

4-EVER GREEN PARK

Crea il parco delle città' del futuro

Montagnana4Robotics

07/02/2020



Sommario

Capitolo 1: Identificazione del problema.	3
Capitolo 2: Fonti di informazione.	4
Capitolo 3: Analisi del problema e proposte di soluzione.	6
Irraggiamento solare	7
Energia eolica	9
Le biomasse	10
le maree e le correnti marine in genere.....	11
Energia idroelettrica	12
Capitolo 4: Descrizione idea progettuale	13
Movimento dei bambini	13
Allenamento ginnico.....	14
Sport	15
Ombrelloni purificatori.....	16
Studio di fattibilità - problematiche	16
Capitolo 5: Analisi costi benefici.....	17

Capitolo 1: Identificazione del problema.

Al giorno d'oggi la popolazione mondiale sfiora gli 8 miliardi, e oltre la metà di persone vivono nelle città. Secondo la Banca Mondiale, nel 2050 saranno il doppio e rappresenteranno il 70% della popolazione.

L'urbanizzazione è un processo irreversibile, è la sostenibilità all'interno delle città una necessità. A questa tematica le Nazioni Unite hanno dedicato uno dei 17 obiettivi di sviluppo sostenibile. Secondo gli studi effettuati, gli spazi urbani oggi occupano solo il 3% della superficie della Terra ma consumano il 60-80% dell'energia e producono il 75% delle emissioni di anidride carbonica. Per prevenirle occorre progettare e organizzare lo sviluppo urbano per rendere le città più intelligenti, resilienti, inclusive, sicure, circolari, a misura d'uomo: in una parola sostenibili.

Abbiamo deciso di concentrarci proprio su questo. Per questo motivo abbiamo focalizzato le nostre ricerche su come generare energia pulita e come ridurre le emissioni di anidride carbonica.

Attualmente, per quanto riguarda l'Italia, il 65% dell'energia è occupata dalle fonti fossili, le rinnovabili coprono circa il 34% se prendiamo il solo settore elettrico.

Le fonti rinnovabili sicuramente si stanno diffondendo rispetto agli anni passati ma, nonostante gli sforzi che vengono fatti c'è bisogno di nuove idee e nuove tecnologie da affiancare a quelle già esistenti.

Bisogna considerare i costi elevati legati allo stoccaggio e nella trasmissione di energia per evitare grossi blackout e nella costruzione di parchi contenenti pale eoliche.

Inoltre il sole o il vento non sempre sono presenti. E anche se costruissimo più parchi eolici o solari avremo come risultato o un accumulo eccessivo di energia nei periodi in cui il sole è più presente o il vento soffia di più o potrebbe capitare di non produrre energia sufficienti. Una soluzione a questo problema potrebbe essere quello di costruire le linee di trasmissioni che trasportano energia su grandi distanze ma anche questi avrebbero costi elevati e richiederebbero molto tempo per la costruzione.

La produzione di energia pulita in maggiori quantità dipende principalmente dalla volontà dei singoli stati, che purtroppo non sono sempre ben disposti ad affrontare i costi elevati che la produzione di energia pulita comporta.

Abbiamo veramente riflettuto a lungo su questa problematica, ci siamo confrontati tra noi e con le persone che frequentiamo abitualmente. Ci siamo chiesti come trovare energia pulita gratuita, che non comporti costi elevati per produzione.

L'idea ci è venuta durante uno dei nostri pomeriggi di svago, nei quali ci ritroviamo nel parco cittadino per "fare una partita". Guardandoci intorno abbiamo notato che c'è un'energia presente in quantità elevatissime e completamente inutilizzata e sprecata: l'energia umana. Abbiamo deciso quindi di lavorare sull'immagazzinamento dell'energia che produciamo ogni giorno, per esempio muovendoci o facendo sport, per generare energia elettrica pulita. Nel contempo abbiamo pensato ad un sistema per la riduzione della CO2 presente nell'aria.

Ecco che ognuno di noi ha provato, in maniera autonoma, e ideare una propria idea per raggiungere i due obiettivi che ci siamo prefissati e sono uscite un insieme di proposte che abbiamo condensati insieme nel luogo stesso che ci aveva dato l'ispirazione. Ecco che il "Villaggio della Gioventù", l'unico parco pubblico della nostra piccola cittadina è diventato il nostro "parco pilota" e proprio lì abbiamo deciso di implementare le nostre idee, cercando di adattarlo ad un contesto il più generale possibile.

Capitolo 2: Fonti di informazione.

Abbiamo iniziato ad approfondire questa problematica recandoci presso luoghi ricreativi o comunque attività pubbliche e/o private che frequentiamo abitualmente e chiedendo loro qual è il problema che li affligge maggiormente e come vorrebbero risolverlo.

La maggior parte delle persone intervistate ha lamentato un costo eccessivo nella generazione di energia elettrica. In particolare abbiamo notato problematiche non indifferenti nella gestione di luoghi pubblici, di proprietà parrocchiale e comunale, in quanto la generazione di energia per la gestione degli stessi è talvolta inutile e comunque data gratuitamente senza alcun ritorno di tipo economico. Negli ultimi anni quasi la totalità delle persone intervistate ci ha detto di aver sostituito le vecchie lampadine con i led, questo ha ridimensionato il problema ma non l'ha risolto completamente.

