



## Theremino

# STACCARSI DALLA RETE

14 March 2017

Gli americani lo chiamano "off-grid", ma loro lo intendono come vivere in mezzo agli orsi, girare con il fucile e restare al buio quando finisce la benzina del gruppo elettrogeno. Invece noi valuteremo se è possibile fare una normale vita italiana, in una normale abitazione, anche senza l'antipatico contatore e le disgustose bollette.



### **Premesse**

Due anni fa ho installato 6 kW di pannelli fotovoltaici sul tetto e nel primo anno ho controllato con grande attenzione il consumo e la produzione. Ho anche scritto l'applicazione "Theremino\_GreenEnergy", per tenere sotto controllo tutti i parametri dell'inverter, nonché i consumi e le temperature. Il tutto veniva poi registrato in bellissimi grafici e Log che mi facevano molto contento.

Alla fine del primo anno ne è venuto fuori che mediamente ho prodotto il doppio di quello che ho consumato. Mi avevano avvertito che GSE avrebbe pagato una miseria per la produzione, per cui non mi aspettavo di guadagnare molto (anche perchè ho il contratto da sei chilowatt che costa un po' di più), ma mi aspettavo almeno di ridurre le spese a zero. Dopo due anni di attività ho tirato le somme e volete sapere quando spendo? Più o meno lo stesso di quando non avevo i pannelli. Da qui viene il disgusto annunciato all'inizio.

## **Ma come è possibile?**

Credo che sia un meraviglioso esempio di "fatturazione creativa" e non provo nemmeno a capirlo, perché sono già sicuro che a scavare fino in fondo risulterebbe che non ci sono errori. Si tratta solo del fatto che Enel, Terna, GSE e governo italiano hanno fatto perfettamente il loro lavoro, cioè massimizzare i guadagni.

Ora quando arrivano le bollette non le apro nemmeno (tanto le paga la banca), le prendo con due dita e le faccio cadere nel raccoglitore come fossero materiale disgustoso. Non le apro perché non voglio proprio vedere quali nuove artistiche voci hanno inventato per massimizzare l'inchiappettamento (Crozza docet) e minimizzare il dolore percepito.

## **Possibili guasti**

Ho telefonato più volte all call center per segnalare che il campo "Potenza istantanea" di ambedue i contatori segna sempre zero. Ho chiesto di far venire qualcuno a riprogrammarli o almeno a spiegarmi perché. La risposta migliore che mi hanno dato è stata "A volte succede e non c'è da preoccuparsene". E per due volte hanno chiuso la segnalazione di guasto senza che nessuno venisse a controllare.

Piuttosto che riprovarci e "attendere la priorità acquisita" mi verrebbe voglia di versare acqua salata nei contatori per vedere cosa succede. Così magari dopo aver ricevuto strani dati, tipo che ho consumato quarantadue megawatt in tre ore, qualcuno si degnerebbe finalmente di alzarsi dalla sedia per venirmi a trovare.

Quindi ho praticamente buttato 8000 Euro e la mia compagna ha già detto più volte la faticosa frase: "Lo dicevo io che 'ste cose non servono a niente". Ma pensate forse che un vero ecologic-maker si possa arrendere per così poco? Non sia mai, sto già studiando come spendere un altro po' di Euro.

## **Accumulare o produrre energia**

Negli ultimi anni ho letto tutto il leggibile, dai motori stirling alle pompe di calore, dai sistemi di accumulo alla cogenerazione fino alle termocoppie e le celle di Peltier, in un percorso a ostacoli disseminato di stupidaggini inutili e anche di mega cretinate, come l'energia dal nulla e il moto perpetuo. E ho anche ideato cose folli come accumulare acqua in un serbatoio sul tetto, accumulare calore nel sottosuolo o generare idrogeno e comprimerlo in grandi bomboloni.

Dopo molti calcoli, e anche confronti con i calcoli fatti da esperti del settore, è venuto fuori che non ci sono soluzioni. Non è possibile accumulare tutta l'energia che sarebbe necessaria per stare senza sole di notte e nei giorni di buio. Per cui si deve scegliere tra tre opzioni:

1. Restare collegati alla rete e spendere cifre esagerate anche se non si consuma niente.
2. Scollegarsi e accettare di restare al buio per alcuni periodi, molte ore ogni notte e una dozzina di giorni ogni anno.
3. Scollegarsi e installare sistemi di accumulo sovradimensionati, spendendo per capitale impegnato e manutenzione, ben di più di quel che vorrebbe l'Enel. Soprattutto non fatevi tentare dalle mega batterie al litio, basta vedere quanto durano quelle dei notebook per capire quanto si andrebbe a spendere in manutenzione.

