

Università degli Studi di Padova – Dipartimento di Ingegneria Industriale

Corso di Laurea in Ingegneria dell'Energia

***Relazione per la prova finale
«Il fotovoltaico galleggiante:
vantaggi, sfide e prospettive»***

Tutor universitario: Prof. Zollino
Giuseppe

Laureando: *Tosato Milena*

Padova, 22/11/2023

L'Accordo di Parigi

- È stato firmato da 190 paesi
- Obiettivo: limitare al di sotto dei 2°C la temperatura media globale rispetto al periodo preindustriale
- Ogni paese mira a raggiungere la neutralità di emissioni

Le tecnologie RES

- Per raggiungere gli obiettivi che si sono posti nell'Accordo di Parigi, i paesi dovranno investire in tecnologie che producono energia sfruttando risorse rinnovabili.

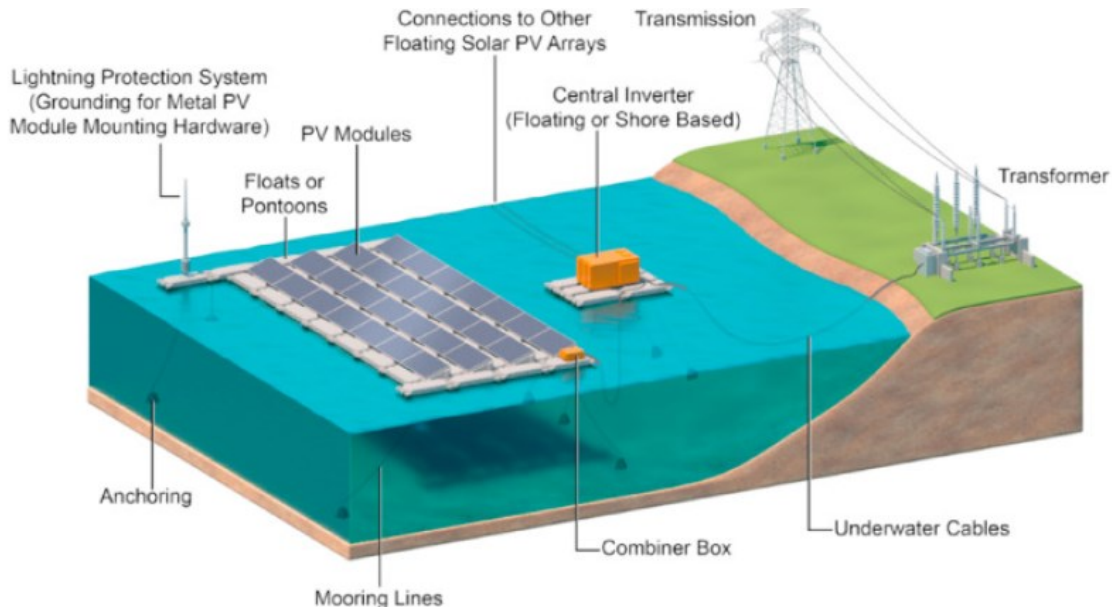
Gli impianti PV

- L'energia solare è largamente disponibile e produce energia pulita
- I sistemi PV hanno subito una grande crescita negli ultimi anni in termini di capacità installata
- Problema: sfruttamento della terra

Gli impianti FPV

- Per risolvere il problema dello sfruttamento della terra, si è deciso di iniziare a installare impianti sull'acqua
- Questi impianti vengono chiamati FPV da "Floating Photo Voltaic"





