

# Sistemi di cattura meccanici per Chironomidi sul bacino del Lago Trasimeno - Relazione Tecnica

## INDICE:

<b>Sistemi di cattura meccanici per Chironomidi sul bacino del Lago Trasimeno - Relazione Tecnica</b>	<b>1</b>
<b>DATI UTILIZZATI PER LE STIME DI RIDUZIONE</b>	<b>5</b>
<b>UBICAZIONE DELLE INSTALLAZIONI</b>	<b>7</b>
<b>APPROVVIGIONAMENTO ENERGETICO ISOLA DI CATTURA</b>	<b>8</b>
<b>MODALITA' DI INSTALLAZIONE</b>	<b>10</b>
<b>SCHEMA DI INSTALLAZIONE ISOLA DI CATTURA</b>	<b>11</b>
<b>AUTORIZZAZIONI PROPEDEUTICHE ALLA INSTALLAZIONE</b>	<b>13</b>

# Sistemi di cattura meccanici per Chironomidi sul bacino del Lago Trasimeno - Relazione Tecnica



## Il problema Chironomidi



La diffusione di Chironomidi all'interno del bacino del Lago Trasimeno rappresenta un problema sentito dalla popolazione dai turisti e dagli operatori economici del settore, portando gravi danni in termini economici e di immagine.

2

Il presente progetto nasce dall'esigenza di affrontare in modo nuovo un problema, quello dello sfarfallamento dei Chironomidi sul Lago Trasimeno, che ha visto numerose strategie messe in campo nel tempo ma che necessitano di una modalità attuativa nuova, in linea con gli attuali e nuovi principi di sostenibilità ambientale e di decarbonizzazione. Per la soluzione dell'ormai noto problema dei Chironomidi, che tanto grava sulle potenzialità turistico-ricettive delle attività imprenditoriali del Lago, occorre condividere una strategia di Area per affrontare l'ormai noto problema delle sciamature di chironomidi nei mesi estivi sull'intero bacino del Lago Trasimeno. Le iniziative fin qui adottate non riescono a mitigare il problema riproponendo ogni anno le stesse problematiche legate alla presenza massiccia di insetti nel periodo in cui l'attività turistica è nel pieno della propria operatività con conseguenti disagi per utenti e operatori del settore ricettivo.

Sono stati sperimentati nel corso degli ultimi anni grazie all'intervento di soggetti privati nuove alternative che offrono opportunità concrete di mitigazione del problema sfruttando approcci innovativi a bassissimo impatto ambientale.

Si tratta di sistemi di cattura meccanica di insetti che fondano la propria operatività nell'attrazione luminosa e successiva cattura dei chironomidi senza utilizzare sostanze o prodotti estranei all'ambiente Lacustre.

Il riepilogo delle attività svolte è riportato a mezzo video sul sito [www.lakex.it](http://www.lakex.it)

# La cattura meccanica

## risultati dei test fino ad oggi condotti



Premesso che i Chironomidi sono una specie fondamentale per mantenere in equilibrio l'ecosistema del lago, al momento, la loro presenza necessita di controllo.

1. la capacità di cattura giornaliera, e' strettamente correlata alla superficie di cattura delle ChiroTrap
2. catturando in acqua, la dove gli insetti nascono, si limita l'arrivo degli stessi a riva
3. il posizionamento in acqua rende piu' selettive le catture raggiungendo quasi il 100% di Chironomidi
4. in acqua e' piu' semplice dislocare le macchine nelle zone ideali per massimizzare la copertura

5

Negli ultimi tre anni sono stati condotti test di cattura, test di fattibilità e verifiche di impatto ambientale che fanno emergere come la cattura in acqua sia l'approccio migliore utile a massimizzare la resa del sistema e nello specifico:

