

LICEO SCIENTIFICO OPZIONE SCIENZE APPLICATE "L. DA VINCI"

GALLARATE

ANNO SCOLASTICO 2017/2018

KENYA



ALUNNA: JESSICA FIORINI

CLASSE: 5°A

Indice

Indice.....	1
1 Introduzione	2
2 Territorio	5
2.1 La Rift Valley in Kenya	7
3 Storia	11
4 L'energia solare in Kenya e l'introduzione dei pannelli solari.....	13
5 Conclusioni	16
6 Bibliografia e Sitografia.....	17



1 Introduzione

Ho scelto come argomento della mia tesina il Kenya, un luogo al quale sono particolarmente legata. Sono stata in Kenya per la prima volta nel settembre 2013 con la mia famiglia e me ne sono innamorata. Era la prima volta che visitavo uno stato africano e mi è stato molto utile per comprendere e toccare in prima persona un mondo e una cultura così differenti dalla nostra. Ogni cosa in quel luogo magico sembra amplificata; i colori degli abiti, il rosso della terra, il profumo del cibo lungo la strada e della terra arida bagnata da un temporale passeggero, la musica lungo la strada, il suono dei tamburi e la gente che balla, che festeggia ogni cosa: la vita e persino la morte. Il sorriso dei bambini e la riconoscenza delle persone; questo è quello che mi ha colpita più di tutto, il fatto che basti così poco per rendere felice una persona. Le madri lungo la strada per la savana, che ti urlano con le lacrime agli occhi "God bless you" per avergli dato un pacco di farina, una cosa così piccola, per noi così scontata ma che per loro significa tanto. Dopo il mio primo viaggio in questo paese sono tornata quasi ogni anno. In questi anni ho visitato diversi luoghi ed ho imparato molto della loro cultura, del loro modo di svilupparsi cercando di adattarsi al resto del mondo che li circonda. Per questo motivo ho trattato la morfologia del territorio con un approfondimento alla Rift Valley africana della quale il ramo occidentale taglia la superficie del Kenya, inoltre ho parlato della sua storia, poiché ho avuto la possibilità di visitare le città lungo la costa, in particolare Gede e Malindi, che sono testimoni dell'influenza commerciale araba e delle diverse colonizzazioni da parte degli europei. Infine ho trattato la produzione dell'energia elettrica all'interno del paese con l'introduzione in particolare dei pannelli solari che in questi ultimi anni sono sempre più presenti e alla portata di tutti permettendo alla popolazione di possedere dispositivi elettronici utili per la vita di tutti i giorni e che possono essere utili a far sviluppare il paese.

Nel corso degli anni mi è stato possibile notare uno sviluppo del paese con l'introduzione di norme che regolano lo smaltimento dei rifiuti, l'introduzione di nuovi pozzi di acqua potabile e l'introduzione dell'obbligo di frequenza alle scuole che ha fatto crescere il numero di persone nelle università e che porterà ad uno sviluppo non indifferente all'interno del paese. Ciò nonostante la popolazione keniota rimane legata alle proprie tradizioni e le porta avanti conservandole meticolosamente. All'interno del paese si trovano cinquantadue tribù ognuna con le proprie tradizioni e idiomi, ciò nonostante le lingue comuni sono lo Swahili e l'inglese. Io sono stata in contatto con la tribù Giriyama, che si trova principalmente lungo la costa. L'economia è basata principalmente sull'agricoltura e negli ultimi anni vi è stato un notevole sviluppo del settore turistico grazie alla presenza dei grandi parchi naturali



famosi in tutto il mondo come il Masai Mara, l'Amboseli National Reserve e lo Tsavo del quale ho potuto visitare sia la parte Est che la parte Ovest.

