



# GREEN BIKE

Per un cellulare sempre carico



## **Studenti**

Paolo Michel

Davide Passero

## **Docenti**

Paolo Balestra

Nicolas Bortot

Silvio Bomio



## Sommario

❖ Abstract .....	2
❖ Introduzione .....	2
Cos'è il CO <sub>2</sub> ? .....	3
Cos'è L'effetto serra? .....	3
Cosa succederebbe se le temperature dovessero aumentare? .....	3
❖ Situazione di partenza .....	4
Batterie usa e getta .....	4
❖ Motivazione .....	5
❖ Ricerca delle idee .....	6
Realizzabilità .....	6
❖ Pianificazione del progetto .....	7
Le pietre miliari .....	7
Pianificazione dettagliata dei compiti .....	8
L'alternatore .....	8
❖ Calcoli .....	9
Calcoli Dinamo .....	9
❖ Realizzazione .....	11
Primo test dinamo .....	11
Realizzazione primo supporto .....	12
Circuito elettrico .....	13
Elettrico .....	13
Test elettrico 1 .....	14
Realizzazione supporto definitivo .....	15
Secondo circuito elettrico .....	15
Test elettrico 2 .....	16
Test elettrico 3 .....	16
❖ Analisi del progetto .....	17
Retrospezione .....	17
Risultati .....	17
Prospettive .....	17
❖ Sitografia .....	18
❖ Appendice .....	19



## Abstract

Il nostro progetto prevede la riduzione di consumi delle batterie usa e getta e di utilizzare una energia non sfruttata utilizzando una nuova generazione di dinamo utilizzando una bicicletta.

Obbiettivi:

Divulgare consumi energetici nazionali e promuovere energie alternative, ridurre emissioni di CO<sub>2</sub>, diffondere le problematiche dovute all' effetto serra, promuovere l' utilizzo di batterie ricaricabili e smaltire le batterie esaurite negli appositi contenitori, favorire l' utilizzo di mezzi non a motore, Riuscire a ricaricare uno smartphone e luci e rendere la nuova dinamo adattabile in tutte le biciclette

In questo progetto abbiamo avuto la fortuna di essere seguiti dai professori di conoscenze professionali, elettrotecnica e nella parte linguistica il professore di cultura generale. Alla fine del nostro progetto ci siamo accorti che non funziona come da noi sperato per una limitazione di potenza della dinamo. Però questo progetto ci ha insegnato a superare delle difficoltà e cercare una soluzione ai nostri problemi.

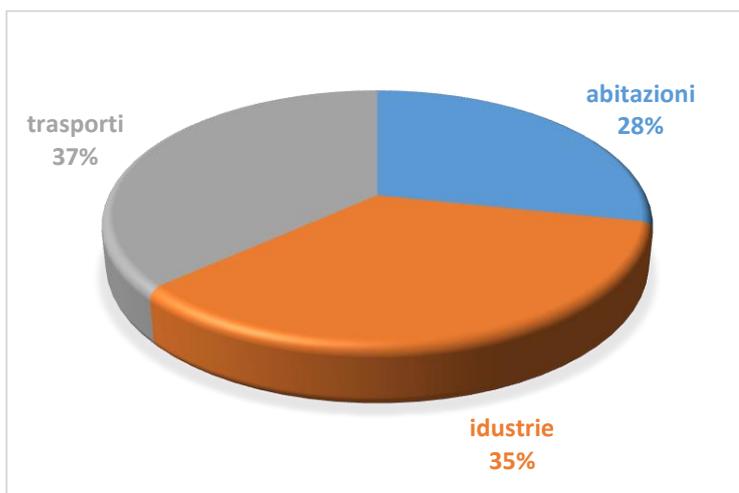
(Davide)

## Introduzione

Negli ultimi decenni il mercato dell'energia è stato fortemente influenzato dagli sviluppi tecnologici.

Tra gli Stati che vantano una considerevole provvista energetica vi è la Svizzera verso la quale, il Consiglio federale, ha messo in atto una Strategia energetica per il 2050: il futuro di questo Paese, infatti, sta nell'investimento delle energie rinnovabili, come quella solare, eolica e geotermica.

Oggi il consumo energetico in Svizzera è di 229 TWh, ripartito secondo il grafico sottostante. I costi ammontano a 30,19 miliardi di franchi e, secondo le aspettative, per il 2050 tali costi verranno ridotti del 28%.



Contro il primo pacchetto di misure della Strategia energetica 2050 è stata fatta una proposta di *referendum*, che è stata accolta. La votazione avrà luogo il 21 maggio 2017 e, per rendere possibile l'entrata in vigore il 1° gennaio 2018 delle modifiche a livello di legge e di ordinanza, la procedura di consultazione deve essere svolta già prima di questa votazione. Nel caso in cui il *referendum* si esprimerà contro tali misure, si rimarrà allo *status quo* e i lavori già avviati saranno interrotti.

La strategia comporta la creazione di energie da

**Consumo energetico in Svizzera**

fonti rinnovabili, ad esclusione della forza idrica. Si conta di produrre 4400 GWh per il 2020 e almeno 11400 GWh nel 2035. Per la creazione di elettricità generata

dalle centrali idroelettriche è perseguito un incremento che consenta di raggiungere una produzione indigena media di almeno 37 400 GWh nel 2035. È soprattutto in previsione lo spegnimento delle centrali nucleari.



È stato doveroso compiere questa, seppur breve, introduzione in quanto il nostro lavoro è concepito abbracciando i concetti di rinnovabilità ed ecosostenibilità; prima di addentrarci nel merito del nostro progetto, però, chiariamo alcune nozioni importanti ai fini della comprensione dell'argomento che si andrà a trattare.

## Cos'è il CO<sub>2</sub>?



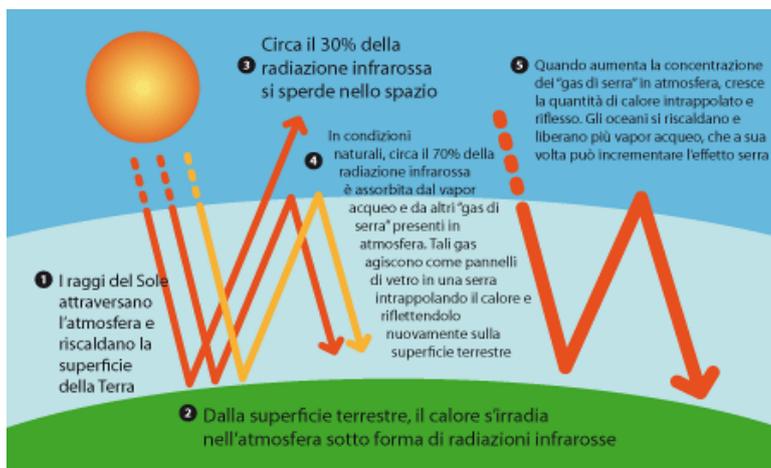
Molecola anidride carbonica

È un gas naturale che contiene una molecola di carbonio e due di ossigeno, derivato dalla combustione. Ci sono vari gas serra responsabili della sua produzione, la maggior parte dei quali proviene dai mezzi di trasporto e dalle industrie.

Altri tipi di gas naturali come il metano e i gas refrigeranti generano un forte impatto sull'ambiente: numerosi studi hanno infatti dimostrato che questo tipo di energia fossile è causa dell'aumento del surriscaldamento globale. Si tratta di un fenomeno di innalzamento delle temperature dovuto in gran parte alle attività umane, come l'industrializzazione, la deforestazione, gli allevamenti e le colture intensive.

