di avviare qualsiasi azione di risparmio energetico è necessario verificare le condizioni iniziali sulle quali il progetto agisce, così da avere la possibilità di valutare, successivamente, l'efficacia e l'efficienza delle azioni intraprese.

Per questo è necessario quantificare l'energia elettrica consumata all'interno dell'edificio scolastico mediante la lettura delle bollette dell'energia elettrica degli anni passati, in particolare dell'ultimo anno, le quali si possono richiedere in Comune, nel caso l'edificio sia una struttura pubblica.

I responsabili del rilievo dei consumi, aiutati dal referente, dovranno riportare i consumi di energia elettrica, facendo particolare attenzione alle fasce orarie interessate dalle lezioni scolastiche, è infatti possibile che l'edificio scolastico sia impiegato anche per attività extra-scolastiche.

Per sensibilizzare i ragazzi al tema del progetto è utile creare un questionario che indaghi sulle abitudini energetiche degli stessi e delle loro famiglie; le domande devono interrogare i ragazzi sulle loro prassi più comuni in materia di energia, come l'attenzione dedicata a eventuali luci rimaste accese in stanza non occupate, stand-by attivi, apparecchi elettronici accesi inutilmente e altro.

L'elaborazione dei dati, ottenuti dai questionari compilati, permette di evidenziare criticità nelle comuni abitudini degli studenti e delle loro famiglie, sensibilizzandoli maggiormente al tema della sostenibilità ambientale, la quale passa, inevitabilmente, anche attraverso la riduzione dell'inquinamento connesso ai consumi inutili di energia elettrica.

Contemporaneamente all'indagine sulle abitudini domestiche degli studenti e delle loro famiglie è necessario intraprendere anche un'azione conoscitiva, all'interno della scuola, finalizzata ad individuare:

- pratiche di gestione del sistema elettrico scolastico adottate
- cambiamenti utili per una gestione sostenibile del sistema elettrico scolastico

2.2.2.1 ANALISI DELLE PRATICHE ATTUALMENTE ADOTTATE PER LA GESTIONE DEL SISTEMA ELETTRICO SCOLASTICO

Dopo una prima riunione con il coordinatore per identificare e condividere le modalità e gli strumenti di lavoro, la *squadra degli energetici* inizia a partecipare attivamente al progetto analizzando e valutando, nell'arco di una settimana, il sistema elettrico scolastico. È consigliabile la presenza di almeno un rappresentante del personale non docente.

Ogni componente della squadra, dotato di block notes, penna o altro, dovrà, in modo più o meno tecnico a seconda del grado di scuola, esaminare l'edificio scolastico prestando attenzione ai seguenti aspetti:

- modalità di consumo di energia elettrica adottati dalla comunità scolastica, controllando se vi sono delle situazioni di spreco energetico (luci accese in locali vuoti o dove l'illuminazione naturale è sufficiente, computer e monitor di laboratori con stand-by acceso, fotocopiatrici accese anche se non utilizzate e altro) oppure se vi sono già delle buone pratiche in atto;
- fonti di consumo di energia elettrica, interrogandosi sul sistema di luci artificiale (ad esempio la tipologia di lampadine installate, se sono presenti sistemi di accensione e spegnimento delle luci per file o se sono presenti interruttori a tempo per lo spegnimento automatico delle luci) e sulle apparecchiature elettriche presenti;
- fattori di ostacolo strutturale all'utilizzo della luce naturale e al risparmio di energia elettrica (interruttori che non differenziano l'accensione delle luci nelle aule, lavagne che riflettono la luce naturale riducendo la visibilità di quanto scritto, persiane guaste e altri fattori critici).

2.2.2.2 IL RAPPORTO DELLA SQUADRA DEGLI ENERGETICI

A conclusione della settimana di analisi, la *squadra degli energetici*, in collaborazione con il referente, avrà il compito di stilare un rapporto sintetico che descriva gli elementi caratterizzanti l'attuale sistema elettrico scolastico e che illustri i cambiamenti necessari per rendere più economicamente e “ambientalmente” più sostenibile il sistema stesso (regole e pratiche per il corretto utilizzo della luce artificiale o delle apparecchiature elettriche).

2.2.3 MODALITA' DI AZIONE

Dopo aver accuratamente indagato lo stato attuale delle abitudini energetiche della comunità scolastica ed aver stabilito quali sono le criticità che caratterizzano il sistema energetico scolastico e il suo stesso utilizzo, è possibile avviare le azioni di risparmio energetico accuratamente definite dalla *squadra degli energetici*.

Affinché vi sia la possibilità di quantificare l'eventuale risparmio energetico ottenuto grazie alle buone pratiche messe in atto, è necessario intraprendere, contemporaneamente, una campagna di monitoraggio dei consumi stessi.

Vi sono tre prassi fondamentali per la corretta riuscita del progetto:

- sorveglianza da parte dei guardiani della luce;
- rilievo dei consumi di energia elettrica;
- rilievo della copertura nuvolosa.

2.2.3.1 SORVEGLIANZA DA PARTE DEI GUARDIANI DELLA LUCE

Una volta informata tutta la popolazione scolastica sulle pratiche da adottare in materia di risparmio energetico, è necessario che i *guardiani della luce* si facciano garanti del rispetto delle regole stabilite.

Devono quindi porre attenzione all'evoluzione del rapporto tra luce naturale e luce artificiale e curare l'accensione e lo spegnimento degli interruttori e delle altre apparecchiature elettriche.

La scelta dei guardiani della luce deve ricadere su persone motivate e interessate agli obiettivi del progetto. Per le scuole di grado inferiore è possibile fornire i guardiani di un simbolo di riconoscimento, ad esempio un braccialetto, per sottolineare l'importanza dell'incarico.

2.2.3.2 RILIEVO DEI CONSUMI DI ENERGIA ELETTRICA

Il rilievo dei consumi di energia elettrica permette di monitorare la reale efficacia delle buone pratiche intraprese in materia di risparmio energetico, misurandone quindi gli effetti positivi sull'ambiente (calo delle spese per l'acquisto di energia elettrica, riduzione delle emissioni di CO₂ in atmosfera e diminuzione del consumo di combustibili fossili).

L'azione di monitoraggio comprende i seguenti passaggi:

- lettura del contatore;
- registrazione della lettura;
- calcolo, per differenza, del consumo;
- registrazione del consumo;
- rappresentazione grafica del consumo su di una tabella;

Quest'attività viene svolta da un gruppo appositamente individuato dal coordinatore; in funzione del grado di scuola può essere richiesta la presenza di un adulto, facente parte, o meno, del personale docente.

L'energia elettrica consumata in un edificio è espressa in chilowattora (kWh), un'unità di misura dell'energia che corrisponde all'energia utilizzata da un apparato di potenza di un 1 kW che resti in funzione per un'ora di tempo.

L'energia elettrica è misurata da un contatore posizionato nel punto in cui l'energia entra nell'edificio, prima della distribuzione in tutti i locali. Sino a poco tempo fa i contatori più diffusi erano di tipo elettromeccanico, negli ultimi anni la maggior parte di essi sono stati sostituiti con i contatori elettronici.