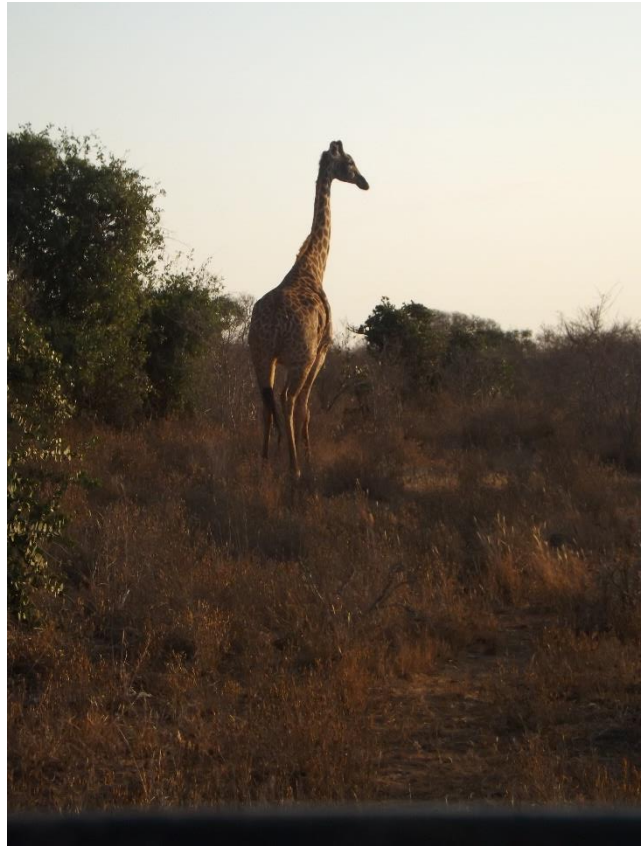


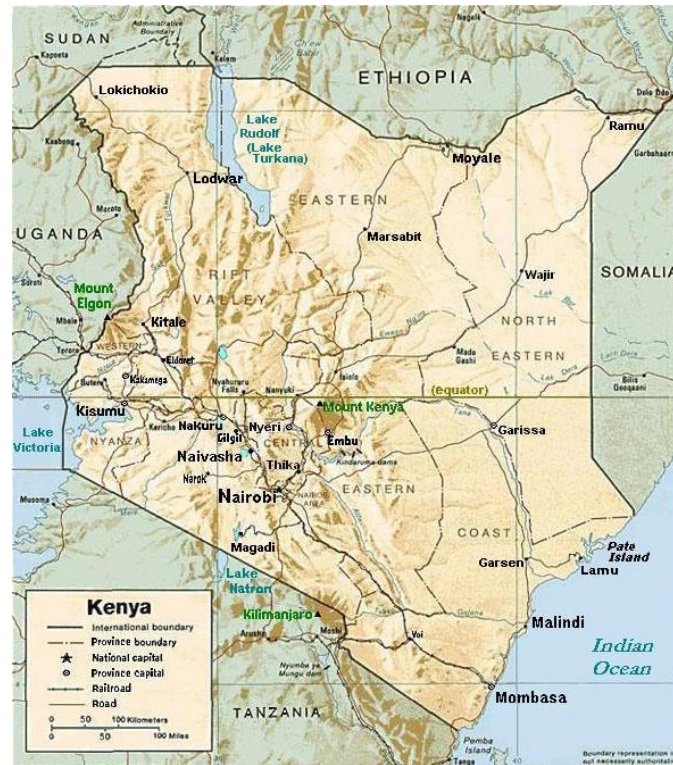
Foto scattate nel 2014 durante un safari nello Tsavo



La bandiera del Kenya è formata da tre bande orizzontali in nero, rosso e verde. Sono separate da due strisce bianche e al centro si trova uno scudo. Il nero rappresenta il popolo del Kenya, il rosso il sangue versato nella lotta per l'indipendenza, il verde la fertilità delle sue terre e le righe bianche sono l'unione tra tutti questi colori e rappresentano la pace. Lo scudo al centro è uno scudo masai con due lance incrociate e rappresenta la volontà del popolo di difendere la propria libertà dopo anni di sottomissione.



2 Territorio



Il Kenya si estende a cavallo dell'equatore ed è uno stato dell'Africa orientale. Si trova al di sotto del corno d'Africa e confina a nord con il Sudan e l'Etiopia, ad est con la Somalia, a sud-ovest con la Tanzania ed ad ovest con l'Uganda. A sud-est è bagnato dall'Oceano Indiano.

