



# Modello **Lucilio**



Manuale d'uso (Rev. 09/2024 B)

Congratulazioni per aver acquistato l'eliostato **Lucilio** prodotto da **PuroSole**® .

<https://purosole.it>  
<https://eliostati.com/>

## IMPORTANTE

Prima di procedere al montaggio ed all'installazione di **Lucilio**, si **raccomanda** di leggere **attentamente** questo manuale.

### **Avvertenze**

*Lucilio è un sofisticato strumento di precisione, protetto da diversi brevetti e ideato per essere utilizzato facilmente in ambito domestico. E' tuttavia necessario ricordare che la luce solare, se proiettata impropriamente, può creare surriscaldamenti indesiderati.*

*Un'attenzione particolare deve essere inoltre osservata se vengono installati più dispositivi **Lucilio** puntati sullo stesso obiettivo, oppure se sono utilizzati gli speciali riflettori parabolici opzionali: la luce solare concentrata può raggiungere elevate densità di energia ed è raccomandato, in questi casi, l'installazione da parte di personale qualificato.*

## Finalità

Un eliostato è come un faro che genera un fascio costante di luce solare che può essere proiettato dove si vuole. Il puntamento è diretto, se la luce è proiettata sull'obiettivo, il puntamento è indiretto quando invece è necessario illuminare una zona che non è in portata ottica con lo stesso eliostato.

Quando il bersaglio non è direttamente visibile dall'eliostato si può puntare il fascio solare dell'eliostato verso un secondo riflettore fisso (tipicamente un normale specchio) che a sua volta rifletterà la luce verso la zona da illuminare.

Mentre un singolo eliostato è adatto all'illuminazione di ambienti, l'installazione di diversi eliostati in parallelo, tutti puntati sullo stesso bersaglio, permette di produrre energia termica ad elevate temperature. Con più eliostati sullo stesso bersaglio si possono concentrare i raggi solari ottenendo temperature di diverse centinaia di gradi.

Già con pochi eliostati **Lucilio** è possibile riscaldare l'acqua sanitaria, alimentare forni, cuocere direttamente alimenti, potabilizzare l'acqua, distillare, essiccare frutta, tostare caffè e nocciole, disidratare semi, ecc.

Sul sito <https://purosole.it> si possono vedere immagini e video di alcuni utilizzi degli eliostati **Lucilio**.

## Installazione

L'eliostato **Lucilio** può essere installato su pali o staffe con diametro che va da 30 a 50 mm.

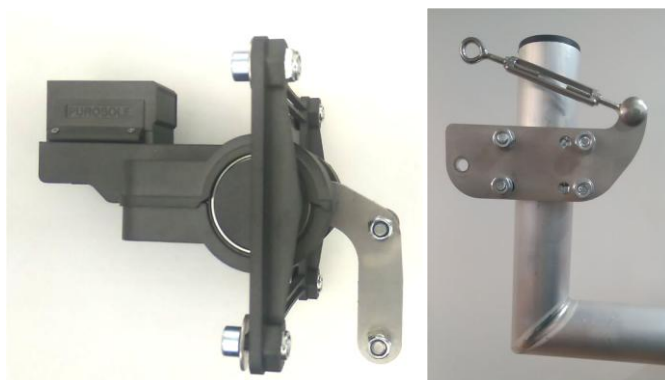
In caso di installazione a muro tramite staffa, sarà necessario prevedere una distanza tra asse di fissaggio ed il muro di almeno 50 cm. affinché il riflettore possa ruotare liberamente.

(per es. <https://www.amazon.it/gp/product/B075Z1PWYG/> )

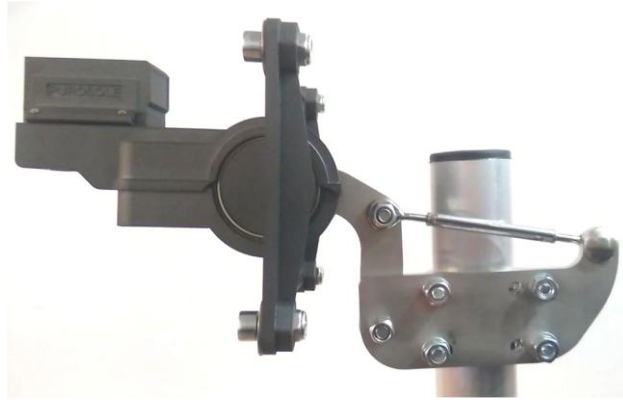


**Attenzione:** **Lucilio** è uno strumento di precisione e se installato in zone ventose, le vibrazioni del riflettore si possono ripercuotere sulla stabilità della luce riflessa. In questi casi si raccomanda di utilizzare un supporto di fissaggio ben stabile.