Nel vecchio contatore, a cifre rotanti, si leggeva direttamente il numero presente sul tamburo. Per questo motivo era necessaria un'uscita periodica di un tecnico per effettuare le letture; il contatore elettronico consente invece la lettura delle informazioni sul display luminoso e in alcuni casi la rilevazione dei consumi, a distanza, da parte del gestore.

Un'altra delle caratteristiche di questa tipologia di contatore è quella di distinguere i consumi elettrici effettuati durante le ore di "punta" da quelli effettuati nelle ore di "morbida"; differenziazione presente attualmente anche sulle bollette (Tabella 3) .

Fascia Oraria	Lunedì - Venerdì	Sabato	Domenica e festivi
0:00 – 7:00	F3	F3	F3
7:00 – 8:00	F2	F2	F3
8:00 – 19:00	F1	F2	F3
19:00 – 23:00	F2	F2	F3
23:00 – 0:00	F3	F3	F3

Tabella 3 – Fasce orarie bolletta energia elettrica

I consumi in fascia F1 ed F2 sono a prezzo pieno, mentre quelli in F3 sono generalmente scontati. Note queste informazioni, il coordinatore del progetto deve verificare l'accessibilità del contatore e rivolgersi, in caso di difficoltà, ai responsabili dell'ente proprietario dell'edificio: per le scuole dell'infanzia, primarie e secondarie di primo grado l'Ufficio Tecnico Comunale o l'Ufficio Servizi Scolastici del Comune, mentre per le scuole secondarie di secondo grado il Settore Edilizia Scolastica della Provincia.

2.2.3.3 RILIEVO DELLA COPERTURA NUVOLOSA

L'intensità della luce naturale dipende dalla stagione. È massima in corrispondenza del solstizio d'estate (21 Giugno), quando l'altezza del sole a mezzogiorno raggiunge il massimo annuale, minima in corrispondenza del solstizio d'inverno (21 Dicembre), quando invece viene raggiunta l'altezza minima.

Con la riduzione dell'altezza del sole, si riduce anche il tempo tra l'alba e il tramonto e diminuisce in modo sensibile il numero di ore in cui il sole splende.

Inoltre la luce naturale varia la sua intensità a causa della presenza o meno di nubi.

È perciò intuibile come i consumi elettrici siano correlati con questa evoluzione stagionale, in quanto dalla diminuzione di luce naturale consegue un aumento del fabbisogno di luce artificiale. È quindi necessario, per una più accurata analisi della variabilità dei consumi di energia elettrica, che nel tabellone vengano riportate le condizioni medie della copertura nuvolosa giornaliera, suddividendole in tre categorie (sole, parzialmente nuvoloso, coperto).

2.2.4 VALUTAZIONE DEI RISULTATI

Il parametro che definisce l'effetto della riduzione dei consumi è dato dalla sua diminuzione percentuale, rispetto alla situazione precedente, la quale può essere definita da una campagna di monitoraggio antecedente all'inizio delle azioni di risparmio energetico oppure dedotta dalla lettura delle bollette degli anni passati. È fondamentale che i consumi presi a confronto siano riferiti allo stesso periodo dell'anno, al quale corrisponde una determinata copertura nuvolosa media, riferendosi alle fasce orarie interessate esclusivamente dalle attività scolastiche.

La riduzione percentuale dei consumi è perciò così calcolata:

$$\text{Riduzione \%} = [(C_{\text{prima}} - C_{\text{dopo}}) / C_{\text{prima}}] \times 100$$

dove C_{prima} e C_{dopo} sono rispettivamente i consumi medi di una settimana prima e dopo l'avvio dell'azione di risparmio energetico.

Il valore di riduzione percentuale dipende tanto dall'efficacia delle azioni avviate dai *guardiani della luce*, quanto dal livello degli sprechi energetici precedenti a tali azioni.

Se si parte, infatti, da una situazione di grande spreco e se la comunità scolastica opera in maniera efficace, è relativamente facile ottenere riduzioni significative. Se invece si parte da una situazione di gestione del sistema di illuminazione già adeguata, anche raggiungere una riduzione del 10% può costituire un risultato importante.

Le diverse esperienze di risparmio energetico fatte dalle scuole, partecipanti alle prime due edizioni di Green School, hanno portato a riduzioni dei consumi comprese tra il 10% e il 30%.

2.2.5 CONDIVISIONE DEI RISULTATI ALL'ESTERNO DELLA SCUOLA

Quanto detto riguardo alla divulgazione dei risultati ottenuti dalle azioni di mobilità sostenibile, vale anche per i progetti sul risparmio energetico.

Il lavoro svolto all'interno della scuola è riproducibile ovunque, tanto all'interno di edifici pubblici quanto nelle abitazioni; in tutti questi ambienti possono essere riprese le modalità d'azione sopra citate, al fine di controllare e limitare i consumi di energia elettrica.

Le possibilità di diffusione di queste informazioni a tutta la cittadinanza, sono le stesse proposte nel precedente capitolo.

È utile ribadire la valenza educativa di tale processo divulgativo; se infatti gli alunni ritrovano lo stesso modello comportamentale e gestionale, tanto all'interno della comunità scolastica quanto all'interno del nucleo familiare, l'assimilazione delle buone pratiche energetiche proposte viene rafforzata.

2.3 RIDUZIONE E RICICLAGGIO DEI RIFIUTI

2.3.1 INDIVIDUAZIONE DEL COORDINATORE E DEI GRUPPI OPERATIVI

Per mantenere lo stesso grado di organizzazione e disciplina all'interno del progetto, anche per questa tipologia di azioni è utile la nomina di un coordinatore che possa guidare il gruppo operativo di studenti, fulcro del progetto stesso.

È auspicabile assegnare un nome a questo gruppo di studenti, al fine di accrescere lo spirito di appartenenza allo stesso.

2.3.2 INDAGINE SULLO STATO ATTUALE

Il primo compito del gruppo operativo è il rilievo delle modalità di produzione e di raccolta dei rifiuti a scuola. La raccolta di queste informazioni è il punto di partenza del progetto, perché permette di costruire i passi successivi, in modo che essi siano adeguati alla realtà scolastica in esame. L'obiettivo di questo studio iniziale è di registrare:

1. la tipologia di rifiuti prodotti nei diversi ambienti scolastici (aule, laboratori, mense, uffici);
2. la modalità di raccolta degli stessi nelle singole classi e negli ambienti comuni;
3. le procedure di ritiro e conferimento dei rifiuti da parte del personale non docente.

È preferibile selezionare almeno un alunno per classe, al fine di avere una registrazione completa delle modalità di raccolta e gestione di rifiuti in uso in ogni classe; la classificazione di questi dati può essere accompagnata da interviste, ad esempio al personale della mensa, che possano definire le abitudini dell'intera comunità scolastica.

Il piano di indagine termina con l'elaborazione di un rapporto sintetico, che deve essere in grado di riassumere le azioni svolte comunemente da parte di studenti, docenti e non, nella raccolta e smaltimento dei rifiuti prodotti, evidenziandone le maggiori problematiche e i punti di forza.