La morfologia del territorio è molto varia ed è suddivisibile in due zone: quella costiera e quella degli altopiani. Le due zone sono separate dal ramo orientale della Rift Valley. Analizzando il territorio dalle coste fino all'interno si incontra in primo luogo una striscia di depositi alluvionali che compongono il litorale. Procedendo verso l'interno si trova il primo altopiano che corrisponde al margine orientale della Rift Valley; in questa zona si trovano i coni dei monti Kilimangiaro che si estendono tra la Tanzania e il Kenya; qui raggiungono un'altezza di 5199m. Successivamente scendendo si incontra il Lago Vittoria del quale solo la sezione nord-orientale fa parte dello stato. Nella zona nord occidentale vi sono pianure, steppe e savane. Le numerose vicende geologiche del territorio hanno contribuito a modificare la rete fluviale che tutt'ora non è costante. I numerosi corsi d'acqua modificano la loro portata in base ai periodi. Vi sono due periodi delle piogge principali che sono quello delle grandi piogge che va da Marzo a Giugno e uno con precipitazioni minori che va da Ottobre a Dicembre. I corsi d'acqua quindi variano a seconda delle precipitazioni e possono esserci periodi nei quali sono completamente asciutti. Vi sono pochi corsi d'acqua perenni tra i quali il Tana



che va dalle pendici meridionali fino all'Oceano Indiano nei pressi di Malindi. Vi è anche il Galana che scorre dall'entroterra fino a Malindi è il secondo corso d'acqua perenne più lungo dopo il Tana ed è il fiume che proprio quest'anno è esondato a causa delle incessanti piogge causando innumerevoli danni e vittime alle popolazioni lungo il suo corso, fortunatamente molte associazioni umanitarie sono intervenute ed hanno aiutato la popolazione colpita.



Fiume Galana: tratto che attraversa il parco naturale dello Tsavo

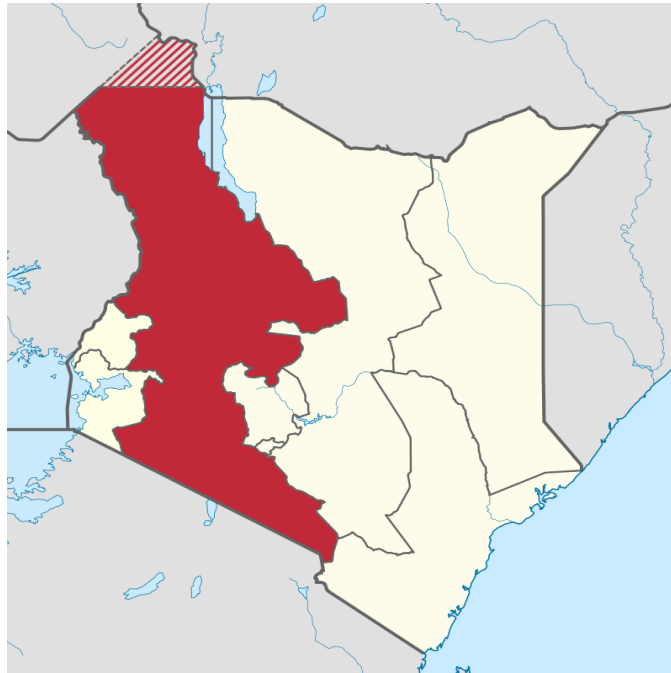


Danni causati dall'esondazione del fiume Galana

Il clima del Kenya, a causa della sua complessa morfologia è molto vario e dà luogo a fenomeni meteorologici locali infatti vi sono zone più piovose come lungo la costa nei pressi di Mombasa, la seconda città più importante dopo la capitale Nairobi, e la zona centro-occidentale. La zona nord-orientale del paese presenta un clima tropicale semi arido. Essendo a basse latitudini le temperature sono elevate e diminuiscono all'aumentare dell'altitudine ciò nonostante l'escursione media annua, ottenuta facendo la differenza tra la temperatura media del mese più caldo e la temperatura media del mese più freddo, è costante ed è circa di 25,5°C.