## Cos'è L'effetto serra?

L'effetto serra è un processo naturale atmosferico-climatico causato dall'eccessiva presenza di gas serra (come ad esempio l'anidride carbonica, metano e vapore acqueo) nell'atmosfera, al punto da causare l'aumento della temperatura della superficie terrestre.



Al fine di verificare il cambiamento climatico, i meteorologi hanno elaborato delle statistiche riscontrando l'aumento della temperatura terrestre nell'ultimo secolo.

Il *Summary for Policymakers of the 5th report* dell'IPPC, *Intergovernmental Panel on Climate Change*, pubblicato nell'ottobre 2013 ha affermato che: "Il riscaldamento globale è inequivocabile e, sin dagli anni '50, molti dei

*fenomeni osservati negli ultimi decenni non si verificavano da centinaia, a volte migliaia, di anni. L'atmosfera e gli oceani si sono riscaldati, la scorta di nevi e di ghiacciai è diminuita, il livello del mare si è innalzato e la concentrazione dei gas serra è aumentata."*

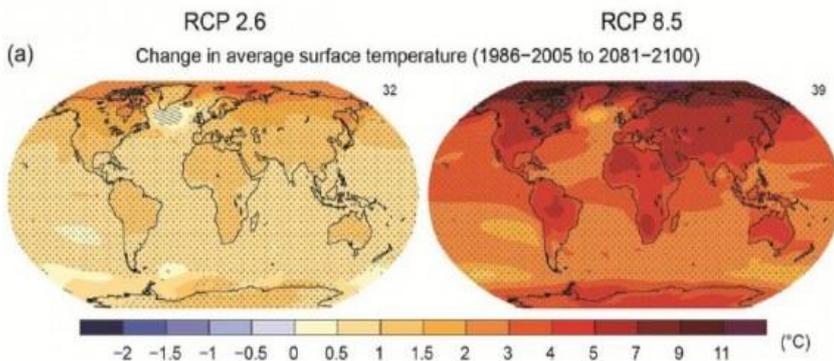
## Cosa succederebbe se le temperature dovessero aumentare?

Le cause dell'innalzamento delle temperature sono attribuite all'uomo causate dall'effetto serra, gli effetti sarebbero devastanti se le temperature dovessero aumentare fino a 6 centigradi, con l'aumentare di 2 gradi l'isola della Groenlandia andrà a sciogliersi aumentando il livello oceanico fino a 7 metri che andrà a modificare il livello di salinità rendendo gli oceani acidi. La grande quantità di acqua spazzerà via arcipelaghi e barriere coralline che offrono riparo a migliaia di specie animali. Se la temperatura dovesse aumentare di 2 gradi non ci sarebbe più la possibilità di tornare indietro perché lo scioglimento dei poli comporterà un effetto a catena che comporterà un ulteriore aumento delle temperature.



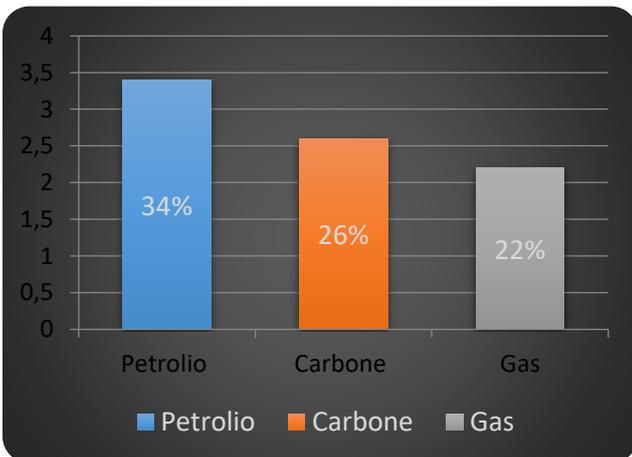
Aumento di 3 gradi: il calore ridurrà la foresta amazzonica, con la diminuzione degli alberi ci sarà una riduzione delle precipitazioni di conseguenza le temperature aumenteranno ulteriormente, con la diminuzione degli alberi l'aumento dell'anidride carbonica è inevitabile che darà il via a una siccità perenne  
Aumento di 4 a 6 gradi: l'acqua sarà una risorsa rara, la lotta per le risorse sarà inesauribile, le popolazioni saranno costrette a migrare da un ambiente inospitale alla ricerca di acqua e cibo, lo scenario sulla terra ferma sarà formata da grandi deserti, gli oceani diventeranno un calderone e gli animali marini si sposteranno in zone più fresche.

Purtroppo non è uno scenario di fantasia, il grafico a sinistra è lo scenario ottimistico dove le emissioni di CO2 vengono ridotte, a destra lo scenario disastroso dove non si dovesse fare nulla per evitare tutto ciò le temperature potrebbero aumentare fino a 10 gradi



(Davide)

## Situazione di partenza



Lo spunto della nostra ricerca ci è stato dato dalla presa di coscienza di alcuni dati, alquanto allarmanti in merito alla crescita esponenziale e spropositata dell'impiego energetico. Tale consumo, infatti, è in continua crescita e oltre l'80% di questa è fornita dai combustibili fossili, come dimostra il grafico accanto.

### Batterie usa e getta

Ogni anno in Svizzera vengono vendute oltre 3600 tonnellate di pile usa e getta. La nota marca Duracell, di recente, ha condotto una ricerca in 5 paesi europei, da cui è emerso che su 12.000 pile esaminate, circa un terzo

**Energia con combustione** aveva ancora il 40% di carica che, tradotto in termini di energia sprecata, equivale circa a 900.000 kW/h, quantità che corrisponde ad una produzione di 50.000 pannelli fotovoltaici in funzione per un'ora, o ancora all'alimentazione di 300.000 abitazioni a pieno regime per un'ora.

Come mai vengono buttate pile ancora funzionanti? Ciò accade in quanto degli elettrodomestici ad alto consumo, come per esempio la fotocamera, non sfruttano completamente la batteria ma lasciano una rimanenza quasi del 40%. In questi casi si può utilizzare la batteria in un altro elettrodomestico che non richiede un elevato consumo di energia, come ad esempio un giocattolo per bambini o un *joypad*.



Oltre allo spreco di energia l'altro grave problema sta nello smaltimento di queste pile, una pratica poco diffusa dai consumatori, dovuta anche al fatto che non tutti i locali commerciali sono dotati di contenitori di raccolta appositi.

Invece dovrebbe essere essenziale restituire le pile usate in quanto contengono grandi quantità di zinco, piombo, cadmio e mercurio. Da sapere che 1 grammo di questi elementi inquinerebbero fino a 1000 litri di acqua). I sali, gli acidi e le soluzioni alcaline rappresentano un pericolo per l'ambiente e per la salute, per questo le pile vanno adeguatamente riciclate.

Al fine di evitare inutili dispendi di energia è necessario acquistare delle pile ricaricabili oppure comprare delle pile con l'indicatore di carica e, per evitare l'abbandono di rifiuti tossici nell'ambiente, sarebbe bene depositare le pile scariche negli appositi recipienti.

(Davide)

## Motivazione

Il docente della materia "conoscenze professionali" ci ha invitati ad elaborare un progetto che promuove la riduzione dell'effetto serra. La cosa è stata subito di nostro interesse in quanto, per via del lavoro di "installatori di sistemi di refrigerazione" che svolgiamo, siamo direttamente coinvolti nella tematica del riscaldamento globale; i gas refrigeranti che usiamo, infatti, hanno un GWP<sup>1</sup> alto che influisce su tale problematica. Siamo rimasti entusiasti di questa proposta anche se, inizialmente, a corto di idee. L'iniziativa ci ha coinvolti molto perché saremo i primi a partecipare a questo concorso in Ticino; la parte scritta del nostro progetto comprenderà il LA<sup>2</sup> e questo sarà di notevole aiuto ai fini della pianificazione del lavoro.

