

***Tra erosione e rigenerazione: governance multilivello e adattamento socio-ambientale nel litorale di Genova.***

***Il caso Genova Ocean Agorà***

<b>Capitolo I</b> .....	<b>1</b>
<b><i>Il litorale di Genova tra trasformazioni e adattamento: un quadro introduttivo</i></b> .....	<b>1</b>
<b>I.1 La costa come frontiera urbana</b> .....	<b>2</b>
<b>I.2 Le dinamiche costiere italiane: tra pressione antropica e rischi ambientali</b> .....	<b>4</b>
I.2.1 Erosione costiera e trasformazioni del litorale.....	7
I.2.2 Dinamiche costiere e litorale ligure .....	14
<b>I.3 Analisi storica e comparativa delle spiagge della Città di Genova: tratto compreso tra Sturla e Priaruggia</b> .....	<b>18</b>
I.3.1 Evoluzione storica dell'area dei Bagni Liggia.....	21
I.3.2 Evoluzione storica della spiaggia di Priaruggia.....	30
I.3.3 Evoluzione storica del caso di Sturla .....	36
I.3.4 Sturla, Bagni Liggia e Priaruggia: stabilità apparente e fragilità costruita .....	39
<b>I.4 Verso una rigenerazione multifunzionale del litorale</b> .....	<b>41</b>
I.4.1 Rigenerazione costiera come opportunità .....	42
I.4.2 Il Progetto come strumento di interpretazione e mediazione.....	44
<b>Capitolo II</b> .....	<b>46</b>
<b><i>Il progetto GOA: governance, attori e processi partecipativi</i></b> .....	<b>46</b>
<b>II.1 Genova Ocean Agorà come caso studio di sviluppo costiero integrato</b> .....	<b>47</b>
II.1.1 Origine ed evoluzione del progetto .....	47
II.1.2 Dall'idea al processo progettuale .....	48
II.1.3 La formalizzazione del progetto: nascita e ruolo del Consorzio Genova Ocean Agorà.....	49
II.1.4 Componenti del Progetto e approccio integrato .....	51
<b>II.2 Governance multilivello</b> .....	<b>57</b>
II.2.1 Il Consorzio Genova Ocean Agorà come attore di governance .....	59
II.2.2 Le relazioni verticali: istituzioni locali, regionali e dimensione sovranazionale .....	59
II.2.3 Le relazioni orizzontali: reti locali e partenariati.....	60
II.2.4 L'Integrated Coastal Zone Management nel contesto della governance multilivello .....	61
<b>II.3 Citizen science, partecipazione e produzione condivisa di conoscenza</b> .....	<b>63</b>
II.3.1 Origini definizioni e quadro teorico .....	63
II.3.2 I principi della citizen science e il loro ruolo nel GOA.....	66
II.3.3 Pratiche partecipative e strumenti operativi nel progetto GOA .....	70
II.3.4 Il contesto Genovese come laboratorio di citizen science.....	71
II.3.5 Partecipazione, produzione di conoscenza e criticità .....	73
<b>Capitolo III</b> .....	<b>75</b>
<b><i>Analisi empirica: percezioni, usi e rappresentazioni sociali del progetto GOA</i></b> .....	<b>75</b>
<b>III.1 Impianto metodologico</b> .....	<b>76</b>
III.1.1 Fase esplorativa e interviste preliminari.....	77
III.1.2 Struttura e somministrazione del questionario .....	78

III.1.3 Analisi dei dati e limiti metodologici .....	78
<b>III.2 Profilo del campione e risultati descrittivi .....</b>	<b>80</b>
III.2.1 Dati sociodemografici .....	80
III.2.2 Frequentazione e pratiche d'uso del litorale .....	86
III.2.3 Percezione dello stato del litorale.....	89
III.2.4 Livello di informazione e partecipazione civica .....	94
<b>III.3 Analisi relazionale tra variabili.....</b>	<b>98</b>
III.3.1 Informazione percepita e disponibilità a partecipare .....	99
III.3.2 Fonti di informazione e livello di conoscenza .....	101
III.3.3 Conoscenza del GOA e livello di informazione.....	104
III.3.4 Percezione del litorale e partecipazione civica .....	106
III.3.5 Frequentazione del litorale e percezione ambientale .....	107
III.3.6 Analisi della percezione del litorale per macroarea di residenza .....	108
<b>III.4 Analisi qualitativa delle risposte aperte .....</b>	<b>112</b>
III.4.1 Categorie principali emerse dalle risposte e frequenze associate .....	112
III.4.2 Considerazioni interpretative .....	116
<b><i>Riflessioni Finali</i>.....</b>	<b>118</b>
Conoscenza, percezione e partecipazione: una relazione non lineare.....	118
Criticità emerse: frammentazione, comunicazione e governance.....	121
Implicazioni per il policy design costiero .....	123
Ridisegnare il rapporto città mare .....	126
<b><i>Bibliografia</i>.....</b>	<b>128</b>
<b><i>APPENDICE A – Questionario somministrato ai cittadini</i> .....</b>	<b>132</b>
<b><i>APPENDICE B – Trascrizioni delle interviste semi-strutturate</i>.....</b>	<b>137</b>

## Introduzione

Il litorale di Genova, analizzato nel presente lavoro, emerge come un sistema territoriale complesso in cui il rapporto tra terra e mare non è un semplice limite fisico, ma una frontiera urbana flessibile e permeabile, luogo di scambi sociali, economici e culturali. La specifica conformazione orografica della Liguria, con i rilievi che premono sulla costa, ha imposto fin dall'antichità un rapporto serrato tra uomo e natura, portando a una distribuzione della popolazione quasi integralmente limitata alla stretta fascia litoranea. L'intensa antropizzazione del territorio genovese ha tuttavia alterato i delicati equilibri ambientali, impermeabilizzando vaste superfici e modificando i regimi idrologici, contribuendo così all'incremento di eventi alluvionali e fenomeni di instabilità. In questo quadro, l'erosione costiera – intesa come l'arretramento della linea di riva causato da fattori sia naturali che antropici – rappresenta una delle sfide più critiche per la resilienza del sistema costiero. La costruzione di infrastrutture e la riduzione dell'apporto sedimentario dei fiumi hanno generato il fenomeno del “*coastal squeeze*” (Pontee, 2013), in cui lo spazio naturale di adattamento delle spiagge viene compresso tra l'avanzamento del mare e la rigidità del costruito.

Questa tesi si propone di analizzare il passaggio da una logica di difesa emergenziale a una di rigenerazione multifunzionale, utilizzando come caso studio il progetto Genova Ocean Agorà (GOA). Il progetto GOA, nato nel 2020, si configura come un modello di sviluppo costiero integrato che mira a coniugare la protezione del litorale (attraverso soluzioni innovative come le scogliere sommerse o *artificial surfing reefs*) con la promozione dello sport acquatico, l'inclusione sociale e la citizen science.

L'impianto della ricerca si articola attraverso diversi livelli di indagine:

- Un'analisi storica e comparativa del tratto costiero tra Sturla e Priaruggia, condotta mediante la tecnica della *re-photography* (Bignante, 2011) per documentare le trasformazioni morfologiche e l'artificializzazione del litorale tra il 1900 e oggi.

- Lo studio della governance multilivello e dei processi partecipativi che hanno portato alla nascita del Consorzio Genova Ocean Agorà, inteso come attore capace di mediare tra istituzioni pubbliche e comunità locale.
- Un'analisi empirica basata su un questionario somministrato a 177 cittadini e interviste a stakeholder chiave, volta a indagare le percezioni sociali, le pratiche d'uso e il livello di informazione dei cittadini riguardo ai rischi costieri e alle potenzialità del progetto GOA.

In definitiva, il lavoro intende dimostrare come la gestione integrata delle zone costiere (ICZM) e il coinvolgimento attivo della cittadinanza nella produzione di conoscenza possano trasformare il litorale in un'infrastruttura socio-ambientale capace di integrare sicurezza, qualità del paesaggio e fruizione pubblica.

## **Capitolo I**

### **Il litorale di Genova tra trasformazioni e adattamento: un quadro introduttivo**

La specifica conformazione orografica del territorio ligure, caratterizzata dall'intervento sulla costa nel Levante, dalla catena appenninica, nel Ponente, dalla catena alpina, e dalla presenza di importanti piane fluvio-costiere, influisce sia sugli aspetti naturali del territorio, sia su quelli antropici, con particolari influenze sulla localizzazione degli insediamenti e delle attività produttive. Queste specifiche hanno comportato fin dall'antichità un complesso rapporto tra uomo e natura, accentuato laddove sono presenti maggiori concentrazioni di popolazione. La distribuzione degli abitanti nel contesto ligure è fortemente disomogenea e quasi integralmente limitata alla stretta zona costiera. In tempi contemporanei la progressiva diminuzione di spazi disponibili ha spinto ad una generica e talora disorganica urbanizzazione dei rilievi retrostanti, spesso accompagnata da una carenza di razionale pianificazione, che permettesse di mantenere il delicato equilibrio di coesistenza tra le condizioni geografiche, fisiche ed ambientali del territorio su cui andava ad insistere (Brandolini *et al.*, 2001).

Un caso emblematico, che sintetizza tali elementi, è quello della città di Genova, le cui strutture abitative primarie, in anni recenti, si sono sviluppate sino a creare un continuum lungo la fascia costiera compresa tra Voltri e Nervi, appropriandosi inoltre degli assi principali dei torrenti Bisagno e Polcevera. Quest'intensa antropizzazione del territorio ha conseguentemente condizionato in maniera incisiva le varie componenti ambientali: ad esempio il sistema idrografico è stato oggetto di radicali modifiche lungo molti tratti di alveo, inoltre vaste superfici naturali, di piana e di versante, sono state rese impermeabili dall'urbanizzazione, alterando così il regime idrologico e contribuendo all'incremento di eventi alluvionali. La problematica genovese risulta essere, quindi, altamente complessa e

coinvolge un ampio insieme di variabili, riferibili a dimensioni ambientali, sociali ed economiche (Brandolini *et al.*, 2001).

In questo capitolo, quindi, si intende procedere a una valutazione approfondita della condizione del litorale di Genova - concepito sia come zona d'interfaccia tra l'ambiente marino e quello terrestre, ma anche come frontiera flessibile dove si sviluppano relazioni umane di scambio sociale e culturale (Bovina *et al.*, 2009) - concentrando l'attenzione sulla relazione tra dinamiche geomorfologiche, processi idrogeologici e usi del suolo, con particolare riguardo all'area compresa tra Sturla e Priaruggia, area di interesse strategico per il progetto GOA. Verrà esaminato come le peculiarità della costiera ligure interagiscono con la crescente pressione antropica, la riqualificazione degli spazi costieri e la gestione delle risorse naturali. Inoltre, si analizzeranno i principali processi di erosione, avanzamento della linea di costa, potenziale aumento di rischio idraulico durante eventi meteorologici estremi. L'obiettivo è fornire una base informativa solida per supportare scelte progettuali e interventistiche mirate, capaci di mitigare gli impatti ambientali, valorizzare le risorse costiere e migliorare la resilienza del sistema costiero ligure nel contesto del GOA.

## **I.1 La costa come frontiera urbana**

Il litorale genovese può essere letto come un sistema territoriale complesso, nel quale il rapporto tra terra e mare assume un ruolo centrale e continuo, piuttosto che configurarsi come un semplice limite fisico. Nel tempo, questa complessa relazione ha inciso profondamente sia sulla costruzione della forma urbana sia sulla definizione dell'identità stessa della città. La particolare collocazione di Genova, stretta tra i rilievi appenninici e il Mar Ligure, ha infatti imposto un confronto costante con la linea di costa che, da elemento di margine, è progressivamente divenuta una caratteristica strutturante dei processi insediativi e delle trasformazioni urbane.

Il Mar Mediterraneo durante l'età medievale ha ricoperto soprattutto un ruolo di spazio dinamico, ove si sono verificati scambi economici e culturali che tuttora restano fondamento dell'Europa mediterranea e non solo. In tale quadro la Repubblica di Genova ha assunto progressivamente un ruolo di assoluta rilevanza, costruendo nel Mediterraneo un sistema di

rotte e di scambi che ha reso la città una delle principali potenze marittime del periodo (Roascio, 2018).

La storiografia genovese ha spesso sottolineato il rapporto tra la città ligure e il mare, percepito come palcoscenico dell'ascesa di una città che, proprio dal suo limite maggiore, dal mare, ha creato il tramite per la sua grandezza. Il porto, in questo contesto, non era solo un'infrastruttura logistica, ma un luogo strategico di mediazione tra la dimensione locale e quella globale, nonché uno spazio di rappresentazione della vocazione marittima e della coscienza civica genovese (Roascio, 2018).

Il concetto di frontiera, come distinto da quello di confine, offre una chiave interpretativa utile per comprendere la natura della relazione tra la città e il mare. Mentre il confine comporta una delimitazione rigida con funzione di separazione, la frontiera rappresenta un'area di contatto, flessibile e permeabile, dove nascono processi di scambio e di riconoscimento reciproco. Tali linee territoriali non realizzano soltanto limiti fisici, ma costituiscono elementi centrali nel rapporto tra le comunità umane e gli spazi geografici (Bozzato *et al.*, 2018). In questa prospettiva, la costa genovese può essere interpretata come una frontiera urbana, ovvero come una zona intermedia in cui si intrecciano fattori naturali, economici, sociali e culturali. Essa non separa la città dal mare, ma ne costruisce la continuità, configurandosi come membrana di scambio tra due ambiti che si definiscono l'uno in relazione all'altro.

Lungo l'evoluzione storica della città, la natura di questa frontiera si è progressivamente trasformata. Le fasi di industrializzazione e di espansione portuale tra XIX e XX secolo hanno modificato profondamente la morfologia costiera, introducendo funzioni produttive e infrastrutture che, pur incentivando la posizione strategica del porto, hanno in parte interrotto il rapporto diretto tra la popolazione e il mare (Roascio, 2018). Le aree industriali sorte lungo il litorale, in molti casi, hanno assunto caratteri di chiusura e di separazione, rendendo la costa un confine fisico e percettivo più che una soglia di relazione. Il processo di riqualificazione urbana avviato nella seconda metà del Novecento, e in particolare con il recupero del Porto Antico negli anni Novanta, ha segnato un'inversione di tendenza

(Roascio, 2018), restituendo alla città la possibilità di riconnettersi al proprio fronte marittimo e di reinterpretarne il valore identitario.

In questo senso, la costa genovese può essere considerata un elemento strutturante del paesaggio urbano e, al tempo stesso, un luogo di costruzione dell'identità collettiva. Seguendo la prospettiva di Magnaghi (2020), architetto e urbanista, secondo cui il territorio è un prodotto dato dall'interazione coevolutiva tra comunità e ambiente, la costa appare come il risultato di un lungo processo di territorializzazione, in cui fattori naturali e azioni antropiche hanno collaborato e concorso per definire un sistema di valori economici, sociali e identitari. Questo sistema si esprime nel paesaggio costiero come intreccio visibile dei rapporti tra spazio e società, infrastruttura e memoria, funzione e rappresentazione.