- aumento della selettività di cattura: in acqua si raggiungono tassi vicini al 100% di chironomidi tra le specie catturate
- aumento della capacità di cattura: gli insetti appena nati hanno maggiore probabilità di essere catturati
- miglioramento dell'effetto diversivo: gli insetti vengono catturati in acqua prima di raggiungere la riva
- semplificazione della logistica: le piattaforme di cattura galleggianti possono essere dislocate in qualunque zona del lago grazie alla loro modalità installativa che prevede un basso pescaggio e stabilmente vincolate a pali infissi nel fondale
- basso impatto ambientale: sono dotate di impianto fotovoltaico e batterie di accumulo per renderle energeticamente indipendenti oltre che a zero emissioni e rivestite di canna di lago - fragmites - per meglio inserirle nel contesto paesaggistico lacustre

La tecnologia di cattura meccanica individuata, si compone di una struttura prefabbricata lavabile e facilmente igienizzabile, realizzata in pannelli di tipo sandwich insonorizzati montati in modo da realizzare delle camere di cattura. Gli insetti attratti all'interno delle camere di cattura per mezzo di lampade a led 6000K cioè luce bianca fredda che è stata individuata come la miglior fonte luminosa attrattiva per le femmine di chironomidae, si appoggiano sulle pareti interne. A cadenza temporale stabilita sulla base del periodo dell'anno e dell'intensità della sciamatura in atto, si chiudono per mezzo di serrande scorrevoli verticali in modo da determinare una camera di cattura chiusa e per mezzo di sistemi di aspirazione e pulizia interna, gli insetti vengono raccolti all'interno di sacchi di iuta dai quali sono impossibilitati ad uscire per mezzo di valvole elettromeccaniche di chiusura.

Alla fine di ciascun ciclo di cattura, le camere di cattura si aprono nuovamente e sono pronte ad accogliere i successivi Chironomidi da catturare.

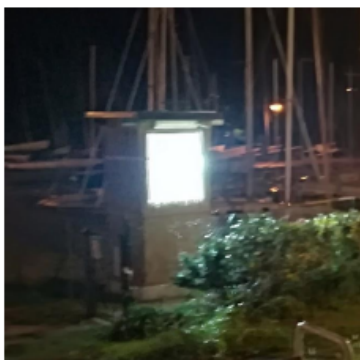
I sistemi di cattura sono installati su pontili galleggianti certificati, che ne consentono il trasporto a mezzo traino da parte di una imbarcazione fino al sito di installazione e là vengono uniti a blocchi di 4 per creare un'unica struttura galleggiante in grado di catturare insetti a 360 gradi e cioè attirare e catturare insetti provenienti da ogni direzione per un raggio di attrazione diretta variabile fino ai 500 m e indiretta in presenza di venti che possono trasportare insetti anche da zone più lontane del lato oltre i 1000 m. La sicurezza e la stabilità della struttura galleggiante di cattura sono assicurate da ormeggio per mezzo di 4 ancore Danforth meglio descritte al successivo capitolo **“SCHEMA DI INSTALLAZIONE ISOLA DI CATTURA”**.

La scelta di materiali metallici garantisce lunga durata nel tempo e un inesistente impatto sulle caratteristiche chimico fisiche delle acque del Lago Trasimeno, stante l'inesistenza di scambio di materiali o sostanze tra le macchine e l'acqua. Stesso valga per la biologia del lago in quanto la selettività delle catture garantisce la persecuzione dell'obiettivo di riduzione della densità larvale media delle larve di chironomidae nei fondali del lago per mezzo della cattura delle femmine in stato pre-riproduttivo, senza con questo modificare minimamente gli equilibri lacustri di altre specie.

All'esito delle prove tecniche eseguite negli ultimi 15 anni, è emerso come il fattore di misura della capacità di cattura delle tecnologie di cattura massale meccanica sia la superficie di appoggio: sono stati realizzati prototipi di dimensioni via via crescenti ed all'aumentare della superficie di appoggio è corrisposto un pari aumento lineare del numero di insetti chironomidi femmine in stato ante-deposizione, catturati.

Si è individuato pertanto un piano di azione sfidante ma concreto, realizzabile a fasi, di natura pluriennale, che, una volta a regime, renderà possibile una riduzione dell'ordine del 40% della densità larvale media di chironomidi sul fondale del lago Trasimeno, con conseguente progressiva mitigazione dei fenomeni di sfarfallamento che d'estate compromettono le attività turistico ricettive creando non pochi disagi alle persone ospiti.