Oltre a costituire una sfida personale, questo progetto rappresenta per noi, un'opportunità di metterci in gioco e, perché no, di guadagnare in futuro attraverso la commercializzazione del prodotto realizzato. A chi presenterà il lavoro migliore, inoltre, verrà corrisposto un premio di 2000 franchi, ulteriore motivazione per impegnarci al massimo.

Il progetto da noi presentato si chiama "Green bike" e in esso abbiamo visto fin da subito un enorme potenziale: le biciclette costituiscono uno strumento di uso quotidiano, ma alcune loro componenti, come ad esempio le luci, sono per la maggior parte alimentate da batterie usa e getta e quindi, come detto in precedenza, dannose per l'ambiente, oltre al fatto che è necessario usare molta energia grigia<sup>3</sup> per produrle e smaltirle. Grazie a Green bike e al movimento cinetico generato dalle nostre gambe sarà, così, possibile alimentare non solo le luci ma anche, ad esempio, il telefonino.

(Paolo)

---

<sup>1</sup> *Global Warming Potential* che dà un valore per i gas ad effetto serra e questo numero è confrontato con un kilogrammo di anidride carbonica.

<sup>2</sup> LA È il lavoro di approfondimento, un lavoro di ricerca in cultura generale che si svolge alla fine del tirocinio.

<sup>3</sup> È l'energia utilizzata per produrre, trasportare e smaltire un prodotto.



## Ricerca delle idee

*Myclimate* è un'associazione svizzera che si occupa di sensibilizzare le persone sul problema del riscaldamento globale; tra le iniziative di sensibilizzazione che propone, vi è anche un concorso sulla riduzione del CO<sub>2</sub>.

Dopo una settimana di riflessione su cosa focalizzarci, abbiamo presentato alcune idee di progetti e insieme al docente di conoscenze professionali abbiamo discusso sulla loro fattibilità. Tra questi vi era una termopompa autosufficiente e una turbina che grazie alla pressione data da un impianto frigorifero a CO<sub>2</sub> generava elettricità; tuttavia, per la loro difficoltà e per la nostra inesperienza nel campo ingegneristico, sono stati scartati. È stato in quel momento che ci è venuta in mente l'idea di progettare una *Green Bike* che per le conoscenze acquisite finora era più alla nostra portata.

A quel punto abbiamo potuto sviluppare il progetto prendendo spunto da altre iniziative con l'aiuto di *internet*. Nella realizzazione ci siamo anche consultati con il docente di elettrotecnica che ci ha spiegato come funziona una dinamo e quali altri componenti ci serviranno in futuro per immagazzinare l'energia prodotta.

(Paolo)

### Definizione del progetto e scopo

*Green Bike* si basa sullo sfruttamento dell'energia cinetica delle ruote per produrre energia grazie alla dinamo.

Scendendo nel dettaglio, l'idea è quella di utilizzare un generatore, posizionarlo sulla ruota e, attraverso il movimento del generatore che trasformerà il movimento cinetico in energia, accumulare quest'ultima in una batteria che potrà essere usata per caricare apparecchi elettronici. Il dispositivo sarà dotato di alcune prese USB posizionate sul manubrio o sul portapacchi e servirà per caricare, come abbiamo detto, il cellulare o anche le luci della bicicletta.

Il nostro progetto è, come spiegheremo nel prossimo paragrafo, innovativo e attraverso la sua applicazione puntiamo a ridurre il CO<sub>2</sub> emesso grazie al consumo minore di energia elettrica fornita dalle centrali elettriche, oltre ad una riduzione di consumo di batterie usa e getta. Puntiamo, inoltre, a rendere questo prodotto facilmente adattabile a qualsiasi bici.

(Paolo)

### Realizzabilità

La fattibilità di questo progetto è testimoniata dal fatto che esso è stato in parte realizzato in precedenza da altre persone: il nostro obiettivo è quello di rendere il prodotto migliore in termini di efficienza.

Abbiamo ritenuto opportuno utilizzare la dinamo della Shimano in quanto questa è nata per essere montata al mozzo della ruota; noi, invece, la posizioneremo adiacente al pneumatico della ruota in modo da poter avere più giri al secondo e quindi più tensione. L'unico elemento a sfavore potrebbe essere quello di non aver abbastanza tempo per concludere il progetto ed il rischio maggiore che si corre è quello di non riuscire, come speriamo, a renderlo adattabile per qualsiasi bici.

(Paolo)



## Pianificazione del progetto

Lo scopo del progetto "Green Bike" è quello di riuscire a produrre una giusta quantità di energia, per mezzo della dinamo. Pedalando, verrà ricaricata la batteria che permetterà di alimentare il cellulare e le luci della bicicletta stessa. Pur essendo lontani da casa, *Green Bike* offrirà la possibilità di avere sempre a portata di mano la corrente elettrica per il cellulare in modo estremamente sicuro, gratuito ed ecologico.

Il tempo a disposizione per la realizzazione è di 5 mesi; l'esecuzione del progetto andrà dal 19 ottobre 2016 all'8 marzo 2017 e la consegna ufficiale per il concorso sarà il 26 marzo 2017. I compiti che devono essere svolti sono diversi.

Per prima cosa abbiamo effettuato delle ricerche su *internet* per il ritrovamento di una dinamo più performante di quella precedente e con grande sorpresa abbiamo trovato una dinamo migliorata della nota marca di biciclette "Shimano". In seguito abbiamo acquistato ulteriori componenti (stabilizzatore di corrente, batteria, luci, impianto elettrico) e, nell'attesa che la dinamo arrivi a casa abbiamo studiato più approfonditamente il suo funzionamento e la sua storia. Arrivata la dinamo la abbiamo analizzata facendo dei calcoli elettrotecnici. Finito di fare i vari test con l'attrezzatura di misura della corrente con il voltmetro e l'amperometro, abbiamo riscontrato che abbiamo fatto un'ottima scelta tra la nuova dinamo e la vecchia. Installato il progetto sull'apposita bicicletta abbiamo creato un circuito elettrico, testato il funzionamento e abbiamo cercato di renderlo universale così che vada bene per ogni bici.

Per quanto riguarda i calcoli elettrotecnici ci siamo fatti aiutare dal docente di Elettrotecnica, mentre per la parte scritta e quella pratica abbiamo avuto il sostegno dei docenti di cultura generale e conoscenze professionali.

Non escludiamo tuttavia la possibilità di incorrere in alcuni problemi: ad esempio, un posizionamento non corretto della dinamo potrebbe influenzare negativamente la pedalata, oppure non caricare la batteria. Saremo noi stessi a coprire i costi del materiale da acquistare.