Partendo da ciò abbiamo effettuato ricerche approfondite su testi scolastici e sul web. I dati trovati sono stati talmente tanti che ci siamo trovati in difficoltà nell'organizzazione e catalogazione del materiale. Indichiamo qui le cinque pagine web che abbiamo ritenuto maggiormente significative. <https://energiaoltre.it/energia-100-rinnovabile-meglio-no-perche/>

1. <http://www.uradio.org/lenergia-pulita-non-esiste/>
2. https://it.m.wikipedia.org/wiki/Linea_di_trasmissione
3. <https://www.onuitalia.it>
4. <https://asvis.it/goal7>

Rimandiamo alle prossime sezioni della relazione per ulteriori citazioni relative a fasi successive della progettazione.

Abbiamo approfondito ulteriormente l'argomento attraverso trasmissioni televisive dedicate e video youtube mirati alla sensibilizzazione sull'argomento, qui riportiamo alcuni link particolarmente significativi:

- Rapporto ASviS 2017¹
- How We Can Make the World a Better Place by 2030 | Michael Green | TED Talks ²
- RAI GEO - Amici dell'ambiente. I 47 impianti fotovoltaici e 100 idroelettrici di ANBI³
- Energia pulita – Superquark, puntata del 21/08/2019 ⁴

Durante la fase di progettazione invece abbiamo contattato una serie di aziende che in potevano sicuramente aiutarci a comprendere meglio come proseguire il lavoro. Abbiamo quindi contattato tramite mail alcune aziende straniere inglesi, olandesi e americane.

Per la certificazione della fattibilità del progetto invece abbiamo consultato un'azienda produttrice di giostre che ha una delle sue sedi proprio nella nostra cittadina, Sartori srl. Grazie al titolare di questa azienda, abbiamo avuto conferma della facile realizzazione delle nostre idee progettuali, siamo in continuo contatto con lui per lavorare insieme ad alcuni prototipi per una eventuale installazione pilota

Per quanto riguarda la problematica della riduzione di CO2 nell'aria, ci siamo imbattuti per caso in un'azienda italiana di arredi per l'esterno, Saulea, con cui siamo in contatto, che sfrutta determinate reazioni chimiche per la purificazione dell'aria. Grazie al continuo confronto con loro stiamo procedendo nella strutturazione dell'idea.

¹ <https://www.youtube.com/watch?v=PRtDULHFp3c>

² <https://www.youtube.com/watch?v=o08ykAqLOxk>

³ <https://www.youtube.com/watch?v=r4cIyIPGuFg>

⁴ <https://www.youtube.com/watch?v=k7zFNmQKTdg>

Capitolo 3: Analisi del problema e proposte di soluzione.

L'energia è una necessità insostituibile per noi e per le nostre città, e uno dei nostri bisogni primari è legato all'illuminazione.

Illuminare le zone esterne pubbliche è importante e necessario per rendere il paese una zona sicura, priva di pericoli che potrebbero non essere visti a causa della scarsa illuminazione. Deve quindi esserci un'illuminazione artificiale esterna sufficiente sia nei giorni di scarsa visibilità sia durante le ore notturne.

Le luci esterne devono riuscire ad illuminare una determinata porzione di spazio, evitando di illuminare gli spazi dove una fonte di luce non è richiesta. In questo modo evitiamo di sprecare energia e il consumo di soldi che potrebbero essere impiegati per realizzare ulteriori lampioni. Per questo abbiamo pensato di ottimizzare la distribuzione dei lampioni già presenti per illuminare tutte le aree del villaggio adeguatamente, e di conseguenza ridurre il numero per alleviare gli effetti dell'inquinamento luminoso.

Quest'ultimo costituisce un altro problema che abbiamo cercato di risolvere . L'inquinamento luminoso è un'alterazione della quantità naturale di luce nell'ambiente notturno provocata dall'immissione di luce artificiale. La luce dispersa verso l'alto, inoltre, illumina le particelle atmosferiche creando uno sfondo luminoso che impedisce di vedere il cielo stellato e danneggia la ricerca astronomica, questo perché la luce si propaga per centinaia di chilometri dalla sua sorgente. Questo problema sorge quando l'uomo genera luce di notte nell'ambiente esterno, al di fuori degli spazi che è necessario illuminare. Con le lampade a led questo effetto è amplificato perché hanno una luce con forti componenti bianco-blu che viene diffusa molto di più dalle molecole dell'atmosfera rispetto alla luce con una componente prevalente verso il giallo, come nei lampioni tradizionali.