2.1 La Rift Valley in Kenya



Come è stato detto in precedenza il paese è diviso in due zone dal ramo occidentale della Rift Valley Africana. Essa è composta da una serie di fosse tettoniche e si estende per circa 3500 km dal nord della Siria fino ad arrivare al Mozambico. Per spiegare meglio cosa sia un rift continentale occorre spiegare come è formata la crosta terrestre. Tra il 1965 e il 1970 numerosi scienziati hanno elaborato un modello globale per descrivere meglio e spiegare i fenomeni endogeni e la struttura della terra. Questo modello è chiamato "Teoria della tettonica zolle" e afferma che la litosfera, ovvero lo strato più superficiale della terra che comprende crosta e mantello litosferico, non sia un involucro rigido e unitario ma sia divisa in molte zolle, chiamate anche placche, con dimensioni differenti e con margini che non corrispondono necessariamente a quelle dei continenti e degli oceani. Esse sono incastrate tra di loro e stanno al di sopra dell'astenosfera che è lo strato al di sotto del mantello litosferico che presenta comportamento plastico poiché vi è la probabile presenza di materiale fuso. Queste zolle litosferiche quindi "galleggerebbero" al di sopra di questo strato plastico che le farebbe muovere e le frantumerebbe a causa dei movimenti connettivi di correnti ascensionali e discensionali del materiale proveniente da parti più profonde. A questo proposito vi sono ancora incertezze sul vero motore della tettonica delle zolle. Esistono quattro modelli differenti tre dei quali comprendono moti convettivi all'interno del mantello mentre un ultimo modello chiamato "a pennacchi" ipotizza che il materiale



caldo risalga dal nucleo esterno, che è allo stato fuso, fino alla superficie. I margini delle zolle sono in corrispondenza dei luoghi in cui vi sono fenomeni vulcanici e sismici e sono di tre tipi:

- **Margini conservativi:** sono faglie che scorrono una accanto all'altra in direzione opposta e con velocità differente. Sono sede di forti fenomeni sismici con l'assenza di fenomeni vulcanici. Il tipo di struttura corrispondente sono le faglie trasformi.
- **Margini convergenti o attivi:** le zolle sono spinte una contro l'altra. Sono sede di violenti fenomeni sismici e magmatici di tipo effusivo o intrusivo. Essi danno luogo a fenomeni orogenetici come la formazione di catene montuose o possono dare origine a sistemi arco-fossa.
- **Margini divergenti o passivi:** le zolle vengono spinte lateralmente e originano litosfera oceanica. Sono sede di un'intensa attività magmatica effusiva e i fenomeni sismici sono quasi assenti. Le strutture corrispondenti sono le dorsali oceaniche e i rift continentali.

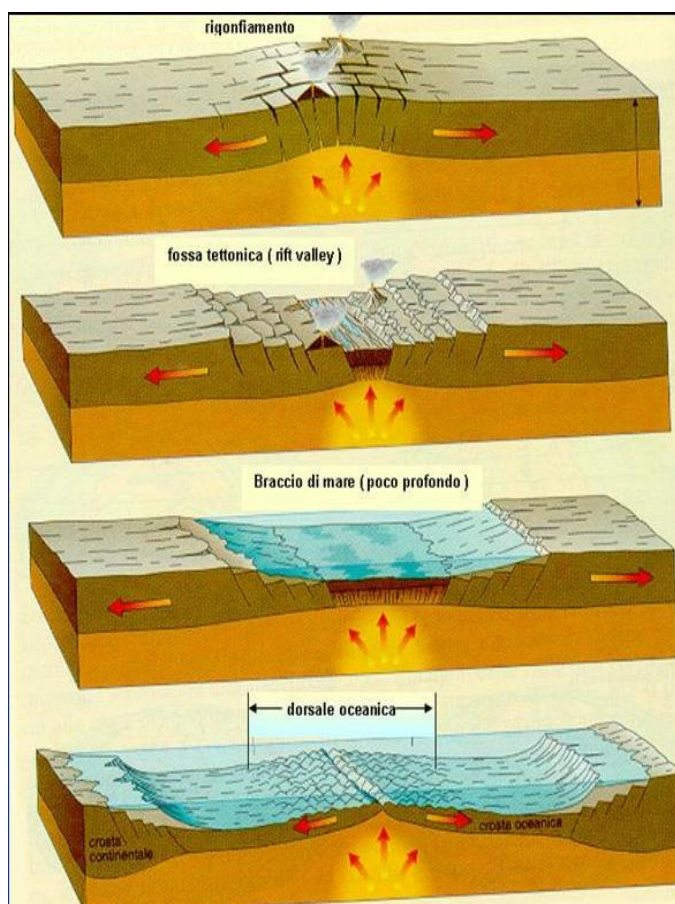
La Rift Valley è un esempio di quest'ultimo. La zona nella quale si formano margini divergenti è quella in cui le correnti ascendenti di materiale caldo arrivano in superficie.

