

PUMEX

EOLIA – EOLian engineering of Lipari's Intermodal Accessibility

“Connessioni d'Autore: la Pumex tra strade, onde e cieli”

Dalla rigenerazione dell'ex cava di pomice nasce una nuova visione di accessibilità per Lipari: un sistema intermodale che unisce strade, mare e cielo in un'unica rete sostenibile

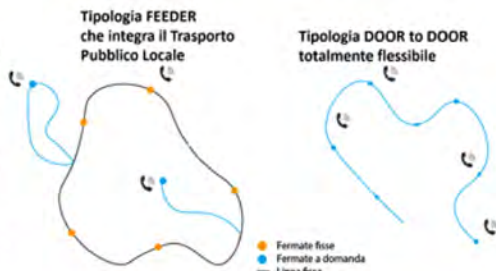
INTERMODALITA' - ACCESSIBILITA' VULNERABILITA'

Flex Lines – Linee TPL e Trasporto a Domanda



Demand Responsive Transport (DRT)
Servizio di trasporto collettivo flessibile, con mezzi di capacità ridotta, che adattano dinamicamente il tracciato di base e le frequenze di passaggio in base alle richieste inserite dagli utenti attraverso una piattaforma digitale.

Riferimenti: CT-Mover (Catania), Pulmi (Ragusa).



Analisi della domanda di trasporto - turisti e residenti
1. Arrivi e presenze per Comune (Lipari) (2024)
2. Distribuzione mensile dei flussi a livello provinciale
3. Popolazione residente - (2025)
4. Ricostruzione matrice OD spostamenti sistematici

Linea fissa per ore di punta stagione estiva

- **TPL fisso potenziato:** 2 linee già esistenti (Lipari-Pumex e Lipari-Quattropani) con 5 corse giornaliere nelle ore di punta;
- **Tre estensioni del percorso attivabili su richiesta,** servite da 5 minibus da 7 posti.
- **Prenotazione smart:** via app (anche telefono) con un pre-booking di 30 minuti

REGIONE SICILIANA
ASSESSORATO
TURISMO COMUNICAZIONI E TRASPORTI
DIPARTIMENTO TRASPORTI E COMUNICAZIONI
Linea a domanda nelle ore di morbida e stagione invernale



- **Copertura estesa:** servizio a domanda attivabile su tutta la sottorete;
- **Holding area:** aree di sosta operative dei mezzi in punti strategici;
- **Simulazione del servizio DRT** con 5 minibus su scenari feriali/punta.

Move&Share – Servizi ibridi di Car e bike sharing

- Car sharing**
- Auto condivise a uso temporaneo
 - Free-floating in area centrale
 - Prenoti e sblocchi da app o web
 - Tariffa in base al tempo o ai km utilizzati
 - Area esterna: modalità "rental", il contatore continua fino al rientro e rilascio in area centrale

- Bike sharing**
- Servizio pubblico di biciclette condivise
 - Prelievo/riconsegna in punti dedicati
 - Sblocco da app
 - Ideale per spostamenti brevi e ultimo miglio

Riferimenti: Car Sharing e Bike Sharing in Sicilia -> AMIGO

- Area operativa Car/Bike Sharing
- Rental
- Hub intermodali
- Postazione di Bike Sharing
- Punto di ricarica

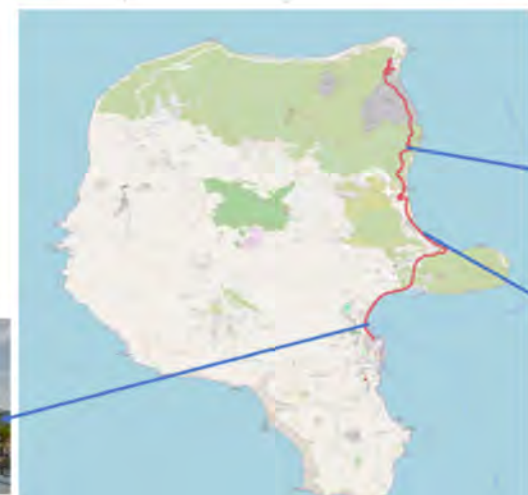
Dentro l'area centrale SHARING



Area esterna RENTAL



- Collegamento tra Lipari – Terminal (porti/TPL/DRT) e PUMEX, per una lunghezza di 7,8 km.
- Limite di velocità a 30 km/h e segnaletica dedicata
 - Analisi del dislivello dell'itinerario e uso di bicicletta a pedalata assistita
 - Illuminazione solare con riflettori dimmerabili
 - Riferimenti: Ciclovía Mantova – Sabbioneta; Ciclovía dei Parchi (Calabria).



Sea Bus – La nuova rete marina di Lipari

Servizio di trasporto via mare differenziato



P-12 shuttle
N. passeggeri: 30
Lunghezza: 12 m
Larghezza: 4,5 m
Pescaggio: 1-2,7 m
Velocità: 46 km/h



The Bubble
+5 passeggeri
+Velocità: 30km/h
+Fuel electric

Smart bubble
+5 passeggeri
+Velocità: 30km/h
+Fuel electric

P-12 shuttle
+30 passeggeri
+Velocità: 46km/h
+Fuel electric

STIMA DELLA FREQUENZA
Domanda target: 600 pax/giorno
(=20% dell'affluenza di agosto)
Orario servizio: 10 h/giorno
Imbarcazioni: 2 operative
Capacità offerta: 60 pax/h
Frequenza 30' (=30 pax per corsa)
Capacità giornaliera: 600 pax (10h x 60)

Sistema economicamente sostenibile
Veloce
Full-electric
Basso costo energetico
Silenzioso
A ridotto impatto ambientale



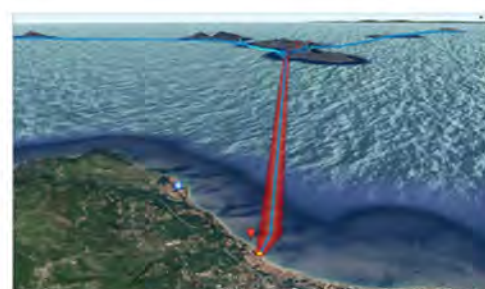
STIMA DEI COSTI (per un'ora di navigazione a 25 nodi con 30 pax):
Energia: 30-45 €
Personale: ~200 €
Altri costi variabili (manutenzione, assicurazione): ~50-100 €
Totale ~ 300-350 €/h di costi diretti
Con 30 passeggeri → 10-12 € a passeggero per ora di viaggio

Fast Mobility: Servizi aerei leggeri per l'isola

Airmobility - EVTOL (Taxi drone)

Aeromobili elettrici a decollo/atterraggio verticale (droni), pensati per mobilità aerea urbana.

Durata volo: ~5 min
Cancellazione: gratuita
Accessibilità per tutti (PRM)
Pacchetto hotel: corsa inclusa



Sicilia e Isole Eolie collegate da Droni per Trasporto Medico, arriva l'ok dell'ENAC per la rotta di 37km

Area operativa: 10x10 m (1 pax) 15x15 m (2 pax)



Più servizi

- Drone con capacità 1-2 posti
- Trasporto passeggeri
- Trasporto bagagli
- Servizio antincendio

Ipotesi economiche

- Drone 1 posto: €420,000
- Ammortamento 8 anni: €53.000/anno
- Ripartito sui soli mesi attivi: €53.000 ÷ 3 = ~€17.700/mese
- Costo per volo (solo ammortamento) €145-150 / volo

AETIAN ISLANDS SUMMER SCHOOL



Edizione 2025
L'ARCHEOLOGIA INDUSTRIALE NELL'EPOCA DELLA TRANSIZIONE
Il caso studio delle cave di pomice PUMEX di Lipari

GRUPPO Accessibilità
Catania Corinne
Galofaro Claudio
La Ferla Fabio
Purpora Alessandra
Russo Erika



INQUADRAMENTO TERRITORIALE

INQUADRAMENTO NORMATIVO

Il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) della Sicilia individua un'area rischio frana. Inoltre, tra due degli edifici abbandonati è presente un torrente, appartenente al Demanio pubblico come indicato nel catasto. In conformità all'Art. 96 del R.D. 523/1904, sono state definite le fasce di rispetto dell'alveo.