## La cattura meccanica - stazione di monitoraggio Passignano presso il circolo velico



180 grammi  
catturati in ogni  
notte: 18.000  
Chironomidi

**ChiroTrap 4mq di superficie di cattura**

**Le soluzioni tecniche di cattura meccanica massale hanno confermato la loro efficacia in oltre 10 anni di test operativi.**

La prima ChiroTrap risale all'estate 2008. Nel corso degli anni sono state introdotte migliorie tecniche, sperimentando l'aumento del numero di Chironomidi raccolti all'aumentare della superficie di cattura.

3

## La cattura meccanica prototipo da 40 mq superficie di cattura



1250 grammi  
catturati in ogni  
notte: 125.000  
Chironomidi

**ChiroTrap 40 mq di superficie di cattura**

I promettenti risultati hanno portato ad aumentare capacita' di cattura al fine di verificare se anche le catture avrebbero seguito lo stesso trend di aumento.

La cattura questa volta e' stata condotta in acqua, la dove il problema nasce, dove **non sono presenti interferenze luminose** dovute ad altre sorgenti di illuminazione.

4

# DATI UTILIZZATI PER LE STIME DI RIDUZIONE

I modelli di calcolo utilizzati per le analisi di riduzione, hanno visto i loro dati verificati negli ultimi 5 anni, di seguito sono descritti nel dettaglio:

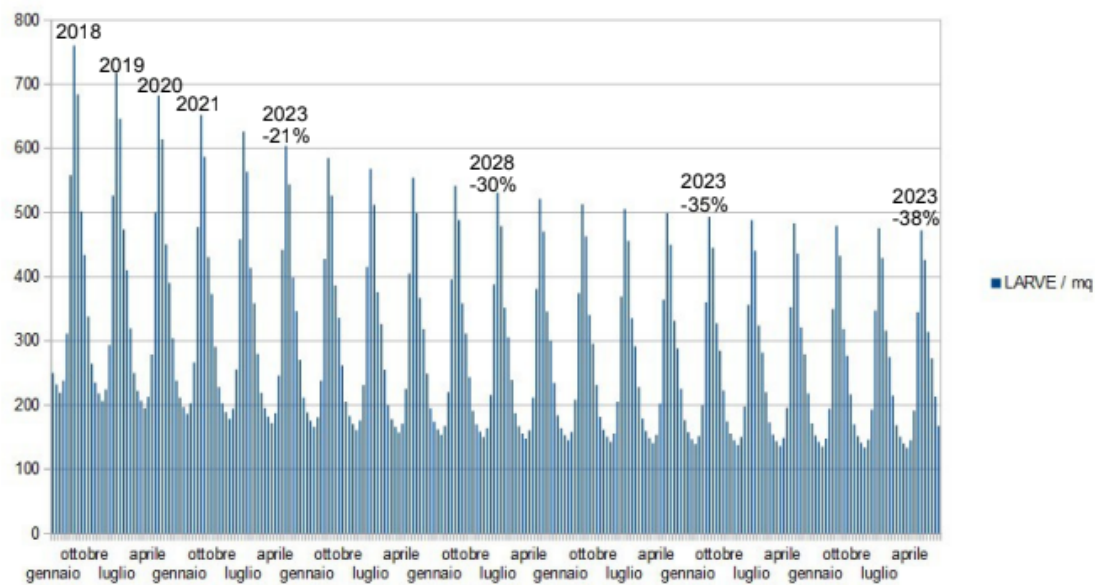
## ChiroCalc

- L2: larve mese precedente  
 L2\*D2: tasso di successo larve e adulti – sfarfallati – water °C dependent  
 A: larve rimaste al netto delle sfarfallate  
 H2: superficie di deposizione (superficie lago)  
 B: sopravvissute femmine che porteranno a compimento la deposizione  
 K2: superficie di cattura – mq di cattura  
 J2: capacità di cattura - ind/mq di cattura = 4500 ind/mq  
 I2: %femmine catturate sul totale delle catture  
 C: femmine catturate che non deporranno  
 F2: indice di rideposizione  
 G2: indice riproduttivo – 20 adulti 50% maschi e 50% femmine  
 D: totale nuove larve nate sull'intera superficie di deposizione  
 E: larve/mq al ciclo successivo  
 E2: indice di desaturazione – spinta alla ricolonizzazione in assenza di catture  
 F: componente di ripopolazione fino alla densità larvale di saturazione  
 G: nuovo valore di larve/mq a seguito del ciclo riproduttivo e delle catture