Essi si formano in questo modo:

- I. La litosfera viene inarcata a causa della spinta delle correnti ascensionali fino a fratturarsi
- II. Il materiale caldo e plastico proveniente dall'astenosfera esce in superficie, si tratta di magma fluido e fessico. Una parte di questo magma solidifica in profondità generando rocce intrusive fessiche ovvero i gabbri
- III. Salendo il magma fuoriesce sotto forma di lava basaltica formando così una dorsale.
- IV. La lava in superficie solidifica costringendo quella in arrivo a dividersi in due rami orizzontali per salire in superficie.
- V. I due rami, che scorrono in direzione opposta, spingono lateralmente il blocco di litosfera a lato della frattura.
- VI. I due blocchi si allontanano dalla frattura centrale la quale, per la tensione esercitata si riapre e fa fuoriuscire nuovo magma.



VII. Questa frattura continuerà ad espandersi per le spinte laterali esercitate dal materiale ascendente. La continua trazione creerà ai lati della dorsale delle faglie parallele le quali, scivolando verso il basso, daranno origine alla struttura a gradini.



Con ciò si può dedurre che le dorsali sono il punto in cui viene generata nuova crosta e data la composizione dei materiali prevalentemente femica (con percentuale di silice intorno al 45-52%), si può parlare di crosta oceanica. Essa infatti è più giovane della crosta continentale, solo 200 milioni di anni contro i 3 miliardi di anni di quella continentale. La crosta oceanica viene generata in corrispondenza delle dorsali oceaniche e viene eliminata in corrispondenza delle fosse oceaniche andando in subduzione come afferma la teoria dell'espansione dei fondali oceanici di H.H. Hess del 1962, per questo motivo non supera i 200 milioni di anni poiché è in continuo rinnovamento.

La regione della Rift Valley africana corrisponde alla fase embrionale della formazione di un nuovo oceano, essa infatti è un rift continentale e col passare degli anni continuando ad espandersi e riempiendosi di acqua formerà un nuovo mare come sta accadendo nel Mar Rosso per la separazione della zolla araba da quella africana. Qui la crosta si è inarcata e sta iniziando a fratturarsi. Lungo il



suo percorso si trovano diversi laghi in particolare in Kenya vi sono il lago Nakuru, Turkana, Baringo, Naivasha e Magadi. Il lago Nakuru è famoso poiché attorno ad esso è stato istituito un parco nazionale per proteggere la colonia di fenicotteri rosa che vive nei suoi dintorni.

Lungo la rift valley vi è una leggera attività vulcanica e movimenti tettonici. La sua struttura è imponente ed ha un'ampiezza tra i 40 e i 60km e una profondità che può arrivare fino ai 2000m.

Proprio quest'anno nella regione attraversata dalla strada Mai Mahiu-Narok, una regione ad ovest della capitale Nairobi, si è aperta un'enorme frattura di 20m d'ampiezza e 50m di profondità. La frattura si sta espandendo poiché la placca somala ad est e quella nubiana ad ovest si stanno separando causando disagi lungo la linea di separazione, alle popolazioni locali che sono costrette a spostarsi.



Frattura lungo la strada Mai Mahiu-Narok



3 Storia

Sul territorio è possibile trovare fossili di primati risalenti a 20 milioni di anni fa che testimoniano la presenza di possibili antenati dell'Homo Sapiens.

Il Kenya fu insediato da diverse tribù nel corso della storia provenienti da tutta l'Africa. Le sue coste sono state frequentate da commercianti arabi e persiani come mi è stato possibile osservare nella città di Malindi nella quale si trovano prove dell'influenza della cultura araba risalente al primo secolo d.C. Anche le rovine di Gede, vicino a Watamu un paese sulla costa, testimoniano il passaggio dei mercanti arabi, infatti esse sono ciò che è rimasto di un'antica città araba. Qui vi è inoltre un museo con oggetti antichi ritrovati nel sito provenienti da diverse parti nel mondo. Dall'incontro tra i popoli arabi e gli indigeni bantu è nata l'attuale cultura Swahili.