La dimensione simbolica di questo legame trova riscontro anche nell'ambito letterario e artistico. In poeti liguri come Eugenio Montale, Camillo Sbarbaro e Giorgio Caproni, il mare assume un valore che trascende la sua componente fisica, diventando metafora dell'identità comunitaria e dell'esperienza umana legata alla condizione di frontiera. Il mare ligure, spesso descritto come presenza viva e inquieta, rappresenta un elemento di persistenza tra il paesaggio reale e quello interiore, un orizzonte di apertura e speranza, ma anche di limite, che riflette la complessità del rapporto tra l'uomo e il proprio ambiente.

Seguendo questa prospettiva, osservare la costa non significa solamente percepirla come un confine fisico o un elemento paesaggistico: essa diviene anche specchio dell'identità di chi vi abita. La morfologia del litorale, le città e i borghi che lo abbracciano, i porti e le spiagge, raccontano storie di adattamento, di legami e di appartenenza, mostrando come la natura e l'uomo si influenzino reciprocamente. Proprio per questo motivo, la salvaguardia della costa non è necessaria solo per proteggere l'ambiente fisico del litorale, ma anche per preservare il senso identitario che il mare e la spiaggia plasmano nei cittadini genovesi, custodi di un rapporto unico tra uomo e mare.

## **I.2 Le dinamiche costiere italiane: tra pressione antropica e rischi ambientali**

Le cinture costiere italiane rappresentano un'area di importante rilevanza demografica ed economica: vi risiede, difatti, una parte considerevole della popolazione con la conseguente

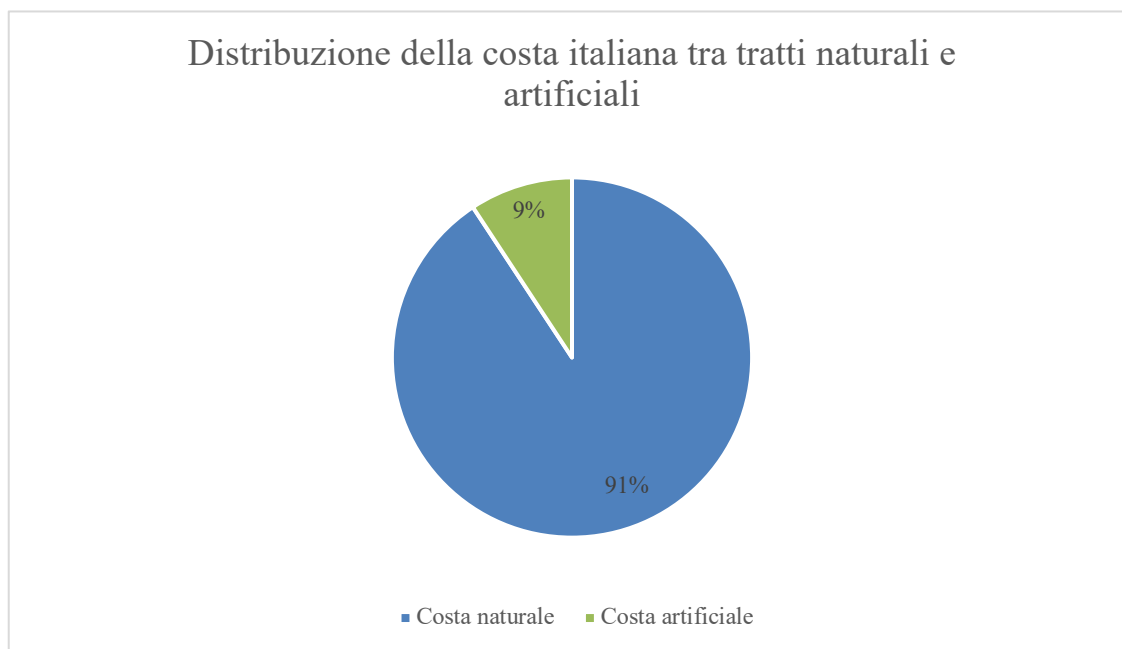
concentrazione di numerose attività socioeconomiche, quali attività portuali, industrie, agricoltura, attività turistiche e diverse tipologie di infrastrutture. Le zone costiere, inoltre, ospitano rilevanti aree di habitat naturali, con elevato valore ambientale per la regolazione del clima e la protezione della biodiversità. È stimato che a livello europeo circa un terzo della popolazione abita in entro 50 km dalla costa (Breil *et al.*, 2007); in Italia, dall'analisi Istat correlata tra il territorio e la popolazione (Mirto, 2022), si deduce che il 34,4% dei cittadini vive in comuni litoranei situati, quindi, sulla costa oppure aventi il 50% del proprio territorio ad una distanza inferiore a 10 chilometri dalla stessa.

La fascia costiera italiana, come si evince dagli studi dell'Ispra, si sviluppa lungo circa 8.300 chilometri, considerando insieme nella definizione della sua lunghezza tratti di costa naturale, tratti di costa fittizia, ovvero segmenti rettilinei introdotti in corrispondenza delle foci dei fiumi e delle strutture portuali, e tratti di costa artificiali dati da strutture fisse realizzate lungo il litorale. Tuttavia, la misurazione della linea di costa è un'operazione complessa e non soggiace a risultati univoci. Essa varia infatti in funzione della scala usata e del livello di specificità con cui viene rappresentata, questo fenomeno è noto come "paradosso della costa" (Mandelbrot, 1967), scoperto e formalizzato nel 1967 da Benoît Mandelbrot. Secondo questo principio, ampiamente trattato nella letteratura matematica e geografica, la lunghezza di una costa tende ad incrementare all'aumentare della precisione della misurazione, dal momento che la complessità e l'irregolarità del profilo costiero fanno sì che a scale più precise emergano nuovi dettagli prima non visibili. Anna Maria Sokac rappresenta il paradosso della costa attraverso una metafora di notevole efficacia esplicativa, in grado di restituire in forma intuitiva il complesso concetto trattato: un volatile e una lumaca percorrono il tragitto per arrivare dal litorale 1 al litorale 2, per il volatile la distanza tra i due punti sarà coperta attraverso un unico volo di una lunghezza complessiva di ad esempio 2 chilometri, la distanza che dovrà percorrere la lumaca, però, sarà di gran lunga maggiore, perché dovrà seguire le insenature e le variazioni di costa presenti sul percorso. Questa diversità di spazio percorso tra i due animali ha origine dalla geometria frattale intrinseca nella costa, che riflette il paradigma secondo cui la misura dell'estensione della linea di costa non può essere determinata in modo assoluto, ma solamente in rapporto alla scala e al metodo di rilevamento che sono stati adottati dal ricercatore (Sokac, 2017). Di conseguenza, il valore

di 8.300 chilometri rappresenta una stima convenzionale, utile ai fini comparativi e statistici, ma suscettibile di variazioni. La crescente antropizzazione e la progressiva costruzione di infrastrutture hanno facilitato l'artificializzazione della costa, alterandone gli equilibri ecologici; tuttavia, permangono tratti naturali di elevato valore paesaggistico e geomorfologico.

Come descritto da ISPRA (2013), nel capitolo *Mare e ambiente costiero* dell'Annuario dei dati ambientali, la zona costiera naturale (Figura I.1), rimasta intatta dalle pressioni antropiche, ha una lunghezza di circa 7.500 chilometri di cui più di un terzo sono costituiti da coste alte che si estendono, a seconda delle diverse morfologie, con tratti rocciosi spesso articolati e frastagliati. Le coste basse, sia sabbiose che rocciose, sono comunemente diffuse in tutte le zone costiere, ove spesso sono alternate a sezioni di costa alta e rocciosa oppure circoscritte tra due promontori, ad eccezione del litorale adriatico costituito per gran parte della sua superficie da ampi tratti di coste sabbiose.

**Figura I.1: Distribuzione della linea di costa italiana tra tratti naturali e tratti artificiali**



**Elaborazione su dati ISPRA, Indicatori ambientali – Coste, Costa artificializzata con opere marittime e di difesa (dati 2020)**

Le caratteristiche morfologiche precedentemente citate, unite all'elevata concentrazione di insediamenti e infrastrutture lungo la zona del litorale e alla continua e progressiva antropizzazione dei territori, rendono il sistema costiero italiano, soprattutto in presenza di coste basse e sabbiose, estremamente vulnerabile alle trasformazioni (ISPRA, 2018). La relazione tra fattori geologici, processi geomorfologici e pressioni umane ha prodotto, in contesti contemporanei, un'accelerazione dei fenomeni di instabilità e di arretramento della linea di riva, compromettendo, nella maggior parte dei casi, la capacità di resilienza degli ecosistemi costieri. In aggiunta a ciò, si sottolineano le conseguenze sempre più evidenti dei cambiamenti climatici, che influiscono sull'equilibrio tra mare e terra, accelerando la frequenza di eventi meteorologici estremi, l'innalzamento del livello del mare e la progressiva erosione delle spiagge (ISPRA, 2013). Questi fenomeni, che interessano l'intero territorio nazionale e internazionale, assumono connotazioni specifiche nei diversi contesti regionali italiani, ma condividono una conseguenza comune: l'esposizione progressiva delle infrastrutture costiere, degli insediamenti urbani e delle attività economiche, ai rischi legati alla metamorfosi del litorale. Nelle sezioni seguenti verranno analizzate le principali dinamiche di erosione e di innalzamento del livello del mare, con particolare attenzione alle loro implicazioni ambientali e territoriali. Nelle sezioni successive si analizzeranno i principali fattori di rischio e le loro ripercussioni sulle aree urbane costiere, con particolare attenzione al contesto genovese.

### **I.2.1 Erosione costiera e trasformazioni del litorale**

L'erosione costiera, come definita da Mazzucato (2014), è data dall'arretramento della linea di costa, ossia l'avanzare del mare sulla striscia del litorale. Per valutarla in maniera corretta risulta fondamentale considerare un intervallo di tempo medio-lungo, in modo tale da escludere possibili effetti temporanei derivanti da eventi episodici, come le mareggiate, e dalle variazioni locali nella dinamica sedimentaria. Le conseguenze provocate dall'erosione costiera non si limitano solo alla perdita di zone ad alto valore economico-sociale, ma contribuiscono all'indebolimento, spesso anche alla distruzione, delle difese naturali e artificiali della costa, provocando così un aumento di potenziali rischi di fenomeni meteorologici estremi, come alluvioni.

L'erosione costiera è determinata da un insieme di fattori che possono avere origine sia naturale che antropica. La seguente tabella riassume le principali cause, specificandone la natura:

**Tabella I.1: Principali cause dell'erosione costiera.**

TIPOLOGIA DI FATTORI	CAUSE PRINCIPALI
<b>FATTORI NATURALI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Azione del moto ondoso e delle correnti marine</li> <li>- Trasporto dei sedimenti lungo la linea di costa</li> <li>- Apporto di materiale fluviale</li> <li>- Movimenti tettonici di sollevamento o abbassamento della zona costiera</li> <li>- Variazioni eustatiche del livello del mare</li> <li>- Subsidenza dovuta a processi naturali</li> </ul>
<b>FATTORI ANTROPICI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Costruzione di opere di ingegneria costiera (porti, barriere, dighe, moli)</li> <li>- Bonifica e creazione di nuove aree terrestri</li> <li>- Regolazione dei bacini fluviali e costruzione di dighe che riducono l'apporto sedimentario</li> <li>- Attività di dragaggio dei fondali</li> <li>- Rimozione della vegetazione costiera</li> <li>- Subsidenza indotta dall'estrazione di gas, metano o acqua dal sottosuolo</li> </ul>

**Elaborazione sulla base di: Mazzucato, 2014, p. 6**

Le cause naturali sono legate a processi indipendenti dall'intervento umano, come appunto variazioni climatiche, morfologiche o tettoniche che trasformano l'equilibrio del litorale. Contrariamente a ciò, i fattori antropici originano direttamente dall'azione umana ed includono interventi sviluppati per contrastare o modificare i processi naturali al fine di agevolare attività economiche, sociali e ambientali. Di seguito si propone un approfondimento dei fattori naturali e antropici elencati nella tabella I.1.

#### *Moto ondoso e correnti*

Il moto ondoso si sviluppa a partire dall'azione del vento che attraverso pressione e attrito produce le onde; le prime increspature avviano un meccanismo di retroazione, dovuto alla differenza di pressione tra il lato dell'onda a contatto con il vento e quello posto sottovento, attraverso questo processo l'onda diviene sempre più alta e più lunga (Pranzini, 2008). Il moto ondoso, una volta innescato dall'azione del vento, non si placa al calare di quest'ultimo, ma si attenua gradualmente a causa della dispersione di energia cinetica, generando così onde lunghe che possono propagarsi anche per distanze molto estese senza mutamenti apparenti. È necessario sottolineare come l'effetto del moto ondoso abbia un maggiore impatto in prossimità delle coste, dal momento che l'azione morfogenetica delle onde è esercitata solo in una profondità assai modesta (Mazzucato, 2014).

Per quanto concerne le correnti marine, esse possono essere interpretate come delle specie di fiumi che scorrono all'interno del mare. Come descritto da Mazzucato (2014), tali correnti si propagano per lunghe distanze senza mescolarsi in maniera significativa con le acque adiacenti, seguendo una direzione pressoché costante data anche dalla loro caratteristica velocità. Esse si differenziano dalle acque in cui scorrono per la loro diversa temperatura e salinità, presentando, in molti casi, anche variazioni di colore e concentrazione di materiali sospesi.

#### *Trasporto solido marino e apporti sedimentari*

Il trasporto solido marino è costituito dal movimento dei sedimenti lungo la costa ed è determinato, principalmente, dall'azione congiunta di onde, correnti e vento, oltre che dagli interventi antropici sul litorale. Questo processo ricopre un ruolo centrale nell'analisi

dell'evoluzione del profilo costiero nel corso delle mareggiate, nella risposta delle spiagge ai ripascimenti e nelle trasformazioni della linea di riva. Gli apporti sedimentari fluviali rappresentano una risorsa rilevante di materiale per le spiagge, rivelandosi spesso determinanti per la composizione di litorali bassi e sabbiosi. La quantità e la ripartizione di questi apporti sono condizionati dalle variazioni del regime pluviometrico (Mazzucato, 2014).