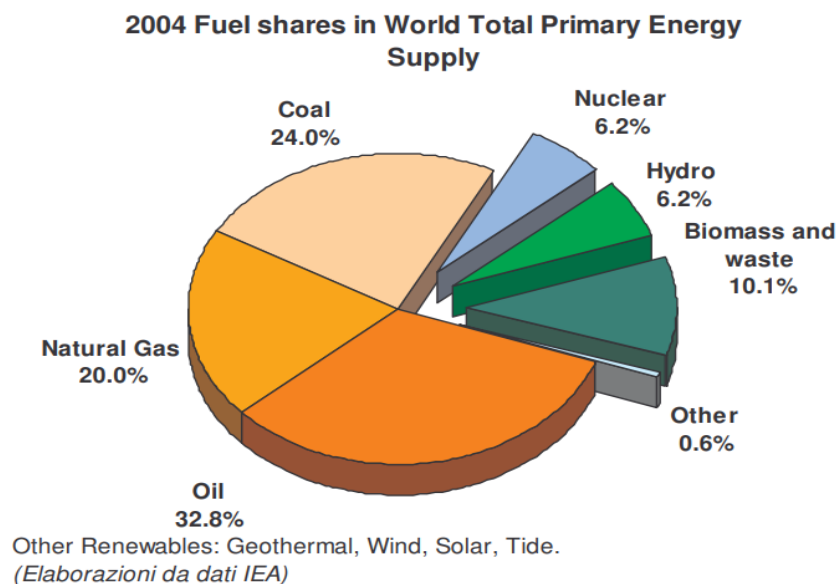
Nel nostro parco questo non sarà un problema in quanto i lampioni a led verranno usati esclusivamente per illuminare il villaggio di notte e solo quelle aree che necessitano di esserlo. I fari nei campi verranno accesi solamente quando necessario, gli orari di accensione di quest'ultimi sarà differente in base alla durata delle giornate (In estate si accenderanno più tardi, in inverno prima), solo uno tra i tre campi da tennis sarà disponibile la sera e gli altri campi non saranno accesi se inutilizzati. Inoltre i lampioni saranno orientati in modo opportuno cosicché questi non diventino un problema per l'ambiente e per le persone che potrebbero essere abbagliate dalla luce. La soluzione che abbiamo trovato ci ha permesso di togliere un enorme problema ottenendo oltre tutto dei risultati soddisfacenti in quanto l'energia risparmiata è davvero molta.

Il nostro obiettivo è quello di usare poca energia ma soprattutto quello di generare energia pulita per evitare di danneggiare ulteriormente l'ambiente.

Abbiamo analizzato uno ad uno, tutti i metodi ad oggi disponibili per la generazione di energia pulita:

1. l'irraggiamento solare (per produrre energia chimica, energia termica ed energia elettrica);
2. il vento (fonte di energia meccanica ed energia elettrica);
3. le biomasse (combustione, in appositi impianti per generazione termica e cogenerazione di calore ed elettricità);
4. le maree e le correnti marine in genere;
5. le precipitazioni utilizzabili tramite il dislivello di acque (fonte idroelettrica).

Di seguito inseriamo un grafico che rappresenta il contributo di energia in tutto il mondo



Abbiamo quindi cercato di approfondire vantaggi e svantaggi di ciascuno di questi tipi di energia e abbiamo cercato di capire che modo i progetti fino ad ora realizzati la utilizzano per il sostentamento energetico delle nostre città.

Irraggiamento solare⁵

Dal punto di vista energetico si tratta di un'energia alternativa ai classici combustibili fossili, rinnovabile e, prescindendo dalle tecnologie di captazione e di conversione

⁵ <http://www.scienzaverde.it/energia-solare-blog/vantaggi-svantaggi/>

utilizzate, pulita (energia verde) nonché una delle energie a sostegno della ipotizzata economia verde nella società moderna

Vantaggi:

1. Insostenibilità: l'utilizzo degli impianti solari permette di produrre energia a basso impatto ambientale, poiché non necessita di materie prime fossili per innescare processi di combustione e quindi non immette sostanze nocive nell'atmosfera.
2. Risorse infinite: fin quando il Sole non si spegnerà, possiamo utilizzare l'energia che arriva sul nostro pianeta a nostro piacimento; infatti l'irradianza media che raggiunge la superficie terrestre è uguale a 1000 W per ogni metro quadrato di superficie, ed è totalmente a nostra disposizione. Quando esisteranno degli impianti solari con dei rendimenti tali da sfruttarne il 70/80 per cento, il fotovoltaico sarà il metodo più utilizzato al mondo per la produzione di energia.
3. costi bassi: a dispetto di un costo di investimento importante per l'installazione di un impianto solare, chi decide di puntare su questa tecnologia vedrà calare nettamente il costo della bolletta per l'elettricità, avrà la soddisfazione di prodursi l'energia che consuma e sarà in grado di rivendere alla rete nazionale quella in eccesso.
4. Varietà nell'utilizzo della fonte solare: l'energia proveniente dal Sole può essere utilizzata in diversi modi: con un impianto solare fotovoltaico, che trasforma la luce diretta verso i pannelli in energia elettrica; con un impianto solare termico, che permette di servirsi del calore proveniente dai raggi solari per riscaldare un fluido, successivamente utilizzato ad esempio per riscaldare le abitazioni; con un impianto solare termodinamico, che mette insieme le due caratteristiche dei primi impianti citati.
5. Facilità di smantellamento e riutilizzo delle componenti dei pannelli fotovoltaici: a differenza degli impianti nucleari i cui prodotti di rifiuto sono radioattivi e difficili da stoccare, gli impianti solari non creano alcun tipo di rifiuto, anzi, fino al 95% di un singolo pannello può essere riciclato e quindi avere bassissime conseguenze di impatto ambientale.

