L'EVOLUZIONE DEI WATERFRONT

ED IL FUTURO DELLE COSTE

Il caso studio di Taranto

POLITECNICO DI TORINO

Corso di Laurea Magistrale Architettura Costruzione Città
A.a.2020/2021
Settembre 2021

TESI DI LAUREA MAGISTRALE

L'evoluzione dei waterfront ed il futuro delle coste.
Il caso studio di Taranto

RELATORE

Guido Callegari

CORRELATORI

Matteo di Venosa
Guglielmo Ricciardi

CANDIDATA

Monica Naglieri

INDICE

ABSTRACT 8

1- INTRODUZIONE

1.1 Waterfront 12
1.2 Luoghi sensibili 14

2- L'AMBIENTALISMO ED IL WATERFRONT PHENOMENA

2.1 Il club di Roma 20
2.2 I waterfront commerciali degli anni Sessanta 22
2.3 Dalla crisi energetica alla questione ambientale 24
2.4 La consapevolezza ambientale ed il waterfront negli anni Settanta 28
2.5 L'agenda 2030 36
2.6 La convenzione quadro sui cambiamenti climatici 40
2.7 Il protocollo di Kyoto 42
2.8 L'accordo di Parigi 44
2.9 La carbon tax e le previsioni future 46
2.10 SDG 14 50

3- L'INQUINAMENTO AMBIENTALE

3.1 IPCC: the International Panel on Climate Change 58
3.2 Global warming 60
3.3 La globalizzazione 64

4- L'AUMENTO DEL LIVELLO DEL MARE

4.1 Le principali cause 72
4.2 I gas climalteranti e l'effetto serra 78
4.3 I rischi costieri 92
4.4 I disastri ambientali 94

5- PREVISIONI E SOLUZIONI

5.1 Previsioni future 102
5.2 La protezione delle coste 112
5.3 Soluzioni di protezione 116
5.4 Strategie di protezione 118

6- IL TERRITORIO ITALIANO

6.1 Le coste Italiane 134
6.2 Scenari di inondazione delle coste italiane 142
6.3 La riqualificazione dei waterfront in Italia 148
6.4 L'innalzamento del livello del mare e la geomorfologia delle coste: il caso studio della Puglia 152
6.5 Due città e due approcci differenti 154

7- SCENARI DI INTERVENTO PER IL WATERFRONT DI TARANTO

7.1 Uno sguardo critico 170
7.2 La città di Taranto 174
7.3 Inquadramento territoriale 178
7.4 Un passato segnato da disastri ambientali 184
7.5 La visione di Porcinai per il recupero ambientale 198
7.6 Lo sviluppo storico della città 200

8- RISCHI E FRAGILITÀ DEL TERRITORIO

8.1 Rischi 206
8.2 La domanda di ricerca ed il PUE 242
8.3 Nuove strategie di sviluppo dei waterfront 246
8.4 Il PUE ed il waterfront Mar Grande 248
8.5 Waterfront Mar Grande e le controversie del concorso di Porta Napoli 292
8.6 #Opentaranto 308
8.7 Waterfront e cambiamenti climatici: un nuovo modello di sviluppo 318

CONCLUSIONI 328

BIBLIOGRAFIA 338

SITOGRAFIA 348

ABSTRACT

A partire dal periodo post-industriale, l'incessante attività antropica è stata la causa della crescita incontrollata dell'inquinamento ambientale, tanto da minacciare sempre di più il Pianeta Terra. Le conseguenze dei cambiamenti climatici hanno sin da subito rappresentato una grande minaccia per i territori costieri, dove a causa dello scioglimento dei ghiacciai e dell'assorbimento della CO2 in eccesso presente nell'atmosfera, il livello del mare è aumentato, con la conseguente acidificazione delle acque superficiali. La progressione nella storia della concezione del waterfront verrà affrontata parallelamente all'evoluzione della questione ambientale, per capire se nella pianificazione di essi vi sia stata in qualche modo l'influenza ambientalista. L'intento è quello di individuare a scala mondiale le principali cause e conseguenze dei cambiamenti climatici, come la Land Surface Temperature, gli inquinanti aerei, la crescita demografica e l'attività antropica, generando successivamente delle mappe tematiche attraverso il software ArcgisPro.
Successivamente si studieranno degli scenari futuri, elaborando delle mappe che ipotizzeranno le conseguenze nel tempo del cambiamento climatico.

L'obiettivo della tesi consiste nello studiare i fattori determinanti che sono causa dell'innalzamento del livello del mare, in relazione al tema del waterfront urbano e alla sua evoluzione storica, nonché dal Quincy market degli anni Sessanta ai 10 principi di sviluppo sostenibile del waterfront. L'analisi si focalizzerà sullo studio geomorfologico del territorio pugliese, individuandone le caratteristiche e le problematicità, richiedendo quindi un rapido intervento nella riprogettazione dei sistemi di difesa dei waterfront urbani. Per avvalorare la ricerca si valuterà il nuovo progetto di riqualificazione del waterfront dell'area portuale di Taranto, analizzandone gli aspetti progettuali dal punto di vista ambientale. In particolare, l'obiettivo di questa analisi ha lo scopo di individuare i rischi e le fragilità del territorio attraverso l'elaborazione di mappe tematiche. Dunque, la domanda di ricerca, che trova poi una risposta positiva attraverso lo studio del Piano Urbanistico Esecutivo, è se il waterfront può in qualche modo interagire con questi livelli di rischio, rappresentando una soluzione di resilienza e di difesa. Infine, dopo aver analizzato le varie soluzioni progettuali che sono state proposte negli anni per affrontare questo tema, si procederà con un'analisi dei dispositivi ambientali presenti nel PUE.

CAPITOLO
PRIMO

INTRODUZIONE

1.1
WATERFRONT

Rinio Bruttomesso afferma come il tema del waterfront abbia sempre avuto un ruolo determinante per la fondazione di una città. Anticamente la relazione tra città-porto era ben evidente, i cui limiti del porto confinavano con il principale nucleo urbano (Niemann, Weber, 2013).

Negli ultimi decenni il tema del waterfront è diventato il perno progettuale per la riqualificazione ed integrazione delle aree industriali dismesse, annullando le delimitazioni che vi erano precedentemente con la città, per ragioni puramente funzionali. Oggigiorno rappresentano il banco di prova per ristabilire le connessioni che vi erano in passato con la città, non andando più a reciderle, ma divenendo parte integrante di essa. Il legame fra terra ed acqua diviene sempre più profondo e complesso.

Oggi la città ed il porto sono due corpi separati, profondamente complessi e ben riconoscibili, i cui legami si sono dissolti nel tempo a causa della repentina evoluzione della città, ma la cui esistenza non perdurerà senza la comunicazione reciproca.
Se da un lato, nel corso del Novecento i porti si sono sempre più aperti al commercio, divenendo il principale luogo di scambio internazionale delle più importanti rotte atlantiche, hanno altresì allontanato la città da essi per via degli ampliamenti effettuati, utili per permettere a navi dalle grandi dimensioni di poter ormeggiare. Scambio non solo di merci, nel XX secolo sono divenuti il simbolo dell'immigrazione permettendo il flusso e lo scambio di passeggeri fra il continente americano e quello Europeo, dove tra i più importanti spiccavano quello di New York, Los Angeles, Rotterdam ed Anversa (Pavia, Di Venosa, 2012).

1.2
LUOGHI SENSIBILI

I waterfront, spazi di mezzo fra terra e mare, si collocano tra le aree urbane più sensibili. La loro gestione non può astenersi dalle vicende ambientali che stanno minacciando il nostro pianeta, restando quindi estranei. È auspicabile un approccio progettuale volto ad un'ottica sostenibile e di recupero, che tenga conto dell'assetto urbano della città e della linea di confine, ovvero in molti casi lo spazio vulnerabile che separa la costa dall'acqua. A tal proposito si parla di waterfront intelligenti, nonché competenze ingegneristiche e tecnologiche applicate nello sviluppo delle "Smart cities", dove i principi di adattabilità, accessibilità, complessità e identità divengono i principali contenuti per attuare la transizione ecologica ed ambientale delle città. È possibile poter catalogare due diversi dispositivi lineari intelligenti per lo sviluppo sostenibile: i **waterfront resilienti** ed i **waterfront senzienti**.

- Per waterfront **resilienti** si intende la capacità di adattamento a degli standard sostenibili, dove gli aspetti della sostenibilità si riflettono attraverso le funzioni d'uso miste, la mobilità sostenibile, spazi pubblici come luoghi di interazione, gestione e coordinamento politico tra pubblici e privati, riqualificazione del patrimonio edilizio esistente.
- Per waterfront **senzienti** si fa riferimento ad un modello intelligente e fondamentale della città attraverso l'implementazione di strumenti informatici come: sensori con funzioni di monitoraggio posizionati sulla costa, uso di piattaforme per l'uso interoperabile dei dati, strumenti GIS per misurare e mappare il territorio, piattaforme per la condivisione di dati in tempo reale (Lino, 2012).

BIBLIOGRAFIA

Niemann B., Weber S., *The particular case of urban waterfronts*, “The suistanaible city VIII”, vol. 1, 2013, pp. 561- 566

R. Pavia, M.di Venosa, *Waterfront, dal conflitto all’integrazione*, Trento, LISt Lab Laboratorio, 2012

Lino B., *Aree urbane di waterfront in contesti “sensibili”: sostenibilità, pianificazione “multipla” e integrata*, "L’urbanistica che cambia. Rischi e valori", Atti della XV Conferenza Nazionale SIU Società Italiana degli Urbanisti, 2012

CAPITOLO
SECONDO

L'AMBIENTALISMO ED
IL WATERFRONT PHENOMENA

2.1
IL CLUB DI ROMA

Nel 1965, l'imprenditore italiano Aurelio Peccei e lo scienziato scozzese Alexander King, avendo perso ogni fiducia nei confronti delle istituzioni, organizzarono un incontro a Roma, dove presero parte da tutta Europa 36 scienziati ed economisti, fondando così il Club di Roma. Con il coinvolgimento di Dennis Meadows, professore del MIT nello studio dei temi di cui il Club si occupava, ne consegue nel 1972 la pubblicazione del libro "*I limiti dello sviluppo*", il cui obiettivo era di presentare alla società il rapporto redatto dal Club di Roma e dal MIT (Massachusetts Institute of Technology) riguardo a cosa ne sarà del futuro dell'umanità che da tempo è soffocata dall'incessante crescita delle città e dall'inquinamento ambientale. Si tratta di problematiche che non possono essere risolte e circoscritte all'interno del singolo paese, ma necessitano di una più ampia intesa, adoperando sforzi che puntino a delle soluzioni generali. Nel testo viene riportato il discorso del segretario generale delle Nazioni Unite U Thant del 1969, dove riferisce ai paesi membri dell'ONU l'importanza di attuare azioni a livello ambientale, demografico e geopolitico da attuare entro e non oltre i successivi dieci anni. Il Rapporto ha rivelato il lato oscuro della crescita economica, rivelando come essa sia la principale responsabile dei disastri ambientali (Meadows, 1972).

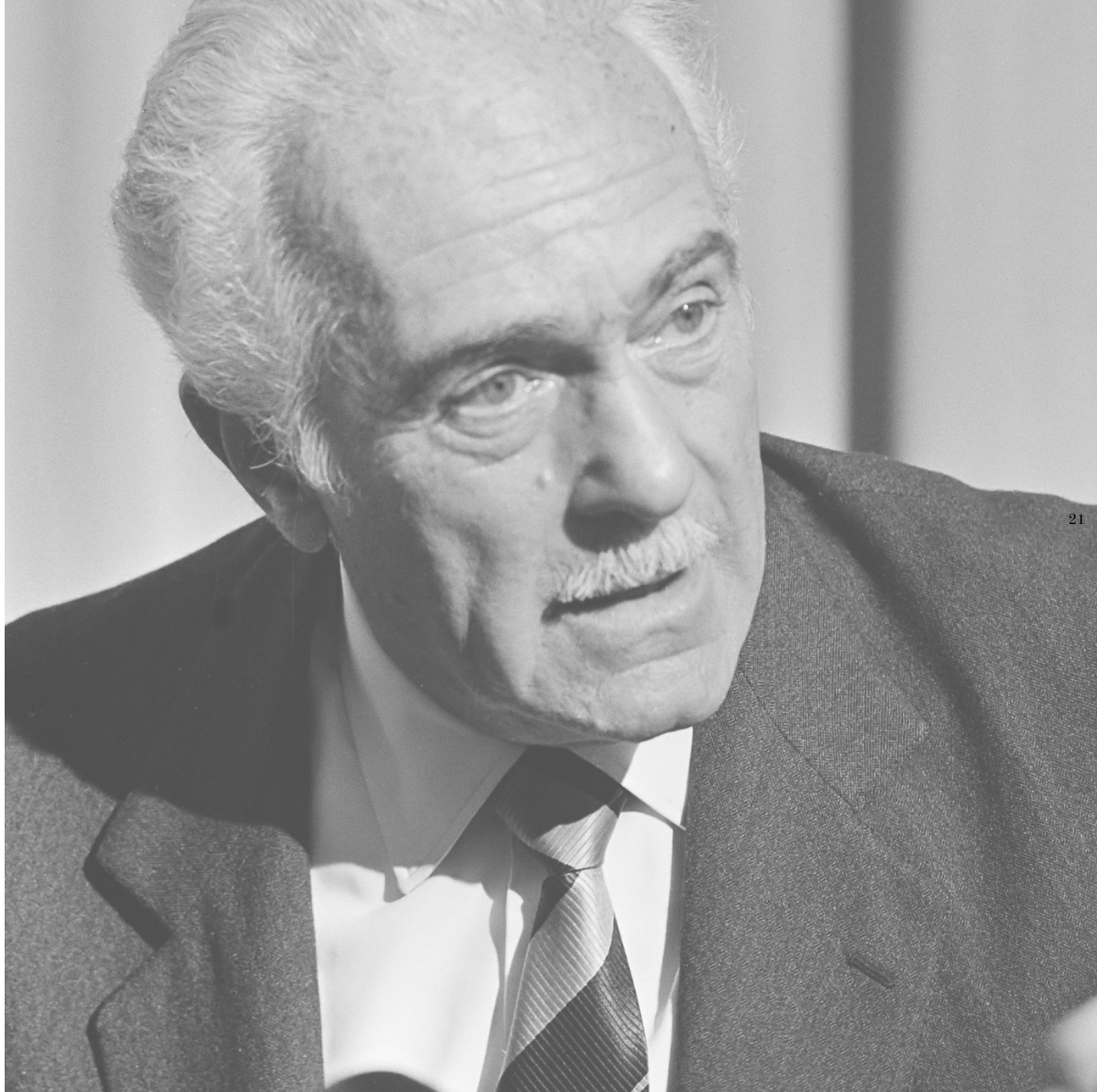


Immagine: Aurelio Peccei, http://www.archinform.net

2.2
I WATERFRONT COMMERCIALI DEGLI ANNI SESSANTA

Sin dai primi anni del Novecento il forte impulso industriale si è riflettuto sull'ampliamento delle aree portuali, per permettere a navi di maggiori dimensioni di poter attraccare. Il tema del waterfront affonda le proprie radici negli anni Sessanta negli USA, con l'introduzione delle navi portacontainer che hanno permesso di poter applicare i principi della standardizzazione al trasporto marittimo. Le conseguenze per i porti esistenti furono chiare fin da subito: non erano sufficientemente adeguati a poter ospitare navi di tali dimensioni, la cui lunghezza poteva superare i 300 m. Ben presto anche la volontà di voler ampliare la rete commerciale con quella autostradale e ferroviaria portò al decentramento dei porti, scelta che fu causa dello scisma con la città (Pavia, Di Venosa, 2012).

Con il termine "**Sindrome di Baltimora**" si fa riferimento ad un fenomeno che si manifestò nei dieci anni successivi al 1964, quando nella città statunitense di Baltimora venne attuato il piano di riqualificazione del waterfront. L'intendo della Greater Baltimore Commitee era di conferire una nuova immagine al lungomare della città, introducendovi funzioni terziarie e poli turistici attrattivi. Rappresentò un importante passo in avanti, che rispecchiava perfettamente quello che stava avvenendo nella società postmoderna, ovvero una maggiore sensibilità nei confronti delle questioni ambientali. Ciò è divenuto il perno di tutti piani di interfaccia di qualsiasi porto-città. Fino agli anni Novanta, l'obiettivo principale delle politiche di riqualificazione dei waterfront auspicava ad una crescita economica.

Solo in un secondo momento, grazie all'United Conference on Environment and Development, il tema della sostenibilità è stato introdotto come strumento di misurazione nei programmi di riqualificazione dei waterfront. Ad accrescere la notorietà di tale approccio è stato il programma adottato dall'Agenda 21 ed approvato al congresso di Rio de Janeiro nel 1992, dove nel capitolo 17 viene esplicitato l'approccio sostenibile da attuare nelle aree costiere. Ciò ha messo in crisi il canonico sistema progettuale delle aree costiere, adottando un'ottica sempre più sostenibile, e mettendo in connessione la linea di confine dei waterfront con l'ampliamento del tessuto urbano (Vallega, 2001).

2.3

DALLA CRISI ENERGETICA ALLA QUESTIONE AMBIENTALE

Il concetto di sostenibilità e di politica comune dell'energia affonda le proprie radici nella crisi petrolifera del 1973 che scoppiò in Medio Oriente, dove i paesi Arabi assunsero il totale controllo sull'esportazione del petrolio in occidente, quadruplicandone il prezzo di vendita (Floridan, 2007). La scelta presa in considerazione dall'OPEC (Organizzazione dei paesi esportatori di petrolio) non fu assolutamente casuale, ma rappresentò una vera e propria punizione che i paesi arabi decisero di infliggere, successivamente al loro ingresso nella guerra in Kippur, ai paesi occidentali sostenitori della politica filoisraeliana. Furono deleterie le conseguenze in occidente, aprendo le porte al fenomeno della stagflazione, ovvero quando stagnazione ed inflazione si manifestano contemporaneamente. Gli stati più svantaggiati furono quelli più legati al mercato dell'"oro nero", come Giappone e Stati Uniti, dove si verificò un'inflazione del 10 %. Non da meno, anche un paese come l'Italia risentì pesantemente le vicissitudini della crisi economica, con un'inflazione che toccò il picco del 20% (Tanja, 2008).

In Italia le precauzioni sull'austerity, volte a minimizzare

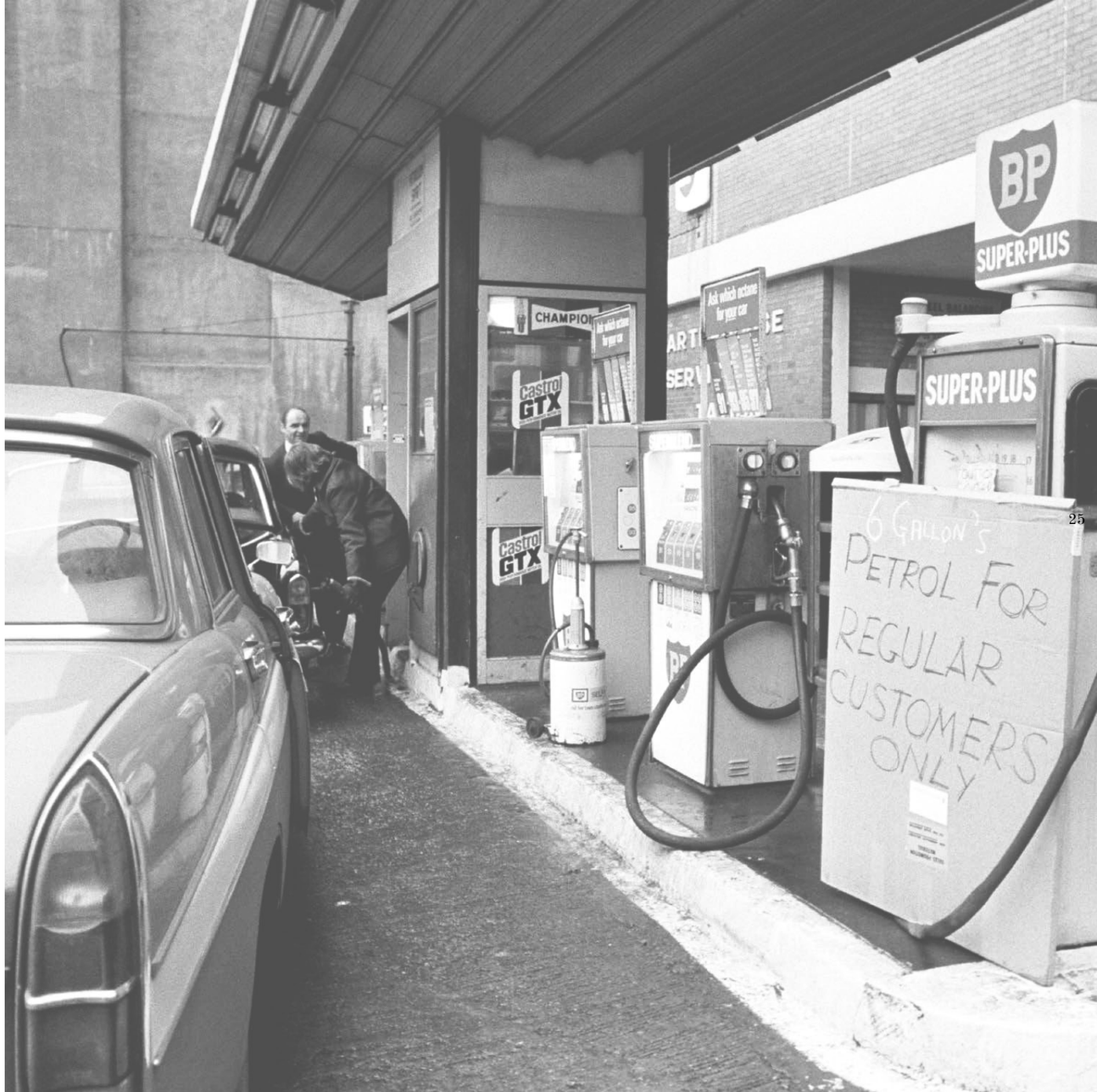


Immagine 1: ISSUU, History teaches resilience, dicembre 2020, https://www.issuu.com

l'eccessivo consumo di combustibili fossili, varate dal governo Rumor, avevano imposto il coprifuoco per contenere le spese dell'illuminazione pubblica, e del divieto di circolazione dei veicoli privati durante la domenica. Ciò portò, non solo l'Italia, ma tutti i paesi colpiti, a avvicinarsi ad una politica sempre più green (Silvuni, 2013). Negli anni Ottanta in Italia si verificò una crescita esponenziale dei movimenti ambientalisti, strettamente connessi alla sinistra storica ed al radicalismo degli anni Settanta, il cui successo è molto probabilmente attribuibile al disatro nucleare di Chernobyl. La questione ambientale, diversamente da ciò che si pensava, non stava altro che alimentando sempre più l'interesse dell'opinione pubblica. È infatti interessante prendere atto dei sondaggi offerti da Eurobarometro che mirano a registrare gli orientamenti e le posizioni sociali e politiche della popolazione. Tra il 1986 ed il 1992, la percentuale dei cittadini europei che ritiene la questione ambientale un problema di cui prendere atto cresce dal 72% all'85%, precipitando nel 1999 al 66% (Della Porta, Diani, 2004).

Immagine 1: ISSUU, History teaches resilience, dicembre 2020, https://www.issuu.com

2.4

LA CONSAPEVOLEZZA AMBIENTALE ED IL WATERFRONT NEGLI ANNI SETTANTA

Verso la fine degli anni Settanta è stata maturata per la prima volta la consapevolezza di come l'essere umano contribuisca all'inquinamento dell'atmosfera terrestre attraverso le emissioni di gas ad effetto serra. Ciò determinò un accantonamento del tradizionale approccio economico, che considerava la questione ambientale assai lontana dalla propria visione di sviluppo. L'ambiente iniziò ad occupare da questo momento in poi un ruolo centrale, divenendo fondamentale a scala locale a causa della condizione di vulnerabilità alla quale sono esposte le città costiere. L'innalzamento del livello del mare stava infatti rappresentando una minaccia che non poteva più essere ignorata (Vallega, 2001). Gli anni Settanta sono stati il trampolino di lancio per la rinascita dei waterfront, la cui progettazione mirava a ricucirne il legame perso tra porto e città, che si era sgretolato a causa dell'estrema specializzazione dei luoghi. Le cause che furono determinanti per attuare questo processo furono due:

• La crisi delle aree manifatturiere, costruite negli anni '50 lungo la costa, vista la concorrenza sleale dell'industria occidentale;

• L'inutilizzo dei terminal break bulk, che furono fondamentali per la cantierizzazione dei porti, portandone alla costruzione di nuovi, ad esclusivo uso commerciale, in luoghi periferici.

Nel 1972, grazie al contributo della Coastal Zone Management Act (CZMA) statunitense e della Conferenza dell'ONU sull'ambiente umano di Stoccolma, è stato approvato per la prima volta un piano di gestione politico costiero. Infatti, il coinvolgimento scientifico nell'ambito costiero ha permesso fin da subito di affrontare contemporaneamente il tema della gestione delle coste con quello della trasformazione del litorale.

È possibile individuare l'evoluzione storica tra città-porto nei seguenti periodi:

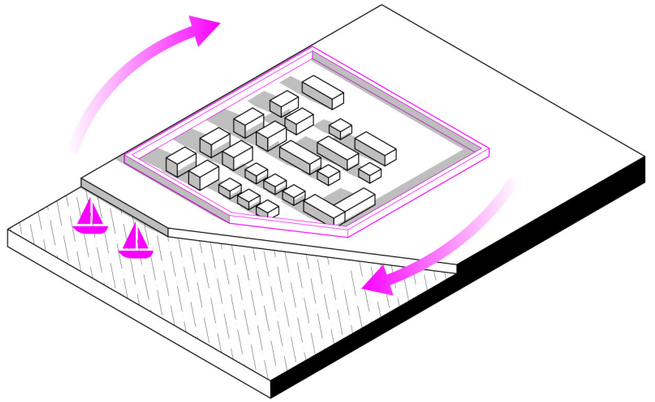
• Dall'inizio del Medioevo al XIX secolo: Il fenomeno del porto cittadino primitivo come Genova, Venezia e Napoli;

• Dal XIX ai primi anni del XX secolo: l'espansione del porto cittadino visto il forte impulso industriale;

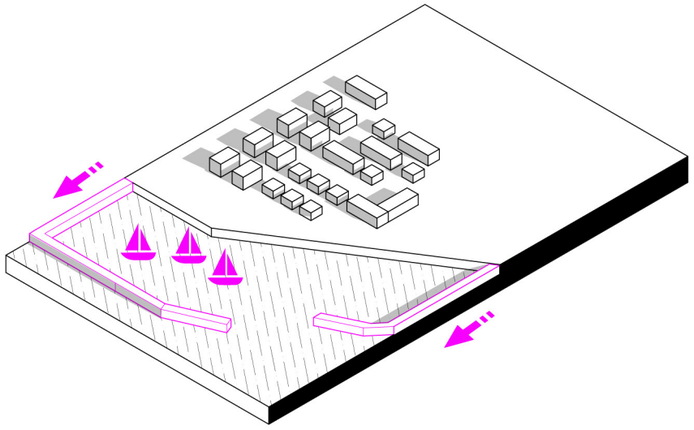
• Nella metà del XX secolo: espansione della città ed urbanizzazione delle aree costiere. Definizione in chiave moderna del porto industriale con l'introduzione di spazi dedicati alla lavorazione del petrolio, lontani dalla città.

Il porto si adatta al progresso dei trasporti marittimi;
• Dagli anni ’60 agli anni ’90: fase di espanzione del porto ed l’allontanamento dal lungomare per la definizione di waterfront commerciali sempre più specializzati, esplicitando la separazione con la città in aree industriali decentrate;
• Dagli anni ’70 agli anni ’90: la riqualificazione dei waterfront nel tentativo di riconnettere l’area portuale con quella costiera.
(Vallega, 2001).

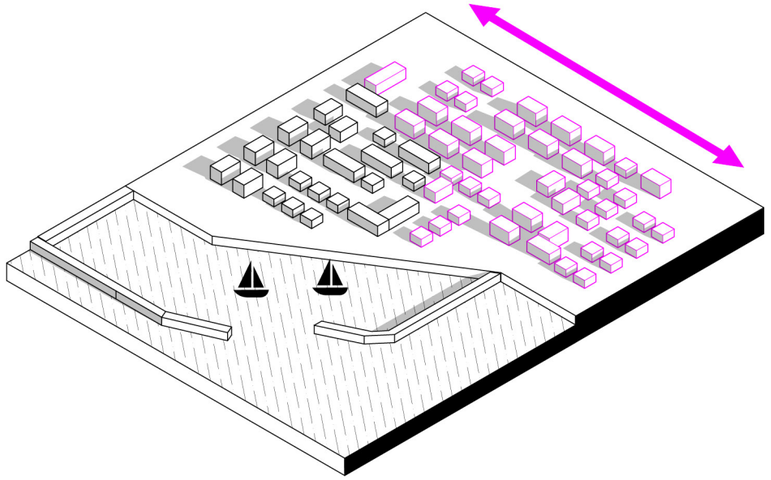
CONNESSIONE



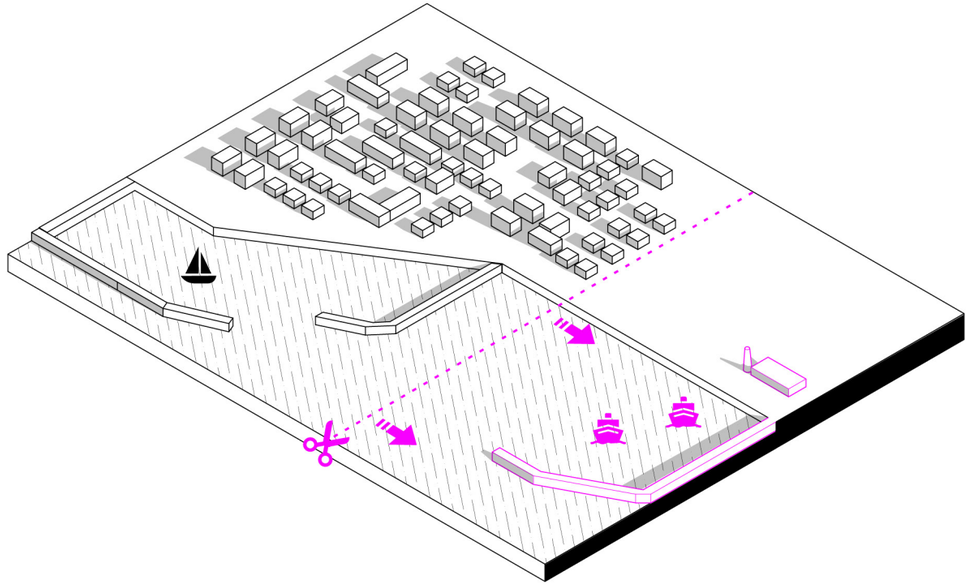
ESPANSIONE E SEPARAZIONE



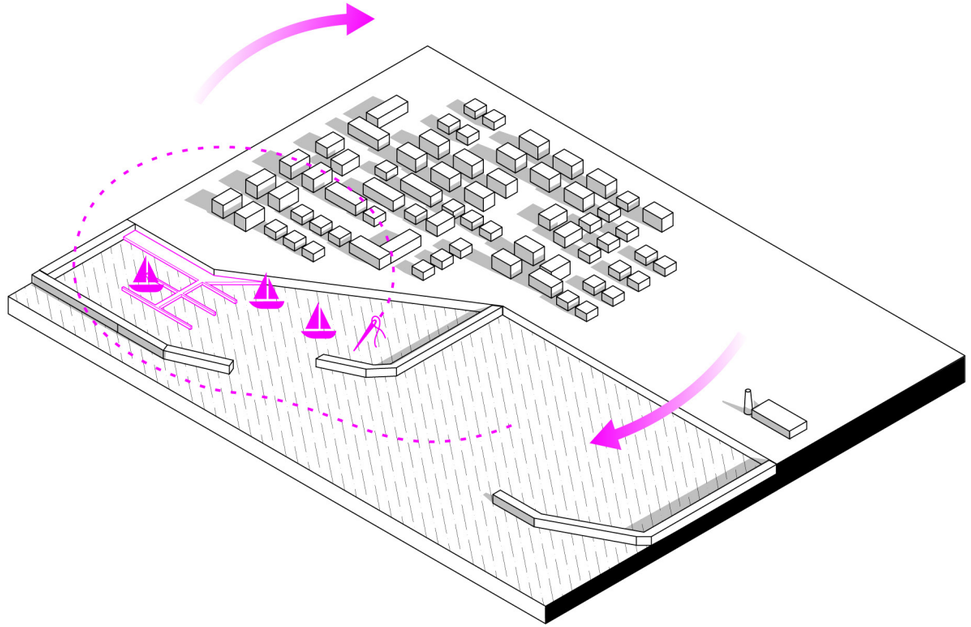
AMPLIAMENTO



ESPANSIONE PORTO E SEPARAZIONE



RICONNESSIONE



Nel 2015, l'Assemblea Generale delle Nazioni Unite ha stipulato un programma per la salvaguardia ambientale, prosperità economica e della popolazione, meglio conosciuto come Agenda 2030, dove i 193 Paesi membri si faranno carico nel raggiungere i 17 obiettivi dello sviluppo sostenibile entro i quindici anni prestabiliti. È certamente un obiettivo molto ambizioso, la cui idea è quella di debellare la povertà, garantire pari oppurtunità e prosperità economica a chiunque, con un uso sostenibile delle risorse naturali, al fine di preservare l'ambiente e di garantire un perfetto equilibrio tra mondo civilizzato e mondo selvaggio.

I 17 obiettivi dello sviluppo sostenibile sono:

1_Porre fine ad ogni forma di povertà nel mondo;

2_Porre fine alla fame, raggiungere la sicurezza alimentare, migliorare la nutrizione e promuovere un'agricoltura sostenibile;

3_ Assicurare la salute e il benessere per tutti e per tutte le età;

4_Fornire un'educazione di qualità, equa ed inclusiva, e opportunità di apprendimento per tutti;

5_Raggiungere l'uguaglianza di genere ed emancipare tutte le donne e le ragazze;

6_Garantire a tutti la disponibilità e la gestione sostenibile dell'acqua e delle strutture igienico-sanitarie;

7_ Assicurare a tutti l'accesso a sistemi di energia economici, affidabili, sostenibili e moderni;

8_Incentivare una crescita economica duratura, inclusiva e sostenibile, un'occupazione piena e produttiva ed un lavoro dignitoso per tutti;

9_Costruire un'infrastruttura resiliente e promuovere l'innovazione ed una ndustrializzazione equa, responsabile e sostenibile;

10_Ridurre l'ineguaglianza all'interno di e fra le nazioni;

11_Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili;

12_Garantire modelli sostenibili di produzione e di consumo;

13_Promuovere azioni, a tutti i livelli, per combattere il cambiamento climatico;

14_**Conservare e utilizzare in modo durevole gli oceani, i mari e le risorse marine per uno sviluppo sostenibile**;

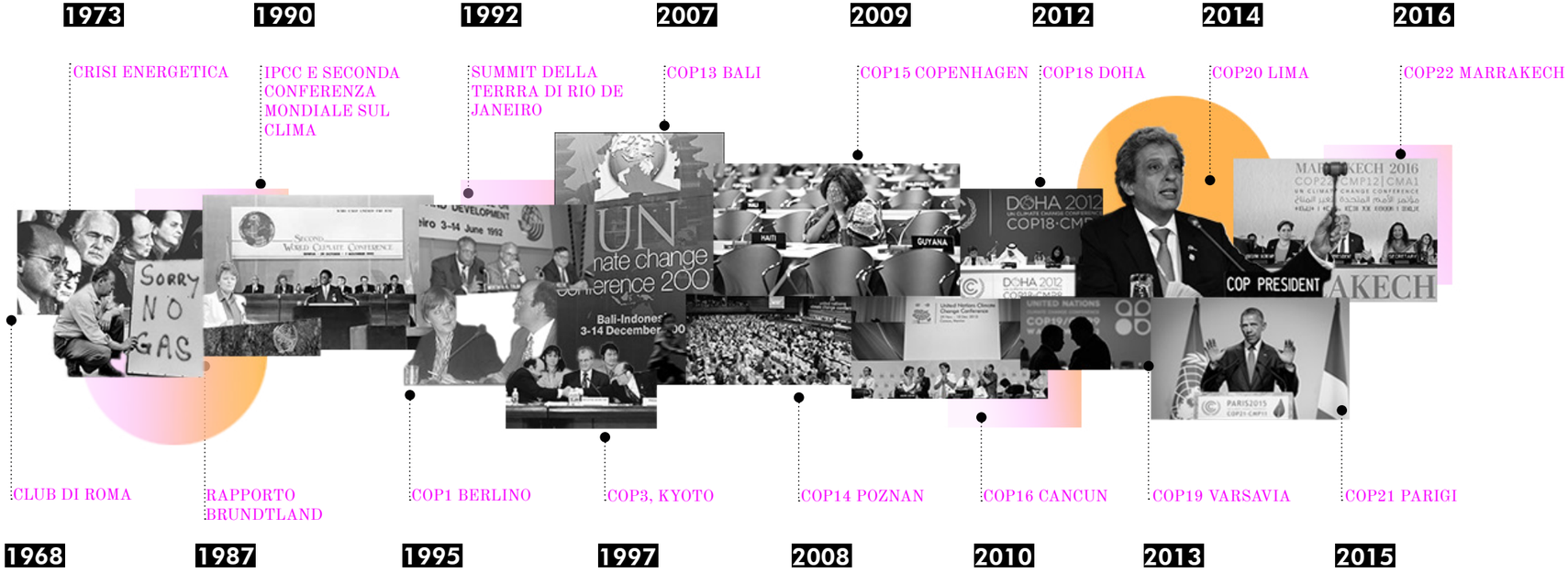
15_Proteggere, ripristinare e favorire un uso sostenibile

dell'ecosistema terrestre;

16_Promuovere società pacifiche e inclusive per uno sviluppo sostenibile;

17_Rafforzare i mezzi di attuazione e rinnovare il partenariato mondiale per lo sviluppo sostenibile;industrializzazione equa, responsabile e sostenibile;(Organizzazione delle Nazioni Unite, 2015)

Lo schema seguente ricostruisce la linea temporale dei principali passaggi che, dalla fine degli anni Sessanta, sono stati decisivi per attuare delle linee guide condivise contro i cambiamenti climatici.



2.6
LA CONVENZIONE QUADRO SUI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Il problema del riscaldamento globale è diventato un tema sempre più sentito e condiviso negli ultimi trent'anni. I dati più preoccupanti riguardo il surriscaldamento globale riguardano le concentrazioni di anidride carbonica registrate nel 2014, 2015 e 2016, mai così alte dal 1880 (Seo, 2017). Nell'articolo 2 del 1992 dell'UNFCCC, è stato definito che lo scopo del regime climatico è di controllare e fissare la percentuale di gas serra nell'atmosfera, al fine di limitare danni al clima (UNFCCC, 1992).

Come descritto nel report della UNFCCC del 1998, visti i pareri discordanti della comunità scientifica nel definire quali debbano essere i livelli di sicurezza entro i quali limitare le concentrazioni di gas serra, la lotta al cambiamento climatico è stata perseguita dai Paesi sviluppati con l'adozione di misure che mirano al rallentamento delle emissioni (Albrecht, Arts, 2005). La fine degli anni Ottanta ha segnato una svolta ed un nuovo inizio, con ripercussioni a livello globale, nella lotta al riscaldamento atmosferico, con la fondazione dell'IPCC.

Il primo trattato internazionale della battaglia contro i cambiamenti climatici è la Convenzione quadro delle Nazioni Unite (UNFCCC), approvato nel 1992 al Summit della Terra di Rio de Janeiro. L'UNFCC conta 197 Paesi membri da maggio 2016. La Conferenza delle Parti (COP) è l'organo che ha facoltà decisionali dell'UNFCC. Ogni anno la Conferenza delle Parti (COP) si riunisce per discutere delle questioni climatiche a livello mondiale, con l'ultimo incontro avvenuto a Madrid nel dicembre del 2019 con la COP 25. Ogni anno la COP è ospitata in uno dei cinque Paesi delle Nazioni Unite, con il primo incontro tenutosi nel 1992 a Berlino (Seo, 2017).

2.7
IL PROTOCOLLO DI KYOTO

Il protocollo di Kyoto del 1997 è stato il primo trattato internazionale vincolante sul clima, in vigore fino al 2020. Ha rappresentato per la prima volta la volontà, condivisa a livello mondiale, di stabilizzare e contenere le emissioni di anidride carbonica inferiori al 5 %. Poiché le condizioni di emissività variano da singola nazione, ogni Paese gode di un elevato grado di libertà per le scelte decisionali, nonostante i vincoli imposti dall'UNFCC e dal Protocollo di Kyoto. Infatti, alle parti è concessa la possibilità di adottare specifiche linee guida e misure di mitigazione al cambiamento climatico (PaM) a livello nazionale (Albrecht, Arts, 2005). In un primo momento gli Stati Uniti manifestarono interesse per l'accordo, ma con l'esclusione dalle responsabilità di riduzione delle emissioni nei confronti dei Paesi in via di sviluppo, Cina ed India, non venne successivamente ratificato dal congresso. L'entrata in vigore del Protocollo è avvenuta con la ratifica della Russia. L'assenza dal protocollo di Cina ed India, e la mancata approvazione degli Stati Uniti, ha sin da subito messo in luce l'insuccesso della riduzione delle emissioni prestabilite dai Paesi firmatari, delegando tali responsabilità esclusivamente all'Unione europea ed al Giappone, con una riduzione delle emissioni, partendo dagli anni Novanta, dal 40% al 10 % nel 2012, inficiando sulla crescita economica di tali Paesi, avvantaggiando invece quella di Cina, India e Stati Uniti (Seo, 2017). Tale assenza ha complicato ulteriormente l'obiettivo del Protocollo di Kyoto, ritardo l'entrata in vigore di 8 anni, avvenuta il 16 febbraio del 2005 (Albrecht, Arts, 2005).

2.8 L'ACCORDO DI PARIGI

Il primo accordo legalmente vincolante, adottato dall'unanimità dei paesi membri dell'UNFCCC, è l'accordo di Parigi del 2015 della ventunesima Conferenza delle Parti (Seo, 2017). Come specificato nell'articolo due dell'accordo di Parigi, esso punta alla definizione di politiche di sviluppo sostenibili, al fine di:

- Evitare che la temperatura globale possa superare 1,5 °C del periodo preindustriale e raggiungere i 2 °C;
- Mirare a dei modelli di resilienza climatica, limitando le emissioni di gas climalteranti che aumentano l'effetto serra;
- Definire un archetipo economico con zero emissioni;

Poiché ogni contesto nazionale è ben diverso, ogni Paese gode della capacità di autogestirsi. Nel paragrafo 8 dell'articolo 6 dell'accordo di Parigi sono descritti tre approcci globali per promuovere un modello di sviluppo sostenibile, per contrastare la povertà ed incoraggiando:

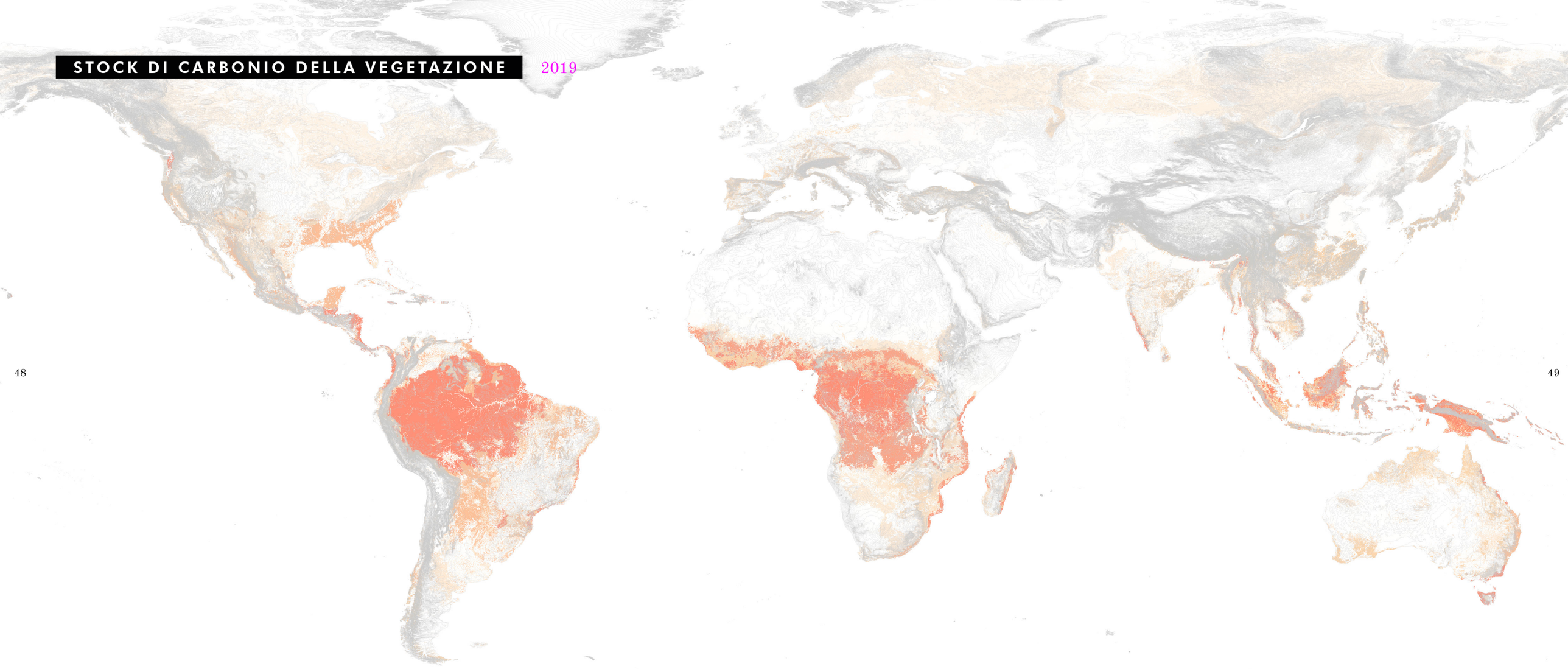
- L'adattamento;
- Il coinvolgimento sia del settore pubblico che di quello privato in tale processo;
- Permettere ai diversi dispositivi istituzionali di poter cooperare (UNFCCC, 2015).

Sebbene fosse emerso un notevole successo verso l'adozione di scelte politiche condivise per la lotta al cambiamento climatico, l'Accordo di Parigi non è stato in grado di alleviare il problema, rivelandosi ancora meno efficace rispetto al protocollo di Kyoto, poiché gli obiettivi di emissioni vengono definiti arbitrariamente da ogni singola nazione. L'accordo, infatti, non ha potere di far valere legalmente le proprie condizioni, impedendo di poter verificare, da parte dell'organo internazionale, i risultati attesi a seconda dei limiti autoimposti da ogni singola nazione. Nell'aprile del 2017 è stato ratificato da 144 nazioni (Seo, 2017).

2.9
LA CARBON TAX E LE PREVISIONI FUTURE

Un approccio universalmente condiviso ha poche possibilità di essere riesumato, dopo essere stato accantonato dalle linee guida di autogestione nelle conferenze di Copenaghen, Durban e Parigi. L'idea di rendere cogente una tassa sul carbonio a tutti i paesi potrebbe certamente risollevare la questione del surriscaldamento, ma rischierebbe di non essere condivisa a causa degli elevati rischi che comporterebbe (Seo, 2017). Già verso la fine degli anni Novanta, diverse ONG, come Acción Ecológica e Christian Aid, si sono battute per far valere le loro idee sulla questione del debito di carbonio, ritenendo che il Nord del mondo avesse un debito ecologico con il Sud (Khan & co, 2020). Nel 2018 le informazioni restituire dall'EPA (United States Environmental Protection Agency) riguardo le emissioni di gas serra, hanno mostrato come dell'81% delle emissioni totali fossero principalmente costituite da anidride carbonica (CO2), 10% da metano e 7% da perossido di azoto. Secondo la Banca Mondiale l'abolizione dei sussidi ai combustibili fossili e l'introduzione della tassa sul carbonio porterebbero a ridurre le emissioni. L'introduzione di una tassa sul carbonio, che viene stabilita dall'aliquota della tassa sul carbonio e dalle emissioni di carbonio prodotte, stimolerebbe le aziende ad individuare modelli di produzione sostenibili, moderandone gli effetti del cambiamento climatico (Tsai, 2020)

STOCK DI CARBONIO DELLA VEGETAZIONE 2019



URL The World Bank, World Carbon Stocks, https://datacatalog.worldbank.org/dataset/world-carbon-stocks

Scala 1:90.000.000

N

2.10

SDG 14

Gli oceani sono un importante mezzo di regolazione della vita sulla terra, che grazie alla loro temperatura e composizione chimica influenzano la produzione di acqua potabile e piovana, il clima e le condizioni metereologiche, ed in definitiva l'ossigeno che respiriamo.

"Più di 3 miliardi di persone dipendono dalla biodiversità marina e costiera per il loro sostentamento"

Rappresentano la principale fonte per l'approvigionamento di proteine, e il loro sviluppo sostenibile garantirebbe un futuro sicuro sulla terra (Organizzazione delle Nazioni Unite, 2015).

BIBLIOGRAFIA

Khan M., Robinson S., Weikmans R., Ciplet D., Roberts, J.T., *Twenty-five Years of Adaptation Finance through a Climate Justice Lens*, “Climatic Change”, vol. 161, n. 2, 2020, pp. 251-69

Tsai W., *Carbon Emission Reduction—Carbon Tax, Carbon Trading, and Carbon Offset*, “Energies (Basel)”, vol. 13, n. 6128, 2020

Seo S.N., *Beyond the Paris agreement: climate change policy negotiations and future directions*, “Regional science policy and practice”, vol. 9, n. 2, 2017

Organizzazione delle Nazioni Unite, Risoluzione adottata dall’Assemblea Generale il 25 settembre 2015, 2015

United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) (2015) The Paris Agreement. UNFCCC, New York

R. Pavia, M.di Venosa, *Waterfront, dal conflitto all’integrazione*, Trento, LISt Lab Laboratorio, 2012

P. Tanja, Storia della questione energetica mondiale e implicazioni per l’italia, tesi di laurea specialistica, Luiss Guido Carli, a.a.2008-2009, relatore F. Niglia.