## Montaggio



Installare la flangia sagomata sulla staffa tramite i 4 dadi (chiave 13) e connettere il corpo motore alla flangia tramite i due relativi bulloni (M8). **Attenzione:** effettuare tutte le operazioni di assemblaggio con il dispositivo spento (quando **Lucilio** è operativo ruota i suoi assi per trovare il corretto orientamento in funzione della sua posizione che, se non corretta, potrebbe portarlo ad angolazioni anomale).



#### Montaggio del riflettore:

il riflettore, per comodità, verrà essere fissato al corpo motore per ultimo, dopo che la staffa sarà stata bloccata al muro nella sua posizione definitiva. Il riflettore si connette al corpo motore tramite i quattro bulloni (M8) ad incasso esagonale e le quattro relative rondelle. Per evitare di deformare il riflettore si raccomanda di non forzare eccessivamente la stretta, il fissaggio è comunque garantito dai 4 dadi autobloccanti in dotazione.

**Attenzione:** il riflettore ha un'asola rettangolare **asimmetrica** nel centro per cui è necessario fare attenzione e posizionarlo nel modo corretto, ossia con il bordo superiore dell'asola più vicino al corpo centrale ed il bordo inferiore dell'asola, invece, più distanziato, come mostrato nelle seguenti immagini.



Il riflettore è formato da due lastre di alluminio, quella frontale è trattata per ottenere una elevata riflettività e resistenza agli agenti atmosferici mentre quella posteriore è lasciata grezza (eventuali macchie di ossido di alluminio sulla parte posteriore sono assolutamente normali).

## Puntamento

Prima di fissare il riflettore, può essere comodo pre-orientare **Lucilio** verso il bersaglio. Una volta orientato il corpo motore e fissato al sostegno si potrà procedere al montaggio del riflettore e l'orientamento finale di **Lucilio**.

---

L'installazione deve essere effettuata in presenza di Sole in modo che sia possibile verificare il corretto orientamento prima di bloccare meccanicamente il sistema di fissaggio.

**Lucilio** si auto-alimenta con l'energia solare per cui alla sua installazione sarà necessario aspettare il completamento della carica di energia prima di poterlo avviare con il pulsante di accensione . Anche in caso di totale mancanza di riserva di energia sono sufficienti circa 15 minuti di sole per permettere l'accensione di **Lucilio**.

**Attenzione:** **Lucilio** è dotato di un sistema di orientamento gravitazionale per cui si raccomanda di installarlo correttamente prima di accenderlo.

Appena premuto il pulsante di accensione **Lucilio** emetterà un segnale acustico. Se questo non dovesse avvenire, spengerlo (assicurarsi che sia stato esposto al sole per la carica di energia) e aspettare almeno 60 secondi prima di riaccenderlo nuovamente.

Una volta acceso, **Lucilio** ruoterà il riflettore fino a portarlo in posizione di riposo (cioè con il riflettore puntato in avanti) e resterà in questa posizione per 10 secondi circa.

Passati i 10 secondi, se **Lucilio** è esposto al sole, inizierà la ricerca. Questa fase dura circa un paio di minuti.

Se necessario, nei casi in cui sia necessario un puntamento di precisione, una volta stabilizzato, sarà possibile orientare finemente l'angolazione meccanica (utilizzando il tirante superiore e la rotazione sul supporto di fissaggio) per assicurarsi che l'obiettivo da illuminare sia perfettamente centrato. Questa operazione potrà essere reiterata più volte fino a raggiungere la precisione desiderata.



La distanza di lavoro tra **Lucilio** ed il bersaglio è tipicamente compresa tra 3 e 50 metri ma può essere utilizzato anche su obiettivi distanti oltre 100 metri, compatibilmente con le dimensioni dell'area da illuminare.

La luce proiettata da **Lucilio**, equipaggiato con un riflettore circolare piano, mantiene la dimensione del riflettore stesso ma con una deformazione ellittica che sarà funzione dell'angolo di inclinazione dello stesso riflettore rispetto al bersaglio illuminato. Va inoltre considerato che, poiché i raggi solari non sono perfettamente paralleli, ma hanno una divergenza di circa  $0.6^\circ$ , la dimensione del fascio luminoso aumenterà in funzione della distanza del bersaglio dall'eliostato. Per esempio un riflettore di 74 cm. di diametro, perfettamente planare, proietterà un fascio ellittico su un bersaglio a 10 metri di distanza e il suo asse maggiore sarà di circa 84 cm., mentre sarà di 94 cm. su un bersaglio a 20 metri di distanza.