Svantaggi

1. Costo di installazione: come detto precedentemente, il costo dell'impianto fotovoltaico può essere elevato, ma il tempo di ritorno dell'investimento (grazie al risparmio sulla bolletta elettrica) è sicuro, ed è stimato sempre tra i 5 e i 10 anni. Ultimamente i ricercatori sono alla ricerca di soluzioni innovative a basso costo, come ad esempio i polimeri semiconduttori o le celle a concentrazione.
2. Rendimenti bassi: purtroppo le tecnologie esistenti hanno dei rendimenti molto bassi rispetto agli altri impianti di produzione; ciò significa che l'energia prodotta è

circa un terzo dell'energia che si potrebbe teoricamente produrre (le celle di prima generazione che sono le più comuni, hanno rendimenti intorno al 33%, mentre ad esempio una turbina eolica può avere rendimento tra il 40 e il 50%).

3. Estesa area di installazione: avendo una bassa concentrazione, la luce solare deve essere captata da superfici il più ampie possibili. Risulta essere un problema realizzare grandi impianti, perché necessitano di grandi aree e possono togliere terreno usufruibile ad esempio per l'agricoltura. Una soluzione attuata recentemente consiste nel localizzare gli impianti vicino a zone desertiche. L'impianto di Ouarzazate (Marocco) è situato alle porte del deserto, non occupa terreno utilizzabile in altra maniera ed è in una zona ad alta densità di raggi solari;
4. Discontinuità della risorsa e incapacità di grandi accumuli: il più grande problema è che il Sole non sempre c'è. In una giornata nuvolosa e di notte non è possibile contare sull'apporto energetico del Sole. All'utente però l'energia serve anche in questi due casi! La soluzione deriva dall'immagazzinare l'energia solare che non viene usata quando il Sole c'è. Purtroppo le batterie di accumulo oggi esistenti non sono in grado di garantire una copertura energetica abbastanza grande da risolvere il problema. L'azienda automobilistica americana Tesla sta effettuando delle ricerche per rendere più efficienti le batterie già esistenti

Energia eolica⁶

Come è noto, l'energia eolica si riferisce alla trasformazione dell'energia cinetica del vento in energia meccanica, tramite lo sfruttamento di tale energia da parte di pale aerodinamiche. In tempi più moderni si è riusciti a convertire l'energia meccanica in energia elettrica grazie a un trasformatore, anche se lo sfruttamento questa fonte di energia è antichissimo.

Vantaggi

1. Reperibilità
2. Facilità di trasformazione dell'energia
3. Inesauribilità
4. Costanza
5. Facilità di smantellamento

Svantaggi

1. Inquinamento visivo
2. Inquinamento acustico

⁶ <http://www.scienzaverde.it/energia-eolica-blog/pro-e-control/>

3. Parametri di progetto rispetto alla disponibilità naturale

Le biomasse⁷

Le centrali di produzione dell'energia elettrica a base di **biomasse** stanno crescendo ovunque nel mondo. Esse presentano alcuni vantaggi, legati al ciclo di sfruttamento dei sottoprodotti agricoli e dei rifiuti biodegradabili e alla dispacciabilità. Tuttavia, non tutti sono favorevoli a questo tipo di fonte energetica, in considerazione dei motivi che esporremo a breve.

Vantaggi

Dato che nei processi di produzione dell'energia elettrica con le biomasse vengono utilizzati, in gran parte, gli scarti agricoli, industriali e urbani, la produzione di elettricità si collega alle tematiche del riciclo, permettendo un riutilizzo dei rifiuti e risolvendo parte dei problemi legati al loro stoccaggio o eliminando, per contro, la necessità della loro distruzione mediante inceneritori. Anche dal punto di vista ambientale esistono dei vantaggi: è vero che le centrali a biomasse sfruttano la combustione e, quindi, liberano nell'aria sostanze inquinanti, come l'anidride carbonica. Tuttavia, quest'ultima è la stessa che, durante il ciclo produttivo, la pianta ha assorbito dall'atmosfera mediante la fotosintesi clorofilliana, per cui, in realtà, non si incrementano i livelli naturali di gas serra, poiché le biomasse fanno già parte del normale ciclo del carbonio. A differenza di quanto avviene con la combustione delle fonti fossili, che comportano, invece, rilascio di nuove sostanze inquinanti prima imprigionate nel sottosuolo. Ne deriva che le biomasse non incidono sul riscaldamento globale e, in generale, sui livelli di gas serra rilasciati in atmosfera. Anche dal punto di vista della dispacciabilità ci sono dei vantaggi. A differenza di altre fonti rinnovabili, come il solare e l'eolico, la produzione di energia da biomasse può essere regolata e programmata, semplicemente riducendo o aumentando il consumo di combustibili in base alla necessità. Ne deriva un livello produttivo simile a quello delle centrali a base di combustibile fossile. Inoltre, non necessitano di tecnologie particolari, elemento che le rende molto appetibili per i paesi in via di sviluppo o privi di notevoli capacità di investimento nelle ben più dispendiose energie rinnovabili di nuova generazione.

Svantaggi

⁷ <https://www.sorgenia.it/guida-energia/mercato-libero/pro-e-contro-delle-biomasse>

Esistono, tuttavia, degli argomenti contrari allo sfruttamento o all'incremento nell'utilizzo delle biomasse. Il primo è di natura strettamente logistica; per compensare la quantità di energia elettrica prodotta attualmente da impianti a combustibili fossili (es. gas naturale), servirebbe una quantità enorme di biomassa, attualmente non disponibile. Altro problema è di tipo ecologico, ma già superato dalle recenti politiche comunitarie: infatti, mentre alcuni anni fa si poteva dedicare intere coltivazioni alla produzione di energia elettrica, andando addirittura a competere con i terreni agricoli destinati al settore alimentare umano e animale, ad oggi tale pratica è vietata. Pertanto la destinazione energetica è permessa solamente ai sottoprodotti agricoli che quindi risultano dallo scarto delle attività agricole o alimentari.