#### *Fenomeni tettonici e variazioni eustatiche del livello del mare.*

I fenomeni tettonici sono riconducibili alla teoria della tettonica a placche, sviluppata da diversi scienziati, tra cui Harry Hess, Roger Larson e Walter Pitman, a partire dalle idee di Alfred Wegner sulla deriva dei continenti. Si tratta di una teoria, ampiamente consolidata nella letteratura geologica, attraverso cui si illustrano i fenomeni di sollevamento e abbassamento della litosfera, lo strato più esterno e rigido della Terra, che sono generati dall'avvicinamento o dall'allontanamento delle placche tettoniche, che si muovono in maniera impercettibile, naturalmente, nel corso del tempo.

Rispetto alle variazioni eustatiche del livello marino, fenomeno anch'esso naturale, è importante sottolineare che hanno origine da una prolungata variazione climatica che provoca il surriscaldamento globale, causando lo scioglimento dei ghiacci, che di conseguenza contribuisce ad alterare il volume delle acque del mare e degli oceani (Mazzucato, 2014). Il termine eustatismo deriva dal greco antico εὐστατικός, si tratta di una parola composta traducibile in italiano con “stabile” o “ben piantato”; in geologia il termine è usato per indicare le variazioni a lungo termine, sia positive che negative, del livello marino, legate a cambiamenti climatiche (Treccani).

#### *Subsidenza naturale e indotta*

La subsidenza, sia di origine naturale che antropica, può essere definita come un graduale abbassamento del suolo locale, che può portare a gravi conseguenze soprattutto in zone costiere, perché contribuisce a fenomeni di erosione e innalzamento del livello del mare. Tra i fattori naturali, che causano la subsidenza, si possono individuare movimenti tettonici, aggiustamenti isostatici della crosta terrestre, trasformazioni chimico-fisiche dei sedimenti

dovute al peso degli strati sovrastanti (diagenesi) e le alterazioni del livello della falda. Questi processi, che si sviluppano lentamente in condizioni naturali, vengono accelerati dagli interventi antropici, come l'estrazione di acqua, gas e metano, rendendo allarmante il rischio che ne deriva (Mazzucato, 2014).

### *Fattori antropici*

In aggiunta alla subsidenza indotta, il litorale italiano è soggetto a numerosi interventi antropici che aggravano l'erosione costiera in modo certamente più significativo rispetto ai fattori naturali. Come illustrato nella tabella I.1 i principali fattori includono le opere di ingegneria costiera, la richiesta di nuovi terreni, la regimazione dei bacini fluviali, i dragaggi e la rimozione della vegetazione. Nonostante questi interventi siano spesso finalizzati a migliorare le attività costiere e la sicurezza delle aree urbane, provocano effetti negativi sulla dinamica naturale della spiaggia, accelerando la perdita di sedimenti e alterando gli ecosistemi costieri.

In Italia, la crescente urbanizzazione delle zone litoranee ha ulteriormente intensificato questi fenomeni. L'erosione è oggi aggravata dalla costruzione di infrastrutture, come porti e vie di comunicazione, che interrompono il trasporto naturale dei sedimenti lungo la riva. Tale situazione ha generato un fenomeno noto come "coastal squeeze" (Pontee, 2013), in cui la naturale espansione e contrazione degli arenili, legata alle variazioni del livello del mare, mareggiate e maree, è limitata dalla presenza di edifici e altre opere costiere, con conseguente perdita di habitat naturali e riduzione delle zone costiere libere.

L'erosione delle spiagge è iniziata già nella seconda metà del XVIII secolo, principalmente a causa della riduzione dell'apporto dei sedimenti dai fiumi, ed è oggi ulteriormente accelerata dall'innalzamento del livello del mare e dall'intensificazione dei processi di antropizzazione. Per compensare questa problematica, vengono effettuati regolarmente interventi di ripascimento artificiale. Inizialmente il materiale usato aveva origine da fiumi e pianure alluvionali; successivamente si è fatto ricorso a sedimenti ottenuti dalla frantumazione di rocce in cava e, infine, a materiale prelevato dalla piattaforma continentale. Trattandosi di risorse non rinnovabili, la loro estrazione in ambienti fragili come il mar Mediterraneo comporta rilevanti limitazioni e problematiche ambientali (Golini *et al.*, 2019).

Nella Regione Liguria, le normative relative agli interventi sul litorale prevedono modalità diverse a seconda della fascia costiera interessata e della tipologia di materiale impiegato. Il materiale destinato agli interventi può essere trasportato sia da terra che da mare. Nel primo caso, come illustrato nelle Figure I.2 e I.3, esso viene trasportato lungo la viabilità urbana sino alla spiaggia, dove la sua distribuzione è effettuata attraverso mezzi meccanici, cingolati o gommati. Nei casi in cui il trasporto avvenga direttamente dal mare (Figura I.4), si utilizzano chiatte appositamente attrezzate per il movimento di blocchi lapidei di grandi dimensioni, che vengono poi collocati tramite gru dotate di dispositivi specifici, comunemente denominati “polpi” (Stragapede, 2023).

**Figura I.2: Trasporto mezzi meccanici**



**Fonte: Stragapede, 2023, p.99**

**Figura I.3: Ripascimento da terra**



**Fonte: Stragapede, 2023, p. 99**

**Fig. I.4: Ripascimento via mare**



**Fonte: Stragapede, 2023, p. 100**

Tuttavia, l'apporto naturale di sedimenti lungo le coste non è destinato ad aumentare, poiché le opere di consolidamento dei versanti e di contenimento delle alluvioni riducono sia la

produzione di materiale alluvionale sia il suo trasporto verso il mare. Questa condizione genera un conflitto evidente di interessi tra comunità interne, che beneficerebbero di una maggiore disponibilità di sedimenti, e quelle costiere, che dipendono dalla salvaguardia degli arenili. In questo contesto, la mobilitazione dei sedimenti accumulati negli invasi artificiali può contribuire in modo temporaneo al ripascimento del litorale; si tratta tuttavia di una risorsa limitata, il cui impiego non è sempre possibile a causa delle caratteristiche granulometriche e della qualità ambientale del materiale disponibile.

È importante sottolineare che, sebbene le opere di ingegneria costiera e i ripascimenti possano mitigare temporaneamente l'erosione, essi non risolvono le cause strutturali del fenomeno e, in alcuni casi, possono addirittura accelerarla, alterando il naturale equilibrio sedimentario. Tale evidenza, come anche sottolineato dalla Commissione Europea (2002) rafforza la necessità di adottare strategie di gestione integrata della costa (*Integrated Coastal Zone Management*, ICZM), che considerino la dinamica sedimentaria, la pianificazione territoriale e la sostenibilità ambientale in un'ottica di medio-lungo periodo. In definitiva, l'antropizzazione dei litorali italiani non solo amplifica i processi erosivi naturali, ma limita drasticamente la capacità di adattamento del sistema costiero, rendendo indispensabile un approccio coordinato tra interventi di protezione, salvaguardia ambientale e gestione dei sedimenti.

### **I.2.2 Dinamiche costiere e litorale ligure**

La Liguria si presenta come una regione di limitata estensione territoriale, equivalente a circa 5400 chilometri quadrati, che si sviluppa lungo una ristretta fascia di territorio compresa tra il Mar Mediterraneo e i rilievi montuosi. La linea di riva, dal profilo irregolare e frastagliato, misura circa 350 chilometri, mentre la zona interna forma il sito di unione tra la catena alpina e quella appenninica. Nel territorio di questa complessa fascia litoranea è possibile riscontrare condizioni ambientali e morfologiche notevolmente diversificate. L'orografia della Liguria è infatti contraddistinta da molteplici bacini fluviali di modeste dimensioni, prevalentemente di carattere torrentizio, che premono su un'area particolarmente stretta (Tunesi, 2002).

Come approfondito da Tunesi (2002), la piattaforma continentale ligure, che costituisce il prolungamento sommerso della regione, si estende in una limitata zona compresa tra la costa e il margine del bacino marino, rappresentando così un ruolo di raccordo tra la profondità del fondale e le catene montuose che la circondano.

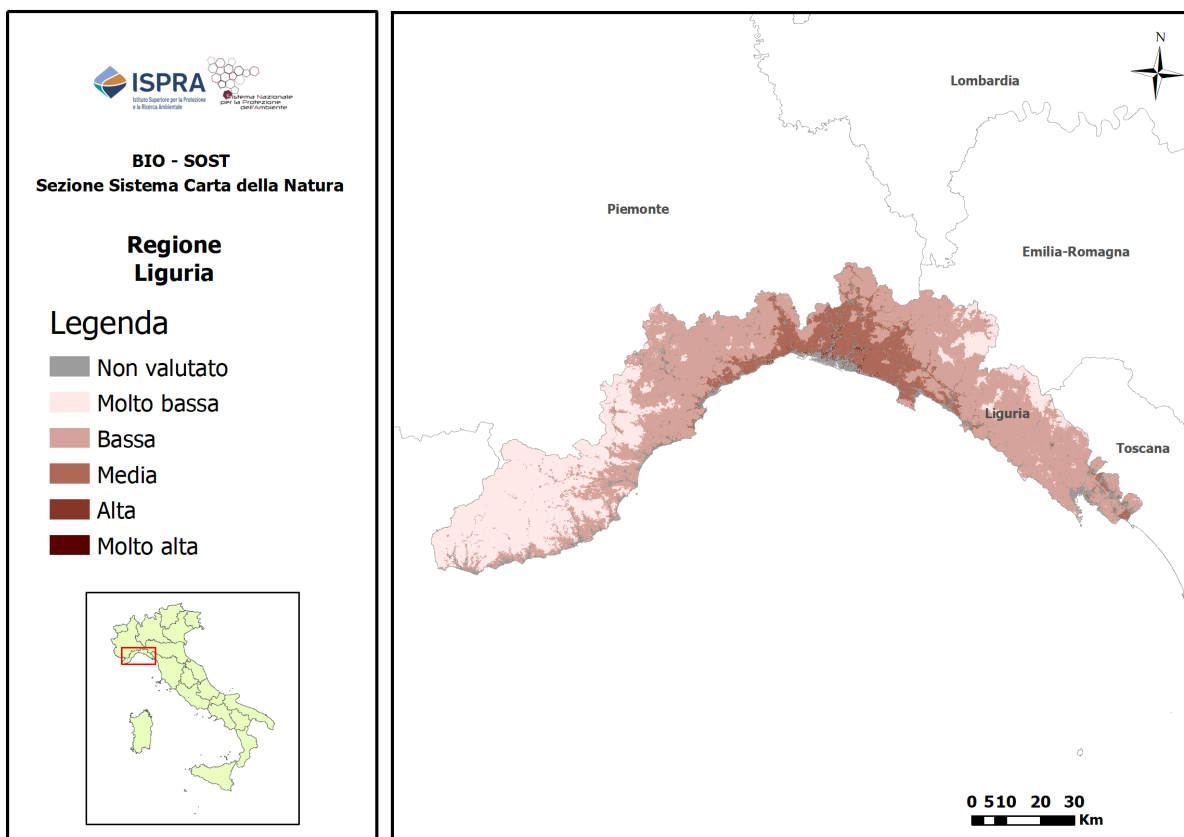
Dal punto di vista più strutturale, la piattaforma è caratterizzata da un'ampia articolazione geomorfologica e da una rilevante variabilità neotettonica, con comportamenti differenti sia tra le aree confinanti che tra i settori interni ed esterni di una stessa zona. La maggior parte delle piattaforme continentali liguri, ad eccezione della Riviera di Levante, hanno origine sedimentaria e si sono sviluppate e consolidate durante le epoche geologiche del Pliocene superiore e del Pleistocene, in concomitanza con le variazioni glacioeustatiche del livello del mare, che sono state fondamentali per plasmare la morfologia sia costiera che sottomarina.

Sotto il profilo tettonico ed evolutivo, la piattaforma ligure non costituisce un sistema unitario, ma si articola in due zone principali, separate in maniera approssimativa dal limite orientale dell'area urbana di Genova. Nella Riviera di Levante, infatti, prevalgono processi di sollevamento, mentre tra Genova e Savona sono evidenziati fenomeni di subsidenza. La conformazione del territorio rende perciò la costa principalmente frastagliata: nella Riviera di Levante si trovano prevalentemente coste rocciose, mentre nella Riviera di Ponente si osserva un'alternanza tra coste alte e zone basse e sabbiose (Tunesi, 2002).

Questa complessa conformazione orografica, con limitati spazi pianeggianti, ha orientato lo sviluppo urbano quasi interamente lungo la linea di costa, dove oggi, a seguito di una consistente antropizzazione del territorio (Figura I.5), sono concentrate le principali unità abitative e attività socioeconomiche: la massima densità abitativa e commerciale si rileva in corrispondenza dei tre capoluoghi, in particolare a Genova si concentra il 40% della popolazione ligure (Regione Liguria, 1999). Essendo la popolazione maggiormente concentrata lungo la fascia litoranea, è proprio sulla costa che sorgono le maggiori problematiche: rispetto alle questioni ambientali è bene sottolineare le preoccupazioni date dalle elevate concentrazioni di carichi inquinanti, la rilevante produzione di rifiuti, il consumo di energia, la disponibilità di risorse e l'occupazione di porzioni degli alvei fluviali. Per quanto riguarda le difficoltà di tipo urbanistico e socioeconomico, come evidenziato

dall'ISPRA (2017), la Liguria si trova ad affrontare questioni legate alla mobilità e ai trasporti, alla distribuzione delle merci e fornitura dei servizi, al turismo, al sovraffollamento con conseguente degrado urbano. È noto che il sistema dei trasporti incide principalmente sulla costa, non solo per le infrastrutture portuali e commerciali, ma anche per il fatto che le linee ferroviarie e le principali linee viarie e stradali sono concentrate sulla costa.

**Figura I.5: Livelli di pressione antropica nella regione Liguria**



**Fonte: ISPRA, Carta della natura della Regione Liguria 2017**

Come è possibile notare nella Figura I.5, la pressione antropica risulta, appunto, concentrata sulla costa e attorno ai principali nuclei abitativi: le zone più compromesse sono le valli della città di Genova, dove sono presenti le principali vie di comunicazione con le regioni settentrionali limitrofe. Le trasformazioni del territorio e l'elevata pressione antropica lungo

il litorale hanno influito in maniera rilevante anche sull'assetto e sull'evoluzione delle spiagge di Genova.

In questo contesto, le dinamiche di *urban sprawl* (Piana *et al.*, 2019) – ovvero l'espansione incontrollata e diffusa degli insediamenti urbani lungo il territorio periurbano – giocano un ruolo cruciale nell'aumentare la vulnerabilità della fascia costiera. L'*urban sprawl* si manifesta con densificazione disomogenea, aumento delle superfici impermeabili, consumo di suolo e frammentazione degli spazi naturali, riducendo la capacità dei bacini torrentizi di drenare le acque meteoriche e aumentando l'esposizione a eventi di allagamento (Piana *et al.*, 2019; Terrone *et al.*, 2021). Studi specifici sull'area metropolitana di Genova (Acquaotta *et al.*, 2019) evidenziano come la combinazione tra urbanizzazione diffusa, consumo di suolo e modifiche antropiche del territorio amplifichi gli effetti cumulativi sul *flood risk* (Faccini *et al.*, 2014; Acquaotta *et al.*, 2019), fenomeno ulteriormente aggravato da eventi meteorologici estremi e dai cambiamenti climatici.

