

---

---

## **VALUTAZIONE TECNICO ECONOMICA DEL SISTEMA AUTOMATICO DI ORIENTAMENTO CON INSEGUITORE SOLARE DELLA ZILIO S.p.a.**

### **INTRODUZIONE**

I sistemi solari fotovoltaici per la produzione di energia sfruttano l'energia solare direttamente per produrre energia elettrica che viene normalmente o utilizzata dal "produttore" o contabilizzata ed immessa sulla rete di distribuzione o accumulata con varie tecniche in varie forme di energia per i fabbisogni durante la non disponibilità della luce solare.

L'energia in arrivo sulla superficie terrestre è funzione di molte variabili, tra queste le più importanti sono:

stagione, orario, condizioni climatico - meteorologiche, inquinamento.

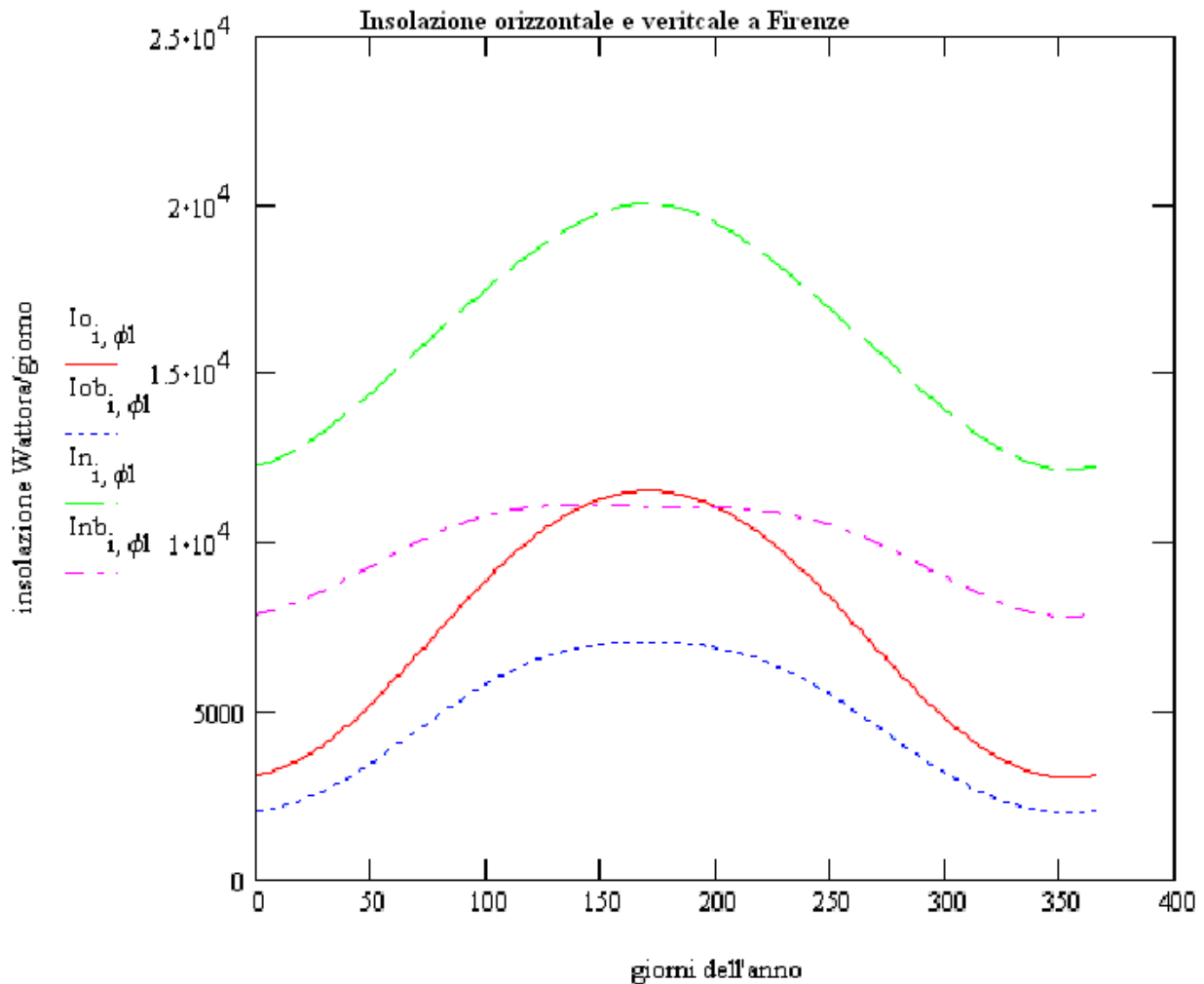
Attualmente la tecnica fotovoltaica è matura ed è difficile pensare ad un ulteriore miglioramento a breve termine dei rendimenti della conversione energia ricevuta – energia elettrica.