Resti di strutture commerciali arabe a Gede

Nei secoli successivi il Kenya fu colonizzato da diversi paesi; i primi furono i portoghesi che durarono fino alla metà del XVIII secolo dopodiché gli arabi ripresero il controllo. Nel 1890 con l'invasione del continente africano da parte degli europei ci fu una scoperta anche delle regioni più interne del Kenya mai raggiunte dalle popolazioni indigene della costa. In questa situazione il dominio passò sotto la Gran Bretagna aumentando l'ostilità degli indigeni nei confronti dei "bianchi"

Una delle tribù più importanti e conosciute in Kenya è quella dei Masai. Essi vivono, da secoli, in contatto diretto con la natura nella savana, furono colpiti pesantemente dall'invasione coloniale a



causa della quale furono privati dei loro territori e decimati dalle malattie virali portate dai colonizzatori. Tutt'ora è possibile trovare all'interno del continente piccole tribù Masai che conservano le loro tradizioni.



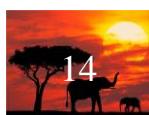
Dopo anni di colonizzazione e l'aumento delle tensioni per l'opposizione al regime coloniale si formarono partiti come il Kenya African National Union al fine di riconquistare la propria indipendenza. Il 12 dicembre 1963 fu proclamata la repubblica con presidente Kenyatta. Negli anni successivi a causa delle tensioni all'interno del paese si susseguirono una serie di crisi politiche ed economiche rallentando lo sviluppo del paese. Alla morte di Kenyatta nel 1978, il suo successore Arap Moi fece una serie di modifiche costituzionali rafforzando il potere presidenziale rispetto alla magistratura e al Parlamento, ci fu inoltre un rafforzamento sul controllo del sistema elettivo rendendolo palese. Ciò creò tensioni all'interno del partito causando una crisi politica che si riversò sulla popolazione causando numerosi scontri tra i diversi gruppi etnici del paese. Il governo reagì duramente attirando l'attenzione delle organizzazioni internazionali per la tutela dei diritti umani che ne denunciarono il comportamento. Negli anni successivi queste tensioni all'interno del paese continuarono fino al 2008 quando con un accordo tra il presidente Kibaki, successore di Moi, e il suo oppositore Odinga pose fine alla guerra civile all'interno del paese. Ciò nonostante tutt'oggi sono presenti tensioni tra i diversi gruppi etnici del paese. Il Kenya si impegna a mantenere buoni rapporti con i paesi di confine, quali la Tanzania e l'Uganda, dopo diversi anni di difficoltà.

4 L'energia solare in Kenya e l'introduzione dei pannelli solari

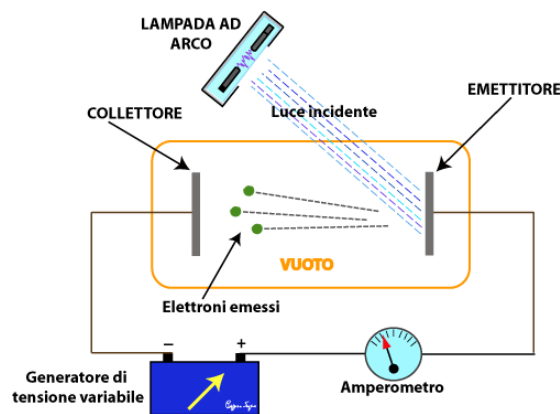
L'energia necessaria a soddisfare il fabbisogno nazionale deriva per l'80% dall'energia idroelettrica e per una minor percentuale dall'energia geotermica. Negli ultimi anni gli abitanti dei luoghi nei quali la linea elettrica fatica ad arrivare, ad esempio all'interno dei parchi nazionali e al di fuori dei principali centri cittadini, hanno preso in considerazione l'energia rinnovabile. Infatti viaggiando lungo il territorio è possibile osservare villaggi turistici, campi tendati, orfanotrofi e persino le tipiche casette in fango sfruttare l'energia solare dotandosi di pannelli solari. Nella città costiera di Malindi è stata addirittura emanata una legge che obbliga i possessori di boiler con capacità superiore ai 100 l di sfruttare l'energia solare dotandosi di impianti fotovoltaici. L'introduzione di questi dispositivi ha contribuito a migliorare la qualità della vita delle persone soprattutto di quelle che vivono in villaggi remoti. Grazie ad essi infatti è possibile avere luce notturna evitando di accendere fuochi che spesso sono causa di roghi i quali, la maggior parte delle volte, hanno causato vittime per la loro velocità di espansione contribuita dai materiali utilizzati per la costruzione delle case (legno e foglie di agave secche intrecciate) e dal vento; inoltre essi permettono di ricaricare dispositivi elettronici che altrimenti dovrebbero essere ricaricati in luoghi appositi a pagamento. Infine non causano inquinamento poiché non rilasciano gas in atmosfera e non sfruttano combustibili come fanno invece altre fonti di energia. Questo è di fondamentale importanza in un paese come il Kenya dove ancora manca un'adeguata educazione ambientale che fortunatamente sta prendendo campo negli ultimi anni nelle scuole e grazie a incontri informativi organizzati dal governo.