L'analisi dei processi di trasformazione territoriale evidenzia come l'espansione urbana non pianificata comporti la frammentazione dei corridoi ecologici, l'incremento della pressione sulle infrastrutture di drenaggio e un aumento della frequenza e dell'intensità degli eventi di piena (Piana *et al.*, 2019; Terrone *et al.*, 2021). Tali fenomeni risultano particolarmente critici lungo la fascia costiera genovese, dove bacini brevi e versanti ripidi, intensamente modificati dall'uomo, amplificano la vulnerabilità agli allagamenti improvvisi (Acquaotta *et al.*, 2019). La letteratura sin ora citata sottolinea come la gestione integrata del rischio idraulico debba essere strettamente connessa alla pianificazione urbana e alla tutela del territorio, al fine di ridurre la vulnerabilità e rafforzare la resilienza ambientale (Terrone *et al.*, 2021). Comprendere queste interazioni è quindi fondamentale per interpretare le trasformazioni storiche del litorale genovese – indagate nel prossimo paragrafo – e per progettare interventi di rigenerazione multifunzionale in grado di coniugare sicurezza, qualità del paesaggio e fruizione pubblica.

### **I.3 Analisi storica e comparativa delle spiagge della Città di Genova: tratto compreso tra Sturla e Priaruggia**

Il tratto di litorale oggetto di studio si colloca nel settore orientale della città di Genova e comprende l'arco costiero compreso tra la spiaggia di Sturla e quella di Priaruggia. Si tratta di una porzione significativa del *waterfront* urbano genovese, caratterizzata dall'alternanza di arenili, scogliere, stabilimenti balneari e infrastrutture che si sviluppano in stretta prossimità alla linea di costa.

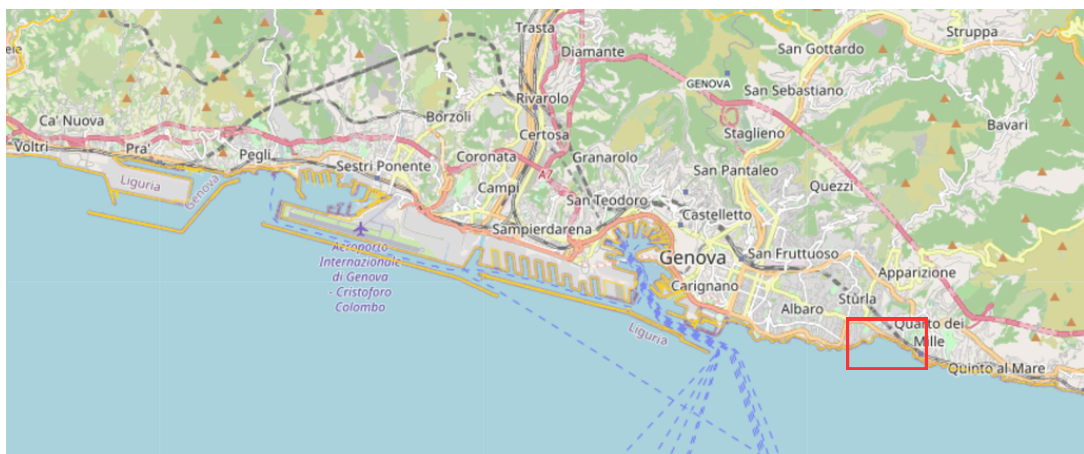
Questo segmento costiero si inserisce in un contesto morfologicamente complesso, tipico del litorale ligure, dove la relazione avvicinata tra rilievi collinari e mare ha storicamente condizionato le modalità di urbanizzazione e di fruizione della costa. La limitata disponibilità di superfici pianeggianti e la forte pressione insediativa, come precedentemente approfondito, hanno contribuito nel tempo ad un progressivo processo di trasformazione e artificializzazione del litorale, rendendo questo tratto un caso emblematico delle dinamiche costiere liguri.

La localizzazione dei casi di studio analizzati – Sturla, Bagni Liggia e Priaruggia – è riportata nella Figura I.6, che inquadra il tratto oggetto d'indagine e ne evidenzia la delimitazione spaziale all'interno del sistema costiero cittadino.

L'analisi storica del tratto del litorale in esame si pone come strumento interpretativo fondamentale per comprendere le trasformazioni che hanno interessato il *waterfront* nel corso del tempo. L'obiettivo non risiede nel ricostruire una cronologia esaustiva degli eventi, quanto piuttosto nell'identificare i principali processi di trasformazione della costa, mettendo in relazione gli assetti storici con le condizioni attuali.

**Figura I.6: Inquadramento geografico del tratto costiero compreso tra Sturla e Priaruggia con localizzazione dei casi studio**

Inquadramento nel territorio comunale



Area di studio: tratto Sturla - Priaruggia



Elaborazione propria sulla base della cartografia tecnica regionale, fornita dal Geoportale della Regione Liguria – Servizio Cartografico (dataset id 2700), <https://srvcarto.regione.liguria.it/geoservices/apps/viewer/pages/apps/download/?id=2700>.

In questo contesto, l'analisi è stata condotta prevalentemente attraverso il confronto di materiale iconografico storico e immagini contemporanee. La scarsità di documentazione organica e continuativa per questo tratto di costa evidenzia come le variazioni della costa siano avvenute in modo progressivo e spesso non unitario, rispondendo ad esigenze contingenti rispetto che ad una visione complessiva del sistema costiero. Il materiale fotografico assume quindi, in questo paragrafo, il ruolo di fonte primaria, in grado di restituire informazioni non soltanto sulla configurazione fisica della spiaggia, ma anche sulle modalità d'uso e di appropriazione dello spazio costiero.

L'utilizzo comparativo di fotografie storiche e contemporanee si inserisce nel quadro metodologico della *re-photography* (Bignante, 2011), tecnica ampiamente impiegata nell'ambito della ricerca geografica visuale. Tale approccio consente di fotografare uno stesso luogo a distanza di tempo, mantenendo il più possibile invariato il punto di osservazione, al fine di rendere visibili le trasformazioni intervenute nel paesaggio. In questa prospettiva, l'immagine non rappresenta un semplice supporto illustrativo, ma uno strumento analitico capace di produrre conoscenza sul territorio, secondo quanto evidenziato da Bignante (2011) in *Geografia e ricerca visuale. Strumenti e metodi*.

L'interpretazione delle fotografie si concentra nello specifico su alcuni elementi ricorrenti: la morfologia degli arenili e la loro estensione nel tempo, la presenza o assenza di opere rigide di difesa costiera, l'introduzione di strutture balneari permanenti o stagionali e il rapporto tra la costa e il tessuto urbano retrostante. Tramite la comparazione di immagini appartenenti a periodi differenti, compresi nell'intervallo temporale tra il 1900 e il 2025, è stato possibile individuare tendenze comuni nonché differenze significative tra i diversi tratti di costa, che mettono in evidenza un graduale processo di artificializzazione e frammentazione del litorale.

Questo approccio consente di visualizzare la costa non come un elemento statico, ma come un sistema complesso e dinamico, il cui assetto attuale emerge da diverse sovrapposizioni di interventi, adattamenti e trasformazioni. La lettura storica viene qui concepita come strumento critico per comprendere le condizioni del litorale, ponendo le basi per una

riflessione orientata alla rigenerazione multifunzionale e alla riqualificazione del rapporto tra mare e città.

### **I.3.1 Evoluzione storica dell'area dei Bagni Liggia**

La zona dei Bagni Liggia rappresenta un caso studio significativo per l'analisi delle trasformazioni del litorale genovese nel tratto compreso tra la spiaggia di Sturla e quella di Priaruggia. Già il toponimo "Liggia", che nel dialetto genovese significa "frana", rimanda alle caratteristiche geomorfologiche dell'area, storicamente connotata dalla presenza di falde facilmente franabili (Tolozzi, 1985). Tale riferimento etimologico non costituisce un elemento meramente linguistico, ma offre una chiave di lettura utile per comprendere le dinamiche insediative e le trasformazioni che hanno interessato questo tratto di costa.

A differenza di altri settori della costa ligure, in cui l'organizzazione e l'edificazione di strutture balneari si affermano progressivamente nel corso del Novecento, questa zona litoranea presenta già all'inizio del secolo una struttura definita. La sua rilevanza non è legata solamente alla configurazione fisica dello stabilimento balneare, ma anche alla continuità di gestione che consente di ricostruire l'evoluzione del litorale attraverso una prospettiva di lungo periodo. L'analisi integra fonti fotografiche storiche e recenti con una testimonianza diretta del gestore attuale, che vive e lavora sul sito dall'infanzia, offrendo una lettura diacronica delle trasformazioni morfologiche e funzionali della costa.

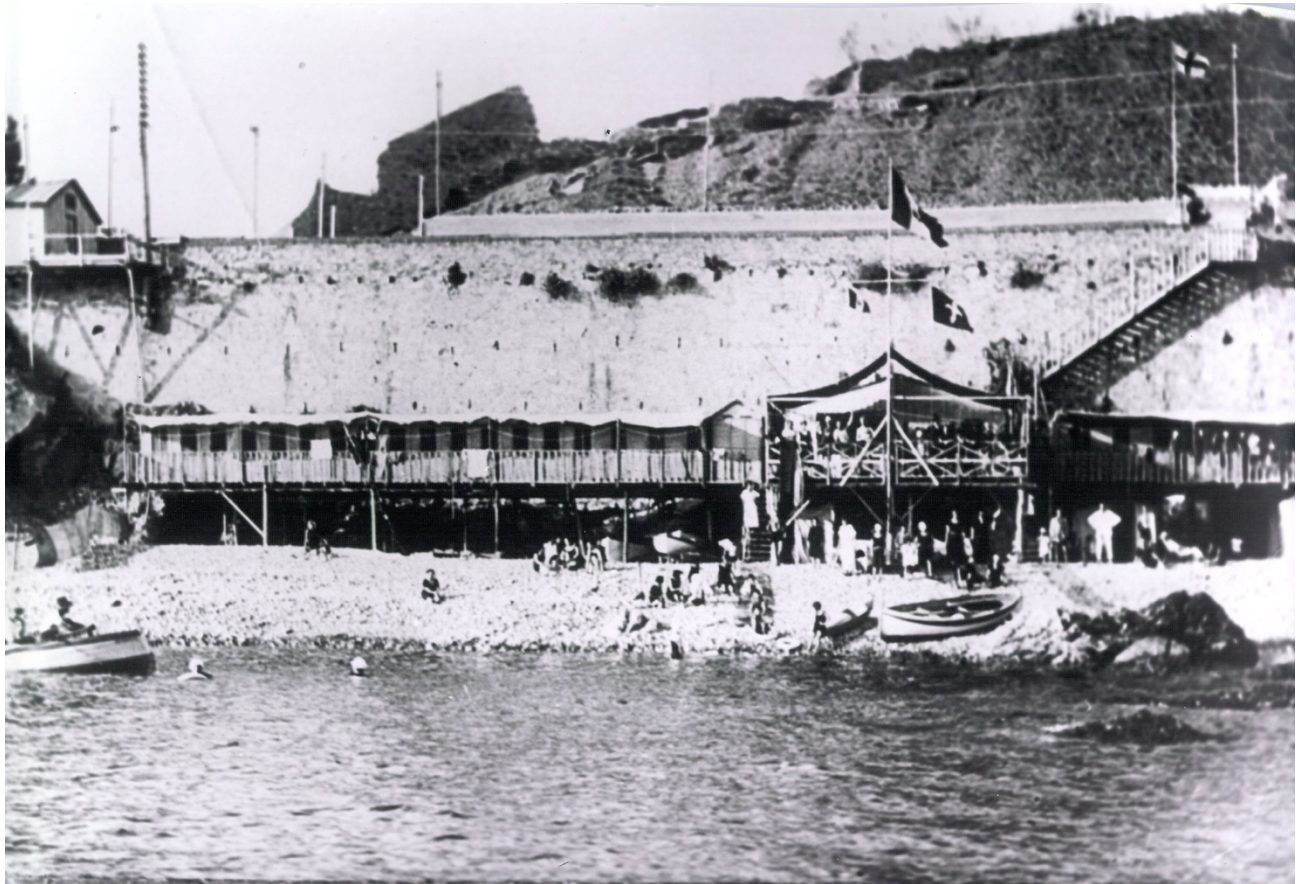
#### *La configurazione originaria dello stabilimento (1900)*

La fotografia datata 1900 (Figura I.7) documenta una configurazione già strutturata dell'area dei Bagni Liggia. Lo stabilimento appare rialzato rispetto al piano del litorale, con una serie di cabine allineate e uno spazio sottostante destinato al deposito di piccole imbarcazioni. Accanto alle cabine è visibile una zona aperta adibita alla socializzazione e al ristoro, che conferma una struttura balneare già organizzata e non occasionale.

Tra la struttura dello stabilimento e il mare si estende un arenile ghiaioso di dimensioni contenute, stimabile tra i sette e i dieci metri, che funge da spazio di transizione tra il costruito e l'acqua. La natura ghiaiosa della spiaggia suggerisce una dinamica costiera molto forte,

caratterizzata da un moto ondoso rilevante e da un equilibrio morfologico sensibile alle variazioni delle condizioni del mare. Questa ridotta ampiezza di spiaggia indica come il rapporto tra lo stabilimento e la linea di costa fosse sin dalle origini molto stretto, lasciando un margine limitato per l'assorbimento naturale dell'energia marina. La scelta di costruire una struttura sopraelevata suggerisce già una prima forma di adattamento alle condizioni dinamiche del litorale, in un contesto in cui la presenza del mare rappresenta al tempo stesso una risorsa e un fattore di rischio.

**Figura I.7: Bagni Liggia nel 1900**



**Fonte: archivio privato del gestore**

Una fotografia successiva, risalente al 1910, presa da una differente angolazione, mostra una configurazione sostanzialmente analoga a quella documentata nel 1900. Sebbene l'immagine presenti una qualità inferiore e non consenta una lettura dettagliata, essa conferma la

continuità della struttura balneare e l'assenza di trasformazioni significative nel primo decennio del Novecento. Questa stabilità apparente definisce una fase di equilibrio tra infrastruttura, arenile e dinamiche marine, dove la spiaggia continua a svolgere efficacemente il ruolo di spazio di mediazione tra mare ed edificato. Per queste ragioni, la fotografia del 1910 può essere considerata come materiale di supporto all'interpretazione storica, ma non viene inclusa nel corpo iconografico principale per l'analisi storica.