G. Floridan, I tentativi di creazione di una politica comune europea in materia di energia tra gli anni ’60 e gli anni ‘70, tesi di laurea specialistica, Università degli studi di Padova, a.a. 2007-2008, relatore A. Varsori.

Albrecht J., Arts B., *Climate policy convergence in Europe: an assessment based on National Communications to the UNFCCC*, “Journal of European Public Policy”, 2005

Communications to the UNFCCC, “Journal of European Public Policy”, 2005

Della Porta D., Diani M., *Movimenti senza protesta? L’ambientalismo in Italia*, Bologna, Il Mulino, 2004

Vallega A., *Urban waterfront facing integrated coastal management*, “Ocean & coastal management”, vol. 44, n. 5, 2001, pp. 379-410.

United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) (1992) United Nations Framework Convention on Climate Change. UNFCCC, New York

Meadows DH., Meadows DL., Randers J., Behrens III WW., *I limiti dello sviluppo*, Milano, Mondadori, 1972

SITOGRAFIA

Ansa, *40 anni fa la crisi petrolifera e le domeniche a piedi*, www.ansa.it Consultato il 3 Aprile 2021)

Immagine: Aurelio Peccei, http://www.archinform.net (consultato il 16 Aprile 2021)

Immagine 1: ISSUU, History teaches resilience, https://www.issuu.com (consultato il 16 Aprile 2021)

UNFCC, *Conference of the Parties (COP)*, www.unfccc.int (consultato il 16 Aprile 2021)

Commissione europea, *Negoziati sul clima*, www.ec.europa.eu (consultato il 17 Aprile 2021)

Club of Rome, *About The Club of Rome*, www.clubofrome.org (consultato il 26 Aprile 2021)

The World Bank, World Carbon Stocks, https://datacatalog.worldbank.org/dataset/world-carbon-stocks (consultato il 28 Aprile 2021)

CAPITOLO
TERZO

L'INQUINAMENTO AMBIENTALE

3.1

IPCC: THE INTERNATIONAL PANEL ON CLIMATE CHANGE

L'Intergovernmental panel on climate change, meglio conosciuta con l'acronimo IPCC, è un'organizzazione internazionale fondata nel 1988 dalla WMO (World Meteorological Organization) e dall'UNEP (United Nation Environment Programme), il cui obiettivo è quello di divulgare le informazioni scientifiche a tutti i governi, per poter elaborare delle scelte politiche climatiche. Le ricerche non sono condotte dalla IPCC, la quale si limita esclusivamente a divulgarle a tutti i paesi membri attraverso la pubblicazione dei suoi resoconti ambientali, il cui scopo è quello di mirare alla lotta dei CC. L'organizzazione è composta da 195 paesi membri delle Nazioni Unite e della WMO.

Attualmente le valutazioni scientifiche fornite dalla IPCC sono sei, rendendo disponibili a tutti i Paesi membri i rapporti di valutazione, fornendo una serie di documenti tecnici, metodologie da supporto all'informazione e lotta contro i cambiamenti climatici.
Nel V report sui cambiamenti climatici del 2014, la IPCC afferma che negli ultimi decenni i cambiamenti climatici hanno avuto forti ripercussioni sia sulla sfera ambientale che su quella umana.

- È stato osservato come in molti Paesi il cambiamento climatico e le elevate temperature stiano alterando la qualità e quantità della rete idrica, causando lo scioglimento dei ghiacciai e variazione delle precipitazioni.

- I cambiamenti climatici hanno indotto molte specie animali, marine e terrestri, a migrare in altre zone geografiche. Si ipotizza inoltre che l'estinzione di alcune specie sia da attribuire ai cambiamenti climatici.

- Attualmente, nonostante non sia possibile attribuire determinate condizioni patologiche della popolazione ai cambiamenti climatici, la IPCC afferma come sia possibile individuare delle correlazioni tra l'aumento della temperatura ed il tasso di mortalità, mentre nei Paesi con climi più rigidi un abbassamento della mortalità.

- I soggetti politicamente, socialmente, culturalmente, economicamente più fragili sono coloro che risentono maggiormente le conseguenze dei cambiamenti climatici (IPCC, 2014).

3.2
GLOBAL WARMING

Diversi studi hanno dimostrato come una delle principali cause del riscaldamento globale sia legata alle attività umane ed alle emissioni prodotte, causando un incremento di 1 °C rispetto al periodo preindustriale, ed un progressivo aumento del livello del mare. A seconda della collocazione geografica e dalla quantità di attività presenti, si ipotizza un incremento compreso fra 1,5 °C ed i 2 °C, con un'elevata possibilità che raggiunga tra il 2030 ed il 2052 i 1,5 °C.

Si stima un aumento del livello del mare di 0,1 m entro il 2100, dato che è molto probabile possa aumentare dopo tale data a causa dell'aumento della temperatura e dello scioglimento dei ghiacciai.

I rischi risulterebbero nettamente contenuti se il riscaldamento dovesse non superare i 1,5 °C, compromettendo meno la biodiversità marina (IPCC, 2018).

L'ultimo report della IPCC, AR6 pubblicato i 7 agosto del 2021, conferma ciò che era stato precedentemente detto nel report AR5, che individua nell'elevate concentrazioni di CO2 di natura antropica la principale causa del riscaldamento globale. Già come evidenziato nel precedente report, le concentrazioni di gas ad effetto serra non hanno mai cessato di aumentare dal 1750, a causa dell'attività antropica, che a partire da

"We are facing a devastating pandemic, new heights of global heating, new lows of ecological degradation and new setbacks in our work towards global goals for more equitable, inclusive and sustainable development. To put it simply, the state of the planet is broken. Dear friends, Humanity is waging war on nature. This is suicidal. Nature always strikes back and it is already doing so with growing force and fury. Biodiversity is collapsing. One million species are at risk of extinction. Ecosystems are disappearing before our eyes. Deserts are spreading. Wetlands are being lost. Every year, we lose 10 million hectares of forests. "*

***"The state of the Planet",Discorso del segretario generale delle Nazioni Unite Antonio Guterres alla Columbia University, 2 Dicembre 2020.**

quegli anni si fece sempre più intensa con la prima rivoluzione industriale. Negli ultimi vent'anni del XXI secolo la temperatura globale è aumentata di 0,99 °C rispetto al 1850-1900, mentre quella superficiale del livello del mare di 0,88°C. Anche le precipitazioni sono aumentate a partire dal 1950. Dal 1970 l'oceano superiore globale, ovvero quello inerente ai primi 700 m, si sta progressivamente riscaldando, per le elevate concentrazioni di CO2, determinando l'acidificazione dello strato superficiale delle acque e la perdita di ossigeno. Si stima che dal 1971 il livello del mare stia aumentando a causa dell'intesa attività antropica. È stato evidenziato un aumento pari a 0,20 m dal 1901 al 2018. Eventi estremi come ondate di calore, precipitazioni intense e periodi di siccità sono la conseguenza delle azioni umane che a lungo si sono protratte nel tempo, e che si verificano con una maggiore assiduità dal 1950. Gli oceani sono i principali responsabili del riscaldamento climatico, in particolare hanno un impatto pari al 91% sul riscaldamento totale, mentre i restanti 5%, 3% ed 1% dipendono dal riscaldamento della superficie, dalla riduzione della massa nei ghiacciai, e dal riscaldamento atmosferico.

Il report AR6 ha elaborato 5 nuovi scenari futuri che tengono conto delle emissioni passate e future di CO2. Scenari peggiori: SSP3-7.0 ed SSP5-8.5, con le più alte emissioni di CO2, a tal punto da raddoppiare i valori attuali entro 2050 e 2100; scenario intermedio: SSP2-4,5, dove le emissioni di CO2 restano stabili ai valori attuali; scenari bassi o molto bassi: SSP1-1,9 ed SSP1-2,6, dove si ipotizza entro il 2050 una concentrazione delle emissioni di CO2 pari allo zero. Un'ipotesi probabile è che tra il 2081 ed il 2100 la temperatura globale possa aumentare da 1°C a 1,8°C, secondo quanto stimato nello scenario basso SSP1-1,9. Per lo scenario intermedio SSP2-4,5 il livello della temperatura potrebbe aumentare da 2,1°C a 3,5°C, mentre per lo scenario peggiore SSP5-8,5 la temperatura potrebbe aumentare da 3,3°C fino ai 5,7°C (IPCC, 2021).

3.3 LA GLOBALIZZAZIONE

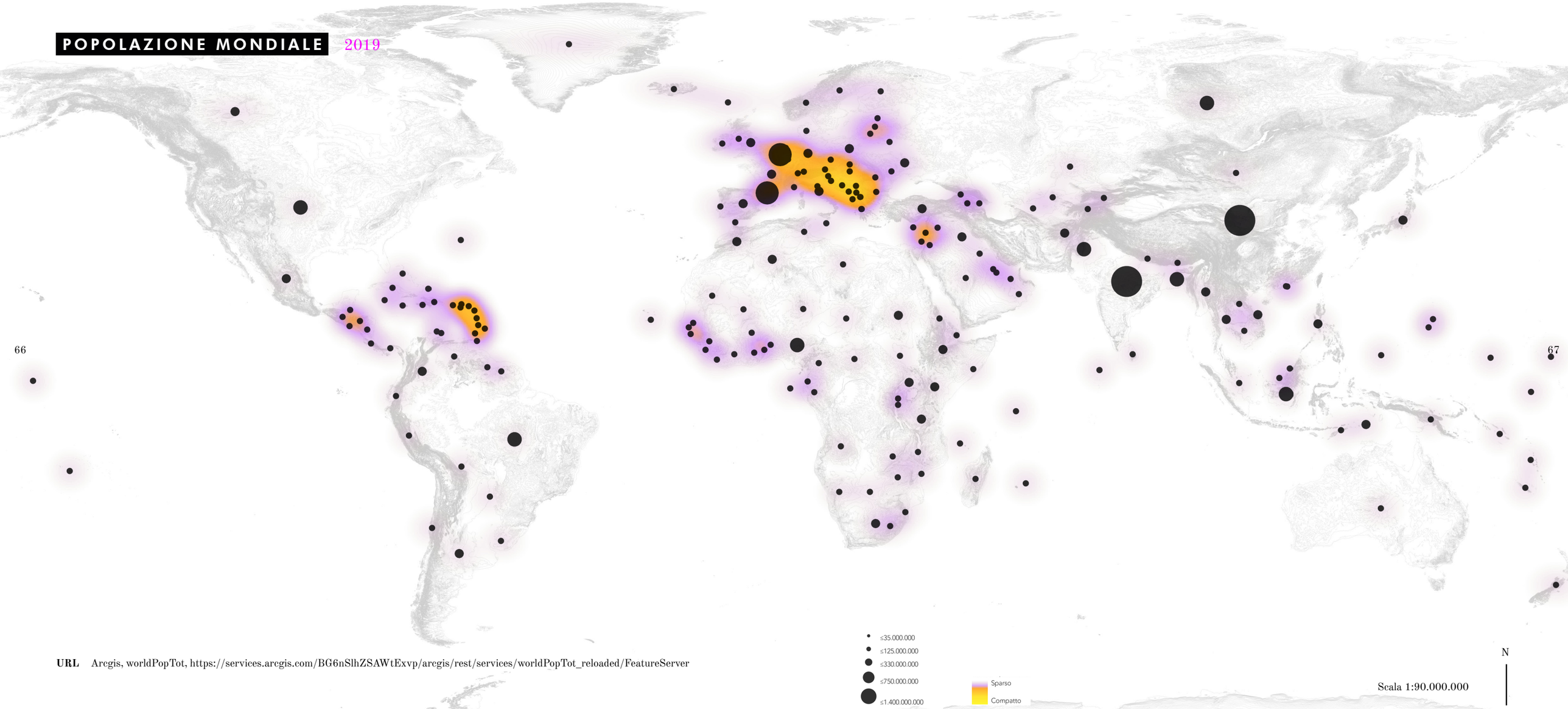
Un ulteriore aspetto che ha rappresentato una minaccia per l'ambiente, in particolar modo nelle aree costiere, è stata la fitta crescita della rete della globalizzazione, nonché di associazioni culturali, economiche e finanziare, volte a conferire un nuovo modello di sviluppo. Questo approccio anticonvenzionale è entratosi da subito in contrasto con i costumi e politiche tradizionali della società, il cui esito finale ha dato vita ad un legame antitetico tra il modello locale e quello globale. È innegabile come questo atteggiamento sia stato assorbito nei programmi di riqualificazione e sviluppo dei waterfront, il cui rinnovo rappresentava la possibilità di conferire alla città un'immagine internazionale. Già durante la prima e seconda riunione dell'UNCED Preparatory Committee, tenutesi a Genova e New York nel 1991 e 1992, era stata affrontata la questione della crescita della popolazione mondiale nelle aree costiere, incentivando le autorità locali ad attuare programmi di

gestione integrata. Come affermato nel diciassettesimo capitolo dell'Agenda 21, le aree costiere sono le aree con la più alta concentrazione demografica, con una concentrazione del 60% della popolazione mondiale. Si stima che entro il 2020 la popolazione mondiale possa superare gli 8 miliardi, dove già nel 65% delle aree costiere la popolazione supera i 2,5 milioni di abitanti. La rapidità con la quale si è manifestato questo processo si evince grazie al dato che dimostra il raddoppio della popolazione mondiale di ogni 20 anni. È possibile individuare tre atteggiamenti legati alla crescita della demografica:

1. L'affluenza demografica nelle megalopoli;
2. L'aumento delle proto-megalopoli;
3. La peri urbanizzazione delle aree rurali costiere;

(Vallega, 2001).

POPOLAZIONE MONDIALE 2019



URL Arcgis, worldPopTot, https://services.arcgis.com/BG6nSlhZSAWtExvp/arcgis/rest/services/worldPopTot_reloaded/FeatureServer

BIBLIOGRAFIA

IPCC, 2021: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press. In Press.

IPCC, 2018: Summary for Policymakers, Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds.)]. In Press.

IPCC, 2014: Summary for policymakers. In: Climate Change 2014: Impacts,Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L.White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1-32

Vallega A., *Urban waterfront facing integrated coastal management*, "Ocean & coastal management", vol. 44, n. 5, 2001, pp. 379-410.

SITOGRAFIA

IPCC, *The Intergovernmental Panel on Climate Change*, www.ipcc.ch (Consultato il 15 Aprile 2021)

Arcgis, worldPopTot, https://services.arcgis.com/BG6nSlhZSAWtExvp/arcgis/rest/services/worldPopTot_reloaded/FeatureServer (consultato il 20 aprile 2021)

CAPITOLO
QUARTO

L ’AUMENTO
DEL LIVELLO DEL MARE

4.1 LE PRINCIPALI CAUSE

Dati relativi allo studio delle maree hanno mostrato come dal 1950 al 2000 vi sia stato un progressivo innalzamento del livello del mare, seppur non preoccupante. È interessante notare come dal 1870 al 2004 il livello del mare sia aumentato di 195 mm, con un tasso di innalzamento annuo di 1,7 $\pm$ 0,3 mm ed un'accelerazione pari al 0,013 $\pm$ 0,006 nel XX secolo, mettendo in luce come la questione dei cambiamenti climatici stia diventando sempre più problematica. La IPCC nel 2006 ha ipotizzato un aumento del livello del mare tra i 280 e 340 mm, considerando l'arco temporale dal 1990 al 2100, qualora l'accelerazione dovesse mantenersi costante (Church, White, 2006). Dal 1970 l'oceano ha iniziato a subire una fase di riscaldamento che non è mai cessata, assorbendo oltre il 90% dell'eccesso di calore presente nel sistema climatico, valore che risulta essere raddoppiato nel 1993 a causa della presenza antropica. Ciò ha determinato un'acidificazione delle acque superficiali, con una perdita di ossigeno compresa fra lo 0,5-3,3% fino a 1000 m di profondità, portando ad una diminuzione del pH superficiale di 0,017-0,027 unità di pH per decennio. Infatti, la diminuzione del pH delle acque superficiali di 0,1 è il risultato dell'acidificazione degli oceani, che hanno iniziato ad assorbire dall'era industriale il 26% di ioni di idrogeno (IPCC, 2013). L'acidificazione degli oceani altera l'ecosistema marino, inibendo le barriere coralline, la cui funzione è quella di tutelare le aree costiere. Con la diminuzione del pH, la capacità dell'oceano di mitigare il cambiamento climatico si riduce, assorbendo sempre meno CO_2 (WMO, 2021). Essi, infatti, sono il bacino più grande dove viene stoccata l'anidride carbonica in eccesso, dove si stima un assorbimento del 40% della CO_2 emessa dall'età industriale. Qualora tale processo venisse compromesso, la quantità di CO_2 nell'atmosfera aumenterebbe. Nel 2017 la rivista Nature ha pubblicato uno studio che lega i cambiamenti della circolazione oceanica con la riduzione di anidride carbonica assorbita a partire dagli anni Novanta (DeVries et al, 2017). Per prevenire permanenti danni riguardo l'acidificazione degli oceani, le emissioni di CO_2 di origine antropica non dovranno superare fino al 2100 le 900 Gt C (giga tonnellate di carbonio) (Raven et al, 2005). I dati più rilevanti riguardano l'assorbimento di calore dell'Oceano

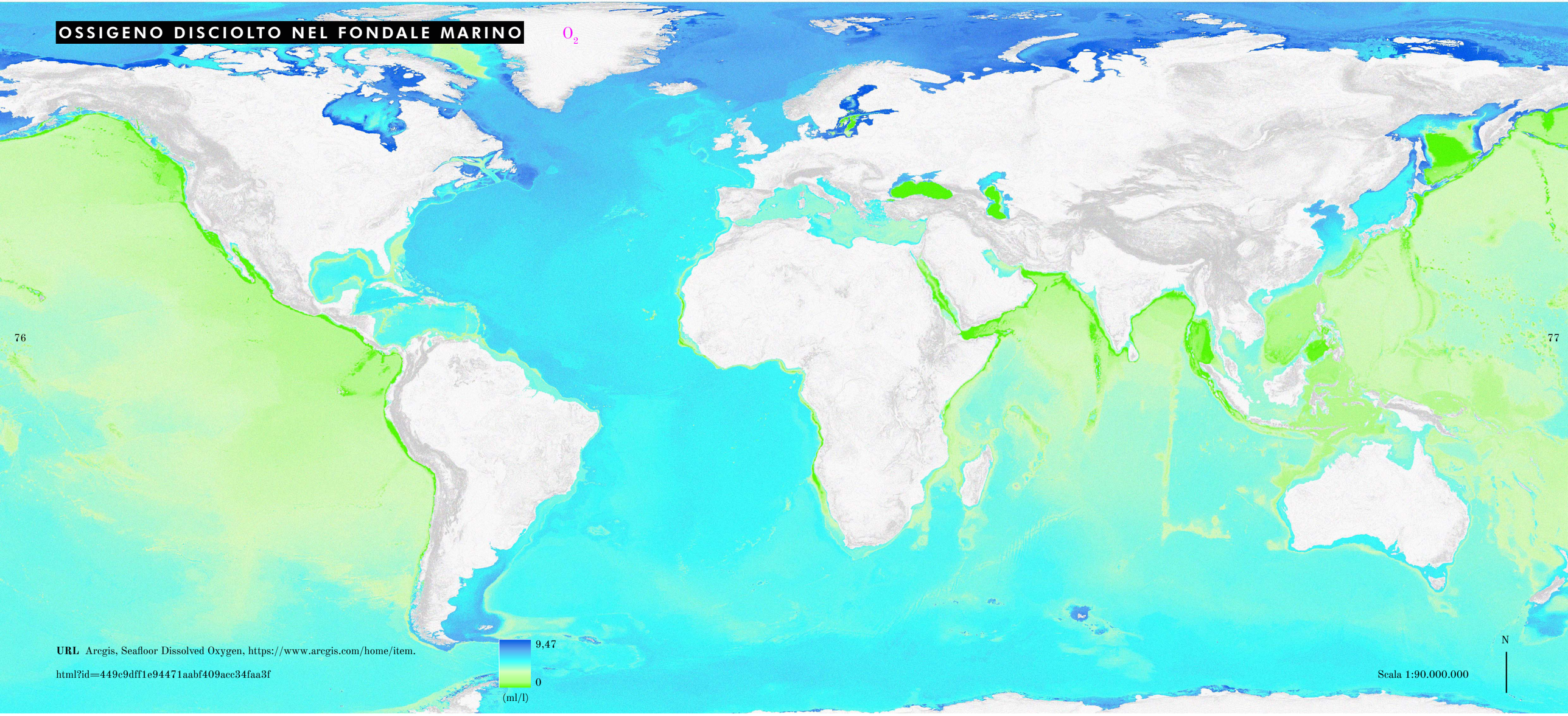
Antartico, con una quantità di calore assorbito compreso nel range del 45-62%, tra il 2005 ed il 2017. Inoltre, un ulteriore fenomeno che si sta verificando a latitudini più elevate, nonché presenza di acqua dolce, sta rendendo i primi 200 m sempre meno densi (IPCC, 2019). Una stima più accurata per monitorare le condizioni del pianeta è fornita dagli Indicatori climatici globali. Tra questi vi è la temperatura superficiale media, la quantità di calore presente nell'oceano, l'acidificazione degli oceani, la massa dei ghiacciai, la propagazione dei ghiacciai marini nell'Artico ed Antartico, la frazione molare di CO_2 ed il livello del mare (WMO, 2021).

"Oceans are overfished and choking with plastic waste. The carbon dioxide they absorb is acidifying the seas. Coral reefs are bleached and dying. Air and water pollution are killing 9 million people annually more than six times the current toll of the pandemic. And with people and livestock encroaching further into animal habitats and disrupting wild spaces, we could see more viruses and other disease-causing agents jump from animals to humans. Let's not forget that 75 per cent of new and emerging human infectious diseases are zoonotic. Today, two new authoritative reports from the World Meteorological Organization and the United Nations Environment Programme spell out how close we are to climate catastrophe. 2020 is on track to be one of the three warmest years on record globally – even with the cooling effect of this year's La Nina. The past decade was the hottest in human history. Ocean heat is at record levels."*

***"The state of the Planet",Discorso del segretario generale delle Nazioni Unite Antonio Guterres alla Columbia University, 2 Dicembre 2020.**

OSSIGENO DISCIOLTO NEL FONDALE MARINO

O_2



URL Arcgis, Seafloor Dissolved Oxygen, https://www.arcgis.com/home/item.html?id=449c9dff1e94471aabf409acc34faa3f

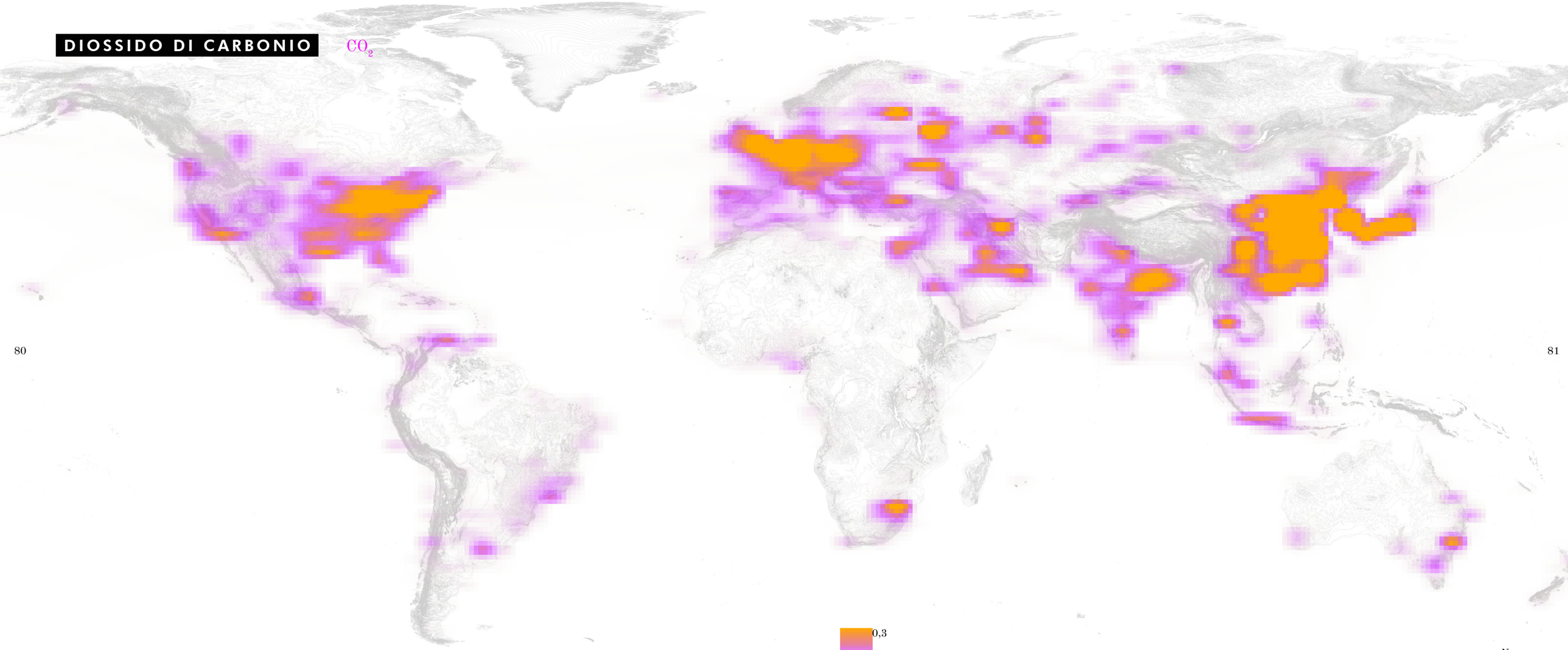
4.2

I GAS CLIMALTERANTI E L'EFFETTO SERRA

Dagli anni '50 il problema del riscaldamento globale è inarrestabile. Le tracce legate all'inquinamento, risalenti al periodo industriale, si sono sedimentate nel tempo, con conseguenze catastrofiche per il surriscaldamento dell'atmosfera e degli oceani, lo scioglimento dei ghiacciai, per l'aumento del livello del mare e per la concentrazione di gas serra (IPCC, 2013). Il gas serra è il principale responsabile dei cambiamenti climatici, il cui aumento è legato sia alla crescita delle attività antropiche del XX secolo che alle fonti naturali della biosfera ed oceano (WMO, 2011). L'effetto serra è l'esito di un'elevata concentrazione nell'atmosfera di gas serra, nonché anidride carbonica (CO_2), metano (CH_4) ed ossido nitroso (N_2O). Nel 2011, le quantità che si sono depositate nell'atmosfera hanno superato rispettivamente il 40%, 150% e 20% del periodo preindustriale (IPCC, 2013). I dati più preoccupanti riguardano il periodo del 2019, dove sono emersi dei picchi di CO_2 a 410,5 $\pm$ 0,2 parti per milione (ppm), di CH4 1877 $\pm$ 2 parti per miliardo (ppb) e di N_2O a 332,0 $\pm$ 0,1 ppb. Meehan Crist afferma in un articolo del New York Times quanto i dati relativi alle emissioni di anidride carbonica siano migliorati durante il periodo pandemico del 2020, con una riduzione delle emissioni del 25% in Cina, uno dei principali colossi industriali (WMO, 2021). Nel rapporto speciale della IPCC del 2018, si è affermato che per contenere il riscaldamento globale a 1,5 °C sia necessario abbattere completamente le emissioni di CO_2 entro il 2050. Le azioni ritardate da parte dei governi e delle industrie nel ridurre le emissioni di anidride carbonica porterà ad un aumento costi ed alla chiusura delle industrie responsabili dell'immissione di carbonio nell'atmosfera (IPCC, 2018).

Il 2019 ha rappresentato lo scenario peggiore degli ultimi 2 milioni di anni per concentrazione di CO2, e degli ultimi 800.000 anni per concentrazioni di CH4 e N2O. Si stimano delle percentuali di aumento del 47% di CO2, 157% di CH4 e 23% di N2O dal 1750. Gli ultimi cinquant'anni hanno visto un aumento esponenziale della temperatura globale (IPCC, 2021).

DIOSSIDO DI CARBONIO CO_2



URL Copernicus, https://atmosphere.copernicus.eu/catalogue#/product/urn:x-wmo:md:int.ecmwf::copernicus:cams:prod:rean:n2o:pid300

0,3

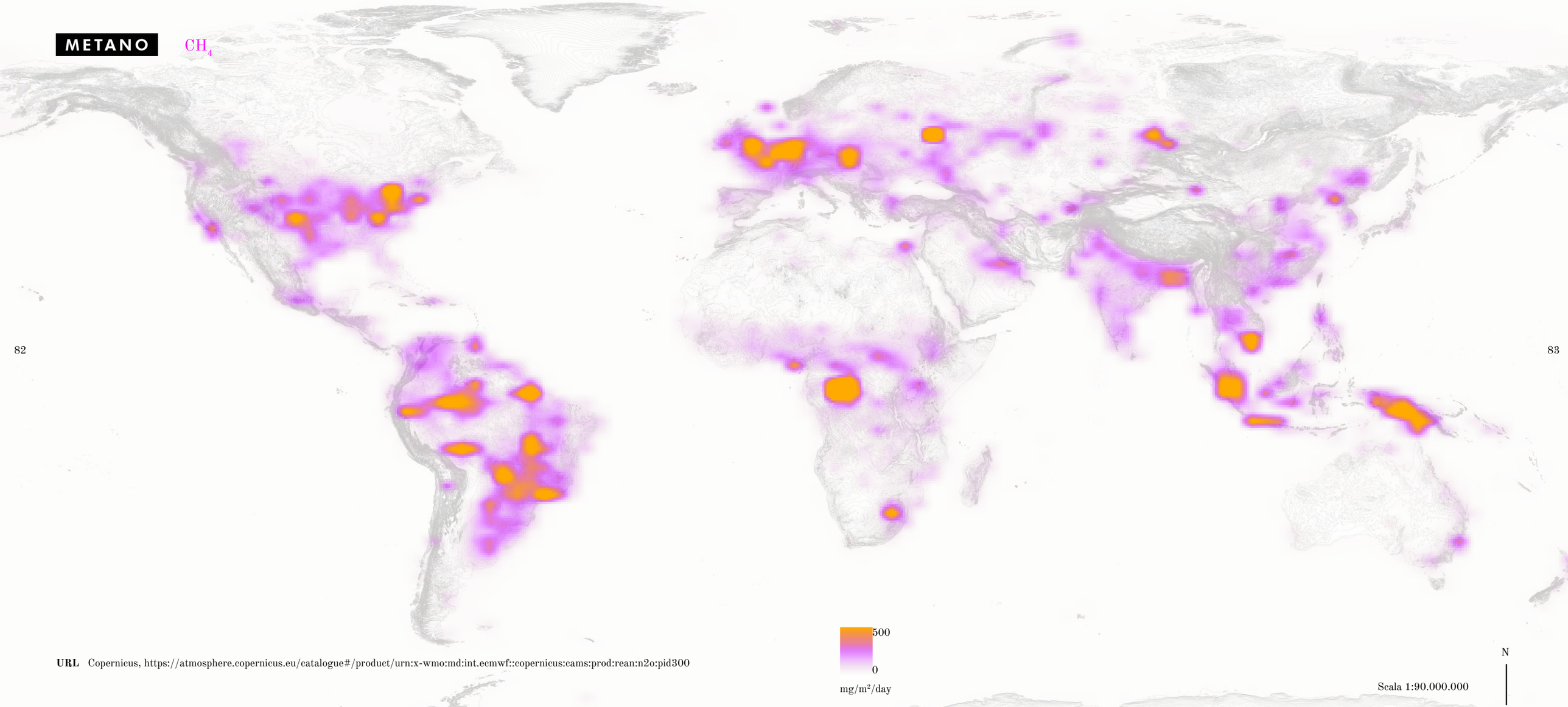
0

gC/m²/day

N

Scala 1:90.000.000

METANO CH_4



500

0

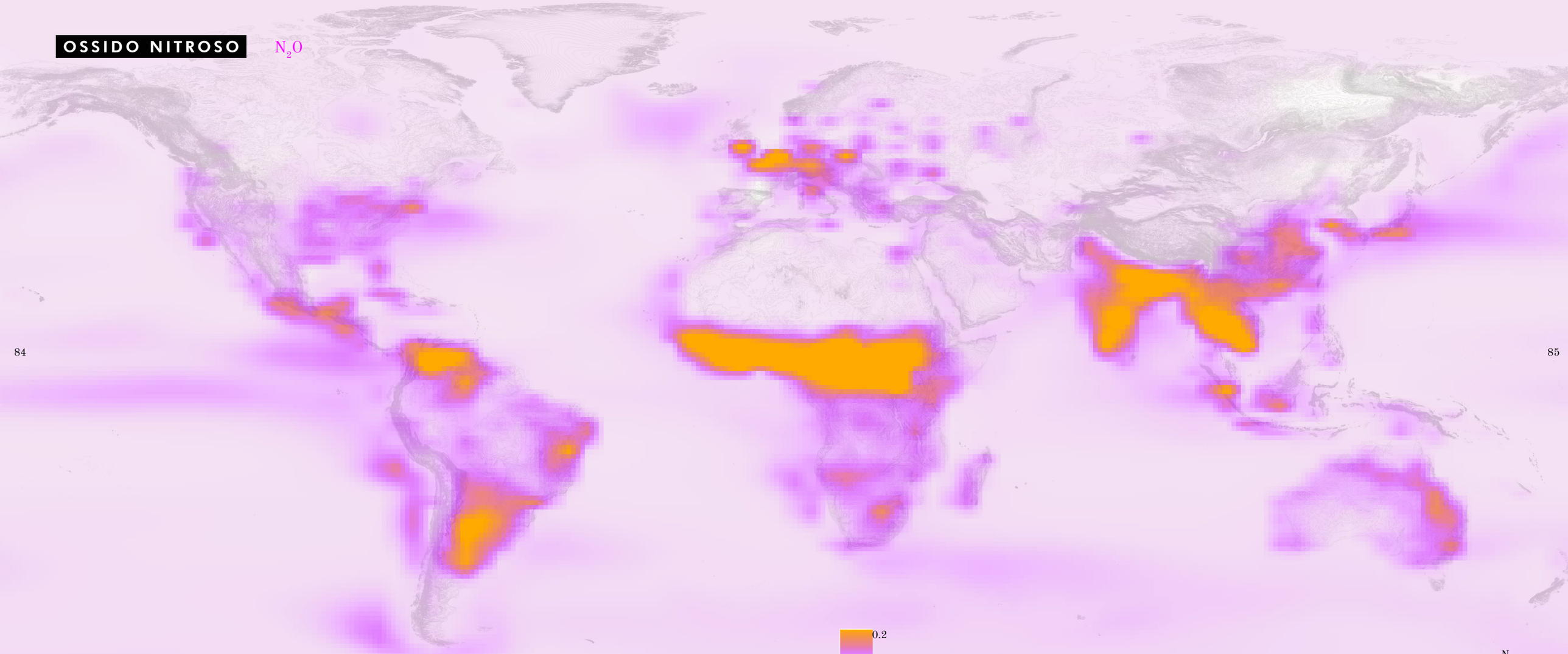
mg/m²/day

N

Scala 1:90.000.000

URL Copernicus, https://atmosphere.copernicus.eu/catalogue#/product/urn:x-wmo:md:int.ecmwf::copernicus:cams:prod:rean:n2o:pid300

OSSIDO NITROSO N_2O



84

85

0.2

-0.05

(gN/m²/month)

URL Copernicus, https://atmosphere.copernicus.eu/catalogue#/product/urn:x-wmo:md:int.ecmwf::copernicus:cams:prod:rean:n2o:pid300

N

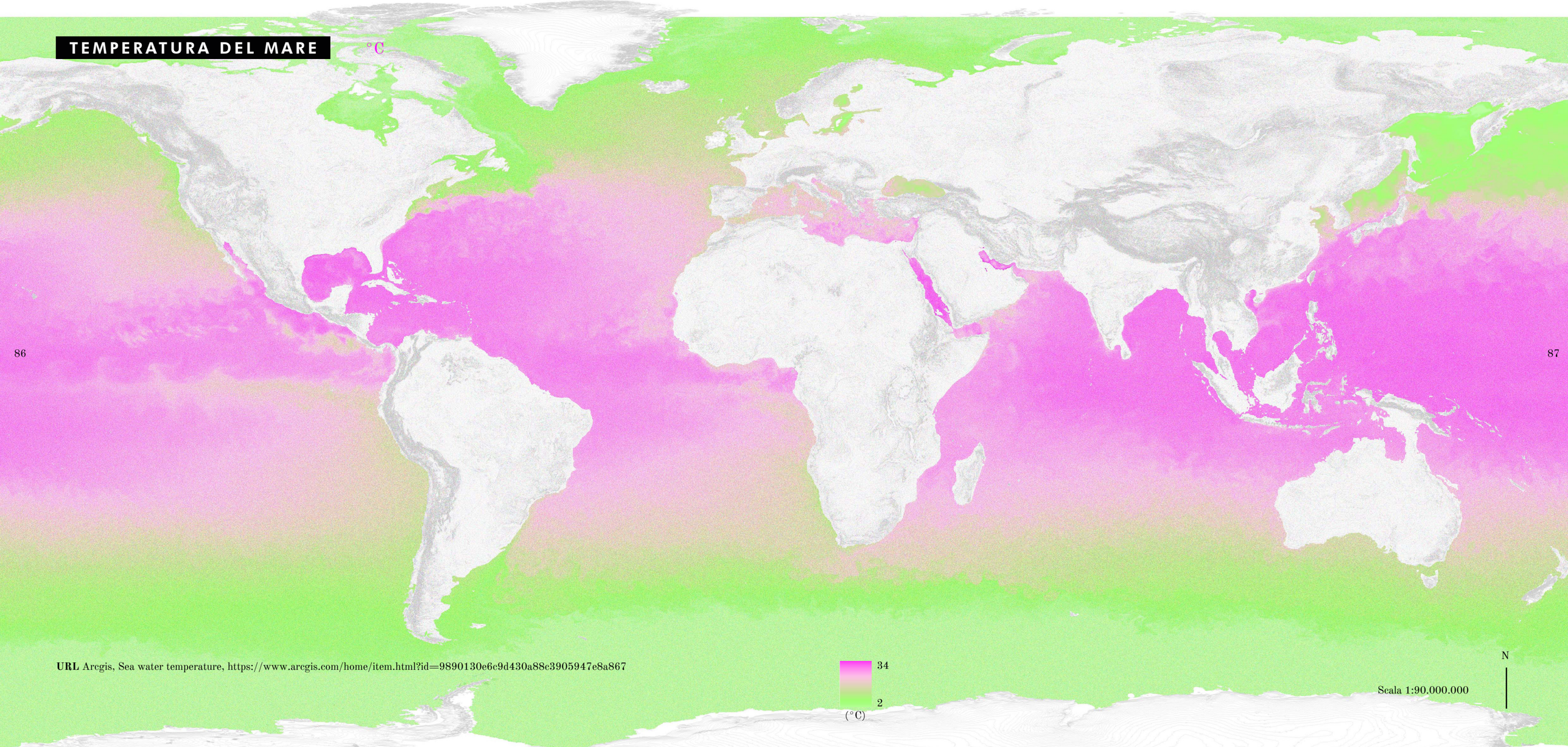
Scala 1:90.000.000

TEMPERATURA DEL MARE

°C

86

87



URL Arcgis, Sea water temperature, https://www.arcgis.com/home/item.html?id=9890130e6c9d430a88c3905947e8a867

34

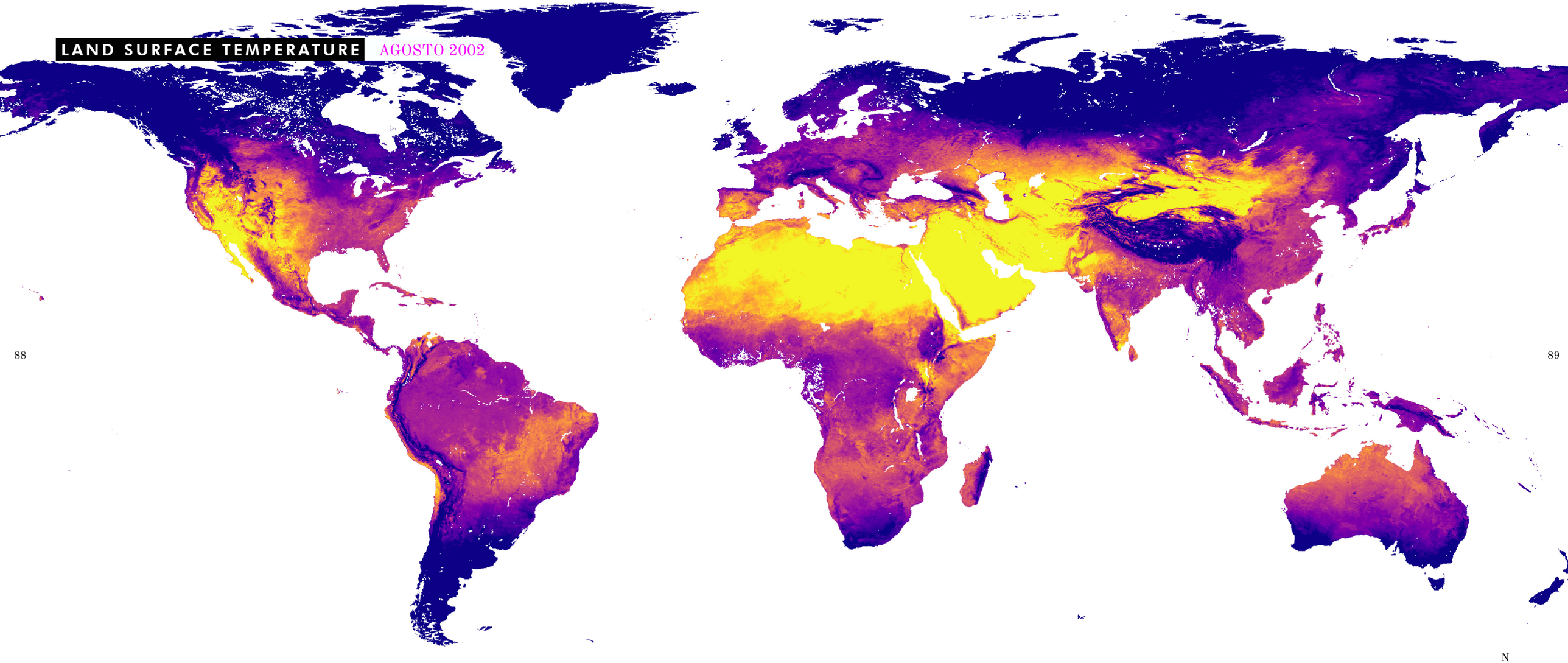
2

(°C)

N

Scala 1:90.000.000

LAND SURFACE TEMPERATURE AGOSTO 2002



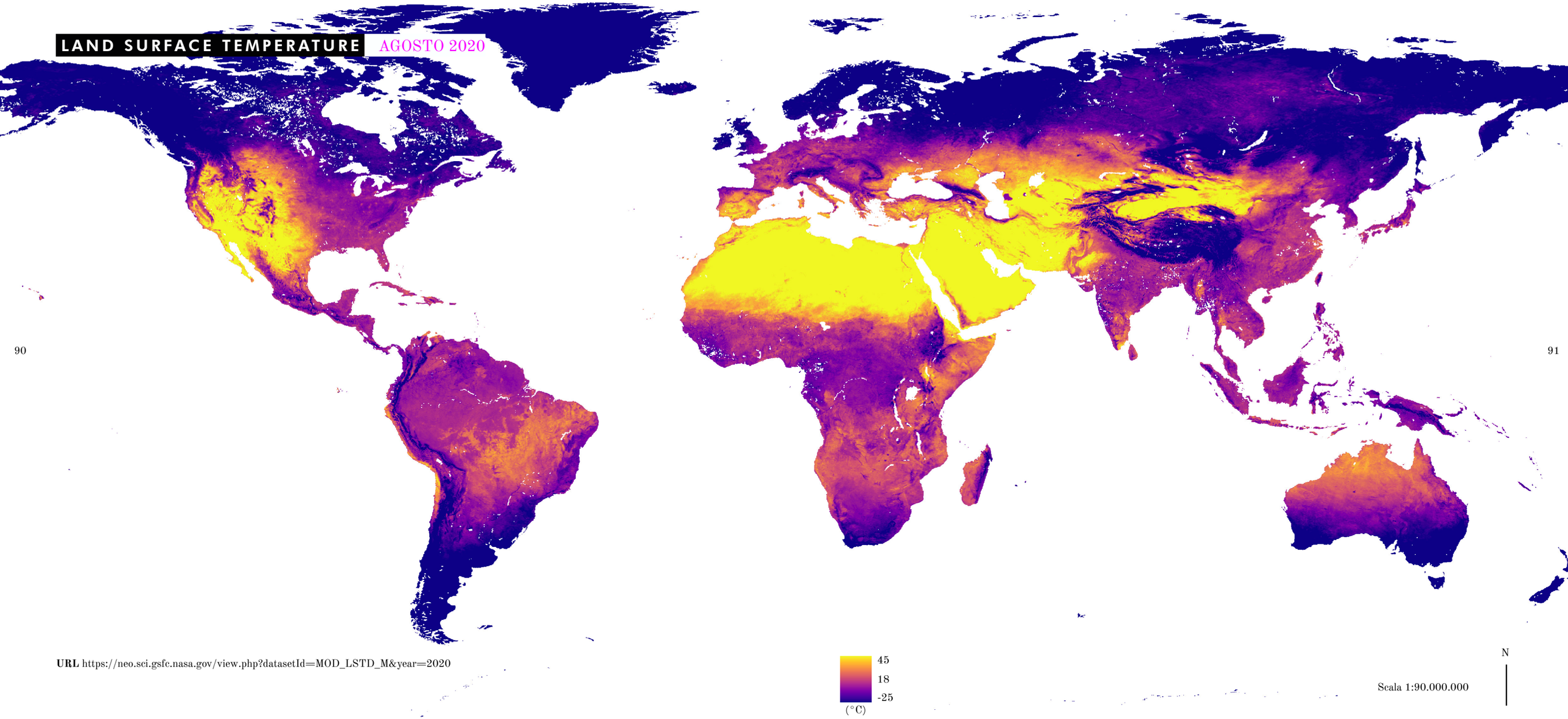
URL Nasa, Land surface temperature, https://neo.sci.gsfc.nasa.gov/view.php?datasetId=MOD_LSTD_M&year=2020

45
18
-25
(°C)

N

Scala 1:90.000.000

LAND SURFACE TEMPERATURE AGOSTO 2020



90

91

45
18
-25
(°C)

N

Scala 1:90.000.000

URL https://neo.sci.gsfc.nasa.gov/view.php?datasetId=MOD_LSTD_M&year=2020

L'elevata concentrazione di gas serra si accumula nell'atmosfera, che viene successivamente assorbita dall'oceano. L'energia assorbita si trasforma in calore; ciò determina il riscaldamento delle acque, che per il fenomeno termico si espandono causando l'innalzamento del livello del mare. La CO_2 in eccesso viene sia assorbita dall'atmosfera che dall'oceano, intaccandone il pH. Dal 1993 l'innalzamento del livello del mare era di 3,3 $\pm$ 0,3 mm / anno, valore che è aumentato in maniera disomogenea a scala regionale nel 2020. Ciò è dovuto, come nel caso dell'Artico, dalla presenza di acqua dolce dello scioglimento dei ghiacciai, che altera la salinità del mare. L'eccesso di calore immagazzinato nell'oceano viene definita ondata di calore marino (MHW), che può essere classificata in moderata, forte, grave o estrema. Nonostante nel 2020 si sia verificata una tendenza opposta nel Sahel africano a causa delle scarse precipitazioni, vi è stato un rapido pareggiamento del livello del mare, con un MHW "forte" in quasi tutto le aree costiere (WMO, 2011). Lo scioglimento dei ghiacciai in Groenlandia ed

Antartide, valore che risulta essere triplicato dal 2007-2016, sta accelerando il processo di innalzamento del livello del mare. Ciò rappresenta un vero pericolo per le zone costiere, più vulnerabili nei casi di catastrofi ambientali come cicloni tropicali, livello elevato delle acque del mare e ondate di calore marine. Le coste sono più esposte a rischi naturali come venti e cicloni tropicali, onde estreme ed inondazioni. La rapidità dello scioglimento dei ghiacciai in Antartide è in grado di accelerare il processo dell'innalzamento del mare. Ciò mette in luce l'elevato pericolo al quale sono sottoposte le coste, andando ad influire sulla riduzione dell'habitat e sulla migrazione di alcune specie (IPCC, 2019). Anticipare i tempi allontanandosi preventivamente dalla costa consentirebbe di ridurre le probabilità di rischio al quale sono esposti gli insediamenti costieri. Sfortunatamente è difficile al momento attuare questa inversione di marcia, poiché sarebbe in controtendenza con quello che sta succedendo al momento, o comunque se avverrà sarà un lento processo (McGranahan et al, 2007).

4.4
I DISASTRI AMBIENTALI

Il cambiamento climatico ha scaturito l'aumento delle precipitazioni ed alluvioni, causando lo spostamento dei cicloni tropicali verso l'area settentrionale del Pacifico occidentale. Fenomeni come onde estreme si verificano sempre più frequentemente nell'Oceano Atlantico, contribuendo all'erosione costiera e alle inondazioni. Nell'arco temporale dal 1985-2018 è stato registrato che l'altezza di tali onde sia aumentata ogni anno di 1 cm, fenomeno che si è verificato anche a causa dello scioglimento dei ghiacciai nell'Artico. Il forte impatto altera la biodiversità degli ecosistemi costieri, con una perdita pari al 50% negli ultimi 100 anni (IPCC, 2019). Nel 2020, sono state inusualmente intense le precipitazioni che interessano le aree dei monsoni, come Nord America, Africa, Asia sud-occidentale e Sud-est asiatico. Quasi tutta l'Africa è stata colpita da inondazioni, e nella stagione delle piogge nel Grande Corno d'Africa le precipitazioni hanno superato il valore medio, aumentando anche il livello dei principali laghi e fiumi, tra cui il lago Vittoria ed il Nilo (WMO, 2021). Le zone costiere a bassa quota, nonché a meno di 10 metri dal livello del mare, ricoprono il 2% delle terra ferma. Sono le aree più vulnerabili dal punto di vista dei cambiamenti climatici, esponendo al rischio le 600 milioni di persone che vi si sono insediate. Da sempre le aree costiere hanno catturato l'interesse degli uomini nello stabilirvi, principalmente per questioni legate al commercio, esponendo al contempo ad un maggiore rischio le popolazioni che vi ci abitano. D'altronde, l'urbanizzazione delle coste ha gravemente impattato l'ecosistema, modificandone i corsi d'acqua, l'energia ed i materiali, e causando la distruzione di un terzo delle foreste mangrovie e delle barriere coralline. Negli insediamenti urbani l'eccessiva mineralizzazione impedisce all'acqua di poter defluire nel terreno, aumentando così le probabilità di allagamento. Lo spazio non è un luogo democratico, soprattutto nei confronti delle popolazioni più povere che sono costrette a stabilirsi in luoghi fragili e dall'elevato rischio ambientale (McGranahan et al, 2007). Nel 2020 un'intensa ondata di calore ed un periodo di siccità hanno colpito la maggior parte del sud America. Si stima una perdita di circa 3 miliardi di dollari per le perdite agricole. Temperature insolite sono state registrate anche in Russia, con un aumento della temperatura di $+3{,}2\,^{\circ}\mathrm{C}$. periodi di estrema siccità favoriscono la propagazione di incendi, i cui fumi tossici sono gravemente dannosi. Basti ricordare quello che colpì l'Australia verso la fine del 2019 (WMO, 2021).