$$\begin{array}{c}
 \frac{L2 \cdot D2}{A} + \frac{\frac{E}{D} \cdot \left( \frac{(L2 - (L2 \cdot D2))}{B} + \frac{(((L2 \cdot D2 \cdot H2)/2) - (K2 \cdot J2 \cdot I2 \cdot 30)) \cdot F2 \cdot G2}{C} \right)}{F} \cdot (1 + (1 - E2)/200) \\
 \hline
 G
 \end{array}$$

La riduzione degli insetti adulti femmina prima che depongano le uova per la generazione successiva, innescano un meccanismo di riduzione mensile e annuale. La soluzione di cattura meccanica consentirà anche in futuro di interrompere le catture, qualora la riduzione fosse più veloce del previsto, senza alcuna conseguenza futura in quanto una volta spente, le macchine non avranno più alcun effetto sulle dinamiche di sviluppo dei chironomidi.

## ChiroCalc – ipotesi 1800mq superficie di cattura



# UBICAZIONE DELL' ISOLA DI CATTURA

Il progetto complessivo che prevede l'installazione di 5 macchine di cattura, può essere realizzato per fasi iniziando dalla prima installazione a centro lago (Isola2) in modo da offrire una copertura di catture in modo paritario ad ogni zona del Lago Trasimeno.

## posizionamento Isola di cattura



# APPROVVIGIONAMENTO ENERGETICO ISOLA DI CATTURA

La possibilità offerta di avere una superficie coperta disponibile, nella volontà di perseguire per l'intervento in oggetto tecnologie di approvvigionamento energetico rinnovabili, non poteva che ricadere sulla tecnologia fotovoltaica.

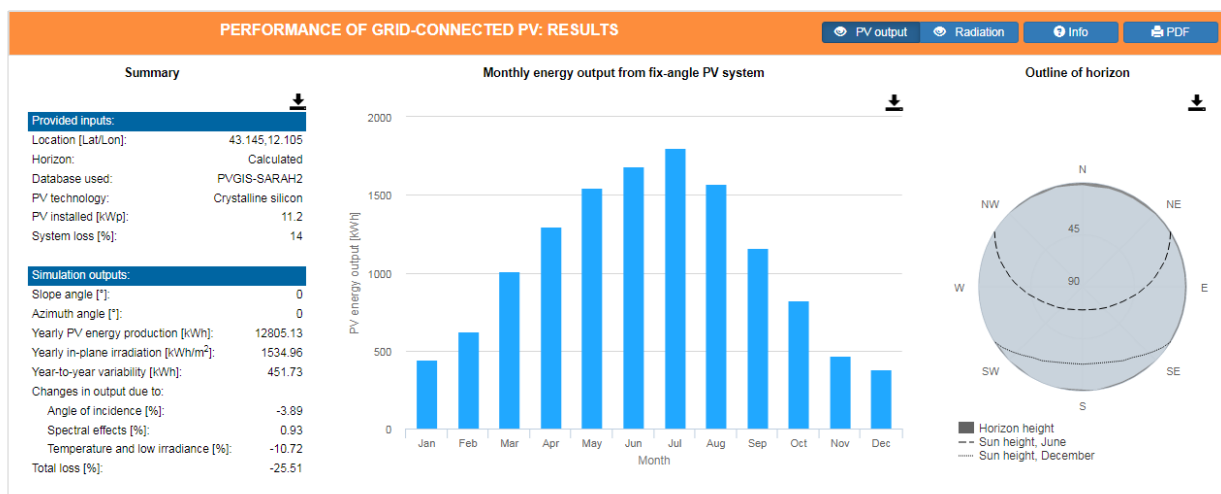
Il dimensionamento dell'impianto è stato realizzato sulla base dei consumi previsti per le tecnologie di bordo, partendo da dati ufficiali di produttività stimata [https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg\\_tools/en/](https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/)

PVGIS rappresenta infatti lo strumento di calcolo produttività impianti fotovoltaici predisposto dalla Commissione Europea.