L'area di studio è localizzata sull'isola di Lipari, nelle Eolie, in corrispondenza del sito delle storiche cave di pomice PUMEX, testimonianza della vocazione estrattiva dell'isola.

Il contesto vulcanico rende l'area particolarmente sensibile al rischio idrogeologico per cui risulta necessario valutare lo stato del sistema di drenaggio superficiale esistente e l'instabilità dei versanti per poi proporre idonee opere di difesa idraulica e di stabilizzazione dei pendii.

Il caso studio delle cave di pomici PUMEX di Lipari: SICUREZZA IDROGEOLOGICA

CRITICITÀ DEL SITO



Trasporto solido e erosioni localizzate in corrispondenza delle opere di attraversamento



Opere di difesa idraulica in avanzato stato di degrado



Consistenti erosioni al piede e scalzamenti dei muri perimetrali degli edifici



Struttura di collegamento degli edifici alla foce obsoleta e danneggiata



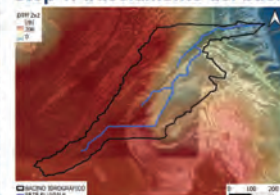
Rischio geomorfologico con formazioni vulcanoclastiche cementate e piroclastiche poco saldate



Strada P. 180 a rischio per possibile caduta di rocce frammentate e distacco di piccoli massi

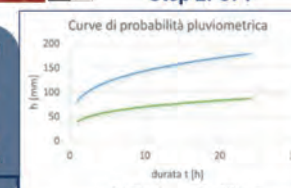
STUDIO IDROLOGICO

Step 1. tracciamento del bacino



Step 2. CPP

CPP per condizioni ordinarie e straordinarie sulla base dei dati pluviometrici della stazione di Milazzo (1959-2014)



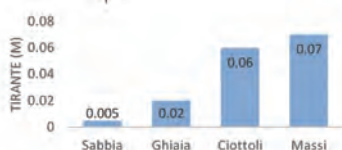
Step 3. portata di piena



Calcolo delle portate di piena per condizioni ordinarie e straordinarie con la formula di Turazza

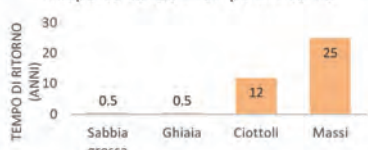
RISULTATI DELL'ANALISI DEL TRASPORTO SOLIDO

Trasporto solido - Tiranti



Per i materiali rilevati in sito (sabbia grossolana, ghiaia, ciottoli e massi) sono state determinate le condizioni critiche per l'innescio di processi erosivi.

Trasporto solido - Tempo di ritorno



I risultati indicano l'elevata probabilità di mobilitazione di sabbie grossolane e ghiaie anche in occasione di eventi di pioggia frequenti.

MISURE DI INTERVENTO



Riparazione dell'erosione localizzata sulla parete interna del ponte attraverso la tecnica cuci-scuci



Contenimento del trasporto solido a monte mediante briglia selettiva



Rallentamento della corrente e protezione edifici con morfologia a step-pool e palancole metalliche



Demolizione della struttura esistente, possibile passerella stagionale in legno e misure di flood proofing



Monitoraggio mediante camere termiche per la verifica delle infiltrazioni e della stabilità dei blocchi rocciosi



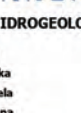
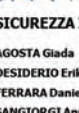
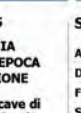
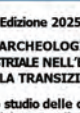
Eventuale realizzazione di sistemi di canalette lungo il versante



Rivestimenti flessibili in rete tipo TECCO G65/3 per il contenimento di materiale sciolto



Rivestimenti flessibili in rete tipo DELTAX G80/2 (Geobrugg)

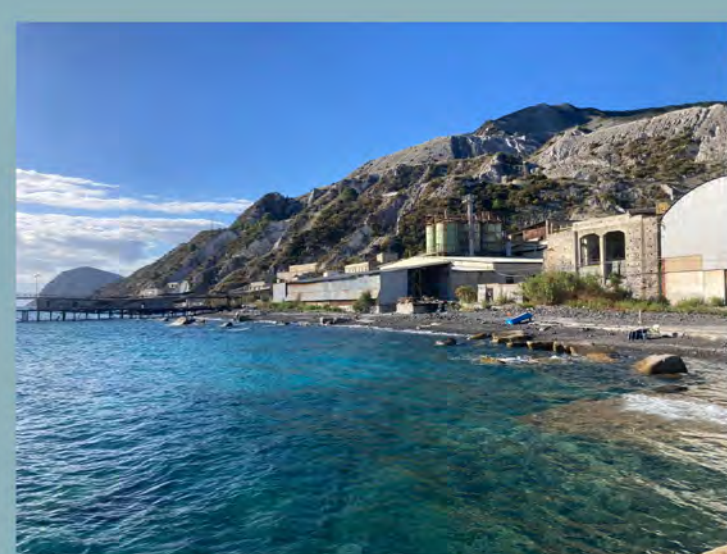


Edizione 2025
L'ARCHEOLOGIA INDUSTRIALE NELL'EPOCA DELLA TRANSIZIONE
Il caso studio delle cave di pomici PUMEX di Lipari

SICUREZZA IDROGEOLOGICA:

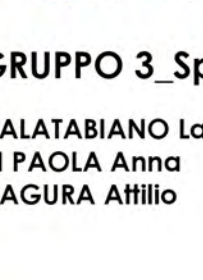
AGOSTA Giada
DESIDERIO Erika
FERRARA Daniela
SANGIORGI Anna





La Pumex S.p.A., fondata nel 1958, è stata per anni il fulcro dell'industria della pomice a Lipari, giocando un ruolo fondamentale nell'economia e nell'identità dell'isola. L'azienda gestiva le principali cave e gli impianti di lavorazione, specialmente nell'area di Porticello. Dopo un lungo periodo di prosperità, la fine delle concessioni minerarie e le nuove normative ambientali portarono nel 2007 alla chiusura definitiva delle attività estrattive e degli stabilimenti, che furono poi dichiarati fallimentari. Oggi, quegli edifici industriali abbandonati sono una preziosa testimonianza di archeologia industriale. Il progetto di riqualificazione della Pumex è nato con l'intento di ridare vita a questi spazi, trasformandoli in un parco multifunzionale, fruibile durante tutto l'anno e capace di accogliere un museo della pomice, uno spazio archeologico, una passeggiata panoramica, uno spazio per la meditazione, una libreria sociale, e spazi e servizi per la spiaggia.