### **Cosa fare se l'accumulo non è praticabile?**

Bisogna trovare un modo affidabile ed economico per generare energia quando serve. Fortunatamente ci sono premesse che possono facilitare questa soluzione:

- Anche se si genera energia in modo poco efficiente, si tratta di periodi brevi rispetto alle ore totali dell'anno.
- Nei momenti difficili si possono limitare notevolmente i consumi. Nel mio caso ho misurato che riesco a stare sotto i 250 watt. Per ottenere questo si deve modificare il funzionamento di tutta la casa, scollegare i carichi non essenziali, usare solo LED e trovare un modo di spegnere tutti gli alimentatori quando non li si utilizza.
- Si può utilizzare la cogenerazione per scaldare l'acqua nelle ore in cui il generatore è acceso. Quindi si riduce il consumo di gas metano da parte della caldaia.
- Si può utilizzare il metano, parzialmente risparmiato, per generare elettricità in modo molto efficiente con micro turbine.

### **La soluzione per staccarsi dalla rete**

Tutto considerato, ecco l'unica soluzione che vedo possibile:

- Pannelli fotoelettrici che producono circa il doppio del consumo medio.
- Inviare tutta l'energia elettrica in eccesso su un resistore che scalda l'acqua sanitaria e dei termosifoni.
- Utilizzare un gruppo di continuità con pochissima autonomia, per mantenere basso il capitale impegnato e le spese di manutenzione delle batterie.
- Utilizzare una microturbina a gas metano da 500 watt, che si accende automaticamente per brevi periodi e che scalda anche l'acqua dei sanitari e dei termosifoni (cogenerazione), raggiungendo rendimenti molto alti (anche superiori all'80% di inverno e al 30% d'estate).
- Tenere pronto un gruppo elettrogeno che si accenderà solo durante i guasti e le emergenze.

Non so se questa soluzione potrebbe funzionare per altri, molto dipende dal consumo minimo che si riesce a ottenere nei momenti difficili. Non so nemmeno se potrà funzionare nel mio caso e se

prima o poi ci proverò. Per ora sto studiando le microturbine a gas e valutando se esistono modelli economici e silenziosi da 500 watt o se sarà necessario progettarli.

## **Relazione tra i sottosistemi dell'impianto**

Nei commenti sono stati chiesti chiarimenti per i componenti dell'impianto, per cui ho aggiunto questo capitolo. Avendo i pannelli fotovoltaici da anni, mi è abbastanza facile immaginare quali sono i momenti in cui i diversi sottosistemi potrebbero attivarsi, e quindi sottovalutavo queste spiegazioni.

Leggendo i commenti noto che molti non hanno compreso il vero utilizzo della turbina a gas, la quale non serve per produrre energia se non per una piccola percentuale. Se si bilancia bene l'impianto il 99% dell'energia arriva dai pannelli e dalle batterie di accumulo e meno dell'uno per cento dalla turbina. In pratica la turbina è quasi sempre spenta. Però, se non ci fosse, per coprire le ultime 100 ore più difficili dell'anno si dovrebbe sovradimensionare l'accumulo in modo esagerato.

### **I seguenti sotto sistemi si attivano in questo ordine:**

1. Pannelli fotovoltaici - Per molte ore al giorno possono produrre tutta l'energia necessaria.
2. Gruppo di continuità - Non appena l'energia prodotta dai pannelli non basta o, ad esempio, si accende un carico per sbaglio in ora non adatta, interviene il gruppo di continuità, che per sua natura è velocissimo (pochi millisecondi) e evita ogni black out. Qualche kWh di batterie possono bastare per tutta la notte la gran parte dei giorni dell'anno. Questo vale per me che vado a dormire al tramonto, invece per chi vive molto di notte servono più kWh di accumulo.
3. Turbina a gas - Quando la autonomia delle batterie del gruppo di continuità cala sotto a un certo livello si accende la turbina. I gruppi di continuità hanno la possibilità di mandare i dati via rete e un piccolo computer centrale (io userei i Tablet che costano poco e avrei anche un pannello touch). Quindi se il gruppo non ha la possibilità di attivare qualcosa lui stesso lo potrei fare via software.
4. Gruppo elettrogeno - Non dovrebbe mai accendersi. Sta solo pronto per le emergenze e garantisce di non restare mai al buio.