Questo elaborato deve comprendere i dati raccolti durante la campagna di misurazione delle quantità di rifiuti prodotti; devono essere infatti incaricati studenti, in collaborazione con insegnanti o membri del corpo non-docente, al fine di pesare (Tabella 4) giornalmente i rifiuti prodotti, differenziati per tipologia, per stimare la produzione media settimanale di emissioni di CO₂ realizzata dalla comunità scolastica.

Rifiuti	P.1	P.2	P.3	P.4	P.5	P.6	P.7	Totale settimanale
Plastica kg.								
Carta kg.								
Umido kg.								
Vetro kg.								
Alluminio kg.								
Secco Indifferenziato kg.								
Totale								

Tabella 4 - Registrazione delle pesature.

2.3.3 MODALITA' D'AZIONE

Le possibilità di intervento in materia di rifiuti sono diverse, poiché le azioni di “sostenibilità” possono avere come obiettivo la riduzione della produzione dei rifiuti stessi o l’efficientamento del sistema di raccolta.

Dal rapporto, stilato dal gruppo operativo, bisogna essere in grado di stabilire le principali criticità del sistema e scegliere quale dei due obiettivi è raggiungibile o se vi è la possibilità di perseguirli entrambi.

Le soluzioni proponibili dal gruppo operativo, coadiuvato dal proprio coordinatore, possono essere:

- “Guardiani del cestino”: allestire un sistema di raccolta differenziata in ogni classe, che comprenda anche la nomina di studenti che verifichino il rispetto delle regole stabilite;
- “Bere senza Imballo”: campagna di riduzione dell’uso di bottiglie di plastica;
- “Merenda con più gusto”: azione che ha l’obiettivo di ridurre il quantitativo di rifiuti prodotti a scuola, durante l’intervallo, attraverso la sostituzione di merendine confezionate con merende fresche.

Per poter verificare numericamente l’efficienza delle azioni svolte, in particolare in termini di riduzione di rifiuti, è necessario proseguire la campagna di misurazione dei quantitativi di rifiuti prodotti, iniziata durante la fase di indagine.

2.3.3.1 GUARDIANI DEL CESTINO

Il coordinatore e la squadra operativa, sulla base delle considerazioni contenute nel rapporto sui rifiuti prodotti a scuola, individuano una serie di regole comportamentali da applicare nei diversi ambienti scolastici per migliorare la raccolta differenziata dei rifiuti.

Nel definire tali regole, è necessario che la squadra si documenti sulle modalità di raccolta differenziata realizzata nel comune della scuola, al fine di sapere con esattezza quali sono i materiali differenziati e di conseguenza raccolti.

In ogni classe deve essere nominato un “Guardiano del cestino”, ovvero uno studente incaricato di contribuire all’applicazione delle nuove regole.

Il regolamento, definito dal gruppo operativo, deve prevedere la disposizione di differenti cestini per la separazione dei diversi materiali scartati, riportando possibilmente degli esempi che possano guidare i ragazzi ad un corretto processo di smaltimento degli stessi, sviluppando un sufficiente grado di autonomia.

2.3.3.2 BERE SENZA IMBALLAGGIO

La sostituzione dell'acqua in bottiglia con l'acqua da rubinetto nella mensa scolastica deve essere concordata con il comune e/o l'azienda che gestisce il servizio di mensa, su richiesta del dirigente scolastico. Affinché questo passaggio avvenga in modo condiviso, senza preoccupazioni in termini di salute, è necessario avviare un processo di formazione e informazione di alunni, insegnanti e famiglie sulla buona qualità dell'acqua potabile dell'acquedotto comunale; esso può avvenire in maniere differenti, ad esempio attraverso:

- percorso formativo sulla struttura dell'acquedotto comunale (da parte di tecnici dell'acquedotto) con informazioni dettagliate sul pozzo o bacino che serve la scuola e sui processi di potabilizzazione dell'acqua;
- consultazione delle analisi chimiche e microbiologiche sull'acqua erogata;
- degustazioni e confronti di acque.

Questo processo informativo dovrebbe terminare con l'elaborazione di un sondaggio rivolto agli studenti e alle proprie famiglie, per stabilire la volontà o meno di effettuare il passaggio dall'acqua in bottiglia all'acqua da rubinetto in caraffa.

2.3.3.3 MERENDA CON PIÙ GUSTO

L'obiettivo è quello di sostituire le merendine confezionate con alimenti freschi e naturali privi di imballaggio per ridurre la produzione di rifiuti e promuovere un'alimentazione sana.

Per delineare accuratamente la realtà scolastica, in tema di produzione di rifiuti provenienti da scarti di imballaggi è possibile utilizzare la seguente tabella (Tabella 5) di conversione:

Imballaggio merenda	Materiale	Tot. Imballaggi usati	g CO2 emessi per la produzione dell'imballaggio	Totale CO2 emessa
Brioche o crackers	plastica		8,6	
Patatine	plastica		8,0	
Yogurt	plastica		21,6	
Yogurt da bere	plastica		80,2	
Bevanda in lattina	Alluminio		133,1	
Bevanda in brick	Tetrapak		21,1	
Purea di frutta	Alluminio		69,4	
Bottiglietta acqua	plastica		80,8	
Stagnola x panino	Alluminio		34,8	
Pellicola trasparente	plastica		2,3	
Sacchetto che non unge	Carta oleata		13,6	
Sacchetto carta panificio	Carta		8,0	
Snack al cioccolato	plastica		6,8	
Totale settimanale				

Tabella 5 – Registrazione imballaggi merende

I dati raccolti da questa campagna di monitoraggio possono essere sfruttati per proporre un percorso formativo/informativo per alunni e insegnanti, al fine di motivare la partecipazione della scuola al progetto di riduzione della produzione dei rifiuti.

2.3.4 AVVIO E MONITORAGGIO DELL’AZIONE

Come già detto all’interno del capitolo su la “Mobilità Sostenibile”, affinché vi sia la possibilità di monitorare accuratamente la fase di azione del progetto, è consigliabile che si definisca una data precisa d’inizio dello stesso, preferibilmente un lunedì.

Il monitoraggio deve comprendere la pesatura dei rifiuti, al fine di confrontare i valori ottenuti con i valori di riferimento, elaborati durante la fase iniziale di indagine.

2.3.5 VALUTAZIONE DEI RISULTATI

Il parametro che definisce l’efficacia del progetto è, nuovamente, la riduzione percentuale di emissione di CO₂ in atmosfera rispetto allo stato di partenza.

Riduzione percentuale che è così calcolabile:

$$\text{Riduzione \%} = [(E_{\text{prima}} - E_{\text{dopo}}) / E_{\text{prima}}] \times 100$$

dove E_{prima} e E_{dopo} sono rispettivamente i chilogrammi totali settimanali medi di CO₂ emessa, prima e dopo l’avvio del progetto di riduzione e riciclaggio dei rifiuti.

La quantità di CO₂ emessa viene calcolata moltiplicando il peso dei rifiuti prodotti per degli specifici coefficienti di conversione:

- 1 kg di plastica equivale 3,72 kg di CO₂ in atmosfera
- 1 kg di carta equivale 0,95 kg di CO₂ in atmosfera
- 1 kg di rifiuti organici equivale 1,78 kg di CO₂ in atmosfera
- 1 kg di vetro equivale 0,44 kg di CO₂ in atmosfera
- 1 kg di alluminio equivale 1,3 kg di CO₂ in atmosfera
- 1 kg di carta e tetrapack equivale 1,18 kg di CO₂ in atmosfera
- 1 kg di rifiuti indifferenziati equivale 5 kg di CO₂ in atmosfera

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.