PEMAAX - Parco Espositivo per la Meditazione, l'Arte e l'Archeologia

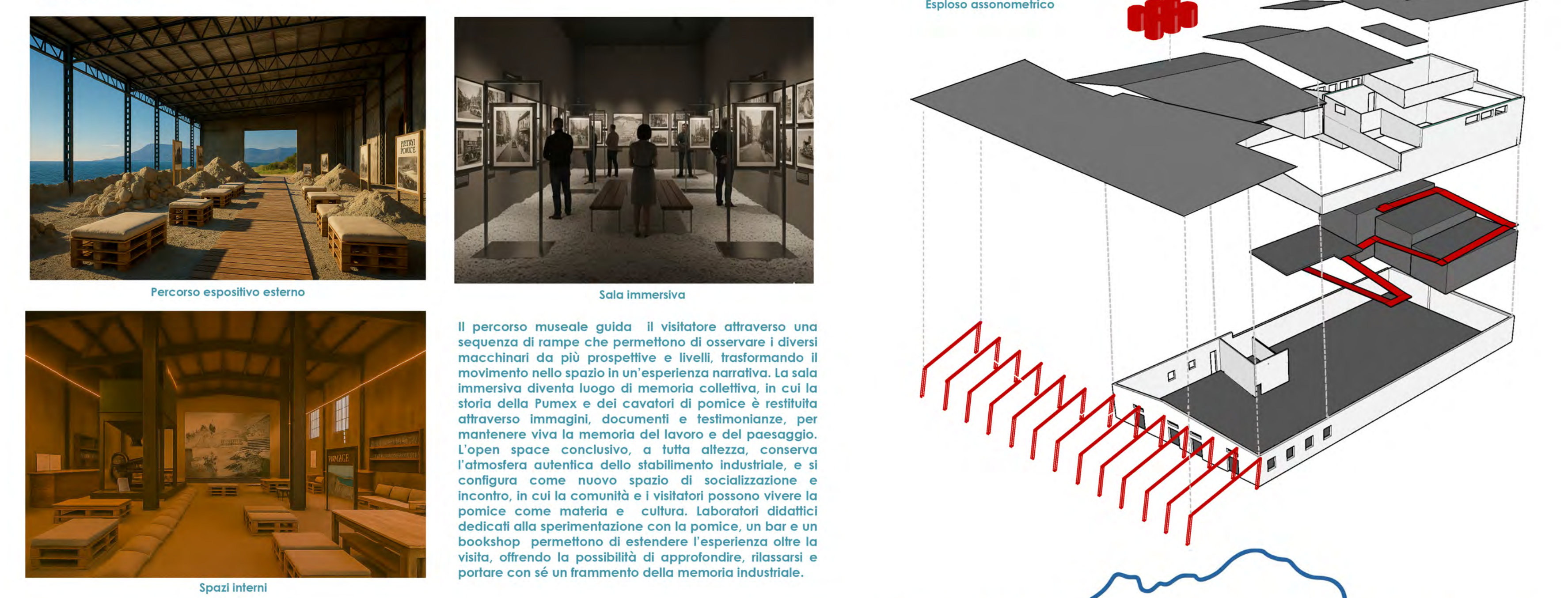
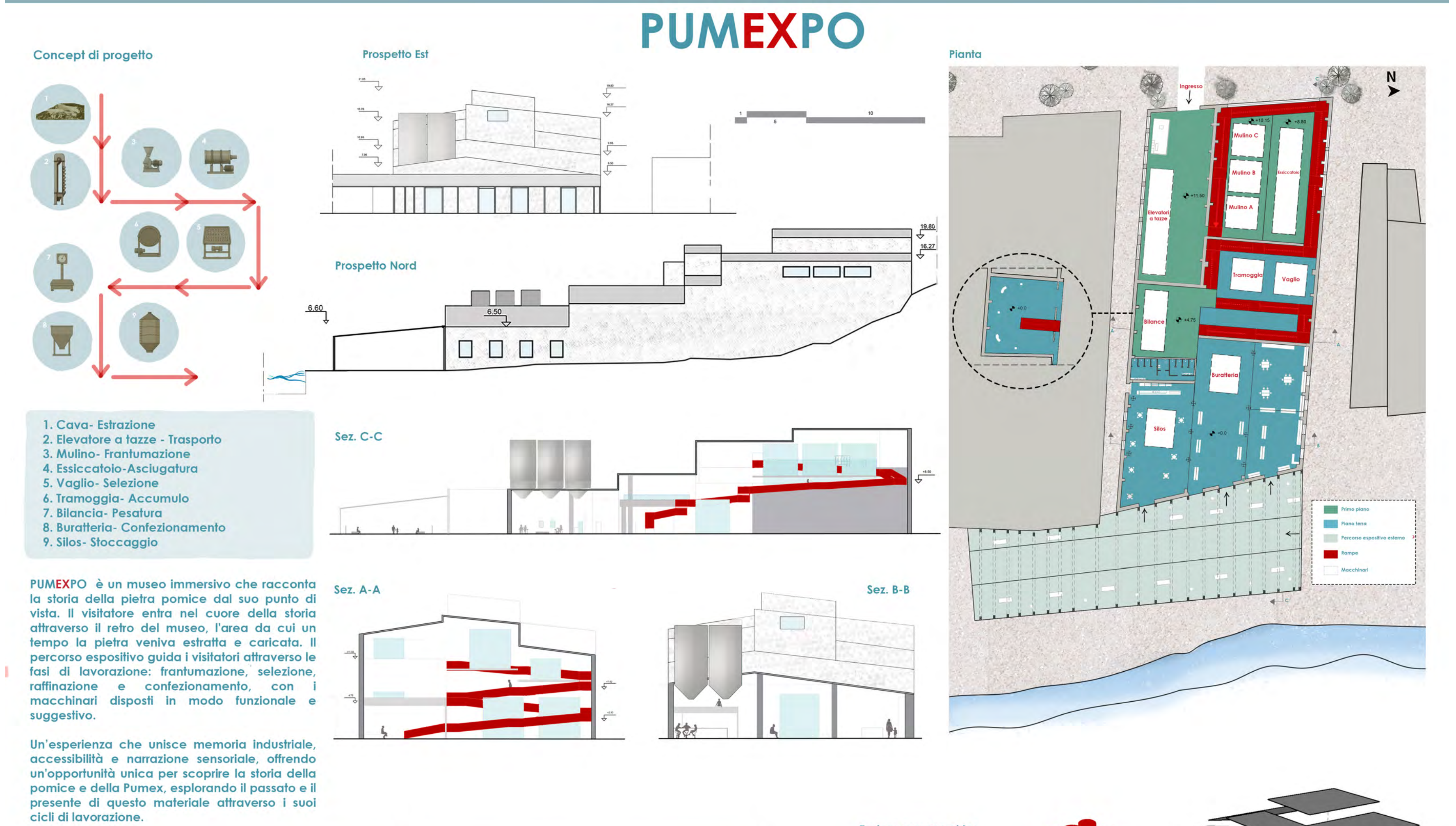
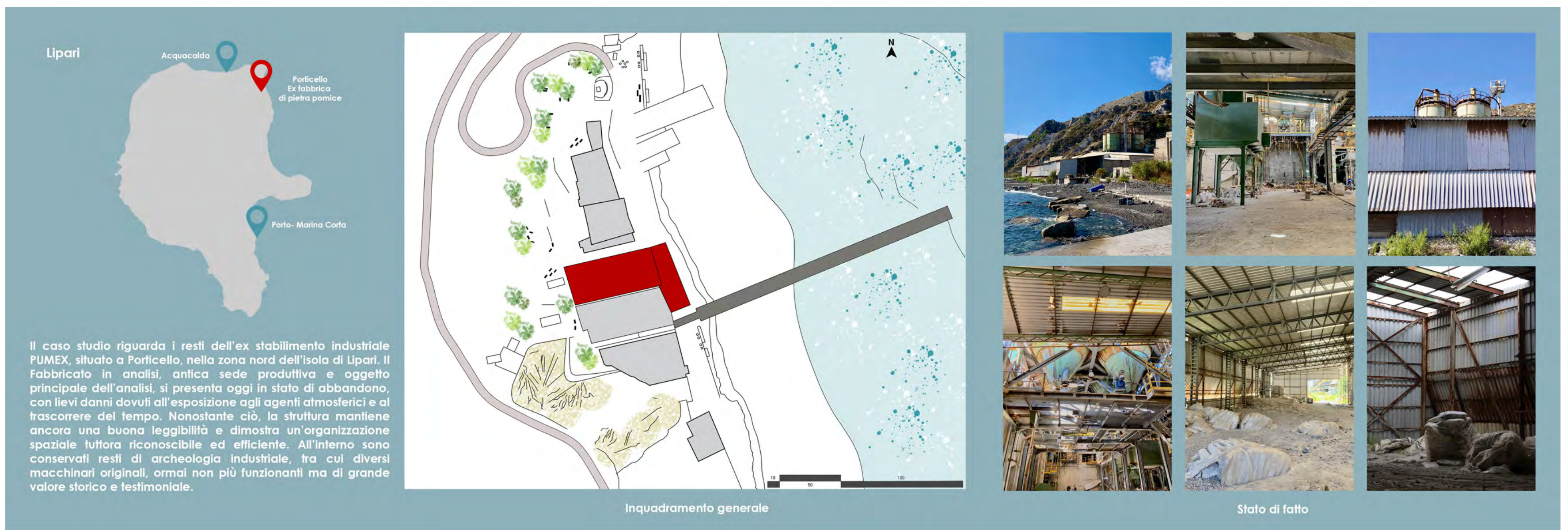