Negli ultimi anni, inoltre, gli attuali impianti a biomasse stanno valutando anche la possibilità di trasformare il loro processo produttivo, passando dall'attuale produzione di energia elettrica, alla trasformazione del biogas prodotto in biometano, per poi immetterlo nella rete nazionale SNAM e destinarlo al settore autotrazione. In questo modo, così come per il biodiesel, si contribuirebbe agli obiettivi nazionali e comunitari di riduzione della dipendenza dai combustibili fossili tradizionali (benzina e diesel), sostituendoli con carburante al 100% rinnovabile.

le maree e le correnti marine in genere⁸

La marea, il ritmico innalzamento e abbassamento del livello del mare provocato dall'azione gravitazionale della luna e del sole, di solito ha un'ampiezza (dislivello tra l'alta marea e la bassa marea) inferiore al metro.

In alcune zone, per la particolare configurazione del sito, il dislivello può raggiungere valori elevati, interessanti per lo sfruttamento e la produzione di energia, ad oggi prevalentemente elettrica. In alcune zone del pianeta, per esempio, si registrano maree anche con 20 m di ampiezza verticale.

Svantaggi

- Il problema più importante è lo sfasamento tra la massima ampiezza di marea disponibile (la cui cadenza è prevedibile sulla base delle fasi lunari e solari) e la domanda di energia nelle ore di punta. La domanda di energia più alta si ha mediamente nelle ore centrali del giorno e verso la fine del pomeriggio, mentre la massima ampiezza disponibile si ha tra le ore notturne e le prime ore del mattino. Se non c'è abbastanza acqua, la catena di produzione di energia elettrica si stoppa.

⁸ <http://www.scienzaverde.it/energia-marina-blog/mareomotrice/>

- Il costo di installazione elevato. A parità di potenza prodotta, è chiaramente più conveniente ad esempio una centrale idroelettrica.
- La difficoltà di collocazione; la tipografia del territorio dev'essere favorevole all'installazione e l'ampiezza delle maree dev'essere indicativamente maggiore dei 3 metri perché la produzione sia economicamente favorevole.
- La discontinuità nella produzione (particolarità che accomuna la maggior parte delle fonti rinnovabili).
- L'erosione delle coste creata dalle centrali, la quale modifica i flussi di marea e quindi la conseguente possibilità che i sedimenti derivanti dall'erosione aumentino la presenza di materiale indesiderato nei siti di stoccaggio dell'acqua.
- Il disturbo per la fauna ittica.

Energia idroelettrica⁹

L'energia idroelettrica si ricava dall'acqua di laghi e fiumi creando dighe e condotte forzate che sfruttano la caduta dell'acqua da grandi altezze oppure le grandi masse di acqua dei fiumi. Gli impianti ad accumulo attingono acqua da specifici bacini appositamente realizzati mentre gli impianti ad acqua fluente utilizzano, per creare energia, il naturale moto dei corsi d'acqua e dei fiumi. Il compito di trasformare l'energia meccanica in energia elettrica è affidato alle centrali idroelettriche.

Vantaggi

L'energia idroelettrica rientra fra le fonti di energia rinnovabili e a basso impatto ambientale. Il vantaggio offerto da questa condizione non è da poco perché significa che questa energia sarà disponibile fino a quando ci sarà acqua dolce o salata.

La produzione di energia tramite l'idroelettrico è, almeno per il momento, il sistema più economico. Una volta conclusi gli investimenti necessari per la creazione delle dighe, degli impianti e delle opere di manutenzione, le precipitazioni di pioggia e di neve assicurano, infatti, la completa gratuità e la continua disponibilità della materia prima. Questa disponibilità, inoltre, grazie alle tecnologie utilizzate per le turbine, avviene in tempi molto veloci. Le dighe, tra l'altro, regolano il flusso dell'acqua impedendo inondazioni.

Svantaggi

Naturalmente anche questa energia pulita ha i suoi lati negativi. La variabilità delle condizioni meteorologiche con la possibilità di lunghi periodi di siccità la rendono

⁹ <https://www.wikiwi.it/main/energia-idroelettrica/>

dipendente dagli agenti atmosferici che, ovviamente, non possono essere tenuti sotto controllo. Va anche considerato che la costruzione di dighe, condotte forzate e centrali comporta, nella maggior parte dei casi, una deturpazione dell'ambiente, possibili disboscamenti in paesaggi montani e un impatto sulla flora e sulla fauna. Anche questo è un problema difficilmente superabile perché le diverse strutture non possono essere costruite ovunque, ma solo su terreni adatti.

Capitolo 4: Descrizione idea progettuale

Alla luce di tutte le ricerche fatte ci siamo chiesti come generare energia pulita senza ricorrere a fonti derivanti dalla natura. Dopo lunghe riflessioni abbiamo notato che tutti noi durante la giornata compiamo attività producendo energia cinetica che viene dispersa nell'ambiente. Ci siamo quindi soffermati sul problema di riuscire ad immagazzinare la nostra energia per poi utilizzarla al pari delle già esistenti fonti rinnovabili.