2.3.6 CONDIVISIONE DEI RISULTATI ALL'ESTERNO DELLA SCUOLA

È utile ricordare l'importanza di una giusta elaborazione e divulgazione dei dati, non solo all'interno della scuola, ma anche grazie ad eventi che coinvolgano le famiglie dei ragazzi e il resto della cittadinanza.

I risultati dell'azione possono essere letti ed interpretati in maniere diverse, ad esempio calcolando i chilogrammi di rifiuti non prodotti che hanno permesso di evitare l'emissione di gas inquinanti in atmosfera, prodotti durante i comuni processi di smaltimento; oppure si può stimare il beneficio dato da un processo più accurato di differenziazione dei rifiuti, il quale favorisce processi di riutilizzo e riciclo dei materiali scartati, evitando quindi parte dell'inquinamento connesso alla produzione ex-novo degli stessi.

2.4 EDUCAZIONE AMBIENTALE

2.4.1 INDIVIDUAZIONE DEL COORDINATORE E DEI GRUPPI OPERATIVI

I progetti di educazione ambientale non mirano a realizzare azioni che siano direttamente portatrici di una riduzione del grado di inquinamento prodotto dalla comunità scolastica.

Per questo il gruppo operativo coincide con i docenti che si impegnano a costruire percorsi didattici utili a far conoscere, ai ragazzi, l'ambiente naturale ed a educarli a gestire i propri comportamenti in rapporto agli ecosistemi, allo scopo di vivere in modo più sostenibile.

2.4.2 SCELTA DELLA TEMATICA DA AFFRONTARE

Lo svolgimento di lezioni dedicate all'educazione ambientale può essere un percorso che affianca le azioni pratiche di risparmio energetico e riduzione dell'emissione di CO₂, oppure che si sviluppa singolarmente.

Per questo motivo durante le suddette lezioni possono essere trattati argomenti che riguardano ad esempio:

- rifiuti: percorsi educativi che siano capaci di sottolineare, attraverso motivazioni scientifiche ed economiche, l'importanza di corretti processi di smaltimento e riciclaggio dei rifiuti, che utilizzino gli stessi come risorsa energetica per la loro distruzione o per la produzione di nuovi materiali;

- energia: è possibile sviluppare delle lezioni che spieghino, in maniera più o meno dettagliata a seconda del grado scolastico, le criticità tecniche, oltre che socio-politiche, che emergono dallo sfruttamento irrazionale di risorse energetiche esauribili, come ad esempio i combustibili fossili;
- mobilità: gli insegnanti possono affrontare la tematica dell'inquinamento legato al traffico autostradale, ma anche avviare progetti di educazione stradale.

Come detto però le scuole possono anche intraprendere percorsi indipendenti di educazione ambientale, ovvero non legati direttamente alle azioni pratiche descritte nei precedenti capitoli; in questo caso le tematiche affrontabili sono svariate, e possono essere arricchite da escursioni sul territorio e visite guidate.

2.4.3 AVVIO DELL'ATTIVITÀ

Sarebbe utile integrare i percorsi educativi scelti con le tradizionali materie scolastiche affrontate durante l'anno, in modo che gli studenti colgano maggiormente l'importanza degli argomenti trattati e per far sì che siano più facilmente rintracciabili i risvolti pratici del percorso formativo scelto.

Al fine di mantenere un sufficiente grado di organizzazione del progetto e rendere ufficiale lo stesso, è auspicabile che esso venga inserito all'interno del POF (Piano dell'Offerta Formativa) all'inizio dell'anno scolastico.

Il corpo docente dovrebbe garantire un elevato grado di interdisciplinarietà, coinvolgendo più materie possibili, al fine di affrontare in maniera dettagliata gli argomenti proposti e creare inoltre la possibilità di attirare l'attenzione di un diverso numero di studenti con gusti e predisposizioni differenti tra loro.

2.4.4 VALUTAZIONI FINALI

La conclusione del progetto dovrebbe coincidere con una verifica, da parte degli insegnanti, del grado di interiorizzazione degli studenti, riguardo gli argomenti trattati.

Questo può avvenire attraverso un lavoro di collaborazione tra alunni e docenti per la produzione di un elaborato finale che riassume le diverse fasi del progetto e le tematiche trattate durante l'anno. Quest'ultimo può essere una presentazione multimediale, un video oppure può anche

essere sviluppato in forma cartacea.

Il lavoro finale può essere utilizzato come materiale divulgativo, fruibile durante la fase di condivisione con i familiari degli studenti o persone esterne alla comunità scolastica; anche in questo caso è infatti utile che vi sia un processo di “contaminazione” in cui gli studenti abbiano la possibilità di trasmettere ad altri le informazioni da loro raccolte e metabolizzate.

3. SUPPORTO TECNICO

3.1 FASE DI FORMAZIONE E INFORMAZIONE

Durante il mese di settembre 2011, in concomitanza con l'inizio dell'anno scolastico, sono stati contattati diversi istituti scolastici della Provincia di Varese, facenti parte del territorio di Agenda21 Laghi, al fine di proporre il progetto Green School e raccogliere le adesioni.

Alle scuole aderenti, nel mese di ottobre, è stata proposta una giornata di formazione, alla quale hanno partecipato diversi referenti delle stesse.

L'incontro è stato utile per presentare nel dettaglio, a coloro che vi prendevano parte per la prima volta, il progetto stesso; ma anche per comunicare eventuali cambiamenti del regolamento a coloro che avessero già partecipato alla passata edizione.

Sono stati per questo illustrati i quattro pilastri del concorso, illustrandone le linee guida, descritte nei precedenti capitoli, al fine di fornire un modello organizzativo che potesse rendere efficiente e pienamente formativo questo progetto scolastico.

La presenza di insegnanti già a conoscenza del concorso Green School, ha fornito utili momenti di confronto sull'esperienze della passata edizione, al fine di agevolare l'approccio al progetto stesso da parte delle nuove scuole partecipanti.

È stato inoltre aggiornato, da parte degli organizzatori, il blog greenschoolsforum.wordpress.com, dove è possibile trovare materiale utile all'organizzazione e al monitoraggio delle azioni di sostenibilità ambientale.

Il bando presentato durante la suddetta giornata di formazione e informazione, indicava anche le scadenze imposte alle scuole, ovvero la compilazione della scheda di monitoraggio, nel mese di febbraio, e l'invio della richiesta di certificazione finale o di rinnovo della stessa, per chi avesse preso parte alla passata edizione di Green School, agli inizi del mese di maggio.

3.2 LETTURA ED ARCHIVIAZIONE DELLE SCHEDE DI MONITORAGGIO

Tra la fine di gennaio e l'inizio di febbraio, periodo coincidente con l'inizio del mio tirocinio, sono stati presi i primi contatti telefonici con le scuole aderenti al progetto.