Edizione 2025
L'ARCHEOLOGIA
INDUSTRIALE NELL'EPOCA
DELLA TRANSIZIONE
Il caso studio delle cave di
pomice PUMEX di Lipari

GRUPPO 3_Spazio Pubblico

CALATABIANO Laura
DI PAOLA Anna
SIAGURA Attilio







Per lungo tempo la storia economica di Lipari è stata saldamente collegata all'estrazione della pomice, la quale nell'isola si trova con una percentuale di purezza elevata e per questo molto richiesta sul mercato. L'estrazione continua fino agli anni 2000 quando l'ingresso dell'arcipelago eoliano nella lista Unesco pone fine all'estrazione. Oggi il grande stabilimento estrattivo, sito nella zona nord orientale dell'isola, risulta in uno stato di decadimento e abbandono. Gli interventi oggetto di studio previsti sono stati concepiti nel rispetto delle caratteristiche del sito, al fine di preservarne la memoria e garantire la più veritiera fruizione ai visitatori. Il titolo dell'intervento "Light transition" ha un duplice significato di transizione "leggera", cioè concepita nel rispetto del sito e dei luoghi oltre che "luminosa" relativa alla luce come mezzo di esaltazione degli elementi che fanno parte del sito stesso. La compatibilità del progetto illuminotecnico da un punto di vista elettro-energetico è realizzata per mezzo di un impianto fotovoltaico a supporto dell'intera area che sarà adibita a spazio museale di circa 2000 mq e che permetterà di ricoprire buona parte del fabbisogno energetico del sito.

LIGHT TRANSITION OF PUMEX HERITAGE

DIMENSIONAMENTO IMPIANTO FOTOVOLTAICO

STIMA FABBISOGNO ENERGETICO ANNUO		
Fabbisogno energetico annuo stimato	50	[kWh/m²]
Superficie	2330,17	[m²]
Fabbisogno di energia	116508,5	[kWh]
Energia prodotta al kWp (@INC10° - AZ 68° - PLOSS 10%)	1394,59	[kWh/kWp]

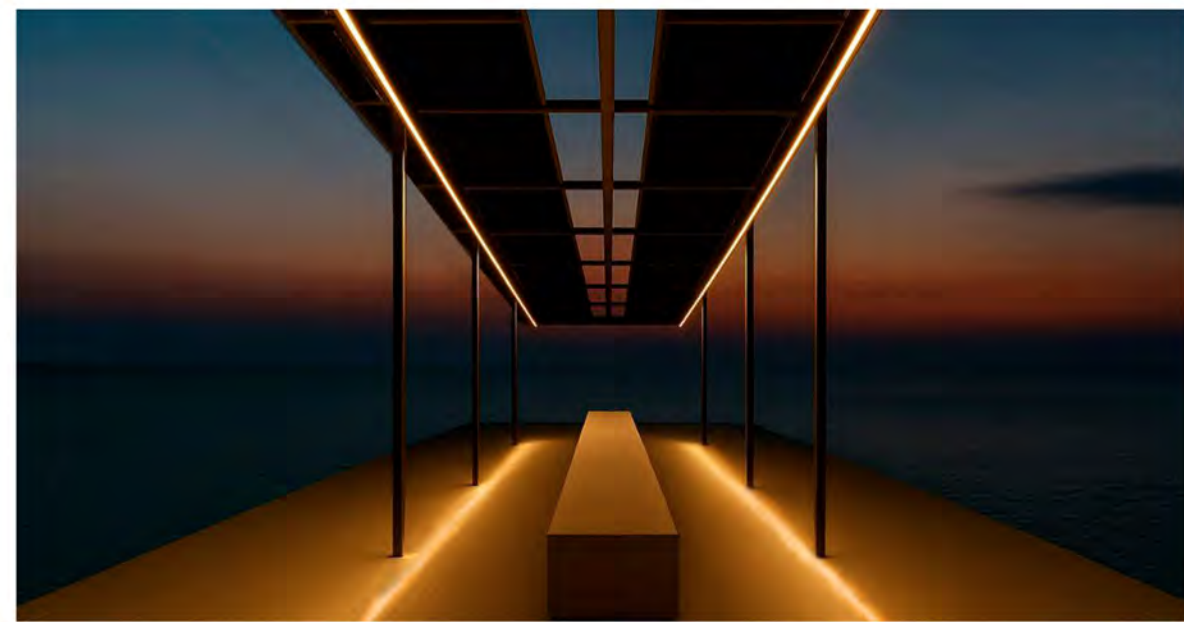
$$P_{gen_FTV} = \frac{116508,5}{1394,59} kW_p = 83,54 kW_p$$

PANNELLI SKYLIGHT REV GL1 ONYX	POSIZIONAMENTO PONTILE
Potenza FTV	482 Wp
Dimensioni pannello (l x h)	2,72 x 1,35 m²
Materiale moduli - grado di protezione	Si Mono - IP 65
Installazione	Struttura in acciaio INOX
	Lunghezza pontile 210 m
	Numero pannelli 142
	Potenza installata 68,44 kWp
	Copertura fabbisogno 82 %



Vista aerea pontile

La porzione del sito identificata per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico è stata quella del pontile (della lunghezza di circa 210 m), riqualificata come nel render mostrato per la fruizione sia diurna che notturna. I pannelli fotovoltaici scelti del fornitore Onyx sono dei pannelli integrati in lastre di vetro che permettono di far passare la luce e si integrano perfettamente con l'ambiente marino. La modalità di posa di due pannelli in verticale adiacenti tra loro ricorda il nastro trasportatore che trasportava la pietra pomice dalla fabbrica alle navi per il carico della merce. La potenza totale installabile nella sola porzione indicata è di circa 70 kWp che permette di coprire circa l'80% del fabbisogno energetico del sito, in termini assoluti.



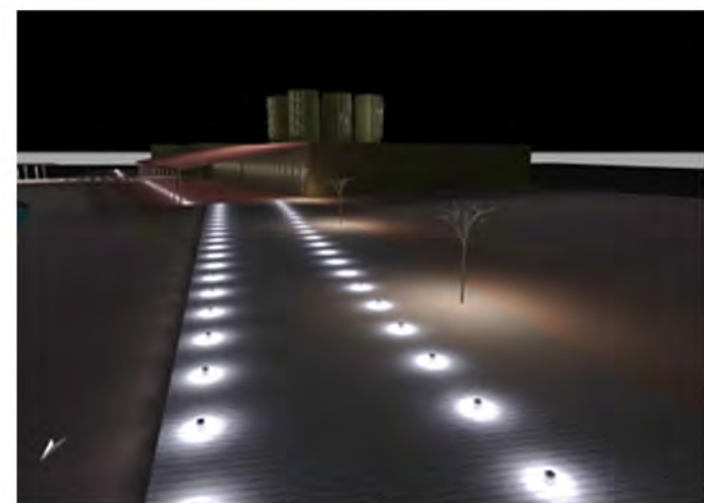
Render Pontile con impianto fotovoltaico e illuminazione