(Davide)

### Le pietre miliari

Cosa	Termine
Ricerca dinamo più performante	Ottobre
Acquisto dinamo	Inizio novembre
Test dinamo	Novembre
Acquisto resto dei componenti	Novembre- dicembre
Calcoli	Novembre
Studio della dinamo	Novembre
Analisi teorica	Dicembre
Ricerche su <i>internet</i> (in merito alla migliore componentistica)	Dicembre
Progettazione impianto elettrico	Gennaio
Sviluppo posizionamento della dinamo	Gennaio
Installazione progetto	Gennaio
Resa universale per tutte le bici	Febbraio
Test finale	Marzo

(Davide)



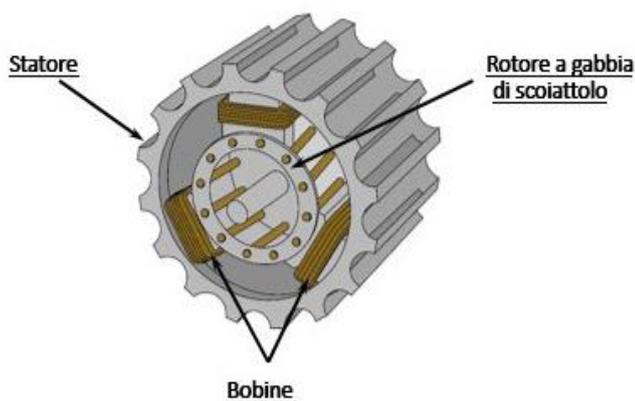
## Pianificazione dettagliata dei compiti

Cosa	Chi	Fino a quando
Discussione idee	Paolo/Davide	Ottobre
Presentazione <i>Power Point</i>	Paolo	Ottobre
Ricerca dinamo performante	Davide	Ottobre
Acquisto dinamo	Davide	Ottobre
Test dinamo	Paolo/Davide	Ottobre-Novembre
Calcoli elettrotecnici	Paolo	Dicembre-Gennaio
Analisi teorica	Paolo/Davide	Dicembre
Progettazione e test	Davide/Paolo	Dicembre-Febbraio
Posizionamento dinamo	Paolo/Davide	Gennaio
Sviluppo progetto	Paolo/Davide	Ottobre-Marzo

(Davide)

## L'alternatore

L'alternatore è un dispositivo elettrico rotante che tramuta l'energia meccanica in energia elettrica alternata. La conversione elettromeccanica dell'energia è molto produttiva, con prestazioni normalmente prossime al 100%. L'alternatore industriale è composto da un rotore e uno statore. La tensione ottenuta varia dal numero di giri e la frequenza dipende dalle coppie di poli e dal numero di giri del rotore.



Il rotore è costruito da lamierini isolati e impilati. Alcuni incastri sono distribuiti su due anelli; tra questi anelli vengono fissate delle barre di rame o di alluminio con funzione di conduttori formando così la cosiddetta gabbia di scoiattolo. Lo statore è formato da una corona di lamierini isolati, sovrapposti e racchiusi in una carcassa; nelle cave viene inserito un avvolgimento la cui funzione è di produrre un campo magnetico rotante.

**Principio di funzionamento:** al momento della rotazione del rotore nello statore il campo magnetico ruota con i numeri di giri nominali. Nel circuito del rotore che è chiuso, viene indotta una corrente elettrica la cui intensità è proporzionale alla differenza tra il numero di giri del campo magnetico e quello del rotore: più grande sarà questa differenza e maggiore sarà l'intensità della corrente indotta.

La differenza tra la dinamo e l'alternatore sta nel fatto che la dinamo produce una corrente continua pulsante invece l'alternatore produce una corrente alternata.

(Davide)



## Calcoli

### Calcoli Dinamo

I calcoli sottostanti mostrano quanti volt vengono prodotti in base alla velocità che si raggiunge in bicicletta. Nella prima tabella sono raffigurati i valori utilizzati per i calcoli. Per il significato delle lettere consultare la Legenda. La "tabella n°2" mostra i calcoli effettuati per trovare la tensione prodotta dalla dinamo. Questa prova come diremo inseguito ci è servita per il circuito elettrico. Nell'ultima tabella (3) sono rappresentati i valori presi dalla prova pratica e il coefficiente di tensione. I grafici (1) e (2) mostrano l'andamento della dinamo e come possiamo ammirare è una retta cioè è progressiva e costante.

### Valori

V [km/h]		D [pollici]		d [m]		Y coificente [u/g]	
5		22		0,068		6,1	
10		26		0,068		6,1	
15		27		0,068		6,1	
20		28		0,068		6,1	
25		28		0,068		6,1	

Tabella (1)

### Calcoli teorici

v[m/s]		D [m]		n [g/s]		n' [g/s]		U [v]
$v = V/3.6$		$D*25.4$		$n = v/(D*3.14)$		$n' = n*D/d$		$U = n'*y$
1,39		0,56		0,79		6,50		39,68
2,78		0,66		1,34		13,01		79,36
4,17		0,69		1,93		19,51		119,04
5,56		0,71		2,49		26,02		158,72
6,94		0,71		3,11		32,52		198,39

### Legenda:

$n = v/(D*3.14)$				
0,56	0,66	0,69	0,71	
1,39	0,79	0,64	0,64	0,62
2,78	1,58	1,29	1,29	1,24
4,17	2,37	2,01	1,93	1,87
5,56	17	2,68	2,58	2,49
6,94	96	3,35	3,22	11

V; Velocità bicicletta
D; Diametro ruota bicicletta
d; Diametro dinamo
Y; Coefficiente di tensione sui giri
v; Velocità per calcoli
n; Numero di giri ruota
n'; Numero di giri dinamo
U; Tensione

Tabella (2)



## Calcoli empirici

n [g/s]	U [V]	Y [U/g]
0,91	6	6,593407
1,67	10	5,988024
1,97	12	6,091371
2,58	16	6,20155
3,1	18,3	5,903226
3,19	20	6,269592
4,33	25	5,773672
4,87	30	6,160164
6,46	41	6,346749

Tabella (3)

## Grafici

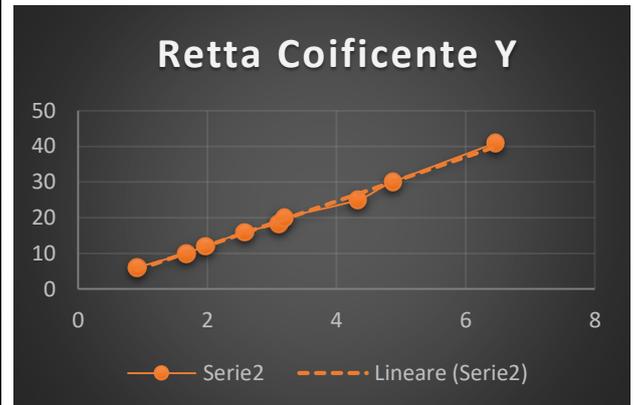


Grafico (1)

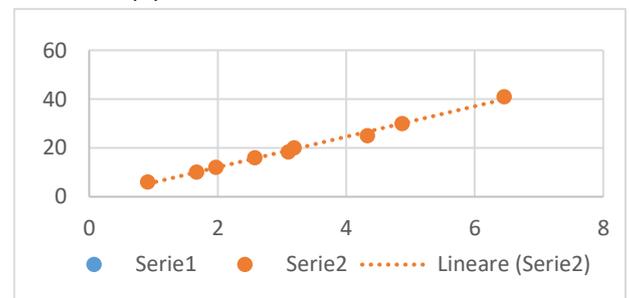


Grafico (2)

## Calcoli consumo energia

Questa tabella vuole mostrare il consumo di corrente consumata in media dai cellulari in svizzera. Inoltre mostra anche un risparmio per la famiglia nell' usare il nostro progetto. Abbiamo voluto anche aggiungere una possibile riduzione del tempo di funzionamento di una centrale nucleare.

## Valori

Energia telefono	Potenza assorbita all'ora	Energia di una centrale elettrica nucleare	Tempo per caricare	Possessori di telefoni in CH
5 V	8W	3'600 MW	1,5 ora	80% di persone
<b>Popolazione svizzera</b>	<b>Numero telefoni CH</b>			
8'000'000 abitanti	6'400'000			

## Calcoli

Consumo energia tutti telefoni

51'200'000 W

Energia all'anno

28'032 MW

Costo per tutta la svizzera [fr.]