BIBLIOGRAFIA

IPCC, 2021: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press. In Press.

WMO, 2020: State of the global climate 2020. World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland

IPCC, 2019: Summary for Policymakers. In: IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, V. Masson-Delmotte, P. Zhai, M. Tignor, E. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Nicolai, A. Okem, J. Petzold, B. Rama, N.M. Weyer (eds.)]. In press.

IPCC, 2018: Summary for Policymakers, Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds.)]. In Press.

DeVries Tim. Holzer M., Primeau F., *Recent Increase in Oceanic Carbon Uptake Driven by Weaker Upper-Ocean Overturning*, “Nature”, London, vol. 542, n. 7640, 2017, pp. 215–218

IPCC, 2013: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA

McGranahan G., et al., *The Rising Tide: Assessing the Risks of Climate Change and Human Settlements in Low Elevation Coastal Zones*, “Environment and Urbanization”, vol. 19, n. 1, 2007, pp. 17–37

Church J.A., White N.J., *A 20th century acceleration in the global sea-level rise*, “Geophysical research letters”, vol. 33, n.1, 2006

Raven J., Caldeira K., Elderfield H., Hoeng-Guldberg O., *Ocean acidification due to increasing atmospheric carbon dioxide*, London, The Royal Society, 2005

SITOGRAFIA

Arcgis, Seafloor Dissolved Oxygen, https://www.arcgis.com/home/item.html?id=449c9dff1e94471aabf409acc34faa3f (consultato il 3 maggio 2021)

Copernicus, https://atmosphere.copernicus.eu/catalogue#/product/urn:x-wmo:md:int.ecmwf::copernicus:cams:prod:rean:n2o:pid300 (consultato il 3 maggio 2021)

Arcgis, Sea water temperature, https://www.arcgis.com/home/item.html?id=9890130e6c9d430a88c3905947e8a867 (consultato il 10 maggio 2021)

Nasa, Land surface temperature, https://neo.sci.gsfc.nasa.gov/view.php?datasetId=MOD_LSTD_M&year=2020 (consultato il 10 maggio 2021)

Cresis, Sea level rise map, https://cresis.ku.edu/content/research/maps (consultato il 10 maggio 2021)

CAPITOLO
QUINTO

PREVISIONI
E SOLUZIONI

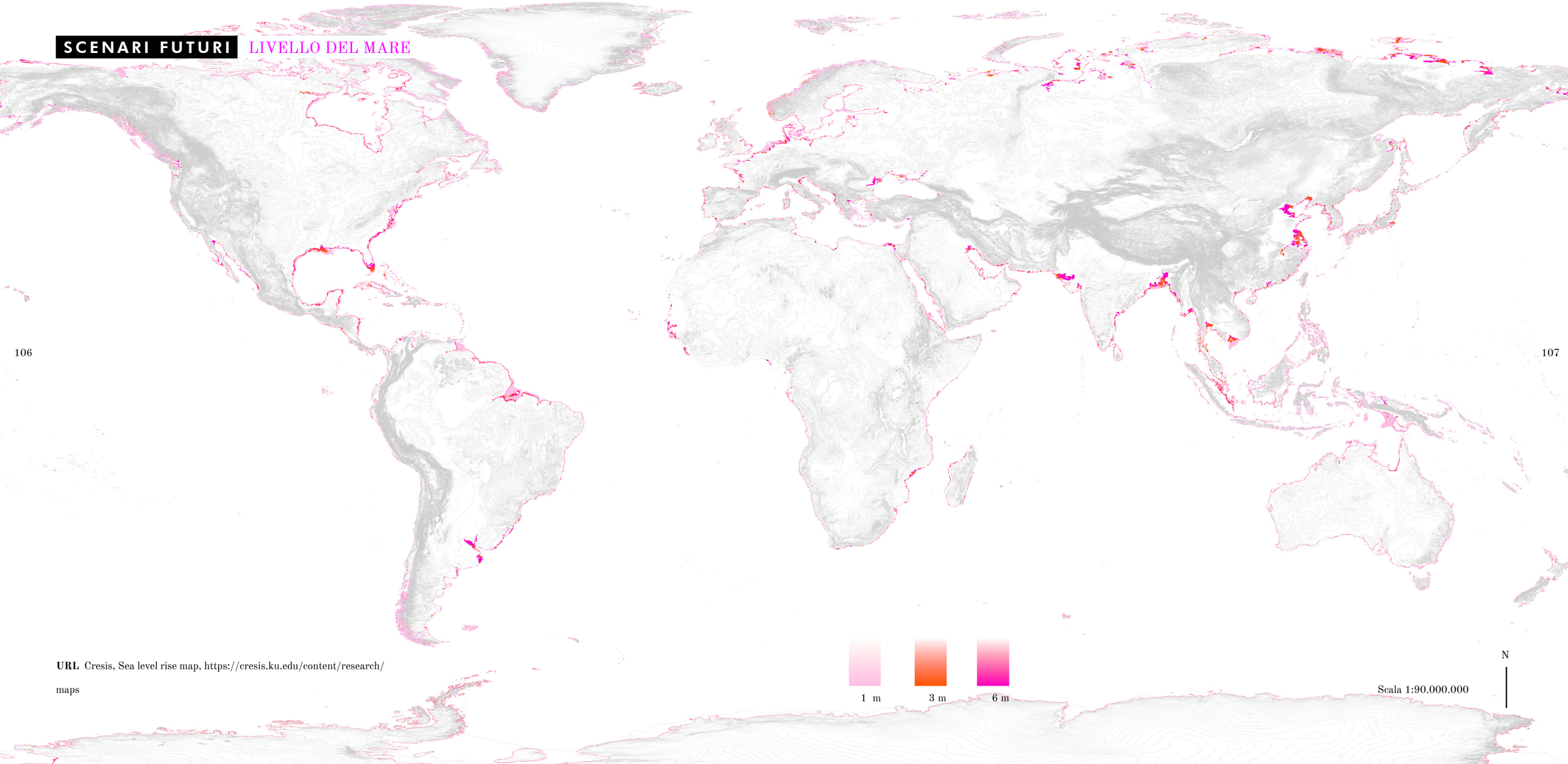
5.1
PREVISIONI FUTURE

Un gruppo di ricercatori del Massachussetts Institute of Technology ha definito con il temine “distretti di resilienza” le aree costiere esposte ad un persistente ciclo di inondazioni, che richiedono l’attuazione di strategie di resilienza attraverso la realizzazione di infrastrutture di protezione e lo spostamento dei centri residenziali in aree più sicure. Tuttavia, il costo di tali operazioni, seppur necessario, risulta essere piuttosto oneroso, ma al tempo stesso permetterebbe di attuare un piano a lungo termine per la protezione delle coste. Sin dai tempi più antichi il sostentamento ed il commercio delle città erano legati all’idrologia del territorio. Con l’avanzare degli anni, il quadro ambientale delle città costiere è divenuto sempre più complesso, andando a rompere la condizione di equilibrio delle quattro sfere ambientali: idrosfera, biosfera, litosfera ed atmosfera. Nonostante vi sia ancora un notevole interesse da parte dell’uomo nel mantenere vivo il rapporto con i corpi idrici, ciò rappresenta oggi un maggiore rischio di esposizione alle inondazioni, a causa del cambiamento climatico. Si presume che la popolazione esposta a tale rischio lungo le coste potrebbe raddoppiare entro la fine del ventunesimo secolo, e con un’ipotesi di innalzamento del livello del mare entro il 2100 di 1,8 m, che determinerebbe una condizione di vulnerabilità per circa 13,1 milioni di abitanti. Gli strumenti di pianificazione strategica urbana concorrono a definire la condizione di resilienza, termine che negli anni ha superato il semplice significato ecologico ed ambientale, assumendo una denominazione sempre più complessa (Berger et al., 2020). È interessante notare come nel 2007 l’IPCC definisse la resilienza come “la capacità fisica di un sistema di assorbire uno shock mantenendo struttura e funzione", significato che si è arricchito nei cinque anni successivi, coinvolgendo aspetti di preparazione, pianificazione, recupero e adattamento (IPCC, 2007). Il progetto di adattamento costiero a lungo termine non necessita di interventi di agopuntura, ma di un’azione più ampia che vada ad interessare anche i territori interni, il cui compito viene affidato ai distretti urbani, conferendo un notevole risparmio a dispetto del loro costo iniziale. Viste le considerevoli tensioni che le città stanno subendo a causa del cambiamento climatico, ha preso piede il concetto di eco-distretti urbano. Si tratta di aree urbane ben progettate e pianificate dagli architetti del paesaggio, talmente piccole da permettere di attuare delle strategie cambiamento in tempi brevi, ma sufficientemente grandi da influenzare le aree limitrofe. Tuttavia, si teme che

questa tendenza possa tradursi in un fenomeno elitario, consentendo ai soli pochi ricchi di poter beneficiare delle qualità estetiche, qualitative ed economiche di questo paesaggio, accentuando le disuguaglianze sociali. Pertanto, risulta logico e democraticamente corretto trovare una soluzione ponderata, non solo dal punto di vista estetico, ma anche attraverso la qualità dei servizi, la valorizzazione e tutela del paesaggio. Affinché questi quartieri possano rispondere alle esigenze di resilienza urbana, è fondamentale concepirli non come organismi spaziali finiti, ma come modelli flessibili in grado di adattarsi a qualsiasi condizione ambientale, economica e politica. Dopo la terribile vicenda dell'uragano Sandy

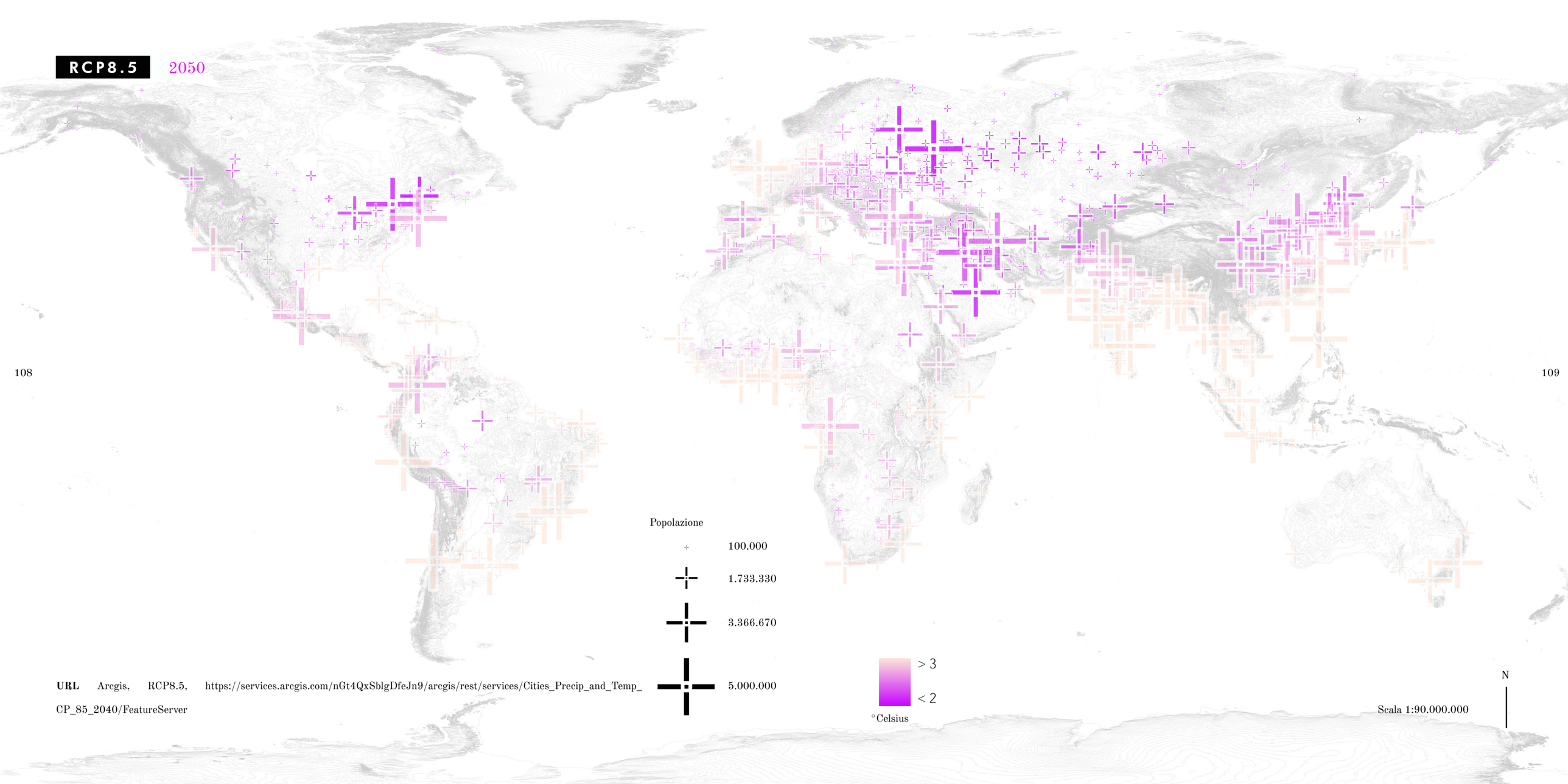
ed attraverso lo studio del gruppo del Leventhal Center for Advanced Urbanism del MIT, è stato possibile per la prima volta investire sull'attuazione del progetto dei distretti di resilienza nella regione di Meadowlands, nota per i ripetuti interventi sul controllo delle inondazioni, individuandone le aree di sovrapposizione idrologiche, ecologiche ed infrastrutturali. A tal proposito le strategie progettuali diventerebbero uno strumento di prevenzione ai disastri ambientali. È stato possibile studiare e mappare i fenomeni di inondazione della città di Boston, scoprendo come il 70% del territorio sia esposto a tale rischio, con forti conseguenze per l'economia locale (Berger et al., 2020).

LIVELLO DEL MARE



URL Cresis, Sea level rise map, https://cresis.ku.edu/content/research/maps

RCP8.5 2050



Popolazione

100.000

1.733.330

3.366.670

5.000.000

> 3

< 2

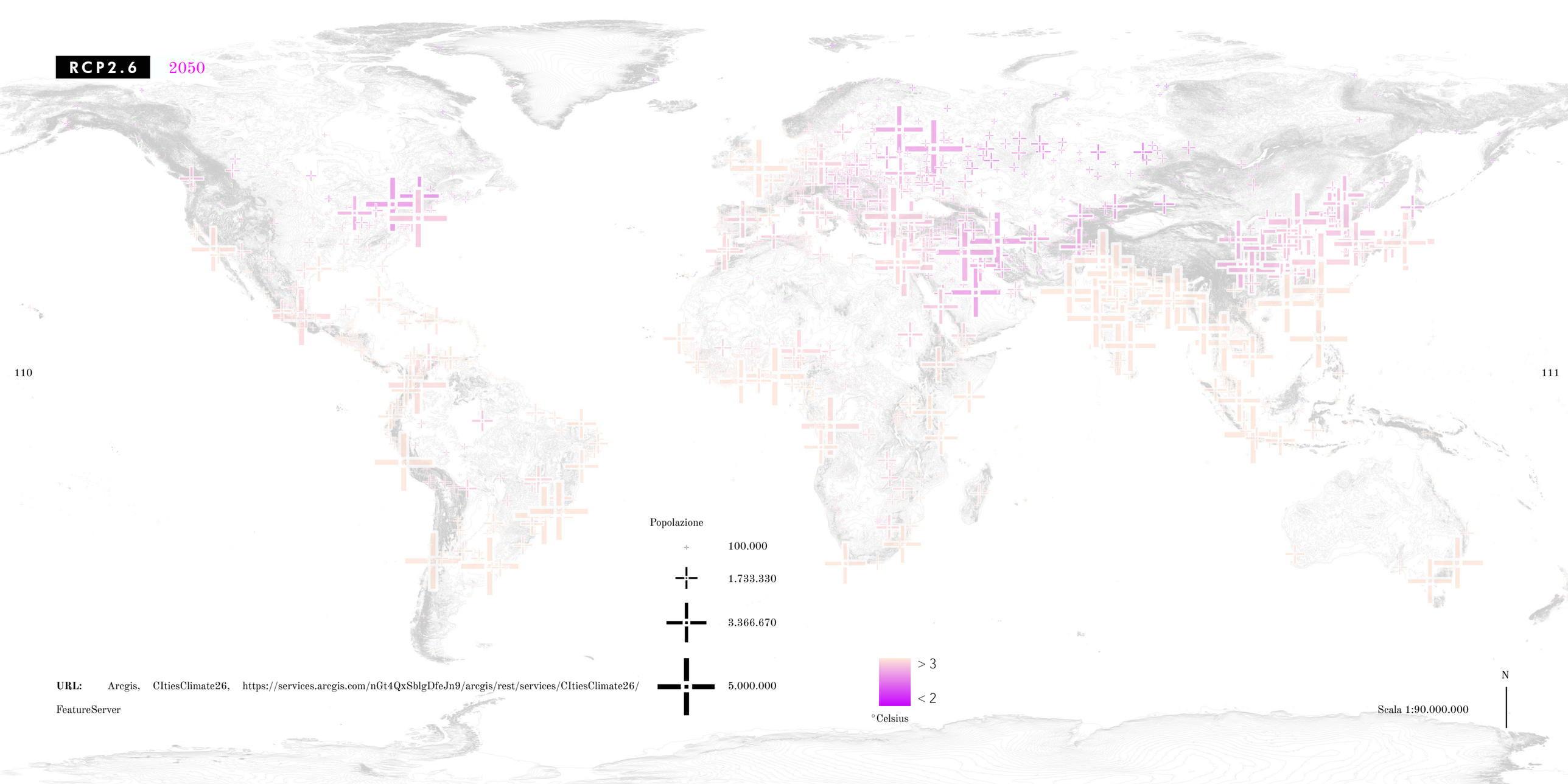
°Celsius

N

Scala 1:90.000.000

URL Arcgis, RCP8.5, https://services.arcgis.com/nGt4QxSblgDfeJn9/arcgis/rest/services/Cities_Precip_and_Temp_CP_85_2040/FeatureServer

RCP2.6 2050



Popolazione

100.000

1.733.330

3.366.670

5.000.000

> 3

< 2

°Celsius

URL: Arcgis, CItiesClimate26, https://services.arcgis.com/nGt4QxSblgDfeJn9/arcgis/rest/services/CItiesClimate26/FeatureServer

N

Scala 1:90.000.000

5.2

LA PROTEZIONE DELLE COSTE

Sebbene il problema dell'innalzamento del mare progredisca con ritmi lenti, rappresenta tuttavia una minaccia che giorno dopo giorno mette a repentaglio le città costiere. Gli effetti delle inondazioni potrebbero anche causare dei rischi permanenti per la vegetazione, a causa delle infiltrazioni dell'acqua salata nel terreno (Diaz, Yeh, 2014).

La situazione rischia di aggravarsi ulteriormente a causa del crescente numero di insediamenti umani lungo le aree costiere, attratti dalle potenzialità che queste possono offrire. Per evitare che il problema possa ulteriormente aggravarsi nel tempo, sarebbe opportuno adottare delle strategie di mitigazione, già affrontate nell'accordo di Parigi, riducendo le emissioni di gas serra. I rischi rappresenterebbero una minaccia non solo per le aree urbane costiere, ma potrebbero anche causare l'erosione delle coste, inondazioni, infiltrazioni di acqua nel sottosuolo, determinando così grosse perdite per il settore agricolo. Occorre prima di tutto migliorare le capacità di resilienza e di previsione dei rischi, evacuando preventivamente le aree o attraverso architetture d'emergenza ad uso temporaneo (Al, Westerhof, 2018).

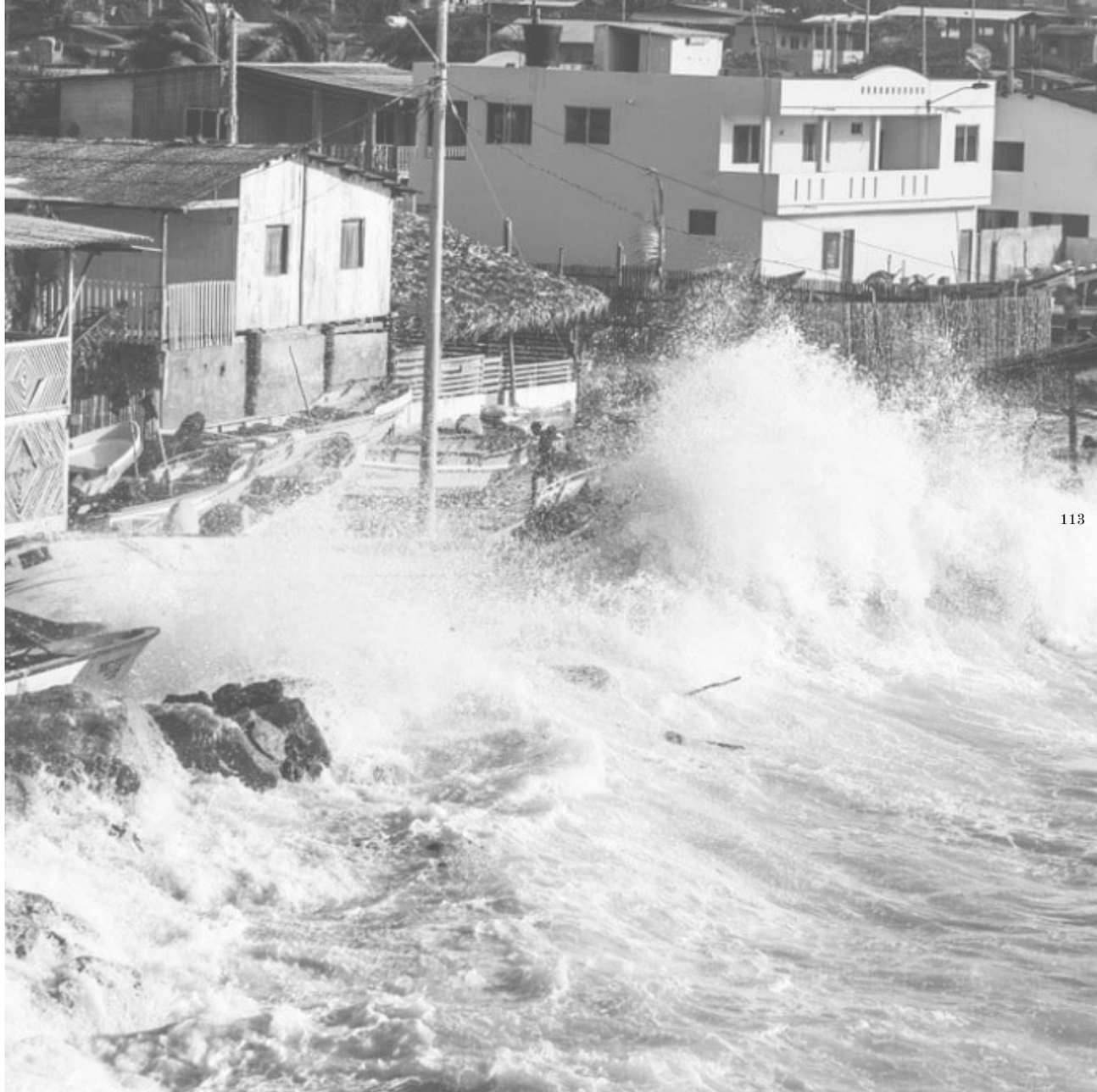


Immagine: Focus, *Aumenta ancora il livello dei mari*, www.focus.it

PROTEZIONE:

sono strategie di protezione tutte quelle strutture, adottate in contesti estremi, laddove non è possibile intervenire con le due soluzioni successive. Appartengono a questa categoria sia le infrastrutture rigide (barriere,

RITIRATA:

in questo caso l'area viene abbandonata e non è soggetta ad alcun tipo di intervento. Tale scelta permette all'ecosistema di spostarsi nell'entroterra, dove però talvolta richiede un abbandono diretto nel caso in cui dovesse verificarsi un aumento del livello del mare superiore ai limiti ammessi.

ACCOMODAMENTO:

questo tipo di strategia viene adottata nel caso di territori a rischio, le cui funzioni restano attive. Visto che non viene adottato alcun tipo di atteggiamento di prevenzione, l'unica soluzione ammessa consiste nel continuo adattamento degli edifici e nella costruzione di infrastrutture protettive, adoperando vasche di contenimento per l'accumulo dell'acqua in eccesso (Ricciardi, 2013).

Innalzamento livello del mare

Protezione

Ritirata

Accomodamento

5.3
SOLUZIONI DI PROTEZIONE

È possibile individuare due diverse tipologie di soluzioni: soluzioni grigie e soluzioni verdi.

Per soluzioni grigie si intende la realizzazione di strutture antropizzate quasi sempre permanenti. Sono soluzioni che richiedono dei costi elevati, sia per la realizzazione che per la manutenzione. Appartengono a questa categoria i frangiflutti in cemento, la cui funzione è finalizzata alla protezione delle coste dal fenomeno dell'erosione; dighe e muri di protezione, che invece sono infrastrutture di protezione per le aree interne per prevenire eventi di inondazioni e tsunami. Esistono ulteriori soluzioni per contrastare il fenomeno delle inondazioni, attraverso l'introduzione di piazze allagabili e pavimentazioni drenanti. Visto l'elevato impatto ambientale vengono considerate soluzioni intense di protezione.

Per soluzioni verdi si fa riferimento all'utilizzo di soluzioni morbide, che impiegano elementi naturali per tutelare le coste dalle inondazioni ed erosione. Rappresentano un'alternativa meno costosa ed efficace, seppur non permanente, che ben si integra con il paesaggio circostante. È però opportuno specificare quanto le soluzioni verdi impediscano la fruizione di questi spazi all'uomo. Un esempio è rappresentato dalle dune di erba, dove non è consentito il calpestio, ed i sentieri pedonali sono separati da esse.

"Soft when possible, hard when necessary"

(Al, Westerhof, 2018).

5.4
STRATEGIE DI PROTEZIONE

È possibile individuare **quattro tipi di strategie** di protezione per le inondazioni, appartenenti a due macrocategorie:

strategie grigie

1) Intensiva;
2) Leggera;

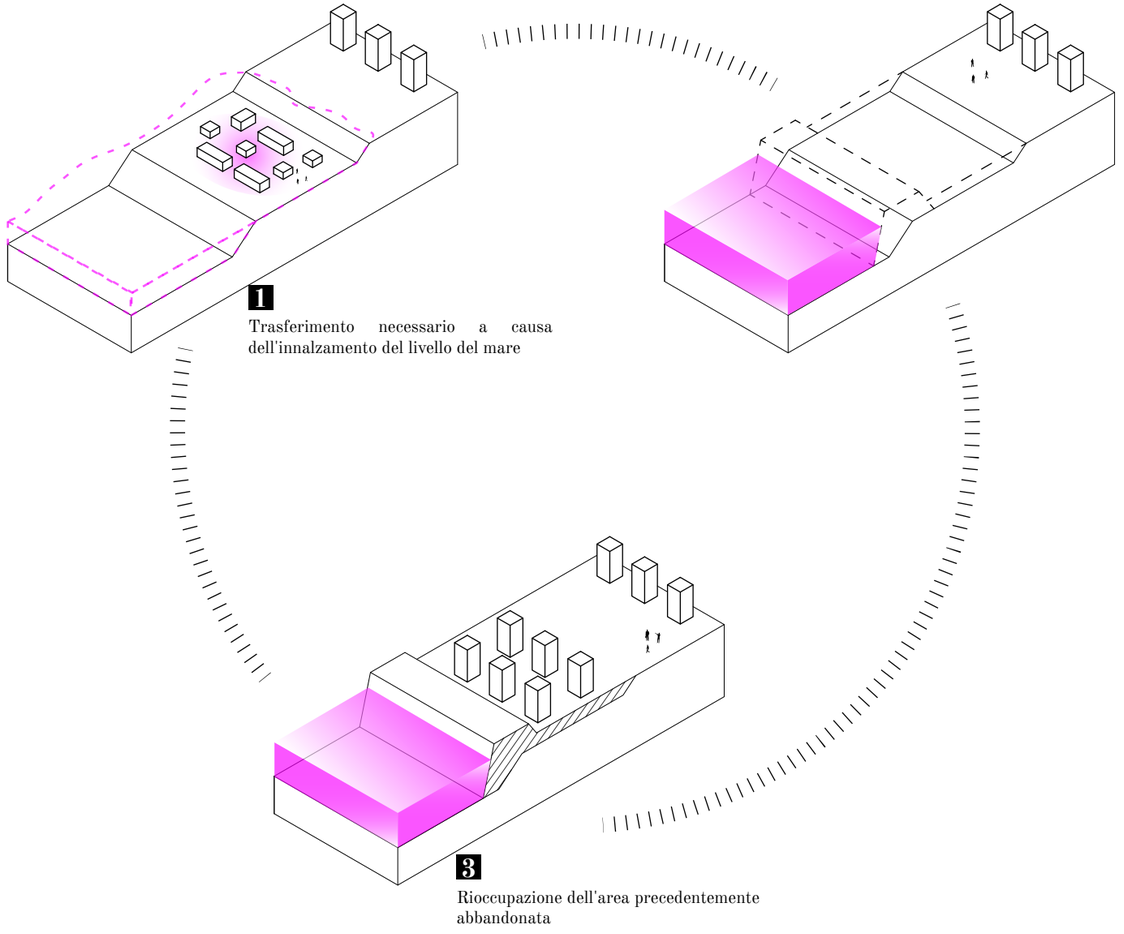
dove in questo caso la protezione avviene in due modi: difendendo la linea originale di costa o avanzando attraverso interventi di bonifica.

strategie di adattamento

3) Di deposito;
4) Di ritirata;

Immagine: Dezeen, *BIG U flood defences for Manhattan move forward*, Dan Howarth www.dezeen.it

PROTEZIONE E RIOCCUPAZIONE



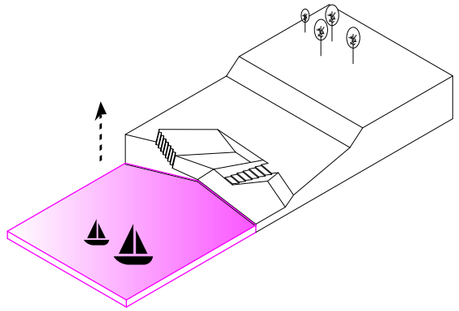
1
Trasferimento necessario a causa dell'innalzamento del livello del mare

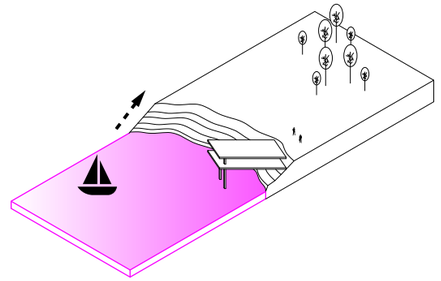
2
Protezione della costa attraverso soluzioni permanenti o temporanee

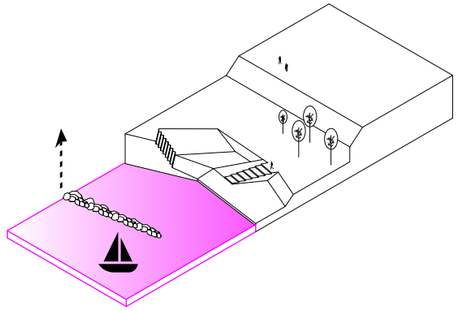
3
Rioccupazione dell'area precedentemente abbandonata

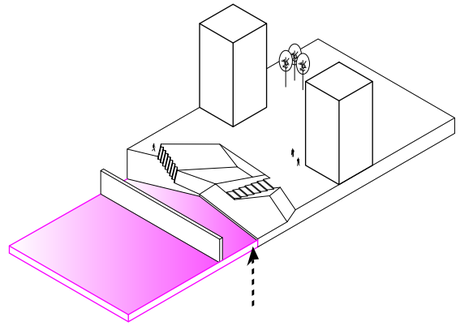
1) STRATEGIA INTENSIVA

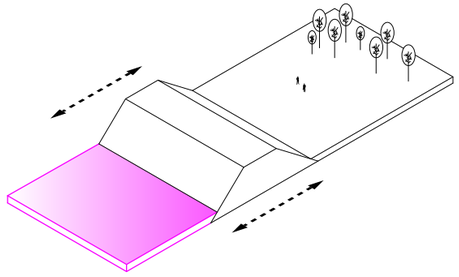
Sono senza dubbio le soluzioni ingegneristiche più efficaci ed utilizzate che delimitano la linea di costa. Ne fanno parte le a) dighe marittime, b) i frangiflutti, c) rivestimenti protettivi, d) muri di inondazione, e) dighe e f) barriere antierosione (Al, Westerhof, 2018).

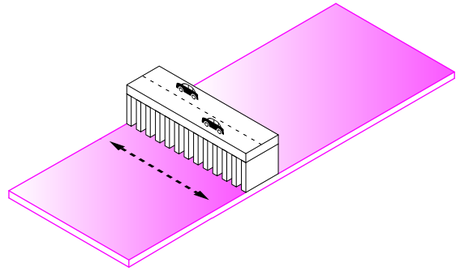






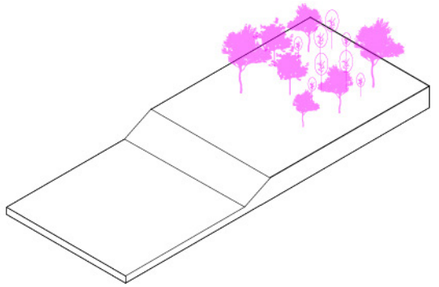


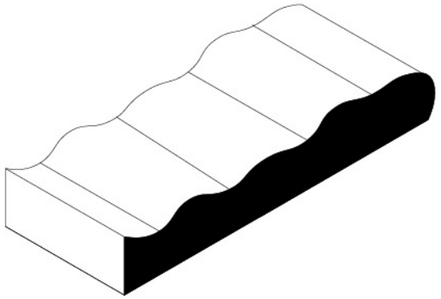


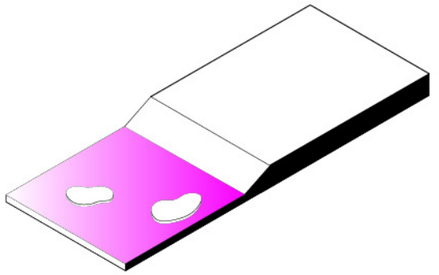


2) STRATEGIA LEGGERA

Sono soluzioni verdi che riescono meglio a adattarsi alla sfera ambientale, ma i cui effetti non sono duraturi nel tempo. Appartengono a questa categoria il g) litorale vivente, h) le dune e i) le isole galleggianti. Il confine non risulta essere ben definito, ma necessitano di maggiore spazio per il loro sviluppo, realizzando percorsi separati, che ne tutelino tali aree (van Wesenbeeck et al, 2016).

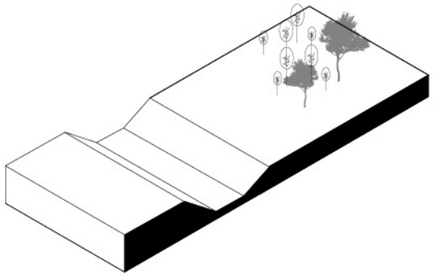


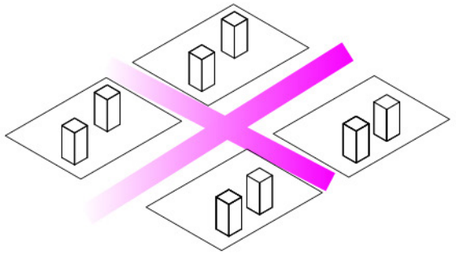


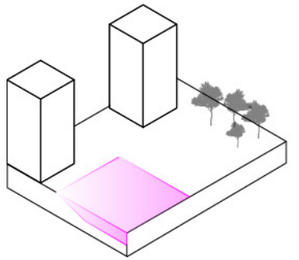


3) STRATEGIA DI DEPOSITO

Si tratta di vasche di raccolta superficiali o interrate, utili in caso di tempeste d'acqua ed allagamenti. A tal proposito concorrono alla definizione dello spazio urbano, attraverso l'inserimento di j) piante acquatiche, k) polder (area costiera prosciugata dall'uomo), l) piazze, ed m) aree di infiltrazione. Infatti, la maggior parte degli allagamenti nei territori antropizzati è dovuta all'eccessiva mineralizzazione delle superfici, come nel caso dell'asfalto, che non permette all'acqua di poter drenare e penetrare all'interno del suolo.

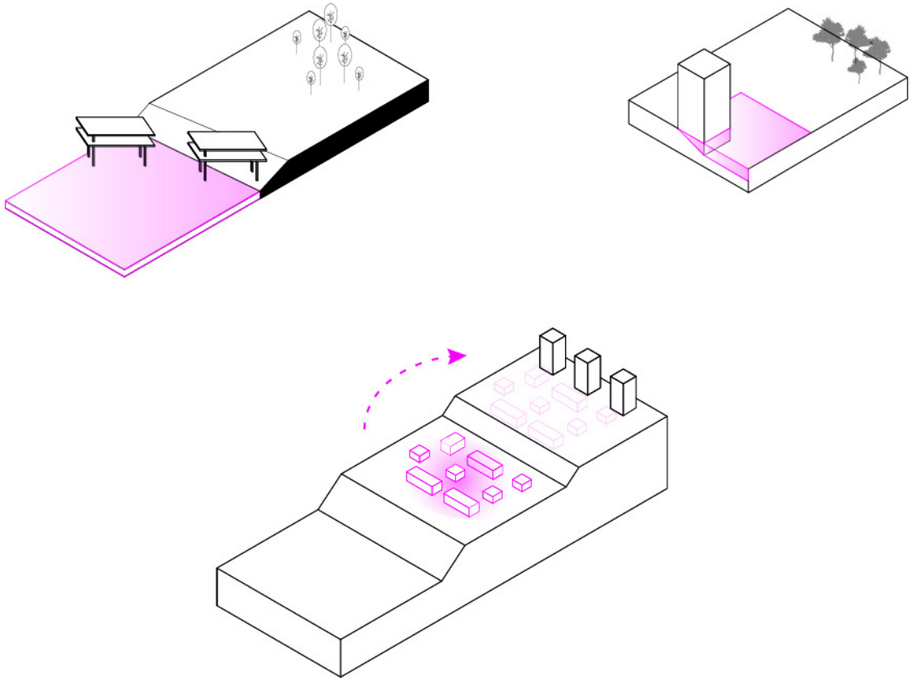






4) STRATEGIA DI RITIRATA

Si tratta della soluzione maggiormente adottata; può essere un'azione sia pianificata dall'uomo per prevenire eventuali rischi, che non pianificata. Si configura in tre modi: n) a terreno rialzato, o) impermeabilizzazione, p) ed il de-poldering (Al, Westerhof, 2018).



BIBLIOGRAFIA

Berger A.M., Wilson M., Susskind J., Zeckhauser R.J., *Theorizing the resilience district: Design-based decision making for coastal climate change adaptation*, "Journal of Landscape Architecture", vol. 15, n. 1, 2020, pp. 6-17

Al S., Westerhof E., *Adapting Cities to Sea Level Rise: Green and Gray Strategies*, Washington, Island Press, 2018

van Wesenbeeck Bregje K. de Boer W., Narayan S., van der Star W.R.L., de Vries M.B., *Coastal And Riverine Ecosystems As Adaptive Flood Defenses Under A Changing Climate*, "Mitigation And Adaptation Strategies For Global Change", vol 22, n. 7, 2016, pp. 1087-1094

Diaz P., Yeh D., *Adaptation to Climate Change for Water Utilities*, "Water Reclamation and Sustainability", 2014, pp. 19–56

Ricciardi G., *Qual è il waterfront possibile?*, tesi di dottorato, Università degli studi di Sassari, a.a. 2013-2014, relatore A. Casu

Intergovernmental Panel on Climate Change, 'AR4 SYR Synthesis Report Annexes - Glossary R-Z' (2007), www.ipcc.ch/ publications—and—data/ar4/syr/en/annexessglossary-r-z.html

SITOGRAFIA

Intergovernmental Panel on Climate Change, 'AR4 SYR Synthesis Report Annexes - Glossary R-Z' (2007), www.ipcc.ch/ publications—and—data/ar4/syr/en/annexessglossary-r-z.html (consultato il 20 aprile 2021)

Arcgis, RCP8.5, https://services.arcgis.com/nGt4QxSblgDfeJn9/arcgis/rest/services/Cities_Precip_and_Temp_CP_85_2040/FeatureServer (consultato il 17 maggio 2021)

Arcgis, CItiesClimate26, https://services.arcgis.com/nGt4QxSblgDfeJn9/arcgis/rest/services/CItiesClimate26/FeatureServer (consultato il 17 maggio 2021)

Focus, *Aumenta ancora il livello dei mari*, www.focus.it (consultato il 20 maggio 2021)

Dezeen, *BIG U flood defences for Manhattan move forward*, Dan Howarth www.dezeen.it (consultato il 20 maggio 2021)

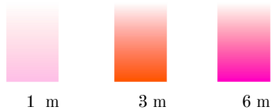
ENEA, Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile, *ENEA, sette nuove aree costiere a rischio inondazione in Italia*, www.enea.it (consultato il 20 maggio 2021)

CAPITOLO
SESTO

IL TERRITORIO ITALIANO

6.1
LE COSTE ITALIANE

Nel rapporto del Cmcc del 2020, “Analisi del rischio. I cambiamenti climatici in Italia” è stato evidenziato come il territorio italiano sia da considerare particolarmente vulnerabile ed inadatto alle condizioni di adattamento ai cambiamenti climatici. In particolare, la bassa capacità di resilienza che caratterizza le aree meridionali mette in luce un problema assai grave al quale porre rimedio. D’altronde non è un problema che è circoscritto nel mezzogiorno, poiché anche alcune importanti e prospere aree metropolitane del nord Italia non sarebbero in grado di affrontare tali cambiamenti (Cmcc, 2020). Infatti, l’intera fascia costiera del Mediterraneo è vittima delle conseguenze dei cambiamenti climatici e del fenomeno dell’innalzamento del livello del mare, esponendo ad un elevato rischio le aree urbanizzate e non (Antonioli et al, 2017). Nello scenario peggiore ipotizzato, ovvero RCP8.5, la temperatura media potrebbe aumentare di 5°C entro il 2100. Il modello utilizzato per analizzare le variazioni di temperatura e delle precipitazioni è costituito da una serie di indici climatici, che permettono di poter ricostruire degli scenari futuri. Grazie a questi strumenti, si stima nell’arco dell’anno un aumento della temperatura di circa 1,2°C, tra il 2021 ed il 2050, con un innalzamento del livello del mare di 6 cm per l’Adriatico



Scala 1:90.000.000

N

e di 8 cm per il Tirreno. L'IPCC valuta la riduzione del rischio climatico tenendo in considerazione fattori legati al clima, alle vulnerabilità del luogo e al grado di esposizione naturale ed antropica. I tre indici utilizzati per determinare il rischio climatico sono: l'Indice di Rischio Climatico (CRI), l'Indice Climatico Attuariale (ACI) e l'Indice di Resilienza ai Disastri (DRI).

L'indice di Rischio Climatico determina la condizione di rischio di un territorio attraverso la componente naturale, antropica ed economica. Il modello tiene conto dell'RPC4.5, relativo alle emissioni contenute del periodo tra il 1961 ed il 1990.

L'Indice Climatico Attuariale è particolarmente utile per analizzare i fenomeni metereologici estremi, mettendo in luce come dal 1999 al 2018 il rischio sia aumentato del 9%.

L'Indice di Resilienza ai Disastri tiene conto dell'accessibilità ai servizi, coesione, economia, qualità abitative, educazione, condizione ambientale ed istituzioni, i cui valori evidenziano una buona capacità di resilienza nelle aree settentrionali, con valori più

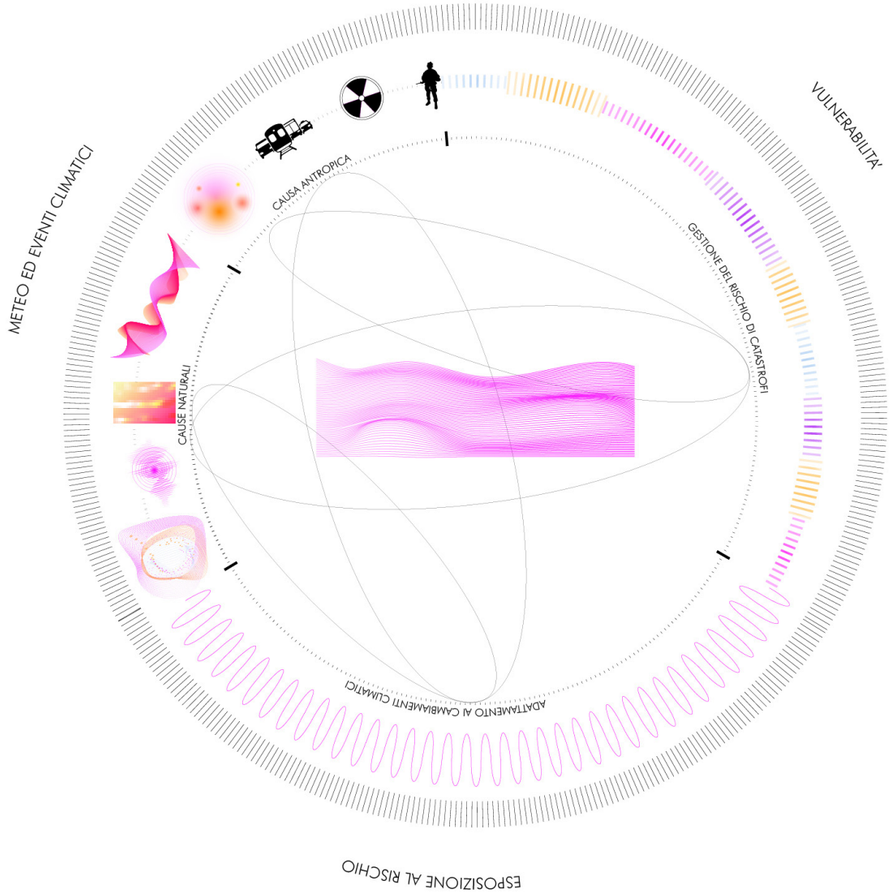


Immagine: rielaborazione autore Le cause che sono responsabili dell'innalzamento del livello del mare dipendono da due fattori:

bassi nel Sud Italia (CMCC, 2020).

Come già evidenziato nel report AR5 della IPCC del 2014, nei prossimi anni il bacino del mediterraneo dovrà fare i conti con le conseguenze del cambiamento climatico, che potrebbero incrementare la disparità sociale ed economica nelle diverse aree. Sebbene a livello internazionale, con l'accordo delle Parti di Parigi, ogni stato membro si sia impegnato nell'individuare delle strategie politiche, economiche e sociali per minimizzare l'impatto dei cambiamenti climatici, in Italia è stata adottata una Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNAC), attuata dal Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC). Gli obiettivi della SNAC consistono nel:

- Minimizzare le vulnerabilità naturali, sociali ed economiche;
- Aumento della capacità di resilienza;
- Ottimizzazione dello sfruttamento;
- Cooperazione dei diversi attori;

Il PNACC non è altro che lo strumento utile per attuare, diffondere e sostenere norme ed informazioni a livello nazionale, regionale e locale. L'accesso ai dati georeferenziati, scenari ed indicatori climatici è garantito attraverso la piattaforma web, utile per poter rendere accessibili i dati alla vasta rete di utenti interessati. Le componenti principali del piano sono:

- Analisi climatica attuale, esposizione al rischio e vulnerabilità del territorio;
- Capacità di adattamento;
- Mezzi di partecipazione;
- Informazioni utili per l'attuazione;

Nell'allegato I del PNACC è stata individuata una metodologia per la classificazione di sei aree tematiche omogenee, grazie alla cluster analysis, che consiste nel:

- Definire le macroregioni secondo le caratteristiche climatiche omogenee degli ultimi trent'anni, considerando il periodo 1981-2010;
- Individuazione di temperature e precipitazioni medie stagionali anomale negli ultimi trent'anni;
- Individuazione delle aree con anomalie climatiche considerando i due scenari RCP4.5 ed RCP8.5 del periodo 2021-2050;
- Sovrapposizione delle caratteristiche climatiche delle macroregioni e delle anomalie, per definizione delle aree climatiche omogenee;

Le macroregioni climatiche sono state individuate attraverso il dataset E-OBS, che restituisce informazioni di temperatura e precipitazione giornaliera grazie ad

una griglia orizzontale le cui celle hanno una dimensione di 0.25° x 0.25°. Gli indicatori che definiscono la condizione climatica attuale sono: Tmean, R20, FD, SU95p, WP, SP, R95p, CDD.

I due scenari presi in considerazione, RCP4.5 ed RCP8.5 restituiscono un quadro completo, in quanto fanno riferimento ad una quantità medio-alta di emissioni, che potrebbero indurre un aumento della temperatura dai 2° C ai 4°C. Gli RCP sono i Percorsi Rappresentativi di Concentrazione, il cui numero indica il Forzante Radiativo (W/m^2), nonché l'equivalente del calore assorbito dalla Terra a causa delle emissioni di gas serra.