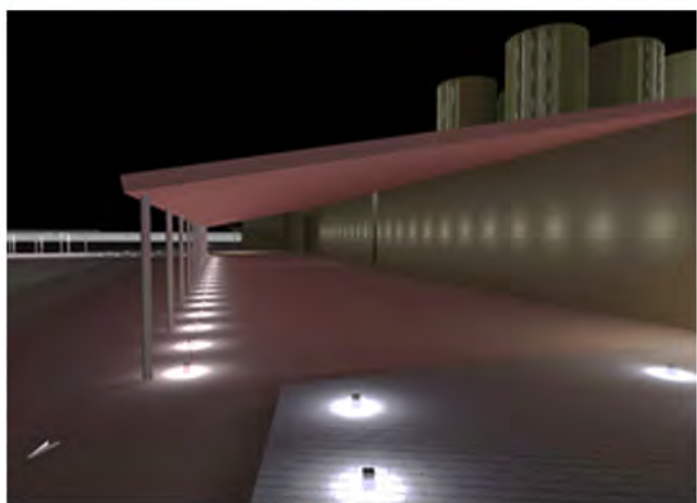
Pannelli fotovoltaici Onyx

PROGETTO ILLUMINOTECNICO ZONA ESTERNA

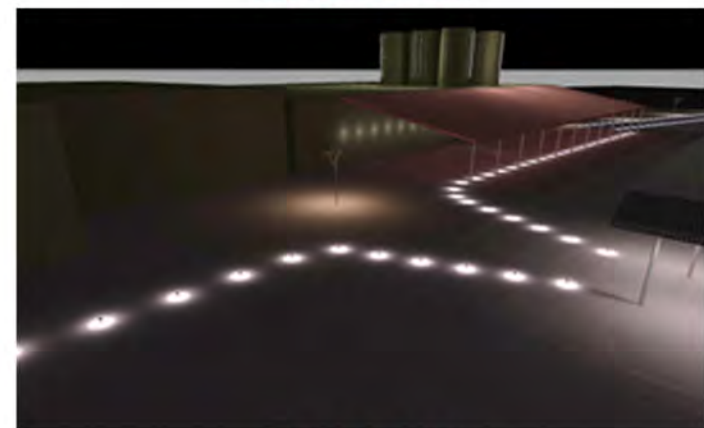
Per la progettazione illuminotecnica si è rispettato quanto previsto dalla norma UNI 11248:2016 e dalla UNI 12464. Per la riqualificazione dell'area esterna si è usato la luce per mettere in risalto gli elementi più rappresentativi: il pontile ed i silos. L'area del pontile è stata concepita in termini funzionali (approdo, passeggiata ed installazione fotovoltaica), mentre i silos acquisiscono significato sia di rottura (i tagli di luce richiamano al taglio infero dall'uomo alla montagna per l'estrazione della pietra pomice) che di continuità (fungono da faro - landmark del sito) con il paesaggio circostante. Per queste aree l'illuminazione scelta è di tipo diffuso con strisce LED di colore neutro di 4000 K e un grado di protezione IP66.



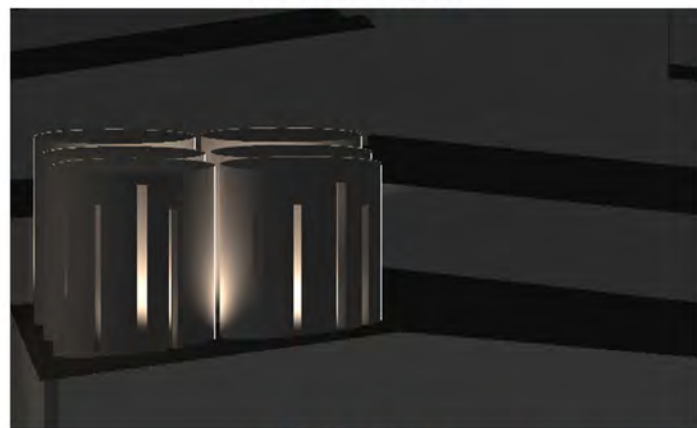
Modello Dialux



Modello Dialux



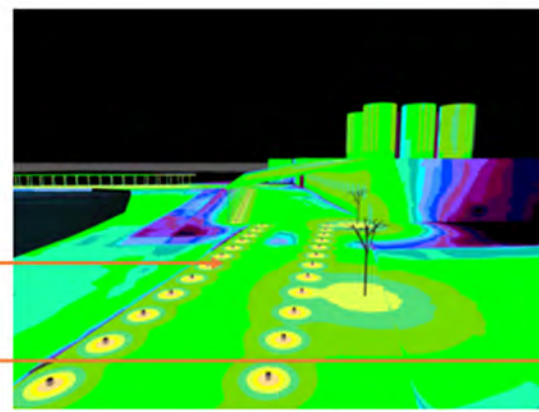
Modello Dialux



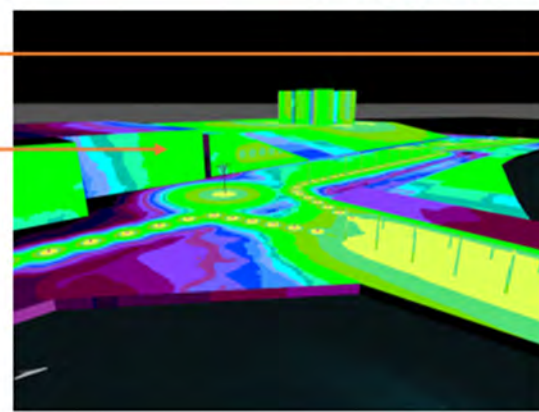
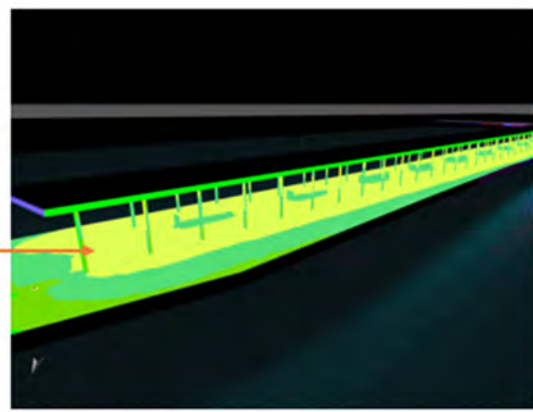
Render Silos

Area	Categoria	UNI 11248	illuminamento [lux]
Ingresso	P1		30
Facciata	EV3		7
Pontile	P1		43
Sponde pontile	EV1		44

Calcolo illuminotecnico zone esterne



Aree ad illuminamento elevato- P1



Aree ad illuminamento ridotto - P2/P3

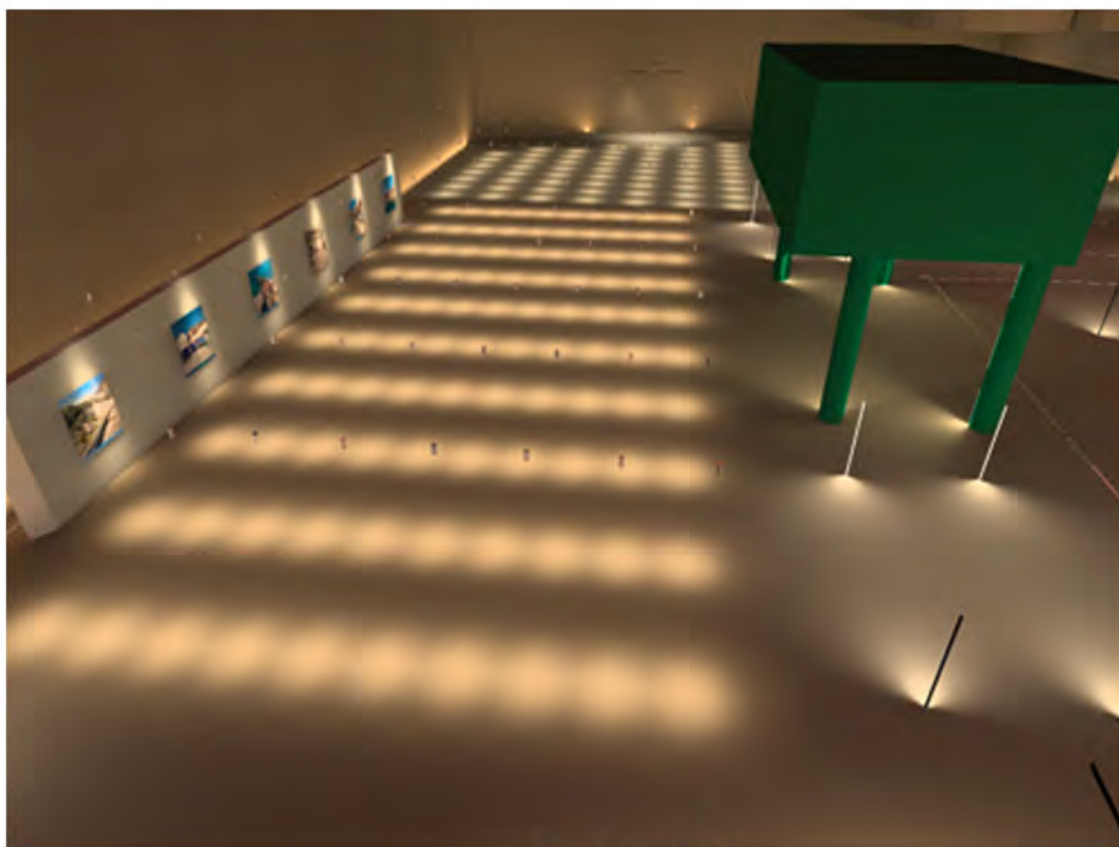
Nelle aree d'ingresso all'area museale e sul pontile si è deciso di assegnare una fascia di illuminamento P1. Le altre aree, di stazionamento sotto la pensilina all'ingresso del museo e di raccordo tra l'area museale ed il pontile hanno categoria inferiore (P2-P3). Invece, per la facciata e le sponde del pontile è stata assegnata categoria di illuminamento verticale EV1 per ragioni di sicurezza (identificazione dei limiti del pontile).