Schema di un tipico impianto FPV con componenti fondamentali

- Sistema di ancore
- Inverter
- Cavi sottomarini
- Trasformatori

- I pannelli fotovoltaici
- Galleggianti o pontoni
- Sistema di ormeggi

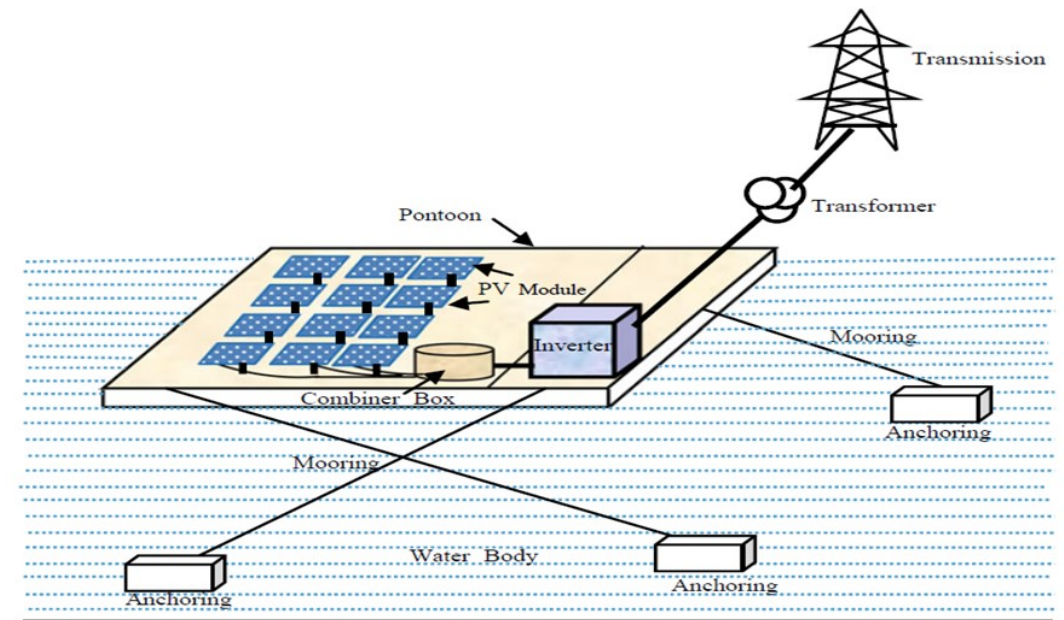


Diagramma semplificato di un sistema FPV

01

NON OCCUPANO TERRENI

02

**EVITANO L'EVAPORAZIONE
DELL'ACQUA**

03

**POSSIBILITA' DI REALIZZARE
IMPIANTI IBRIDI**

04

**MIGLIORAMENTO DELLA
QUALITA' DELL'ACQUA**

05

**AUMENTO DELL'EFFICIENZA
PER L'EFFETTO DI
RAFFREDDAMENTO
DELL'ACQUA**

06

**POSSIBILITA' DI APPLICARE UN
SISTEMA DI RINTRACCIAMENTO**

07

BILANCIO RADIOATTIVO

08

**INSTALLAZIONE E
SMANTELLAMENTO**

Breve storia degli impianti FPV

- **2007: Primo impianto pilota solare galleggiante viene costruito ad Aichi, in Giappone**
- **2008: Primo impianto funzionante solare galleggiante viene installato nella riserva di Far Niente Winery, California**
- **Dal 2008 in poi sono stati rilasciati numerosi brevetti per la realizzazione di FPV nel mondo**
- **Ad oggi sono presenti in 60 paesi**
- **I paesi del Sud-Est asiatico sono i paesi in cui l'FPV è più sviluppato**



Dezhou Dingzhuang

320MW

Cina

Three Gorges

150MW

Cina



Xinji Huainan

102 MW

Cina

CAPEX

Il CAPEX di un impianto FPV è maggiore di quello di un impianto PV del 25% a causa del costo di ormeggi, galleggianti e ancore

OPEX

L'OPEX degli impianti FPV può variare molto in base alla località di installazione, la maggior parte della manutenzione viene fatta sugli inverter

LCOE

In generale l'LCOE di un sistema FPV è più alto di un sistema PV. Il costo può variare molto in base alla zona geografica e alla capacità installata. Ci si aspetta un'ottimizzazione del