Abbiamo contattato le stesse per fornire eventuali delucidazioni tecniche e amministrative riguardo ad eventuali criticità insorte durante le prime fasi del programma; cogliendo anche l'occasione di rammentare la necessità di compilare la scheda di monitoraggio, entro la fine del mese di febbraio.

La suddetta scheda richiedeva diversi dati riguardo la scuola ed il personale docente e non, coinvolto nel progetto; gli insegnanti hanno dovuto inoltre descrivere, in linea di massima, le diverse fasi svolte, i primi dati raccolti dalla fase di indagine, ovvero i valori settimanali medi di emissione di CO₂ piuttosto che di consumo di chilowattora di energia elettrica, oltre alle modalità di raccolta e di elaborazione degli stessi.

Il mio compito è stato, inizialmente, quello di consigliare e guidare i docenti nella compilazione delle schede di monitoraggio, risolvendo dubbi che riguardavano in particolare il calcolo dei valori di emissioni di CO₂, stimabili dalle indagini sulla mobilità, la lettura delle passate bollette di energia elettrica, al fine di stabilire i consumi medi settimanali o mensili, o anche criticità riguardo le pesature dei rifiuti e la conversione di essi a chilogrammi di sostanze inquinanti emesse in atmosfera.

Una volta raccolte tutte le schede, insieme agli altri organizzatori del progetto, ho intrapreso una fase di screening sulle azioni iniziate dalle scuole partecipanti, verificando che fossero state rispettate le prassi necessarie al fine di costruire un processo che fosse realmente formativo per i ragazzi.

Era fondamentale che, fin dalle prime fasi, emergesse la consapevolezza dell'importanza educativa e formativa del progetto e che, sotto il profilo tecnico, fossero raccolti dati corretti da poter confrontare con quelli che sarebbero stati elaborati nelle successive fasi di azione.

Infatti questi dati sono stati necessari a descrivere le abitudini della comunità scolastica in materia di mobilità, consumi energetici e gestione dei rifiuti, evidenziando eventuali criticità presenti nel sistema e dando, alla fine del percorso, la possibilità di stimare l'efficacia delle azioni intraprese.

3.3 VISITE PERSONALI DI MONITORAGGIO

Durante i mesi di marzo e aprile, ho contattato personalmente i referenti delle singole scuole per prendere appuntamento con loro al fine di poter verificare di persona l'andamento dei percorsi intrapresi.

L'obiettivo principale delle mie visite era quello di controllare l'effettiva applicazione di quanto riportato sulle schede di monitoraggio, il coinvolgimento dei diversi organi scolastici e l'effettiva interiorizzazione delle tematiche ambientali trattate, da parte degli studenti.

Per fare ciò ho programmato incontri con le classi partecipanti, dove i ragazzi erano chiamati a descrivere il lavoro intrapreso all'interno della loro scuola, le difficoltà incontrate, ma soprattutto i contenuti che più li avevano interessati e coinvolti. E' stato così possibile misurare il reale grado di partecipazione e approfondimento di tutti gli studenti, elementi fondamentali per verificare quanto i ragazzi avessero fatto proprie le buone pratiche proposte dal corpo docente e quanto, a seconda naturalmente del livello scolastico, avessero metabolizzato le tematiche ambientali a loro presentate; tasselli fondamentali in quel processo educativo, obiettivo primario del progetto Green School, che mira a formare ragazzi consapevoli della necessità di apportare cambiamenti, più o meno radicali, alle abitudini che caratterizzano il nostro stile di vita.

Le visite sono state anche un'occasione per verificare il livello di impegno degli insegnanti e del corpo non docente, i quali devono guidare e sostenere gli studenti, veri artefici dei cambiamenti interni alla scuola e destinatari delle attività di progetto.

È stato poi possibile, grazie a questi incontri, analizzare la capacità della scuola di coinvolgere le famiglie degli alunni, il comune o altri enti esterni ad essa, al fine di operare il necessario processo di divulgazione delle informazioni trattate.

I dati ottenuti durante le visite mi hanno dato l'occasione di verificare l'autonomia delle scuole, indice della capacità di continuare il progetto e ripeterlo negli anni a venire.

Per le scuole che avevano intrapreso il percorso di "Risparmio Energetico" le difficoltà maggiori si sono riscontrate nell'individuazione delle maggiori fonti di spreco energetico, alcune delle quali non erano facilmente gestibili (ad esempio i distributori automatici); ma anche problemi relativi alla lettura dei contatori, alcuni ragazzi sono stati costretti a riportare la lettura di più di uno di essi, e delle bollette degli anni passati, prassi necessarie nella fase di indagine.

Il percorso "Mobilità Sostenibile" è sicuramente quello che presenta le difficoltà maggiori sia in fase di studio, in quanto è necessario stimare la quantità di CO₂ emessa da ogni alunno nel tragitto casa-scuola, sia in fase di realizzazione, in quanto necessita la presenza di diversi adulti per garantire la sicurezza dei ragazzi partecipanti al "pedibus".

3.4 LETTURA ED ARCHIVIAZIONE DELLE SCHEDE FINALI

Il lavoro delle scuole si conclude agli inizi di maggio, quando i coordinatori sono tenuti a presentare una scheda finale, con allegata una presentazione o un video di testimonianza, che riassume tutti le fasi del percorso intrapreso e i dati numerici che descrivano l'impegno e l'efficacia dello stesso.

A seguito del ricevimento di tutte le schede compilate, sono stato impegnato nella registrazione delle attività svolte ed in particolare dei risultati ottenuti, in termini di riduzione percentuale dei consumi di energia elettrica e di emissione di agenti inquinanti.

Ho elaborato poi una tabella che riassume le azioni svolte dalle singole scuole, assegnando dei punteggi di massima ai diversi fattori che sarebbero stati successivamente utilizzati dalla giuria finale per assegnare le "certificazioni" e decretare gli istituti vincitori.

3.5 GIURIA FINALE

Verso la fine di maggio ho partecipato, insieme ad altri cinque giurati, alla giornata conclusiva del progetto Green School 2011-12, durante la quale sono state assegnate le "certificazioni" o i "petali verdi".

Ogni scuola ha avuto la possibilità di presentare il progetto svolto durante l'anno scolastico, attraverso presentazioni multimediali o anche grazie a video realizzati durante lo svolgimento delle diverse attività.

Le scuole sono state giudicate in base all'efficacia delle azioni intraprese, che è stata misurata principalmente in base alla riduzione percentuale di emissione di CO₂, il grado di coinvolgimento di tutta la comunità scolastica e di soggetti esterni alla stessa, oltre che all'originalità e all'autonomia mostrata durante la realizzazione del progetto.

I dati da me raccolti durante l'analisi delle schede finali e di monitoraggio, oltre alle visite personali, sono stati fondamentali per gli altri giurati al fine di caratterizzare più nel dettaglio le diverse realtà scolastiche e poter quindi definire il reale grado di efficacia delle azioni realizzate.

4. ATTIVITÀ DELLE SCUOLE PARTECIPANTI A GREEN SCHOOL 2011-2012

4.1 Scuola dell'infanzia Vedani di Angera

La scuola ha concorso sia per il “pilastro” della mobilità sostenibile, sia per quello dell'educazione ambientale.