I tempi di ammortamento degli impianti fotovoltaici e il costo ancora sensibile di tali sistemi frena il diffondersi dello sfruttamento di questa promettente fonte energetica.

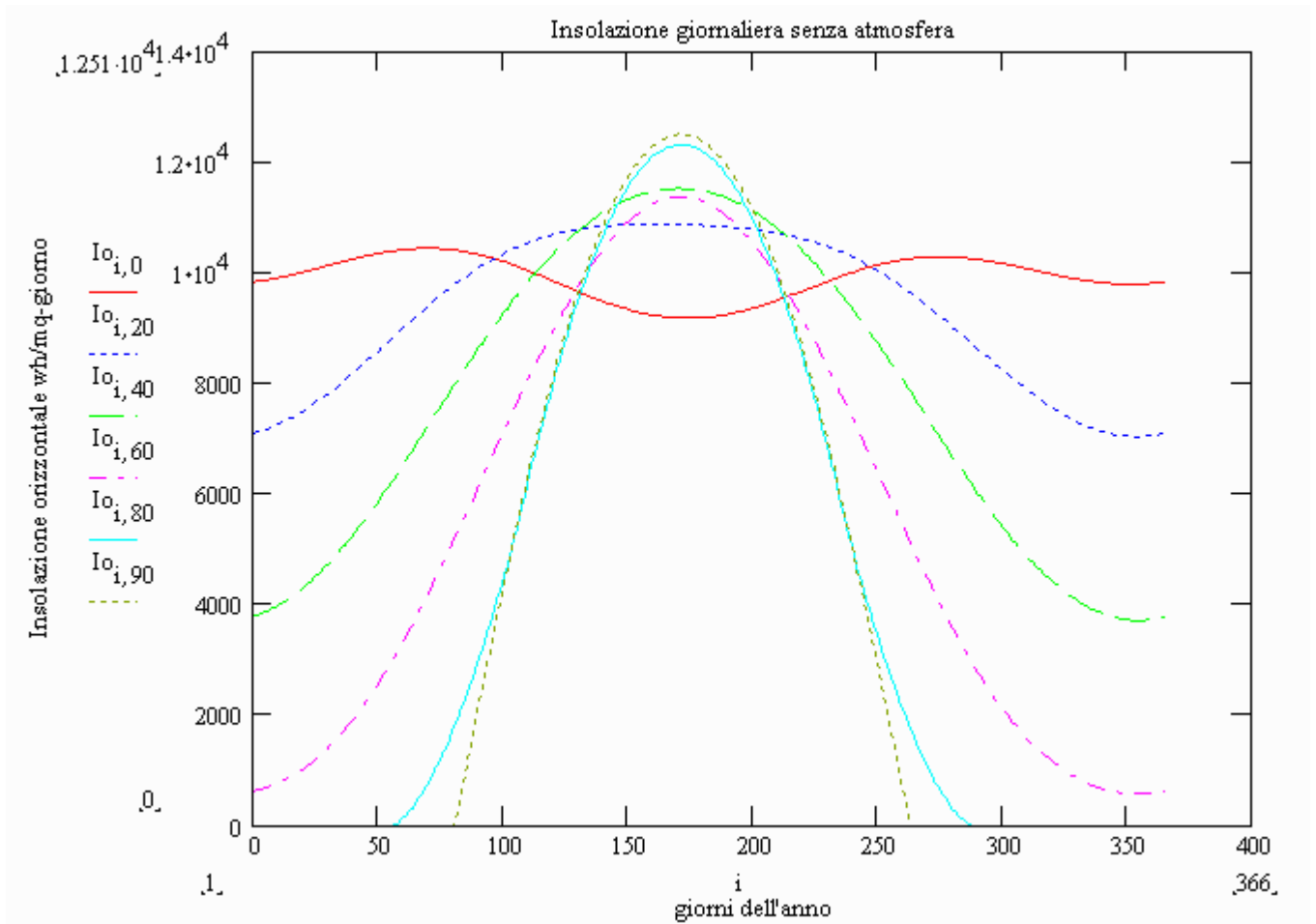
### **IL SISTEMA AUTOMATICO DI ORIENTAMENTO SOLARE ZILIO**