Senza troppo riflettere abbiamo individuato subito come luogo di collocazione delle nostre idee un parco pubblico, un luogo profondamente "green" che ha bisogno di energia per sopravvivere e nel contempo ha una radicata necessità di mantenere un spirito totalmente ecologico. Nella cittadina dove viviamo, il parco che frequentiamo abitualmente si chiama "Villaggio della Gioventù", ed è un luogo ricreativo con un parco giochi, un campo da calcetto, un campo da basket, uno da tennis, uno da beach volley e un bar.

Ma come utilizzare l'energia umana per rendere eco-sostenibile il Villaggio? Abbiamo valutato ciò che è già presente e abbiamo pensato a come "modificarlo" per ottenere strumentazione adatta ai nostri scopi.

Abbiamo lavorato su fronti differenti:

- Movimento dei bambini
- Allenamento ginnico
- Sport

Parallelamente a questo, un componente della squadra ha deciso di lavorare su un sistema di purificazione dell'aria.

Movimento dei bambini

Abbiamo notato che le giostrine per bambini sono utilizzate frequentemente e con una certa regolarità. I bambini sprigionano un'energia incredibile mentre si spingono

sull'altalena o mentre vanno sul dondolo. A questo punto ci siamo chiesti se sia possibile modificare le giostrine già esistenti per renderle in grado di accumulare energia.

Esiste un'unica giostra al mondo in grado di fare questo. Il primo e unico prototipo a grandezza naturale è stato realizzato in Olanda, nella città di Dordrecht.

I designer che si sono occupati di Energy Carousel, questo il nome del progetto credono che sia molto importante insegnare ai bambini i metodi alternativi per la produzione di energia elettrica. In questo caso, saranno loro i protagonisti, grazie ai movimenti del corpo e ad un'esperienza fisica che può trasmettere un messaggio fondamentale: un approccio più sostenibile alla realtà è possibile proprio a partire da noi stessi.

Quando i bambini utilizzano la giostra interattiva, l'energia cinetica liberata grazie ai loro movimenti viene catturata dalla sua struttura e accumulata in una batteria. L'energia così ricavata viene utilizzata per l'illuminazione serale. Il principio alla base del funzionamento della giostra e della produzione di energia è molto semplice e richiama la dinamo della bicicletta.

Il colore della luce prodotta dalla giostra cambia a seconda della quantità di energia generata dai bambini durante il gioco in un determinato giorno. La giostra è dotata di speciali corde su cui i bambini possono arrampicarsi e dondolarsi. Sono presenti anche delle altalene e delle seggioline girevoli, grazie alle quali i bambini possono divertirsi producendo nello stesso tempo preziosissima energia.

Esistono altri progetti di parchi gioco con giostre ad accumulo di energia, ma nessuno è stato ancora realizzato.

La nostra idea non prevede però la realizzazione di nuove giostre ma la ristrutturazione di quelle già esistenti. Nello specifico stiamo lavorando su:

- 1 altalena
- 1 dondolo
- 1 giostrina a rotazione

Allenamento ginnico

Alcuni parchi, oltre alle giostre per bambini, contengono degli attrezzi da palestra che possono essere usati liberamente e che possono essere utili allo stesso modo.

Abbiamo pensato di creare una palestra outdoor che sfrutti lo stesso principio per accumulare l'energia generata dai movimenti, ad esempio, di una cyclette o un tapis roulant. In questo modo sarebbe possibile creare luoghi che possono essere d'interesse

comune, per bambini e adulti, e che grazie al contributo degli utilizzatori possano autosostenersi da un punto di vista energetico.

In questo caso la letteratura presente è piena a riferimenti molto simili alla nostra idea progettuale. Citiamo la Gran Bretagna, dove a Hull¹⁰ è stata creata una struttura per il fitness all'aperto, in un parco pubblico. Il progetto, che prende il nome di Shaw Park, prevede l'installazione di 4 attrezzi: cyclette, ellittica, recumbent bike e handbike. Ogni strumento può generare dai 60 agli 80 watt ogni ora. L'energia raccolta alimenta una serie di luci a Led che illuminano l'area, di sera.

Se vogliamo invece rimanere in Italia possiamo parlare di Technogym, azienda di Cesena nata nel 1983, che ha creato la tecnologia Artis Renew¹¹.

Si tratta della prima linea di attrezzature per la palestra completamente ecosostenibile. Le pedalate e gli altri movimenti degli sportivi vengono trasformati e convogliati nella rete elettrica, permettendo alla struttura di utilizzare meno energia esterna. Rendendo quindi il complesso meno inquinante.

Secondo le stime Technogym, ogni attrezzo in movimento può produrre 20W di elettricità. Energia sufficiente per alimentare una lampada a basso consumo. Una palestra media, con 40 attrezzi, può raggiungere l'autosufficienza (almeno quando tutti i dispositivi sono in funzione). Considerando che al mondo esistono 110mila palestre, se tutte utilizzassero tale energia green, si potrebbero alimentare 15mila abitazioni. Un Paese da 50mila abitanti.

