



Progetto Intro Data Science FABIO MENCIO

Energia *per chi* non ce l'ha.

Elettrificazione off-grid + sicurezza alimentare nell'Africa Sub-Sahariana.

Dott.Ing. Fabio Mencio

Foligno

Senza energia, niente cibo

1,4 mld

LE PERSONE SENZA ELETTRICITÀ NEL
MONDO



585 mln

PERSONE SENZA ELETTRICITÀ
NELL' AFRICA SUB-SAHARIANA



31%

TASSO DI ELETTRIFICAZIONE AFRICA
SUB-SAHARIANA



653 mln

PERSONE DIPENDENTI DA BIOMASSE
TRADIZIONALI IN AFRICA
SUB-SAHARIANA



fonti: IEA Energy Access Outlook - UNDP



L'energia è il pilastro mancante della sicurezza alimentare.

Micro-hub off-grid *intelligenti.*

Fotovoltaico + minieolico + batterie second-life, gestiti da AI.



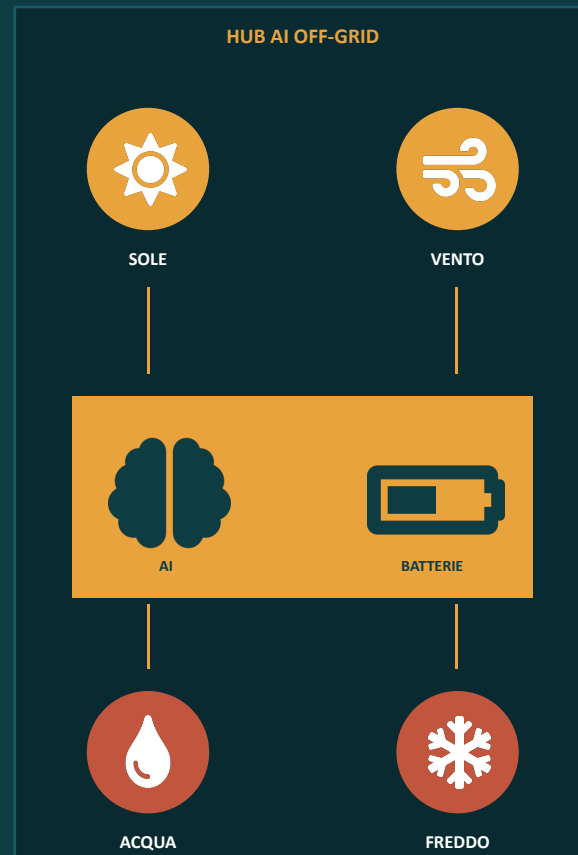
Irrigazione di precisione



Catena del freddo post-raccolto



Etiopia: un solo pannello 400 Wp = 740–780 kWh/anno.



Tre passi, un'unica intelligenza

01



PRODUZIONE

Solare + eolico per la produzione di energia elettrica giorno e notte.

02



OTTIMIZZAZIONE ML

Blocca l'irrigazione se piove. Priorità conservazione del cibo, se le batterie sono scariche.

03



CIRCOLARITÀ

Batterie second-life dall'automotive, abbattano costi e impatto.

Tre flussi, una decisione



AMBIENTALI

- Radiazione solare
- Vento
- Precipitazioni (CHIRPS)



AGRONOMICI

- NDVI da Sentinel-2
- Fabbisogno idrico delle colture



DI SISTEMA

- Stato batterie e sistemi di produzione
- Manutenzione predittiva

Valutare l'AI, *prima del campo.*



PREDICTIVE IRRIGATION

- **Regressione:** MAE / RMSE evapotraspirazione
- **Classificazione:** Precision / Recall decisione binaria
- **Impatto operativo:** Litri risparmiati vs. baseline

Baseline: irrigazione a calendario fisso (manuale ufficiale FAO sul calcolo dell'evapotraspirazione di riferimento).



LOAD BALANCING

- % uptime catena del freddo
- kWh tagliati a carichi non prioritari
- Downtime su carichi critici

Baseline: priorità FIFO senza forecasting, finestra mobile 7 giorni.

Come misuriamo il successo

KPI 01



+30%

RESA AGRICOLA

raccolto per ettaro

KPI 02



AUTONOMIA CONSERVAZIONE CIBO

*ore garantite con scarso irraggiamento o assenza
eolico*

KPI 03



CIBO SALVATO

% deperimento evitato

Energia, ma non solo.



SOCIALE

*Ore sottratte al lavoro manuale,
restituite all'istruzione.*



ECONOMICO

*Vendita di prodotti freschi al miglior
prezzo di mercato.*



AMBIENTALE

*CO₂ evitata sostituendo i generatori
diesel.*

Stakeholder economici, *modelli di sostenibilità*.



COOPERATIVE AGRICOLE

Modello pay-as-you-go:
micro-pagamenti per kWh erogato e
per servizio idrico-freddo.



ONG & COOPERAZIONE

CAPEX coperto da donori
internazionali, OPEX e
manutenzione locale



GOVERNI LOCALI

Programmi nazionali di
elettrificazione rurale e sicurezza
alimentare, con finanziamenti IFAD.



ENERGY-AS- A-SERVICE

PPA pluriennale: l'operatore
possiede l'hub e vende il servizio
energetico alla comunità.

Le competenze necessarie



INGEGNERE

Progettazione sistemi elettrici ed idraulici.



DATA ANALYST DATA SCIENTIST

Raccolta, elaborazione e algoritmi di miglioramento dai dati



AGRONOMO

Modelli di fabbisogno idrico per tipologia di coltura



TECNICO LOCALE

Installazione e manutenzione.

Dati pubblici e verificabili

01

Global Solar Atlas

World Bank Group



Resa specifica fotovoltaica.

<https://globalsolaratlas.info/>

02

FAO WaPOR

Food and Agriculture Organization



Evapotraspirazione e produttività idrica.

<https://wapor.apps.fao.org/>

03

Energy Access Outlook

International Energy Agency



Gap di elettrificazione in Africa SSA.

<https://www.iea.org/reports/energy-access-outlook-2017>

04

Copernicus Sentinel-2

European Space Agency



Immagini satellitari e indice NDVI.

<https://scihub.copernicus.eu/>

PER CONCLUDERE



*Dove arriva
l'energia,*
arriva il futuro.

Semplice, replicabile, guidata dai dati.