La didattica si è concentrata sulla scoperta dei diversi ambienti paesaggistici presenti sul territorio del Comune di Angera; grazie a tre diversi itinerari che hanno permesso ai bambini di conoscere meglio il proprio territorio, imparando a rispettarlo.

Il percorso sulla mobilità sostenibile, che è valso il premio di categoria, è stato sostenuto da una campagna di sensibilizzazione, rivolta a bambini e genitori, per ridurre l'uso delle auto, in particolare nel tragitto casa-scuola.

L'azione ha portato al divieto di circolazione dell'auto davanti all'ingresso della scuola, invitando genitori e parenti ad accompagnare i bambini a piedi oppure a parcheggiare più lontano e camminare fino all'ingresso della scuola, aumentando il livello di sicurezza degli studenti e migliorando il grado di salubrità nell'aria.

Purtroppo l'azione non è stata accompagnata dalla realizzazione del progetto “pedibus”; il quale sarebbe stato un potente mezzo di formazione e informazione per gli studenti e le loro famiglie e avrebbe dato la possibilità di ridurre ulteriormente le emissioni medie di CO₂ per bambino.

Al progetto hanno partecipato tutte le quattro classi dell'istituto, per un totale di 96 bambini e 5 insegnanti.

4.2 Scuola dell'infanzia “L. Scotti” di Laveno Mombello

La scuola ha operato nel campo della riduzione e riciclaggio dei rifiuti.

I bambini hanno dapprima partecipato a laboratori educativi che spiegassero loro quali rifiuti si producono a scuola, come si possono differenziare e riciclare.

Per ridurre la produzione dei rifiuti sono stati organizzati dei laboratori di cucina per preparare le merende dei bambini. Alle famiglie è stato suggerito di abituare i piccoli ad utilizzare prodotti freschi, quali frutta e verdura, in sostituzione di prodotti confezionati.

I bambini hanno dimostrato di avere appreso l'importanza della corretta differenziazione dei rifiuti e del loro riutilizzo e riciclaggio.

L'azione ha portato ad una riduzione dell'emissione media settimanale di CO₂ del 5%, da 97,87 kg a 92,68 kg (Tabella 6).

Rifiuti	media kg/settimana prima dell'azione	coefficiente calcolo CO ₂	CO ₂ emessa a settimana prima dell'azione (kg)	media kg/settimana durante l'azione	coefficiente calcolo CO ₂	CO ₂ emessa a settimana durante l'azione (kg)
Plastica	1	3,72	3,72	0,53	3,72	1,97
Carta	5	0,95	4,75	4,5	0,95	4,28
Umido	23,5	1,78	41,83	23,5	1,78	41,83
Vetro	5,2	0,44	2,29	4,63	0,44	2,04
Alluminio		1,3	0,00	0	1,3	0,00
Vetro + alluminio	5,2	0,65	3,38	4,63	0,65	3,01
Carta + Tetrapak	5	1,18	5,90	4,5	1,18	5,31
Indifferenziato	7,2	5	36,00	6,85	5	34,25
Totale	52,1		97,87	49,14		92,68

Tabella 6 - Riduzione di rifiuti e CO₂ della scuola dell'infanzia di Laveno Mombello.

4.3 Scuola primaria "L. Scotti" di Laveno Mombello

Questa è stata una delle scuole che ha lavorato per ridurre il consumo di energia elettrica.

Il progetto è stato trainato dalle due quinte, le quali hanno formato il gruppo operativo e nominato i "guardiani della luce" nelle singole classi.

Per condividere le proposte fatte e coinvolgere nel progetto anche i ragazzi più piccoli, è stata organizzata una recita per rappresentare in modo semplice e intuitivo i concetti di risparmio ed efficienza energetica.

Le azioni pratiche sono state correttamente accompagnate da un'efficace campagna di educazione dei ragazzi, che ha visto coinvolti dei rappresentanti dell'ENEA e dell'Università degli Studi dell'Insubria.

Tutto questo ha motivato la commissione di giudizio finale nel conferire all'istituto il primo premio nella categoria delle scuole primarie.

Il confronto tra il consumo medio settimanale di energia elettrica relativo al periodo dicembre 2010/aprile 2011, ricavato dalla lettura delle bollette, e quello del periodo dicembre 2011/aprile 2012, calcolato grazie al piano di monitoraggio, evidenzia una riduzione da 472 kWh a 421 kWh, pari all'11%.

E' forse mancata la collaborazione del personale non docente e di parte del corpo insegnante, fatto che ha causato la mancata applicazione delle pratiche di risparmio energetico in alcune aule dell'edificio scolastico.

Nonostante questo, il progetto ha suscitato parecchio entusiasmo tra gli studenti coinvolti, che sono stati 220 ovvero tutte le 10 classi dell'Istituto.

4.4 Scuola primaria "G. Galilei" di Ispra

All'interno della scuola, la quale aveva già ottenuto la certificazione in materia di riduzione e riciclaggio dei rifiuti lo scorso anno, è stato attivato un progetto di "educazione ambientale", che ha coinvolto tutte le 5 classi dell'Istituto, per un totale di 203 alunni e 17 insegnanti.

Il percorso formativo ha toccato diversi ambiti disciplinari, a partire dall'importanza di una corretta gestione dei sistemi energetici; in occasione della Giornata Nazionale del Risparmio Energetico, gli studenti delle quinte si sono presentati davanti ai commercianti della città per intervistarli sulle loro abitudini in termini di consumo e gestione dell'energia elettrica.

I dati raccolti hanno permesso di stilare un breve rapporto riassuntivo, consegnato poi agli stessi commercianti allegato ad un formulario recante alcuni consigli per un equo utilizzo dell'energia elettrica.

Gli studenti, durante le ore dedicate alle materie scientifiche, si sono poi soffermati sulla produzione dell'energia elettrica stessa, avendo avuto anche la possibilità di visitare una centrale idroelettrica.

L'interdisciplinarietà e l'originalità del percorso didattico intrapreso, sono valsi alla scuola primaria di Ispra il "petalo verde dell'educazione ambientale" e il primo premio di categoria.

4.5 Scuola primaria “S. Pellico” di Ranco

Anche la scuola primaria di Ranco ha ottenuto la certificazione per il “pilastro” dell’educazione ambientale, nell’edizione 2011-2012 del progetto Green School.

Gli insegnanti che hanno coordinato il progetto stesso, hanno deciso di focalizzare l’attenzione degli studenti sullo studio delle diverse matrici ambientali presenti all’interno del territorio del Comune di Ranco. Attraverso visite guidate e ore di didattica in classe, gli alunni hanno studiato gli elementi caratteristici di boschi, laghi, stagni, in particolare la flora e la fauna che abitano questi ecosistemi.

Il progetto ha visto la partecipazione attiva di rappresentanti della giunta comunale, che hanno collaborato alla realizzazione di un opuscolo, “Quaderno di Natura – La collina di S. Quirico”, recante le informazioni raccolte e studiate durante questo percorso formativo.

Sono state coinvolte tutte le 5 classi della scuola, le quali raccolgono 76 studenti.