Casa di un amico keniota costruita con fango, legno e foglie di agave intrecciate dotata di pannello solare



I pannelli fotovoltaici permettono di produrre energia elettrica partendo dall'energia luminosa emanata dal sole il quale emette un intervallo di lunghezze d'onda non tutte percepibili dall'occhio umano. Il fenomeno sul quale si basa la loro tecnologia è l'effetto fotoelettrico. Il primo ad osservare questo fenomeno fu Heinrich Hertz nel 1887 il quale notò che caricando una placca di zinco con radiazione ultravioletta, il metallo veniva caricato elettricamente; con la successiva scoperta di Thomson degli elettroni si definì ciò che accadeva ovvero che il metallo colpito da fotoni emanava elettroni. Il fenomeno fu studiato da Philipp von Lenard che costruì un modello sperimentale nel quale un fascio di luce incidente su una placca metallica, all'interno di un tubo in condizione di vuoto, causa l'emissione di elettroni da parte della superficie metallica. Essi si muovono nella direzione di un collettore, che è un elettrodo positivo, e producono un flusso di elettroni rilevabile con l'amperometro.



Successivamente Albert Einstein riprendendo il modello di Newton secondo il quale la luce è composta da corpuscoli spiegò tale fenomeno. Einstein affermò che la luce di frequenza f può essere considerata come un insieme di pacchetti di energia chiamati fotoni i quali sono particelle prive di massa che si muovono alla velocità della luce nel vuoto. Einstein per descrivere l'energia di un fotone scrisse la seguente relazione:

$$E=hc/\lambda$$

dove $h=6,626 \cdot 10^{-34} \text{J}\cdot\text{s}$ Costante di Planck, $c=3 \cdot 10^8 \text{m/s}$ velocità della luce nel vuoto e λ lunghezza d'onda della luce. Così facendo ipotizzò che un raggio di luce con frequenza f sia costituito da un flusso di particelle che possiede l'energia sopra riportata perciò aumentando l'intensità della luce l'energia di ciascun fotone non varia ma aumenta il loro numero. Per far sì che vi sia l'estrazione di un elettrone dal metallo il fotone deve possedere energia sufficiente per compiere il lavoro di estrazione (W_0) che dipende dal metallo. Esso è descritto dalla formula:



$$W_0 = hf_0$$

dove h è la costante di Planck ed f_0 è la frequenza soglia che deve avere la luce incidente per estrarre l'elettrone.

Un impianto fotovoltaico è costituito da: un generatore fotovoltaico composto a sua volta dalla cella fotovoltaica nella quale l'energia luminosa viene convertita in energia elettrica. Essa è costituita da un diodo cioè una lamina in silicio drogato, ovvero con l'aggiunta di atomi che non fanno parte del conduttore, per modificarne le caratteristiche elettroniche. Su una faccia vengono aggiunti atomi trivalenti di boro questo è un drogaggio di tipo P (con eccesso di lacune) e sull'altra faccia della lamina atomi pentavalenti di fosforo ottenendo un drogaggio di tipo N (con eccesso di elettroni). Così facendo si crea una diffusione di elettroni dalla zona ad alta densità N a quella a bassa densità P creando qui un accumulo di carica negativa. Quando questo semiconduttore viene illuminato si crea coppia elettrone-lacuna che tenderà successivamente, una volta connesso ad un conduttore esterno, a creare un flusso di elettroni e quindi una corrente fino a quando la cella viene illuminata. La quantità di energia prodotta dipende strettamente dalla capacità del materiale di assorbire la luce incidente. Collegando una batteria quindi è possibile ricaricarla ed utilizzarla successivamente. L'efficienza delle celle solari è circa del 30% (26% è la media delle celle solari in silicio in commercio): il 30% è radiazione solare persa, un altro 30% viene disperso come calore e il restante 10% è utilizzato dai meccanismi.