PROGETTO ILLUMINOTECNICO ZONA INTERNA

Per l'illuminazione degli spazi interni si è cercato di rispettare le forme nonché le strutture già presenti nel sito. L'illuminazione è concepita nell'ottica di accompagnare il visitatore durante il percorso espositivo e volto alla valorizzazione della memoria storica del sito (le travi di supporto delle strutture sopralcate in ferro divengono alloggio di strisce LED per l'illuminazione). L'illuminazione è prevalentemente calda, con tonalità attorno ai 3000 K. Si è optato anche per un'illuminazione a binario LED, la quale garantisce una buona omogeneità di illuminazione e una notevole flessibilità nell'ottica di riconfigurazione di mostre o eventi.



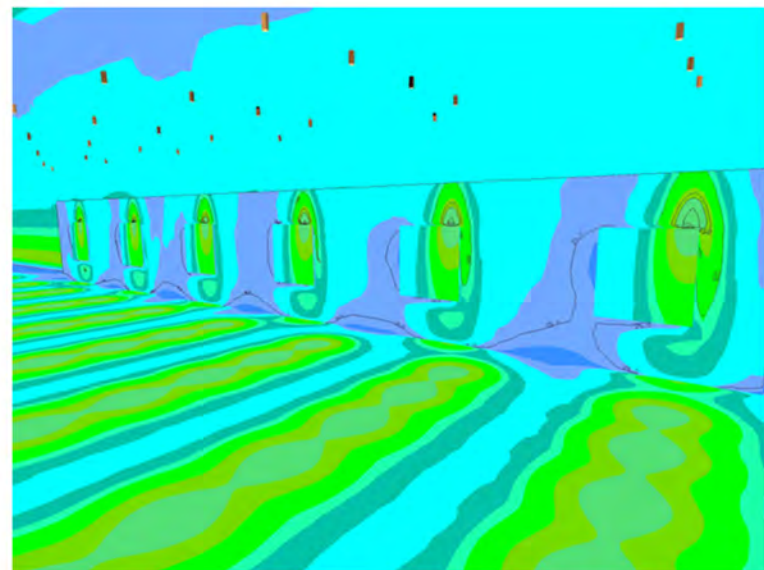
Stato di fatto



Modello Dialux

Area	Categoria	UNI 11248	illuminamento [lux]
Ingresso	P1		30
Facciata	EV3		7
Pontile	P1		43
Sponde pontile	EV1		44

Calcolo illuminotecnico parete espositiva



Risultati fotometrici Dialux



Modello Dialux

A EOLIAN ISLANDS SUMMER SCHOOL



Edizione 2025
L'ARCHEOLOGIA INDUSTRIALE NELL'EPOCA DELLA TRANSIZIONE
Il caso studio delle cave di pomice PUMEX di Lipari

GRUPPO ILLUMINOTECNICA
D'Agata Fabrizio
Di Franca Marco Salvatore
Miano Salvatore
Tramontana Chiara





L'area oggetto di studio è un settore dell'ex cava di pomice, dismessa ormai da diversi anni. L'analisi si concentra sul molo e sul pontile presenti lungo la linea di costa, residui delle infrastrutture portuali un tempo utilizzate per l'imbarco del materiale estratto e adesso in stato di degrado.

Immagini del sopralluogo del 25/09/2025



Entrambe le opere di interesse sono in un avanzato stato di degradazione. Il pontile è realizzato con profilati in acciaio e presenta un nastro trasportatore inizialmente impiegato per il trasporto della pomice tra il pontile e gli immobili della ex cava.

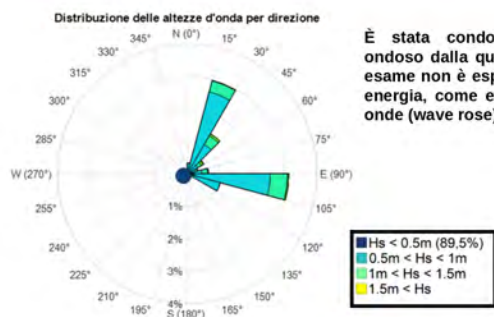
Obiettivo:

Ripristinare il vecchio pontile e ampliare il molo, così da rendere più agevole e sicuro l'accesso al sito, restituendo al tempo stesso un nuovo spazio di socialità e passeggio piacevole per residenti e visitatori.

NUOVI APPRODI: tra storia e innovazione



Gli approdi di fronte all'ex cava diventano una porta d'ingresso fisica e simbolica al racconto della pomice



È stata condotta un'analisi del clima ondoso dalla quale si evince che il sito in esame non è esposto ad onde con elevata energia, come evidenziato dalla rosa delle onde (wave rose) riportata in figura.

Al fine di portare alla memoria la forma che la costa presentava durante il periodo di attività di estrazione della pomice e aumentare il numero di posti barca, si è pensato di utilizzare dei pontili galleggianti, di modulo di 2,7x6,3 m, realizzando dei bracci paralleli al pontile esistente. Il galleggiamento è assicurato da elementi flottanti in resina poliolefina. La struttura portante è costituita da travi correnti in profilato IPE 180.



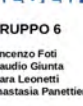
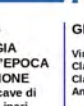
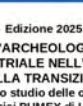
Nella proposta di progetto il molo è ampliato di un quadrato 25x25 m. Ciò al fine di ospitare imbarcazioni più grandi, garantire una maggiore sicurezza e poter favorire l'eventuale evacuazione dell'isola nel caso in cui le vie lato terra siano bloccate. Inoltre questa espansione consente di dedicare una zona di 12x12 m da destinarsi al taxi drone, come spostamento turistico e, in caso di esigenza, da destinarsi ai soccorsi.



Nella proposta di progetto si è deciso di mantenere il pontile, puntando a preservare il significato che esso rappresenta per l'isola e per i suoi abitanti.

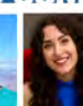


Per preservare la doppia altezza, al tempo utilizzata per il nastro trasportatore, si è deciso di realizzare un secondo piano che garantisca una passeggiata panoramica con vista sul mare.



Edizione 2025
L'ARCHEOLOGIA
INDUSTRIALE NELL'EPOCA
DELLA TRANSIZIONE
Il caso studio delle cave di
pomice PUMEX di Lipari

GRUPPO 6
Vincenzo Foti
Claudio Giurta
Clara Leonetti
Anastasia Panettieri



AQUARIAN ISLANDS SUMMER SCHOOL



Sito industriale Pumex dismesso in stato di abbandono dal 2007.
Caso studio: Capannone utilizzato in passato come deposito.