**Note per i Pannelli fotovoltaici** - Più o meno producono dall'alba al tramonto. Si deve stare attenti ad accendere i grossi carichi (lavatrice, lavapiatti, forno, aspirapolvere, ferro da stiro, fornelli elettrici ecc...) solo se l'Inverter segna almeno 3 kW di produzione. E' abbastanza facile abituarsi e in queste condizioni i pannelli da 6 kW (nelle giornate di sole o luminose) producono più del consumo per circa 10 ore al giorno. Per ottenere questo, oltre ad accendere i carichi nelle ore giuste, si deve anche avere una base di consumo abbastanza bassa, nel mio caso meno di 300 watt di base (per mezzo di strisce di led, lampade a led, alimentatori ecologici, frigorifero AAA, etc..).

**Note per il gruppo di continuità** - Il gruppo di continuità non deve avere batterie esagerate, così da spendere poco per la loro manutenzione. Con qualche centinaio di Euro (tre batterie da camion da 120 AH) si possono avere circa 3 kWh di accumulo senza tirarle per il collo. Tre kW non sono pochi, se si predispongono bene la casa questi 3 kWh possono anche durare tutta la notte e non far quasi mai accendere la turbina. Per chi sta sveglio di notte basta aumentare un po' l'accumulo. Ma non si deve esagerare perché per coprire le ultime ore si dovrebbe dimensionare l'accumulo in modo esagerato. Ed è proprio per questo che abbiamo previsto la turbina che ci permette di coprire l'ultimo 1% delle ore dell'anno, anche nelle settimane più buie, senza dover impegnare un capitale esagerato in batterie, le quali tra l'altro hanno una vita breve e quindi forti costi di manutenzione. Secondo le mie valutazioni approssimative il giusto bilanciamento lo si ottiene predisponendo batterie per lasciare scoperte un centinaio di ore all'anno.

**Note per la turbina a gas** - Come spiegato nelle parti precedenti la turbina si accenderebbe per tempi molto brevi (circa l'uno per cento delle ore totali dell'anno) e produrrebbe pochissima energia rispetto alla energia totale consumata in un anno (molto meno dell'1% della energia perché nelle ore in cui è accesa non si utilizzano forti carichi). In pratica la si può considerare quasi come un primo sistema di emergenza, solo per non far partire il gruppo elettrogeno troppo spesso. Eventualmente si potrebbe anche eliminarla ma questa soluzione non mi piace perché sarebbe poco elegante andare a comprare benzina al distributore e anche perché una turbina potrebbe essere abbastanza silenziosa, mentre il gruppo elettrogeno non lo è di sicuro. Non è nemmeno detto che si debba usare una turbina a gas. Ho pensato a questa soluzione perché il gas è comunque già collegato per il riscaldamento, ma si potrebbero immaginare anche altri sistemi. Un'alternativa ancora da valutare (che risolverebbe le obiezioni sul contratto che prevede che il gas venga utilizzato solo per scaldare), sarebbe di utilizzare il gas per scaldare il lato caldo di una batteria di termocoppie o di celle di Peltier, che poi dal lato "freddo" (si fa per dire) riscalderebbe l'acqua sanitaria e dei termosifoni.

**Note per il gruppo elettrogeno** - Come scritto, se tutto va bene non dovrebbe mai accendersi. Lo si tiene pronto in previsione di guasti negli altri sistemi. Senza questo elemento si rischierebbero blackout e disagi. Ma avendolo la affidabilità diventa anche maggiore di quella della rete elettrica che spesso nelle giornate di vento o di pioggia ti lascia al buio (se la riaccendono subito bene, se invece ci provano e fa solo un lampo allora hai hai hai, vuol dire che hanno un vero guasto e ti lasciano al buio a lungo, a volte anche molte ore).

**Note per il computer di controllo** - Il computer potrebbe essere un Tablet che fornirebbe anche il touch screen (costano circa 100 Euro e consumano solo 5 watt, [come spiegato qui](#)). Avere un computer sempre acceso permetterebbe ottimizzazioni altrimenti impossibili. Ad esempio accendere un boiler elettrico che scalda l'acqua dei sanitari e dei termosifoni quando la produzione supera l'autoconsumo. E potrebbe anche spegnere alcuni carichi quando non servono. Per queste operazioni stiamo sviluppando i Theremino IOT ([Internet of Things](#)) che saranno pronti nei prossimi mesi e saranno controllabili via UDP, Wifi e anche Internet.