*Consolidamento infrastrutturale e ridefinizione del rapporto paesaggistico (1950).*

La fotografia del 1950 (Figura I.8) documenta una trasformazione profonda della struttura dei Bagni Liggia, che appare radicalmente diversa rispetto alla configurazione di inizio Novecento. Nonostante mantenga una posizione sopraelevata rispetto al livello della spiaggia, l'impianto viene completamente riorganizzato attraverso una struttura più massiva e permanente, sorretta da colonne in cemento armato. Questo intervento segna il passaggio da un'architettura balneare leggera e permeabile ad un'edificazione assimilabile, per tipologia e linguaggio, ad una vera e propria costruzione residenziale.

**Figura I.8: Area dei Bagni Liggia, 1950**



**Fonte: archivio privato del gestore**

Dove in precedenza era presente una zona ristoro aperta e integrata visivamente con l'arenile, compare ora un ristorante strutturato, dotato di ampie superfici finestrate affacciate sulla spiaggia. Analogamente, le cabine lasciano il posto ad un volume edilizio compatto, caratterizzato da finestre, persiane e poggianti: elementi che richiamano un'architettura domestica più che una struttura balneare stagionale. Questa trasformazione indica un processo di stabilizzazione funzionale e simbolica dello stabilimento, che si configura sempre di più come elemento permanente del fronte costiero.

Dal punto di vista morfologico la spiaggia ghiaiosa sembra mantenere un'ampiezza complessivamente simile a quella documentata precedentemente nella Figura I.6, pur apparendo leggermente più pianeggiante, probabilmente a seguito di interventi di sistemazione dell'arenile. La presenza di nuove dotazioni, come le docce per il risciacquo dal sale, segnala una crescente attenzione ai servizi e al comfort dell'utenza, coerente con l'evoluzione del turismo balneare nel secondo Dopoguerra.

Un elemento di particolare rilievo introdotto in questa fase è la presenza di un pontile, costruito da una passerella che collega due affioramenti rocciosi. Questa struttura rappresenta un intervento diretto sul fronte mare e sul sistema roccioso naturale, ampliando la superficie fruibile e facilitando l'accesso all'acqua. Allo stesso tempo, il pontile introduce un elemento di artificializzazione della linea di costa, con potenziali effetti sulla circolazione delle correnti locali e sulla distribuzione dei sedimenti, anticipando modalità di gestione del litorale sempre più orientate al controllo e al modellamento dello spazio costiero.

Dal punto di vista paesaggistico, la nuova edificazione e la presenza del pontile contribuiscono ad una ridefinizione complessiva della percezione del luogo. Se nella configurazione originaria (Figura I.7) la struttura balneare consentiva una relativa continuità visiva tra mare, spiaggia e ambiente retrostante – permettendo la visione della muraglia e del tratto di scogliera sullo sfondo – l'assetto del 1950 (Figura I.8) introduce una barriera visiva e spaziale che maschera in parte il contesto naturale. In questo modo viene progressivamente compromessa la relazione percettiva tra mare e monti, elemento caratteristico del paesaggio ligure, a favore di un fronte costruito più chiuso e autosufficiente.

Questa fase può essere interpretata come un momento di svolta, in cui l'esigenza di consolidamento strutturale e ampliamento dei servizi prevale sulla continuità paesaggistica e sulla flessibilità dell'impianto originario. Pur non determinando immediatamente una riduzione significativa del litorale, tali interventi contribuiscono nel lungo periodo ad irrigidire il sistema costiero, limitandone la capacità di adattamento ai processi dinamici naturali del mare e ponendo le basi per le criticità che emergeranno con maggiore evidenza nei decenni successivi.

*Consolidamento del fronte mare e riduzione della fascia costiera (2003)*

La fotografia del 2003 (Figura I.9) mostra una situazione di sostanziale continuità dell'impianto edilizio dei Bagni Liggia rispetto alla configurazione del 1950, ma al tempo stesso evidenzia una serie di micro-trasformazioni cumulative che modificano in modo significativo il rapporto tra struttura, arenile e mare.

**Figura I.9: Bagni Liggia nel 2003**



**Fonte: archivio privato del gestore**

La struttura principale risulta pressoché invariata dal punto di vista volumetrico e architettonico; tuttavia, la relazione con la spiaggia appare profondamente alterata. Se nella fase precedente le colonne in cemento poggiavano direttamente sull'arenile ghiaioso, nel 2003 è visibile una pavimentazione continua che si estende fino ad un livello molto prossimo alla spiaggia. Questa superficie artificiale riduce la porosità spaziale tra edificio e litorale, trasformando un ambito originariamente adattabile in uno spazio rigido e ben definito.

Parallelamente, il pontile, già presente nella fotografia del 1950 come elemento probabilmente leggero e adattato alle condizioni della spiaggia, appare nel 2003 come una struttura fissa e permanente, realizzata in cemento. Il passaggio da un pontile probabilmente reversibile ad un'opera stabile rappresenta un ulteriore passo nel processo di artificializzazione del fronte mare. La distanza tra il pontile e le colonne della struttura risulta, inoltre, sensibilmente ridotta: se in precedenza lo spazio intermedio era stimabile in circa sei o sette metri, nel 2003 esso si contrae fino a circa tre metri, indicando una compressione progressiva dell'arenile emerso.

Un ulteriore elemento di rilievo è la chiusura della parte precedentemente sopraelevata mediante un muretto posto a livello della spiaggia. Questo intervento, apparentemente marginale, segna un cambiamento sostanziale sia nella percezione che nella funzione dello spazio: ciò che in origine costituiva una zona di passaggio e di deposito delle imbarcazioni e che permetteva alla struttura di adattarsi alla dinamicità del mare, viene inglobato in un sistema continuo e impermeabile, riducendo ulteriormente la capacità del litorale di assorbire e redistribuire l'energia delle onde.

Nel complesso, la configurazione del 2003 restituisce l'immagine di un fronte costiero sempre più compresso tra opere rigide, in cui lo spazio di transizione naturale tra mare e costruito si assottiglia progressivamente. Questa fase risulta quindi interpretabile come un momento cruciale di accumulo delle condizioni di vulnerabilità che diventeranno evidenti negli anni successivi, quando l'azione del moto ondoso inizierà a interessare in modo sistematico le strutture portanti dello stabilimento.

*Accelerazione dei processi erosivi e perdita dell'arenile (2003/2018)*

Gli anni successivi al 2003 sono caratterizzati da un'accelerazione significativa dei processi erosivi, riconducibile, secondo la testimonianza del gestore dei Bagni Liggia (intervista, 2025), ad una serie di eventi di mareggiata particolarmente intensi, tra cui emerge come momento di svolta la mareggiata del 2008 (Figura I.10). A partire da questo episodio, il sistema costiero entra in una fase di instabilità crescente, in cui gli equilibri precedentemente consolidati iniziano a rompersi in modo evidente.

**Figura I.10: Mareggiata del 2008 Bagni Liggia**



**Fonte: archivio privato del gestore**

La fotografia mostra onde di grande intensità che raggiungono il secondo piano della struttura, superando ampiamente la quota dell'arenile e delle opere di difesa presenti. L'immagine restituisce con chiarezza l'assenza di uno spazio di dissipazione dell'energia marina e rende visibile l'impatto diretto delle mareggiate estreme su un fronte costiero totalmente rigido e antropizzato. In questo contesto la spiaggia, già fortemente ridotta negli anni precedenti, risulta di fatto annullata nella sua funzione di elemento di mediazione tra mare e edificato.

Secondo la testimonianza del gestore, è proprio a partire da questo evento che iniziano a manifestarsi cambiamenti rilevanti anche nella morfologia del fondale marino. Vengono meno punti di riferimento usati per l'orientamento subacqueo, segnalando una riorganizzazione del sistema costiero che precede e accompagna l'erosione visibile del litorale. Tali trasformazioni, inizialmente meno percepibili rispetto ai danni alla struttura, anticipano una fase di arretramento progressivo della linea di costa.

#### *Riduzione dell'arenile e riconfigurazione funzionale dello spazio costiero (2018/2025)*

Nel decennio successivo alla mareggiata del 2008, l'erosione si intensifica gradualmente fino a diventare strutturale. Intorno al 2018, la spiaggia risulta quasi completamente scomparsa, con il mare che raggiunge e colpisce direttamente i plinti delle colonne della struttura. In assenza di interventi pubblici strutturali su scala territoriale, la risposta alla perdita dell'arenile è stata affidata prevalentemente a interventi privati di ripascimento, realizzati direttamente dai gestori degli stabilimenti balneari della zona. Secondo quanto riportato nell'intervista, tali interventi hanno comportato il trasporto di ingenti quantità di materiale ghiaioso, sostenuto interamente a carico dei concessionari, con costi elevati e risultati limitati nel tempo. Le mareggiate successive hanno infatti rapidamente eroso il materiale depositato, riportando la spiaggia a condizioni prossime allo zero nel giro di pochi mesi. Queste pratiche di ripascimento emergono così come strategie di adattamento informali e temporanee, incapaci di contrastare efficacemente processi erosivi di natura strutturale.

La situazione raggiunta nel 2018 rappresenta pertanto l'esito di un processo di lunga durata, in cui la progressiva artificializzazione del fronte mare, l'intensificazione degli eventi estremi e l'assenza di una pianificazione integrata hanno trasferito la gestione del rischio costiero dal

livello pubblico a quello privato. Il rapporto tra mare e costruito si configura così come un contatto diretto e conflittuale, in cui la sopravvivenza della struttura è affidata ad interventi puntuali di manutenzione e di rinforzo, piuttosto che ad un equilibrio dinamico del sistema costiero.

La situazione più recente, documentata dalla fotografia del 2025, evidenzia il consolidamento di una condizione di perdita strutturale dell'arenile e la conseguente riconfigurazione funzionale degli spazi balneari.

**Figura I.11: Area dei Bagni Liggia, stato attuale (2025)**



**Fonte: archivio privato del gestore**

Il pontile, che nei decenni precedenti svolgeva una funzione di collegamento tra gli scogli e di mediazione tra terra e mare, risulta oggi completamente rifunzionalizzato come spazio per il posizionamento di lettini e sdraio. Questa trasformazione segnala un adattamento forzato alla riduzione evidente dello spazio disponibile sulla spiaggia, spostando quasi interamente le attività balneari su superfici rigide e sopraelevate rispetto al livello del mare. L'arenile naturale risulta fortemente compromesso e ridotto ad una fascia residuale di circa quattro

metri, insufficiente a svolgere sia una funzione ricreativa piena, sia un ruolo efficace di protezione costiera.

Un ulteriore elemento di discontinuità rispetto alle fasi precedenti è rappresentato dalla trasformazione del muretto perimetrale in un vero e proprio muro continuo, posto a livello della spiaggia, accentuando la separazione fisica e visiva tra terra e mare.

Il caso dei Bagni Liggia si configura pertanto come un esempio emblematico di trasferimento della gestione del rischio costiero dal livello pubblico a quello privato, in cui la risposta all'erosione non si traduce in una riconfigurazione complessiva del rapporto tra città e mare, ma in una progressiva sostituzione dell'arenile con superfici artificiali. L'analisi di questo caso studio consente di individuare alcune dinamiche ricorrenti – antropizzazione del fronte mare, riduzione dello spazio costiero e adattamenti puntuali – che sembrano caratterizzare più in generale il litorale urbano genovese. Per verificare se tali processi rappresentino una specificità locale o una tendenza condivisa da altri tratti costieri, il paragrafo seguente propone una lettura comparativa dell'evoluzione storica delle spiagge di Sturla e Priaruggia, mettendone in relazione traiettorie, differenze e continuità nel tempo.

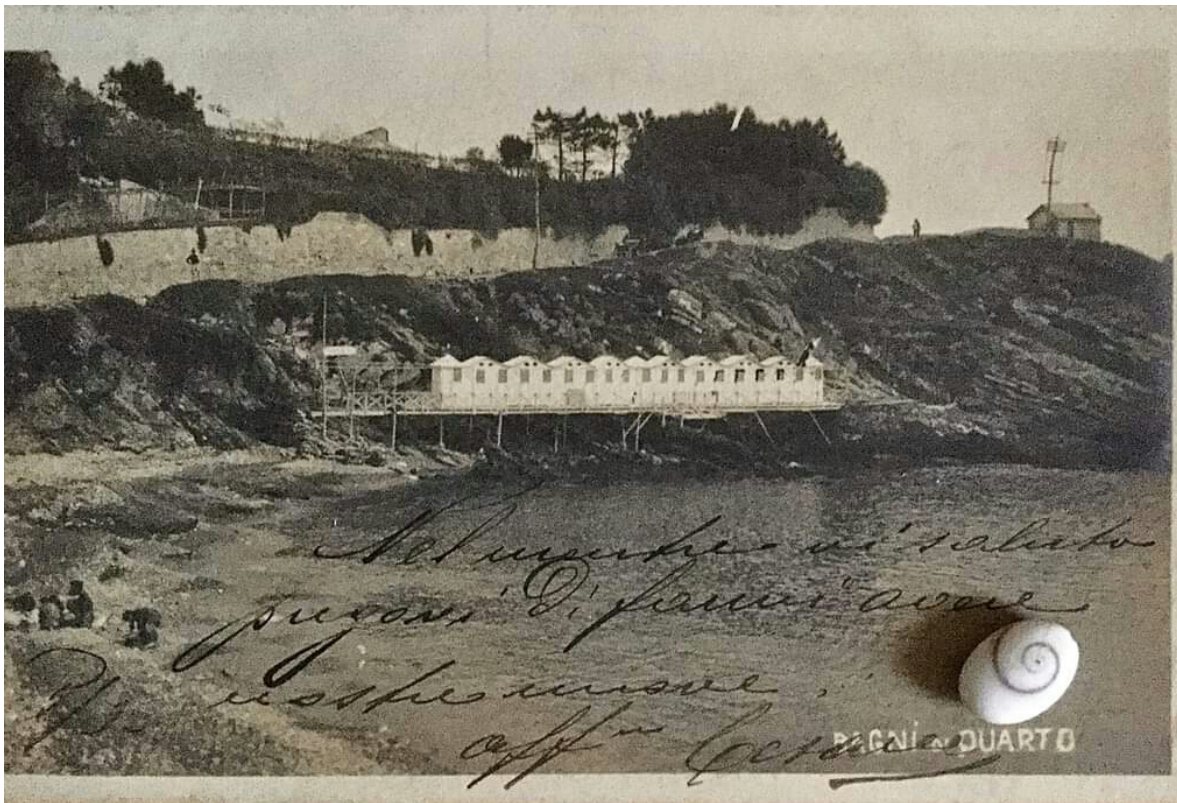
### **I.3.2 Evoluzione storica della spiaggia di Priaruggia**

Il materiale fotografico relativo alla spiaggia di Priaruggia consente di ricostruire in modo puntuale l'evoluzione del rapporto tra ambiente naturale, infrastrutture costiere e tessuto urbano. Lo stesso toponimo, attestato in numerosi documenti come “Pietraruggia”, rimanda a un legame originario con gli elementi naturali del sito: il riferimento alla “pietra da cui zampilla l'acqua” (Rizzitano, 2023) potrebbe infatti collegarsi al torrente che attraversa l'area per poi sfociare in mare, mentre altre interpretazioni lo riconducono alla famiglia Pietraruggia (Tolozzi, 1985) o ad uno scoglio prospiciente la baia. In ogni caso, il nome testimonia una relazione strutturale tra morfologia costiera e vicende insediative, che le fonti fotografiche permettono di osservare nel loro progressivo mutamento.