Gli eliostati Mod. **Lucilio** possono essere anche equipaggiati con riflettori parabolici e concentrare così la luce a determinate distanze. Per esempio è possibile inviare un fascio di 30-40 cm. di diametro con un riflettore di dimensione standard da 74 cm. anche ad una distanza di 20 metri. Allo stesso modo è possibile, al contrario, utilizzare specchi convessi per illuminare aree di maggiore dimensione.

## Riepilogo delle fasi di installazione dell'Eliostato Lucilio:

---

- 1) L'installazione deve essere effettuata in presenza di Sole limpido e senza nuvolosità.
- 2) Fissare saldamente la staffa alla parete o ad altro supporto disponibile.
- 3) Installare la flangia sagomata sulla staffa con i 4 dadi relativi.
- 4) Prima di montare il corpo motore assicurarsi che questo sia spento.
- 5) Collegare il corpo motore alla flangia con 2 bulloni.
- 6) Puntare il corpo motore verso il *bersaglio* ( utilizzando il mirino posizionato sopra il gruppo ottico ), ruotandolo sulla staffa per l'angolo orizzontale, e agendo sul tirante per l'angolo verticale.
- 7) Prima di montare il riflettore assicurarsi che l'asola centrale sia leggermente decentrata verso il basso.
- 8) Montare il riflettore sul corpo motore con i 4 bulloni ad incasso esagonale e relative rondelle.
- 9) Accertarsi che la carica dell'Eliostato sia sufficiente (*Almeno 15 minuti di esposizione al Sole*).
- 10) Premere il pulsante di accensione. (*Emissione di un segnale acustico*)
- 11) L'Eliostato va in posizione di riposo
- 12) Dopo circa 10 secondi inizia la ricerca della posizione del Sole.
- 13) Attendere circa 2 minuti che la ricerca sia conclusa.
- 14) Correggere il puntamento del riflesso del Sole sul *bersaglio* eseguendo piccole rotazioni dell'Eliostato sulla staffa per l'angolo orizzontale e sul tirante per l'angolo verticale.
- 15) Attendere che l'Eliostato esegua l'aggiustamento del riflesso (*circa 10 secondi*).
- 16) Ripetere più volte i punti 14 e 15 fino al raggiungimento del perfetto centramento del fascio di luce sul *bersaglio*.



## Funzionamento



L'eliostato **Lucilio** ha uno solo pulsante interruttore per l'accensione, collocato sul lato inferiore in posizione centrale. All'accensione **Lucilio** emetterà un segnale acustico e si orienterà automaticamente in posizione di riposo.

**Attenzione:** ad ogni nuova accensione **Lucilio** azzerà la sua memoria di auto-apprendimento la quale verrà poi rigenerata col passare dei giorni. Se viene spostato il puntamento originale di **Lucilio**, si raccomanda di spengerlo e riaccenderlo tramite il pulsante affinché **Lucilio** possa ricreare una nuova memoria in base alla sua nuova posizione.

Per il normale funzionamento di **Lucilio** non è necessario alcun intervento. La sera, quando la luce ambiente sarà molto tenue, **Lucilio** tornerà alla posizione di riposo (riflettore verticale in avanti) per poi riaccendersi la mattina successiva non appena verrà illuminato dal Sole ed avrà immagazzinato sufficiente energia per attivarsi.

**Attenzione:** è possibile che in condizioni di variabilità meteo, **Lucilio** effettui, durante la giornata, delle rotazioni di verifica, per poi tornare al corretto puntamento non appena l'illuminazione solare sarà stabile. Anche il mattino, se non sono presenti condizioni di luce sufficientemente buone (es. il cielo nuvoloso), **Lucilio** può restare in attesa di un miglioramento delle condizioni di luce o effettuare rotazioni di controllo.

## Caratteristiche tecniche

L'eliostato **Lucilio** riflette la luce del Sole sempre in una determinata direzione, compensando l'apparente spostamento del Sole nel cielo. **Lucilio** utilizza un sofisticato sistema di puntamento a doppia ottica che gli permette di mantenere un puntamento sul bersaglio con elevata precisione. L'angolazione del riflettore viene infatti aggiornata ogni 10 secondi compensando così il, seppur piccolo, movimento del Sole in quei 10 secondi, ovvero, meno di un ventesimo di grado! Questa caratteristica di **Lucilio** garantisce una costante e precisa posizione dell'illuminazione sul bersaglio, anche a discrete distanze.