La potenza massima installabile all'interno della sagoma dell'isola di cattura per complessivi 64mq è pari a 11,2 kWp ovvero 28 pannelli in silicio policristallino da 400 Wp ciascuno.

The screenshot displays the PVGIS Interactive tools interface. On the left, a map shows the Lago Trasimeno area with a blue pin indicating the location. The map includes labels for various locations like Castiglione del Lago, San Feliciano, and San Savino. On the right, the 'PERFORMANCE OF GRID-CONNECTED PV' panel is visible. It contains several input fields and checkboxes for configuring the PV system. The 'Cursor' section shows 'Selected: 43.145, 12.105', 'Elevation (m): 253', and 'PVGIS ver: 5.2'. The 'Use terrain shadows' section has a checked 'Calculated horizon' option. The 'Fixed mounting options' section includes 'Mounting position' set to 'Roof added / Building integrated', 'Slope [°]' set to 0, and 'Azimuth [°]' set to 0. The 'PV electricity price' section has fields for 'PV system cost (your currency)', 'Interest [%/year]', and 'Lifetime [years]'. At the bottom, there are buttons for 'Visualize results', 'csv', and 'json'.

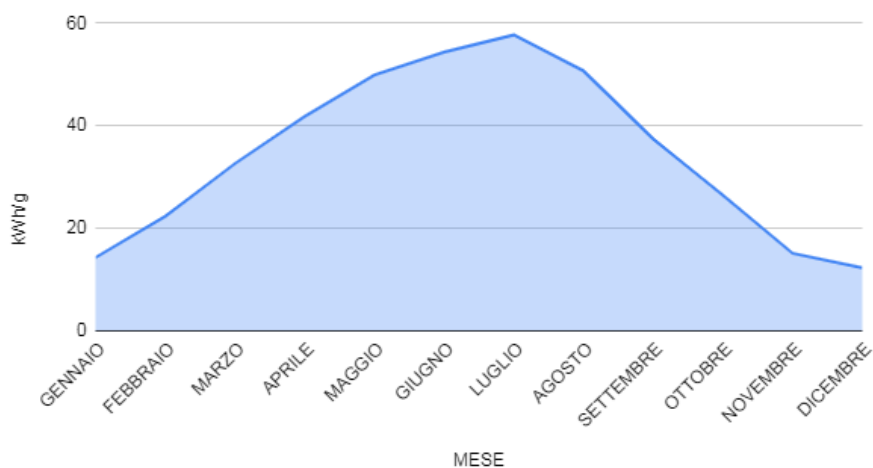
La produttività dell'impianto fotovoltaico sopra descritto, seguirà il seguente andamento mensile, maggiore nei mesi primaverili estivi marzo-ottobre, cioè quando la macchina entra in funzione e minore durante il periodo invernale novembre-febbraio quando la macchina non avrà necessità di funzionare.



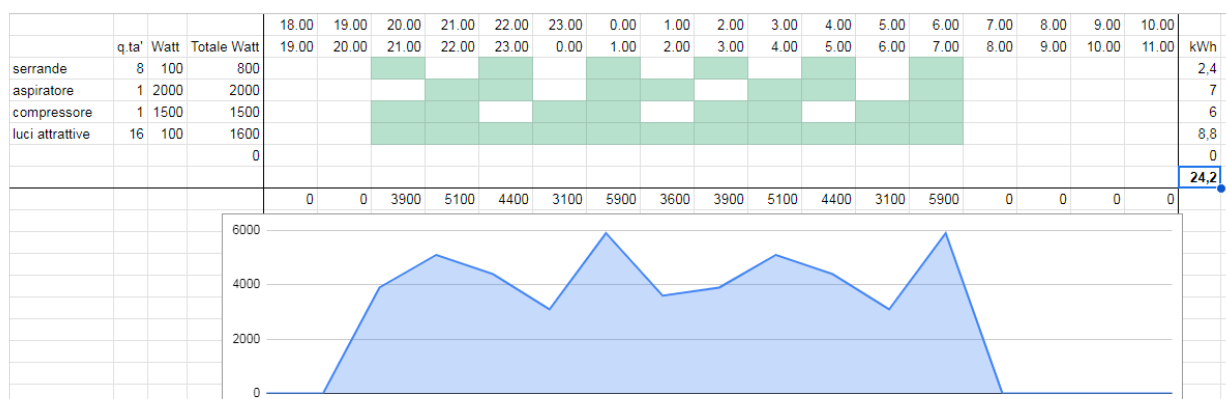
Last update: 01/03/2022 [Top](#)