- RCP4.5 restituisce degli scenari stabili, con emissione di CO_2 inferiori di quelle attuali entro il 2070, con raddoppio e la stabilizzazione del livello della concentrazione atmosferica rispetto al periodo preindustriale.
- RCP8.5 prevede un aumento delle emissioni di CO2, triplicate o quadruplicate entro il 2100 rispetto al periodo preindustriale.

(PNCC, 2018).

Questi indicatori che fanno riferimento agli impatti dei cambiamenti climatici vengono sviluppati dall'ISPRA, un istituto che a livello nazionale si occupa dello studio e rilevazione dei dati meteo-marini, rendendoli poi disponibili attraverso il PNACC. A livello regionale, l'ente di riferimento è invece l'ARPA, che studia questi indicatori a seconda delle specificità di ogni singolo territorio. Il monitoraggio dei dati permette quindi di poter giocare d'anticipo, attivando un Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA). Tra i fenomeni più frequenti che si stanno registrando, come conseguenza del cambiamento climatico, vi è l'aumento del livello del mare e la presenza sempre più ricorrente di tempeste marine. Fanno parte dell'ISPRA la Rete Ondametrica Nazionale (RON), la Rete Mareografica Nazionale (RMN) e la Rete Mareografica della Laguna di Venezia e dell'Alto Adriatico (RMLV). Il monitoraggio dei dati è garantito sia attraverso boe posizionate al largo che attraverso stazioni fisse, utili per studiare il moto ondoso, la marea, prevenendo così piani di allerta (ISPRA, 2020).

6.2

SCENARI DI INONDAZIONE DELLE COSTE ITALIANE

Il territorio italiano ha un'estensione costiera di 7500 km, che rappresentano non solo una risorsa naturale e paesaggistica, ma sono anche un importante deposito di beni culturali. Vista la concentrazione urbana, industriale e turistica, il 70% della popolazione vi risiede in questi territori. Ciò implica un notevole rischio al quale queste aree sono sottoposte. Secondo le stime del 2007 sull'aumento del livello del mare della IPCC, sono circa 33 le aree vulnerabili. È stato possibile mappare gli scenari futuri relativi all'anno 2100, considerando gli scenari di emissione IPCC RCP8.5, che fa riferimento ad i minimi ed i massimi valori, ovvero 0,53 m e 0,97 m. Nelle aree prese in considerazione è stato possibile confrontare l'avanzamento della linea di costa. Queste riguardano: la costa settentrionale dell'adriatico, il territorio di Oristano, di Cagliari e di Taranto. La valutazione dell'innalzamento del livello del mare è stata resa possibile attraverso la metodologia adottata nel Progetto Vector, e modelli digitali del terreno (DTM). In alcuni casi l'innalzamento del livello del mare e la diminuzione delle piogge potrebbe causare l'erosione costiera, esponendo ad un maggiore rischio di inondazione questi territori (Antonioli et al, 2017).

Rielaborazione autore: ENEA, Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile, *ENEA, sette nuove aree costiere a rischio inondazione in Italia*, www.enea.it

Le cause che determinano l'aumento del livello del mare sono:

•Lo scioglimento dei ghiacciai;

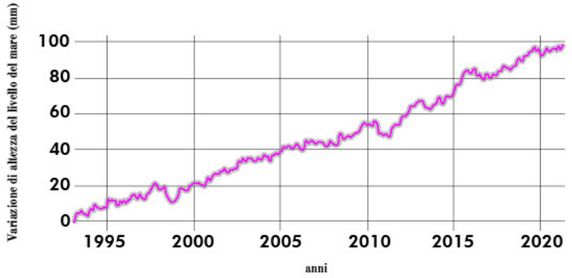
•L'aumento della temperatura delle acque superficiali;

•L'isostasia

•I movimenti tettonici verticali;

La condizione geologica del territorio italiano risulta essere particolarmente attiva. Essa dipende dalle eruzioni vulcaniche, dai terremoti e dal bradisismo, con effetti da non sottovalutare sui territori costieri, in quanto determinano una riduzione d'altezza delle coste. Sebbene si tratti di azioni non correlate ai cambiamenti climatici, le conseguenze non devono essere trascurate. Il fenomeno di sussidenza, nonché lo sprofondamento del fondale marino, può essere una conseguenza naturale che antropiche. Un dato allarmante, registrato nel 2004, mostrava un aumento di 1,2 m del livello del mare in corrispondenza di piscine per l'allevamento ittico di epoca romana. Nel report del 2013 della IPCC, sono stati ipotizzati degli scenari futuri come conseguenza del cambiamento climatico, utili per la creazione di mappe di inondazione a livello locale. In Italia, il principale ente che si è occupato sin dai primi anni 2000 del problema del livello del mare è l'**ENEA**, occupandosi della realizzazione delle mappe di inondazione. Attraverso un DEM (digital elevation model) a 20 m è stato possibile ottenere tali mappe, che mostrano una particolare vulnerabilità nell'area adriatica settentrionale. Una ricerca condotta dall'ENEA nel 2015, è stata fondamentale per l'ambito di ricerca del progetto **RITMARE**, il cui obiettivo era di fornire scenari di allagamento di quattro aree costiere: **la laguna veneta**, **i golfi di Oristano e Cagliari, e il Mar Piccolo di Taranto** (Antonioli, 2016).

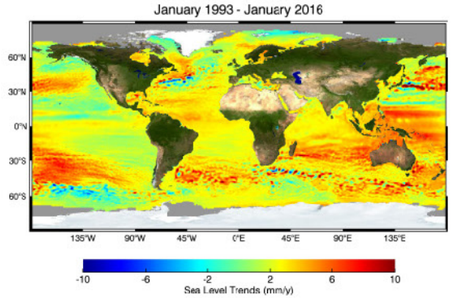
SCENARIO PRESENTE



↑ **3,4**

(± 0,4) mm/yr

Fonte: NASA's Goddard Space Flight Center



Fonte: NASA's Goddard Space Flight Center

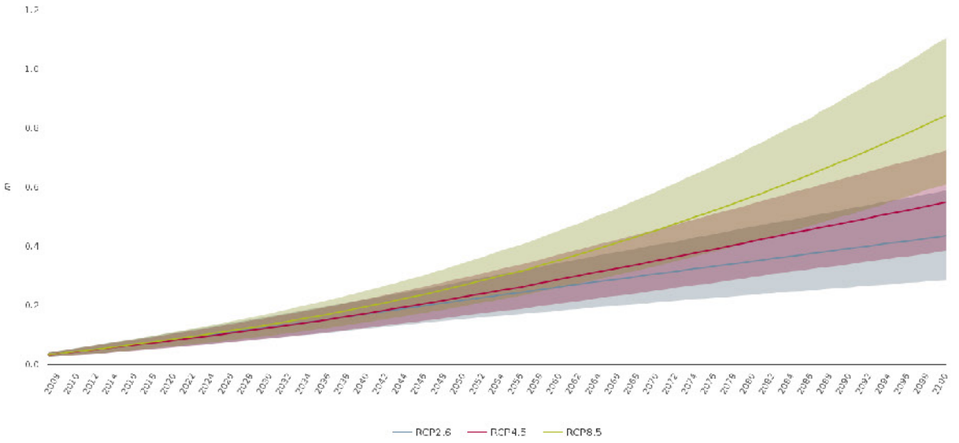
?

COSA NE SARA' DEL NOSTRO FUTURO?

Livello del mare

Scenari di inondazione

SCENARIO FUTURO



Fonte: IPCC SROCC data on sea level rise provided by Copernicus Marine Environment Monitoring Service

Scenario	IPCC 2013	Kopp 2016	Mengel 2016	Horton 2014
RCP 2.6	28-60	24-61	28-56	25-70
RCP 4.5	35-70	33-85	37-77	n.a.
RCP 8.5	53-97	52-131	57-131	50-150

Variazione globale del livello del mare in centimentri attesa al 21° secolo secondo diversi scenari di emissione.
Fonte: Antonioli et al, 2016.

Scenario	IPCC 2013 min 8.5 (cm)	IPCC 2013 max 8.5 (cm)	Rahmstorf 2007 max (cm)
Nord Adriatico	58,4	101,1	142,8
Golfo di Oristano	54,5	94,9	134,5
Golfo di Taranto	51,6	92,1	131,7
Golfo di Cagliari	54,7	95,6	135,6

Variazione globale del livello del mare in centimentri attesa al 21° secolo secondo diversi scenari di emissione.
Fonte: Antonioli et al, 2016.

6.3

LA RIQUALIFICAZIONE DEI WATERFRONT IN ITALIA

Il tema della riqualificazione dei waterfront in Italia risulta essere più complesso. Le cause che hanno spinto a tardare sono state molteplici, tra cui:

- La costruzione in aree periferiche di waterfront ad esclusivo uso commerciale, come nei celebri casi di Genova, Savona e Trieste;
- La collocazione dei porti storici nei pressi del centro storico cittadino;
- Un modello indipendente ed isolato dalla città a causa di norme amministrative e giuridiche ad hoc per gli spazi portuali.

(Iovino, 2016).

In contesti come quello italiano e spagnolo, il ripensamento al progetto dei waterfront storici mira sempre di più ad un'ottica sostenibile. Assumono importanza temi come la qualità dell'affaccio della città sulla costa. Tuttavia, molti degli interventi di riqualificazione non hanno fatto altro che creare una grande confusione riguardo al corretto approccio da adottare nell'ambito della rigenerazione. Sebbene tale tema vorrebbe porsi come banco di prova per attuare una fase di modernizzazione, emergono tuttora alcune lacune che caratterizzano il territorio italiano, individuando alcuni aspetti fondamentali:

- La grande divergenza tra il modello economico portuale e quello urbano;
- La necessità di affrontare, in un territorio come quello italiano, la questione dei waterfront come una problematica alla quale porre rimedio da un punto di vista territoriale;
- Il ruolo indefinito dei waterfront durante la definizione della città contemporanea;
- La posizione secondaria che occupano gli spazi pubblici nella città contemporanea.

(Savino, 2010).

L'importanza di considerare la riprogettazione dei waterfront fondamentale per il bene dell'intera comunità, e non come modelli infrastrutturali a sé, permette di poter agire al contrasto della dispersione urbana. Il Centro Città d'acqua di Venezia, ha stipulato le dieci linee guida dello sviluppo sostenibile dei waterfront, prese in considerazione per la riqualificazione dell'area portuale di Salerno.

LE DIECI
LINEE GUIDA DELLO SVILUPPO SOSTENIBILE DEI WATERFRONT

1. Qualità ambientale;

2. Relazione tra waterfront e tessuto urbano;

3. Tutelare l'identità storica ed i costumi del luogo;

4. Rendere l'area polifunzionale;

5. Libera fruizione;

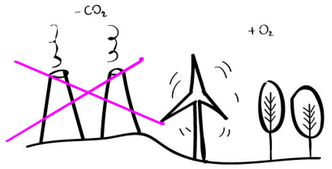
6. Assicurare gestioni e collaborazioni tra enti pubblici e privati;

7. Coinvolgimento dei cittadini;

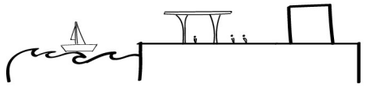
8. Visione dell'area a lungo termine;

9. Apertura e flessibilità progettuale;

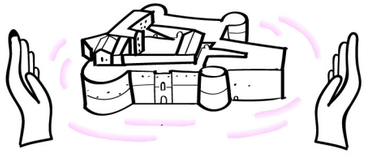
10. Attingere dalle esperienze internazionali;
(Iovino, 2016).



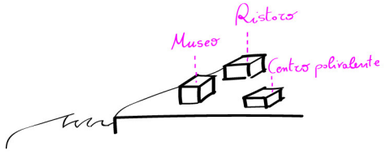
1



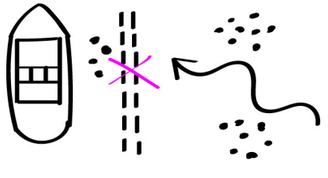
2



3

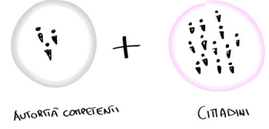


4

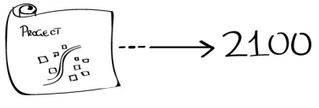


5

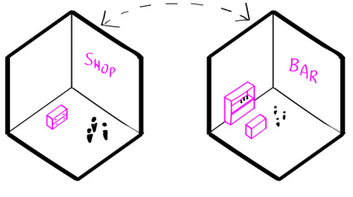
6



7



8



9

10

6.4
L'INNALZAMENTO DEL LIVELLO DEL MARE E LA GEOMORFOLOGIA DELLE COSTE: IL CASO STUDIO DELLA PUGLIA

Le ripercussioni dei cambiamenti climatici sull'aumento del livello del mare rischiano di compromettere non solo le aree costiere, ma anche le falde acquifere. L'innalzamento, infatti, causa l'infiltrazione di acqua salmastra nelle falde acquifere, dove in molte regioni rappresentano la principale ed unica fonte di approvvigionamento di acqua dolce. Territori come la Puglia, dove scarseggiano i corsi d'acqua superficiali, attinge esclusivamente dalle proprie falde sotterranee, che se contaminaste da acqua salmastra, comprometterebbero gran parte dell'economia agricola, nonché la principale attività economica. I dati più preoccupanti interessano l'area delle Murge e della penisola Salentina, dove grazie ad uno studio condotto dall'Istituto di Ricerca sulle Acque, è stato possibile analizzare gli effetti dell'innalzamento del livello del mare sulla falda acquifera. Lo studio si propone quindi di analizzare l'innalzamento locale del livello del mare (LSLR- Local Sea Level Rise) e la riduzione del deflusso della falda, attraverso l'elaborazione dei dati raccolti nelle stazioni di Bari, Otranto e Taranto, dal 2000 al 2014. Attraverso la tecnologia LiDAR è stato possibile ottenere il modello della costa grazie all'uso di DEM (Digital Elevation Model), elaborati con il software ArcGIS, stimando un arretramento massimo della costa di 2 m, a causa dell'innalzamento del livello del mare locale. L'efficacia di tale studio ha permesso di poter assicurare con un'elevata stima tali previsioni, fino al 2200, considerando anche gli effetti causati dallo scioglimento dei ghiacciai in Groenlandia ed Antartide. L'area di studio esclude volontariamente i tratti costieri costituiti da falesie, poiché l'impatto dell'innalzamento del livello del mare determinerebbe solo una riduzione in altezza, e non dell'entroterra. Nel quinto report della IPCC del 2014, è stato ipotizzato lo scenario RCP8.5 con una probabilità del 90%, che prevede una costante emissione di gas serra entro il 2100, fenomeno che attualmente risulta essere veritiero attraverso la raccolta dei dati nelle stazioni di **Bari e Taranto**. Lo studio ha permesso di poter prevedere la posizione della linea di costa, con un massimo innalzamento del livello del mare di 2 m entro il 2200, elaborando i dati altimetrici. Si stima infatti un innalzamento non oltre i 220 mm per le aree di Bari e Taranto, le cui previsioni possono variare a seconda della conformazione della costa. Sarebbe quindi opportuno introdurre un sistema di barriere mobile nelle aree costiere, in modo da tutelare le falde acquifere da eventuali contaminazioni di acqua salata (Liso, Masciopinto, 2016).

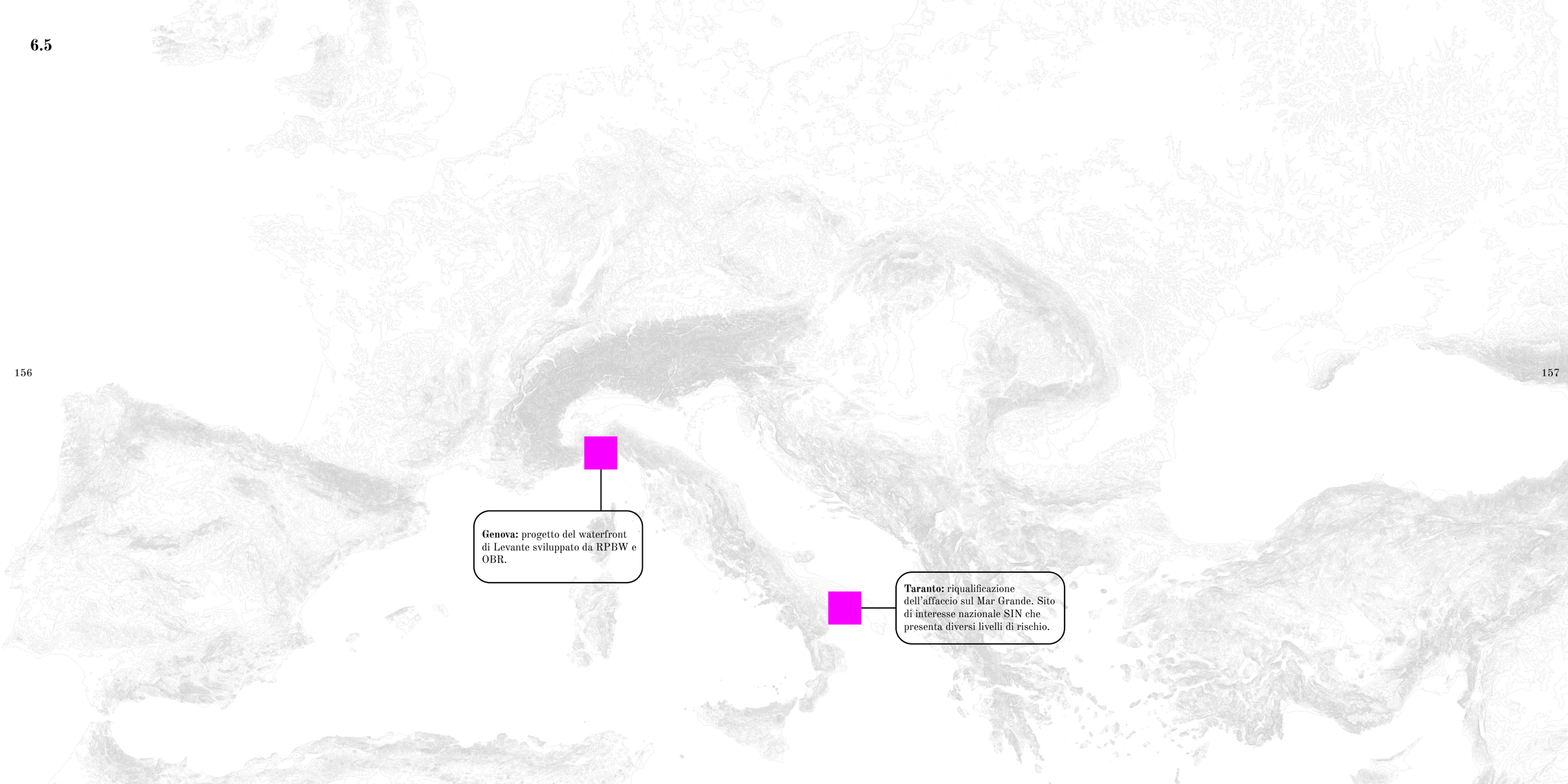
6.5

DUE CITTA' E DUE APPROCCI DIFFERENTI

44°24′25.87″N 8°56′02.34″E

40°25′05″N 17°14′27″E

6.5


Genova: progetto del waterfront di Levante sviluppato da RPBW e OBR.
Taranto: riqualificazione dell'affaccio sul Mar Grande. Sito di interesse nazionale SIN che presenta diversi livelli di rischio.

Il progetto del waterfront ha assunto negli ultimi decenni una centralità importante all'interno della riqualificazione di contesti urbani industrializzati. Ma è importante non minimizzare tale operazione in un semplice tentativo di rinascita di tali aree, in quanto rappresenterebbe solo il punto di partenza, e volendo di ricucitura, per una visione futura delle città. Sono diversi i casi internazionali che ne hanno fatto di questo aspetto un elemento di forza per il rilancio economico, sociale ed urbano delle città costiere, tra cui per citarne qualcuna, ci sono Shangai e Rotterdam. Il nuovo modello di sviluppo del waterfront vuole quindi essere il banco di prova dove poter sperimentare nuove relazioni economicamente e socialmente condivise con la città. Nel caso, infatti, del waterfront di Genova, questi temi non si sono limitati ad un semplice riscatto della linea di mezzo terra-mare, ma ha rappresentato un elemento di sviluppo per la riqualificazione urbana, conferendo un valore aggiunto agli spazi pubblici. Una tendenza opposta si sta sviluppando negli ultimi decenni in Italia e Spagna, dove alla progettazione dei waterfront si sta adottando una visione sempre più ampia, che inquadra con maggiore attenzione le tematiche ambientali. La questione che ancora oggi appare essere ancora poco chiara è di

Immagine: Il sole 24 ore, *Genova prepara il nuovo waterfront*, 6 luglio 2021, www.ilsole24ore.com

come in Italia si sia ancora legati ad una visione poco realistica, che si traduce nella mancata realizzazione di questi progetti. Sono poche, infatti, le città che in Italia hanno introdotto tali processi di sviluppo, proposti dalle Autorità portuali ma anche dal Programma Innovativo in Ambito Urbano ministeriale (PIAU), che nonostante tutto rappresenta una scelta debole per avere delle ricadute nel tempo. Esattamente come nel caso del waterfront di Genova, dell'architetto Renzo Piano, la visione inizia ad assumere una consapevolezza maggiore del territorio, divenendo parte integrante del progetto (Savino, 2010). Dopo la crisi economica del 2007 la città di Genova ha attraversato un periodo di transizione visti i vari sforzi che negli ultimi anni sono stati rivolti principalmente sulla crescita di Milano e non solo. A partire dagli anni Duemila, è stata maturata una maggiore consapevolezza su come riqualificare l'area del Porto Antico. A tal proposito, attraverso l'acquisizione dell'area, nel 2014 viene presentata lo studio d'insieme di Renzo Piano "BluePrint". L'idea è quella di realizzare un parco urbano lineare, con una passeggiata che collega l'area del Porto Antico a Corso Italia (Lombardini, Rosasco, 2020). Nel 2021 viene presentato il progetto che eredita la visione del BluePrint del Waterfront

Levante, sempre dell'architetto Renzo Piano. Oltre a mettere in luce le parti retrostanti del porto, attraverso l'introduzione di funzioni che possano rendere l'area un polo attivo anche nelle ore serali. Rimane un elemento predominante quello del parco urbano di connessione città porto con specie arboree autoctone (Comune di Genova, 2021). Questo importante dibattito che ha investito il tema del waterfront è particolarmente vivo in un contesto, sempre italiano, ma seppur diverso, come quello di Taranto. Ciò che ne emerge è infatti una tendenza che sta avvenendo negli ultimi anni in Italia nel tentativo di attuare la riqualificazione urbana partendo proprio dal waterfront, seguendo i modelli statunitensi che hanno rappresentato il trampolino di lancio a questo nuovo modello di sviluppo, come nel caso di Baltimora, New York e San Francisco. La città di Taranto è stata investita da diversi modelli pianificatori per i programmi di interfaccia porto-città. I progetti che negli ultimi anni si sono occupati del tema hanno elaborato delle strategie di recupero delle aree retroportuali, per rilanciare l'economia di queste aree in progressivo declino. I rischi ambientali che interessano però quest'area, vista la presenza dell'industria siderurgica Ilva, fanno

di Taranto un territorio particolarmente fragile. A tal proposito l'Autorità Portuale di Taranto ha proposto un programma di recupero del porto, che interessa l'area INT01, che va dal molo San Cataldo fino al Castello Aragonese. In particolare, partendo dalla progettazione di un edificio polivalente presso il molo San Cataldo, è stata poi avanzata una proposta di riqualificazione del waterfront, proponendo delle soluzioni che puntino non solo alla rinascita economica, ma anche al miglioramento della qualità della vita, con una lunga passeggiata che collega il centro storico al molo San Cataldo (Greco, 2013).

Immagine: Urbanpromo, *Il waterfront come strategia per la rigenerazione del rapporto porto-città*, www.urbanpromo.it

BIBLIOGRAFIA

Cmcc, “Analisi del rischio. I cambiamenti climatici in italia”, 2020

Lombardini G., Rosasco P., “Urban Requalification and Economic Sustainability: the Case of the Genoa Levante Waterfront [Riqualificazione Urbana e Sostenibilità Economica: Il Caso Del Waterfront Di Levante Di Genova].”, *Valori e Valutazioni*, vol. 27, no. 27, 2020, pp. 39–51.

PNACC: Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici, 2018

Antonioli F., Amorosi A., Anzidei M., Deiana G., De Falco G., Fontolan G, Fontana A., Lisco S., Lo Presti V., Marsico A., Mastronuzzi G., Moretti M., Orrú P.E., Sannino G., Serpelloni E., Vecchio A., *Flooding scenario for four Italian coastal plains using three relative sea level rise models*, “Journal of Maps”, vol.13, n.2, 2017, pp. 961-967

Antonioli F., *Variazioni relative del livello dei mari*, “Energia, ambiente e innovazione”, n.1, 2016, pp. 50-55

Iovino G., *La rigenerazione dei waterfront nelle città marittimo-portuali. L’esperienza di Salerno*. “Bollettino della associazione italiana di cartografia”, n. 157, 2016, pp. 41-52

Liso S.I., Masciopinto C., *Impatto dell’innalzamento del livello del mare causato dai cam biamenti climatici sulle falde costiere*, “Geologi e territorio”, n. 2, 2016, pp. 3-13

Greco I., Ports and Urban Transformation: A Comparative Analysis on Project Basis: The Case of Taranto and Naples, “Computational Science and Its Applications – ICCSA 2013”, Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, pp. 45–60. Lecture Notes in Computer Science

Savino M., *Waterfront d’Italia. Piani politiche progetti*, Franco Angeli, Milano, 2010, pp. 36-69

SITOGRAFIA

Il sole 24 ore, *Genova prepara il nuovo waterfront*, www.ilsole24ore.com (consultato il 20 agosto 2021)

Urbanpromo, *Il waterfront come strategia per la rigenerazione del rapporto porto-città*, www.urbanpromo.it (consultato il 20 agosto 2021)

Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) (2017) Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC). Prima stesura per la Consultazione Pubblica. https ://www.minam bient e.it/sites /defau lt/files /archi vio_ immag ini/adatt ament i_clima tici/docum ento_pnacc_lugli o_2017.pdf. (consultato il 2 giugno 2021).

Comune di Genova, "Presentato il progetto del Waterfront di Levante a Palazzo Tursi" https://smart.comune.genova.it/comunicati-stampa-waterfront-articoli/presentato-il-progetto-del-waterfront-di-levante-palazzo-tursi (consultato il 20 agosto 2021).

Ispra Rapporto di sostenibilità 2020, https://www.isprambiente.gov.it/files2020/pubblicazioni/documenti-tecnici/rapporto-2020-ispra-settembre.pdf (consultato il 2 giugno 2021)

CAPITOLO
SETTIMO

SCENARI DI INTERVENTO PER
IL WATERFRONT DI TARANTO

7.1

UNO SGUARDO CRITICO

Perché Taranto? La scelta non è infatti del tutto casuale. Quando si parla di temi legati al cambiamento climatico, Taranto rappresenta un ottimo banco di prova dove poter studiare gli effetti distruttivi e reiteranti del cambiamento climatico, in relazione alle conseguenze dirette sull'innalzamento del livello del mare. Sebbene per alcuni questo tema risulti essere ancora un tabù, il problema è reale. Occorre infatti agire tempestivamente affinché si possa raggiungere con successo la neutralità climatica entro il 2050. Basti pensare infatti che gli accordi stabiliti a Parigi nel 2016 di ridurre le emissioni di CO2 del 40-60% non sono mai stati raggiunti da nessun Paese. Il seguente lavoro ha infatti l'obiettivo di indagare se ed in che modo le governance della città di Taranto si stanno attivando per attuare dei processi di mitigazione al cambiamento climatico e di tutela del territorio. A tal proposito, l'analisi verterà su alcuni stralci del non ancora approvato Piano Urbanistico Esecutivo di Taranto dell'area INT01 che interessa i quartieri di Porta Napoli e della città Vecchia, studiandone i dispositivi ambientali proposti, grazie al contributo del docente esterno Matteo di Venosa che ha fornito un supporto tecnico e scientifico al PUE.

Non è più ammissibile ignorare tali problematiche, che da oltre cinquant'anni sono oggetto di interesse da parte della comunità scientifica. Come ricorda Edo Ronchi nel suo libro "Le sfide della transizione ecologica", ci stiamo comportando esattamente come il Re nudo di Andersen, che pur di non apparire stolti ed indegni agli occhi degli altri stiamo fingendo di non vedere la realtà delle cose. Questo negazionismo atavico deve essere necessariamente rimosso dal nostro modo di fare. Ciò non porterà a nulla, se non al totale annullamento di ciò che l'uomo ha costruito. E senza dubbio i principali colpevoli sono le istituzioni che hanno ignorato per decenni il problema, segregandoci in una situazione di totale pericolo.

Tra le varie realtà che avrei potuto consultare la scelta di Taranto è stata quasi spontanea, viste le mie origini pugliesi che mi legano a questo splendido e complesso territorio. Sebbene infatti i miei legami con questa città possono solo essere di natura turistica, nella realtà delle cose i problemi presenti a Taranto si riflettono indubbiamente su altre città pugliesi. È infatti interessante notare come nel nostro Paese si stiano sviluppando contemporaneamente due approcci apparentemente simili, seppur molto diversi, sui progetti

dei waterfront. Il noto esempio di Genova non dovrebbe però distogliere l'attenzione da un contesto delicato come quello di Taranto. La presenza dell'acciaieria, l'elevato rischio ambientale e le complessità che si celano dietro la pianificazione del waterfront sono tematiche non di poco conto, che non solo sono deleterie per il territorio stesso, ma rappresentano anche un livello di rischio ambientale molto alto. Grazie anche al supporto del docente esterno dell'Università Gabriele D'Annunzio di Pescara, Matteo di Venosa, ho potuto indagare i vari livelli di complessità che caratterizzano questa città. A Taranto risulterebbe quindi banale circoscrivere il problema della pianificazione del waterfront nel semplice tentativo di affrontare l'innalzamento del livello del mare. Sebbene, come precedentemente spiegato, l'ENEA abbia individuato nuove città che potrebbero dover fare i conti con l'innalzamento del livello del mare entro il 2100, tra cui compare anche Taranto, il problema andrebbe analizzato provando a fotografare il quadro ambientale nel modo più complesso. Parlare quindi solo del problema dell'innalzamento del mare a Taranto come conseguenza dei cambiamenti climatici significherebbe guardare solo la punta dell'iceberg, ignorando invece tutto quello che c'è sotto. La sfida a tal proposito è quella di capire come il progetto del waterfront stia diventando lo strumento per affrontare le tematiche ambientali, non occupandosi quindi in primis di difesa delle coste, ma che venga inteso a seconda dei contesti, come un possibile corridoio ecologico.

È importante però sottolineare come spesso queste idee così tanto ambiziose tendano spesso a scontrarsi con politiche conflittuali, sgretolandosi così in poco tempo. O come in un contesto come quello italiano si dia ancora poco conto ad una progettazione urbana integrata, preferendo le soluzioni proposte da progettisti rinomati che per fare breccia immediatamente nei cuori delle autorità, propongono progetti talmente costosi da esaurire immediatamente il budget.

7.2

LA CITTA' DI TARANTO

Se nell'immaginario collettivo Taranto rappresenta la patria dell'industrializzazione nel meridione, con un interesse particolare nella produzione dell'acciaio, in realtà in passato non è sempre stato così. La città ha infatti adottato solo nell'ultimo secolo l'immagine di città industriale. Verso la fine dell'Ottocento sono stati due gli eventi decisivi che ne hanno stravolto l'assetto urbano e sociale, portandone all'espansione demografica e territoriale della città, che inizialmente era circoscritta nell'area dell'attuale città vecchia. Il primo è riconducibile a fine Ottocento, quando su buona parte dell'area del Mar Piccolo venne realizzato un arsenale militare, il più importante su territorio nazionale, dove in seguito è stata fondata una base NATO dell'aeronautica militare. Anche l'area del centro siderurgico dell'ex Italsider, più conosciuta con il nome di ILVA, attiva per la produzione dell'acciaio, ha rappresentato un cambiamento radicale per il territorio, indirizzando quest'area verso un rapido declino di inquinamento ambientale. Subito dopo il duro colpo subito con il fallimento finanziario nel 2006, la città è risorta dalle proprie ceneri nel 2017, attuando delle strategie per la trasformazione del proprio territorio. Ciò ha rappresentato un passo decisivo per Taranto, una città sempre incline ad accogliere strategie

per la transizione ecologica, economica e sociale come uno strumento decisivo per la rigenerazione urbana (Rotondo, 2020). La trasformazione della funzionalità del porto commerciale, entrata in vigore a partire verso la metà degli anni Novanta, ha portato ad una nuova definizione di quest'ultimo, verso il settore turistico. Le potenzialità delle aree portuali erano state colte dalla Regione Puglia nel 2005 con il Piano Regionale dei Trasporti, per lo sviluppo economico e territoriale (Ivona, 2010).

7.3

INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il porto di Taranto si sviluppa sulla costa settentrionale dell'omonimo Golfo, una zona che risulta essere particolarmente rilevante per i traffici nazionali ed internazionali. La peculiarità del Golfo è data dalla presenza di due insenature, Mar Piccolo e Mar Grande, dove lungo quest'ultimo sono presenti le infrastrutture portuali (Ivona, 2010).

DATI:

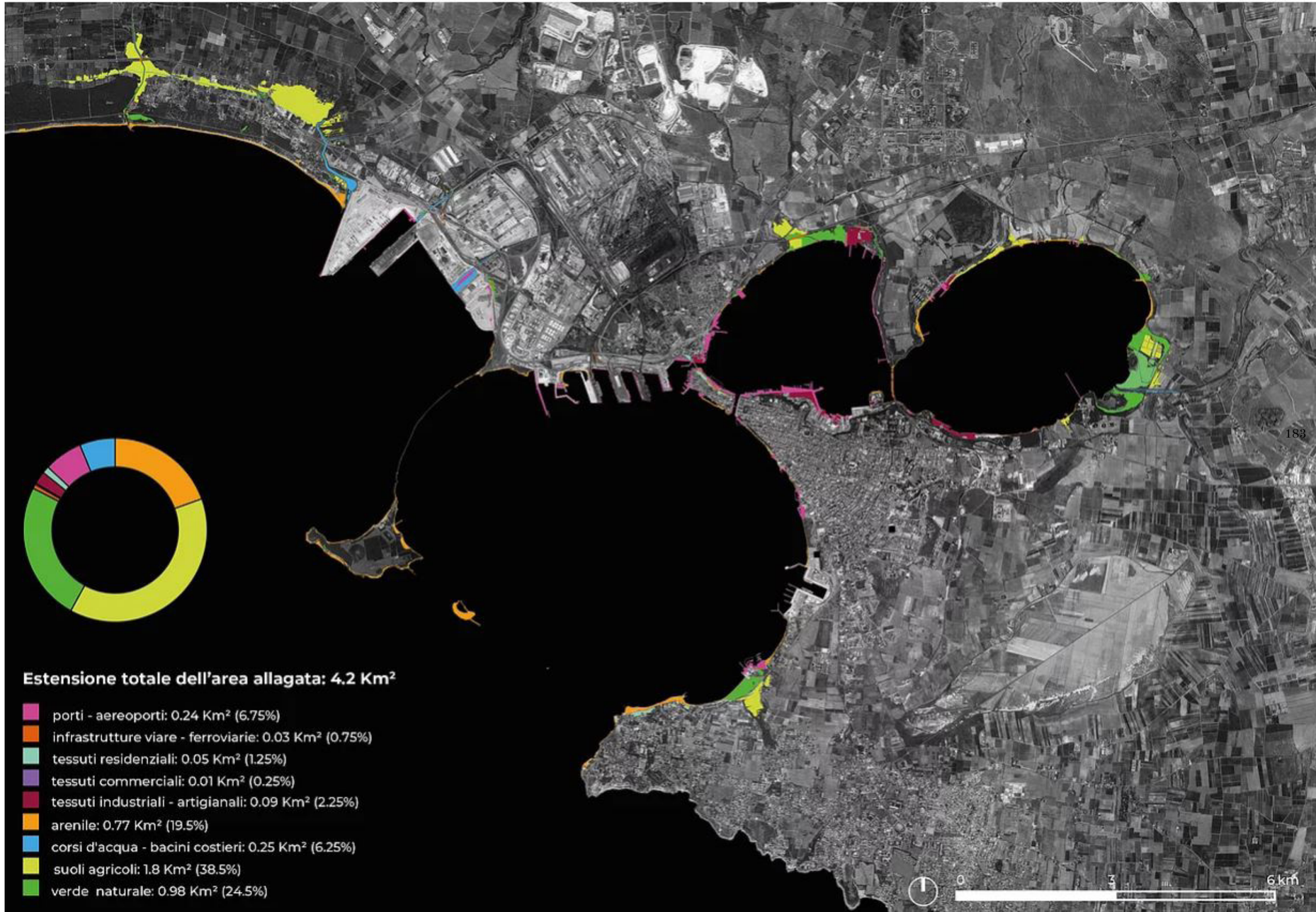
ambito portuale:	3.408.560 mq
aree operative portuali:	2.431.594 mq
aree in concessione:	1.998.790 mq
lunghezza complessiva banchine:	9.995 m
banchine pubbliche:	1.310 m
banchine in concessione:	8.685 m

IPOTESI INNALZAMENTO LIVELLO DEL MARE 2100

Il seguente scenario mostra come in una condizione di abbandono si potrebbe verificare entro il 2100 l'innalzamento del livello del mare nell'area tarantina. I livelli fanno riferimento ai dati di innalzamento del livello del mare sia della IPCC del 2013 che dello scenario di Rahmstorf. In particolare si può osservare come nella città di Taranto, le aree urbane maggiormente a rischio siano quelle della città vecchia e di Porta Napoli. Ciò implica la necessità di dover valutare necessariamente dei sistemi di protezione per la costa. Come si può comprendere, tale fenomeno è una conseguenza diretta dei cambiamenti climatici, in quanto l'energia assorbita presente in atmosfera per le elevate concentrazioni di gas serra, si trasforma in calore, portando all'espansione del livello del mare.

- IPCC 2013 AR5 RCP8.5 scenario minimo, innalzamento di 0,53 m
- IPCC 2013 AR5 RCP8.5 scenario massimo, innalzamento di 0,97 m
- Rahmstorf 2007, innalzamento di 1,4 m

I ricercatori del Cnr e dell'ENEA hanno individuato 40 aree costiere che nel 2100 rischierebbero di dover fare i conti con il problema dell'innalzamento del livello del mare. Tra queste c'è anche Taranto, dove si ipotizza una quantità di superficie allagata pari a 4,2 km². I dati per elaborare lo scenario di innalzamento fanno sempre riferimento alle stime fornite dalla IPCC del 2013 (Osservatorio paesaggi costieri italiani, 2020).



7.4

UN PASSATO SEGNATO DA DISASTRI AMBIENTALI

Il 14 settembre del 1883 una fortissima alluvione si imbatté su Taranto. Il mar piccolo raggiunse dei livelli mai visti, fino ad aumentare di 12 metri, inondando così i vicoli e le case della città. Il disastro fu causato per lo sbarramento della diga del fossato del Castello Aragonese al fine di creare un canale navigabile. Le violenti precipitazioni che colpirono la città furono deleterie per la popolazione, che versava in un profondo stato di miseria (Corriere di Taranto, 2016).

Immagine: Tarantobuonasera, *La storica alluvione a Taranto del 14 settembre 1883*, www.tarantobuonasera.it

7.4

Il 12 novembre 2012 Taranto fu colpita da una violenta tromba d'aria, che causò danni per oltre 60 milioni di euro. I ricercatori del Cnr (Consiglio Nazionale delle Ricerche) hanno studiato le conseguenze di questo fenomeno, così raro in un contesto come quello pugliese, ma che rischierebbe di diventare sempre più frequente a causa dell'aumento della temperatura superficiale del livello del mare. All'epoca della tromba d'aria la temperatura superficiale dell'acqua era superiore di 1 °C rispetto alle medie previste per il mese di novembre. I ricercatori, attraverso l'elaborazione di un modello per studiarne il fenomeno meteorologico, hanno notato come tale evento non si sarebbe verificato se la temperatura non fosse aumentata di 1 °C, o addirittura avrebbe avuto delle conseguenze più gravi se l'aumento fosse stato maggiore (Cnr, 2017).

Immagine: Emergenza24, *Taranto – Tromba d'aria – 28.11.12*, 28 novembre 2012, www.emergenza24.org

7.4

Immagine: *Taranto – Tromba d'aria – 28.11.12, 28 novembre 2012*, www.emergenza24.org

Immagine: Emergenza24, *Taranto – Tromba d'aria* – 28.11.12, 28 novembre 2012, www.emergenza24.org

Immagine: La gazzetta del mezzogiorno, *Sempre più tornado nel Mediterraneo (e si scaricano su Taranto)*, 10 giugno 2018, www.lagazzettadelmezzogiorno.it

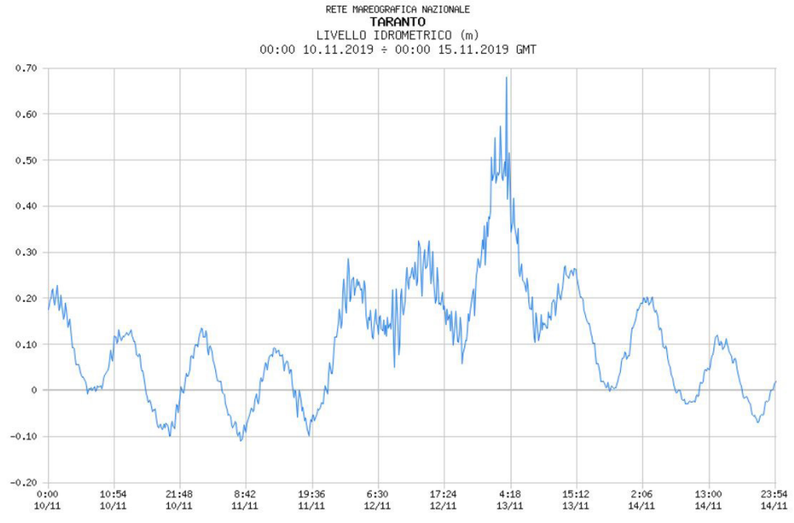
Immagine: Repubblica, I*lva di Taranto, fumata rossa dall'Acciaieria 1. Peacelink: violate le norme sull'ambiente*, 12 gennaio 2017, www.bari.repubblica.it

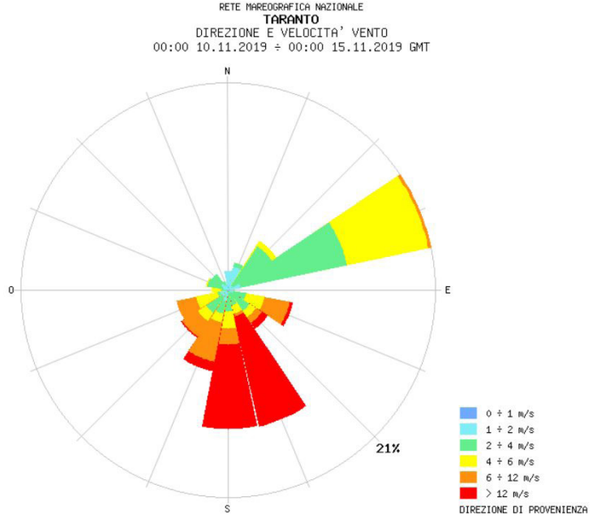
Immagine: Osservatorio diritti, *Ilva, a Taranto si gioca con la salute dei cittadini*, 9 gennaio 2018, www.osservatoriodiritti.it

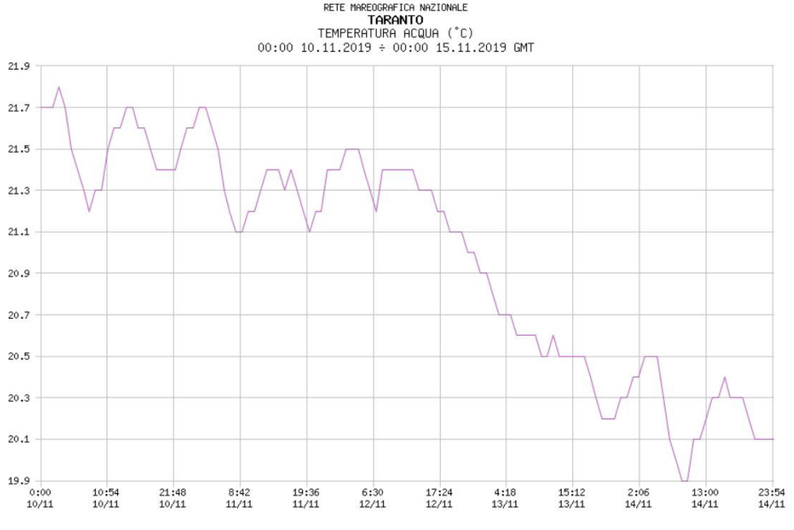
Nel novembre del 2019 quasi tutto il bacino del Mediterraneo è stato colpito da una particolare condizione atmosferica: la combinazione di due anticicloni, quello proveniente dalle Azzorre e quello proveniente dall'est Europa ha determinato l'incontro tra aria calda e fredda, determinando un'anomalia nella pressione atmosferica. Ogni qual volta che la pressione atmosferica raggiunge dei valori negativi, il livello del mare aumenta. L'area più colpita è stata quella di Venezia, dove è stato rilevato un aumento considerevole del livello del mare pari a 68 cm. Quasi il 90% della città è stata sommersa il 12 novembre 2019, evento che si è presentato per la combinazione della presenza di venti forti, che hanno raggiunto la velocità di 100 km/h, registrando un aumento del livello del mare pari a 160 cm (Ispra, 2020).

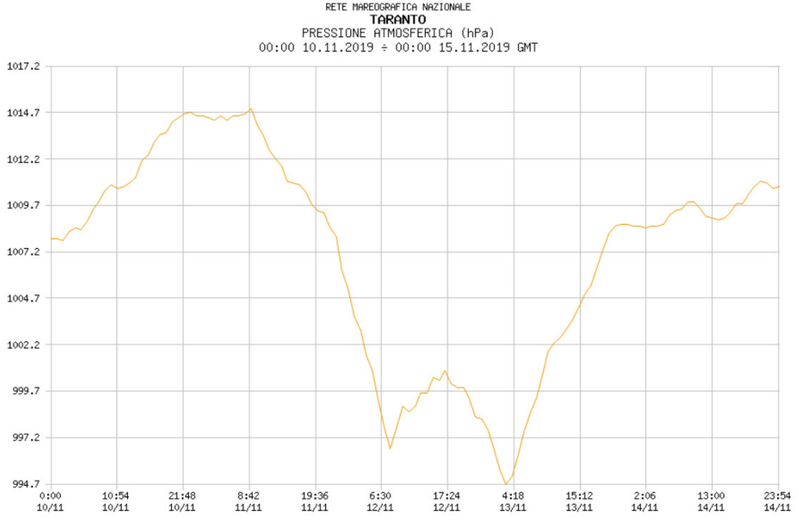
Un aumento considerevole del livello del mar Ionio si è verificato nei giorni tra il 10 ed il 15 novembre 2019. A causa della combinazione di venti intensi provenienti da scirocco, superiori a 12 m/s, e di una forte depressione atmosferica pari a 995 mbar, il livello del mare è aumentato di 68 cm rispetto allo zero del sensore, posizionato a 15 cm sotto il livello del mare. Un evento che è da considerarsi raro nell'area presa in esame, al quale è stato possibile individuare un tempo di ritorno di 35 anni (Autorità di sistema portuale del Mar Ionio, 2021).

7.4


RETE MAREOGRAFICA NAZIONALE
TARANTO
LIVELLO IDROMETRICO (m)
00:00 10.11.2019 ÷ 00:00 15.11.2019 GMT
0.70
0.60
0.50
0.40
0.30
0.20
0.10
0
-0.10
-0.20
0:00 10/11
10:54 10/11
21:48 10/11
8:42 11/11
19:36 11/11
6:30 12/11
17:24 12/11
4:18 13/11
15:12 13/11
2:06 14/11
13:00 14/11
23:54 14/11


RETE MAREOGRAFICA NAZIONALE
TARANTO
DIREZIONE E VELOCITA' VENTO
00:00 10.11.2019 ÷ 00:00 15.11.2019 GMT
N
O
E
S
21%
0 ÷ 1 m/s
1 ÷ 2 m/s
2 ÷ 4 m/s
4 ÷ 6 m/s
6 ÷ 12 m/s
> 12 m/s
DIREZIONE DI PROVENIENZA


RETE MAREOGRAFICA NAZIONALE
TARANTO
TEMPERATURA ACQUA (°C)
00:00 10.11.2019 ÷ 00:00 15.11.2019 GMT
21.9
21.7
21.5
21.3
21.1
20.9
20.7
20.5
20.3
20.1
19.9
0:00 10/11
10:54 10/11
21:48 10/11
8:42 11/11
19:36 11/11
6:30 12/11
17:24 12/11
4:18 13/11
15:12 13/11
2:06 14/11
13:00 14/11
23:54 14/11


RETE MAREOGRAFICA NAZIONALE
TARANTO
PRESSIONE ATMOSFERICA (hPa)
00:00 10.11.2019 ÷ 00:00 15.11.2019 GMT
1017.2
1014.7
1012.2
1009.7
1007.2
1004.7
1002.2
999.7
997.2
994.7
0:00 10/11
10:54 10/11
21:48 10/11
8:42 11/11
19:36 11/11
6:30 12/11
17:24 12/11
4:18 13/11
15:12 13/11
2:06 14/11
13:00 14/11
23:54 14/11

7.5

LA VISIONE DI PORCINAI PER IL RECUPERO AMBIENTALE

Nel 1972 viene chiamato l'architetto paesaggista Pietro Porcinai per individuare una soluzione al problema delle polveri di loppa, prodotte dallo stabilimento Italsider, che a partire dagli anni Sessanta aveva determinato una forte spinta economica per gli abitanti della città. In sostanza si trattava di trovare una soluzione di copertura per le colline di detriti che, in presenza di vento potevano sollevarsi, fino a raggiungere il quartiere Tamburi. La soluzione che l'architetto propone prende spunto dal mondo naturale, ed in particolare alle dune che proteggono le aree costiere sabbiose. Queste colline, si sviluppano per un'altezza pari di 35 m ricoprendo un'area equivalente a 50 ettari, e sono costituite dai materiali di scarto, ovvero loppa e scorie, ricoperti da vegetazione. La funzione è quindi quella di deviare il flusso del vento verso l'alto, evitando quindi che le polveri sottili possano riversarsi sul quartiere Tamburi. Il progetto prenderà poi una strada diversa da quella ipotizzata da Porcinai, che aveva previsto uno studio minuzioso dell'opera per due motivi: perché l'altezza delle colline viene ritenuta insufficiente dalla comunità per contenere le polveri, ed infine per l'utilizzo della loppa, lasciando ancora una ferita aperta per la soluzione di isolamento per il quartiere Tamburi (Greco et al, 2017).