## Affidabilità

La rete elettrica ci ha abituati a una affidabilità molto alta, circa un ora di buio all'anno e non più di un vero black-out di una decina di ore ogni dieci anni. Quindi il sistema proposto mette in primo piano l'economicità ma senza nulla togliere al primo obiettivo che è di non restare mai al buio, o perlomeno di essere affidabile quanto la rete elettrica nazionale. Per questo motivo ci sono tre livelli di intervento, microturbina, gruppo di continuità e infine anche il gruppo elettrogeno.

La combinazione di questi tre sottosistemi oltre a fornire una alta affidabilità, garantisce interventi rapidissimi (meno di dieci millisecondi dati dal gruppo di continuità), e garantisce anche una autonomia senza limiti. Durante le vere emergenze basta andare al distributore a prendere benzina o gasolio e ne servono meno di 5 litri al giorno.

## Micro turbine

Finora non ho trovato modelli economici e affidabili con potenze sotto il chilowatt. Alcuni costruttori chiamano microturbine dei generatori grossi come un furgoncino e progettati per gli ospedali. Questo crea confusione e rende più difficili le ricerche.

Copio qualche informazione sulle microturbine da questa pagina di Wikipedia [https://it.wikipedia.org/wiki/Gruppo\\_turbogas#Turbine\\_a\\_gas\\_per\\_produzione\\_di\\_energia\\_elettrica](https://it.wikipedia.org/wiki/Gruppo_turbogas#Turbine_a_gas_per_produzione_di_energia_elettrica)

- ...unità che possono essere tenute in una mano e producono meno di un kilowatt...
- ...la tecnologia dell'elettronica di potenza elimina la necessità di sincronizzare il generatore alla rete. Questo permette, per esempio, di progettare un generatore sullo stesso albero della turbina e di utilizzarlo anche come motore di lancio, invertendone la commutazione tramite dispositivi elettronici (inverter)...
- ...i sistemi con microturbine hanno molti vantaggi rispetto ai generatori azionati da motori alternativi, come l'alta densità di potenza (rispetto all'ingombro ed al peso), bassissime emissioni e poche, o una sola, parti in movimento. Le microturbine progettate con cuscini ad aghi e raffreddamento ad aria operano senza olio, refrigeranti ed altri fluidi pericolosi...
- ...tipicamente l'efficienza di una microturbina in ciclo semplice varia dal 25 al 35%. In un impianto di cogenerazione si possono raggiungere rendimenti di primo principio complessivi superiori all'80%...

## Costi stimati

- Un gruppo di continuità da 1500..3000 watt costa meno di cinquecento Euro.
- Batterie per qualche ora di autonomia costano meno di cinquecento Euro

- Un gruppo elettrogeno da 3 kW costa meno di cinquecento euro.

(prezzi facilmente verificabili su eBay)

- Una microturbina da 300..500 watt potrebbe costare dai 1000 ai 1500 Euro

(ma questa è una stima ancora da verificare).

Quindi un impianto pilota probabilmente costerebbe meno di 3000 Euro (naturalmente se si hanno già i pannelli fotovoltaici e l'inverter) e si può immaginare che con la diffusione di questa tecnologia si potrebbe scendere anche sotto i 2000 Euro.

### **Manutenzione e costi di manutenzione**

I sottosistemi qui proposti, batterie comprese, sono poco costosi, leggeri e facili da sostituire. L'utente stesso potrebbe scollegare e sostituire gli elementi dato che sono tutti dotati di normali prese e spine di potenza.

Con soli 1000 euro in più si potrebbero addirittura tenere pronti un secondo gruppo di continuità e un secondo gruppo elettrogeno, in modo da poterli rimpiazzare rapidamente in caso di guasti.

### **Ecologicità**

Una rete lunga decine di migliaia di chilometri ha enormi costi di gestione e perde grandi quantità di energia a causa di perdite tecniche, come le perdite nei trasformatori, le perdite per effetto Joule nelle linee elettriche, le dispersioni dalle linee ad alta tensione causate dalla umidità e altre cause minori. Vi sono poi anche altre perdite, diciamo commerciali, come i costi di fatturazione, l'archiviazione dei dati, il lavoro di ufficio ecc.. E si devono anche considerare i guasti, il capitale impegnato e le tonnellate di metalli e altri materiali per i trasformatori, i piloni e i cavi.