4'765'440



# Green Bike

Paolo Michel

Davide Passero

Energia per caricare da 0 al 100% [kWh]

76800

Ore di funzionamento per una centrale nucleare

7,8 ore

Energia per una famiglia di quattro persone all' anno [KW]

17,52 [Fr.]

Costo per una famiglia all'anno

3 Fr.

(Paolo)

## Realizzazione

Inizialmente ci siamo posti l'idea di realizzare una dinamo che potesse ricaricare le batterie degli *smartphone* per chi utilizza la bicicletta come mezzo di trasporto. Abbiamo, così, pensato a come realizzare quanto detto e creare un prodotto più efficiente rispetto all'utilizzo che si faceva in precedenza.

Sono molte le idee che ci sono venute in mente, come ad esempio utilizzare un normale generatore e posizionarlo sul mozzo della ruota ed inserire un ingranaggio in più nella catena; ma la difficoltà era realizzare un generatore così piccolo e passare i cavi elettrici. Un giorno, navigando su *internet* per cercare della componentistica, ci siamo imbattuti nella dinamo Shimano; questo ci ha inizialmente un po' scoraggiato in quanto la nostra idea era già stata sviluppata. Poi però ci è servito da stimolo per riflettere e trovare un nuovo posizionamento. Una volta prestabiliti gli obiettivi da raggiungere per il progetto *Green bike*, ci hanno comunicato che doveva essere mostrato al professore di cultura generale e al capo progetto del Ticino con una presentazione in *Power Point*. I professori sono rimasti entusiasti del progetto e così abbiamo avuto il via libera per iniziare a realizzarlo dal punto di vista pratico. Essendo studenti ci siamo appoggiati al professore di elettrotecnica per lo schema elettrico e i componenti da utilizzare. Il docente ha richiesto dei dati inerenti il generatore da noi acquistato in precedenza.

(Paolo)

### Primo test dinamo

Approfittando dei corsi interaziendali durante la pausa pranzo abbiamo fatto dei test con la dinamo per calcolare la tensione che questa produce ad un determinato numero di giri. Questi test ci sono serviti per calcolare un componente elettrico, la resistenza R1 (vedi schema elettrico pagina 14) e ci hanno fatto capire di aver scelto una migliore dinamo rispetto a quelle di vecchia generazione. Dopo aver raccolto i dati empirici, questi sono stati riportati su una tabella Excel aggiungendovi dei calcoli teorici per trovare la tensione massima producibile.

Purtroppo, non conoscendo l'alternatore, è stato fatto un errore in quanto non è stato tenuto in considerazione il fatto che, a carico, cioè attaccato ad un utilizzatore, la tensione prodotta non sarebbe stata quella. È per questa ragione che abbiamo preso un appuntamento con il Professor Bomio, docente di ... alla SPAI di Locarno, per svolgere una prova pratica.

(Paolo)



## Realizzazione primo supporto

Per realizzare lo schema elettrico per prima cosa abbiamo creato una staffa per sostenere la dinamo. Come strumentazione è stata utilizzata una reggia (un'astina di ferro flessibile) che va ad avvolgere il telaio ed affrancare la Shimano, che abbiamo provveduto a rivestire con un materiale plastico nero adesivo in modo da mascherare la staffa di ferro. Per aumentare l'attrito sulla gomma, la dinamo è stata rivestita con della carta catramata. Al momento del montaggio della staffa c'è stata qualche difficoltà nell'individuare la posizione ideale.



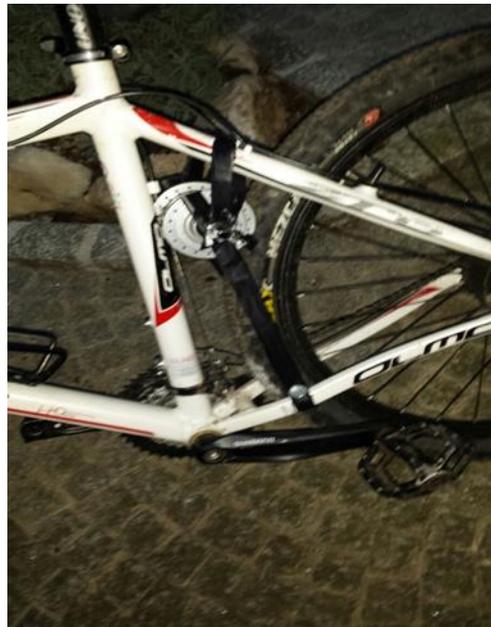
*Posizione*



*Shimano rivestita*



*Reggia rivestita*



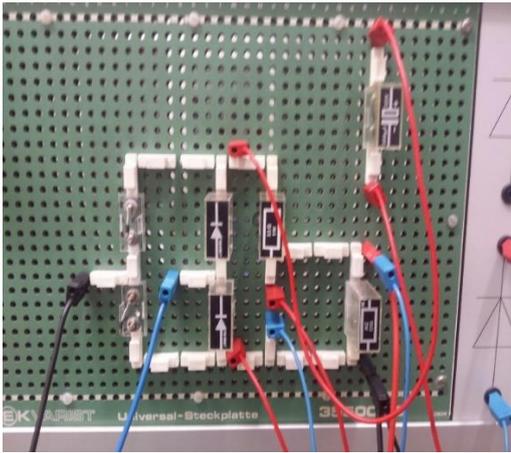
*Staffa dinamo prova test*

(Davide)



## Circuito elettrico

Venerdì 13 gennaio il mio collega Paolo ed io abbiamo incontrato il professore di elettrotecnica Silvio Bomio presso la SPAI di Bellinzona. L'obiettivo del nostro incontro era quello di mettere in pratica il circuito elettrico che avevamo precedentemente discusso in classe: abbiamo girato sottosopra la bicicletta e, grazie ad un conta km/h, siamo riusciti a sapere la velocità raggiunta grazie alla spinta delle mani sul pedale. Nel mentre il professore si è occupato di realizzare il suo circuito elettrico per la stabilizzazione della tensione. Nella prova test abbiamo riscontrato dei problemi, ovvero la variazione della tensione sostituendo la resistenza R1 (vedi schema sottostante). Ci siamo anche accorti che con un carico ohmico la pedalata era più difficoltosa. Dopo vari tentativi siamo riusciti a stabilizzare la tensione a 5 volt.



Circuito elettrico

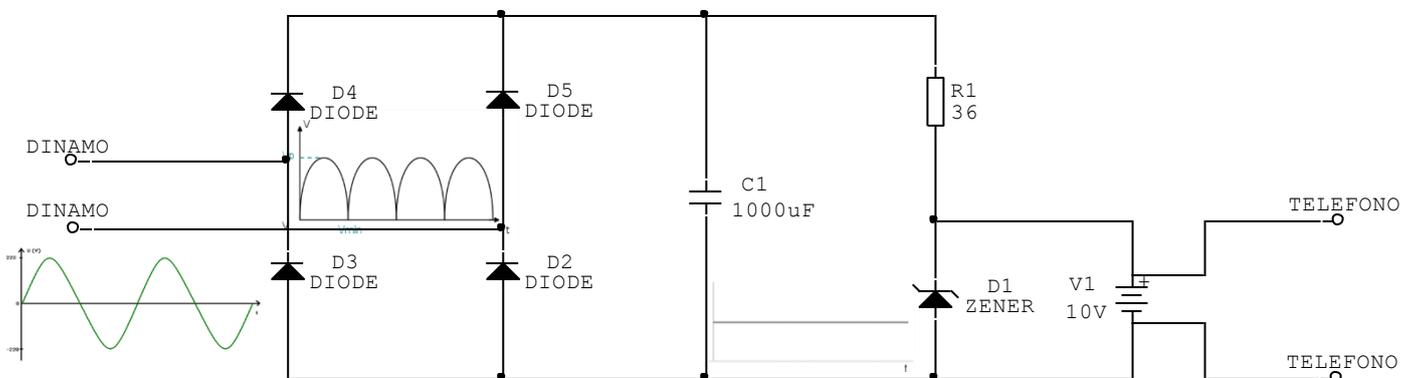


Paolo e il professore

(Davide)

## Elettrico

Qui sotto è rappresentato lo schema elettrico del circuito che trasforma la tensione da alternata in continua; grazie al diodo Zener e la resistenza (R1) riusciamo ad avere una tensione di uscita di massimo 5V. Questa energia la immagazziniamo in una batteria da 5V portatile per usarla anche in altri luoghi ma sarà indispensabile per usare il dispositivo di carica del cellulare e le luci sulla bicicletta.