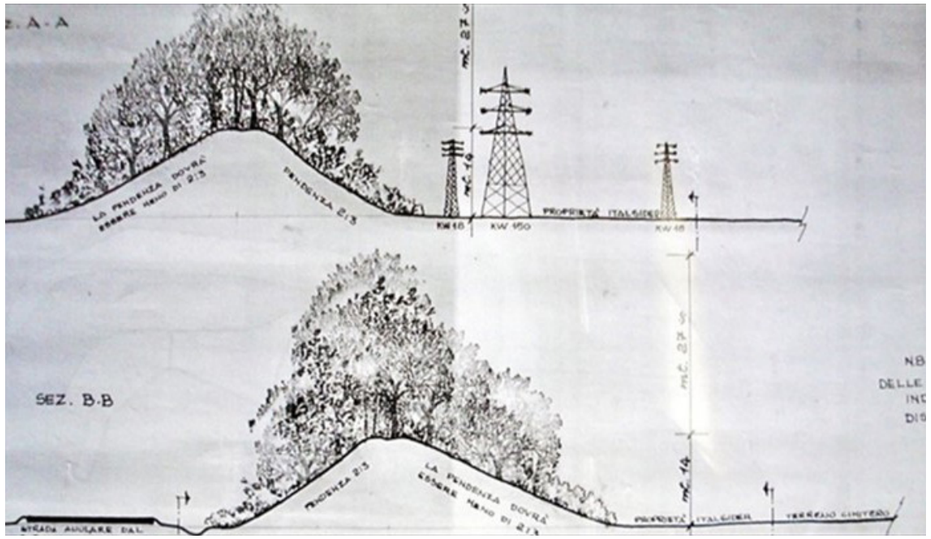


Immagine: Taranto buonasera,*Collinette, una "bomba" conosciuta già dal '72*, 10 febbraio 2019, www.tarantobuonasera.it

7.6

LO SVILUPPO STORICO DELLA CITTÀ

1) Dal VIII sec a.C. al II sec. d.C.: sviluppo su due fronti: la penisola accoglie l'acropoli, mentre sulla terra ferma si ipotizza la presenza dell'agorà. Si ipotizzare anche la presenza dello scoglio del tonno, ovvero un insediamento protourbano.

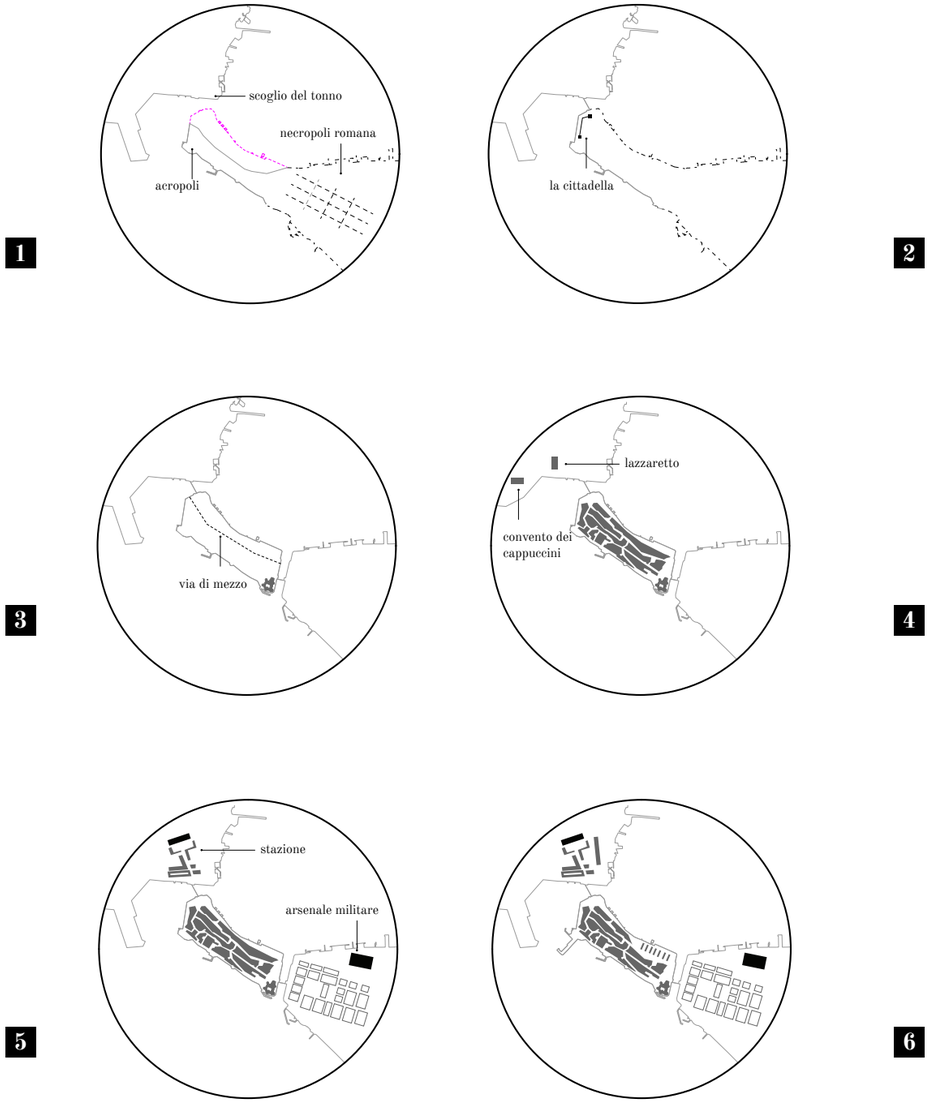
2) Dall'età bizantina all'età angioina: laumento della superficie attraverso interventi di riempimento del Mar Piccolo. Successivamente subirà interventi di fortificazione durante l'età angioina.

3) Periodo aragonese: la città subisce ulteriori interventi di fortificazione e la penisola viene trasformata in un'isola attraverso la creazione di un fossato.

4) Dal periodo spagnolo al Settecento: l'area di Porta Napoli viene scelta come polo industriale, mentre in corrispondenza di Porta Lecce si stabilisce un'area residenziale. La crisi economica soggiungerà nel momento in cui la città perderà la sua importanza militare.

5) Ottocento: costruzione del porto e della ferrovia dopo il Regno Borbonico. La città vecchià resterà ancora in uno stato di decadenza.

6)Novecento: ad est interventi di edilizia privata, senza però una corretta pianificazione. Resta aperto il dibattito sulla città vecchia fino alla prima guerra mondiale. Nel 1973, dopo una diatriba riguardo l'impianto siderurgico, viene redatto il piano di risanamento dell'isola (Autorità portuale di Taranto, 2015).



BIBLIOGRAFIA

Autorità di sistema portuale del Mar Ionio, *Piano Urbanistico Esecutivo*, 2021

Ispra, *Novembre 2019 un mese di maree eccezionali. Dinamica e anomalia dell'evento del 12 novembre 2019*, 2020

Rotondo F., *Problemi maligni e strategie di rigenerazione urbana. Appunti per Taranto*, "Centro nazionale di studi per le politiche urbane", vol. 2, 2020, pp. 2-13

Greco F., Panico A., Rotondo F., *Paesaggio e rigenerazione urbana nelle città in declino demografico: tra assenza e inefficacia*, "Centro nazionale di studi per le politiche urbane", vol. 1, 2017, pp. 2-13

Autorità portuale del comune di Taranto, Interventi di protezione costiera, riqualificazione e rigenerazione dell'affaccio a Mar Grande della città vecchia di Taranto, 2015

Ivona A., *Il porto di Taranto e la nuova 'centralità' del Mediterraneo nel trasporto marittimo*, "Geotema", vol. 40, 2010, pp. 37-51

SITOGRAFIA

Tarantobuonasera, *La storica alluvione a Taranto del 14 settembre 1883*, www.tarantobuonasera.it (consultato il 17 agosto 2021)

Emergenza24, Taranto – Tromba d'aria – 28.11.12, www.emergenza24.org (consultato il 17 agosto 2021)

La gazzetta del mezzogiorno, *Sempre più tornado nel Mediterraneo (e si scaricano su Taranto)*,
www.lagazzettadelmezzogiorno.it (consultato il 17 agosto 2021)

Repubblica, I*lva di Taranto, fumata rossa dall'Acciaieria 1. Peacelink: violate le norme sull'ambiente*, www.bari.repubblica.it (consultato il 19 agosto 2021)

Osservatorio diritti, *Ilva, a Taranto si gioca con la salute dei cittadini*, www.osservatoriodiritti.it (consultato il 19 agosto 2021)

Taranto buonasera,*Collinette, una "bomba" conosciuta già dal '72*, www.tarantobuonasera.it
Corriere di Taranto, *Per grazia ricevuta. L'alluvione del 1883 a Taranto*, 2016, www.corriereditaranto.it (consultato il 20 agosto 2021).

Cmr, *Il riscaldamento globale aumenta la potenza dei tornado*, www.cnr.it, (consultato il 20 agosto 2021).

Osservatorio paesaggi costieri italiani, *COSTE 2100 rischi per le città e i paesaggi costieri italiani*, https://www.paesaggicostieri.org/coste-2100 (consultato il 25 agosto 2021).

CAPITOLO
OTTAVO

RISCHI E FRAGILITA'
DEL TERRITORIO

8.1 RISCHI

In un contesto come quello di Taranto la progettazione del waterfront non può dover solo fare i conti con il problema dell'innalzamento del livello del mare, che attualmente non risulta minacciare particolarmente il tratto costiero. È infatti un problema che attualmente introduce diversi livelli di rischio con i quali il waterfront deve fare assolutamente i conti. È pertanto opportuno individuare due categorie di rischio:

1) Ambientale (SIN terra e SIN mare, degrado e abbandono);
2) Ingressione marina che minaccia in modo particolare l'area del molo Sant'Eligio;

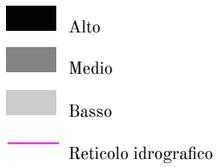
Grazie ad uno studio condotto da Tangram per volontà dell'Autorità Portuale, è stato possibile confrontare gli eventi di natura ondosa che interessano il molo Sant'Eligio, che vengono classificati modesti vista l'altezza delle onde che non supera i 1,5 m (Autorità portuale di Taranto, 2015).

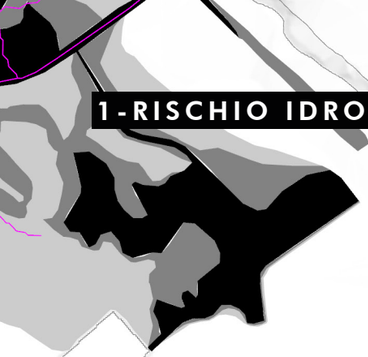
All'interno del Piano Urbanistico Esecutivo vengono analizzati vari livelli di rischio che interessano il waterfront di Taranto. Sono passaggi fondamentali attraverso i quali poter procedere con delle analisi critiche e proporre delle soluzioni strategiche di adattamento. Tra i rischi troviamo quello idrogeologico, che in questo caso è una conseguenza dell'esondazione del mar Grande. L'area interessata è quella di Porta Napoli, che il PAI classifica come Area ad Alta Pericolosità (AP). In quest'area il PUE prevede interventi di protezione costiera e di opere complementari. Gli altri rischi che rappresentano una fondamentale importanza nello studio del waterfront di Taranto sono quello ambientale, dove viene posta una particolare attenzione alla concentrazione di inquinanti aerei e di metalli pesanti; rischio di ingressione marina, i cui effetti interessano il tratto costiero di via Cristoforo Colombo; rischio sanitario, ovvero una causa diretta dei rischi ambientali che si riflettono sulle vite umane, sebbene le concentrazioni degli inquinanti siano scese al di sotto dei limiti stabiliti, restano altresì precarie le condizioni in cui versano alcuni quartieri nei pressi della centrale, come nel caso del quartiere Tamburi. Queste concentrazioni si depositano non solo sul suolo, ma anche nel mare, alterandone il suo ecosistema (Autorità di sistema portuale del Mar Ionio, 2021).

L'importanza di valutare questi rischi nel progetto del waterfront serve per comprendere quali siano i fattori del cambiamento climatico, che influenzano inevitabilmente il fenomeno dell'innalzamento del livello del mare. Le elevate concentrazioni di gas climalteranti, oltre che avere delle gravi conseguenze sulla salute umana, vengono poi assorbite dal mare, che rappresenta in assoluto il bacino più grande dove viene stoccata l'anidride carbonica. Questo determina non solo l'innalzamento del livello del mare, poichè l'energia assorbita si trasforma in calore che genera un'espanzione del volume dell'acqua, ma ha anche influenze negative sulla terra ferma. Nel caso infatti di un'eccessiva presenza di superfici mineralizzate, oltre a verificarsi un aumento della temperatura superficiale, rendendo queste aree più calde, anche l'acqua meteorica rappresenterebbe un pericolo, poichè andrebbe ad accumularsi in superficie, sovraccaricando le canaline di scolo con conseguenza diretta di allagamento dell'area. Il caso studio di Taranto permette quindi di analizzare vari livelli di complessità, che non riguardano solo il rischio dell'innalzamento del livello del mare ma una moltitudine di aspetti complessi, che verranno poi affrontati attraverso il progetto del waterfront.

OROGRAFIA

1-RISCHIO IDROGEOLOGICO





1-RISCHIO IDROGEOLOGICO

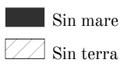
Il rischio idrogeologico viene suddiviso in quattro gruppi:

-R1 moderato;
-R2 medio;
-R3 elevato;
-R4 molto elevato.

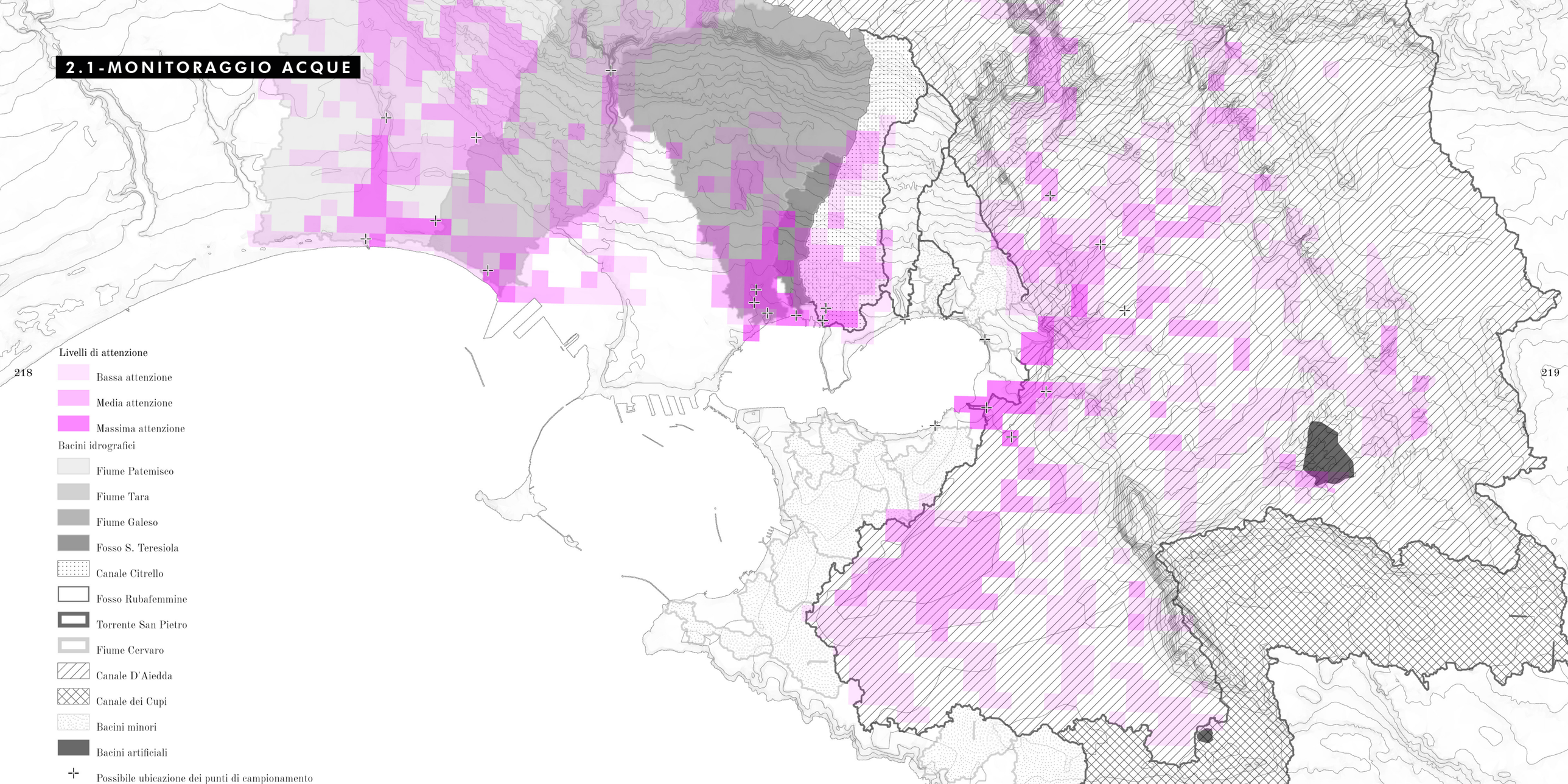
In particolare, l'area di Porta Napoli viene classificata dai PAI con un rischio R4, in corrispondenza di via Cristoforo Colombo, via Costantinopoli e Via Napoli.

2-RISCHIO AMBIENTALE

La presenza della grande industria siderurgica ha confinato il territorio di Taranto in un'area ad elevato rischio ambientale, divenendo a tal proposito un Sito di Interesse Nazionale (SIN). La contaminazione da inquinanti aerei, non solo è deleteria per le vite umane, ma compromette anche altre sfere, come quella agricola, geologica ed idrologica. Sebbene le concentrazioni dei principali inquinanti aerei, PM10, PM2.5 ed NO_2 si siano stabilizzate negli ultimi anni al di sotto dei limiti imposti dall'ARPA, ciò non impedisce di abbassare la guardia sulle possibili concentrazioni presenti in prossimità dell'area industriale, come nel caso del quartiere Tamburi e della città Vecchia.



2.1-MONITORAGGIO ACQUE

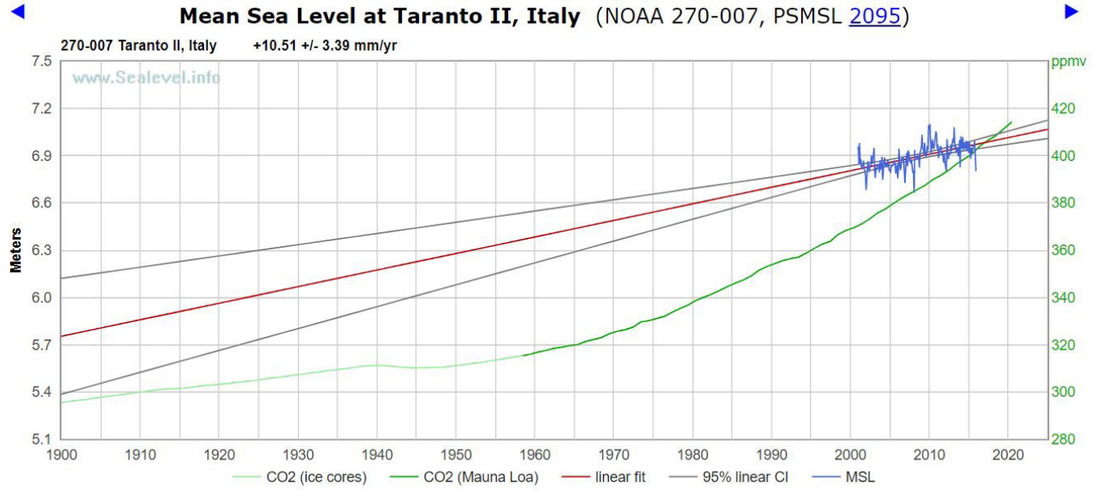


Le cause che sono responsabili dell'innalzamento del livello del mare dipendono da due fattori:

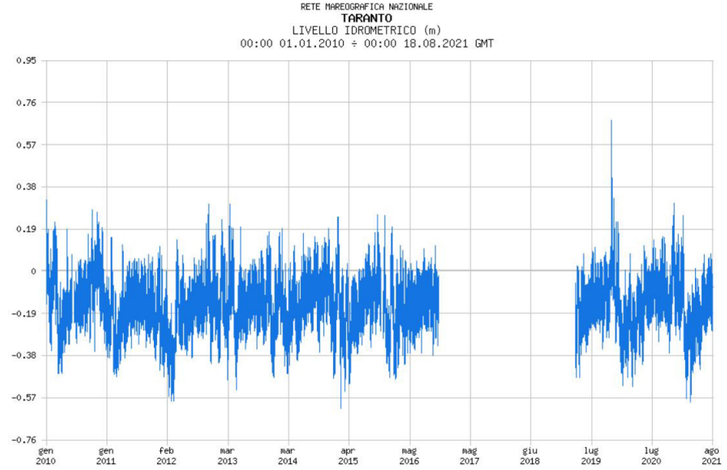
•maree astronomiche: il livello del mare varia per l'influenza gravitazionale della luna e del sole;
•maree metereologiche: il livello del mare aumenta per le perturbazioni atmosferiche, come l'effetto barometrico inverso, il vento e perturbazioni cicloniche, dove queste ultime sono causa di depressioni atmosferiche.

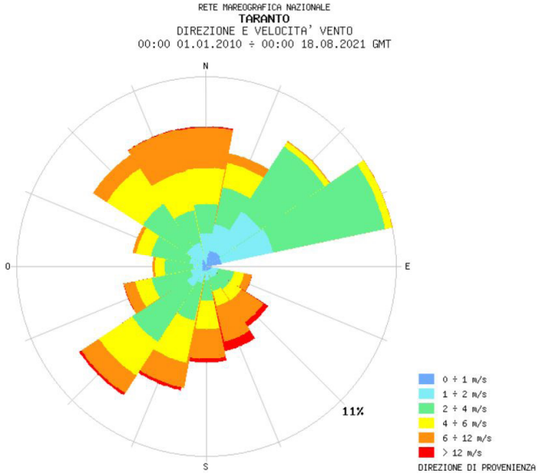
Per ricostruire lo storico delle maree della città di Taranto sono stati analizzati i dati della Rete Mareografica Nazionale (RMN) dell'Ispra, dove la raccolta dei dati avviene presso la stazione situata nei pressi del molo S. Eligio. I dati acquisiti fanno riferimento all'arco temporale 2010-2021. Dagli studi è emerso che l'ampiezza della marea è da considerarsi contenuta, con delle escursioni che variano +/- 10 cm. Raramente si verificano condizioni di alta marea, causate dalla variazione della pressione atmosferica di +/-20-25 hPa, con un innalzamento del livello del mare di +/- 25 cm.
Venti di Maestrale Tramontana e Scirocco-Mezzogiorno-Libeccio superano velocità di 4 m/s, mentre i più forti, provenienti da Scirocco, raggiungono velocità di 12 m/s (Autorità di sistema portuale del Mar Ionio, 2021).

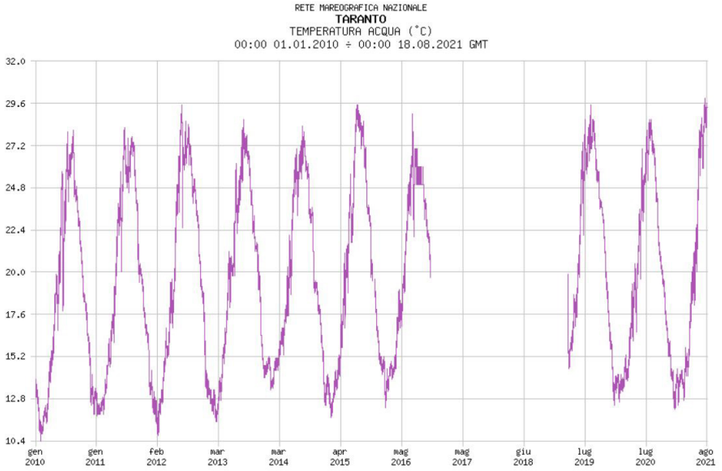
L'area di Porta Napoli è caratterizzata dal rischio di ingressione marina. Ciò è infatti causato dalla lunghezza insufficiente della diga foranea, che non è in grado di proteggere l'imboccatura di ingresso all'area INT01. A tal proposito, è previsto un progetto per estendere di 300 m la diga foranea.

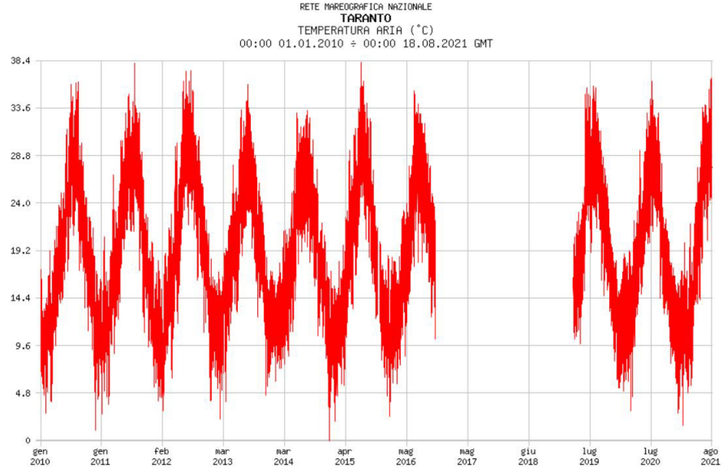


STORICO DEL LIVELLO DEL MARE

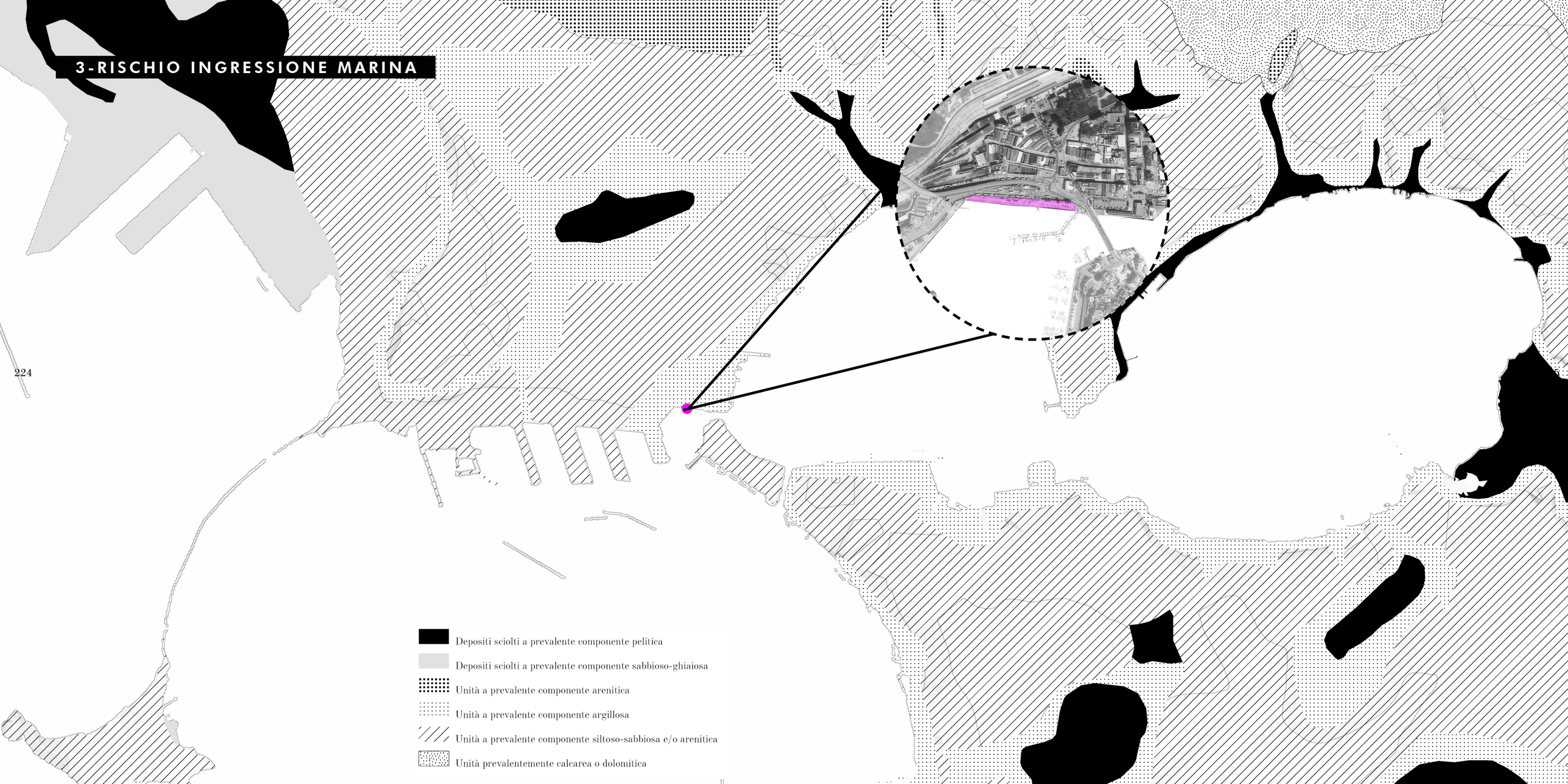








3-RISCHIO INGRESSIONE MARINA



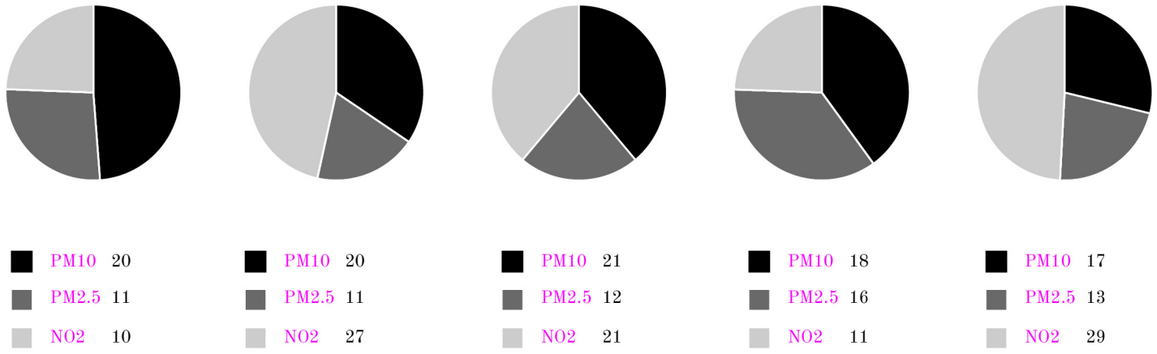
Anche se in futuro prossimo le concentrazioni di gas ad effetto serra dovessero ridursi ai minimi livelli, la situazione però non tenderebbe a migliorare. È impensabile immaginare di risolvere il problema attraverso l'azzeramento delle emissioni, poiché nella realtà delle cose questi gas una volta emessi nell'atmosfera hanno un ciclo di vita che può variare dai 10 a 1000 anni. Quindi ad ogni modo sia le temperature dell'aria e dell'acqua tenderanno ugualmente ad aumentare, con ripercussioni importanti per le città costiere. Fenomeni di inondazione, erosione costiera, infiltrazione di acqua salata nelle falde e siccità saranno ugualmente presenti (Magni et al, 2017).

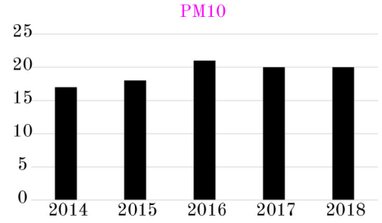
L'Arpa si occupa del monitoraggio della qualità dell'aria in Puglia attraverso la presenza fissa di 53 stazioni. I dati raccolti fanno riferimento a 12 inquinanti, dove i principali sono il PM10, PM2.5, biossido di azoto, e benzo(a)pirene. Le aree di suddivisione sono 4, ognuna delle quali è caratterizzata dalla presenza di stabilimenti industriali. I valori di PM10, PM2.5 e benzo(a)pirene sia nel 2014 che nel 2018 rispettavano i valori limite imposti dall'Arpa, non rappresentando quindi una minaccia per la salute umana, rientrando quindi nei limiti della normativa italiana. Nel 2013 l'Arpa Puglia ha introdotto 6 centraline nella città di Taranto, di cui 5 lungo il perimetro esterno dello stabilimento siderurgico ed una vicina ai forni. Quest'ultima ha messo in luce un superamento nel 2018 dei valori giornalieri di PM10 pari a 50 $\mu g/m^3$, superando quello per legge di 35 (Arpa Puglia, 2019). Una buona qualità dell'aria consente di garantire delle migliori qualità della vita all'interno dei centri urbani, dove si concentra il maggior numero della popolazione. L'Agenzia Europea per l'Ambiente (AEA) ha individuato nel suo ultimo report un dato molto preoccupante: si ipotizzano 400.000 morti causate da esposizione agli inquinanti aerei. Nonostante vi siano dei limiti normativi ai quali ogni Paese fa riferimento, l'Organizzazione Mondiale sulla Sanità (OMS) ne ha sviluppati dei nuovi, più rigidi, poiché tengono principalmente conto della salute umana. Confrontando i parametri forniti dall'OMS, Legambiente ha espresso dei giudizi sulla qualità dell'aria delle città italiane, analizzando i parametri annui del PM10, PM2.5 ed NO2, inerenti al periodo che va dal 2014 al 2018. Delle 97 città italiane analizzate, alle quali è stato assegnato un punteggio, Taranto ha ottenuto una valutazione pari a 3 punti, posizionandosi tra i posti più bassi della classifica (Legambiente, 2020).

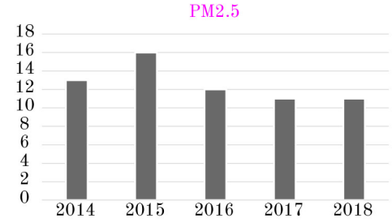
	LIMITE UE	Popolazione esposta %	LIMITE OMS	Popolazione esposta %
PM2.5	25 µg/m³,	6-8	10 µg/m³,	74-85
PM10	50 µg/m³,	13-19	20 µg/m³,	42-52
Ozono	120 µg/m³,	7-30	100 µg/m³,	95-98
Biossido di azoto	40 µg/m³,	7-8	40 µg/m³,	7-8
Benzo(a)pirene	1 ng/m³,	20-24	0,12 ng/m³,	85-90
Anidride solforosa	125 µg/m³,	<1	20 µg/m³,	21-38
PERCENTUALE POPOLAZIONE ESPOSTA	<5%	5-50%	50-75%	>75%

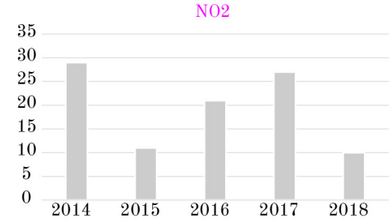
Fonte: Agenzia Europea per l'ambiente, Air Quality in Europe 2018.

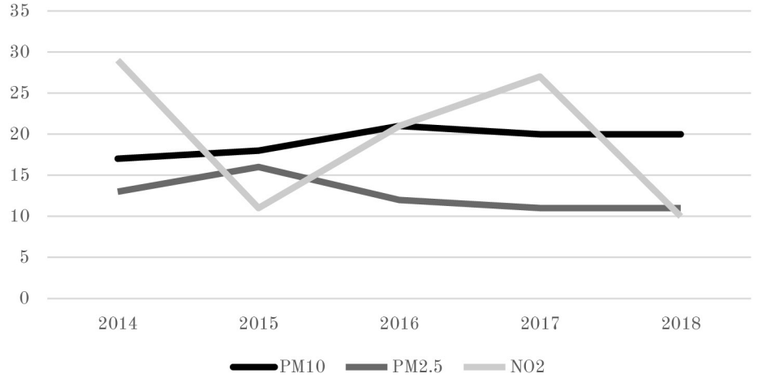
Rielaborazione tabella OMS e inquinanti



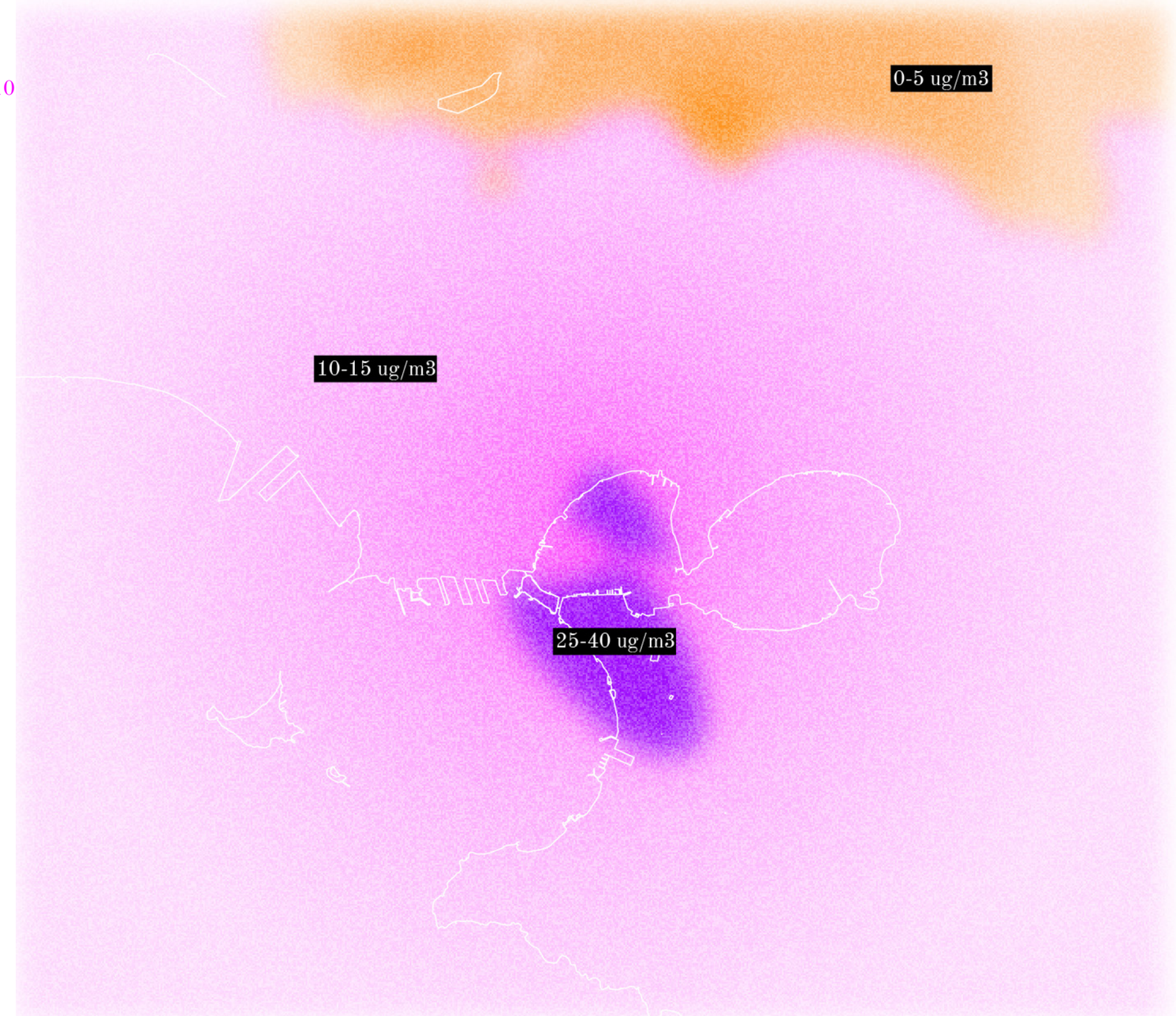








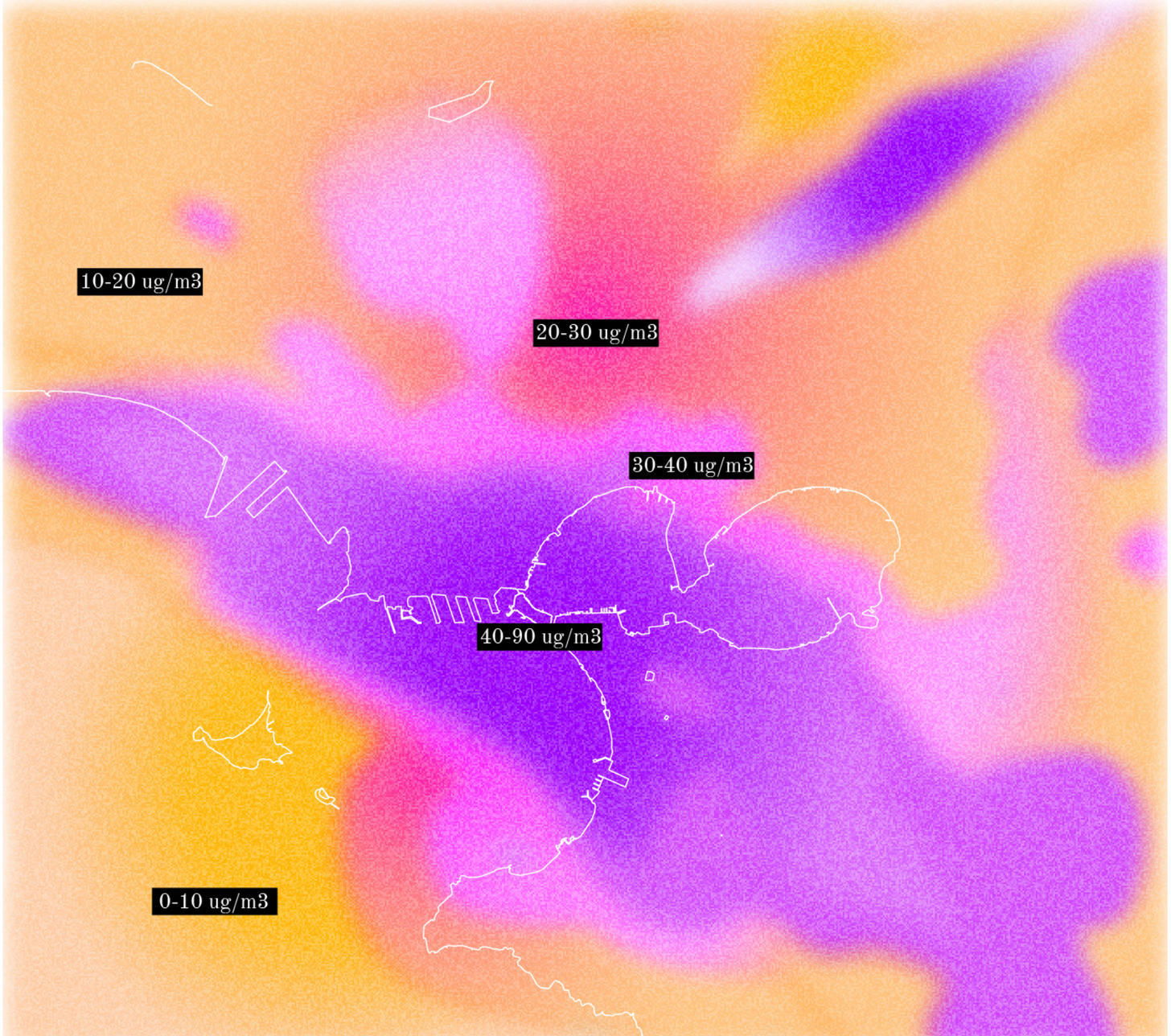
4.1-RISCHIO SANITARIO PM10



URL Arpa Puglia, http://cloud.arpa.puglia.it/previsioniqualitadellaria/#results

4.1-RISCHIO SANITARIO

NO2



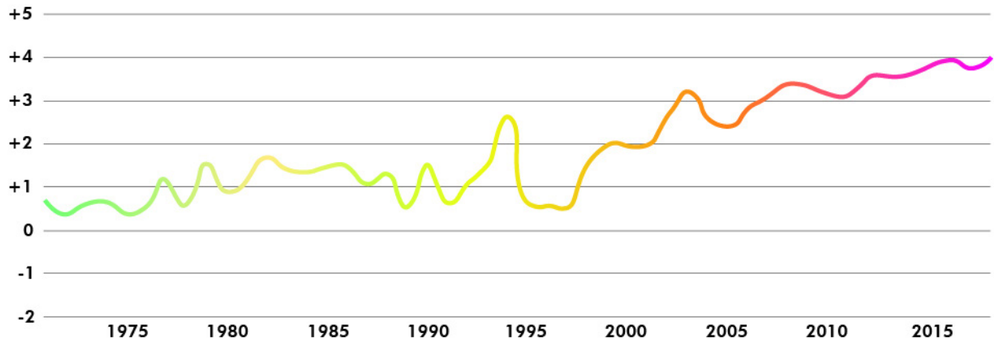
URL Arpa Puglia, http://cloud.arpa.puglia.it/previsioniqualitadellaria/#results

4.2-RISCHIO SANITARIO

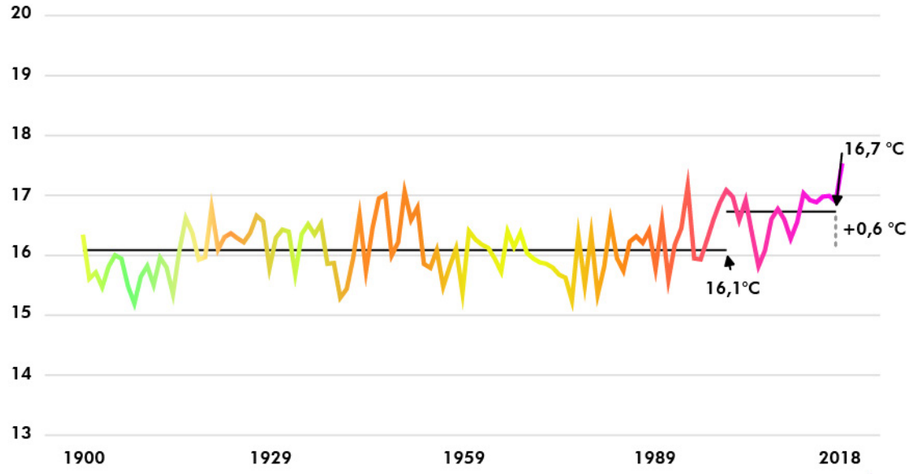
TARANTO

+3,6 °C

(1960-2018)



TEMPERATURA MEDIA A E NEI DINTORNI DI TARANTO



Fonte: EDJNet / ECMWF

EUROPEAN DATA JOURNALISM NETWORK

URL Remote sensing lab, http://rslab.gr/downloads_LandsatLST.html

4.3-RISCHIO SANITARIO Agosto 2020

URL Remote sensing lab, http://rslab.gr/downloads_LandsatLST.html

8.2

LA DOMANDA DI RICERCA ED IL PUE

PUÒ

IL WATERFRONT

RAPPRESENTARE

UNA SOLUZIONE

DI RESILIENZA

E DI DIFESA?

Nel caso del PUE dell'interfaccia porto-città di Taranto, è possibile identificare quanto le tematiche ambientali rappresentino il fulcro centrale dell'intera progettazione. In questo caso si prende atto di come il waterfront sia stato inteso come un vero e proprio dispositivo che partecipa attivamente alla mitigazione del cambiamento climatico. Il waterfront in questo caso rappresenta una risorsa rinnovabile, che si instaura in un tessuto particolarmente complesso.

Tale lavoro è stato condotto dall'autorità portuale del comune di Taranto e dal prof. Arch. Matteo di Venosa, che ne ha fornito il supporto tecnico e scientifico.
Che cosa è il PUE? Il Piano Urbanistico Esecutivo è uno degli strumenti di attuazione del Piano Regolatore Generale, che rientra tra i modelli di Programma Integrato di Rigenerazione Urbana (PIRU) per il piano di interfaccia porto-città del comune di Taranto. L'area di intervento si interfaccia con una moltitudine diversa di spazi, di matrice industriale e storica. Ad est è adiacente con l'ingresso doganale del porto, mentre ad ovest confluisce con il Castello Aragonese, con una superficie di interesse che si estende per circa 1,5 km. L'area di interesse presenta due problemi principali: il primo a livello sociale, demarcando una netta separazione tra

le funzioni portuali e quelle urbane; il secondo a livello ambientale che circoscrive l'area dentro un'area SIN (sito di interesse nazionale). L'area di crisi ambientale comprende: problemi legati alla pericolosità idraulica, che viene classificata in alta, media e bassa, incidendo in particolar modo nella zona di Porta Napoli; problemi legati al fenomeno dell'erosione delle mura aragonesi della città vecchia; problemi che riguardano l'insalubrità dell'aria ed al profondo stato di degrado in cui versano le aree di Porta Napoli e della Città Vecchia. A tal proposito, il progetto per la riqualificazione del waterfront si configura come una infrastruttura ambientale in grado di agire sulla riqualificazione di tre ambiti diversi, ma strettamente connessi: quello ambientale, ecologico e sociale (Autorità di sistema portuale del Mar Ionio, 2021).

Tra gli obiettivi principali del PUE si configura quello per la riqualificazione e protezione costiera del waterfront Mar Grande, proposto dalla governance nel 2015 con il Documento Programmatico Preliminare del PUG. È opportuno ricordare quanto tali processi di trasformazione, che non riguardano solo il waterfront bensì anche la realizzazione di un edificio terziario Polivalente e di un varco est con la riqualificazione della darsena, non possono essere intese come processi immediati. Saranno operazioni che, a partire dal 2010, si stratificheranno nel tempo, adattandosi alle esigenze di una città che non è statica ma in continuo mutamento. La costa di interesse è caratterizzata da superficie sabbiosa e da falesia, dove è presente un elevato tasso di antropizzazione (Autorità di sistema portuale del Mar Ionio, 2021).