## Produzione mensile dell'impianto fotovoltaico

kWh/giorno rispetto a MESE



## Produzione giornaliera dell'impianto fotovoltaico



## Consumo giornaliero della macchina di cattura

Analizzando i fabbisogni energetici della isola di cattura, la produttività mensile e giornaliera dell'impianto fotovoltaico si è arrivati al dimensionamento della batteria di accumulo di taglia pari a 36 kWh, utile a garantire l'approvvigionamento energetico dell'intero sistema per 1,5 giorni di funzionamento.

## MODALITA' DI INSTALLAZIONE

Le macchine di cattura verranno realizzate in azienda presso la sede di Laika Lab srl (azienda licenziataria del brevetto n. 0001394964 relativo alle tecnologie di cattura per chironomidi) e saranno trasportate già allestite di impianti a mezzo camion presso il porto di Castiglione del Lago, dove tramite gru verranno messe in acqua.

Ciascuno dei 4 elementi galleggianti verrà trasportato presso il sito di installazione, individuato in Isola2 al centro del Lago, mediante traino con imbarcazione ELMAR 100% elettrica. Una volta portati i quattro moduli presso il sito individuato, verranno uniti mediante staffe metalliche e collegati tra loro gli impianti.

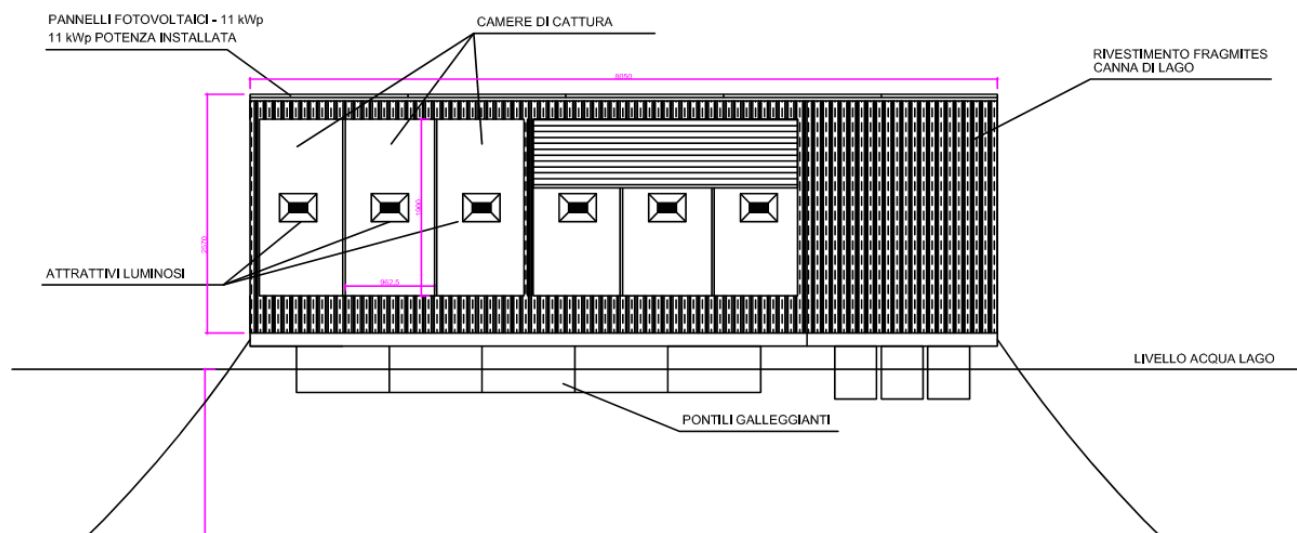
L'ancoraggio dell'isola di cattura avverrà per mezzo di ancore di tipo Danforth collegate alla piattaforma per mezzo di catene in acciaio. Tale soluzione oltre a garantire la sicurezza dell'ormeggio anche in presenza delle peggiori condizioni meteorologiche sul lago, consente un rapido montaggio/smontaggio della installazione durante i mesi di rimessaggio invernali.