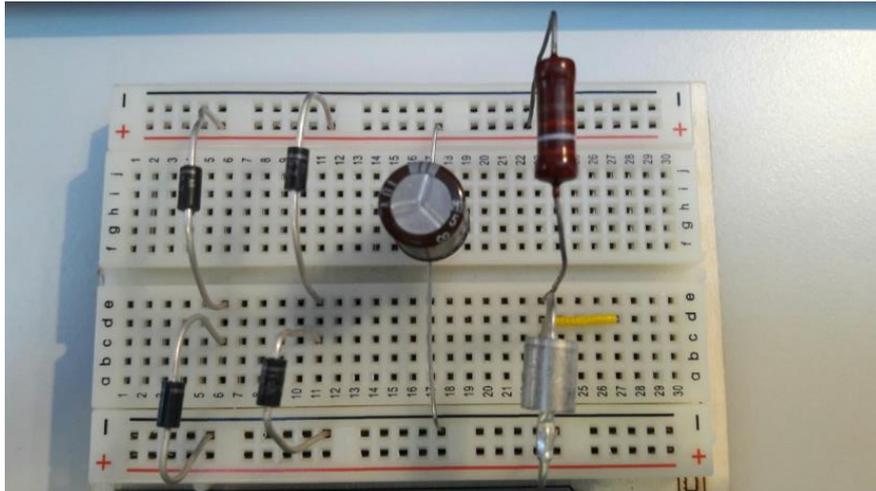
Disegno schema elettrico



# Green Bike

Paolo Michel

Davide Passero



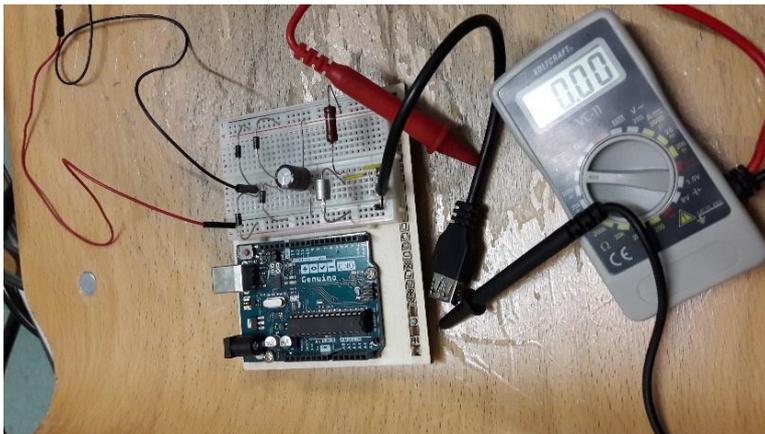
Schema elettrico realizzato

(Paolo)

## Test elettrico 1

Mercoledì 25 gennaio abbiamo avuto l'occasione di realizzare lo schema elettrico, i materiali che abbiamo impiegato sono stati: un *proto-board*, quattro diodi, un condensatore, una resistenza da 36 ohm, un diodo zener per la stabilizzazione della tensione e una *batterybank*. Abbiamo collegato il circuito elettrico alla dinamo e alla batteria, riuscendo a produrre una tensione di 4,8 v e una corrente di 2mA.

Purtroppo il risultato ottenuto non è quello che speravamo: dopo una pedalata di 15 minuti la batteria non si è caricata. I motivi possono essere dovuti al fatto che la dinamo non sia abbastanza potente o che ci sia qualcosa che non va nello schema elettrico. Ci siamo impegnati nella ricerca di una nuova dinamo ma senza nessun riscontro; intanto il professore di elettrotecnica ha controllato lo schema elettrico e ci ha detto che a casa avrebbe cercato un'ulteriore soluzione che implicava una minor perdita di potenza dei componenti elettrici.



Test circuito elettrico



Prova movimento dinamo

(Davide)



## Realizzazione supporto definitivo

Dopo aver effettuato il test elettrico ci siamo accorti che il supporto della dinamo non era adatto al lavoro che doveva svolgere. Quindi con il professore Paolo Balestra, abbiamo pensato ad un supporto più solido e facile da montare, che doveva avere anche un po' di "gioco" per seguire le irregolarità del copertone. Abbiamo così realizzato un nuovo supporto in rame, avendo buone conoscenze nella lavorazione di questo materiale, e saldato tra loro i componenti. È stata impiegata circa un'ora e mezza di lavoro, dopodiché è stato fatto qualche test. Il supporto si è comportato come volevamo ma è stato necessario aggiungere un rinforzo per evitare un'oscillazione eccessiva potesse romperlo.

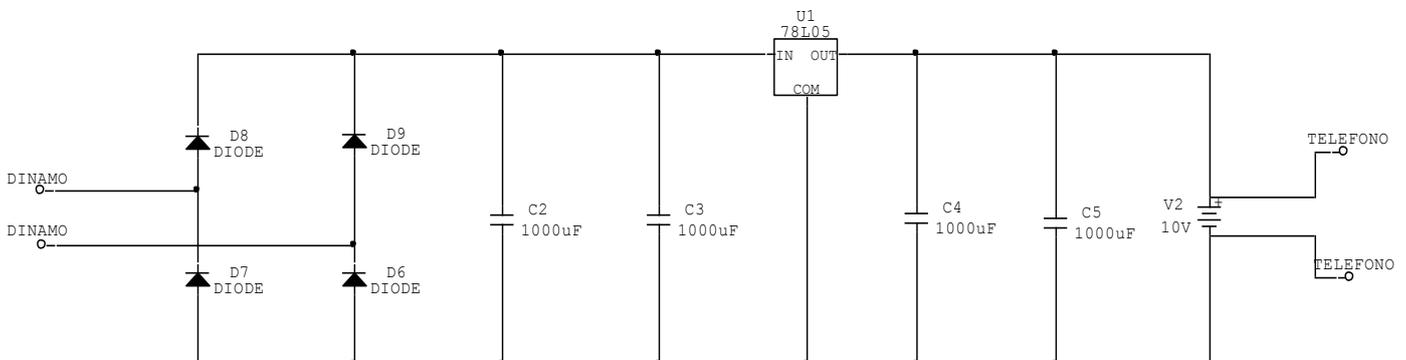


**Supporto definitivo**

(Paolo)

## Secondo circuito elettrico

Durante la prova ci siamo purtroppo resi conto che la potenza generata non era sufficientemente forte da riuscire a caricare il cellulare. Abbiamo esposto il problema al docente di elettrotecnica il quale da una prima analisi ha dedotto che non era abbastanza potente il generatore; poi, controllando meglio, si è accorto che i componenti elettrici (zener e R1) dissipavano troppa potenza. L'8 febbraio, ci ha mostrato un nuovo circuito che abbiamo provveduto a costruire e che funziona meglio del precedente.