Non c'è dubbio che produrre e consumare la propria energia, con un processo che potremmo chiamare "a chilometri zero" e tra l'altro con energia che proviene in gran parte dal sole, sarebbe sicuramente più ecologico. Inoltre il gas non ha perdite per effetto joule. Per quanto i tubi siano lunghi: "tot" metri cubi partono e "tot" ne arrivano. Ci sono spese di gestione anche per distribuire il gas, questo è vero, ma bisogna considerare che la rete di distribuzione del gas è già pagata perché è già impiegata per il riscaldamento. E infine che, se si segue lo schema proposto, la parte di energia proveniente dal gas sarebbe piccola.

Una rete di distribuzione nazionale ha però un indubbio vantaggio: la possibilità di stare al centro e, come un grosso ragno, rastrellare soldi da tutti gli utenti. Quindi esistono grandi poteri che faranno sempre di tutto per farci rimanere connessi.

Esiste però un meccanismo che in futuro potrà giocare a nostro favore. Il fatto che ad ogni nuova defezione i costi della rete si spalmeranno su un numero minore di utenti e quindi aumenteranno. E questo porterà a sua volta a un aumento delle defezioni, innescando quindi una reazione a catena. Non succederà certamente nei prossimi dieci anni ma è uno scenario possibile.

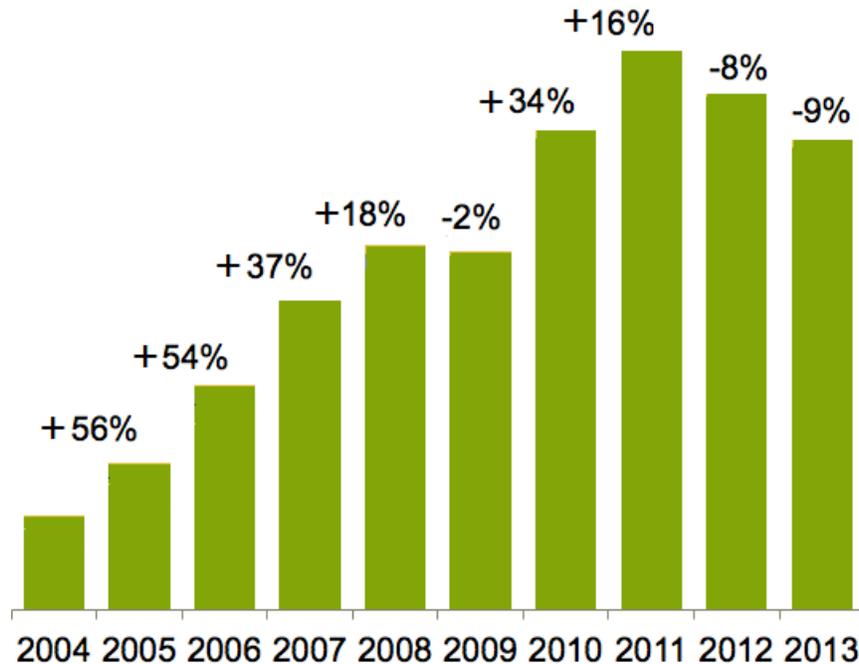
## Conclusioni

Ha senso costruire un sistema del genere per risparmiare qualcosa come 500 Euro all'anno? Probabilmente no. Ma è comunque una soluzione affidabile ed ecologica. Ed è rassicurante sapere di potersi isolare dalla rete elettrica nel caso che la situazione socioeconomica e quindi la pressione fiscale, dovessero ulteriormente aggravarsi.

Ma c'è una motivazione più importante. Non si tratta solo di convenienza ma di avviare, anzi di riavviare, il cammino verso le energie rinnovabili. Questo movimento in Italia era partito alla grande una ventina di anni fa. La crescita del solare e dell'eolico erano tra le più rapide nel mondo. Poi qualche cretino (mi spiace del termine ma se lo meritano proprio, anzi meriterebbero di essere considerati sciacalli o sanguissughe)... dicevo, qualche cretino ha bloccato tutto. L'incremento delle installazioni si è arrestato e molti lavoratori del settore hanno perso il lavoro (oltre 40 mila in europa tra 2013 e 2014).

La rapida corsa verso le energie rinnovabili si è improvvisamente spiaccicata contro un muro. Un crash di queste proporzioni non avviene per caso per cui qualcuno lo ha voluto. Qualcuno ha ritoccato i punti giusti, senza farsi troppo notare, e ha scombinato tutto.