Il sistema automatico di orientamento con inseguitore solare proposto da Zilio S.p.a. ha l'obiettivo di aumentare sensibilmente l'efficienza di captazione dei pannelli senza gravare particolarmente sui costi di impianto riducendo quindi i tempi di ammortamento del sistema. Il sistema Zilio insegue il movimento relativo del sole sull'arco celeste facendo riferimento ad un orologio ed un calendario prestabilito implementato su tabelle (vedi tabella 1) e curve specifiche (vedi figura 2) per ogni latitudine e longitudine; ciò rivela la sua versatilità d'impiego.

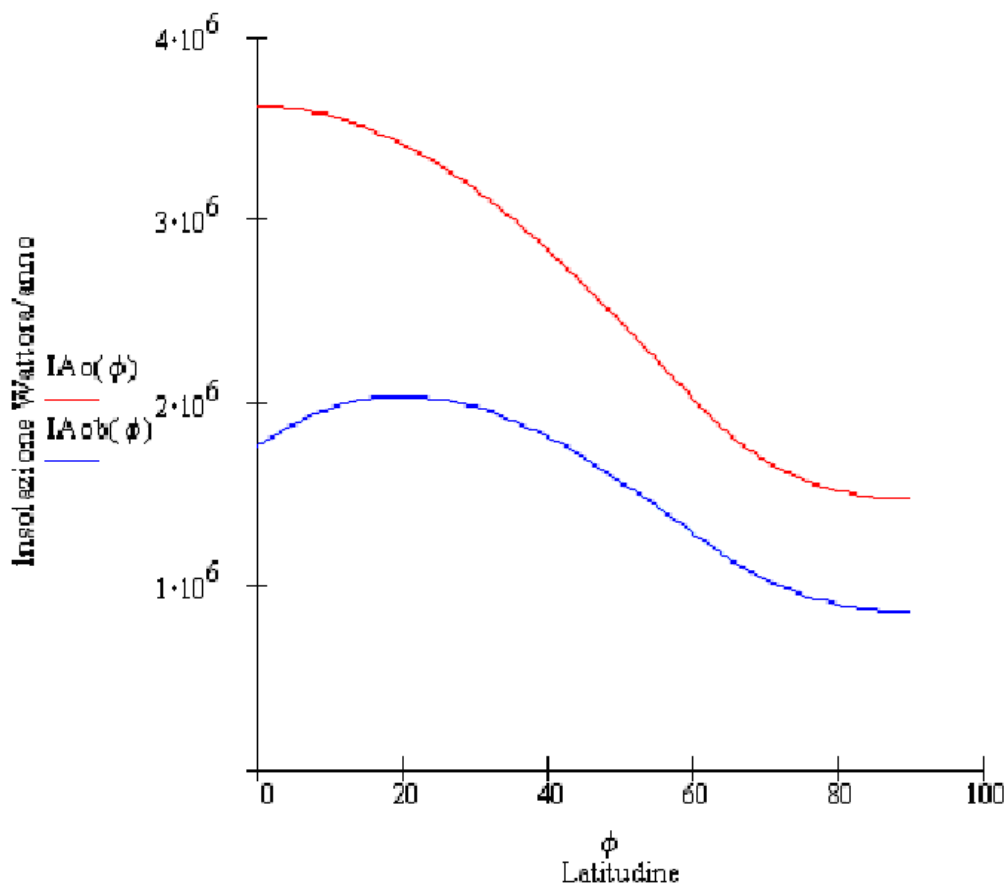
Dal grafico seguente si evince che posizionando il pannello in modo sempre perpendicolare ai raggi si ottiene un incremento di captazione dipendente dall'ora, dal periodo dell'anno e dalle condizioni climatico - meteorologiche alle quali è sicuramente sensibile. Una analisi legata alle condizioni medie di insolazione del sito di installazione può far ritenere che il sistema proposto da Zilio sia in grado di assicurare un aumento di efficienza anche del 30% rispetto al sistema fisso con la conseguente riduzione del tempo di ammortamento dell'impianto. Inoltre, tale sistema unisce le caratteristiche di funzionalità, semplicità ed economicità, necessarie per un suo successo commerciale.