Con il rendimento di un pannello solare non sarà possibile quindi produrre elevate quantità di corrente elettrica tuttavia in situazioni come quella del Kenya permette anche alle popolazioni più remote di avere dell'energia, una risorsa senza la quale sarebbe difficile vivere.

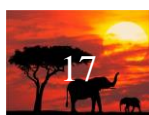


5 Conclusioni

In questa tesina ho trattato ciò che più mi ha colpito nel corso dei miei viaggi in questo magnifico luogo. Ritengo di particolare importanza aver analizzato ciò che caratterizza questo territorio così ricco di cose da scoprire e visitare. Inoltre è di fondamentale importanza come il paese stia cercando di svilupparsi, tutte le comunità si impegnano a migliorare la propria vita, migliorando le proprie abitudini e riducendo i danni all'ambiente che li circonda. Il percorso da fare è ancora lungo ma, negli ultimi anni, come io stessa ho potuto vedere, la popolazione keniota ricorre alle nuove tecnologie per migliorare la propria vita, inoltre stanno valorizzando notevolmente tutta la loro ricchezza naturale cercando di salvaguardarla. Con l'istituzione di parchi naturali e l'emanazione di leggi che proibiscono la caccia all'interno dei parchi stessi, il governo si impegna a preservare il patrimonio faunistico. Tristemente famosa è la caccia agli elefanti per le loro zanne in avorio e dei leoni come trofei di caccia ma negli ultimi anni sono stati presi severi provvedimenti per chi compie questi atti. Tutto ciò fa incrementare l'afflusso turistico che porta grande ricchezza all'interno del paese. I turisti infatti possono ammirare tutte le meraviglie che questo luogo può offrire, oltre ai parchi naturali, il meraviglioso Oceano Indiano, i luoghi storici essi possono stare a contatto ed imparare la cultura delle diverse tribù che vi sono nel paese. Io spero che il Kenya continui a svilupparsi e che la vita delle persone possa migliorare sempre di più. Ma ammiro e stimo il fatto che essi rimangano attaccati alle loro tradizioni che sono anch'esse un patrimonio non indifferente che li rende unici. Questo penso sia ciò che più mi ha fatto innamorare di questo luogo, le persone, i loro modi gentili e unici di darti il benvenuto e la capacità di farti sentire parte di quel mondo che apparentemente sembra così lontano ma che in realtà, forse, mi appartiene più del mio. La semplicità, l'umiltà e l'amore si respirano in ogni luogo del Kenya ed è difficile non rimanerne innamorati. Ogni volta che devo lasciare quel luogo è come se un pezzo di me rimanesse là, torno a casa sempre diversa ed ogni volta non vedo l'ora di tornare.

Il respiro del panorama era immenso. Ogni cosa dava un senso di grandezza, di libertà, di nobiltà suprema... Lassù si respirava bene, si sorbiva coraggio di vita e leggerezza di cuore. Ci si svegliava la mattina, sugli altipiani, e si pensava: "Eccomi qui, è questo il mio posto".

Karen Blixen, "La mia Africa"



6 Bibliografia e Sitografia

Bibliografia:

- Cristina Pignocchino Feyles, *ST Scienze della terra quinto anno*, Torino, Sei, 2014
- Cutnell J. D., Johnson K. W., Stadler S., Young D., *I problemi della fisica. Induzione e onde elettromagnetiche. Relatività, atomi e nuclei*. In Romeni C., Bologna, Scienze Zanichelli, 2016

Sitografia:

- <http://www.malindikenya.net>
- <http://www.kenya.it/index.html>
- <http://www.treccani.it/enciclopedia/kenya/>
- <http://www.fmboschetto.it>
- http://www.treccani.it/enciclopedia/tecnologie-fotovoltaiche_%28Enciclopedia-della-Scienza-e-della-Tecnica%29/
- <http://www.sapere.it/enciclopedia/Kenya.html>