La fotografia del 1900 (Figura I.12) mostra una spiaggia di dimensioni molto contenute, in cui l'arenile appare come una fascia ridotta, strettamente compresa tra il mare e il fronte costiero che tende ad assumere caratteri più rocciosi. È visibile una piccola costruzione

rialzata, collocata nel punto in cui la costa si innalza, che si inserisce nel paesaggio senza interrompere la continuità visiva dell'ambiente naturale. In questa fase il costruito sembra dialogare con la morfologia costiera, mentre il paesaggio naturale, in particolare la relazione visiva tra mare e retroterra, rimane l'elemento dominante della percezione complessiva del luogo.

**Figura I.12: La spiaggia di Priaruggia nei primi anni del Novecento**



**Fonte: archivio privato Dott. Migone**

Nonostante sia presa da un'angolazione differente, l'immagine del 1928 (Figura I.13) conferma una spiaggia visivamente ancora molto ridotta, probabilmente di dimensioni analoghe a quelle osservate nel 1900.

Il contesto, in questi anni, appare sensibilmente più antropizzato: la presenza di nuove costruzioni e della linea tranviaria introduce un assetto decisamente più urbano. Un elemento rilevante è rappresentato dalla collocazione delle imbarcazioni, che risultano spinte verso il

muraglione e distanziate il più possibile dalla linea di riva, probabilmente per evitare che il moto ondoso le trascini in mare. Questo dettaglio restituisce la rappresentazione di uno spazio costiero già fortemente gestito e controllato, in cui l'intervento umano risulta evidente, pur in assenza di un reale ampliamento dell'arenile.

**Figura I.13: Spiaggia di Priaruggia, 1928**



**Fonte: archivio storico del Comune di Genova**

Il confronto diretto con la fotografia del 1935 (Figura I.14) introduce uno scarto netto e immediatamente leggibile rispetto alle immagini precedenti.

L'intervento di ampliamento della spiaggia modifica radicalmente la sezione costiera, trasformando uno spazio sino ad allora compresso tra il mare e la muraglia in una zona più ampia, regolare e chiaramente organizzata. La sostituzione della muraglia con una struttura più aperta non rappresenta solamente un cambiamento formale, ma segna una diversa concezione del rapporto tra terra e mare: la costa non viene più semplicemente contenuta, ma

ridisegnata per accogliere nuove funzioni e soddisfare diverse necessità cittadine. La comparsa di numerose scale di accesso rende evidente la volontà di garantire l'accesso all'arenile, moltiplicando i punti di connessione tra il tessuto urbano e la spiaggia. Parallelamente l'organizzazione delle imbarcazioni cambia in modo significativo: le barche non sono più costrette contro in limite rigido, ma trovano spazio all'interno di una superficie appositamente predisposta al loro deposito.

**Figura I.14: Allargamento della spiaggia di Priaruggia, 1935**



**Fonte: archivio privato Dott. Migone**

Letta in relazione alle immagini precedenti, questa trasformazione segna l'ingresso di Priaruggia in una fase di controllo e progettazione consapevole dello spazio litoraneo, in cui l'arenile non è più il risultato di un equilibrio naturale, ma viene costruito e gestito come una vera e propria infrastruttura funzionale, capace di rispondere alle esigenze urbane e balneari del periodo.

La fotografia del 1960 (Figura I.15) mostra la stabilizzazione di questo assetto: l'arenile appare ulteriormente ampliato e le barche sono distribuite in modo più libero, a testimonianza di una maggiore disponibilità di spazio. Questa configurazione restituisce l'immagine di una spiaggia ormai pienamente funzionale, in cui l'intervento antropico ha prodotto un nuovo equilibrio morfologico, seppur a costo di una significativa trasformazione del paesaggio naturale.

**Figura I.15: Spiaggia di Priaruggia, 1960**



**Fonte: archivio privato Dott. Migone**

La situazione attuale della spiaggia di Priaruggia, documentata dalla fotografia del 2026 (Figura I.16), mostra una sostanziale continuità nell'ampiezza dell'arenile rispetto alla configurazione stabilizzata nella seconda metà del Novecento. La spiaggia appare ancora oggi fortemente strutturata e organizzata, con una funzione che non è esclusivamente

balneare, ma anche legata al deposito e al rimessaggio delle imbarcazioni, elemento che caratterizza in modo specifico questo tratto di costa.

Un elemento di rilievo introdotto in epoca recente è la presenza di una scogliera di protezione, disposta in modo pressoché parallelo rispetto alla riva. L'opera si configura come un elemento lineare di contenimento e di attenuazione del moto ondoso, contribuendo alla stabilizzazione dell'arenile senza modificarne in maniera significativa la geometria planimetrica. Tale soluzione riflette una strategia di difesa costiera orientata prevalentemente alla conservazione dell'assetto esistente, piuttosto che ad una riconfigurazione spaziale della spiaggia.

**Figura I.16: Spiaggia di Priaruggia, 2026**



### **Immagine dell'autrice**

Nonostante la sostanziale somiglianza della dimensione dell'arenile, il contesto urbano risulta profondamente trasformato. Il costruito è aumentato in modo significativo, arrivando a dominare lo sfondo visivo e ad interrompere quasi completamente la relazione percettiva tra mare e monti. La spiaggia si configura così come uno spazio funzionale fortemente inserito nel tessuto urbano, più che come elemento di continuità paesaggistica. La presenza di un chiosco sulla spiaggia, destinato ai servizi per l'utenza, segnala inoltre una crescente

strutturazione delle funzioni e una stabilizzazione dell'uso dello spazio costiero. Anche in questo caso, la spiaggia appare come il risultato di un equilibrio mantenuto attraverso interventi mirati e opere di difesa, piuttosto che come espressione di una dinamica naturale autonoma.

Nel complesso, lo stato attuale di Priaruggia restituisce l'immagine di un litorale che, pur avendo beneficiato storicamente di un ampliamento artificiale dell'arenile, è oggi mantenuto attraverso dispositivi di protezione e di gestione funzionale che ne garantiscono la persistenza, ma al prezzo di una progressiva urbanizzazione dello sfondo e di una riduzione della qualità paesaggistica complessiva.

### **I.3.3 Evoluzione storica del caso di Sturla**

La documentazione fotografica relativa alla spiaggia di Sturla, sebbene meno articolata rispetto a quella disponibile per i due casi precedenti, consente comunque di individuare una traiettoria evolutiva significativa, caratterizzata da un'apparente continuità morfologica dell'arenile che nel tempo si rivela sempre più dipendente da interventi di gestione artificiale. Anche il toponimo stesso, derivante dal torrente Sturla che divide il suo territorio in due parti, sottolinea il ruolo determinante degli elementi idrografici nella configurazione e nell'evoluzione del litorale, evidenziando come la morfologia naturale abbia condizionato storicamente sia l'insediamento, sia le successive opere di manutenzione e consolidamento della costa.

Nel 1928 la spiaggia di Sturla appare già ampia e strutturata, caratterizzata da una consistente fascia di arenile in grado di svolgere in maniera efficace la funzione di mediazione tra mare e costruito (Figura I.17). Nell'immagine è visibile una struttura rialzata dotata di un terrazzo che si protende verso il mare, arrivando quasi a toccare la linea di riva. Nonostante la presenza di numerosi edifici lungo la costa, il paesaggio conserva una buona leggibilità complessiva e la relazione visiva tra mare e monti risulta ancora percepibile, suggerendo una condizione di equilibrio relativamente stabile tra ambiente naturale e insediamento urbano.

L'ampiezza dell'arenile e la sua continuità lineare sembrano garantire una certa resilienza rispetto alle dinamiche marine, lasciando intuire un assetto ancora in parte governato dai

processi sedimentari naturali. La foce del torrente, pur non emergendo con particolare rilevanza nell'immagine, costituisce tuttavia un elemento chiave nella definizione degli equilibri costieri, contribuendo all'apporto di materiali e alla modellazione della spiaggia stessa. In questa fase storica, l'intervento antropico appare presente, ma non ancora invasivo: le architetture si dispongono lungo il margine retrostante senza interrompere in modo netto la continuità dell'arenile.

**Figura I.17: Spiaggia di Sturla, 1928**



**Fonte: archivio storico del Comune di Genova**

Nel corso dei decenni successivi, sino ad oggi, la spiaggia di Sturla è stata interessata da ripetuti interventi di ripascimento, finalizzati a contrastare i processi erosivi e a garantire il mantenimento della funzione balneare. Tali interventi, pur non producendo variazioni macroscopiche nell'estensione dell'arenile, ne hanno progressivamente modificato la natura, rendendo la spiaggia un sistema fortemente dipendente da apporti artificiali di sedimento. La

continuità dimensionale osservabile nel tempo – attraverso anche la fotografia della spiaggia del 1960, non inserita nel corpus principale a causa della qualità scarsa dell'immagine – può quindi essere letta come una stabilità indotta, piuttosto che come il risultato di un equilibrio morfologico spontaneo.

Attualmente (Figura I.18), la spiaggia appare infatti pressoché invariata nella sua estensione rispetto alle fasi storiche precedenti; tuttavia, il contesto risulta profondamente trasformato. Il costruito domina ormai completamente gli sfondi, compromettendo la relazione visiva tra mare e monti. Inoltre, la presenza di scogli artificiali disposti a protezione dell'arenile, quasi a configurare una conca, segnala un ulteriore passaggio verso una gestione difensiva del fronte mare. Questa soluzione, se da un lato contribuisce a trattenere il sedimento e a ridurre l'impatto del moto ondoso, dall'altro irrigidisce il sistema costiero, trasformando la spiaggia in uno spazio sempre più controllato e isolato dal funzionamento dinamico naturale.

**Figura I.18: Spiaggia di Sturla, 2026**



### **Immagine dell'autrice**

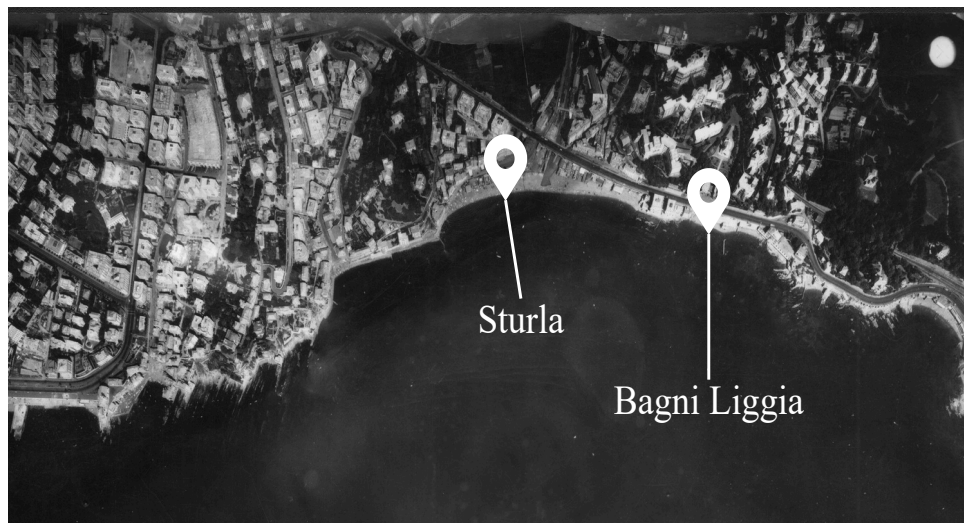
Nel complesso, il caso di Sturla, al pari di quello di Priaruggia, restituisce l'immagine di una spiaggia che pur mantenendo nel tempo una dimensione stabile all'apparenza, è il risultato

di un insieme di interventi correttivi e difensivi che ne garantiscono la sopravvivenza funzionale.

### **I.3.4 Sturla, Bagni Liggia e Priaruggia: stabilità apparente e fragilità costruita**

Letti in chiave comparata, i tre casi studio non restituiscono soltanto una storia di trasformazioni morfologiche o di progressive artificializzazioni, ma rivelano soprattutto una modalità ricorrente di rapporto tra città e litorale. Gli interventi che hanno progressivamente modellato le spiagge di Sturla, dei Bagni Liggia e di Priaruggia rispondono infatti ad esigenze concrete e legittime: l'ampliamento delle superfici fruibili, la protezione dalle mareggiate, l'accessibilità, la balneazione, il turismo, la gestione delle attività locali ed altri bisogni dei cittadini. In questo senso, il litorale diventa uno spazio adattato alle necessità urbane, più che un sistema naturale da assecondare.

**Figura I.19: Fotografia aerea del tratto costiero tra Sturla e Bagni Liggia, 1954**



**Elaborazione propria sulla base della fotografia aerea storica (Volo 1954), fornita dal  
*Geoportale del Comune di Genova – Mappe (MapStore2), immagine***

**Volo1954\_BN\_1bis\_022, consultata il 10 febbraio 2026,**

**[https://mappe.comune.genova.it/MapStore2/foto/1954/Volo1954\\_BN\\_1bis\\_022.jpg](https://mappe.comune.genova.it/MapStore2/foto/1954/Volo1954_BN_1bis_022.jpg)**

**Figura I.20: Fotografia aerea del tratto costiero tra Sturla e Bagni Liggia, 2025**



**Elaborazione propria sulla base di immagini satellitari del tratto costiero compreso tra Sturla ed i Bgni Liggia, fornite da *Google Earth* (dati 2025), consultato il 10 febbraio 2026, <https://earth.google.com/web/>.**

L'analisi comparata delle ortofoto del 1954 (Figura I.19) e del 2025 (Figura I.20) permette di confermare e aggiornare quanto già emerso dai precedenti paragrafi, evidenziando in particolare a Sturla e ai Bagni Liggia, la progressiva trasformazione delle superfici sabbiose e delle infrastrutture costiere. Nelle immagini è molto evidente come sia stata creata una scogliera a protezione della Baia di Sturla, un intervento emblematico nella logica di controllo e tutela del litorale a fronte delle mareggiate.