**Lucilio** viene alimentato direttamente dai raggi solari durante il suo funzionamento diurno mentre mantiene una riserva di energia per la notte ed essere pronto per il mattino successivo.

Il dispositivo **Lucilio** è composto da un attuatore elettromeccanico motorizzato a due assi montato su otto cuscinetti a sfera per l'orientamento del riflettore, un sistema a doppia ottica di puntamento solare, un sistema di conversione e immagazzinamento energetico a celle fotovoltaiche, un apparato di telecomunicazione radio bidirezionale, un sensore gravitazionale, un preciso misuratore del tempo ed infine una supervisione di controllo a microprocessore.

***Lucilio** è stato progettato e costruito in Italia dalla Digitarch Farm di Roma.*

## Radiocomando per Telemetria TM100



Opzionalmente è possibile utilizzare, a corredo dell'eliostato **Lucilio**, un radiocomando che ne permette il controllo a distanza.

Questo radiocomando non è indispensabile ma è senz'altro utile se l'eliostato è collocato in posizione scomoda da raggiungere o se si vuole tenere sotto controllo un certo numero di eliostati che lavorano insieme.

Il radiocomando **TM100**, compatibile con gli eliostati **PuroSole®** come **Lucilio**, ha una portata massima che può raggiungere i 100 metri in portata ottica. E' alimentato con una normale batteria da 9V.

Il radiocomando ha un display luminoso a 4 cifre, una tastiera a 16 pulsanti ed un interruttore laterale ON/OFF

All'accensione sul display verrà visualizzata la scritta "**Puro SOLE**" contemporaneamente ad un segnale acustico.

Dopo 2 secondi, una barra luminosa animata indicherà che il radiocomando è in ricezione ed è in attesa di segnale da parte di uno o più eliostati **Lucilio**.

Alla ricezione di un segnale proveniente da un eliostato, sul display apparirà il numero identificatore dell'eliostato (da 0 a 99) e a seguire lo stato della riserva di energia dell'eliostato stesso (da 0 a 99). Con la presenza di più eliostati accesi i numeri identificativi si alterneranno indicando lo stato di ogni diverso eliostato. Es. "**0 :85**" eliostato N.° 0 con carica 85%

In funzione dello stato della riserva di energia alcune funzionalità secondarie vengono sospese per mantenere il più a lungo possibile una autonomia senza sole. La ricarica della riserva di energia, anche se più lentamente avviene anche nelle giornate nuvolose.

Lo stato di carica superiore allo 80% garantisce la totalità delle funzioni.

## Funzioni del Radiocomando TM100

Attraverso la tastiera a 16 pulsanti del telecomando è possibile comunicare con tutti gli eliostati installati.

Quando un comando viene inviato al relativo eliostato, questi risponde con un messaggio di conferma. Se il radiocomando non riceve immediatamente la conferma mostrerà la scritta “**Err**” sul display e trasmetterà nuovamente il comando richiesto fino a quando la ricezione corretta del comando non verrà confermata.

Questa modalità di comunicazione, con conferma della ricezione da parte dell’eliostato, garantisce la connessione anche con presenza di interferenze radio. La trasmissione del comando verrà però interrotta dopo 30 secondi, se in questo lasso di tempo non sarà stato possibile stabilire una connessione.

- I comandi sono divisi in 4 gruppi ed iniziano tutti con una lettera.
- Tipicamente dopo la lettera (**A,B,C** o **D**) si preme un codice numerico e successivamente il tasto **#** per l’invio.
- Il tasto **\*** invece è utilizzato per annullare il comando in corso e tornare indietro.

### Codici di comando Gruppo A

Per la messa a riposo premere i tasti: **A 0 #**

*Questo comando è utilizzato per disattivare il funzionamento di **Lucilio**. Il riflettore verrà portato in posizione di riposo e rimarrà disattivato fino al ricevimento di un nuovo comando di attivazione. Dopo che **Lucilio** viene spento tramite il pulsante interruttore, alla successiva riaccensione, viene **Lucilio** automaticamente riattivato.*

Per l’attivazione premere i tasti: **A 1 #**

*Questo comando serve a riattivare il funzionamento di **Lucilio** dopo che questi è stato messo in modalità di riposo tramite il comando A0 precedentemente descritto.*

Per ripetere la ricerca del Sole premere i tasti: **A 2 #**

*Questo comando obbliga **Lucilio** ad effettuare nuovamente una scansione del cielo. Può essere utile in caso di errato puntamento dovuto a fattori esterni come per esempio uno spostamento manuale dell’allineamento verso un nuovo bersaglio.*

Per identificare l’eliostato corrente tramite un segnale acustico premere i tasti: **A 3 #**