8.3
NUOVE STRATEGIE DI SVILIPPO DEI WATERFRONT

Una nuova concezione dei waterfront, che concepisce il porto come se fosse un parco, nasce dalla volontà di ristabilire le connessioni che si erano perse nel tempo, a causa dell'evoluzione del commercio marittimo, tra porto e città. La ripianificazione dei porti è pertanto un meccanismo che non vincola esclusivamente tali aree, ma è un fenomeno urbano che coinvolge la città ed il territorio circostante. Finora, i tentativi di mutare le aree industriali in paesaggio hanno interessato le parti dismesse e non operative, rendendo ancora inaccessibile da tali operazioni le zone attive. È un atteggiamento che rimanda al sentimento romantico del parco inglese ottocentesco, dove al posto dei ruderi classici troviamo fabbriche dismesse. Tuttavia, ciò che ne consegue è la negazione del paesaggio, dove la mancata relazione con la città ed il territorio minaccia l'aspetto identitario e di accessibilità del porto. Occorre prima di tutto superare l'atteggiamento vincolistico nei confronti del paesaggio, in quanto non permette di poterne cogliere la promiscua rete di elementi naturali ed infrastrutturali.

Considerare il paesaggio come se fosse un parco significa ristabilire i valori naturali, ambientali e culturali nella città. A tal proposito vi è l'idea che il "parco portuale" possa considerare questo spazio come se fosse un vero e proprio paesaggio, inteso come bene di tutta la comunità. Il porto deve divenire una parte integrante della città, dove parallelamente alle attività che sono estranee alla città sono presenti elementi architettonici, che ne determina un legame non solo con la costa ma anche con il patrimonio culturale. Per rendere sempre più accessibile l'area portuale sarebbe opportuno partire da una ridefinizione dei piani portuali, in modo da plasmare le attività urbane con quelle portuali, laddove sia possibile. Questo aspetto introduce il tema dell'accessibilità nel porto, evitando che queste nuove funzioni possano comprometterne l'attività funzionale, inserendo una serie di corridoi ambientali, con percorsi ciclabili, aree verdi, attrezzare e culturali vengono inseriti in questo sistema complesso, mettendo altresì in sicurezza gli spazi operativi (Di Venosa, Pavia, 2008).

8.4
IL PUE ED IL WATERFRONT MAR GRANDE

Il progetto si inserisce in una superficie di intervento che si estende dal Molo San Cataldo al Castello Aragonese, ed interessa infatti un'area già consolidata, il cui intento mira alla riqualificazione dell'area di interfaccia porto-città. Si tratta di garantire una corretta operatività di quest'area di interazione, dove i temi ambientali assumono un ruolo centrale nella progettazione. Il waterfront non è altro che la soglia, il corridoio ecologico che collega il mare e la città; un bordo in continua evoluzione altamente esposto a condizioni di vulnerabilità. Nel caso di Taranto emergono tutte le problematiche legate alla gestione e qualità delle acque e dell'aria, al problema dell'innalzamento del livello del mare, allo smembramento delle mura aragonesi che costituiscono la falesia artificiale, allo smaltimento delle acque reflue, al rischio idraulico di Porta Napoli ed al decadimento del tessuto urbano. Il progetto porto-città del waterfront Mar Grande è portavoce di strategie di sviluppo sostenibili, nel completo rispetto del tessuto storico della città di Taranto; ha come obiettivo la riqualificazione, attribuendo al waterfront un compito fondamentale: definire un dispositivo urbano che sia in grado di migliorare le condizioni di resilienza dell'area, mirando ad un contenimento delle emissioni di gas climalteranti responsabili dell'effetto serra e al miglioramento ambientale. Per garantire la protezione dall'innalzamento del livello del mare, nel masterplan è stato previsto l'inserimento di strutture per tutelare la costa, come frangiflutti, dighe foranee e banchine, con l'aggiunta di una passeggiata pedonale lungo il Mar Grande. Il progetto prevede:

- l'inserimento di infrastrutture per la tutela della banchina e di percorrenza, che collegano la Calata 1 al Castello Aragonese;
- l'aggiunta di spazi di servizio ed aree attrezzate;
- l'utilizzo degli innesti urbani per collegare il percorso con il tessuto urbano di Porta Napoli;

(Di Venosa, 2016).

Il modello adottato per la stesura del Piano Urbanistico Esecutivo del porto di Taranto si ispira al *regenerative design*, che consente di attuare una strategia di progetto complessa e resiliente. Il PUE per mitigare le azioni del cambiamento climatico adotta delle azioni di tipo *Nature Based Solutions* (NBS), coinvolgendo in tali operazioni di trasformazione sia l'area urbana che quella costiera. Per garantire la resilienza ambientale verranno studiate le differenti azioni NBS da applicare a seconda dei vari contesti. Al tempo stesso, un passaggio fondamentale è rappresentato dal coinvolgimento della popolazione

nel processo di trasformazione del territorio, affinché si maturi un approccio critico e realistico rispetto alle condizioni di rischio. Il PUE diviene quindi uno strumento strategico per la rigenerazione sia del suolo che del clima. La resilienza viene perseguita cercando di non saturare eccessivamente i suoli.

La metodologia del PUE è infatti scandita in cinque punti:

- attuare strategie che riducano il processo di impermeabilizzazione dei suoli agricoli, convertiti in insediamenti urbani;
- adottare strategie di mitigazione come conseguenza delle azioni di impermeabilizzazione;
- preservare il suolo secondo un'ottica sostenibile;
- attuare una valutazione del bilancio ecologico dei suoli;
- descrizione degli interventi previsti all'interno del documento disciplinare progettuale;

Tra le azioni di mitigazione dei suoli viene proposto l'uso di superfici drenanti, vegetazione e vasche di laminazione. Sebbene in molti casi sia difficile arginare completamente il rischio, tali azioni permettono di prevenire in funzione di un approccio che punti alla mitigazione dei cambiamenti climatici. Preservare il suolo non costruito, rigenerando le aree dismesse rappresenta un primo passo importante nella lotta al cambiamento climatico. Il benessere e la qualità della vita verranno garantiti attraverso l'introduzione del verde, che al tempo stesso rappresenta una soluzione per ridurre l'effetto di isola di calore urbano.

A seconda degli ambiti, sono stati individuati 3 obiettivi strategici, ai quali fanno riferimento 6 azioni:

A) Implementare la risposta idrologica:

Azione 1- attuare delle strategie per la gestione delle acque meteoriche

Azione 2- introdurre sistemi urbani per il drenaggio delle acque

Azione 3- aumentare il grado di resilienza del costruito, attraverso la gestione del verde e delle acque;

B) Introdurre più superfici permeabili nel tessuto urbano:

Azione 4- Introdurre più aree verdi ed elementi alberati;

C) Garantire una migliore condizione di confort microclimatico:

Azione 5- Attuare strategie per ridurre l'isola di calore

Azione 6- Adottare delle azioni per mitigare gli inquinanti aerei ed acustici (Autorità di sistema portuale del Mar Ionio, 2021).

Art. 01 Natura e finalità del PUE INT 01

Nei punti 2 e 3 dell'articolo 1 delle Norme tecniche di attuazione del PUE vengono elencati i principi generali del piano, ovvero:
"**2.** Il PUE pianifica in dettaglio la porzione di demanio portuale – e lo specchio acqueo antistante - tipizzata nel Piano Regolatore portuale di Taranto come "sotto-ambito d'interfaccia territorio porto INT01" (art. 5.1 NTA del PRP) destinata a funzione urbana-nautica.
3. L'obiettivo generale del PUE INT01, in linea con il PRP e il PRG di Taranto, nonché con gli strumenti di pianificazione sovraordinata vigenti, è di promuovere un programma integrato di tutela, trasformazione e gestione sostenibile dell'area INT 01 in grado di valorizzare il rapporto d'integrazione porto-città-acqua preservando il sistema dei valori storici, culturali e paesaggistici del contesto di riferimento" (Pue Int01_Norme tecniche di attuazione,2021).

Art. 07 Visione guida

Nei punti 5 e 6 dell'articolo 7 delle Norme tecniche di attuazione viene esplicitata la visione guida del PUE:
"5. La nozione di interfaccia come "infrastruttura ambientale" intende sottolineare la rilevanza che i temi ecologico-ambientali rivestono nella pianificazione e progettazione dell'area INT 01. L'obiettivo condiviso è di qualificare l'interfaccia città-porto di Taranto come un programma d'intervento che si prefigge di operare come un dispositivo in grado di fornire un servizio per il riequilibrio del contesto ambientale, in termini di resilienza, di efficienza energetica, di riduzione delle emissioni di gas serra, di sicurezza sociale, di tutela e valorizzazione dello spazio pubblico.
6. Considerata la sua natura olistica e transcalare, la Visione guida promuove un coordinamento tra il PUE INT 01 e le altre politiche di governo del territorio – alla scala comunale e vasta – in particolare le politiche per la mobilità e il risparmio energetico, la qualità dell'ambiente e l'adattamento ai cambiamenti climatici, la salvaguardia e la valorizzazione della Città Vecchia, lo sviluppo economico e produttivo del contesto tarantino" (Pue Int01_Norme tecniche di attuazione,2021).

8.4

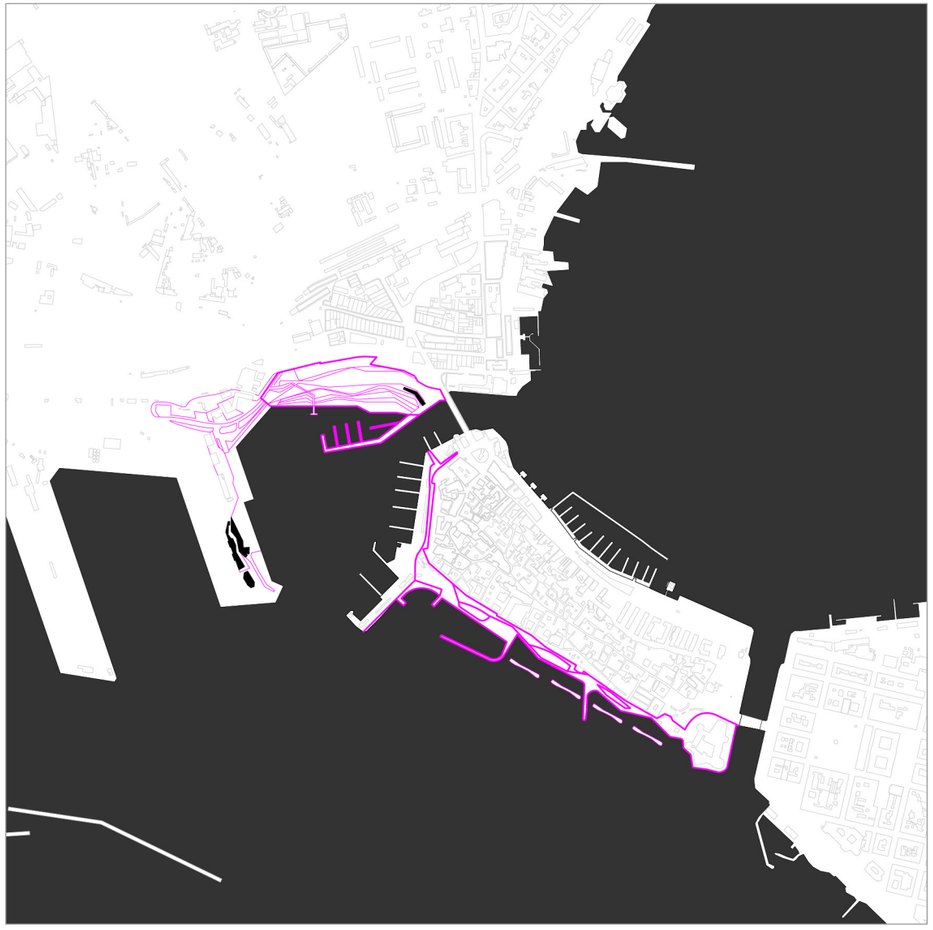


Immagine: rielaborazione del progetto del Piano Paesaggistico Esecutivo.

Scala 1:2000 m

8.4

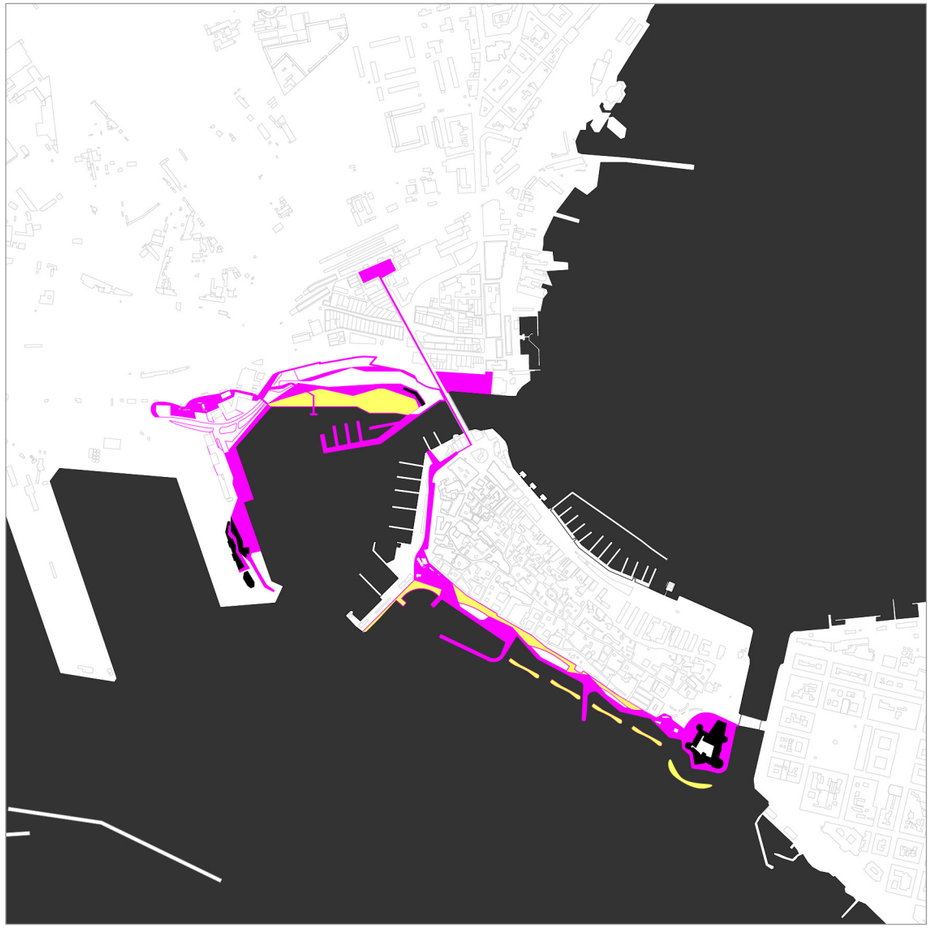


Immagine: rielaborazione del progetto del Piano Paesaggistico Esecutivo.

Opere di percorso e di difesa.

Scala 1:2000 m

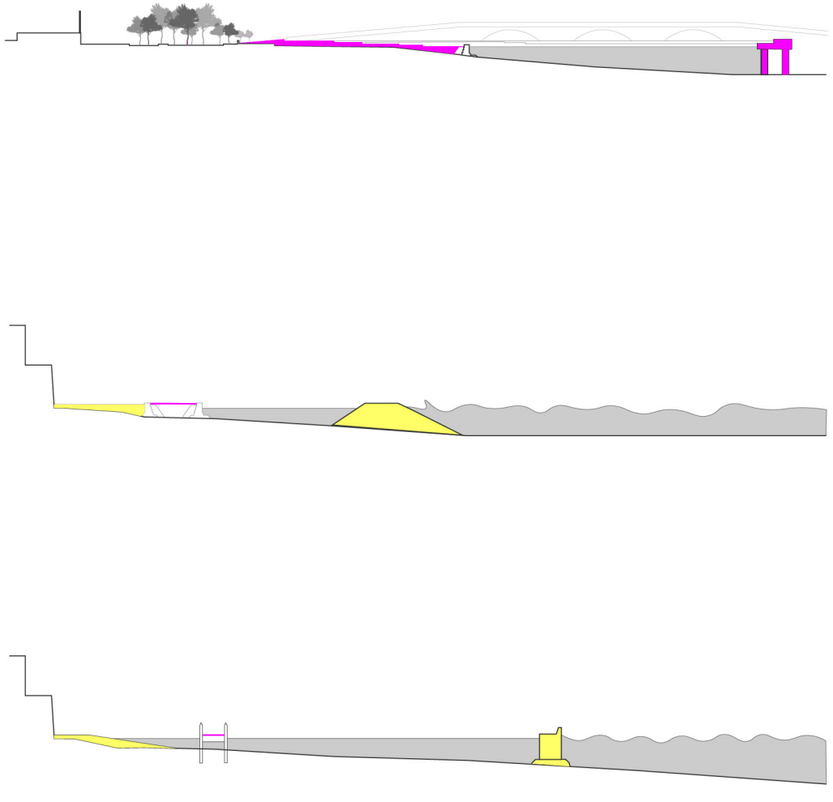


Immagine: rielaborazione del progetto del Piano Paesaggistico Esecutivo.

Opere di percorso e di difesa.

Scala 1:500 m

Immagine: rielaborazione autore

Scala 1:2000 m

Immagine: rielaborazione autore

Scala 1:2000 m

AREA INT-1 SUB A-CALATA 1

Immagine: rielaborazione autore

Scala 1:500 m

AREA INT01 SUB B e C-MOLO SANT'ELIGIO e MAR GRANDE MURAGLIA

Immagine: rielaborazione autore

Scala 1:500 m

Art. 08 Strategie per la sostenibilità

L'articolo 8 delle Norme tecniche di attuazione descrive gli obiettivi e le strategie sostenibili che il Piano urbanistico esecutivo individua:

"**1.** La Visione guida dell'interfaccia città-porto come "infrastruttura ambientale" promuove, a seconda dei contesti in cui si inserisce (Porto mercantile, Porta Napoli, Città Vecchia), azioni di trasformazione sostenibile del waterfront che pongono al centro dell'attenzione la riduzione dei rischi ambientali e la valorizzazione dei sistemi di relazione fisico-percettivi porto-città-territorio.

2. Sulla scorta della Visione guida, il PUE INT 01 ha adottato differenti strategie per la sostenibilità entro cui sono ricondotte le numerose azioni di Piano, in particolare:

- strategie per la sicurezza costiera, entro cui ricadono quelle azioni finalizzate alla protezione dei tratti di costa esposti al moto ondoso in corrispondenza della darsena Taranto e della muraglia aragonese;
- strategie per il greening urbano, entro cui ricadono quelle azioni Nature Base Solution (NBS) sul sistema degli spazi pubblici lungo la muraglia aragonese e in prossimità della Calata 1 (parco urbano-portuale);
- strategie per la mobilità lenta, entro cui ricadono quelle azioni finalizzate a promuovere la continuità delle reti ciclo-pedonali e acquatica come la realizzazione del nuovo terminal idrovia e della promenade paesaye che attraversa l'intera area INT 01 connettendosi con la rete urbana della mobilità sostenibile;
- strategie per la tutela e valorizzazione del patrimonio costiero, entro cui ricadono quelle azioni di rilievo, recupero e valorizzazione dei beni materiali presenti lungo l'interfaccia città porto come le portelle,gli ipogei, gli antichi moli e banchine portuali, ecc.;
- strategie per la qualità dello spazio pubblico, entro cui ricadono quelle azioni diffuse finalizzate alla riqualificazione dello spazi aperti esistenti esistente e alla creazione di nuovi spazio pubblici integrati con la città e il sistema portuale.
- strategie per lo sviluppo economico e ricettivo, entro cui ricadono quelle azioni finalizzate a potenziare l'offerta esistente di attività ricettive ed economiche legate alla cultura e alla economia del mare (attività ludico-ricreative e servizi per il diportismo nautico)" (Pue Int01_Norme tecniche di attuazione,2021).

1-Terrapieno gradonato: l'obiettivo del terrapieno è sia quello di generare uno spazio pubblico fruibile alla comunità che quello della mitigazione al rischio PAI PG3. L'intervento funge serve a riconnettere l'area della calata 1 con il nuovo varco Est del porto.

2-Promenade: la funzione della passeggiata è quella di connettere l'area ad ovest dell'edificio polivalente verso est, dove è presente il Castello Aragonese.

3-Terminal idrovolante: l'obiettivo è quello di permettere agli idrovolanti di poter ormeggiare, godendo anche della possibilità di poter usufruire di servizi di supporto, caratterizzati da moduli prefabbricati.

4-Parco Urbano: la funzione del parco urbano, si connette sia con la Promenade che con la gradonata, è quella di garantire un'azione bioclimatica, offrendo al tempo stesso servizi per la mobilità sostenibile.

5-Nuovi attracchi: l'introduzione di nuovi attracchi per le imbarcazioni, permette di mettere in connessione quest'area alla Promenade, che in tal modo si estenderebbe, andando a valorizzare il porto mercantile.[1]

1 Il gruppo di lavoro congiunto AdSp/Comune di Taranto finalizzato alla redazione del PUE INT_1 è stato costituito con la Convezione del 24.12.2019. Fanno parte del gruppo di lavoro ing. Domenico Daraio (Autorità di Sistema Portuale del Mario Ionio, Porto di Taranto), Arch. Giacomo Netti (Comune di Taranto), arch. Giuseppe Cito, dott. Gianfranco Gisonda, ing. Gaetano Internò, ing. Giovanni Nardelli; per il supporto tecnico scientifico prof. arch. Matteo di Venosa; per le collaborazioni prof. arch. Consuelo Nava con Giuseppe Mangano, Alessia Leuzzo, Domenico Lucanto (ABITAlab), arch. Valentina Zecchillo, arch. Antonio Dell'Olio (Architetti Lab), dott. Piero Medagli, dott. Stefano Terzani (Ofride srl); per la consulenza specialistica ingegneria marittima (Modimar srl).

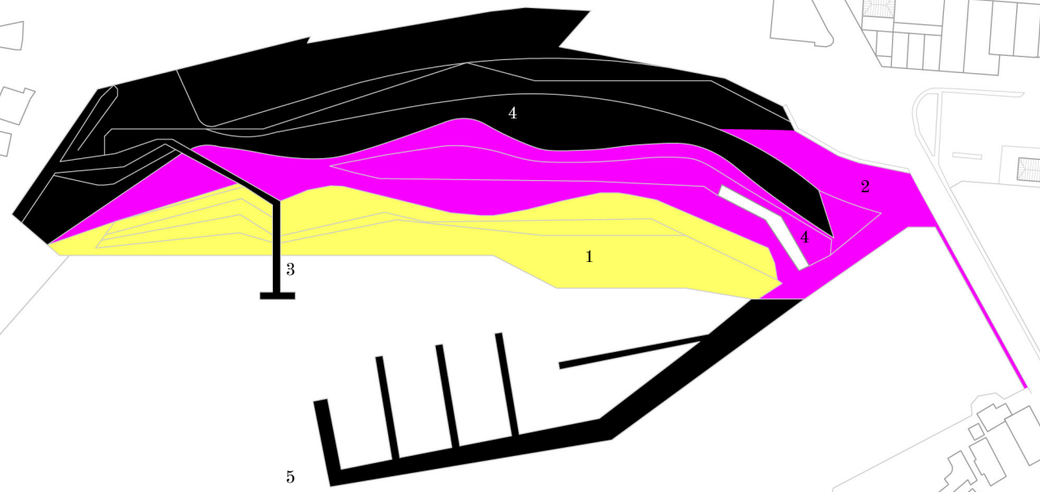


Immagine: rielaborazione autore

Scala 1:500 m

Opere di percorso e difeda: terrapieno gradonato

Opere di percorso e difesa: promenade

Opere complementari: parco urbano e attracchi

Art. 15 Disposizioni a favore della qualità ecologica e paesaggistica degli interventi

"1. In linea con gli artt. 7, 8 e 9 delle presenti Norme, il PUE INT 01 promuove l'attuazione di tattiche e azioni cosiddette Nature Base Solution (NBS) con l'obbiettivo di incrementare i gradi di resilienza dell'aree con particolare riferimento ai fenomeni micro-climatici (temperatura, umidità, calore, ecc), alla gestione delle acque meteoriche e alla mitigazione del modo ondoso proveniente dai settori di traversia principali.

2. Per Nature Base Solution (NBS) si intendono quelle soluzioni ispirate o copiate dalla natura (pareti e tetti verdi, parchi e foreste urbane, sistemi naturali di gestione delle acque di pioggia, agricoltura urbana, ecc.) che incrementano i gradi di resilienza dei contesti urbani mitigando gli effetti negativi dei cambiamenti climatici. Le NBS forniscono nel contempo servizi eco-sistemici per i contesti in cui sono inserite.

3. La tavola ET11 del PUE raccoglie gli indirizzi (e le esemplificazioni progettuali) del progetto bio-climatico al quale tutti gli interventi previsti nell'aree Sub-aree funzionali A, B e C dovranno adeguarsi.

4. I successivi livelli di approfondimento degli interventi previsti nel PUE (Progetto di Fattibilità Progetto definitivo ed esecutivo) dovranno verificare (attraverso specifici studi performativi) il raggiungimento dei seguenti obiettivi prestazionali:

- miglioramento della risposta idrologica delle aree nelle quali ricadono;
- incremento della permeabilità delle superfici di rivestimento;
- incremento del confort climatico delle aree pubbliche.

5. Il raggiungimento degli obiettivi prestazionali richiamati al comma 4 sarà verificato rispetto alla metodologia e alle azioni di cui Allegato A (Schede tecniche) della Relazione Specialistica RS1 "Principi e Criteri per la Qualità Ecologica. Azioni rigenerative su Suolo+Clima.

6. A tutela dei valori paesaggistici del contesto di riferimento, tutti gli interventi dovranno dimostrare nelle loro successive fasi di implementazione, il corretto inserimento del contesto attraverso l'uso di rendering 3D e foto-inserimento "(Pue Int01_Norme tecniche di attuazione, 2021).

COMUNE DI TARANTO

Autorità di Sistema Portuale del Mar Ionio
Porto di Taranto

PIANO URBANISTICO ESECUTIVO (ex art.15 L.R. 20/2001)
Porto di Taranto, Area INT-1

Rinaldo Melucci
Sindaco di Taranto

Sergio Prete
Presidente AdSP Mar Ionio

GRUPPO DI LAVORO

Progettisti

ing. Domenico Daraio
Autorità di Sistema Portuale del Mar Ionio

arch. Cosimo Netti
Comune di Taranto

con:
arch. Giuseppe Cito
dott. Gianfranco Gisonda
ing. Gaetano Internò
ing. Giovanni Nardelli

Coordinamento e supporto tecnico e scientifico
prof.arch. Matteo di Venosa

prof.arch. Consuelo Nava
dott. Pietro Medagli
arch. Valentina Zecchillo
arch. Antonio Dell'Olio

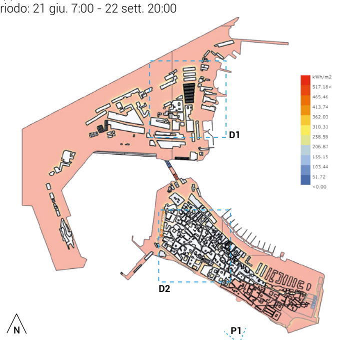
Consulenza specialistica
ingegneria marittima Modimar s.r.l.

E T11 Indirizzi del progetto bioclimatico

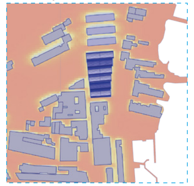
DATA: Maggio 2021	REVISIONI:	
CONSEGNA DEFINITIVA		SCALA:

ANALISI PERFORMATIVE E DATI GENERALI
Analisi di Contesto - Suolo+Clima

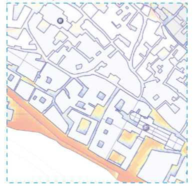
Radiation Analysis
Mappa: Taranto_ITA 2005
Periodo: 21 giu. 7:00 - 22 sett. 20:00



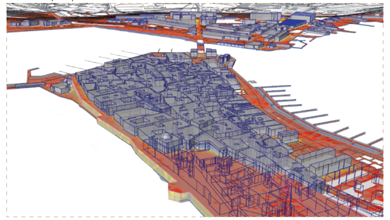
D1- Dettaglio area nord



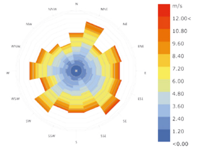
D2- Dettaglio area sud



P1- Vista prospettica da sud

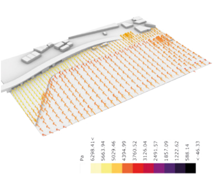


Windflow Analysis
Mappa: Taranto_ITA 2005

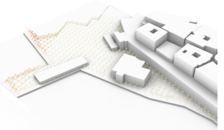


Rosa dei Venti
Taranto_ITA
21 giu. 7:00 - 22 sett. 20:00
Hourly Data: Velocità del Vento (m/s)
Calma per l'8,15% del tempo= 183 ore.
Ogni polilinea chiusa rappresenta la frequenza del 0,4%= 9 ore.

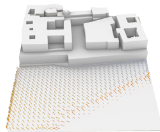
WF1 - Analisi su ambito "calata"



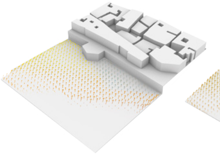
WF2 - Ambito "sotto-muro" - area 2



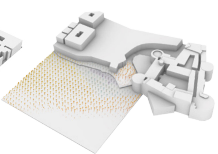
WF3 - Ambito "sotto-muro"- area 3



WF4 - Ambito 3 "sotto-muro" - area 4



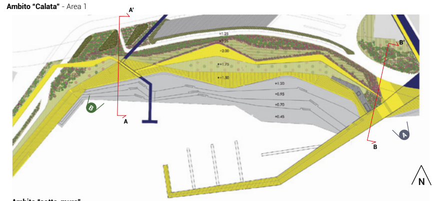
WF5 - Ambito 4 "sotto-muro" - area 5



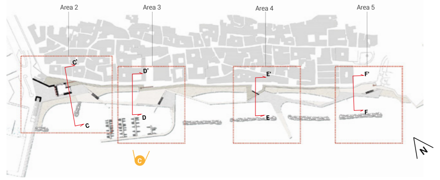
Tools per il design parametrico e analisi climatica: Grasshopper su Rhinoceros 3D, con plug-in Ladybug e Honeybee, su dati climatici di tipo IGDG, della tipologia epw (energy plus weather) [Taranto-cod. 325B, n. file: 49]

MAPPING AMBITI ED INTERVENTI INTEGRATI

Ambito "Calata" - Area 1

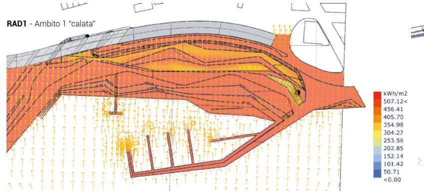


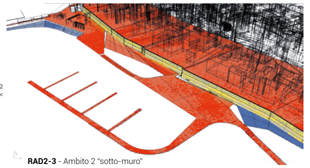
Ambito "sotto-muro"



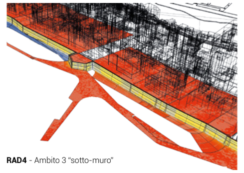
SEZIONE 1 ANALISI DEI FATTORI DETERMINANTI DINAMICI (STUDI PERFORMATIVI SU AMBITI PER TEMI)

RAD1 - Ambito 1 "calata"

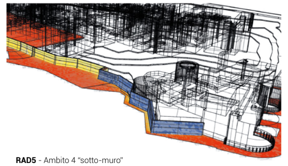




RAD2-3 - Ambito 2 "sotto-muro"



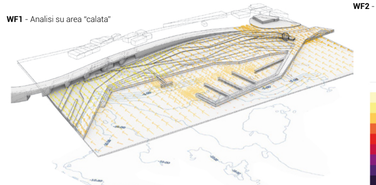
RAD4 - Ambito 3 "sotto-muro"



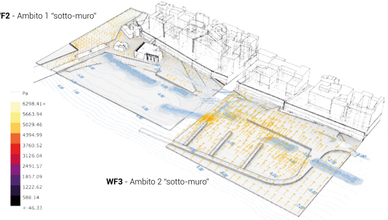
RAD5 - Ambito 4 "sotto-muro"

Periodo: 21 giu. 7:00 - 22 sett. 20:00

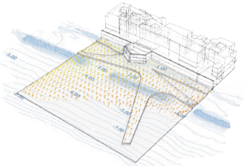
WF1 - Analisi su area "calata"



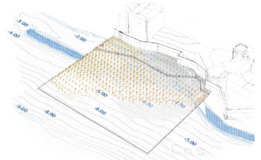
WF2 - Ambito 1 "sotto-muro"



WF3 - Ambito 2 "sotto-muro"



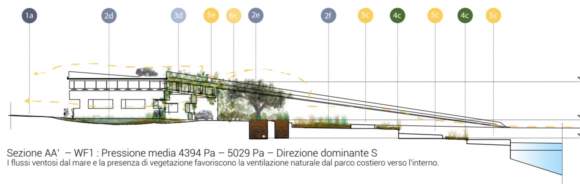
WF4 - Ambito 3 "sotto-muro"



WF5 - Ambito 4 "sotto-muro"

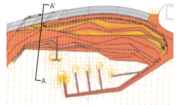
SEZIONE 1 AZIONI E SUB-AZIONI LOCALIZZATE DI ADATTAMENTO

Sezione A-A'
Ambito 1 - Progetto area "calata"



Sezione AA' – WF1 : Pressione media 4394 Pa – 5029 Pa – Direzione dominante S
I flussi ventosi dal mare e la presenza di vegetazione favoriscono la ventilazione naturale dal parco costiero verso l'interno.

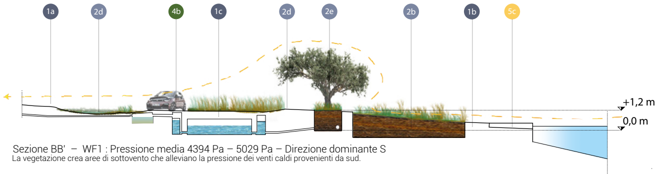
Rif. planimetrico "radiation+windflow"



Legenda Sub-Azioni:

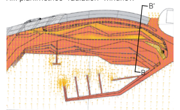
1a. Sistemi di raccolta e canalizzazione delle acque in sede stradale
2d. Realizzazione di aree di bio-ritenzione vegetate
2e. Creazione di box alberati filtranti con sistema di fitodepurazione
2f. Realizzazione di canali di scolo e vegetati
3d. Sistemi di rinverdimento verticale (pareti verdi) per la mitigazione degli effetti degli agenti atmosferici straordinari
4c. Realizzazione di sistemi di rivestimento semi-permeabili (green-park/green-parking)
5c. Superfici fredde a terra mediante materiali con ridotto albedo - 5d. Fontane per il microclima (fontane verticali, fontane nel verde, fontane fruibili a raso)
5e. Sistemi di rinverdimento verticale (pareti verdi) per la realizzazione di facciate climatiche in aree urbane
6c. Interventi di rinverdimento attraverso le piantumazioni di media e grande dimensione per l'assorbimento di polveri sottili nelle aree urbane

Sezione B-B'
Ambito 1 - Progetto area "calata"



Sezione BB' – WF1 : Pressione media 4394 Pa – 5029 Pa – Direzione dominante S
La vegetazione crea aree di sottovento che alleviano la pressione dei venti caldi provenienti da sud.

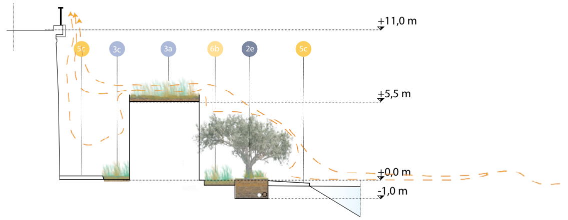
Rif. planimetrico "radiation+windflow"



Legenda Sub-Azioni:

1a. Sistemi di raccolta e canalizzazione delle acque in sede stradale
1b. Materiali innovati/circolari per la permeabilità delle superfici urbane
1c. Raccolta delle acque meteoriche in vasche di laminazione
2b. Inserimento di sistemi modulari geo-cellulari
2d. Realizzazione di aree di bio-ritenzione vegetate
2e. Creazione di box alberati filtranti con sistema di fitodepurazione
4b. Realizzazione di sistemi di rivestimento semi-permeabili (green-park/green-parking)
5c. Superfici fredde a terra mediante materiali con ridotto albedo - 5d. Fontane per il microclima (fontane verticali, fontane nel verde, fontane fruibili a raso)

Sezione C-C'
Ambito 2 - Progetto area "sotto-muro"



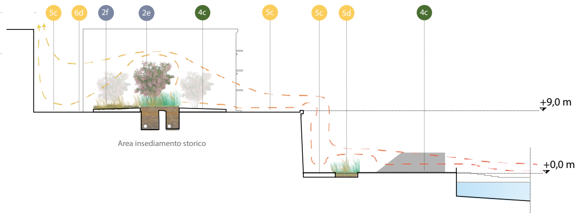
Sezione CC' – WF2 : Pressione media 3760 Pa – 5029 Pa – Direzione dominante S/O
I flussi ventosi dal mare favoriscono il raffrescamento delle aree della piattaforma soggette a maggiori radiazioni solari.

Rif. planimetrico "radiation+windflow"

Legenda Sub-Azioni:

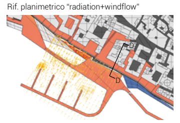
2e. Creazione di box alberati filtranti con sistema di fitodepurazione
3a. Realizzazione di tetti verdi con sistemi di accumulo idrico
3c. Drenaggio delle acque meteoriche in caditoie sifonate lineari
4c. Realizzazione di sistemi di rivestimento semi-permeabili (green-park/green-parking)
5c. Superfici fredde a terra mediante materiali con ridotto albedo
6b. Interventi di de-impermeabilizzazione per lo stoccaggio della co_2

Sezione D-D'
Ambito 3 - Progetto area "sotto-muro"



Sezione DD' – WF3 : Pressione media 3760 Pa – 5029 Pa – Direzione dominante S/O
La creazione di aree di diradamento e recupero di spazi pubblici deimpermeabilizzati favoriscono la ventilazione da sotto le mura verso il centro storico.

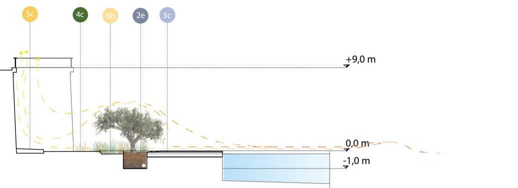
Rif. planimetrico "radiation+windflow"



Legenda Sub-Azioni:

2e. Creazione di box alberati filtranti con sistema di fitodepurazione
2f. Realizzazione di canali di scolo e vegetati
4c. Realizzazione di sistemi di rivestimento semi-permeabili (green-park/green-parking)
5c. Superfici fredde a terra mediante materiali con ridotto albedo
5d. Fontane per il microclima (fontane verticali, fontane nel verde, fontane fruibili a raso)
6d. Aree di diradamento e recupero spazi pubblici

Sezione E-E'
Ambito 4 - Progetto area "sotto-muro"



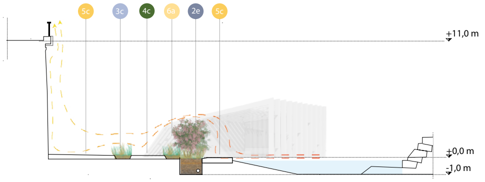
Sezione EE' – WF4 : Pressione media 3760 Pa – 5029 Pa – Direzione dominante S/O
Direzione dominante S/O. La vegetazione presente può creare aree di ombra e sottovento per proteggere l'area pedonale adiacente le mura da venti caldi e soleggiamento.

Rif. planimetrico "radiation+windflow"

Legenda Sub-Azioni:

2e. Creazione di box alberati filtranti con sistema di fitodepurazione
3c. Drenaggio delle acque meteoriche in caditoie sifonate lineari
4c. Realizzazione di sistemi di rivestimento semi-permeabili (green-park/green-parking)
3c. Drenaggio delle acque meteoriche in caditoie sifonate lineari
5c. Superfici fredde a terra mediante materiali con ridotto albedo
6b. Interventi di de-impermeabilizzazione per lo stoccaggio della co_2

Sezione F-F'
Ambito 5 - Progetto area "sotto-muro"



Sezione FF' – WF5: Pressione media 3760 Pa – 5029 Pa – Direzione dominante S/O
La vegetazione alta e bassa presente può creare aree di ombra e sottovento e aumentare il comfort microclimatico diminuendo l'effetto albedo

Rif. planimetrico "radiation+windflow"

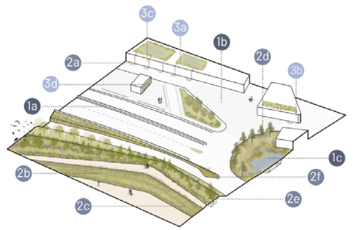
Legenda Sub-Azioni:

3c. Drenaggio delle acque meteoriche in caditoie sifonate lineari
4c. Realizzazione di sistemi di rivestimento semi-permeabili (green-park/green-parking)
5c. Superfici fredde a terra mediante materiali con ridotto albedo
6a. cfr. Sub-azioni di rinverdimento per la riduzione delle superficie permeabili

SEZIONE 2
INDIRIZZI DI LIVELLI PRESTAZIONALI PERFORMATIVI DEI PROTOTIPI RESILIENTI (NBS)

A

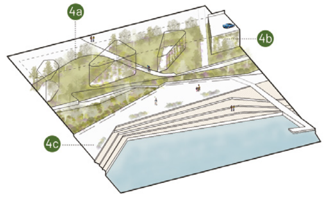
MIGLIORARE LA RISPOSTA IDROLOGICA DELLA CITTÀ



Azione 1 - **Incrementare le prestazioni di prima risposta alle acque meteoriche**
Azione 2 - **Realizzazione di Sistemi di drenaggio urbano sostenibili (SuDS)**
Azione 3 - **Incrementare il livello di resilienza degli edifici** *(gestione aree verdi e gestione delle acque)*

B

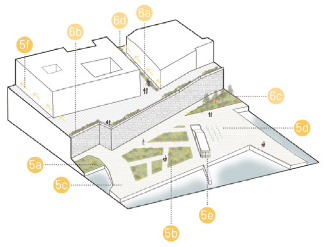
AUMENTARE LA PERMEABILITÀ DELLE SUPERFICI DI RIVESTIMENTO IN AREE URBANE



Azione 4 - **Incrementare le superfici verdi e le alberature su aree urbane pubbliche**

C

AUMENTARE IL COMFORT MICROCLIMATICO NELLE AREE PUBBLICHE



Azione 5 - **Adottare sistemi di mitigazione dell'effetto albedo e di altre situazioni di discomfort legate all'aumento delle temperature in aree urbane**
Azione 6 - **Azioni per la mitigazione degli agenti inquinanti e del rumore**

8.4

SOLUZIONI DI RESILIENZA DEL PUE

AZIONE 1:

A) Sistemi di raccolta e canalizzazione delle acque in sede stradale

B) Materiali innovati/circolari per la permeabilità delle superfici urbane

C) Raccolta delle acque meteoriche in vasche di laminazione

AZIONE 2:

A) Creazione di pozzi perdenti o di infiltrazione

B) Inserimento di sistemi modulari geo-cellulari

C) Realizzazione di trincee filtranti

D) Realizzazione di aree di bio-ritenzione vegetate

E) Creazione di box alberati filtranti

F) Realizzazione di canali di scolo e vegetati

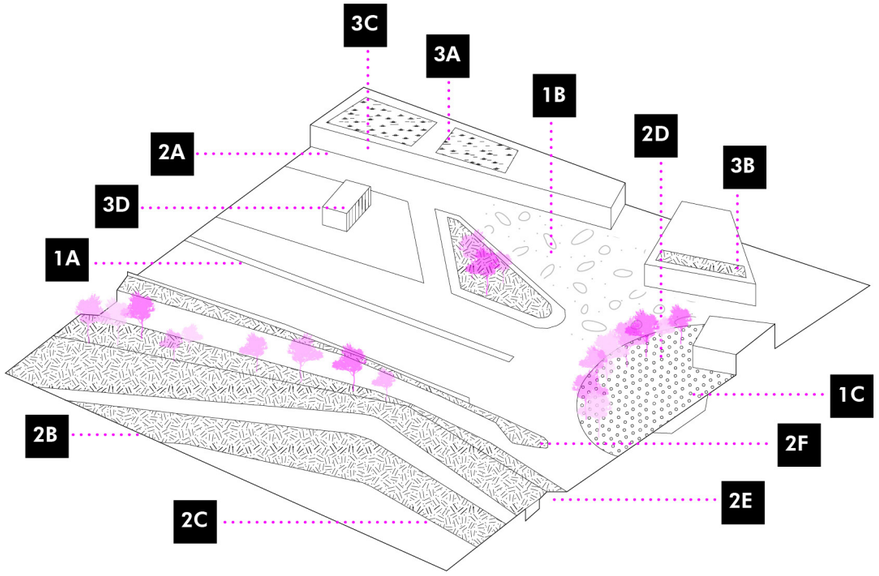
AZIONE 3:

A) Realizzazione di tetti verdi con sistemi di accumulo idrico

B) Raccolta delle acque meteoriche in sifoni interrati/ esterni con superficie verde
depurativa

C) Drenaggio delle acque meteoriche in caditoie sifonate lineari

D) Sistemi di rinverdimento verticale (pareti verdi) per la mitigazione degli effetti degli
agenti atmosferici straordinari



8.4

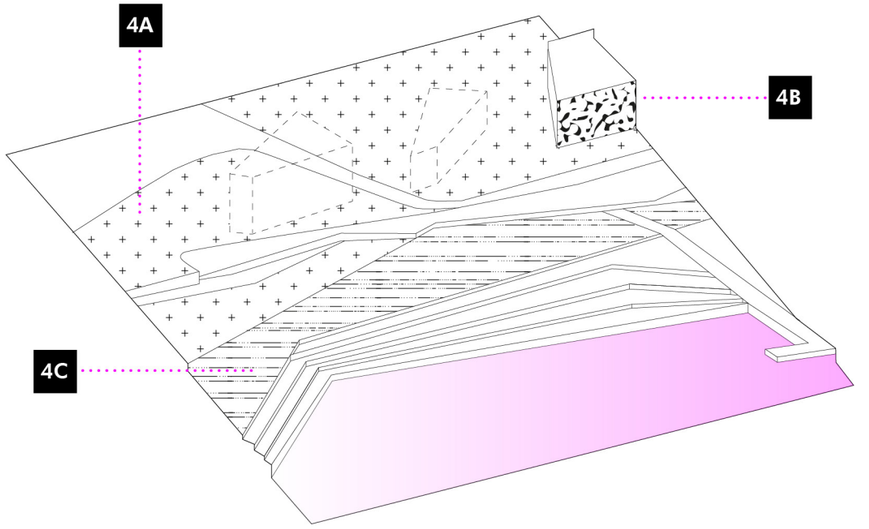
SOLUZIONI DI RESILIENZA DEL PUE

AZIONE 4:

A) Interventi di riqualificazione mediante forestazione in aree urbane

B) Verde a mitigazione di opere

C) Realizzazione di sistemi di rivestimento semi-permeabili (green-park/green-parking)



8.4

SOLUZIONI DI RESILIENZA DEL PUE

AZIONE 5:

A) Sub-azioni di rinverdimento per l'aumento delle superfici impermeabili

B) Superfici miste (verde + innovative materials) per l'abbassamento dell'indice di albedo in
aree urbane

C) Superfici fredde a terra mediante materiali con ridotto albedo

D) Fontane per il microclima (fontane verticali, fontane nel verde, fontane fruibili a raso)

E) Sistemi di rinverdimento verticale (pareti verdi) per la realizzazione di facciate climatiche
in aree urbane

F) Effetto microclimatico su livelli di comfort urbano

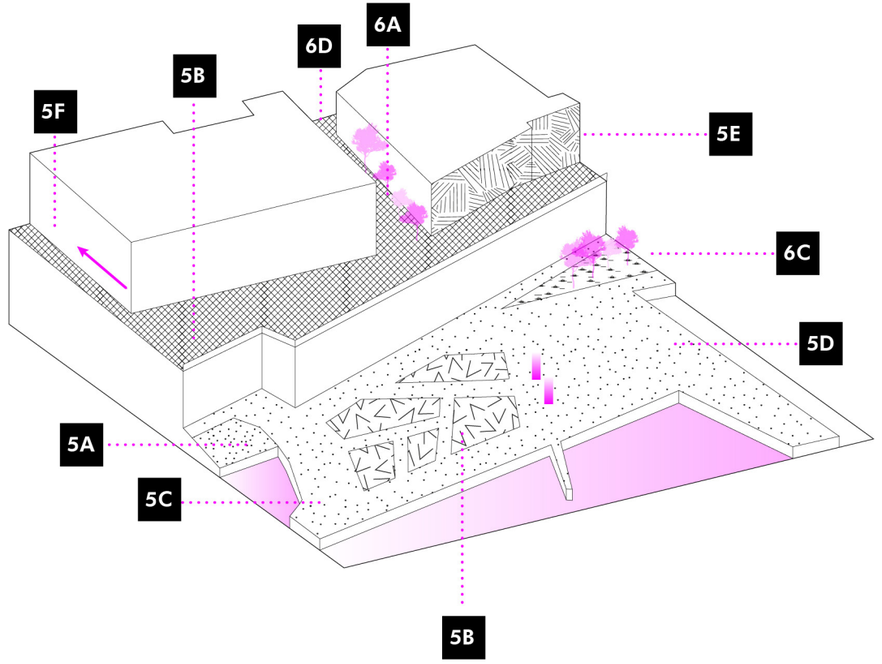
AZIONE 6:

A) Sub-azioni di rinverdimento per la riduzione delle superficie permeabili

B) Interventi di de-impermeabilizzazione per lo stoccaggio della co2

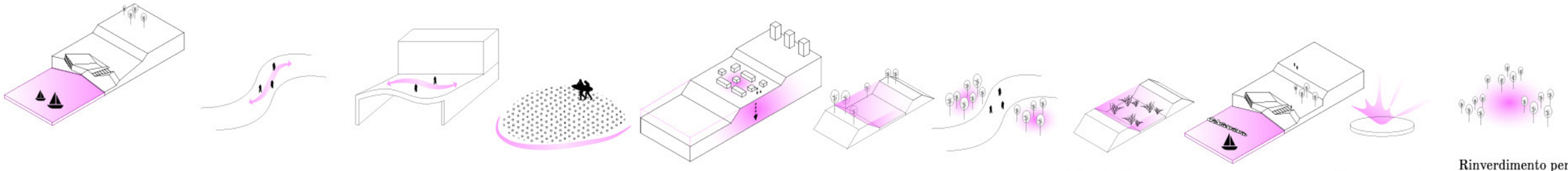
C) Interventi di rinverdimento attraverso le piantumazioni di media e grande dimensione
per l'assorbimento di polveri sottili nelle aree urbane

D) Aree di diradamento e recupero spazi pubblici



8.4

Nello schema seguente è stata realizzata una matrice che vuole mettere in relazione i rischi con le strutture ambientali ipotizzate dal PUE, osservando come in molti di questi casi ci siano delle relazioni interessanti. In particolare, l'intento è quello di analizzare come il Piano adotti delle strategie di mitigazione ai rischi, secondo un principio di tipo *Nature Based Solutions*. Le soluzioni proposte mirano quindi alla definizione di un progetto bioclimatico, al fine di migliorare la reattività idrogeologica, la porosità delle superfici e garantire condizioni di confort e benessere nelle aree adibite a spazio pubblico. Emerge infatti l'obiettivo del PUE, che rappresenta uno strumento di pianificazione e di recupero dell'interfaccia porto-città, nonchè un dispositivo ambientare capace di relazionarsi in un contesto di recupero e riqualificazione urbana. Il tema della mitigazione è dunque l'aspetto cardine del Piano, che attraverso l'introduzione di soluzioni di adattamento diviene quindi utile per contrastare gli efferri del cambiamento climatico, come nel caso dell'aumento dei gas serra.