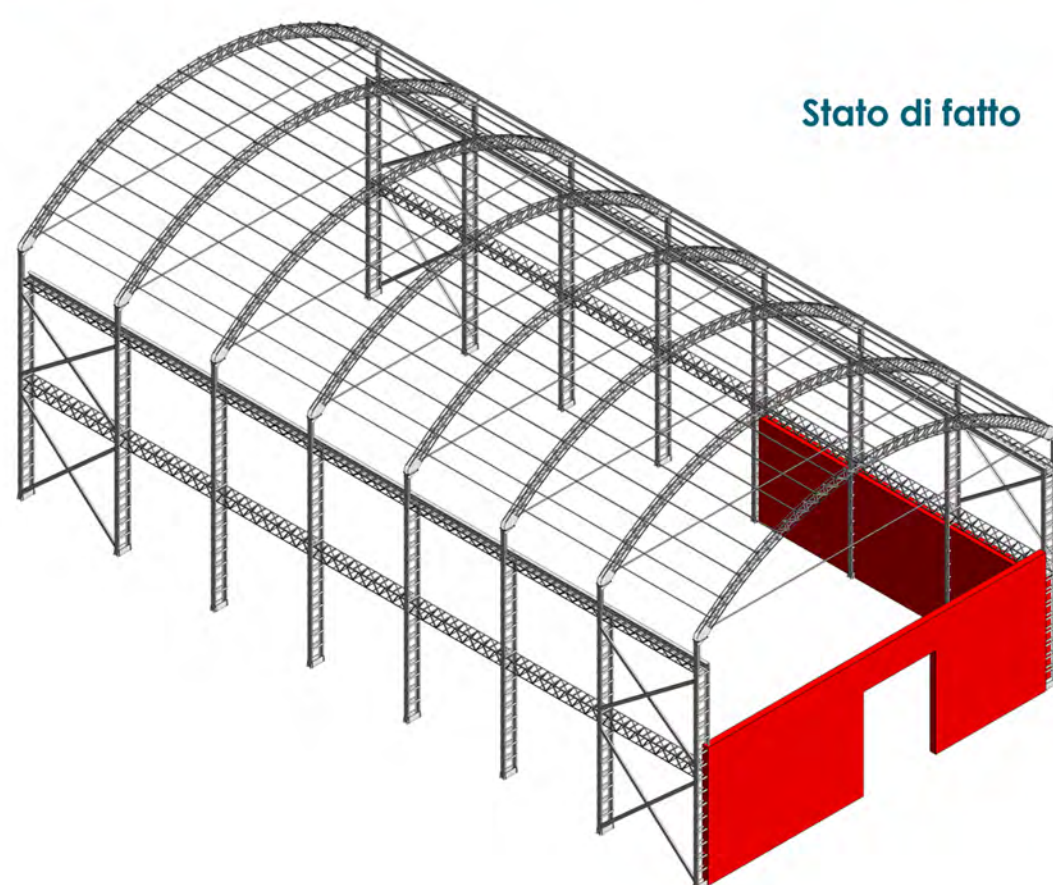


STRUCTURAL REBIRTH OF PUMEX

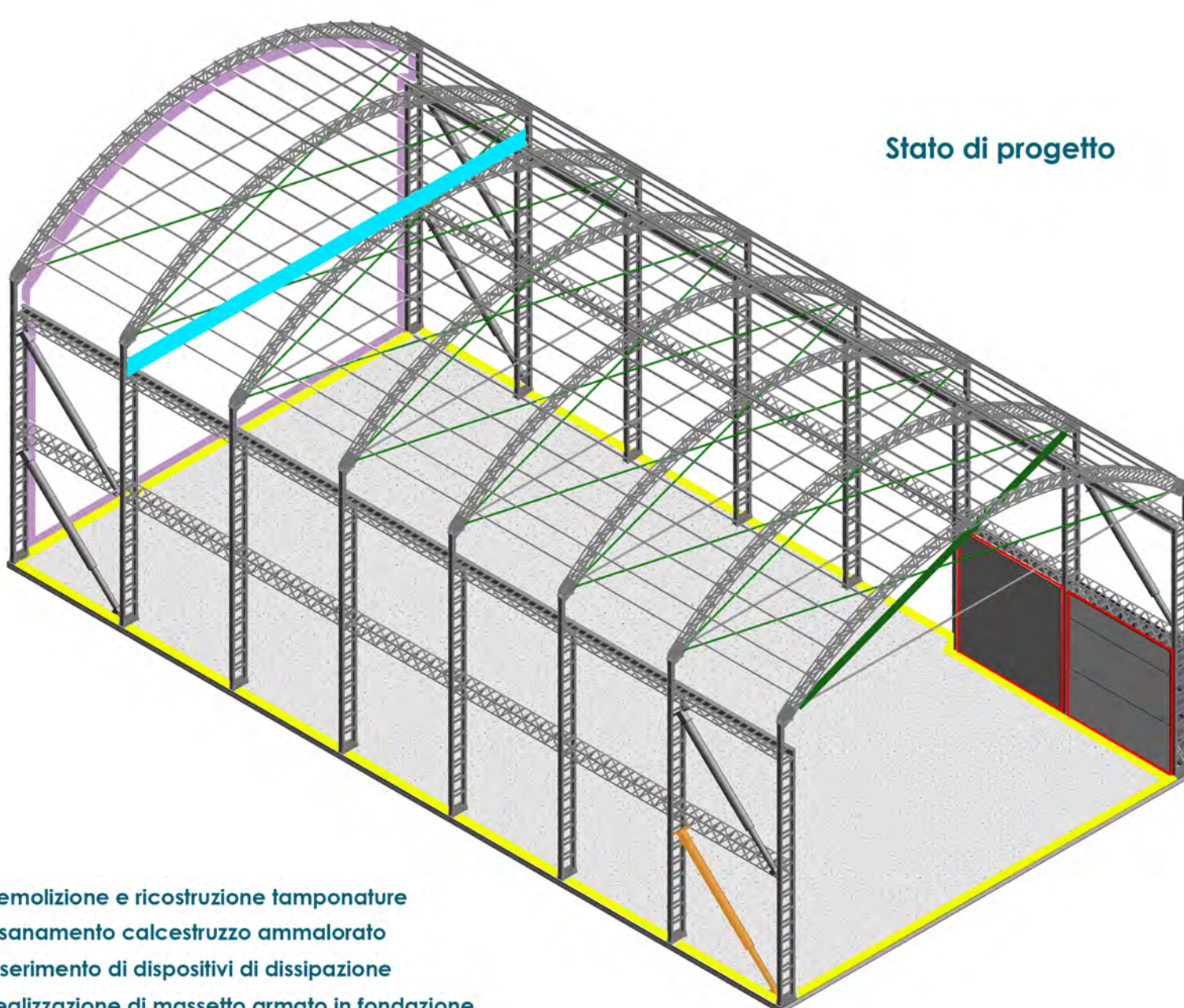
Il capannone presenta una struttura in carpenteria metallica di lati 19 m x 36 m composta da 8 telai, con tamponature in parte in muratura ed in parte con lamiera e copertura curva in lamiera. Pilastri calastrellati e travi reticolari intermedie e di copertura dotate di catene metalliche. Controventi ad «X» sulle campate di estremità.

Criticità riscontrate:

- Corrosione in alcune porzioni di elementi metallici;
- Catene metalliche non in tensione;
- Calcestruzzo ammalorato e barre di armatura corrose della parete controterra;
- Tamponature sul lato corto dell'edificio non collegate alla struttura in acciaio;
- Tamponature disposte in modo irregolare che inglobano la struttura portante;