*Questo comando aiuta a identificare l’eliostato **Lucilio** corrispondente al codice correntemente impostato. L’eliostato corrispondente, alla ricezione del comando, emetterà un segnale acustico*

## Codici di comando Gruppo B

Per la messa in pausa di xx (da 0 a 99) secondi premere i tasti: **B 0 xx #**

*Questo comando mette momentaneamente in pausa il sistema di puntamento di **Lucilio**. Per il numero di secondi impostato il riflettore resterà bloccato all'ultima posizione e si potrà osservare come il fascio proiettato si sposti dal bersaglio (a causa del movimento del sole con il passare dei secondi). Terminato questo periodo (di massimo 99 secondi) **Lucilio** riprenderà la corretta angolazione per riportare il fascio luminoso sul bersaglio.*

*N.B. E' possibile inviare nuovamente questo comando prima che siano trascorsi tutti i secondi impostati, per prolungare il periodo di pausa di **Lucilio**, come allo stesso modo è possibile interrompere la pausa inviando il comando con 0 secondi.*

Per lo spostamento del fascio luminoso verso l'alto di xx (da 0 a 99) premere i tasti: **B 2 xx #**

Per lo spostamento del fascio luminoso verso il basso di xx (da 0 a 99) premere i tasti: **B 8 xx #**

Per lo spostamento del fascio luminoso verso destra di xx (da 0 a 99) premere i tasti: **B 6 xx #**

Per lo spostamento del fascio luminoso verso sinistra di xx (da 0 a 99) premere i tasti: **B 4 xx #**

Per azzerare lo spostamento del fascio luminoso (riportarlo al centro) premere i tasti: **B 5 #**

*I comandi sopra citati permettono di spostare leggermente il fascio luminoso dal centro bersaglio normalmente illuminato. Il valore dello spostamento angolare è impostato dal numero che va da 0 a 99 nelle quattro direzioni. Lo spostamento angolare massimo, in condizioni di normale puntamento di precisione, è di circa +/- 50 cm. a 50 metri di distanza ma può essere incrementato se si imposta **Lucilio** a non usare la seconda ottica di precisione. Utilizzando il comando D1 si può infatti disabilitare l'ottica di precisione ed ottenere spostamenti della luce proiettata più consistenti. Con il comando D0 si ripristina l'ottica di precisione e il con comando B5 la sua centratura.*

## Codici di comando Gruppo C

Per la selezione dell'eliostato con identificatore X (da 0 a 9 oppure #) premere i tasti: **C x**

*Questo comando è utilizzato nel caso di uso contemporaneo di più eliostati e serve a selezionare l'identificatore dell'eliostato a cui si vuole inviare il comando e da cui si vogliono ricevere informazioni.*

*Allo stesso modo, i segnali inviati dal radiocomando verranno recepiti soltanto dall'eliostato corrispondente.*

*All'accensione il radiocomando **TM100** riceve tutti i segnali indipendentemente del codice dell'eliostato e, conseguentemente, invia il comando all' eliostato da cui ha ricevuto il segnale.*

### **Attenzione:**

*Per inviare i comandi a tutti gli eliostati, indipendentemente dal loro codice identificativo, premere il **Tasto C** e poi, come codice identificativo, il **Tasto # (C#)**.*

## Codici di comando Gruppo D

Per l'utilizzo del sistema di puntamento di precisione premere i tasti: **D 0 #**

*Questo comando "[=]" riabilita il sistema di puntamento di precisione di **Lucilio** (quando abilitato i fattori di correzione del gruppo B dei comandi agiscono in modo ridotto)*

Per l'utilizzo del sistema di puntamento regolabile premere i tasti: **D 1 #**

*Questo comando "[==]" disabilita il sistema di puntamento di precisione di **Lucilio** e può essere utilizzato in congiunzione con i fattori di correzione del gruppo B dei comandi.*

Per la cancellazione della memoria di puntamento solare premere i tasti: **D 3 #**

*Questo comando cancella la memoria di **Lucilio** e va usato solo in caso problemi di puntamento dovuto a fattori esterni. Dopo la cancellazione la memoria di auto-apprendimento verrà ricostituita nei giorni successivi di funzionamento.*

Per la visualizzazione della versione firmware del radiocomando premere i tasti: **D 8 #**

*Questo comando visualizza il codice della versione firmware installata nel radiocomando (per es. "r HF")*

Per la lettura del parametro xx inviato dall'eliostato, premere i tasti: **D 9 xx #**

*Questo è un comando speciale utilizzato per diagnosi e deve essere usato soltanto previa indicazione di un tecnico di **PuroSole**.*