Le ancore saranno segnalate tramite boe alle quali saranno collegate le grippie per la rimozione.

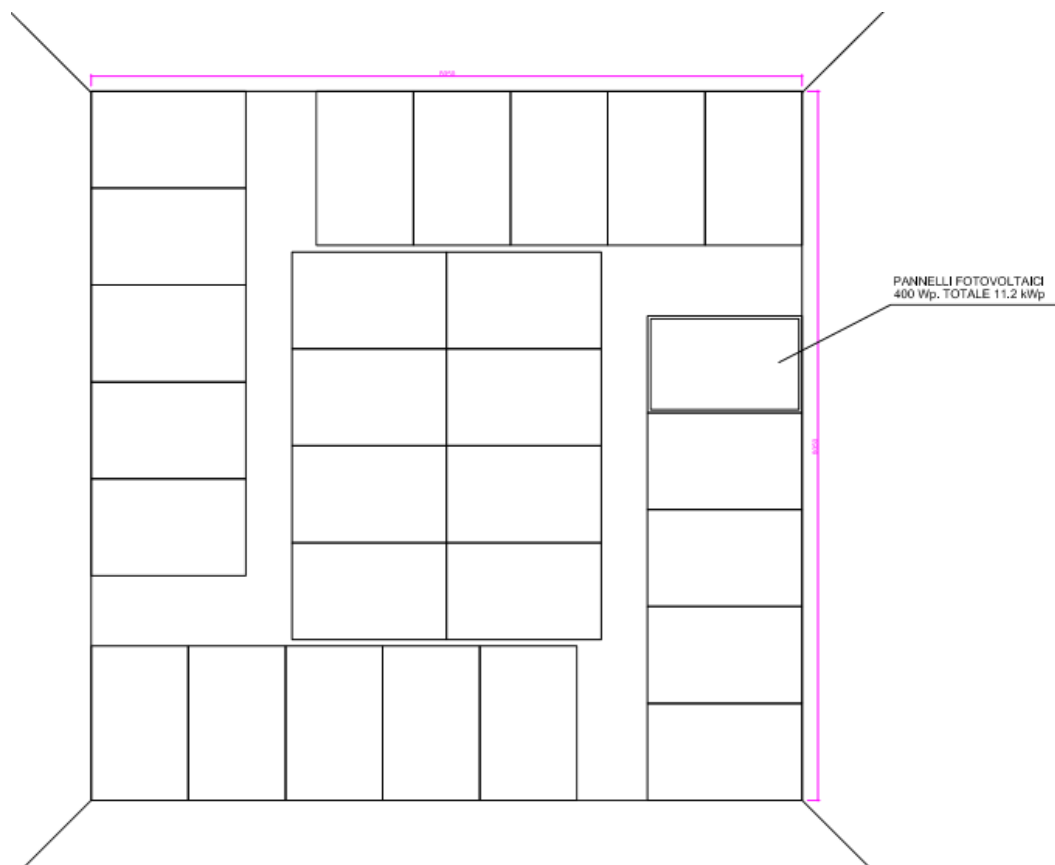
Il tempo di lavoro per l'installazione e messa in funzione delle macchine è stimato in 3 giorni lavorativi.