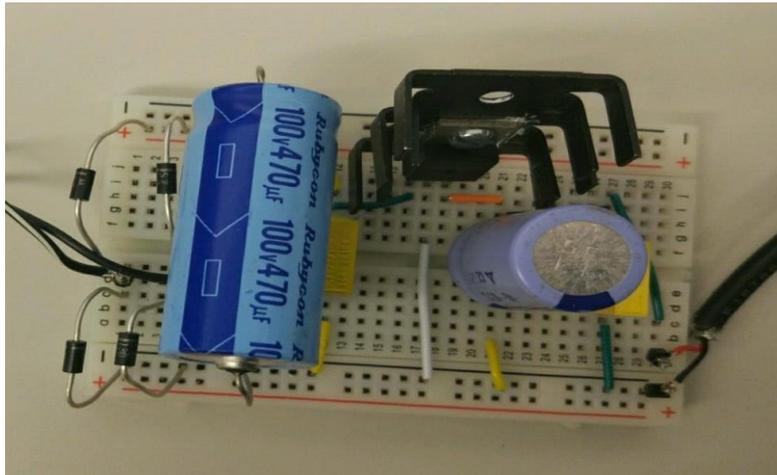
**Disegno schema elettrico**



# Green Bike

Paolo Michel

Davide Passero



(Paolo)

Schema elettrico realizzato

## Test elettrico 2

Il giorno 8 febbraio abbiamo portato la bicicletta a scuola per cercare un'eventuale soluzione nei problemi riscontrati nel primo test. Il professore Bomio ha trovato un'alternativa al precedente circuito elettrico; il problema era che la resistenza e lo zener (vedi primo circuito) consumavano troppa potenza nell'utilizzo. L'alternativa trovata è stata quella di mettere un potenziometro al posto del diodo zener. Disegnato il circuito elettrico ci siamo fatti prestare il saldatore a stagno dai tecnici informatici, dopodiché ci siamo messi subito all'opera cablando il circuito nella barra per prototipi di circuiti elettrici. Effettuando il test elettrico è esploso il condensatore a causa di una sovratensione ma per fortuna il docente Silvio Bomio è accorso in nostro aiuto e ci ha procurato un altro condensatore il quale aveva un punto di massima tensione più alto. Tuttavia la fortuna ancora una volta non è stata dalla nostra parte e non abbiamo potuto continuare a prendere nota dei dati perché il dissipatore del potenziometro non era abbastanza grande.

(Davide)

## Test elettrico 3

Dopo una settimana siamo riusciti a procurarci un dissipatore di calore, per il potenziometro maggiorato e così facendo abbiamo potuto fare una vera prova su strada del nostro "nuovo veicolo". La prova si componeva in tre fasi. La prima fase era il controllare il circuito elettrico e assicurarci che funzionasse adeguatamente. La seconda fase comprendeva il giro di prova di quindici minuti per la città di Locarno controllando lo stato di carica della batteria; purtroppo la dinamo non è sufficientemente potente per ricaricare il telefono in poco tempo ma ci vogliono diverse ore in più rispetto al caricatore tradizionale. Ma è sufficiente ad alimentare le luci. L'ultima fase del test consisteva nel provare ad alimentare la batteria ricaricabile e da quest'ultima ricaricare il telefono e le luci. All'ultimo test finalmente il circuito è risultato funzionante e siamo riusciti a ricaricare la batteria anche se in tempi più lunghi di quanto ci aspettavamo.

(Paolo)



## Analisi del progetto

### Retrospettiva

Negli ultimi mesi abbiamo progettato il nostro lavoro con successo, grazie ad una pianificazione ben precisa ottenuta attraverso un solido lavoro di squadra: sono state effettuate diverse lezioni al *computer* e abbiamo investito molte ore nel progetto per quanto riguarda la parte pratica. Abbiamo scelto accuratamente i materiali più performanti, fatto delle ricerche su quello che riguardava la componentistica elettrica utilizzata nel nostro progetto e, dopo aver assemblato le idee, le abbiamo messe in pratica.

(Davide)

### Risultati

I risultati che abbiamo ottenuto sono stati positivi anche se purtroppo non abbiamo raggiunto tutti gli obiettivi assegnateci prima di intraprendere questo percorso. I risultati che abbiamo ottenuto sono stati per lo più negativi, non siamo riusciti a caricare lo smartphone ma siamo riusciti a caricare delle luci con batterie a led. Tuttavia siamo contenti di aver imparato a lavorare in team, confrontandoci, buttando giù idee nella consapevolezza che, seppur queste non fossero state perfette, non saremmo stati giudicati ma solamente guidati a fare meglio. Abbiamo affrontato le diverse difficoltà che si sono presentate, sia con la parte elettrica e sia nel supporto della dinamo. Qualche volta ci è capitato di cadere, ma ci siamo rialzati in piedi senza esitazione.

(Davide)

### Prospettive

Le prospettive future sono di riuscire ad raggiungere gli obiettivi predisposti che non siamo riusciti a raggiungere e di apportare delle migliorie nella velocità di carica e di migliorare il supporto per renderlo adattabile per qualsiasi bici. Per riuscire a perfezionarlo sempre più in modo da far sì che si affermi sul mercato. Speriamo che il nostro contributo in questa ricerca ci renda più consapevoli nella protezione del clima, perché andando di questo passo le temperature terrestri avranno un ulteriore innalzamento di 6 gradi centigradi per il 2100, che avranno gravi conseguenze al pianeta.



(Davide)



## Sitografia

<http://scienzaesalute.blogosfere.it/post/442412/che-spreco-un-terzo-delle-pile-buttrate-ancora-cariche-la-ricerca>

<http://tipsed.com/it/pages/445421>

<http://www.antoninoluvara.altervista.org/files/11-dinamoA.jpg>

[http://www.corriere.it/ambiente/12\\_novembre\\_23/pile-scariche-energia-disponibile\\_452e078c-33f5-11e2-a480-b74fe153b15c.shtml](http://www.corriere.it/ambiente/12_novembre_23/pile-scariche-energia-disponibile_452e078c-33f5-11e2-a480-b74fe153b15c.shtml)

<http://www.ecoage.it/risparmiare-pile-scariche.htm>

<http://www.ekoenergy.org/it/extra/background-information/climate-change/>

<http://www.inthebit.it/quanto-costa-ricaricare-batteria-smartphone-telefono-cellulare>

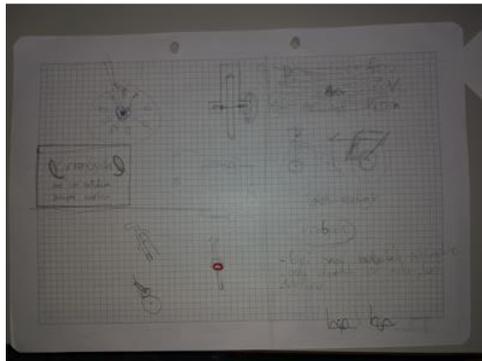
<http://tecnologiapura.net/2012/12/creare-automaticamente-dei-contenuti-originali-ingannando-i-motori-di-ricerca.html>