4.6 Scuola primaria “A. Manzoni” di Malgesso

Gli alunni di questo istituto scolastico si sono impegnati in azioni di risparmio energetico, cercando di eliminare gli sprechi di energia elettrica.

I “guardiani della luce” hanno intrapreso azioni pratiche al fine di ridurre l’utilizzo di luce artificiale inutilmente ed evitare di lasciare accesi apparecchi elettronici in stand-by.

Le azioni pratiche sono state accompagnate da ore di didattica dedicate allo studio delle diverse forme di energia e dei principali processi di produzione.

Il consumo medio settimanale stimato prima dell’avvio del progetto (Febbraio – Aprile 2011) era di 380 kWh, mentre quello rilevato alla fine del lavoro (Febbraio – Aprile 2012) è stato di 283 kWh, che equivale ad una riduzione del 26%.

4.7 Scuola secondaria di primo grado “G. B. Monteggia” di Laveno Mombello

La comunità scolastica si è impegnata in azioni di riduzione dei consumi di energia elettrica.

Una delle tre classi seconde ha costituito il gruppo operativo del progetto, organizzando e gestendo le diverse fasi dello stesso.

Rispetto ai lavori precedentemente descritti, nella presente scuola è stata elaborata un'attenta campagna di monitoraggio dei consumi e delle abitudini dell'intera comunità scolastica, sia all'interno dello stesso edificio scolastico sia nell'ambiente domestico.

Per fare ciò, alunni e familiari sono stati invitati alla compilazione di un questionario, elaborato dallo stesso gruppo operativo, che indagava sulle loro "abitudini energetiche".

Questa fase di raccolta dati è stata utilissima ai fini di motivare e sensibilizzare gli studenti stessi ad una corretta gestione dei sistemi energetici, sia scolastici che domestici

L'azione combinata di "guardiani della luce" e "rilevatori" ha permesso di monitorare l'andamento dei consumi nelle diverse fasce orarie ed in relazione alla copertura nuvolosa presente.

Le azioni pratiche di riduzione dei consumi hanno avuto luogo nei mesi di gennaio, febbraio, marzo e aprile (per un totale di 13 settimane); confrontando i dati rilevati giornalmente dal contatore e i dati ricavati dalla lettura delle bollette dell'anno precedente, abbiamo stimato una riduzione percentuale di 11 punti, per un totale 2691 kWh equivalenti a circa 1560 kg di CO₂.

4.8 Scuola secondaria di primo grado "A. Frank" di Biandronno

Questa è stata l'unica scuola dove è stato attivato un servizio di "pedibus" in questa edizione di Green Schools. La realizzazione dello stesso è stata preceduta da una fase di indagine per definire i mezzi di trasporto abitualmente usati dai ragazzi per percorrere il tragitto casa-scuola.

Grazie al nostro supporto tecnico è stato possibile calcolare l'emissione settimanale media di CO₂ da ogni questionario compilato (Tabella 7), dato fondamentale per quantificare l'efficacia finale del progetto.

Alunno	Distanza (km)	Viaggi/sett.	Modello auto	Cilindrata	Emissioni specifiche gCO ₂ /km	Emissioni settimanali (kgCO ₂)
1	2	10	Benzina	< 1.400 cc	180,9	3,62
2	0,5	5	Benzina	1.400 - 2.000 cc	213,9	0,53
3			No auto			0,00
4			No auto			0,00
5			No auto			0,00
6	0,5	3	Diesel	1.400 - 2.000 cc	188,1	0,28
7	1	10	Benzina	1.400 - 2.000 cc	213,9	2,14
8	2	10	Benzina	< 1.400 cc	180,9	3,62
9	0,5	4	Benzina	1.400 - 2.000 cc	213,9	0,43
10			No auto			0,00
11	1	10	Diesel	< 1.400 cc	151,3	1,51
12	2,5	10	Diesel	1.400 - 2.000 cc	188,1	4,70
13			No auto			0,00
14	5,6	10	Diesel	1.400 - 2.000 cc	188,1	10,53
16	7	10	Benzina	< 1.400 cc	180,9	12,66
17	0,5	10	Moto		128,6	0,64
18			No auto			0,00
19			No auto			0,00
20	3	10	Benzina	< 1.400 cc	180,9	5,43
21	1	10	Diesel	1.400 - 2.000 cc	188,1	1,88
22	3	10	Benzina	1.400 - 2.000 cc	213,9	6,42
23	2	10	Benzina	< 1.400 cc	180,9	3,62
24			No auto			0,00
25			No auto			0,00
26			No auto			0,00
Totale						58,02

Tabella 7 - Emissione settimanale di CO₂ della classe Prima.

I docenti organizzatori hanno definito due differenti percorsi del “pedibus” (linea blu e verde) in base alla provenienza dei ragazzi, è stata inoltre richiesta la collaborazione di genitori e Protezione Civile per mantenere un adeguato grado di sicurezza.

Per difficoltà organizzative, di varia natura, è stato possibile effettuare una sola giornata di “pedibus”, coinvolgendo 20 ragazzi che hanno evitato l’emissione di 7,8 kg di CO₂.

4.9 Scuola secondaria di primo grado “Macchi” di Brebbia

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 percentuale di 15 punti, con un risparmio medio settimanale di 146 kWh di energia elettrica (Tabella 8).