Il grafico rappresenta la quantità di energia solare che arriva al suolo sulla superficie di un metro quadro orizzontale ( $I_o$ ) e perpendicolare ai raggi solari ( $I_n$ ), senza tener conto e tenendo conto ( $I_{ob}$  e  $I_{nb}$ ) dell'assorbimento atmosferico tipico delle aree urbane di una grande città come Firenze. Un pannello solare perpendicolare ai raggi solari raccoglie più energia di un pannello obliquo fino ad arrivare al doppio.



Se calcoliamo la quantità di energia solare durante tutto l'anno in funzione della latitudine ( $I_{Ao}$ ), all'equatore si ha la massima quantità di energia raccolta dal suolo, mentre se teniamo conto dell'atmosfera il primato spetta ai tropici.



Insolazione annua con e senza atmosfera

E' facile osservare che la durata del giorno diminuisce notevolmente nel passaggio dal Solstizio estivo a quello invernale come pure diminuisce la massima altezza raggiunta dal Sole quando passa in meridiano al mezzogiorno locale. Analogamente i punti in cui il Sole sorge e tramonta tendono sempre più a spostarsi verso Sud; soltanto agli Equinozi i suddetti punti coincidono esattamente con l'Est e l'Ovest.

La tabella 1 mostra la variazione dell'Azimut e delle ore di insolazione per la città di Firenze.

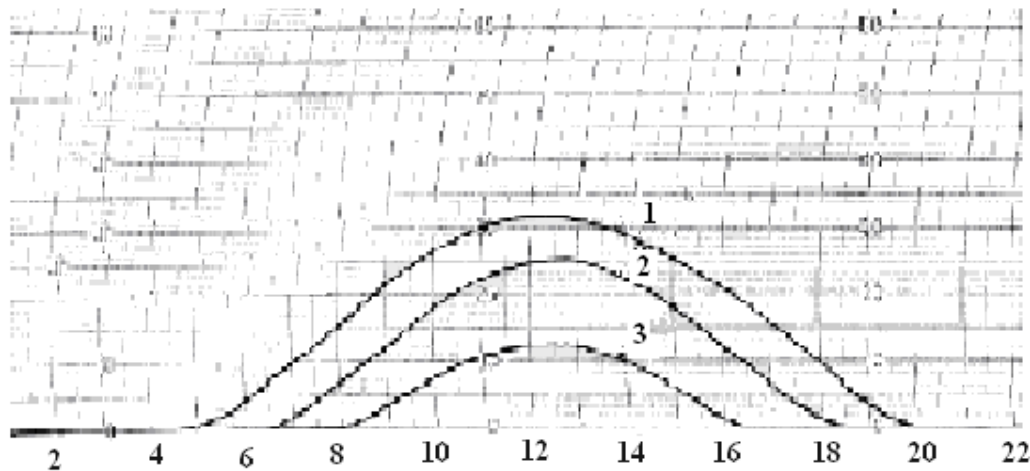
Da questa tabella si evince quanto è importante tener presente nella progettazione dei sistemi di inseguimento il calendario e l'orologio del sito di installazione.