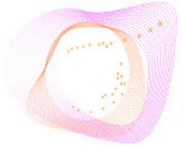
Terrapieno gradonato
Promenade
Percorso lungo mura
Spiaggia ciottoli
Superfici permeabili
Vasche di laminazione
Parco urbano
Vasche di fitodepurazione
Scogliere frangiflutti
Fontane per il microclima
Rinverdimento per l'assorbimento delle polveri sottili

RISCHIO IDROGEOLOGICO

RISCHIO AMBIENTALE

RISCHIO EROSIONE COSTIERA

RISCHIO SANITARIO
Temperatura



RISCHIO SANITARIO
PM10, PM2.5, NO2, metalli pesanti

Il diagramma dei flussi vuole dimostrare come, a seconda della strategia di intervento adottata nel Piano Urbanistico Esecutivo del porto di Taranto, aspetti generali, azioni, obiettivi ed impatti siano legati da relazioni profonde, che mirano al perseguimento di un modello sostenibile, basato sul principio del *regenerative design* attraverso l'introduzione di azioni di tipo *Nature Based Solutions* (NTS).

L'analisi permette quindi di comprendere come il Piano adotti un approccio tale da poter collocare il caso studio di Taranto in un nuovo modello di sviluppo dei waterfront, inteso come spazio soglia dove attuare strategie di mitigazione ed adattamento ai cambiamenti climatici.

Tale affermazione si fonda anche sulle nozioni fornite dall'AIVP, che individua i 10 obiettivi per le città portuali sostenibili in relazione ai 17 obiettivi individuati nell'agenda 2030:

1-Adattamento ai cambiamenti climatici;
SDG: 1-7-9-11-13-14

2-Transizione energetica ed economia circolare;
SDG: 7-8-9-11-12-17

3-Mobilità sostenibile; 9-11

4-Un nuovo modello di governance;
SDG: 10-11-13-15-16-17

5-Investire nel capitale umano;
SDG: 4-5-8-9-10-13-14-17

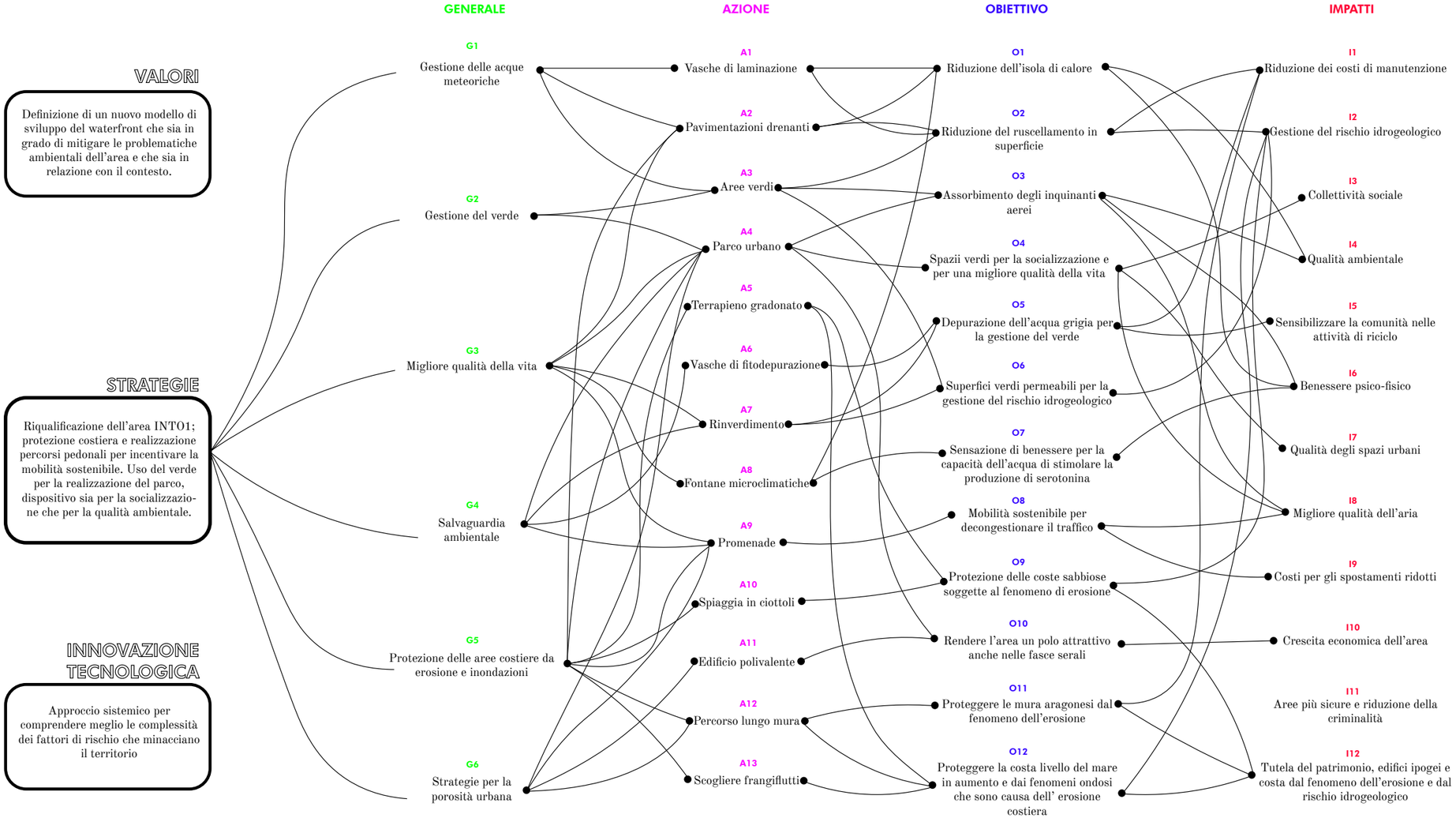
6-Cultura e identità portuale; SDG: 4-8-11-12

7-Un'alimentazione di qualità per tutti; SDG:2-12-14

8-Interfaccia porto-città; SDG: 4-11

9-Salute e qualità della vita; SDG: 6-11-14-15

10-Protezione della biodiversità; SDG: 6-11-14-15
(AIVP, 2020).


GENERALE
AZIONE
OBIETTIVO
IMPATTI
VALORI
Definizione di un nuovo modello di sviluppo del waterfront che sia in grado di mitigare le problematiche ambientali dell'area e che sia in relazione con il contesto.
STRATEGIE
Riqualificazione dell'area INTO1; protezione costiera e realizzazione percorsi pedonali per incentivare la mobilità sostenibile. Uso del verde per la realizzazione del parco, dispositivo sia per la socializzazione che per la qualità ambientale.
INNOVAZIONE TECNOLOGICA
Approccio sistemico per comprendere meglio le complessità dei fattori di rischio che minacciano il territorio
G1
Gestione delle acque meteoriche
G2
Gestione del verde
G3
Migliore qualità della vita
G4
Salvaguardia ambientale
G5
Protezione delle aree costiere da erosione e inondazioni
G6
Strategie per la porosità urbana
A1
Vasche di laminazione
A2
Pavimentazioni drenanti
A3
Aree verdi
A4
Parco urbano
A5
Terrapieno gradonato
A6
Vasche di fitodepurazione
A7
Rinverdimento
A8
Fontane microclimatiche
A9
Promenade
A10
Spiaggia in ciottoli
A11
Edificio polivalente
A12
Percorso lungo mura
A13
Scogliere frangiflutti
O1
Riduzione dell'isola di calore
O2
Riduzione del ruscellamento in superficie
O3
Assorbimento degli inquinanti aerei
O4
Spazii verdi per la socializzazione e per una migliore qualità della vita
O5
Depurazione dell'acqua grigia per la gestione del verde
O6
Superfici verdi permeabili per la gestione del rischio idrogeologico
O7
Sensazione di benessere per la capacità dell'acqua di stimolare la produzione di serotonina
O8
Mobilità sostenibile per decongestionare il traffico
O9
Protezione delle coste sabbiose soggette al fenomeno di erosione
O10
Rendere l'area un polo attrattivo anche nelle fasce serali
O11
Proteggere le mura aragonesi dal fenomeno dell'erosione
O12
Proteggere la costa livello del mare in aumento e dai fenomeni ondosi che sono causa dell' erosione costiera
I1
Riduzione dei costi di manutenzione
I2
Gestione del rischio idrogeologico
I3
Collettività sociale
I4
Qualità ambientale
I5
Sensibilizzare la comunità nelle attività di riciclo
I6
Benessere psico-fisico
I7
Qualità degli spazi urbani
I8
Migliore qualità dell'aria
I9
Costi per gli spostamenti ridotti
I10
Crescita economica dell'area
I11
Aree più sicure e riduzione della criminalità
I12
Tutela del patrimonio, edifici ipogei e costa dal fenomeno dell'erosione e dal rischio idrogeologico

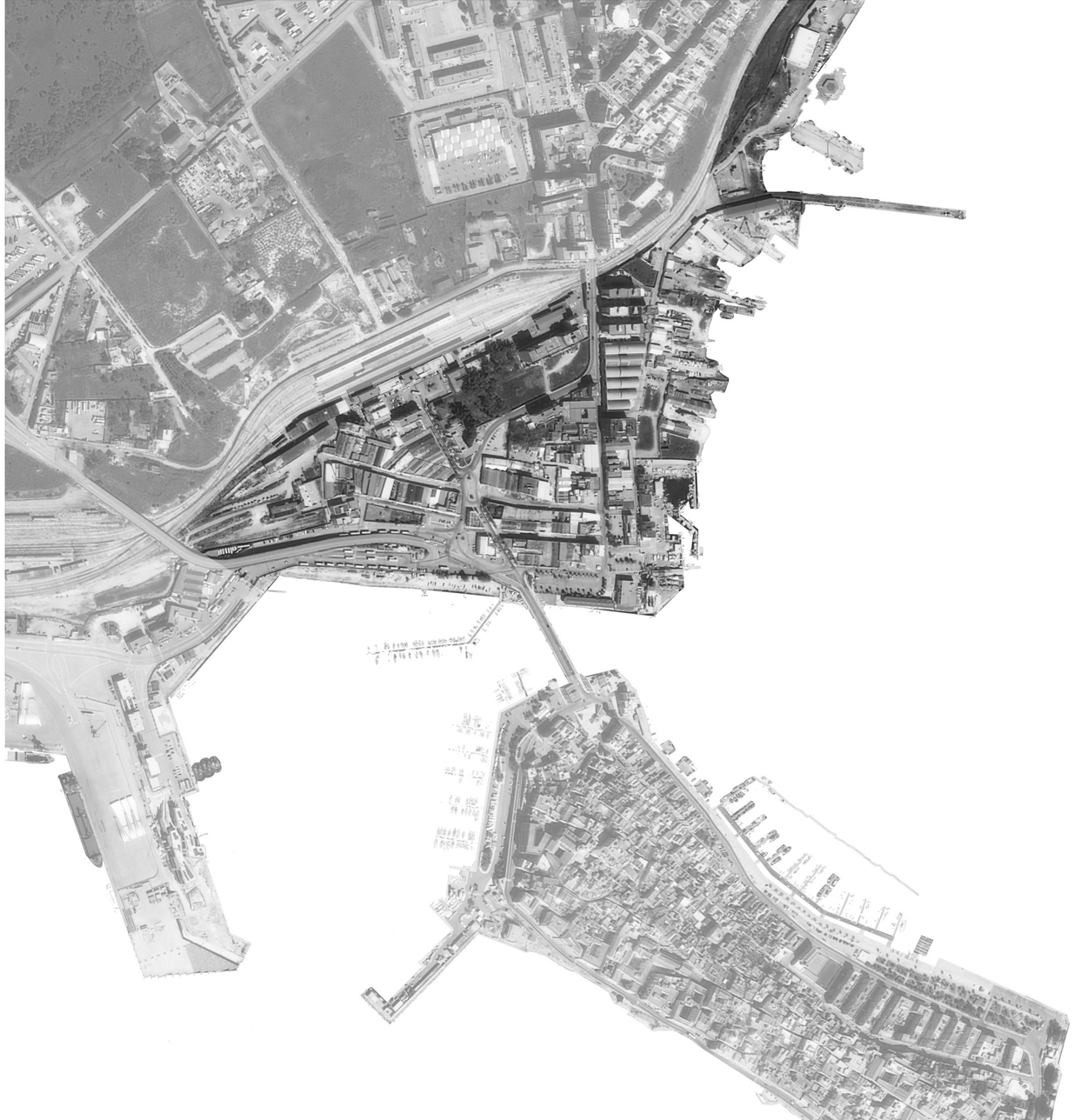
8.5

WATERFRONT MAR GRANDE E LE CONTROVERSIE DEL CONCORSO DI PORTA NAPOLI

La storia che si cela dietro le vicissitudini di questo progetto non è altro che l'esempio lampante di come la mancanza di competenze delle governance ha dato esito ad una serie di incomprensioni che non hanno fatto altro rallentare il processo di riqualificazione del waterfront Mar Grande.

È importante però ricordare che negli ultimi anni la città di Taranto ha subito due grandi interventi di riqualificazione del waterfront. Il primo, risalente al 2009, attraverso la progettazione di un'area servizi multifunzionale; il secondo nel 2016 attraverso gli "interventi di protezione costiera, riqualificazione e rigenerazione dell'affaccio a Mar Grande della città vecchia di Taranto", approvato dalla sovrintendenza MIBAC.

Il progetto del waterfront Mar Grande nasce infatti nel 2009, la proposta di progetto di un edificio polivalente presso il molo San Cataldo, per poi proseguire nel 2015 grazie allo studio di fattibilità (SDF) condotto dagli architetti Rosario Pavia e Matteo di Venosa dell'area di intervento INT1. L'aspetto più importante, è che l'area di intervento è di proprietà dell'autorità portuale, il cui progetto (che sarebbe stato a totale carico di



quest'ultima) per essere approvato è vincolato da un rapporto di intesa con l'istituzione comunale, visti gli accordi sanciti nel 2007 all'interno del Piano regolatore portuale. Ecco perché nel 2015 viene condotto uno SDF, proprio per stabilire un accordo tra le parti interessate. L'operazione di riqualificazione dell'area portuale è infatti permessa grazie alla legge 4/3/2015 n. 20 "Disposizioni urgenti per l'esercizio di imprese di interesse strategico nazionale in crisi e per lo sviluppo della città e dell'area di Taranto" (Autorità portuale del comune di Taranto, 2015).

Lo studio verrà poi approvato nel 2018, dove a sostegno vi è anche la Sovrintendenza di Taranto. Successivamente verrà eseguito un Progetto di Fattibilità per lo spostamento del varco est e per la realizzazione di un parco portuale. La vicenda culminerà con la candidatura della città di Taranto al bando del MIT (Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti)del programma di azione e coesione "Infrastrutture e Reti 2014-2020" per la riqualificazione dell'area di Porta Napoli, che avrebbe stanziato per il progetto 32 milioni di euro.

«Come consuetudine – ha spiegato l'assessore ai Lavori Pubblici Ubaldo Occhinegro – l'amministrazione Melucci non perde occasione per intercettare tutte le possibili fonti di finanziamento per recuperare e valorizzare le aree della città che hanno un enorme potenziale inespresso. Questo bando è una straordinaria opportunità per fare di Porta Napoli un hub di accessibilità e servizi a beneficio della Città Vecchia e di tutta la parte centrale di Taranto» (Comune di Taranto, 2020).

Tale operazione ha fatto sì che il progetto precedentemente proposto dall'Autorità Portuale finisse in mano del comune tarantino, il quale delegherà un secondo progetto di fattibilità ad uno studio di architettura esterno, ovvero lo studio Mas. La vicenda si è poi conclusa con il definanziamento dei fondi da parte del Ministero, in quanto lo studio incaricato non è stato in grado di redigere, nei tempi richiesti, il Piano Urbanistico Esecutivo.

STUDIO DI FATTIBILITA' INTERVENTI DI PROTEZIONE COSTIERA, RIQUALIFICAZIONE E RIGENERAZIONE DELL'AFFACCIO A MAR GRANDE DELLA CITTA' VECCHIA DI TARANTO

Soggetto promotore: Autorità del sistema portuale del mar Ionio

Quadro di riferimento: Piano regolatore portuale

Stato di attuazione: Approvato dall'AdSP e dal Comune di Taranto

Progetto: Rosario Pavia, Matteo di Venosa, Guendalina Salimei, Francesca Contuzzi, Ing. Valter Filippetti (cooprogetti)

Il progetto di riqualificazione del waterfront nasce in seguito alla progettazione di un edificio polivalente presso il molo San Cataldo. A tal proposito, l'Autorità portuale individua una strategia per ricucire le parti di città che hanno perso i legami con il porto, mediante la realizzazione di una promenade che collega il molo San Cataldo al molo Sant'Eligio (Autorità portuale di Taranto, 2015).

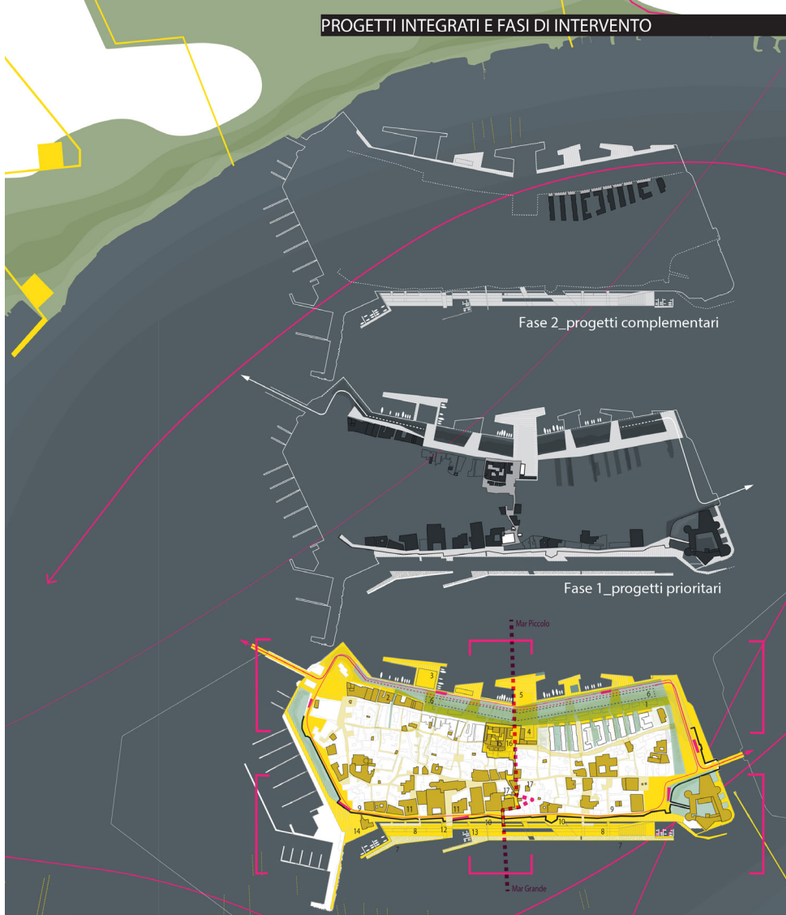
VIABILITA' - scala vasta e locale

- linea ferroviaria
- tram-treno (recupero del tracciato ferroviario dismesso)
- vie d'acqua
- viabilità di attraversamento urbano-territoriale
- viabilità di penetrazione urbana
- parcheggi di interscambio
- isola pedonale (ztl)
- viabilità di servizio di accesso ai parcheggi
- anello carrabile di servizio per la viabilità pubblica e privata)
- fermate trasporto pubblico
- parcheggi di servizio all'isola

QUADRO DI UNIONE DEI PRINCIPALI PROGETTI E PROGRAMMI IN CORSO

1. parcheggio di interscambio località Croce, con collegamento alla stazione ferroviaria (PUM)
2. riqualificazione fronti a mare Città Vecchia (PIAU)
3. riqualificazione dell'isola della fauna marina protetta (PIAU)
4. centro servizi polivalente per usi portuali (PRP)
5. riqualificazione e rigenerazione dell'affaccio a mar grande (SDF - Autorità Portuale)
6. trasformazione dell'ex base Torpediniere della M.M. (Piano direa vasta tarantina
7. piano casa (PRU)

PROGETTI INTEGRATI E FASI DI INTERVENTO



PROGRAMMI

- parcheggi di servizio
- mobilità urbana di accesso ai parcheggi
- mobilità carrabile di servizio (pubblica e privata)
- fermate bus
- spazio pubblico di relazione
- centralità
- verde pubblico e attrezzato

Ambito waterfront nord Mar Piccolo

01. intervento di edilizia residenziale (retrofitting)
02. tecnopolo
03. nuovo mercato ittico
04. ecomuseo Magna Grecia
05. attività di supporto alla piccola pesca e al trasporto marittimo
06. parcheggi interrati (galleria intelligente)

Ambito waterfront sud Mar Grande

07. interventi di difesa costiera
08. piazza attrezzata con attività ludico-creative e culturali (quota mare)
09. riqualificazione di via V. Emanuele
10. recupero mura Aragonesi
11. valorizzazione degli edifici pubblici lungo Via V. Emanuele con attività ricettive e culturali
12. connessioni verticali
13. attività di servizio per la nautica da diporto
14. centro ricerche per la cura della fauna marina protetta

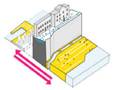
Ambito comparto residenziale

15. interventi di housing sociale
16. spazi pubblici
17. centro civico diffuso

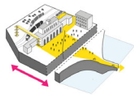
TEMI

VALORIZZAZIONE E RIQUALIFICAZIONE DEL PATRIMONIO

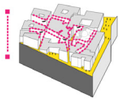
RAPPORTO CON IL MARE



ACCESSIBILITA' E MOBILITA'

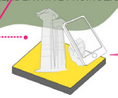


SICUREZZA E LEGALITA'



SOSTENIBILITA' AMBIENTALE E SALUBRITA'

IMMAGINE, IDENTITÀ E PROMOZIONE

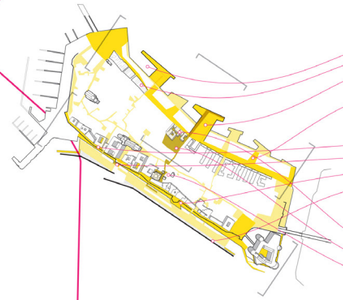


GOVERNANCE E ACCORDI PARTENARIALI

STRATEGIE

- messa a sistema del patrimonio ipogeo
- recupero delle mura Aragonesi su Mar Grande
- valorizzazione delle emergenze archeologiche sepolte
- ripristino del circuito murario antico lungo Via Garibaldi
- recupero e valorizzazione del tessuto edilizio minore con attività culturali
- recupero e valorizzazione del tessuto edilizio lungo i fronti a mare (Via Garibaldi e Via V. Emanuele)
- valorizzazione delle attività legate all'economia del mare
- difesa del litorale urbano
- adeguamento e potenziamento dei sottoservizi
- qualificazione morfologica, ambientale ed architettonica degli spazi pubblici di relazione
- eliminazione del traffico di attraversamento dell'isola
- pedonalizzazione dell'isola della Città Vecchia (ztl)
- promozione della mobilità sostenibile a bassa emissione
- promozione dei servizi innovativi per la mobilità
- realizzazione di una galleria intelligente per parcheggi di servizio alla Città Vecchia
- ottimizzazione dell'intermodalità
- qualificazione dei servizi e delle attrezzature di interesse pubblico
- diffusione dei dati e delle informazioni sulla percezione della sicurezza nella Città Vecchia
- informazione della cittadinanza in merito alle attività del progetto e in particolare con le azioni di di contrasto alla criminalità e di incremento della legalità
- stimolare suggerite per l'azione e co-produrre l'agenda delle priorità
- qualificazione energetica degli interventi sull'edilizia residenziale e pubblica
- produzione di energia da fonti rinnovabili (geotermia, eolico e solare)
- riorganizzazione dei servizi di raccolta dei rifiuti
- bonifica e risanamento ambientale
- raccolta e trattamento delle acque piovane
- promozione dell'innovazione sociale
- attività di marketing e comunicazione
- partecipazione
- predisposizione di un modello organizzativo e gestionale del programma di intervento (comitato di sorveglianza, tavolo tecnico, autorità di gestione)
- organizzazione di forum di partecipazione
- raccordo con la programmazione economico-finanziaria a livello europeo-nazionale-regionale

PROGETTI PRIORITARI



Ambito Waterfront nord Mar Piccolo
- mercato ittico e attrezzature per la piccola pesca
- tecnopolo
- ecomuseo e spazi pubblici attrezzati per il trasporto marittimo e piccola pesca
- parcheggi interrati (galleria intelligente) e piazza urbana attrezzata

Ambito Waterfront sud Mar Grande
- passeggiata lungo Via V. Emanuele
- connessioni verticali
- restauro delle mura Aragonesi
- opere di difesa costiera

Ambito comparto residenziale tra la Via Nuova-Postierla La Nuova e Vico Abbastante-Vico Vallone
- housing sociale
- spazi pubblici di relazione
- centro civico diffuso

PIANO DELLA PARTECIPAZIONE E DELLA COMUNICAZIONE / PPC

I Temi che la Partecipazione può mettere in discussione:

- La calibratura degli indirizzi strategici;
- L'articolazione spaziale e temporale del Progetto;
- La progettazione e lo sviluppo futuro delle attività di Partecipazione;
- Le caratteristiche degli interventi residenziali;
- Le caratteristiche degli spazi pubblici: il disegno della mobilità privata, gli spazi verdi, le attrezzature e i servizi alla persona, ecc.

I Temi che la Partecipazione non può mettere in discussione:

- La Visione di Progetto;
- Gli Ambiti di Progetto e il principio della loro mixité funzionale;
- I contenuti delle pianificazioni sovraordinate;
- Le decisioni di programmazione economica e finanziaria già poste in essere o in avanzata fase deliberativa;
- I diritti di terzi.

Gli Attori di Primo Livello :

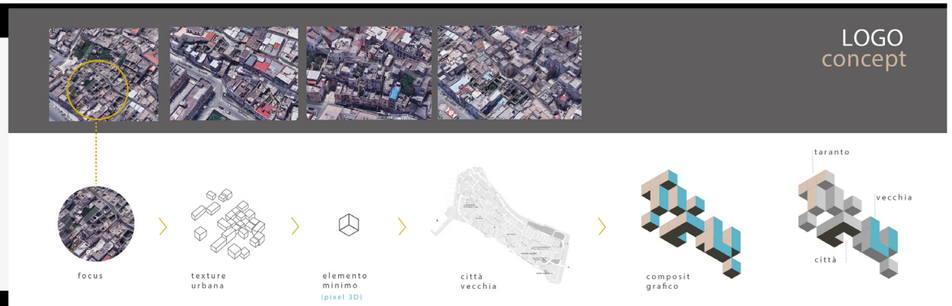
- Gli abitanti della Città Vecchia;
- Gli operatori economici della Città Vecchia;
- Le istituzioni presenti nell'area e/o titolari di aree o usi rilevanti (p.e., la Curia, il Comune di Taranto, l'Università, l'Autorità Portuale, ecc.)
- Gli abitanti e gli operatori economici dell'area tarantina;
- Le tipologie di residenti e le categorie economiche che la Visione individua come futuri stakeholders del Progetto;
- Le amministrazioni pubbliche settoriali (urbanistica, mobilità e trasporti, ambiente, ecc.) responsabili ai diversi livelli istituzionali implicati dal Progetto (Stato, Regione, Provincia, Comune, Autorità di settore, ecc.) ;
- Le associazioni locali.

Gli Attori di Secondo Livello :

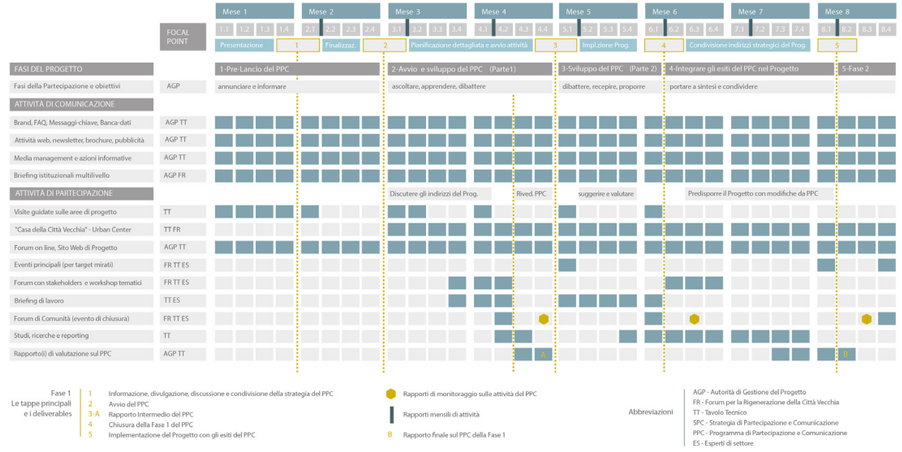
- Gli Opinion Leader: media, cultura, esperti di settore;
- I potenziali investitori di livello sovralocale: regionale e nazionale;
- I potenziali interlocutori economici di livello internazionale.

Gli Obiettivi della Partecipazione:

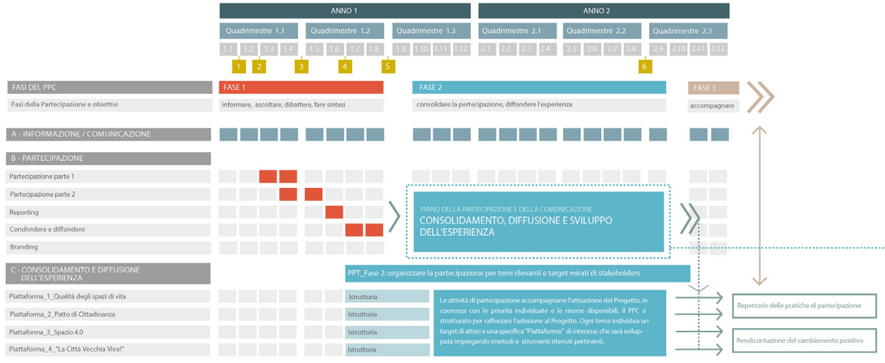
- Garantire che i benefici del Progetto siano indirizzati in via prioritaria alla comunità locale, realizzando luoghi in grado di rispondere alle attese di chi già abita o lavora nella Città Vecchia;
- Accrescere la conoscenza e l'adesione della comunità locale alla Visione a breve e lungo termine proposta dal Progetto;
- Indagare e comprendere i punti di vista dei gruppi sociali già insediati nell'area e di quelli che il Progetto intende attrarre, al fine di anticipare e rimuovere le potenziali criticità nei contenuti proposti;
- Rafforzare la capacità della comunità locale di accettare, comprendere e fare proprie le istanze di cambiamento proposte dal Progetto;
- Promuovere la partecipazione attiva della comunità locale allo sviluppo e all'implementazione del Progetto.



QUADRO 1 - PPC /PROGRAMMA OPERATIVO DELLA FASE 1



QUADRO 2 - PPC /ARTICOLAZIONE IN FASI



Le tappe principali
1 Informazione, divulgazione, discussione e condivisione della strategia del PPC
2 Avvio del PPC
3 Rapporto Intermedio del PPC
4 Chiusura della Fase 1 del PPC
5 Implementazione del Progetto con gli esiti del PPC
6 Presentazione dell'upgrading del Progetto

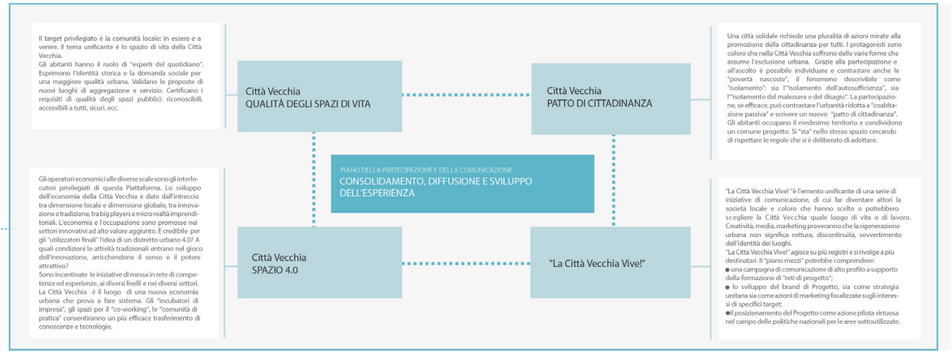
TARANTO 4.0
CittàVecchia

L'osservazione della texture urbana della Città Vecchia suggerisce l'individuazione di una unità minima: il cubo, riconducibile al pixel tridimensionale, inteso come simbolo dei nuovi modi di produzione della quarta rivoluzione industriale. Il composit grafico è ottenuto mediante la sovrapposizione sulla pianta della Città Vecchia, riprendendone l'articolazione di vuoti e di pieni. Il logo del Progetto " Taranto Città Vecchia 4.0 ", anche nella scelta di colori legati al contesto, esprime il senso del Progetto: il rispetto per le storie e le forme di un luogo a cui restituire dignità e futuro attraverso l'innovazione: della conoscenza, della ricerca, della produzione.

PALETTE COLORI

QUADRO 3 - PPC/LA COSTRUZIONE SOCIALE DEL PROGETTO IN FASE DI IMPLEMENTAZIONE E ATTUAZIONE_CONCEPT

Quattro Piattaforme per un processo partecipato di sviluppo della conoscenza e dell'azione



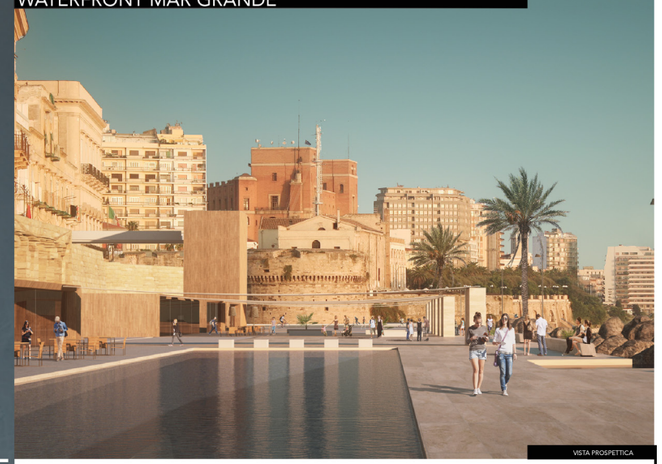
APPROFONDIMENTI PROGETTUALI

PLANIVOLUMETRIA 1_2000

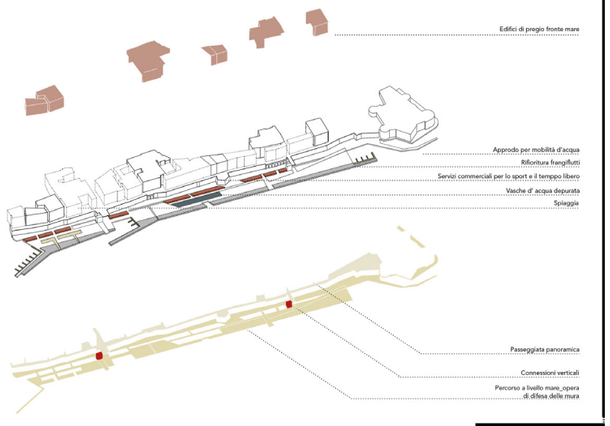
1 Polo tecnologico
2 Housing Sociale_Comparto Residenziale
3 Eco Museo della Magna Grecia
4 Nuove addizioni residenziali
5 Waterfront Mar Piccolo
6 Waterfront Mar Grande

1 Polo tecnologico
2 Mercato ittico
3 Pensilina liberty
4 Piazza centrale
5 Ingressi parcheggio
6 Moli e darsene
7 Parco eolico
8 Spazi esterni per attività commerciali
9 Vasca di fitodepurazione
10 Piazze semisommerse
11 Nuove abitazioni e spazi commerciali
12 Presidio dell'Ecomuseo
13 Corridoio ecologico del Mar Piccolo
14 Spazi pubblici
15 Social Housing

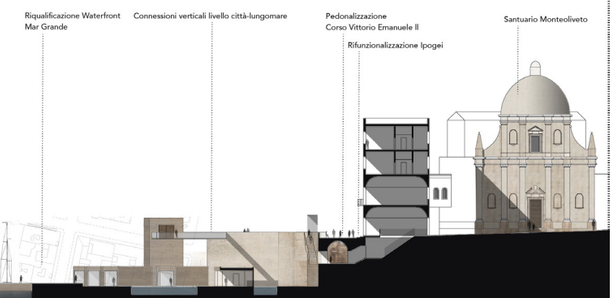
16 Spiagge
17 Consolidamento Mura Aragonesi
18 Teatro all'aperto
19 Piscina
20 Servizi pubblici e commercio
21 Frangiflutti
22 Discese
23 Riqualificazione e pedonalizzazione Corso Vittorio Emanuele II
24 Recupero e valorizzazione edifici fronte lungo mare
25 Connessione spazi ipogei
26 Riqualificazioni connessioni con Via Duomo
27 Connessione con la Marina Sant' Eligio



VISTA PROSPETTICA



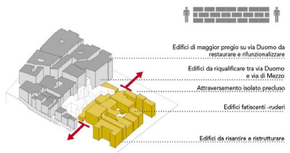
DIAGRAMMI FUNZIONALI



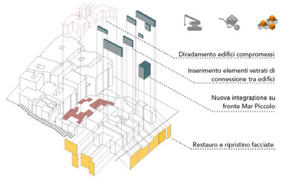
VISTA PROSPETTICA

VISTA PROSPETTICA

STATO DI FATTO : CITTA' MURATA

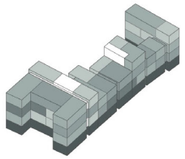


INTERVENTI: CONSERVAZIONE E INTEGRAZIONE



	Tipologia A 30 - 40 mq	Giovani coppie, single con figli
	Tipologia B 50-60 mq	Coppie di anziani, coppia con un figlio
	Tipologia C 70-80 mq	Coppia con 2 figli
	Tipologia D 80-90 mq	Famiglie numerose

PROGETTO: LA CITTA' APERTA



Schema delle trasformazioni edilizie delle strighe che si attua attraverso operazioni di rifusione edilizia e di saldatura in quota tra gli isolati.

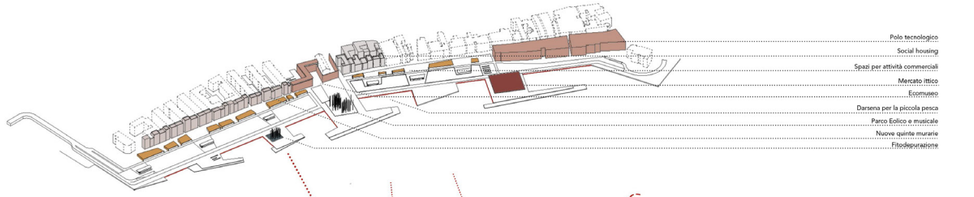
Il rammaglio tra le diverse quote dei solai permette di avere una configurazione tipo "loggo" degli appartamenti con tipologie simplex o duplex a seconda delle possibilità.

Spazi comuni si ritrovano ad ogni piano con funzioni di servizi / svago / laboratori - coworking.

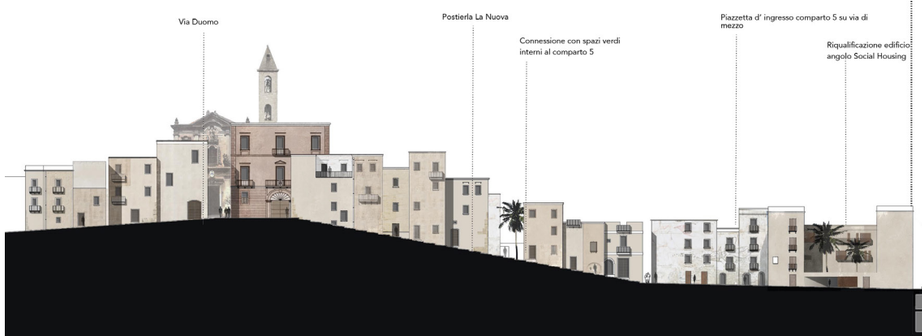
Le soluzioni progettuali sono graduate per dimensioni degli spazi e per fasce di reddito, per nuclei familiari di diversa composizione.

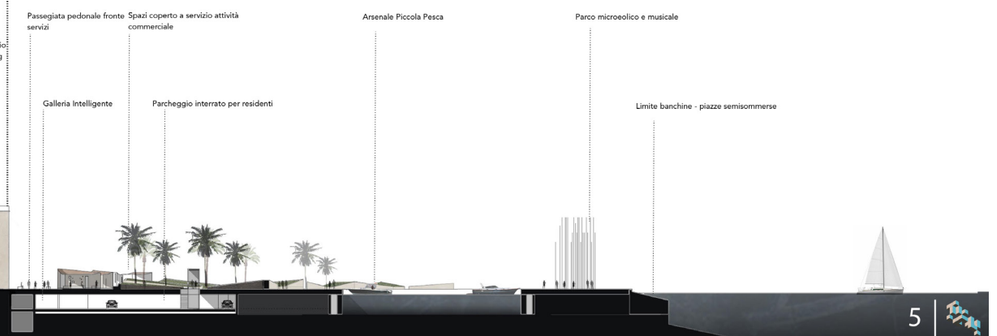
I piani terra sono adebiti ad attività commerciali / laboratori / artigianato.

DIAGRAMMI FUNZIONALI



DIAGRAMMI FUNZIONALI





8.6
#OPENTARANTO

L'essenza della città di Taranto è indubbiamente quella della città vecchia. È il punto di raccordo tra il Mar Piccolo ed il Mar Grande. Malgrado ospiti le principali sedi istituzionali e turistiche della città, il suo sviluppo è stato trascurato nel tempo, concentrandosi sempre più sull'espansione e decentramento dei quartieri Tamburi e Paolo VI, quest'ultimo pensato per far fronte alla crescente richiesta di alloggi da parte dei lavoratori dell'industria siderurgica. Solo nel 2016, grazie al concorso internazionale "OPEN TARANTO" che ha visto il coinvolgimento di oltre 500 professionisti, è stato possibile confrontare le nuove visioni di sviluppo e di recupero della città vecchia. Taranto è la perla tra i due mari, la cui origine risale ai tempi dei greci, quando giunti in quest'area del mediterraneo vi fondarono una colonia, divenuta poi nel tempo il principale fulcro commerciale marittimo e terrestre (Nigro, 2017). Il progetto primo classificato è quello proposto da Mate società cooperativa, la cui visione ecologica e sociale ha rappresentato il trampolino di lancio per poter sensibilizzare la comunità locale a riqualificare l'assetto urbano ed ambientale della città vecchia.

"Ricostruire #legàmi_ordinari tra i sistemi presenti sul territorio e quello che resta della Città Vecchia [...] per promuovere modelli di sviluppo economico e di turismo sostenibile"

L'esito progettuale è pensato come un processo sincronico in divenire, non immediato. Solo in tal modo sarà possibile recuperare entro il 2040 i **#legami_ordinari**, per rendere l'area della città vecchia un'eccellenza economica in termini di inclusività e sostenibilità. Quando si parla di #legami_ordinari si fa riferimento ad una strategia ben precisa: **ambiente, qualità della vita e salute**, il tutto attraverso l'introduzione di modelli resilienza, per la conservazione, valorizzazione e tutela del patrimonio ("#OPENTARANTO"). La mobilità verde è tra i punti cruciali di questo progetto, incentivando il più possibile spostamenti sostenibili all'interno della città vecchia.

AZIONI SULL'AMBIENTE

Promozione e valorizzazione delle aree naturali attraverso il ripristino del verde come strumento per il recupero di aree degradate.

AZIONI SULLA QUALITA' DELLA VITA

Intensificare la rete urbana e recuperare attraverso programmi di riqualificazione edifici e spazi pubblici.

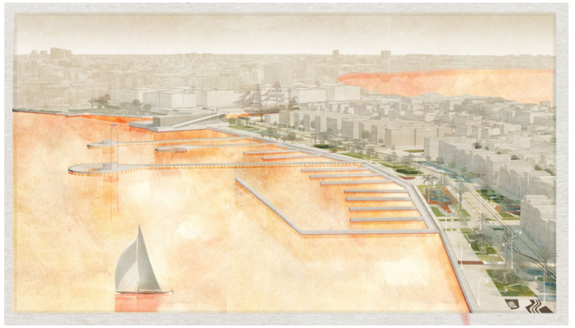
AZIONI SULLA SALUTE

Introduzione di industrie sostenibili, bonifiche delle aree agricole e dei mari Piccolo e Grande, e modelli di trasporto a basso impatto ambientale (Nigro, 2017).

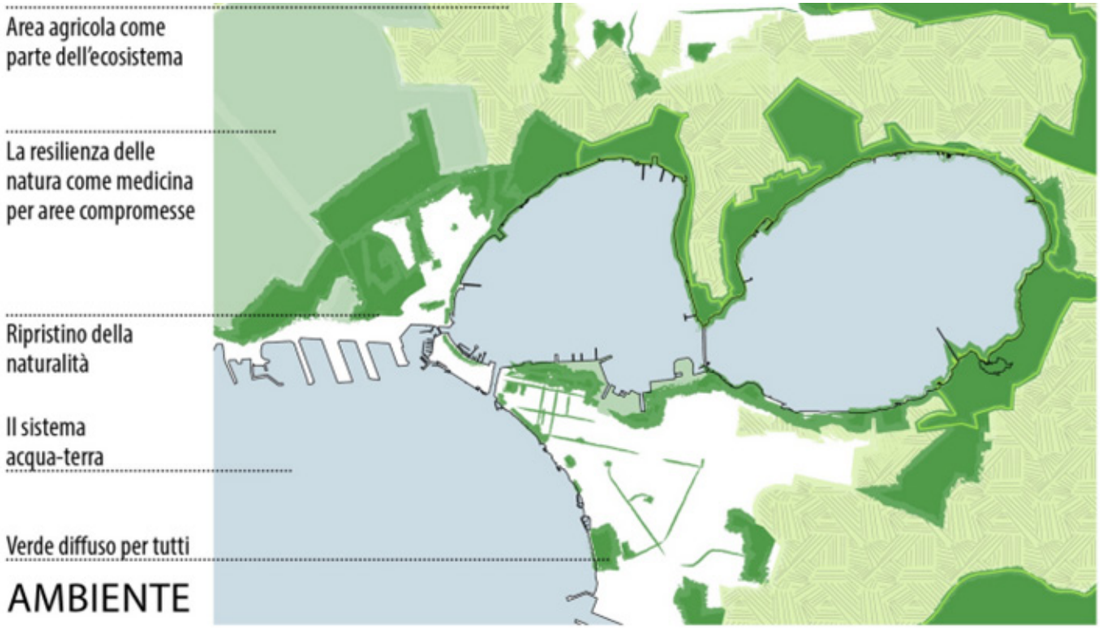
CONCORSO INTERNAZIONALE #OPENTARANTO

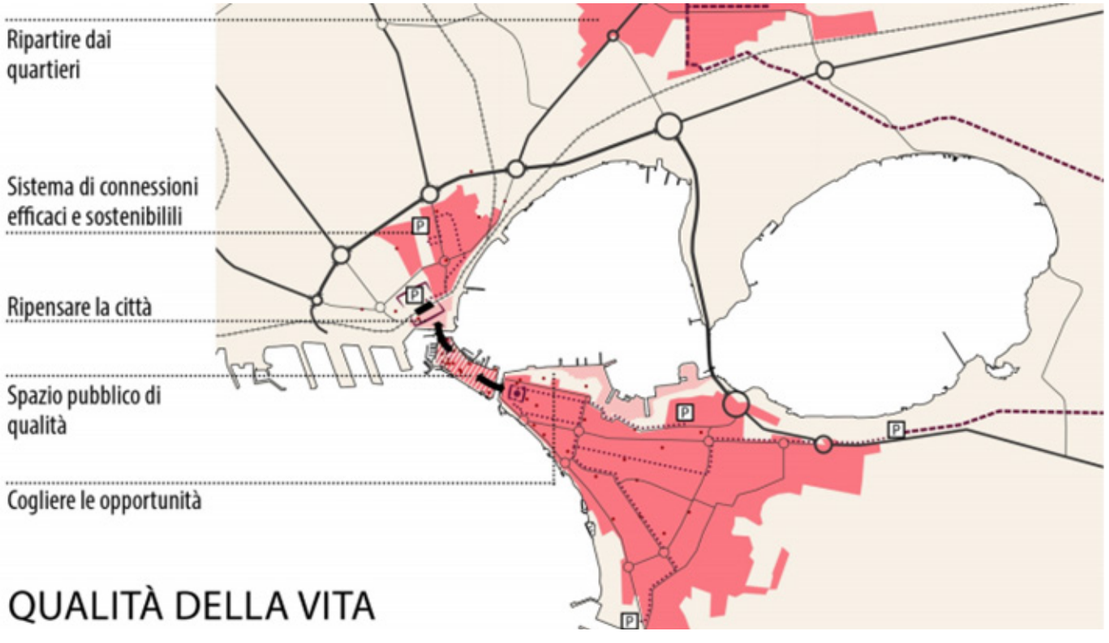
Studio vincitore: Mate società cooperativa

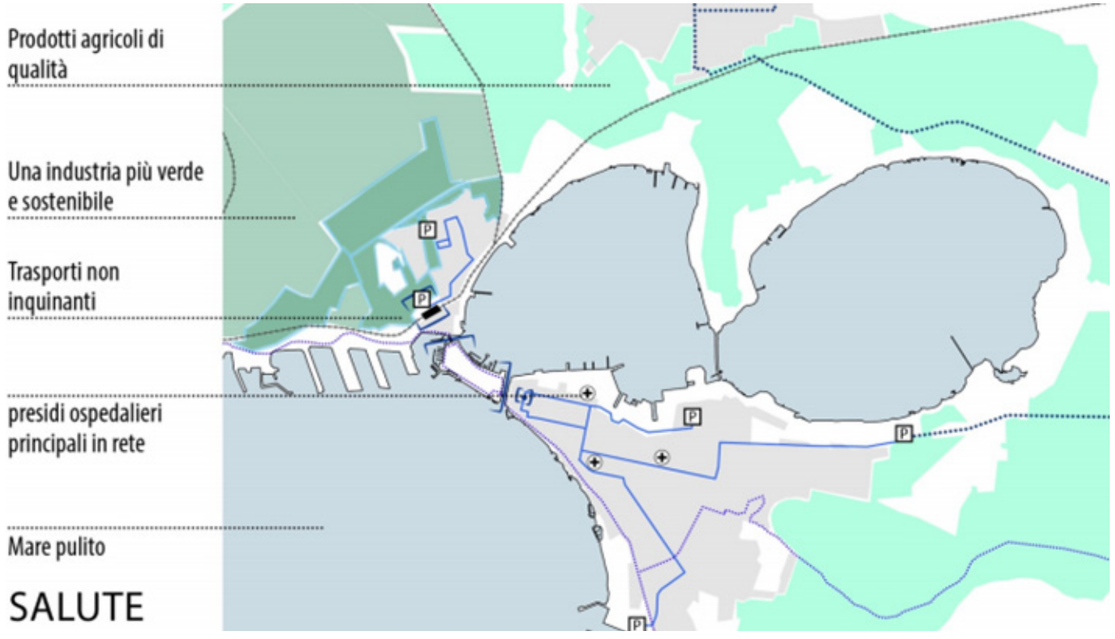
Raffaele Gerometta
Francesco Nigro
SPSK – Emiliano Auriemma,
Carola Clemente, Matteo Giannini
Jose Maria Ezquiaga
Paola Eugenia Falini
Maria Cristina Petralla
Daniele Frediani
Giuseppe Berardi
Daniela Esposito
Marco Tamburini
Roberto Parotto
Guglielmo Villa
Michael Jakob
Michele Sicolo
Paola Iacovazzo
Maurizio Difronzo
Germana Pignatelli
Serena Baiani
Roberto Turi
Federica Merola
Alessandro Carrer
Laura Gatto
Lucia Foltran
Matteo Larese Gortigo



Immagini: *Città vecchia di Taranto*, Nigro F.