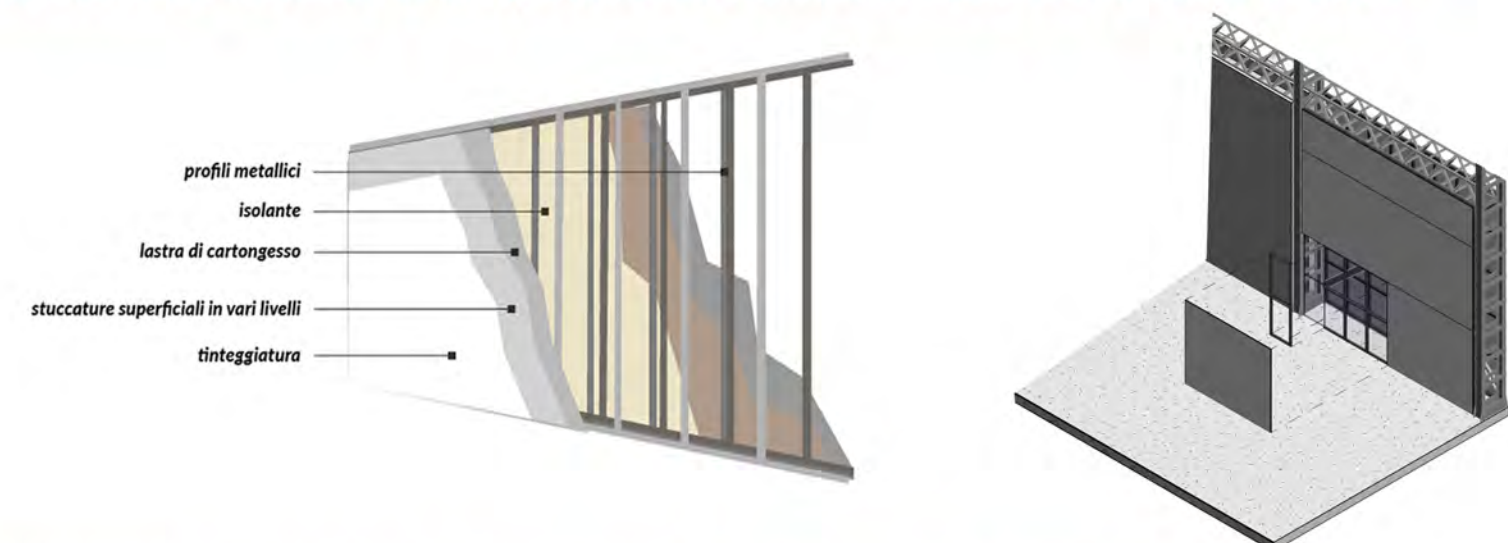
Stato di fatto



Stato di progetto

- Demolizione e ricostruzione tamponature
- Risanamento calcestruzzo ammalorato
- Inserimento di dispositivi di dissipazione
- Realizzazione di massetto armato in fondazione
- Inserimento carroponte
- Inserimento di tiranti diagonali

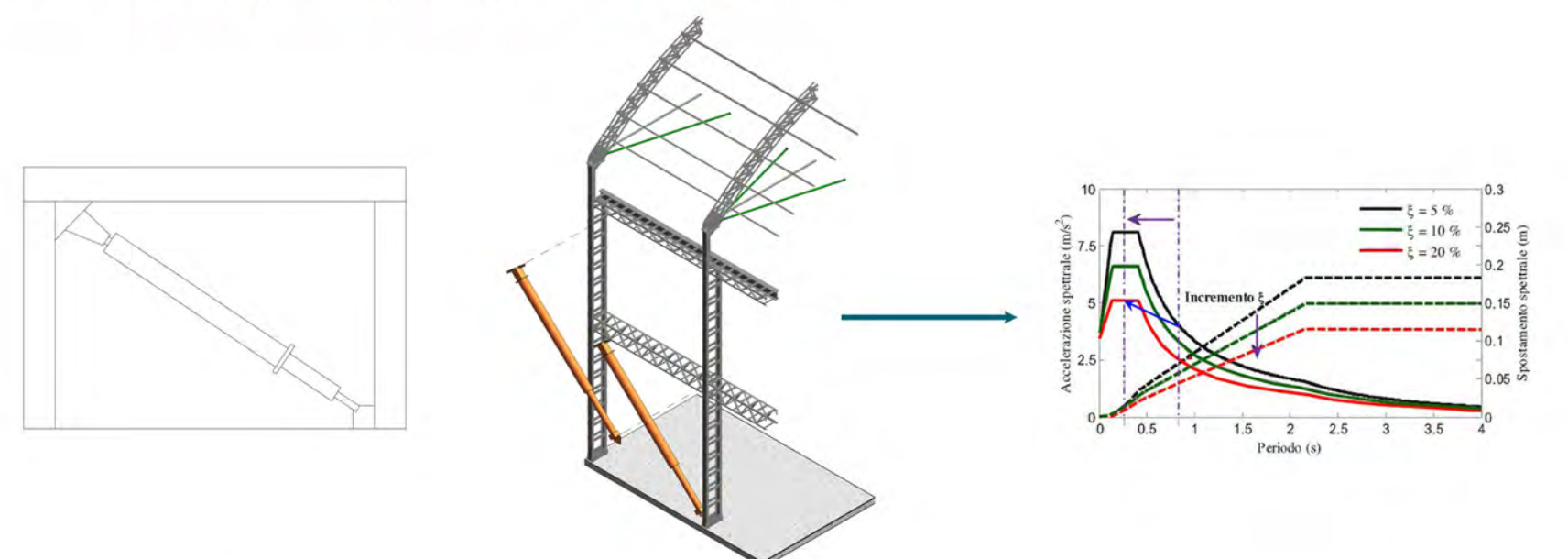
Demolizione muratura di tamponamento con ricostruzione con sistema a secco



Risanamento calcestruzzo ammalorato e rinforzo con materiali compositi



Inserimento di dispositivi di dissipazione fluido viscosi



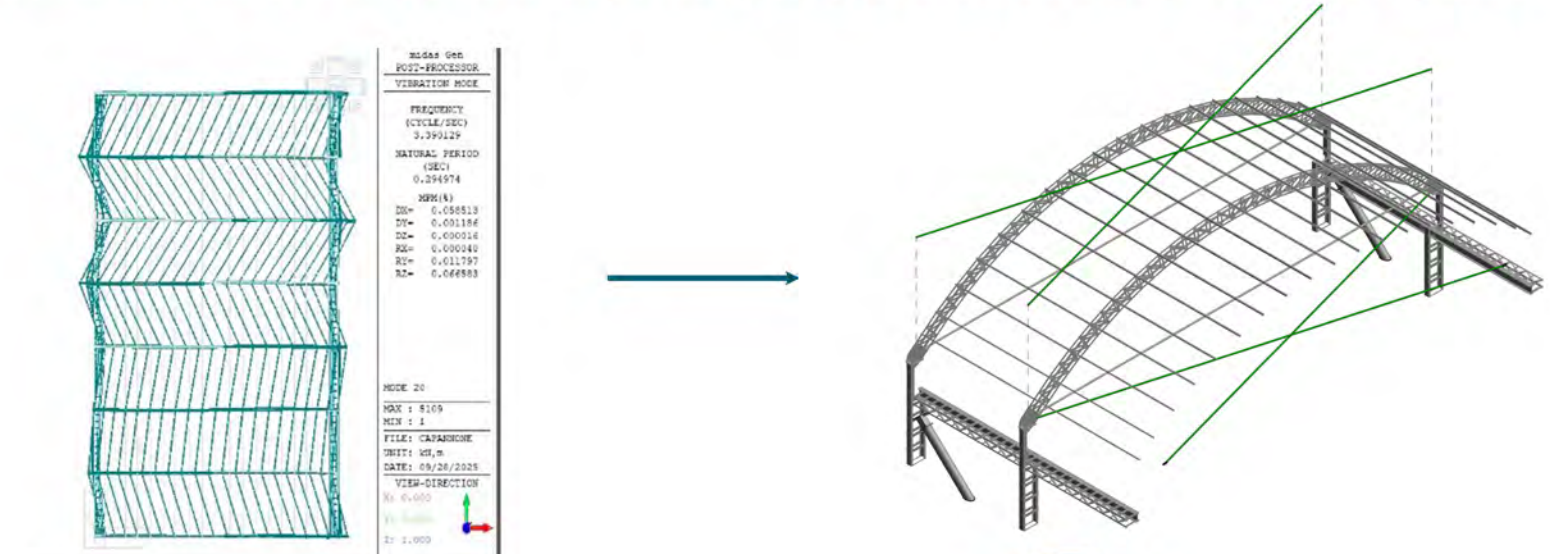
Realizzazione di massetto armato in fondazione



Inserimento carroponte



Inserimento di tiranti diagonali in copertura per regolarizzare il comportamento in pianta



Edizione 2025
L'ARCHEOLOGIA INDUSTRIALE NELL'EPOCA DELLA TRANSIZIONE
Il caso studio delle cave di pomici PUMEX di Lipari

Gruppo 8
Cascone Dario
Casella Mario
Di Salvo Sebastien
La Carruba Andrea
Rizzo Davide
Spadaro Sara



A EOLIAN ISLANDS SUMMER SCHOOL