La lettura diacronica delle immagini suggerisce come tali interventi siano stati spesso guidati da una logica di risposta immediata, raramente accompagnata da una consapevolezza complessiva delle conseguenze a medio e lungo termine. Il progressivo irrigidimento della linea di costa, la perdita degli spazi di transizione tra mare e terra, l'alterazione delle dinamiche sedimentarie e la semplificazione ecologica degli ambienti costieri emergono come effetti collaterali di un processo che ha privilegiato la stabilità apparente e la funzionalità d'uso rispetto alla complessità e alla resilienza del sistema litoraneo.

In questo quadro, le spiagge analizzate appaiono sempre meno come ambienti dinamici e sempre più come infrastrutture urbane, il cui equilibrio dipende da interventi tecnici continui e da scelte gestionali. È proprio questa condizione, resa evidente dalla lettura comparata delle immagini, a porre oggi una questione cruciale: come ripensare al litorale non solo come spazio da difendere o sfruttare, ma come zona capace di integrare funzioni diverse – ambientali, sociali, ricreative e paesaggistiche – senza perdere la propria naturale capacità di adattamento. Da questa domanda prende avvio la riflessione sulla rigenerazione multifunzionale del litorale, tema centrale del paragrafo conclusivo del presente capitolo.

#### **I.4 Verso una rigenerazione multifunzionale del litorale**

L'analisi storica e morfologica del tratto costiero compreso tra Sturla e Priaruggia, con particolare riferimento al caso studio del Bagni Liggia, disegna un quadro emblematico delle criticità che caratterizzano il litorale urbano genovese. Il progressivo irrigidimento del *waterfront*, la riduzione dello spazio di transizione naturale tra mare e costruito e il ricorso ad interventi puntuali di adattamento, hanno evidenziato i limiti di un approccio fondato prevalentemente sulla difesa strutturale e sulla risposta emergenziale ai fenomeni erosivi. La perdita quasi totale dell'arenile, l'esposizione diretta delle strutture all'azione del moto ondoso e il trasferimento della gestione del rischio dal livello pubblico a quello privato rappresentano l'esito di un'evoluzione continua, in cui la costa è stata progressivamente trattata come uno spazio da controllare e stabilizzare, piuttosto che come un sistema dinamico da interpretare e accompagnare nelle sue trasformazioni. In questo contesto emerge la necessità di ripensare il ruolo del litorale della città di Genova come ambito complesso, capace di assecondare molteplici esigenze e svolgere diverse funzioni integrate all'interno del sistema urbano.

In questo contesto, la rigenerazione del litorale si configura come un cambio di prospettiva rispetto alle pratiche consolidate, ponendo le basi per una lettura integrata della costa come sistema complesso, in cui le dinamiche ambientali, urbane e sociali risultano strettamente interconnesse. La rigenerazione del *waterfront* non può, quindi, limitarsi ad un insieme di interventi tecnici o funzionali, ma richiede un approccio innovativo capace di restituire

significato al costruito e di ripristinare il dialogo tra ambiente marino e tessuto urbanizzato. Riportare l'uomo e il suo rapporto con il mare al centro della riflessione progettuale consente di leggere le dinamiche attraverso cui l'ambiente naturale viene progressivamente trasformato in spazio antropizzato e urbano, offrendo al tempo stesso nuovi strumenti di intervento orientati alla tutela e alla valorizzazione del patrimonio naturale e culturale delle fasce costiere (Palmentieri, 2017). Tale cambio di paradigma apre la riflessione verso strategie di intervento orientate non solo alla protezione, ma anche alla valorizzazione del litorale come parte integrante del sistema urbano e paesaggistico.

#### **I.4.1 Rigenerazione costiera come opportunità**

Assumere la rigenerazione come chiave interpretativa del litorale cittadino significa spostare l'attenzione dalla sola difesa della linea di costa alla costruzione di un equilibrio dinamico tra mare, spiaggia e città. A differenza degli interventi rigidi e monofunzionali che hanno caratterizzato storicamente il fronte mare genovese, la rigenerazione si propone come processo capace di integrare fruizioni, usi e scale diverse, affrontando in modo sistemico le criticità emerse.

Nel caso del Bagni Liggia, le trasformazioni analizzate mostrano come gli adattamenti messi in atto durante il secolo esaminato – sopraelevazioni, pavimentazioni continue e ripascimenti emergenziali – abbiano garantito una continuità d'uso solo temporanea, senza risolvere le cause strutturali della vulnerabilità costiera. La rigenerazione del litorale può quindi essere letta come un'opportunità per superare tali risposte frammentarie, orientando gli interventi verso una riconfigurazione complessiva del rapporto tra spazio costruito e dinamiche naturali. A partire da questa prospettiva, la rigenerazione del litorale si articola attorno a due principi fondamentali: la multifunzionalità come risposta alla complessità costiera e sociale e l'integrazione ambientale come condizione per la sostenibilità degli interventi nel lungo periodo.

*La multifunzionalità come risposta alla complessità costiera.*

La costa urbana si configura come spazio intrinsecamente complesso, in cui coesistono e si sovrappongono dimensioni ecologiche, urbane, sociali e infrastrutturali. Come ampiamente

sottolineato dalla letteratura di riferimento, il litorale è al tempo stesso ambiente naturale dinamico, luogo di fruizione collettiva e ambito di servizi e attività economiche. Questa pluralità di ruoli rende evidente l'inadeguatezza di approcci monofunzionali, orientati esclusivamente alla balneazione o alla difesa della linea di costa. Un approccio multifunzionale consente di leggere il litorale come un sistema capace di accogliere usi differenti e complementari, superando la rigida separazione tra spiaggia, infrastrutture e tessuto urbano retrostante. La compresenza di funzioni quali la fruizione balneare, il turismo, la mobilità, l'accesso pubblico al mare, la protezione ambientale e la continuità ecologica, permette di restituire alla costa un ruolo attivo all'interno del sistema urbano, favorendo una maggior flessibilità d'uso e una fruizione non limitata alla sola stagione estiva.

Nel contesto genovese, caratterizzato da una forte compressione spaziale tra mare e città, la multifunzionalità rappresenta una strategia fondamentale per ampliare le possibilità di uso del litorale senza ricorrere a ulteriori processi di artificializzazione emergenziali.

#### *Integrazione ambientale e sostenibilità.*

La rigenerazione del litorale urbano deve necessariamente confrontarsi con le sfide poste dall'ambiente, in particolare con l'intensificazione degli eventi estremi e l'innalzamento del livello del mare. In questo scenario, la sostenibilità degli interventi non può essere valutata esclusivamente in termini di resistenza strutturale, ma deve tenere conto delle capacità del sistema costiero di adattarsi nel tempo alle dinamiche naturali.

Un approccio orientato all'integrazione ambientale privilegia soluzioni capaci di lavorare con i processi naturali, piuttosto che opporsi ad essi, o cercare di controllarli. La rinaturalizzazione di alcuni tratti del litorale, l'uso di dispositivi reversibili e la riduzione di superfici impermeabili possono contribuire a ricostruire uno spazio di transizione tra mare e costruito, in grado di dissipare l'energia delle onde e di ridurre la vulnerabilità del fronte costiero.

In questo quadro si collocano le Nature-Based Solutions (NBS), che rappresentano un insieme di strategie progettuali orientate all'utilizzo e al rafforzamento dei processi naturali come strumenti di adattamento e mitigazione delle criticità ambientali. Applicate al contesto

costiero urbano, le NBS consentono di affrontare fenomeni quali l'erosione, l'aumento del rischio di allagamento e la perdita di biodiversità attraverso interventi che combinano efficacia funzionale e qualità ecologica. Soluzioni come il ripristino dei sistemi dunali, l'inserimento di barriere naturali o semi-naturali, la rinaturalizzazione delle superfici e l'impiego di infrastrutture verdi e blu, favoriscono la dissipazione dell'energia marina, migliorano la resilienza del litorale e contribuiscono alla continuità ecologica. Al contempo, tali interventi mantengono un elevato grado di compatibilità con gli usi urbani e ricreativi, rafforzando il rapporto tra città e mare senza ricorrere a opere rigide o fortemente artificiali (Bianco, 2021).

La sostenibilità non si configura, quindi, come un obiettivo astratto, ma come un criterio per la rigenerazione del litorale, orientato alla ricostruzione di un equilibrio dinamico tra sicurezza, qualità ambientale e fruizione dello spazio costiero (Piana *et al.*, 2019; Terrone *et al.*, 2021; Acquaotta *et al.*, 2019), considerando come l'urban sprawl e l'espansione urbana non pianificata possano aumentare la vulnerabilità della fascia costiera agli eventi di piena, rendendo necessario integrare la pianificazione urbana con strategie di gestione del rischio idraulico e di rigenerazione multifunzionale.

#### **I.4.2 Il Progetto come strumento di interpretazione e mediazione**

Nel contesto del litorale urbano, caratterizzato da condizioni morfologiche, ambientali e insediative fortemente specifiche, il progetto di rigenerazione assume un ruolo che va oltre la semplice risoluzione tecnica di singole criticità. La complessità dei sistemi costieri rende infatti inadeguate soluzioni standardizzate, suggerendo la necessità di interventi progettuali ad hoc, capaci di rispondere alle peculiarità di ciascun tratto di costa.

Il progetto diviene così uno strumento di interpretazione del territorio, in grado di leggere e mettere in relazione le dinamiche naturali, le trasformazioni storiche e gli usi contemporanei del litorale. In questa prospettiva progettare, non significa imporre una forma o funzione, ma costruire una strategia capace di mediare tra esigenze spesso circostanti, quali tutela ambientale, sicurezza costiera, fruizione pubblica e presenza di attività economiche consolidate. All'interno di questo quadro, il progetto urbano e paesaggistico si configura

come il luogo in cui i principi di rigenerazione, multifunzionalità e integrazione ambientale possono essere tradotti in scelte spaziali concrete.

I criteri e gli obiettivi delineati costituiscono il riferimento metodologico per lo sviluppo di ipotesi progettuali. In questa prospettiva si colloca l'analisi del progetto GOA, che verrà approfondita nei capitoli successivi come applicazione progettuale di una strategia di rigenerazione costiera pensata come risposta alle condizioni e alle criticità del territorio genovese

## Capitolo II

### **Il progetto GOA: governance, attori e processi partecipativi.**

Il presente capitolo si concentra sul progetto Genova Ocean Agorà (GOA), usato come caso studio per analizzare le dinamiche di sviluppo costiero integrato e le modalità di governance partecipativa. L'attenzione sarà posta sia sugli attori coinvolti sia sui processi che ne hanno guidato la pianificazione e l'implementazione, con particolare riferimento alla dimensione multilivello della governance, alle relazioni tra istituzioni e comunità locali e all'integrazione di strumenti partecipativi nella produzione di conoscenza condivisa.

La prima sezione del capitolo illustra l'origine, l'evoluzione e le componenti principali del progetto GOA, soffermandosi sul percorso che ha portato alla formalizzazione del Consorzio Genova Ocean Agorà come struttura centrale di coordinamento. Successivamente, viene analizzata la governance multilivello, evidenziando il ruolo del Consorzio, le relazioni verticali tra istituzioni locali, regionali e sovranazionali, e le reti orizzontali di partenariato e collaborazione.

Particolare attenzione è dedicata anche alla *citizen science* e alla partecipazione, mostrando come il coinvolgimento attivo dei cittadini e delle comunità locali contribuisca sia alla raccolta di dati e alla produzione di conoscenza, sia all'orientamento delle strategie di gestione integrata del territorio costiero. In questa parte vengono presentati i principi teorici, le pratiche operative adottate nel progetto GOA e le principali sfide affrontate nel processo partecipativo.

Le informazioni riportate in questo capitolo si basano principalmente sulle fonti dell'archivio del Consorzio Genova Ocean Agorà e sull'esperienza diretta maturata durante il tirocinio presso il Consorzio, che ha permesso di osservare da vicino i processi progettuali e le dinamiche partecipative.

## **II.1 Genova Ocean Agorà come caso studio di sviluppo costiero integrato**

Il Progetto Genova Ocean Agorà (GOA) si configura come un caso studio rilevante di sviluppo costiero integrato nel contesto urbano genovese. La sua rilevanza non risiede esclusivamente nella proposta infrastrutturale di protezione del litorale, ma nella capacità di articolare una visione complessa del rapporto tra città e mare, combinando dimensioni ambientali, sociali, sportive e culturali all'interno di un unico processo progettuale.

GOA nasce dalla consapevolezza che il litorale urbano non possa più essere interpretato come un semplice margine fisico della città o come uno spazio residuale destinato a funzioni stagionali. Al contrario, il progetto assume la costa come infrastruttura socio-ambientale strategica, nella quale si intrecciano dinamiche ecologiche, pratiche quotidiane, interessi economici e valori simbolici. In questo senso Genova Ocean Agorà propone una rilettura del litorale come spazio pubblico continuo, accessibile e vissuto durante tutto l'arco dell'anno.

Nel quadro delle trasformazioni costiere analizzate nel Capitolo I, GOA si colloca come risposta sperimentale ad una pluralità di criticità: l'erosione costiera, la frammentazione della gestione del demanio marittimo, la progressiva perdita di accessibilità al mare e la riduzione del litorale a spazio monofunzionale. Il progetto non si limita ad intervenire su uno di questi aspetti, ma tenta di ricomporli all'interno di una strategia integrata, facendo del processo di governance uno degli elementi centrali dell'intervento.

### **II.1.1 Origine ed evoluzione del progetto**

L'idea di Genova Ocean Agorà prende forma nel 2020 in occasione dell'Hackathon Blue promosso dal Comune di Genova presso il Genova Blue District. In tale contesto, caratterizzato da una forte spinta all'innovazione e alla sperimentazione, un gruppo di giovani professionisti, sportivi e ricercatori, presenta una proposta progettuale orientata a ripensare il rapporto tra il quartiere di Sturla e il suo litorale. La proposta viene premiata dalla giuria di stakeholder, ottenendo un primo riconoscimento pubblico e istituzionale.

La nascita del progetto in un contesto di competizione di idee non è un elemento secondario. L'Hackathon Blue rappresenta infatti uno spazio di elaborazione non vincolato da procedure amministrative rigide, nel quale è possibile formulare visioni progettuali ampie e trasversali.

In questo senso, GOA si sviluppa inizialmente come progetto fortemente visionario, capace di mettere in relazione temi che raramente vengono affrontati congiuntamente nelle politiche costiere tradizionali: protezione dall'erosione, sport acquatici, inclusione sociale, citizen science e rigenerazione urbana.

Il progetto nasce come risposta a criticità ambientali e urbane ben riconoscibili sul litorale genovese e, in particolare, nella Baia di Sturla. Gli eventi meteo-marini intensi, sempre più frequenti, hanno accelerato i fenomeni erosivi, compromettendo la stabilità dell'arenile e danneggiando infrastrutture e servizi. A ciò si aggiungono i problemi di accessibilità, frammentazione delle concessioni e riduzione della fruizione pubblica del mare, che hanno progressivamente indebolito il rapporto tra il quartiere e il suo fronte costiero.