Area agricola come parte dell'ecosistema
La resilienza delle natura come medicina per aree compromesse
Ripristino della naturalità
Il sistema acqua-terra
Verde diffuso per tutti
AMBIENTE


Ripartire dai quartieri
Sistema di connessioni efficaci e sostenibilili
Ripensare la città
Spazio pubblico di qualità
Cogliere le opportunità
QUALITÀ DELLA VITA


Prodotti agricoli di qualità
Una industria più verde e sostenibile
Trasporti non inquinanti
presidi ospedalieri principali in rete
Mare pulito
SALUTE

8.7 WATERFRONT E CAMBIAMENTI CLIMATICI: UN NUOVO MODELLO DI SVILUPPO

Il caso studio di Taranto è stato utile per comprendere come la progettazione dei waterfront stia tracciando delle nuove prospettive di sviluppo di tale modello. La premessa, elaborata attraverso l'analisi del caso studio, vuole quindi indagare come la progettazione dei waterfront stia adottando sempre più un approccio attento e mirato nei confronti della questione ambientale.

Se gli obiettivi agli albori di questo processo siano chiaramente diversi da quelli degli anni Ottanta, iniziato negli Stati Uniti per la riqualificazione delle aree industriali dismesse (Breen, Rigby, 1994), si può osservare come successivamente questo processo abbia innescato una serie di interessi che vanno bensì oltre i semplici interventi di riqualificazione (Savino, 2010). Ricostruendo le tappe dell'evoluzione storica del waterfront, è possibile individuare quattro diverse generazioni, che secondo l'architetto Berry Shaw si dividono in:

prima generazione, alla quale appartengono i primi interventi di rigenerazione dei waterfront avvenuti negli Stati Uniti, che hanno interessato tutto il periodo che va dagli anni Sessanta fino agli anni Novanta. Tra i casi più emblematici si può ricordare come quello di Baltimora, dove alla base vi era la volontà di puntare al rilancio economico dell'area abbandonata, attraverso la definizione di nuovi spazi pubblici e servizi.

Alla **seconda generazione** fanno invece capo i progetti di waterfront di Baltimora, Sydney, Cape Town, Toronto, Rotterdam, Barcellona e Londra, che porteranno alla nascita di società pubblico-private per fronteggiare un tipo di intervento che si focalizza su aree sempre più vaste.

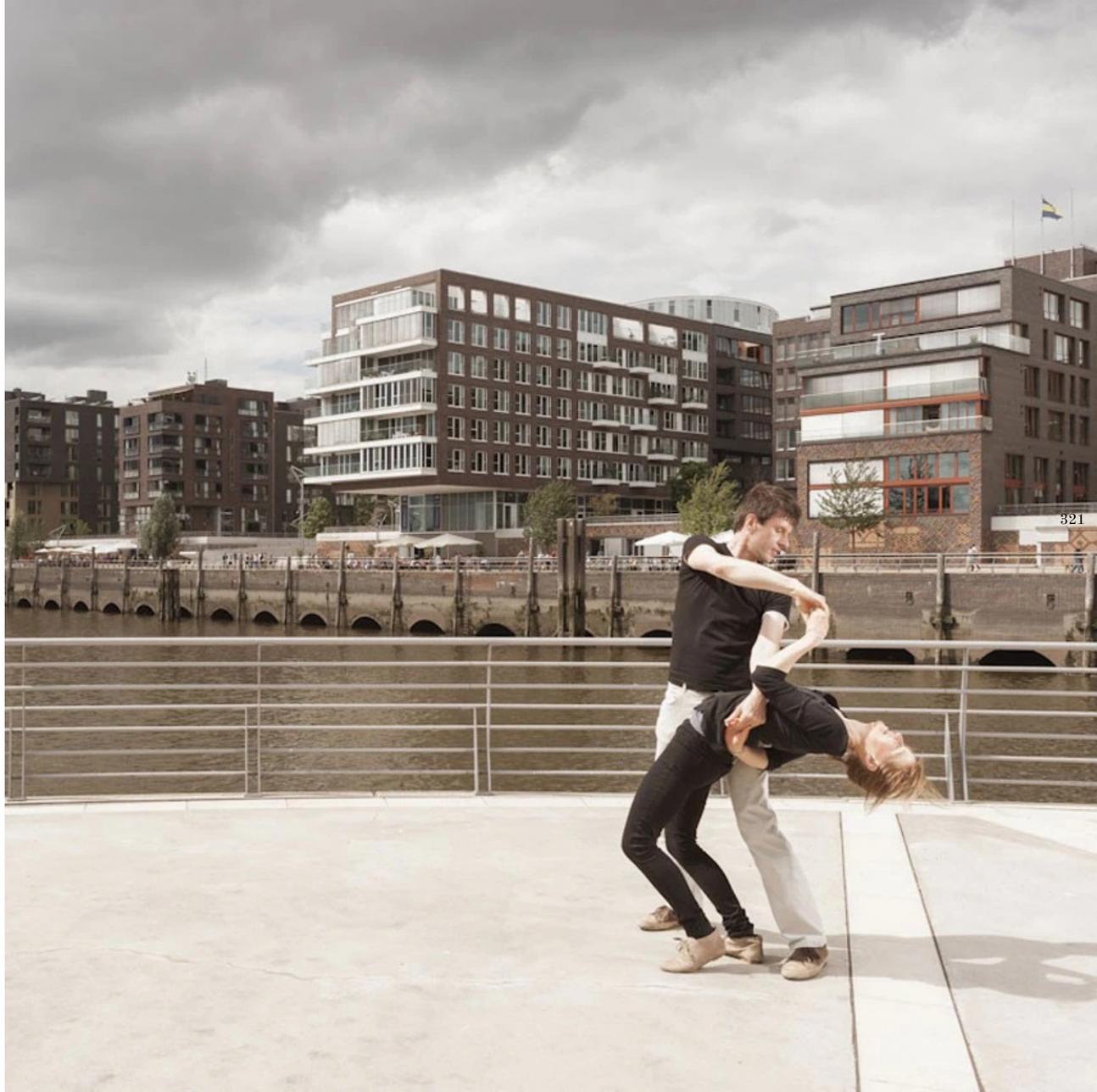
Nella **terza generazione** di waterfront l'autore individua un atteggiamento di tutela e valorizzazione del patrimonio storico dell'area, come nei casi di Cardiff e Liverpool.

La **quarta generazione** non sembra essere ancora del tutto definita da caratteristiche ben evidenti, anche se un aspetto che sembra accumunare i progetti di questo periodo riguarda una maggiore attenzione verso modelli di sviluppo sostenibile, proponendo delle nuove visioni che puntino alla definizione di un nuovo modello per la città del XXI secolo (Shaw, 2001).

La riflessione che dunque emerge è di come nell'arco di questi anni il progetto dei waterfront sia passato da un livello di attenzione locale ad una scala sempre più ampia, coinvolgendo non solo nel processo di riqualificazione i bordi d'acqua, ma la città intera, come un unico sistema

organico.
È pertanto possibile individuare tre modelli di rigenerazione che stanno caratterizzando i waterfront europei.
Nel **primo** si riscontra sostanzialmente la volontà di esaltare gli spazi che circondano il waterfront;
nel **secondo**, dove parallelamente alle iniziative di sviluppo della città si attuano strategie per l'evoluzione del waterfront;
ed infine il **terzo** modello, dove il waterfront diviene la soglia attraverso la quale accedere per mitigare ed affrontare la questione ambientale legata ai cambiamenti climatici (Ciuffarin, 2018).
Nel contesto europeo, è possibile infatti individuare degli esempi che hanno già applicato un modello sostenibile al progetto dei waterfront attraverso un approccio che osserva e rivolge delle soluzioni ad un territorio più ampio, più complesso. Alcuni di questi puntano al contenimento delle emissioni ed all'utilizzo di risorse rinnovabili. Tra le città che hanno partecipato attivamente a questo processo troviamo Amburgo, Copenaghen, Stoccolma e Berlino.

Immagine: Domusweb, *All'Urban Center di Milano, le fotografie di Giovanni Hänninen raccontano tre grandi progetti di trasformazione urbana a Milano*, Copenhagen e Amburgo, 5 marzo 2014, www.domusweb.it



Hafencity, Amburgo: dove il modello di sviluppo sostenibile trova delle risposte nella riqualificazione delle aree dismesse del porto, che coprono una superficie di circa 300 ettari. Il quartiere si propone come un modello urbano sostenibile, con una riduzione delle emissioni, dato l'utilizzo di energia rinnovabile e l'introduzione di un piano per la mobilità sostenibile.

Nordhavn, Copenaghen: dove anche in questo caso il progetto ha previsto, attraverso la riqualificazione dell'area abbandonata, lo sviluppo di un modello che abbracciasse una filosofia green, e dove gli spostamenti sono limitati.

Hammarby, Stoccolma: un progetto che oltre ad aver bonificato l'area contaminata, ha introdotto un modello sostenibile ad hoc a tal punto da essere premiato alla World Clean Energy nel 2007, sia per l'uso di fonti rinnovabili che per il minuzioso piano studiato per la mobilità sostenibile, che ambisce a coinvolgere il 75% dei cittadini (Lino, 2012).

Immagine: Abitare, *Copenaghen recupera il porto di Nordhavn – gallery*, 2 dicembre 2018, www.abitare.it

BIBLIOGRAFIA

Consultazione delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano urbanistico esecutivo dell'area INT01 del porto di Taranto, 2021

Autorità di sistema portuale del Mar Ionio, *Piano Urbanistico Esecutivo*, 2021

Comune di Taranto, Bando del MIT, *l'amministrazione candidala riqualificazione di Porta Napoli*, 2020

Legambiente, *Che aria tira nella città. La salute viene prima di tutto*, 30 settembre 2020

Ispraambiente, *Impianto acelor mittal: qualità dell'aria a Taranto*, 8 aprile 2019

Ciuffarin I., *Il waterfront come laboratorio urbano per nuovi processi di rigenerazione*, tesi di dottorato, Università degli studi di Trieste, a.a. 2017-2018, relatore D. Micheli

Magni F., Musco F. Magnabosco G., *Climate change e città costiere: misure, politiche e strumenti per l'adattamento di aree urbane ad alta vulnerabilità*, in *Atti della XX Conferenza Nazionale SIU. Urbanistica e/è azione pubblica. La responsabilità della proposta*, atti del convegno di studi (Roma 2017), a cura di Fistola R., Francini M., Planum, 2017, pp. 122-131

Di Venosa M., *Il waterfront come strategia per la rigenerazione del rapporto port-città. Il caso di Taranto*, "URBANISTICA", n. 155, 2016, pp. 12-13

Nigro F., *Città vecchia di Taranto*, "Eco web town", vol. 1, n. 15, 2017, pp. 120-146
Di Venosa M., Il waterfront come strategia per la rigenerazione del rapporto port-città. Il caso di Taranto, "URBANISTICA", n. 155, 2016, pp. 12-13

Autorità portuale del comune di Taranto, Interventi di protezione costiera, riqualificazione e rigenerazione dell'affaccio a Mar Grande della città vecchia di Taranto, 2015

Lino B., Aree urbane di waterfront in contesti "sensibili": sostenibilità, pianificazione "multipla" e integrata, "L'urbanistica che cambia. Rischi e valori", Atti della XV Conferenza Nazionale SIU Società Italiana degli Urbanisti, 2012

Di Venosa M., Pavia R., *Paesaggi portuali. I parchi portuali di Bari, Taranto e Brindisi*, "TRIA", vol. 2, 2008, pp. 67-78.

Shaw B., *History at the water's edge*, London, Taylor & Francis, 2001

Breen A., Rigby D., *Waterfronts: Cities Reclaim Their Edges*, New York, McGraw-Hill, 1994

SITOGRAFIA

#OPENTARANTO, https://www.comune.taranto.it/images/doc/vivere_Taranto/cenni_storici/concorso_taranto_vecchia/OPENTARANTOweb100.pdf, (consultato il 15 giugno 2021)

Arpa Puglia, http://cloud.arpa.puglia.it/previsioniqualitadellaria/#results, (consultato il 25 agosto 2021)

Remote sensing lab, http://rslab.gr/downloads_LandsatLST.html, (consultato il 25 agosto 2021)

Domusweb, *All'Urban Center di Milano, le fotografie di Giovanni Hänninen raccontano tre grandi progetti di trasformazione urbana a Milano*, Copenhagen e Amburgo, www.domusweb.it (consultato il 25 agosto 2021)

Abitare, *Copenaghen recupera il porto di Nordhavn – gallery*, www.abitare.it(consultato il 25 agosto 2021)

AIVP, 10 obiettivi per città portuali sostenibili, www.aivpagenda2030.com (consultato il 25 agosto 2021)

La tesi diviene quindi uno strumento analitico per studiare il problema dei cambiamenti climatici, in particolar modo come causa diretta dell'innalzamento del livello del mare, e dell'evoluzione del concetto di waterfront. In particolare, dopo aver delineato un quadro più ampio relativo alla questione ambientale, che inizia a divenire il principale tema di dibattito nella comunità scientifica a partire dagli anni Sessanta con la nascita del Club di Roma, è stata tracciata successivamente una linea temporale che cerca di mettere insieme i tasselli del puzzle: quello relativo alla presa di coscienza ambientalista, che iniziava a maturare nel tempo, e quello del *waterfront management*. L'intento è stato quello di comprendere come il problema del recupero dei fronti d'acqua sia passato da essere un tema di semplice recupero ad un livello in cui diviene il mezzo per attuare strategie di mitigazione ai cambiamenti climatici. Sono spazi attivamente pensati per riconnettere le aree portuali dismesse, ma al tempo stesso passivamente progettati per affrontare il problema ambientale. Sebbene infatti negli ultimi anni la comunità scientifica si sia palesemente esposta sui rischi futuri che potrebbero incombere se le emissioni dei gas climalteranti dovessero aumentare, molti governi non hanno preso seriamente a cuore la questione ambientale. Come ricorda Edo Ronchi, ci stiamo comportando esattamente come il Re nudo della fiaba di Andersen; stiamo fingendo di non vedere il problema, che nella realtà delle cose si palesa perfettamente davanti ai nostri occhi. A partire dalla fondazione del Club di Roma nel 1965 per volontà di Aurelio Peccei ed ai primi interventi di riqualificazione dei waterfront avvenuti negli Stati Uniti, con il caso di Baltimora, si procede poi parallelamente con l'evoluzione storica delle due correnti. Nel 1973, con lo scoppio della crisi petrolifera in seguito all'ingresso dei paesi Arabi nella guerra in Kippur, la consapevolezza ambientale inizia a divenire involontariamente il principale tema di dibattito. Sebbene infatti la miccia che ha scatenato le reazioni verso le attenzioni ambientali sia scaturita per ragioni puramente economiche, il problema ha iniziato poi ad assumere negli anni una centralità di non poco conto. Si può infatti dire che gli anni Settanta siano stati il trampolino di lancio per il recupero dei waterfront, dove una particolare attenzione veniva riposta nel recupero delle relazioni perse con la città. Tuttavia, anche se le tematiche ambientali ed il problema dell'innalzamento del livello del mare per le città costiere stavano iniziando ad occupare un ruolo centrale in quegli anni, non si può certo dire che il waterfront abbia colto sin da subito la necessità di dover abbracciare una nuova

filosofia di sviluppo. Il tema dei bordi d'acqua dovrà infatti attendere ancora degli anni per rappresentare la nascita di un nuovo modello di sviluppo dei waterfront, legato alla lotta contro i cambiamenti climatici. La questione climatica non è altro che peggiorata nel tempo. Con l'accordo di Parigi del 2015, i Paesi firmatari si impegnavano a ridurre le emissioni di CO2 affinché la temperatura globale non superasse 1,5°C, adottando politiche di mitigazione al rischio. Obiettivo che non è stato assolutamente centrato, visto che ogni Paese membro poteva stabilire dei propri limiti di emissione. Una precedente delusione era avvenuta con il Protocollo di Kyoto del 1997, il cui obiettivo era quello di contenere le emissioni di anidride carbonica al 5%, probabilmente non raggiunto vista anche l'assenza dei due principali Paesi in via di sviluppo, nonché India e Cina. Pertanto, un'ipotesi plausibile potrebbe essere quella di imporre una tassa sulle emissioni di CO2, in modo da sensibilizzare maggiormente le superpotenze economiche nell'utilizzo di energia rinnovabile. Attualmente è attivo il programma dell'Agenda 2030, dove 193 Paesi membri si impegnano a raggiungere i 17 obiettivi dello sviluppo sostenibile, tra cui figura anche quello della conservazione e sviluppo sostenibile

dei mari ed oceani.
Un contributo importante per lo studio dei cambiamenti climatici si deve alla IPCC (International Panel on Climate Change) che dal 1988, anno in cui è stata fondata, divulga informazioni scientifiche a tutti i governi. Nel V report della IPCC del 2014 è emerso come i cambiamenti climatici, come conseguenza diretta dell'eccessiva attività antropica, stiano causando un aumento delle temperature, lo scioglimento dei ghiacciai e l'innalzamento del livello del mare, ma anche un aumento del tasso di mortalità. Si stima infatti un aumento del livello del mare di 0,1 m entro il 2100, previsione che potrebbe peggiorare se le temperature dovessero aumentare. Il rischio principale è rivolto infatti alle città costiere, in quanto rappresentano una fonte di attrazione per la popolazione. Sono infatti le aree con più alta concentrazione demografica, dove vi risiede il 60% della popolazione mondiale. Il livello del mare è infatti in continuo aumento. A partire dal 1970, l'oceano ha iniziato una fase di surriscaldamento delle acque per via dell'assorbimento di CO2, determinando l'acidificazione dello strato superficiale e ad una riduzione del pH di 0,1. Le conseguenze si verificano con l'espansione delle acque, e quindi con l'innalzamento del livello del mare. La principale minaccia è data dalle

concentrazioni di gas ad effetto serra, ovvero di anidride carbonica (CO_2), metano (CH_4) ed ossido nitroso (N_2O). La IPCC nel 2018 ha dichiarato che l'unico modo per evitare che il riscaldamento globale possa superare 1,5°C consiste nell'abbattere completamente le emissioni di CO_2 entro il 2050. Gli studi hanno infatti messo in luce come dal 1993, dove l'aumento stimato annuo era pari a circa 3,3 mm, che il livello del mare stia aumentando esponenzialmente ed in modo non omogeneo a scala regionale. Le cause del cambiamento climatico sono molteplici. I disastri ambientali non sono infatti ormai un caso sporadico, ma rappresentano una minaccia all'ordine del giorno. Eventi come cicloni tropicali, ondate di calore, alluvioni e onde estreme rappresentano una fonte di minaccia per le aree costiere. Si ipotizza che oltre 13,1 milioni di persone lungo le aree costiere rischierebbero di essere minacciate dal problema dell'innalzamento del livello del mare, stimato ad 1,8 m entro il 2100. Per evitare che la situazione possa aggravarsi ulteriormente, e poiché è improponibile immaginare un'inversione di marcia, occorre far fronte ai rischi che minacciano le aree costiere, attuando delle strategie di resilienza e di prevenzione, lavorando quindi sulla progettazione dei bordi d'acqua. L'analisi si è poi spostata sulle condizioni di vulnerabilità delle coste

italiane, il cui territorio è da considerare inadatto e con una scarsa capacità di resilienza e di mitigazione al rischio. Pertanto, in Italia è stata adottata la Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNAC), che è in atto attraverso il Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC), strumento che si occupa di divulgare sul territorio nazionale le informazioni necessarie.

L'ENEA, il principale ente che in Italia si occupa dello studio del mare ha individuato delle nuove aree a rischio. Attraverso l'elaborazione dei dati forniti dalla IPCC nel 2013, sono stati realizzati degli scenari di inondazione relativi al 2100. Tra queste compaiono la laguna veneta, i golfi di Cagliari ed Oristano e il Mar Piccolo di Taranto. Il tema dei waterfront in Italia è stato più volte frenato da cause legate sia all'estrema vicinanza dei porti ai centri storici, che all'eccessivo isolamento degli scali commerciali ai centri urbani. Tuttavia, recentemente il dibattito si sta spostando verso un'ottica sostenibile del recupero dei waterfront. Il Centro Città d'Acqua di Venezia ha infatti stipulato le dieci linee guida dello sviluppo sostenibile dei waterfront. In un territorio come quello Pugliese, l'aumento del livello del mare potrebbe arrecare gravi rischi di infiltrazione di acqua salmastra nelle falde acquifere. La ricerca è poi

ricaduta sull'analisi di un caso studio, nonché Taranto. La scelta, oltre che essere motivata da ragioni che mi legano a questo territorio, è dovuta alla collaborazione del docente esterno Matteo di Venosa dell'Università Gabriele D'Annunzio di Pescara. Taranto rappresenta un territorio vulnerabile sotto vari aspetti. La presenza dell'industria siderurgica, la conformazione e le successive trasformazioni dell'isola ne hanno fatto di Taranto un territorio fragile. In questo caso, il progetto del waterfront, rappresenta un'opportunità per attuare una risposta resiliente e di mitigazione ai cambiamenti climatici, che tenga conto dei vari rischi ai quali la città è esposta: ambientale, idrogeologico, sanitario e di erosione costiera. In particolare, ci si è focalizzati sui piani e progetti pensati per la città negli ultimi anni, che individuano nella progettazione del waterfront una strategia di resilienza e mitigazione ai rischi. Come precedentemente detto, il problema dell'innalzamento del mare a Taranto è soltanto uno degli aspetti da tenere in considerazione, e che non può essere analizzato come caso a sé stante. La valutazione del totale sistema di rischi permette di fare delle riflessioni più concrete, di cause che spesso sono concatenanti e si influenzano vicendevolmente. Ciò che è importante comprendere è che il problema va affrontato nella sua interezza, e non

mettendo insieme i pezzi di un puzzle. È certamente un intervento ambizioso, che necessita prima di tutto di un cambiamento radicale nella struttura della città. È una ferita così profonda che non può certamente sopportare un intervento di tipo superficiale, ma andando ad agire in profondità, sradicando queste metastasi che in altri casi non faranno altro che riprodursi. Già negli anni Settanta, i progetti di Porcinai delle collinette per schermare il quartiere Tamburi dalle polveri di loppa prodotte dall'Ilva rappresentavano un modello da attuare, su larga scala, per il rischio sanitario al quale erano esposti gli abitanti.

Ed ecco quindi una riflessione importante del lavoro, ovvero si ritorna esattamente al punto di partenza. Alla questione ambientale, ai cambiamenti climatici, alle conseguenze che le attività antropiche hanno ed avranno nei confronti dell'innalzamento del livello del mare e del futuro delle nostre coste. Se il waterfront in questo caso diviene lo strumento per arginare questo problema, certamente non potrà farsi carico di questi aspetti così importanti. Certamente può indirizzarci a delle buone abitudini, come nel caso in cui venga previsto un piano per la mobilità sostenibile, o addirittura riportare il verde in città, per rendere le aree più salubri e meno soggette ai fenomeni delle isole di calore. Ma se il

cambiamento non avviene prima di tutto nella struttura della città, nelle abitudini giornaliere, nei vari tentativi di generare fenomeni di antropizzazione incontrollata lungo le coste, allora significa solo tardare il problema di qualche anno, ma che ugualmente si ripresenterà, bussando alle coscienze di tutti noi. In sostanza isolare il problema significa guardare la realtà delle cose in minima parte. Occorre infatti prima di tutto educare la cittadinanza, perché non è sufficiente realizzare un intervento come nel caso di Taranto se alla base di tutto non viene supportato da corrette azioni. L'uomo crea, distrugge ma spesso non sa preservare. Soprattutto nel nostro Paese poi, siamo ancora molto lontani nell'individuare delle strategie e politiche per la tutela delle coste che entrino immediatamente in sinergia. La burocrazia spesso funge da intralcio invece che favorire lo sviluppo del territorio. Quindi molto spesso ci si trova impreparati difronte a problemi che magari erano già stati individuati ma che nella realtà non sono stati più realizzati. Certamente la strada che è stata intrapresa con Taranto potrebbe ispirare molti altri casi, in cui il waterfront deve fare i conti necessariamente con un insieme di rischi. La strada ovviamente è ancora lunga, e probabilmente il cammino nel perseguimento di questi obiettivi non avrà mai fine. L'importante è fare il primo

passo, e non accettare che il problema abbia raggiunto dei livelli di criticità talmente gravi da non poter essere affrontati. Infine, è possibile riconoscere la nascita di un terzo modello di sviluppo dei waterfront, pensato come spazio resiliente per affrontare le conseguenze dei cambiamenti climatici. Esempi come quelli di Amburgo, Copenaghen e Stoccolma rappresentano un nuovo trampolino di lancio che ripone una particolare fiducia nel waterfront come spazio-soglia dove applicare i principi della sostenibilità.

In conclusione, la tesi non diviene uno strumento drammaturgico per analizzare le problematiche ambientali in relazione al waterfront urbano. Piuttosto prova ad individuare una lettura tra i rischi e le soluzioni proposte all'interno del Piano Urbanistico Esecutivo di Taranto, ed infine, di come la storia del concetto di waterfront sia in continua evoluzione, a tal punto da definire un nuovo modello di waterfront per la resilienza e difesa del territorio. L'approccio sostenibile nella progettazione dei fronti d'acqua viene infatti ufficializzato dai 10 obiettivi per le città portuali sostenibili sviluppati dall'AIVP, che vengono analizzati in relazione ai 17 obiettivi dell'agenda 2030.

BIBLIOGRAFIA

CAPITOLO PRIMO

Niemann B., Weber S., *The particular case of urban waterfronts*, “The suistanaible city VIII”, vol. 1, 2013, pp. 561- 566

R. Pavia, M.di Venosa, *Waterfront, dal conflitto all’integrazione*, Trento, LISt Lab Laboratorio, 2012

Lino B., *Aree urbane di waterfront in contesti “sensibili”: sostenibilità, pianificazione “multipla” e integrata*, "L’urbanistica che cambia. Rischi e valori", Atti della XV Conferenza Nazionale SIU Società Italiana degli Urbanisti, 2012

CAPITOLO SECONDO

Khan M., Robinson S., Weikmans R., Ciplet D., Roberts, J.T., *Twenty-five Years of Adaptation Finance through a Climate Justice Lens*, “Climatic Change”, vol. 161, n. 2, 2020, pp. 251-69

Tsai W., *Carbon Emission Reduction—Carbon Tax, Carbon Trading, and Carbon Offset*, “Energies (Basel)”, vol. 13, n. 6128, 2020

Seo S.N., *Beyond the Paris agreement: climate change policy negotiations and future directions*, “Regional science policy and practice”, vol. 9, n. 2, 2017

Organizzazione delle Nazioni Unite, Risoluzione adottata dall’Assemblea Generale il 25 settembre 2015, 2015

United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) (2015) The Paris Agreement. UNFCCC, New York

R. Pavia, M.di Venosa, *Waterfront, dal conflitto all’integrazione*, Trento, LISt Lab Laboratorio, 2012

P. Tanja, Storia della questione energetica mondiale e implicazioni per l’italia, tesi di laurea specialistica, Luiss Guido Carli, a.a.2008-2009, relatore F. Niglia.

G. Floridan, I t e nt ati v i d i c r e azi on e d i un a po l i ti c a c o m un e e ur o pe a i n mat e r i a d i en e r gia t r a g l i ann i ’60 e g l i an n i ‘70, tesi di laurea specialistica, Università degli studi di Padova, a.a. 2007-2008, relatore A. Varsori.

Albrecht J., Arts B., *Climate policy convergence in Europe: an assessment based on National Communications to the UNFCCC*, “Journal of European Public Policy”, 2005

Communications to the UNFCCC, “Journal of European Public Policy”, 2005

Della Porta D., Diani M., *Movimenti senza protesta? L’ambientalismo in Italia*, Bologna, Il Mulino, 2004

Vallega A., *Urban waterfront facing integrated coastal management*, “Ocean & coastal management”, vol. 44, n. 5, 2001, pp. 379-410.

United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) (1992) United Nations Framework Convention on Climate Change. UNFCCC, New York

Meadows DH., Meadows DL., Randers J., Behrens III WW., *I limiti dello sviluppo*, Milano,

Mondadori, 1972

CAPITOLO TERZO

IPCC, 2021: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press. In Press.

IPCC, 2018: Summary for Policymakers, Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds.)]. In Press.
IPCC, 2014: Summary for policymakers. In: Climate Change 2014: Impacts,Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L.White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1-32

Vallega A., *Urban waterfront facing integrated coastal management*, "Ocean & coastal management", vol. 44, n. 5, 2001, pp. 379-410.

CAPITOLO QUARTO

IPCC, 2021: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press. In Press.

WMO, 2020: State of the global climate 2020. World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland

IPCC, 2019: Summary for Policymakers. In: IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, V. Masson-Delmotte, P. Zhai, M. Tignor, E. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Nicolai, A. Okem, J. Petzold, B. Rama, N.M. Weyer (eds.)]. In press.

IPCC, 2018: Summary for Policymakers, Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty

[Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds.)]. In Press.

DeVries Tim. Holzer M., Primeau F., *Recent Increase in Oceanic Carbon Uptake Driven by Weaker Upper-Ocean Overturning*, "Nature", London, vol. 542, n. 7640, 2017, pp. 215–218
IPCC, 2013: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA

McGranahan G., et al., *The Rising Tide: Assessing the Risks of Climate Change and Human Settlements in Low Elevation Coastal Zones*, "Environment and Urbanization", vol. 19, n. 1, 2007, pp. 17–37

Church J.A., White N.J., *A 20th century acceleration in the global sea-level rise*, "Geophysical research letters", vol. 33, n.1, 2006, pp. 1-4

Raven J., Caldeira K., Elderfield H., Hoeng-Guldberg O., *Ocean acidification due to increasing atmospheric carbon dioxide*, London, The Royal Society, 2005

Berger A.M., Wilson M., Susskind J., Zeckhauser R.J., *Theorizing the resilience district: Design-based decision making for coastal climate change adaptation*, "Journal of Landscape Architecture", vol. 15, n. 1, 2020, pp. 6-17

Al S., Westerhof E., *Adapting Cities to Sea Level Rise: Green and Gray Strategies*, Washington, Island Press, 2018

van Wesenbeeck Bregje K. de Boer W., Narayan S., van der Star W.R.L., de Vries M.B., *Coastal And Riverine Ecosystems As Adaptive Flood Defenses Under A Changing Climate*, "Mitigation And Adaptation Strategies For Global Change", vol 22, n. 7, 2016, pp. 1087-1094
Diaz P., Yeh D., *Adaptation to Climate Change for Water Utilities*, "Water Reclamation and Sustainability", 2014, pp. 19–56

Ricciardi G., *Qual è il waterfront possibile?*, tesi di dottorato, Università degli studi di Sassari, a.a. 2013-2014, relatore A. Casu

CAPITOLO SESTO

Cmcc, “Analisi del rischio. I cambiamenti climatici in italia”, 2020

Lombardini G., Rosasco P., “Urban Requalification and Economic Sustainability: the Case of the Genoa Levante Waterfront [Riqualificazione Urbana e Sostenibilità Economica: Il Caso Del Waterfront Di Levante Di Genova].”, *Valori e Valutazioni*, vol. 27, no. 27, 2020, pp. 39–51.

PNACC: Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici, 2018

Antonioli F., Amorosi A., Anzidei M., Deiana G., De Falco G., Fontolan G, Fontana A., Lisco S., Lo Presti V., Marsico A., Mastronuzzi G., Moretti M., Orrú P.E., Sannino G., Serpelloni E., Vecchio A., *Flooding scenario for four Italian coastal plains using three relative sea level rise models*, “Journal of Maps”, vol.13, n.2, 2017, pp. 961-967

Antonioli F., *Variazioni relative del livello dei mari*, “Energia, ambiente e innovazione”, n.1, 2016, pp. 50-55

Iovino G., *La rigenerazione dei waterfront nelle città marittimo-portuali. L’esperienza di Salerno.* “Bollettino della associazione italiana di cartografia”, n. 157, 2016, pp. 41-52

Liso S.I., Masciopinto C., *Impatto dell’innalzamento del livello del mare causato dai cam biamenti climatici sulle falde costiere*, “Geologi e territorio”, n. 2, 2016, pp. 3-13

Greco I., Ports and Urban Transformation: A Comparative Analysis on Project Basis: The Case of Taranto and Naples, “Computational Science and Its Applications – ICCSA 2013”, Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, pp. 45–60. Lecture Notes in Computer Science

Savino M., *Waterfront d’Italia. Piani politiche progetti*, Franco Angeli, Milano, 2010, pp. 36-69

CAPITOLO SETTIMO

Autorità di sistema portuale del Mar Ionio, *Piano Urbanistico Esecutivo*, 2021

Ispra, *Novembre 2019 un mese di maree eccezionali. Dinamica e anomalia dell’evento del 12 novembre 2019*, 2020

Rotondo F., *Problemi maligni e strategie di rigenerazione urbana. Appunti per Taranto*, “Centro nazionale di studi per le politiche urbane”, vol. 2, 2020, pp. 2-13

Greco F., Panico A., Rotondo F., *Paesaggio e rigenerazione urbana nelle città in declino demografico: tra assenza e inefficacia*, “Centro nazionale di studi per le politiche urbane”, vol. 1, 2017, pp. 2-13

Autorità portuale del comune di Taranto, Interventi di protezione costiera, riqualificazione e rigenerazione dell’affaccio a Mar Grande della città vecchia di Taranto, 2015

Ivona A., *Il porto di Taranto e la nuova ‘centralità’ del Mediterraneo nel trasporto marittimo*, “Geotema", vol. 40, 2010, pp. 37-51

Consultazione delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano urbanistico esecutivo dell'area INT01 del porto di Taranto, 2021

Autorità di sistema portuale del Mar Ionio, *Piano Urbanistico Esecutivo*, 2021

Comune di Taranto, Bando del MIT, *l'amministrazione candidala riqualificazione di Porta Napoli*, 2020

Legambiente, *Che aria tira nella città. La salute viene prima di tutto*, 30 settembre 2020

Ispraambiente, *Impianto acelor mittal: qualità dell'aria a Taranto*, 8 aprile 2019

Ciuffarin I., *Il waterfront come laboratorio urbano per nuovi processi di rigenerazione*, tesi di dottorato, Università degli studi di Trieste, a.a. 2017-2018, relatore D. Micheli

Magni F., Musco F. Magnabosco G., *Climate change e città costiere: misure, politiche e strumenti per l'adattamento di aree urbane ad alta vulnerabilità*, in *Atti della XX Conferenza Nazionale SIU. Urbanistica e/è azione pubblica. La responsabilità della proposta*, atti del convegno di studi (Roma 2017), a cura di Fistola R., Francini M., Planum, 2017, pp. 122-131

Di Venosa M., *Il waterfront come strategia per la rigenerazione del rapporto port-città. Il caso di Taranto*, "URBANISTICA", n. 155, 2016, pp. 12-13

Nigro F., *Città vecchia di Taranto*, "Eco web town", vol. 1, n. 15, 2017, pp. 120-146
Di Venosa M., Il waterfront come strategia per la rigenerazione del rapporto port-città. Il caso di Taranto, "URBANISTICA", n. 155, 2016, pp. 12-13

Autorità portuale del comune di Taranto, Interventi di protezione costiera, riqualificazione e rigenerazione dell'affaccio a Mar Grande della città vecchia di Taranto, 2015

Lino B., Aree urbane di waterfront in contesti "sensibili": sostenibilità, pianificazione "multipla" e integrata, "L'urbanistica che cambia. Rischi e valori", Atti della XV Conferenza Nazionale SIU Società Italiana degli Urbanisti, 2012

Di Venosa M., Pavia R., *Paesaggi portuali. I parchi portuali di Bari, Taranto e Brindisi*, "TRIA", vol. 2, 2008, pp. 67-78.

Shaw B., *History at the water's edge*, London, Taylor & Francis, 2001

Breen A., Rigby D., *Waterfronts: Cities Reclaim Their Edges*, New York, McGraw-Hill, 1994

SITOGRAFIA

CAPITOLO SECONDO

Ansa, *40 anni fa la crisi petrolifera e le domeniche a piedi*, www.ansa.it Consultato il 3 Aprile 2021)

Aurelio Peccei, http://www.archinform.net (consultato il 16 Aprile 2021)

ISSUU, History teaches resilience, https://www.issuu.com (consultato il 16 Aprile 2021)

UNFCC, *Conference of the Parties (COP)*, www.unfccc.int (consultato il 16 Aprile 2021)

Commissione europea, *Negoziati sul clima*, www.ec.europa.eu (consultato il 17 Aprile 2021)

Club of Rome, *About The Club of Rome*, www.clubofrome.org (consultato il 26 Aprile 2021)

The World Bank, World Carbon Stocks, https://datacatalog.worldbank.org/dataset/world-carbon-stocks (consultato il 28 Aprile 2021)

CAPITOLO TERZO

IPCC, *The Intergovernmental Panel on Climate Change*, www.ipcc.ch (Consultato il 15 Aprile 2021)

Arcgis, worldPopTot, https://services.arcgis.com/BG6nSlhZSAWtExvp/arcgis/rest/services/worldPopTot_reloaded/FeatureServer (consultato il 20 aprile 2021)

CAPITOLO QUARTO

Arcgis, Seafloor Dissolved Oxygen, https://www.arcgis.com/home/item.html?id=449c9dff1e94471aabf409acc34faa3f (consultato il 3 maggio 2021)

Copernicus, https://atmosphere.copernicus.eu/catalogue#/product/urn:x-wmo:md:int.ecmwf::copernicus:cams:prod:rean:n2o:pid300 (consultato il 3 maggio 2021)

Arcgis, Sea water temperature, https://www.arcgis.com/home/item.html?id=9890130e6c9d430a88c3905947e8a867 (consultato il 10 maggio 2021)

Nasa, Land surface temperature, https://neo.sci.gsfc.nasa.gov/view.php?datasetId=MOD_LSTD_M&year=2020 (consultato il 10 maggio 2021)

Cresis, Sea level rise map, https://cresis.ku.edu/content/research/maps (consultato il 10 maggio 2021)

CAPITOLO QUINTO

Intergovernmental Panel on Climate Change, 'AR4 SYR Synthesis Report Annexes - Glossary R-Z' (2007), www.ipcc.ch/ publications—and—data/ar4/syr/en/annexessglossary-r-z.html (consultato il 20 aprile 2021)

Arcgis, RCP8.5, https://services.arcgis.com/nGt4QxSblgDfeJn9/arcgis/rest/services/Cities_Precip_and_Temp_CP_85_2040/FeatureServer (consultato il 17 maggio 2021)

Arcgis, CItiesClimate26, https://services.arcgis.com/nGt4QxSblgDfeJn9/arcgis/rest/services/CItiesClimate26/FeatureServer (consultato il 17 maggio 2021)

Focus, *Aumenta ancora il livello dei mari*, www.focus.it (consultato il 20 maggio 2021)

Dezeen, *BIG U flood defences for Manhattan move forward*, Dan Howarth www.dezeen.it (consultato il 20 maggio 2021)

ENEA, Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile, *ENEA, sette nuove aree costiere a rischio inondazione in Italia*, www.enea.it (consultato il 20 maggio 2021)

CAPITOLO SESTO

Il sole 24 ore, *Genova prepara il nuovo waterfront*, www.ilsole24ore.com (consultato il 20 agosto 2021)

Urbanpromo, *Il waterfront come strategia per la rigenerazione del rapporto porto-città*, www.urbanpromo.it (consultato il 20 agosto 2021)

Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) (2017) Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC). Prima stesura per la Consultazione Pubblica. https ://www.minam bient e.it/sites /defau lt/files /archi vio_immag ini/adatt ament i_clima tici/docum ento_pnacc_lugli o_2017.pdf. (consultato il 2 giugno 2021).

Comune di Genova, "Presentato il progetto del Waterfront di Levante a Palazzo Tursi" https://smart.comune.genova.it/comunicati-stampa-waterfront-articoli/presentato-il-progetto-del-waterfront-di-levante-palazzo-tursi (consultato il 20 agosto 2021).

Ispra Rapporto di sostenibilità 2020, https://www.isprambiente.gov.it/files2020/pubblicazioni/documenti-tecnici/rapporto-2020-ispra-settembre.pdf (consultato il 2 giugno 2021)

CAPITOLO SETTIMO

Tarantobuonasera, *La storica alluvione a Taranto del 14 settembre 1883*, www.tarantobuonasera.it (consultato il 17 agosto 2021)

Emergenza24, Taranto – Tromba d'aria – 28.11.12, www.emergenza24.org (consultato il 17 agosto 2021)

La gazzetta del mezzogiorno, *Sempre più tornado nel Mediterraneo (e si scaricano su Taranto)*, www.lagazzettadelmezzogiorno.it (consultato il 17 agosto 2021)

Repubblica, I*lva di Taranto, fumata rossa dall'Acciaieria 1. Peacelink: violate le norme sull'ambiente*, www.bari.repubblica.it (consultato il 19 agosto 2021)

Osservatorio diritti, *Ilva, a Taranto si gioca con la salute dei cittadini*, www.osservatoriodiritti.it (consultato il 19 agosto 2021)

Taranto buonasera,*Collinette, una "bomba" conosciuta già dal '72*, www.tarantobuonasera.it

Corriere di Taranto, *Per grazia ricevuta. L'alluvione del 1883 a Taranto*, 2016, www.corriereditaranto.it (consultato il 20 agosto 2021).

Cmr, *Il riscaldamento globale aumenta la potenza dei tornado*, www.cnr.it, (consultato il 20 agosto 2021).

Osservatorio paesaggi costieri italiani, *COSTE 2100 rischi per le città e i paesaggi costieri italiani*, https://www.paesaggicostieri.org/coste-2100 (consultato il 25 agosto 2021).

CAPITOLO OTTAVO

#OPENTARANTO, https://www.comune.taranto.it/images/doc/vivere_Taranto/cenni_storici/concorso_taranto_vecchia/OPENTARANTOweb100.pdf, (consultato il 15 giugno 2021)

Arpa Puglia, http://cloud.arpa.puglia.it/previsioniqualitadellaria/#results, (consultato il 25 agosto 2021)

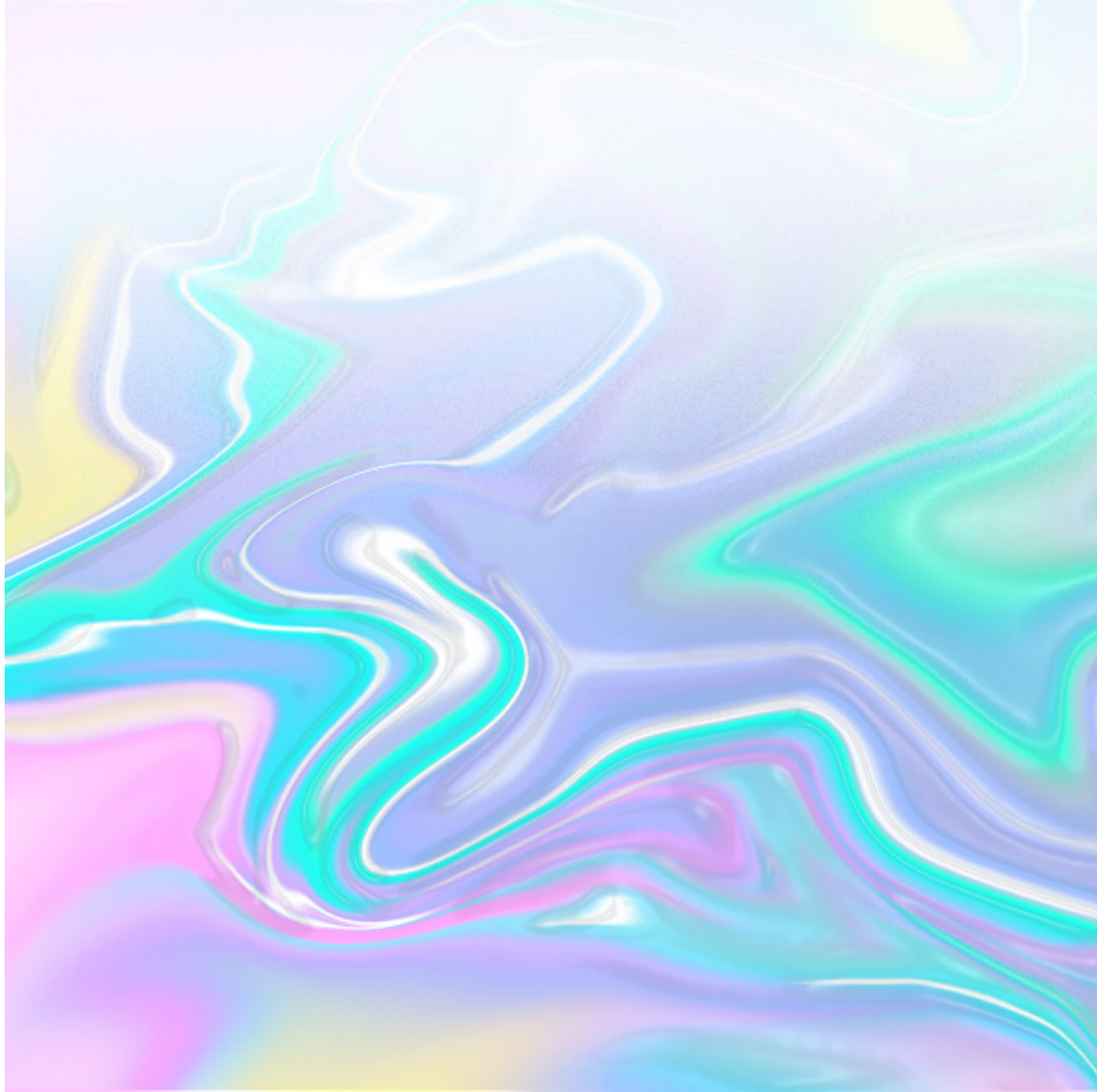
Remote sensing lab, http://rslab.gr/downloads_LandsatLST.html, (consultato il 25 agosto 2021)

Domusweb, *All'Urban Center di Milano, le fotografie di Giovanni Hänninen raccontano tre grandi progetti di trasformazione urbana a Milano*, Copenhagen e Amburgo, www.domusweb.it (consultato il 25 agosto 2021)

Abitare, *Copenaghen recupera il porto di Nordhavn – gallery*, www.abitare.it(consultato il 25 agosto 2021)

AIVP, 10 obiettivi per città portuali sostenibili, www.aivpagenda2030.com (consultato il 25 agosto 2021)

RINGRAZIAMENTI

Vorrei ringraziare prima di tutto la mia famiglia, e tutte le persone che mi sono state accanto in questo percorso di studi. Ringrazio quindi i miei genitori, che cinque anni fa mi hanno dato la possibilità di poter intraprendere questa bellissima esperienza a Torino. Grazie alle mie sorelle, Claudia e Federica, ai miei nonni, e tutta la mia famiglia, che mi ha sempre dato un supporto in questo percorso. Ringrazio anche le mie amiche di sempre, e tutte le splendide persone che ho conosciuto a Torino. Grazie anche a Dante, il mio punto di riferimento in questi ultimi 7 anni.

Infine, vorrei ringraziare i docenti che mi hanno seguito in questo percorso, Guido Callegari, Matteo di Venosa e Guglielmo Ricciardi.