# SCHEMA DI INSTALLAZIONE ISOLA DI CATTURA

## PROSPETTO STRUTTURA 8x2.5m

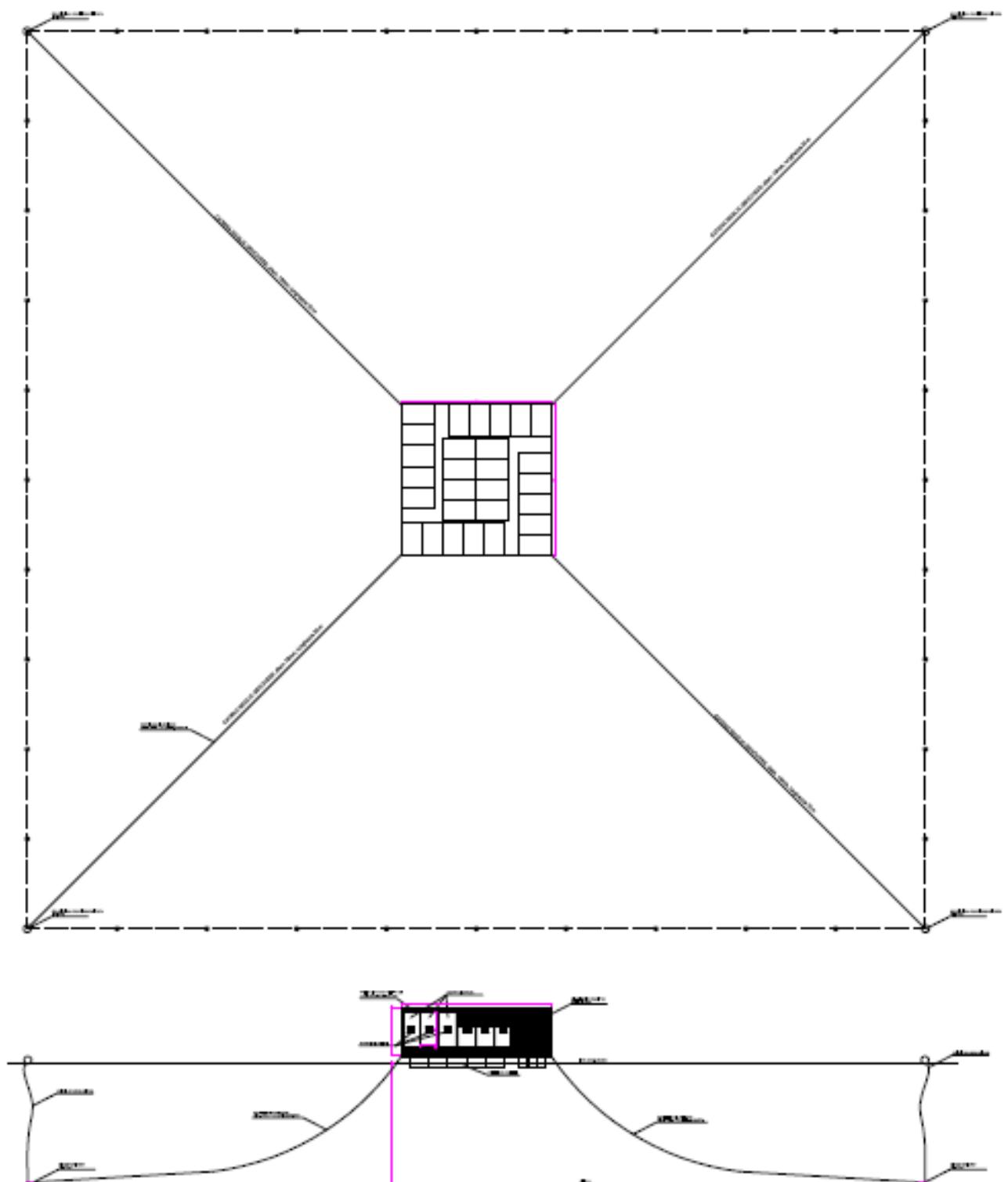


## ISOLA DI CATTURA - PIANTA 8x8 m



## SCHEMA DI INSTALLAZIONE ISOLA DI CATTURA

### SOLUZIONE ORMEGGIO CATENARIE



# AUTORIZZAZIONI    PROPEDEUTICHE    ALLA INSTALLAZIONE

Le Autorizzazioni attualmente in corso di approvazione sono:

VINCA

Paesaggistica

Demanio e ispettorato di Porto

Unione dei Comuni

ASL

**il Progettista**

**Ing. Leonardo Spacone**