Da tutto questo materiale trovato in rete abbiamo deciso di lavorare su un progetto di modifica di attrezzi già esistenti nei parchi per renderli in grado di accumulare energia. Stiamo valutando l'effettiva realizzabilità e la convenienza intermini di costi-prestazioni con aziende specializzate nel settore. Nello specifico stiamo lavorando sulla modifica di :

- 2 cyclette
- 1 bilanciere
- 1 tapis roulant

Sport

Ci siamo chiesti come produrre energia dallo sport. L'idea ci è venuta dalla rete. Esiste Veranu¹², una start up italiana, unica in Italia, nata nel 2016 con sede a Cagliari. Che ha

¹⁰ <https://www.milanocittastato.it/news/dimagrire-producendo-energia-con-la-prima-eco-palestra-al-mondo/>

¹¹ <https://www.technogym.com/it/line/linea-artis/>

sviluppato una tecnologia innovativa integrata nella pavimentazione sopraelevata che converte l'energia cinetica dei passi in energia pulita. La tecnologia è realizzata con materiali riciclati che abbattano le emissioni di CO2 e riducono i costi di produzione.

Per esempio anche solo camminando, con il pavimento Veranu è possibile generare energia elettrica. Veranu si integra facilmente con ogni pavimentazione esistente senza particolare fatica ma, attualmente è stata pensata esclusivamente per installazioni urbane (marciapiedi, piazze). Abbiamo subito contattato i 6 ideatori per studiare con loro una possibile implementazione di Veranu su dei campi da gioco. Stiamo quindi analizzando insieme a loro l'effettivo utilizzo di Veranu sui campi da basket. Abbiamo stimato che Veranu può accumulare una media di 250 KW al giorno con un utilizzo del campo da basket di circa 4 ore, nel caso il campo sia totalmente coperto da questo tipo di pavimentazione.

Ombrelloni purificatori

Come anticipato, un componente della nostra squadra ha deciso di concentrarsi su un sistema di purificazione dell'aria. Questo suo pensiero è nato da un progetto, sviluppato insieme al padre, in collaborazione con una ditta italiana, Pureti.

Il pensiero che si sta facendo riguarda la creazione di una stoffa autopulente, che con l'azione della luce del sole innesca la reazione della fotocatalisi, che elimina l'anidride carbonica e tutto lo smog presente nell'aria trasformandoli in ossigeno e migliorando la qualità dell'aria, rimuovendone quindi gli odori presenti. Abbiamo avuto la fortuna di poter entrare nel progetto per dare il nostro contributo, e un prototipo di questo tipo di prodotto verrà commercializzato a breve e verrà utilizzato nel nostro parco come copertura della zona esterna del bar.

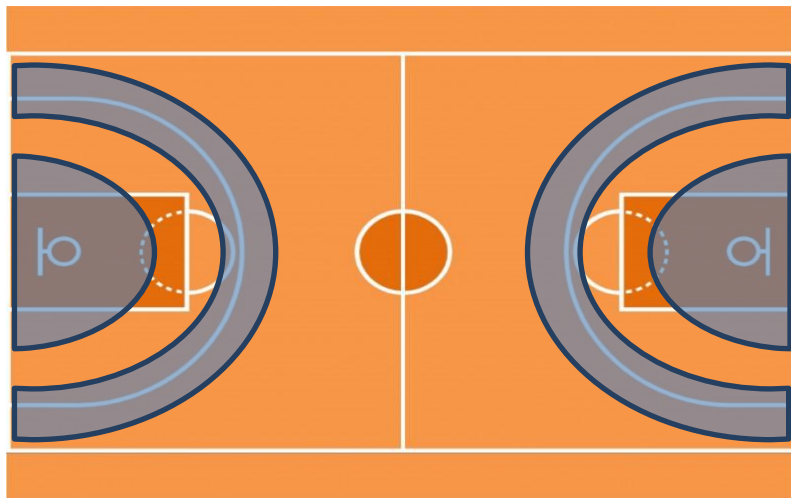
Studio di fattibilità - problematiche

Nel valutare la realizzabilità di tutto ciò ci siamo scontrati con diversi problemi. Purtroppo la letteratura riguardo questo tipo di tecnologie è limitata e risulta quindi molto difficile stabilire un costo preciso per la produzione di queste tecnologie. La seconda problematica riguarda la quantità di energia prodotta: stimare l'energia cinetica generata è molto difficile, questo perché essa dipende da vari fattori, di conseguenza risulta difficile stabilire una stima del numero esatto di giostrine e/o attrezzi ginnici necessari per produrre una quantità di energia sufficiente ad ammortizzare i costi dell'elettricità e della realizzazione del nostro progetto.

¹² <http://www.veranu.eu/it/>

Per ovviare al primo problema abbiamo pensato di contattare un'azienda specializzata nella costruzione di giostrine, Sartori s.r.l., con sede a Montagnana, e una palestra che effettua lavori e manutenzione sui propri attrezzi, per valutare la possibilità di modificare le attrezzature già presenti al villaggio con lo scopo di ridurre al minimo i costi. Per quanto riguarda il secondo problema, abbiamo fatto una stima in laboratorio di fisica della quantità di energia che può venire prodotta da un utilizzatore medio mediante simulatori, abbiamo successivamente calcolato l'energia necessaria ad illuminare il villaggio e di conseguenza stimato l'opportuno numero di attrezzi e giostrine per compensare i costi.