<http://www.focus.it/ambiente/ecologia/il-cambiamento-climatico-in-6-grafici>

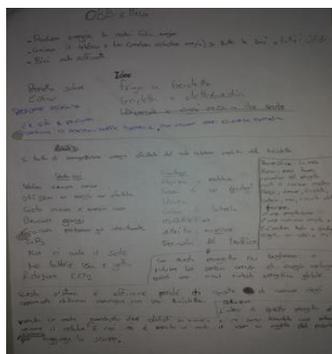
<http://www.manuelmarangoni.it/onemind/2238/gli-effetti-sulla-terra-se-la-temperatura-aumentasse-da-1-a-6-gradi/>



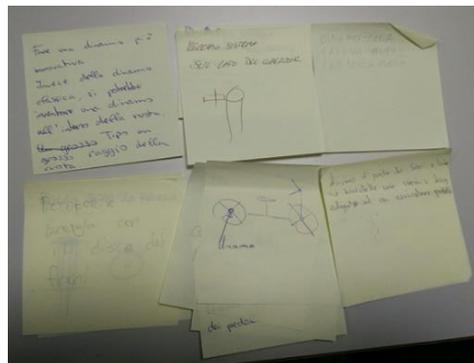
## Appendice



Schizzi di posizionamento dinamico (fig.1)



Bozza di presentazione power point (fig.2)



Idee per il progetto (fig.3)



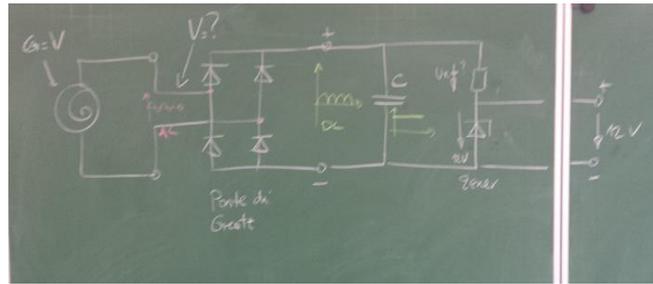
Spiegazione circuito elettrico (fig.4)



# Green Bike

Paolo Michel

Davide Passero



Raffigurazione schema elettrico (fig.5)



Test dinamo tipo di corrente DC/AC(fig.6)



Testi strumenti di misura (fig.7)



Test dinamo Gordola (fig.7)



# Green Bike

Paolo Michel

Davide Passero



Tensione prodotto da dinamo (fig.8)



Test dinamo Gordola (fig.9)



Primo prototipo supporto (fig.10)



Rivestimento antislittamento (fig.11)



# Green Bike

Paolo Michel

Davide Passero



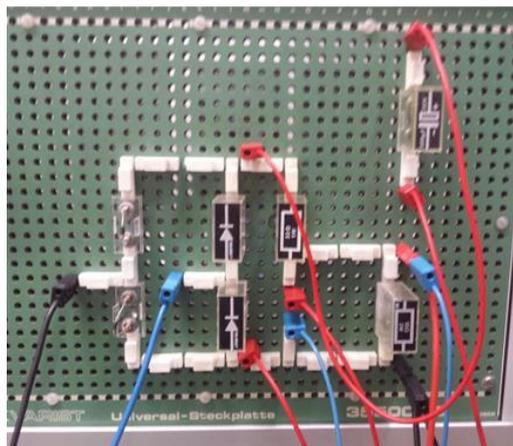
Rivestimento reggia (fig.12)



Secondo prototipo supporto (fig.12)



Terzo prototipo supporto (fig.13)



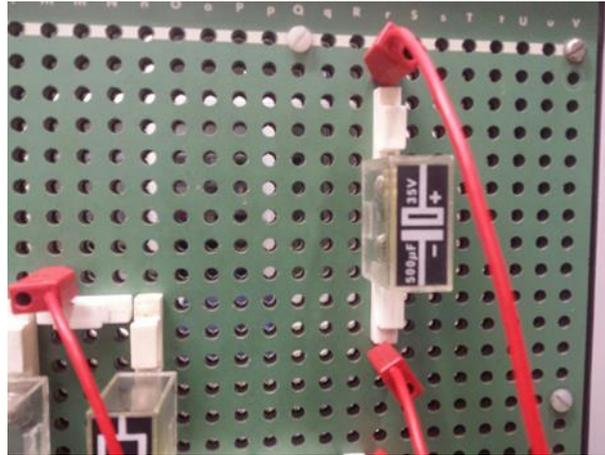
Schema elettrico per prove dinamo con docente di elettrotecnica (fig.14)



# Green Bike

Paolo Michel

Daide Passero



Schema elettrico per prove dinamo con docente di elettrotecnica (fig.14)



Ricerca componenti e scema elettrico (fig.15)



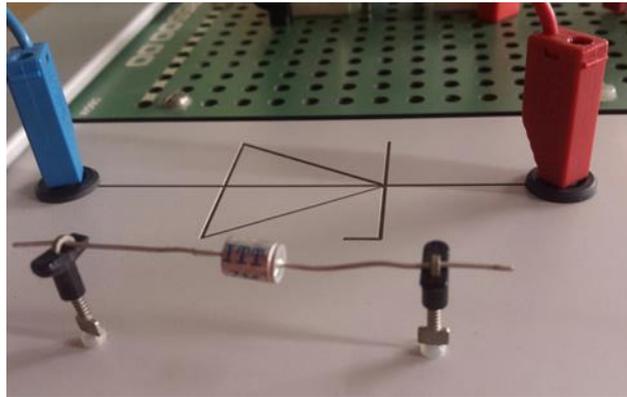
Ricerca componenti e scema elettrico (fig.15)



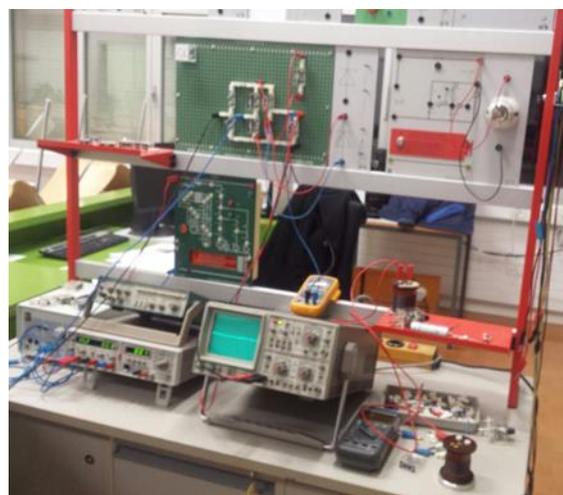
# Green Bike

Paolo Michel

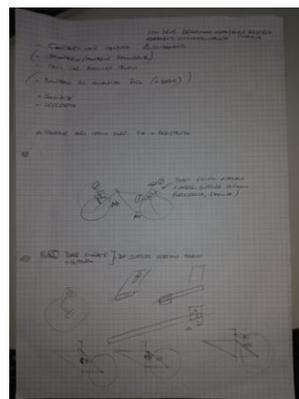
Davide Passero



Rappresentazione diodo Zener (fig.16)



Misurazione di tensione e amperaggio (fig.17)



Schizzo Quarto prototipo supporto (fig.18)



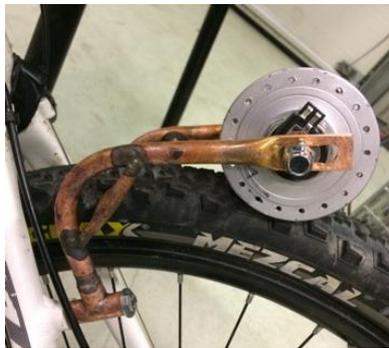
# Green Bike

*Paolo Michel*

*Davide Passero*



Supporto definitivo (fig.19)



Supporto definitivo (fig.20)



Supporto definitivo (fig.20)