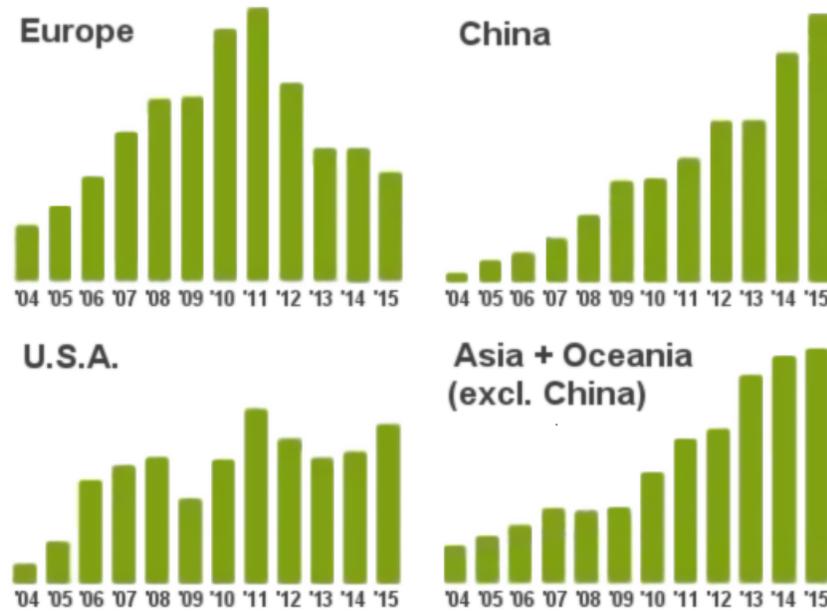
E non è accaduto solo in Italia, la prossima immagine (inedita ma [basata su dati sicuri](#)) mostra gli investimenti globali nelle rinnovabili. La crescita si è arrestata nel 2012 e oggi (2017) siamo più o meno ai livelli del 2011.



*Investimenti per energie rinnovabili nel mondo*

Hanno scritto di tutto per distogliere l'attenzione dalle loro furberie, ma si possono ugualmente individuare i responsabili. Chi ha da perdere con le energie rinnovabili? Chi ha da guadagnare con le trivellazioni? Chi fonda il suo potere su una rete di drenaggio del nostro sangue?

E' anche importante notare che la massima concentrazione di cretini (li definisco cretini perché stanno segando il ramo stesso su cui vivono anche loro) si trova proprio a casa nostra (Europa). La prossima immagine (sempre [basata su dati UNEP](#)) lo mostra chiaramente. E quindi siamo proprio noi a doverci ribellare. Dobbiamo trovare un modo di contrastarli e non c'è modo migliore che ridurre i loro guadagni. Se li lasciamo fare invece di avere una rete nazionale nostra (come democrazia vorrebbe) diventeremo noi parte della rete. Semplici tubi che servono per produrre lavoro e trasferire materiale di consumo dai supermercati alla spazzatura.



*Investimenti per energie rinnovabili nei principali paesi del mondo*

Quindi anche se poco conveniente, anche se scomodo, anche se forze oscure ci contrastano, ugualmente dovremmo provarci. I pionieri affrontano dei rischi ma poi vanno a dormire felici. Fare qualcosa per il bene del pianeta, nelle proprie piccole possibilità, può davvero aiutare il buon sonno.

## Nota

L'immagine dell'orso è prelevata (ad esempio) dal sito: <http://immagini.4ever.eu/animali/selvatici/orso-161602>

L'immagine dell'orso è stata scelta con cura come simbolo non protetto da copyright. Si tratta del simbolo standard di orso Grizzly. La "ricerca per immagini" di Google lista 25.270.000.000 di siti che utilizzano questa stessa identica immagine.

Per chi fosse interessato a sapere come si cerca per immagini su Google, ecco il procedimento:

- Si copia l'immagine in una cartella o sul desktop (ad esempio trascinando l'orso con il tasto sinistro del mouse).
- Si apre la pagina web di Google.
- Si seleziona la ricerca a immagini (piccola scritta "immagini" nella parte alta della finestra).
- Si trascina la immagine dell'orso sulla casella di ricerca di Google (durante questi trascinamenti non si devono tenere le finestre e le cartelle massimizzate).

Estratto da "<http://www.electroyou.it/mediawiki/index.php?title=UsersPages:Theremino:staccarsi-dalla-rete>"