Tabella 1

| Data        | Altezza Mezzodi | Sorgere |        | Tramonto |        |
|-------------|-----------------|---------|--------|----------|--------|
|             |                 | Ora     | Azimut | Ora      | Azimut |
| 1 Gen       | 23,2            | 7.33    | 122    | 16.33    | 238    |
| Feb         | 29,0            | 7.17    | 113    | 17.10    | 247    |
| Mar         | 38,6            | 6.37    | 100    | 17.48    | 260    |
| 21 Mar      | 46,4            | 6.01    | 90     | 18.13    | 270    |
| Apr         | 50,7            | 5.41    | 83     | 18.26    | 277    |
| Mag         | 61,2            | 4.52    | 68     | 19.02    | 292    |
| Giugno      | 68,2            | 4.20    | 58     | 19.35    | 302    |
| 21 Giugno   | 69,6            | 4.17    | 55     | 19.46    | 304    |
| Luglio      | 69,3            | 4.20    | 56     | 19.46    | 304    |
| Ago         | 64,2            | 4.47    | 63     | 19.24    | 296    |
| Set         | 54,5            | 5.22    | 77     | 18.37    | 282    |
| 23 Set      | 46,1            | 5.47    | 90     | 17.56    | 270    |
| Ottobre     | 43,0            | 5.56    | 93     | 17.42    | 266    |
| Novembre    | 31,7            | 6.35    | 109    | 16.51    | 251    |
| Dicembre    | 24,6            | 7.13    | 120    | 16.24    | 240    |
| 22 Dicembre | 22,7            | 7.30    | 122    | 16.26    | 238    |

Nella tabella sono riportati, per l'inizio di ogni mese, l'altezza di culminazione del Sole, l'ora e l'azimut sia del sorgere che del tramonto. La tabella è stata calcolata per una latitudine di 44° Nord, in modo tale da renderla valida per tutte le località del centro Italia. Le ore sono locali, pertanto volendo l'ora fuso occorre sommare una correzione che tenga conto della differenza fra la longitudine del luogo e quella del meridiano centrale del fuso (nel nostro caso essa è 15° Est). Volendo l'ora estiva occorre sommare in più un'ora.

In Fig. 2 è riportato un grafico con l'andamento dell'insolazione diurna registrata da un apposito strumento, chiamato piranografo, durante i Solstizi e gli Equinozi. L'area sottesa da ciascuna delle tre curve è proporzionale alla quantità di energia che arriva su ogni centimetro quadrato di superficie terrestre. Le registrazioni mostrano chiaramente che, nel passare dal Solstizio estivo a quello invernale, oltre a diminuire la durata del giorno, diventano sempre minori sia l'intensità massima della radiazione solare, sia la quantità totale di energia che arriva sulla Terra.



**Fig. 2** RegISTRAZIONI dell'insolazione solare effettuate con piranografo relativamente ai seguenti giorni:

- 1) Solstizio estivo
- 2) Equinozio autunnale e primaverile
- 3) Solstizio invernale

## CONCLUSIONI

Da tutte queste considerazioni si evince che l'unico modo per aumentare l'efficienza della captazione è quello di ben posizionare i pannelli in modo normale ai raggi solari con sistemi che non aumentino proporzionalmente i costi di investimento e i costi di manutenzione con l'obiettivo di ridurre il tempo di ammortamento. Ciò nell'ottica di aumentare il volume di mercato di questi sistemi con il successivo ulteriore abbattimento dei costi.

L'analisi della tecnica di captazione dell'energia solare radiante conferma dunque l'importanza che rivestono i sistemi di inseguimento solare dei pannelli fotovoltaici per ottimizzarne la captazione, aumentare il rendimento medio dell'impianto.

Il sistema Zilio appare adeguato a far fronte alle problematiche citate, tenuto conto della sua efficienza, semplicità ed economicità di installazione e manutenzione.