Un altro grande problema che abbiamo incontrato riguarda il pavimento Veranu. Le piastrelle Veranu infatti hanno un costo elevato, in compenso però, se posizionate nei punti giusti, producono un gran quantitativo di energia. Abbiamo pensato di mettere queste piastrelle nella pavimentazione del campo da basket, dove potrebbero raccogliere energia grazie ai numerosi passi dei giocatori. Per contenere i costi abbiamo pensato di posizionare le piastrelle nelle zone più calpestate del campo. Abbiamo quindi fatto uno studio per identificare i punti del campo maggiormente calpestati e li abbiamo indicati nel grafico seguente.



Capitolo 5: Analisi costi benefici

Non vogliamo che tutte queste idee rimangano solo idee, in questi mesi abbiamo organizzato un incontro con il nostro Comune per descrivere la nostra idea e valutare insieme la possibilità di creare un progetto pilota sul Villaggio, abbiamo incontrato pubblicamente tutte le aziende del territorio per fare il punto su realizzabilità, costi e tempistiche

Dalle prime analisi e dalle prime stime effettuate è emerso quanto segue:

	kW/passi	numero passi a partita	numero piastrelle nel campo	kW al giorno	guadagno giornaliero	guadagno annuo
pavimento Veranu	0.002 kW/passi	4286 passi	10	60 kW	3,58 €	1.305,90 €

	kW/ora	ore di uso giornaliero	kW al giorno	guadagno giornaliero	guadagno annuo
altalena	0,2 kW/h	5	1 kW	0,06 €	21,76 €
dondolo	0,2 kW/h	5	1 kW	0,06 €	21,76 €
giostra	0,2 kW/h	5	1 kW	0,06 €	21,76 €
bilanciere	0,4 kW/h	5	2 kW	0,12 €	43,53 €
cyclette	0,3 kW/h	5	1,5 kW	0,09 €	32,65 €
tapis roulant	0,3 kW/h	5	1,5 kW	0,09 €	32,65 €
ellittiche	0,3 kW/h	5	1,5 kW	0,09 €	32,65 €
Somma	-	-	9,5 kW	0,57 €	206,77 €

Il pavimento Veranu è sicuramente la primaria fonte di energia, valutando l'elevato numero di passi effettuato durante una partita.

Abbiamo quindi analizzato i consumi energetici necessari per il sostentamento del villaggio. Il valore relativo al bar è reale, tutti gli altri sono valori derivanti da stime sulla potenza dell'illuminazione e sul numero di ore di utilizzo. Abbiamo valutato che il numero di ore in cui è necessaria l'alimentazione elettrica si aggira sulle 4-5 ore, questo valore ovviamente cambia a seconda della stagione climatica.

CONSUMI	W consumati all'ora	W consumati al giorno	kW consumati all'anno	costo annuo
bar	10000 W/h	10000 W/g	3650 kW/anno	693
Calcetto	3600 W/h	18000 W/g	6570 kW/anno	1248
Tennis	500 W/h	2500 W/g	912kW/anno	173
Pallavolo	600 W/h	3000 W/g	1095 kW/anno	208
Basket	1200 W/h	6000 W/g	2190 kW/anno	416
Somma	6900 W/h	39.500 W/g	14.417 kW/anno	2738 €

Possiamo però notare che, mentre per il bar la necessità energetica è pressoché costante, per il resto del parco è legata all'effettivo utilizzo dei campi. In particolare, notiamo come

l'illuminazione del solo campo da calcetto copra quasi il 50% di fabbisogno energetico della struttura.

Abbiamo valutato di inserire 10 piastrelle di Veranu all'interno del campo da basket, tre giostrine per bambini e 4 attrezzi ginnici. Qui di seguito abbiamo indicato i costi per l'acquisto delle piastrelle e per la modifica/acquisto della rimanente attrezzatura.

COSTO OGGETTI	prezzo
Veranu basket	8.000,00 €
altalena	400,00 €
dondolo	1.000,00 €
giostra	1.200,00 €
ellittica	1.000,00 €
2 cyclette	1.600,00 €
tapis roulant	1.600,00 €
Somma	7.600,00 €

Dalle stime che siamo riusciti a fare finora, la necessità energetica del bar potrebbe essere interamente coperta dal solo utilizzo di giostrine e attrezzi da palestra, che sono effettivamente le strutture statisticamente utilizzate con regolarità dagli utenti che frequentano il Villaggio.

Per quanto riguarda i campi da gioco, l'unico che produce energia è quello da basket. Valutando però che da un punto di vista statistico questi campi non sono frequentemente utilizzati in tarda serata possiamo dire con una ragionevole certezza che con l'utilizzo del campo da basket può sostenere le richieste energetiche degli altri campi.

Lo studio e l'analisi di questi dati si è rivelata comunque complessa e con un'attendibilità limitata, seppur supportata da notevoli evidenze trovate in rete, simulazioni in laboratorio di fisica e analisi effettuate direttamente con i costruttori.

Siamo stati attenti ad analizzare i dati nel modo più preciso possibile per produrre stime sempre più attendibili.

Con le nostre attrezzature siamo in grado di produrre abbastanza energia elettrica da sostenere i costi dell'illuminazione dei vari campi mentre i costi per l'installazione dell'attrezzatura verranno ammortizzati nell'arco di circa dieci anni. Ovviamente i dati cambiano con un investimento iniziale di attrezzature più consistente, Aumentando infatti il numero di attrezzi, aumenta considerevolmente la quantità di energia prodotta e si riducono i tempi necessari per ammortizzare la spesa.