32%

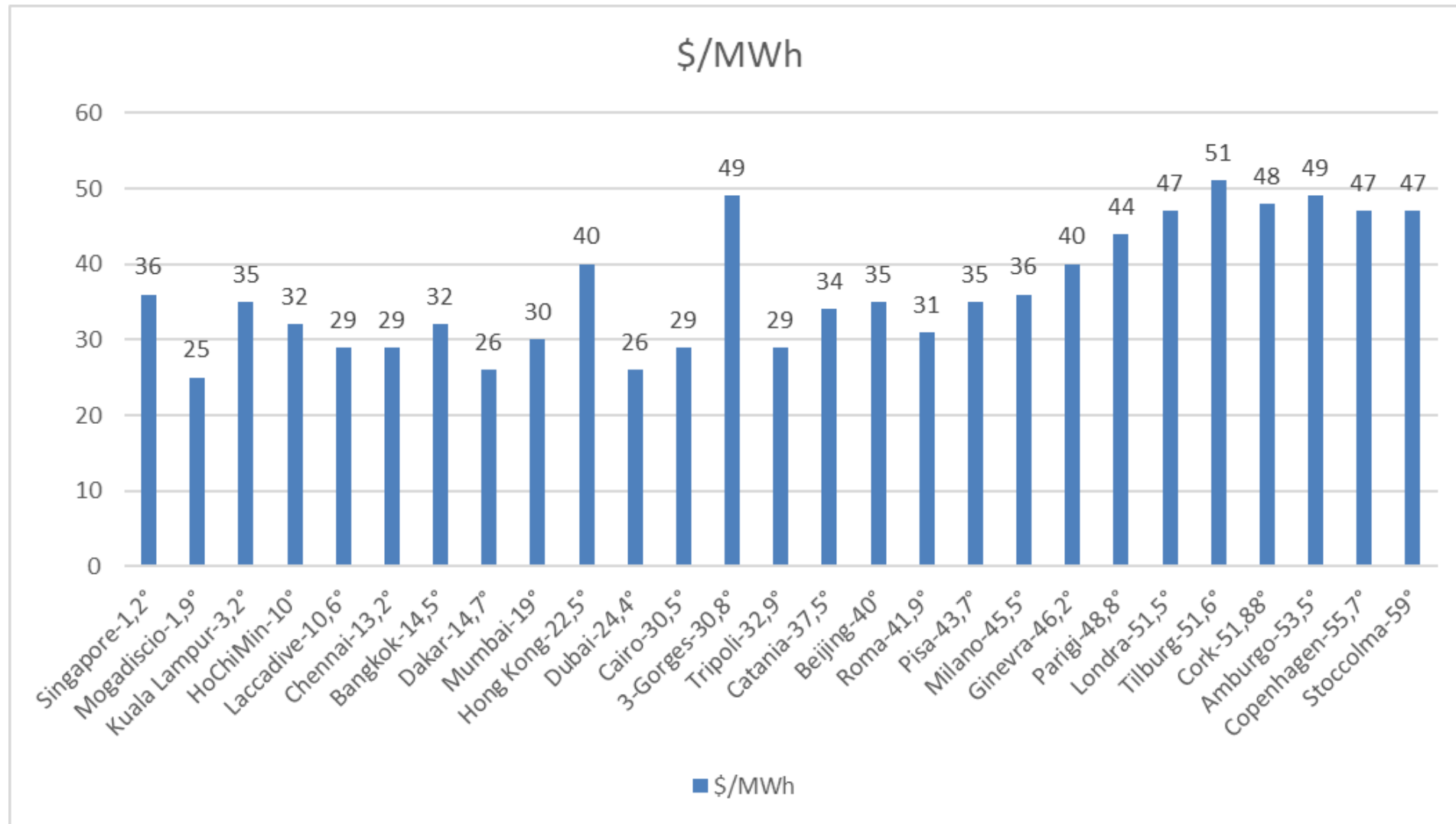


FIG.12: Grafico che rappresenta i valori di LCOE per diversi paesi nell'emisfero boreale

- In tutto il mondo si stanno iniziando a valutare le installazioni marine, in quanto se si potesse sfruttare anche la superficie del mare si potrebbero installare molti più MW di capacità.
- È stato fatto un impianto pilota in Olanda, Zon-op-zee, per testare le sue capacità in ambiente marino. L'impianto è stato un successo.
- Questo primo impianto di prova ha spinto altre aziende a sviluppare tecnologie resistenti in ambiente marino



Impianto FPV off-shore

**Installazione di impianti
FPV per sfruttare
maggiormente l'energia
solare e non occupare
terreni**

**Gli impianti FPV hanno
molti vantaggi: Maggiore
efficienza per effetto di
raffreddamento, possibilità
di essere accoppiati e dotati
di tecnologie che aumentano
l'efficienza**

**Gli impianti FPV sono già
presenti in 60 paesi.
La Cina è il paese con la
maggior capacità di FPV
installata**

**L'LCOE degli impianti FPV
è ancora alto rispetto ad
altre tecnologie ma ci si
aspetta che cali con
l'aumentare della capacità
installata**

**Molti paesi stanno
finanziando la realizzazione
di nuovi impianti FPV**

**Anche le applicazioni
marine vengono prese in
considerazione per
aumentare la produzione di
elettricità**