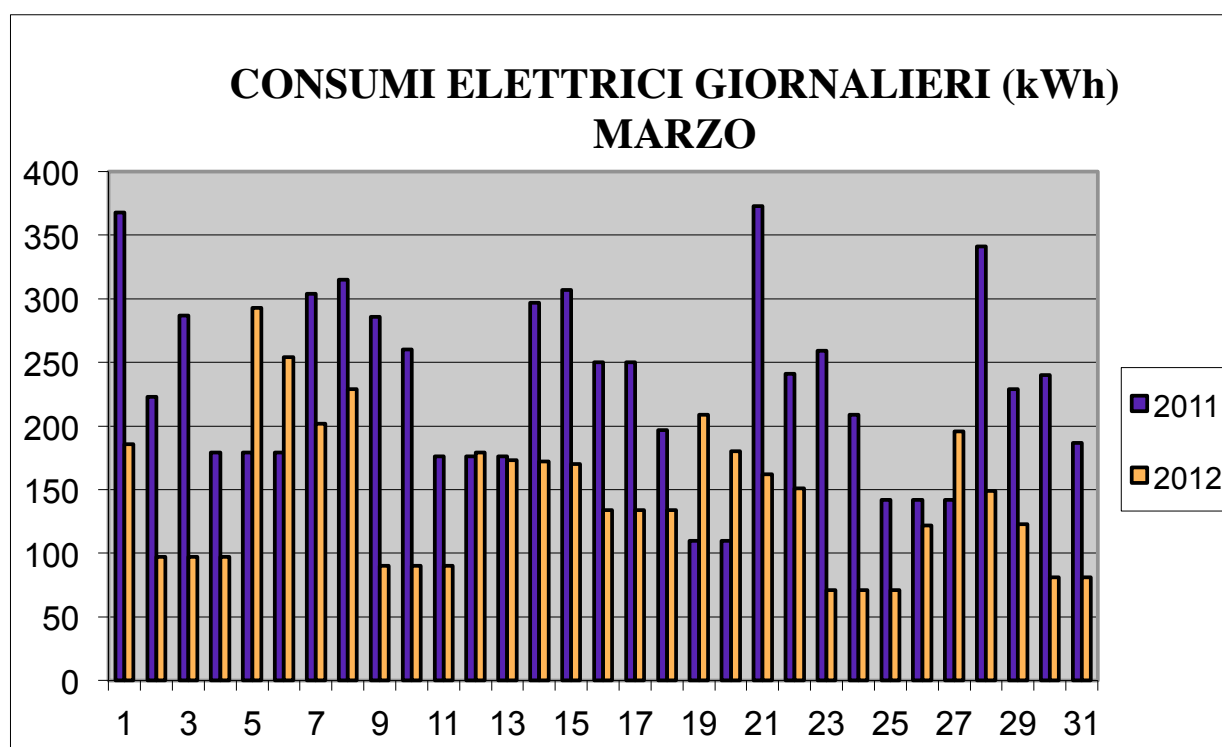


Tabella 8 - Confronto dei consumi di Marzo 2011- Marzo 2012.

4.10 Istituto Comprensivo “Rosetum” di Besozzo

Il progetto ha coinvolto sia le classi della scuola secondaria di primo grado sia le classi del Liceo Linguistico, risidenti nello stesso edificio scolastico.

I docenti hanno optato per un percorso di educazione ambientale che focalizzasse l'attenzione sulle principali cause naturali dovute al sovra-sfruttamento delle risorse naturali da parte dell'uomo.

Sono state studiate le diverse dinamiche di inquinamento legate alle differenti matrici ambientali (acqua, aria, suolo), cercando di proporre possibili abitudini comportamentali in grado di salvaguardare la salute dell'uomo e degli ecosistemi presenti sul nostro pianeta.

L'elaborato finale, presentato dalla scuola per la valutazione finale, è stato scritto in quattro lingue diverse (italiano, inglese, tedesco e spagnolo).

Al progetto hanno partecipato 8 classi, per un totale di oltre 50 studenti.

4.11 Liceo Scientifico “V. Sereni” di Laveno Mombello

Il liceo di Laveno era già stato, negli anni passati, teatro di progetti di risparmio energetico, su tutti la campagna del 2005 “Spegniamo la luce per illuminare il futuro”, che portò ad una riduzione percentuale del consumo di energia elettrica di 55 punti.

In questi anni, in particolar modo a causa del ricambio generazionale di alunni e insegnanti, le buone pratiche in tema di gestione dell'energia elettrica erano andate parzialmente perse.

L'adesione al progetto Green School ha permesso di ricreare le condizioni per un più corretto sfruttamento delle risorse energetiche da parte di tutta la comunità scolastica.

Il gruppo operativo è stato formato dagli studenti della classe Prima, che si sono impegnati nel monitorare e gestire le diverse fasi del progetto, che ha visto, a livello pratico, l'adesione di tutte le classi dell'istituto.

La scuola è stata inoltre premiata poiché è stata creata, grazie alla collaborazione di tutto il corpo insegnante, un'Unità Didattica di Apprendimento, durata circa quattro mesi, che ha permesso di affrontare il tema della sostenibilità ambientale nelle diverse materie scolastiche (Scienza, Matematica, Informatica, Italiano, Inglese).

Le azioni pratiche hanno permesso di ridurre il consumo medio settimanale di energia elettrica da 807 kWh a 569 kWh, ovvero di 29 punti percentuali.

5. CONCLUSIONI

L'edizione 2011-12 del progetto Green School ha coinvolto ben 1277 studenti provenienti da 11 scuole differenti. I numeri molto simili alla passata edizione e la ripresentazione da parte di alcune scuole, che già avevano partecipato, hanno dimostrato l'apprezzamento che il progetto stesso riceve da insegnanti, studenti e genitori; ottenendo, in media, una riduzione settimanale delle emissioni di CO₂ pari a 0,35 kg di CO₂ a ragazzo partecipante, per una riduzione totale di 444,8 kg di CO₂ a settimana.

Cast e Agenda21 Laghi sono stati però capaci di coinvolgere anche nuove scuole, al fine di aumentare il numero di "Scuole Verdi", ovvero comunità scolastiche dove vi sia la possibilità di formare ed educare, non solo giovani studenti, ma anche giovani cittadini capaci di vivere in una maniera più "sostenibile" e rispettosa dell'ambiente.

Dall'analisi delle due edizioni del progetto emergono immediatamente le difficoltà logistiche connesse all'organizzazione e alla realizzazione del progetto di "pedibus", possibile azione pratica nel campo della mobilità sostenibile, pilastro che ha infatti visto la partecipazione di sole 3 scuole in due anni. Queste criticità organizzative ed amministrative penalizzano un progetto che ha enormi potenzialità in termini di riduzione di emissione di CO₂ in atmosfera; basti pensare che la scuola media inferiore di Biandronno ha "risparmiato" 7,8 kg di CO₂ con una sola giornata di "pedibus", contro i 5,2 kg di CO₂ non emessa in una settimana di lavoro sulla riduzione dei rifiuti, svoltasi all'interno della scuola dell'infanzia di Laveno Mombello.

Bisogna inoltre sottolineare che le azioni di riduzione dell'inquinamento derivante da mezzi di trasporto o eccessiva produzione di rifiuti, coinvolgono direttamente genitori e parenti degli studenti, nei quali sono più profondamente radicate determinate abitudini, le quali spesso si scontrano con l'entusiasmo e la propensione al cambiamento dei ragazzi. Queste criticità determinano la necessità di invogliare le scuole a replicare negli anni queste tipologie di azioni pratiche, al fine di motivare e spingere i genitori coinvolti verso un cambiamento, capace di garantire un presente migliore per loro ed un futuro più roseo per i loro figli.

Più immediati sono invece i risultati riscontrabili dalla realizzazione di un progetto per l'eliminazione degli sprechi e la conseguente riduzione del consumo di energia elettrica, le cinque scuole che hanno operato in questo campo hanno ottenuto un risparmio settimanale medio di 148 kWh, equivalente ad una riduzione media del 18%.

È fondamentale però che, negli anni a venire, alunni e insegnanti di queste scuole siano capaci di dare continuità al progetto, anche a prescindere dal concorso Green School, mantenendo le buone pratiche messe in atto durante l'anno scolastico appena concluso.

È però intuibile come, col consolidarsi delle azioni di corretta gestione del sistema energetico scolastico, le riduzioni saranno percentualmente sempre minori; per questo è auspicabile che le scuole in questione amplino i loro orizzonti sfogliando gli altri “petali” del fiore di Green School.

6. BIBLIOGRAFIA

6.1 Bibliografia

- Provincia di Varese, *La nostra scuola per l'energia sostenibile - linee guida 2008,2011*
- Cast, *Progetto Scuole a Emissione Zero - linee guida 2009*

6.2 Sitografia

- <http://www.agenda21laghi.it>
- <http://greenschoolsforum.wordpress.com>
- <http://www.cast-ong.org>
- <http://www.fontialternative.info>
- <http://ec.europa.eu>
- <http://edgar.jrc.ec.europa.eu>