Negli anni successivi alla sua ideazione, GOA evolve da proposta concettuale a processo progettuale più strutturato. Il dialogo con il mondo accademico e con le istituzioni locali contribuisce a rafforzarne la credibilità tecnica e scientifica. Pareri di fattibilità vengono espressi dall'Università di Genova e dal Politecnico di Torino, mentre gli uffici tecnici del Comune di Genova e della Regione Liguria manifestano interesse per l'iniziativa, avviando un confronto preliminare sulle possibili modalità di attuazione.

### **II.1.2 Dall'idea al processo progettuale**

Il passaggio da idea progettuale a processo strutturato rappresenta una fase cruciale nello sviluppo di Genova Ocean Agorà. A differenza di interventi pianificati all'interno di strumenti urbanistici o programmi pubblici predefiniti, GOA si sviluppa attraverso un percorso incrementale, caratterizzato da avanzamenti progressivi e momenti di negoziazione.

In questa fase, il progetto viene progressivamente arricchito di contenuti tecnici, sociali ed economici. La proposta iniziale della scogliera artificiale sommersa viene affiancata da riflessioni più ampie sulla gestione integrata del litorale, sull'accessibilità universale, sulla produzione di dati ambientali e sulla costruzione di una comunità attiva intorno al mare. Il progetto inizia così a configurarsi non come un singolo intervento puntuale, ma come un insieme coordinato di azioni materiali e immateriali.

Un elemento rilevante di questo processo è l'assenza di un iter amministrativo lineare. GOA non segue una sequenza definita di fasi progettuali, ma si sviluppa attraverso un accumulo di riconoscimenti, collaborazioni e sperimentazioni. Questa modalità riflette la complessità del contesto costiero urbano, nel quale competenze, responsabilità e interessi risultano frammentati tra più livelli di governo e una pluralità di attori.

Il progetto viene presentato al Sindaco di Genova e successivamente riconosciuto come idea progettuale in Giunta comunale. Pur non traducendosi immediatamente in un'opera realizzata, questo passaggio segna un momento di legittimazione istituzionale che consente al progetto di consolidarsi e di ampliare la rete di soggetti coinvolti.

### **II.1.3 La formalizzazione del progetto: nascita e ruolo del Consorzio Genova Ocean Agorà**

Un passaggio decisivo nell'evoluzione del GOA è rappresentato dalla costituzione formale del Consorzio Genova Ocean Agorà, avvenuta il 10 ottobre 2023. La creazione del Consorzio risponde all'esigenza di dotare il progetto di un soggetto giuridico stabile, capace di rappresentarlo nei confronti delle istituzioni e di coordinare una rete di attori sempre più ampia.

Il Consorzio assume la forma di organizzazione benefit, una scelta che vincola statutariamente l'azione organizzativa al perseguimento di obiettivi di interesse pubblico. Quest'impostazione riflette la volontà di superare una visione meramente economica dello sviluppo costiero, integrando esplicitamente dimensioni ambientali e sociali all'interno del progetto.

Nel corso del primo anno di attività, il consorzio GOA conosce una crescita significativa, arrivando a includere 37 enti consorziati:

1. Sportiva Sturla ASD
2. Circolo Nautico Sturla ASD
3. Unione Sportiva Quarto ASD
4. Società Pescatori Sportivi Priaruggia ASD – SPSP
5. APS Salvamento Nervi

6. La Terrazza SAS
7. Bagni Catainin SNC
8. Zeffiro SNC (Bagni Liggia)
9. Immobiliare V Maggio
10. Circolo Ricreativo Istituto Giannina Gaslini CRIGG
11. Associazione Sportiva Dilettantistica Pesca – Sturla
12. Pesca Club Quarto ASD
13. Cala dei Montani ASD
14. Dilettanti Pesca Scogliera ASD
15. Pria SNC
16. Baybeach SAS
17. Medusa SRL (Bagni Medusa)
18. So. Ice SNC
19. Iniziative Industriali Italiane SAS
20. Ai Due Passi Dal Mare SNC
21. Diego SRL (Blunt Beach Club)
22. Swimlift (SRL)
23. Mali SRL
24. Pegaso ASD
25. Bagni Santa Chiara SAS
26. Apnea Center ASD
27. Centro Subacqueo Mediterraneo ASD
28. Underwater Dome ODV
29. Scalo Quinto ASD
30. Posidonia Project Carloforte APS
31. SS Murcarolo ASD
32. Pro Loco Sturla e Vernazzola APS
33. Associazione Culturale Pianeta Mare Darwin – Dohrn
34. Kailani Surf ASD
35. Sporting Club Quinto ASD

36. E-VM SRL

37. Cinghiale Marino Surf Club ASD

La composizione del Consorzio è eterogenea e comprende soggetti profit e non profit, associazioni sportive, enti di ricerca, organizzazioni civiche e realtà prive di concessioni demaniali. A questa rete si affiancano ulteriori partnership, anche di carattere internazionale, riunite nel gruppo degli “Amici del Consorzio”.

Questa struttura riflette la complessità del sistema costiero e la necessità di un coordinamento multilivello. Il Consorzio non si limita a svolgere un ruolo esecutivo, ma si configura come spazio di mediazione e negoziazione tra interessi differenti, contribuendo a costruire una visione condivisa del litorale.

#### **II.1.4 Componenti del Progetto e approccio integrato**

Il progetto Genova Ocean Agorà si fonda su un approccio integrato, che unisce in maniera sinergica diversi tipi di interventi lungo il litorale. Da un lato, sono previsti interventi infrastrutturali volti alla protezione della costa e alla mitigazione dei rischi legati all’erosione e alle mareggiate. Dall’altro, il progetto include varie attività che puntano al coinvolgimento della comunità e alla valorizzazione del territorio, attraverso monitoraggio ambientale, partecipazione civica e promozione della cultura scientifica.

L’integrazione tra queste differenti dimensioni permette di superare una gestione settoriale del litorale, offrendo una visione complessiva che considera non solo gli aspetti tecnici, ma anche quelli ambientali, sociali e culturali. In questo modo, il progetto mira a creare un equilibrio tra la protezione fisica della costa e la promozione di pratiche sostenibili che coinvolgano cittadini, scuole e associazioni locali. La combinazione di infrastrutture, attività educative, sportive e di citizen science rende il GOA un modello di sviluppo costiero partecipativo e multidimensionale, capace di generare benefici concreti per la comunità e l’ambiente.

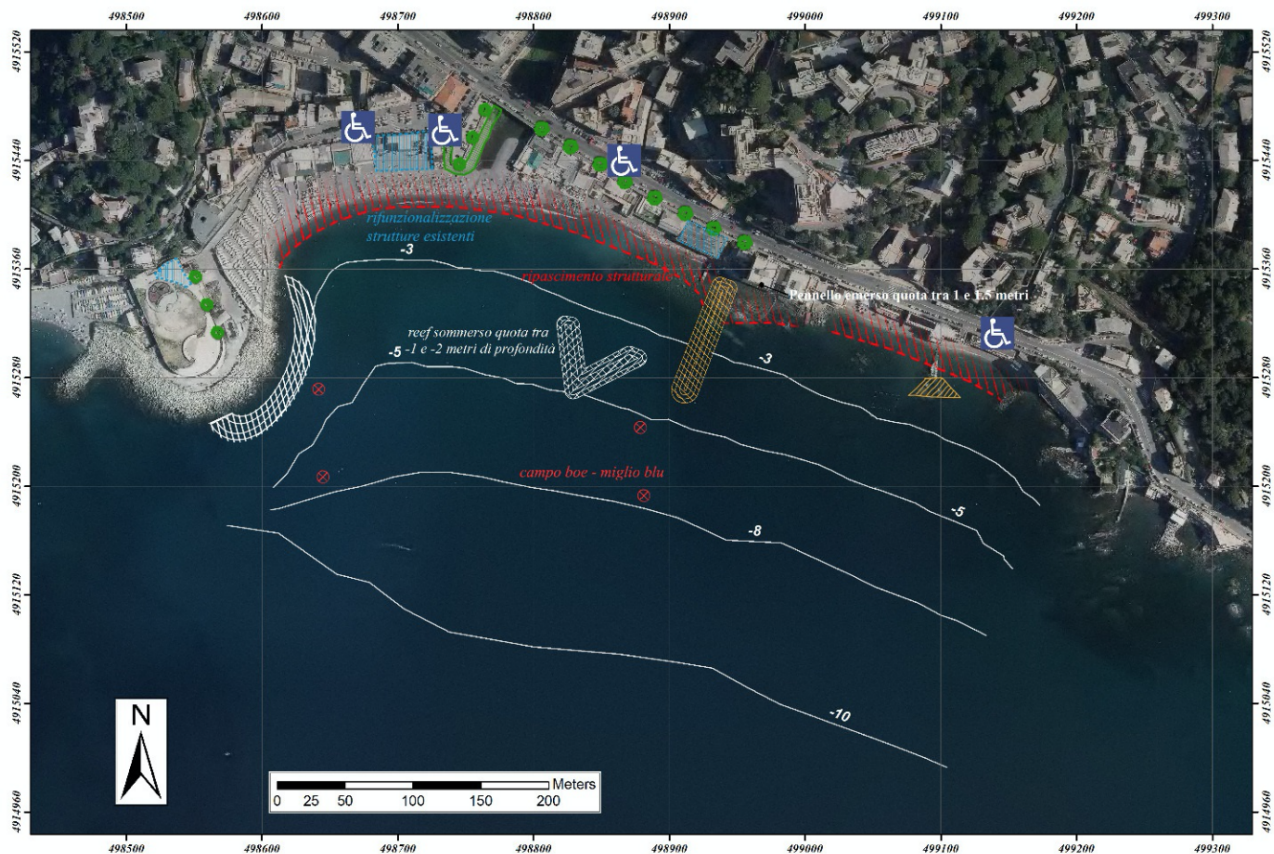
*La componente hard: protezione costiera ed infrastruttura marina.*

La componente infrastrutturale del Progetto Genova Ocean Agorà riguarda la protezione della costa attraverso la strutturazione di un sistema integrato di interventi, tra cui un

ripascimento strutturale della spiaggia di Sturla, la realizzazione di una scogliera artificiale sommersa (*artificial surfing reef*) e il ripristino o rafforzamento dei pennelli trasversali già presenti sul territorio. Per rendere il litorale accessibile a tutti, è stata prevista l'installazione di ascensori o rampe, che garantiscano l'accesso agevole a persone con ridotta mobilità.

La scogliera sommersa (Figura II.1), posizionata davanti alla spiaggia di Sturla, rappresenta l'elemento più innovativo del progetto, dal momento che è concepita non solo come dispositivo di attenuazione del moto ondoso e di contrasto all'erosione, ma anche come infrastruttura multifunzionale capace di creare condizioni favorevoli alla pratica degli sport acquatici – come canottaggio, surf – e di favorire la colonizzazione biologica marina.

**Figura II.2 Sturla: *artificial surfing reef***



**Fonte: archivio documenti Genova Ocean Agora**

Dal punto di vista progettuale, il reef artificiale rientra nella categoria delle strutture sommerse di nuova generazione, concepite per interagire con il moto ondoso senza emergere dalla superficie del mare e senza alterare in modo significativo la percezione del paesaggio costiero (Ranasinghe *et al.*, 2006). Come espresso dalla letteratura di riferimento, gli artificial surfing reefs sono generalmente caratterizzati da una geometria a V in pianta, con l'apice orientato verso il largo, una configurazione che consente di modulare la trasformazione delle onde e di distribuire l'energia lungo le braccia della struttura, migliorando al contempo le condizioni di fruizione sportiva. Un aspetto centrale nella progettazione di tali strutture riguarda la loro distanza dalla linea di costa, parametro che influenza in modo rilevante la risposta della spiaggia retrostante: è dimostrato come un posizionamento eccessivamente vicino alla riva possa favorire fenomeni erosivi localizzati, mentre una collocazione più distanziata verso il largo tende a promuovere una redistribuzione più equilibrata delle correnti e dei sedimenti, con potenziali effetti di stabilizzazione o accrescimento della linea di riva. Anche il livello di sommersione della cresta contribuisce a modulare l'intensità di tali processi, consentendo di attenuare il moto ondoso senza interferire in modo violento con la dinamica naturale del litorale (Ranasinghe *et al.*, 2006).

L'efficacia di questo tipo di approccio è stata sperimentata anche in contesti reali ad alta energia ondosa. Un esempio significativo è rappresentato dal progetto di Palm Beach, sulla Gold Coast australiana, dove una scogliera sommersa multifunzionale è stata integrata all'interno di una strategia di protezione costiera che combina ripascimento artificiale ed adeguamento delle opere esistenti. In tale esperienza, la struttura ha contribuito a migliorare la fruizione sportiva del litorale, in particolare per il surf, rendendo più continuo e qualificato l'uso dello spazio marino, ed ha rafforzato l'attrattività complessiva della spiaggia nel medio – lungo periodo, grazie ad una maggiore stabilità del sistema costiero e alla qualità dell'esperienza offerta (Mortensen *et al.*, 2015).

Nel complesso l'inserimento della scogliera artificiale sommersa nel progetto Genova Ocean Agorà riflette un approccio che supera la concezione esclusivamente difensiva delle opere di protezione costiera. Se correttamente progettato e posizionato, il reef può contribuire alla mitigazione dell'erosione, migliorare la qualità della fruizione del litorale e favorire lo

sviluppo di habitat marini, configurandosi come un'infrastruttura marina coerente con gli obiettivi integrati del progetto.

Oltre agli interventi previsti a Sturla, il progetto coinvolge anche la spiaggia di Priaruggia, dove sono pianificati lavori di protezione e valorizzazione del litorale. In particolare, come evidenziato dalla figura II.2, è previsto il ripristino del molo di protezione esistente, accompagnato dalla realizzazione di una piattaforma sommersa posizionata sotto al molo, con l'obiettivo di attenuare ulteriormente il moto ondoso e contribuire alla stabilizzazione della spiaggia. Gli interventi includono inoltre il ripristino degli argini del torrente che sfocia in mare, finalizzato a migliorare la gestione delle acque e a ridurre l'impatto erosivo delle correnti fluviali sul litorale. Come nel caso di Sturla, l'accessibilità del litorale sarà garantita tramite l'installazione di un ascensore, rendendo la spiaggia fruibile anche a persone con ridotta mobilità e integrando pienamente le esigenze di inclusività all'interno del progetto.

**Figura II.2 Interventi sulla spiaggia di Priaruggia**



**Fonte: archivio documenti Genova Ocean Agorà**

*La componente soft: monitoraggio, sport e comunità.*

L'integrazione tra monitoraggio tecnico-scientifico e coinvolgimento attivo della comunità rappresenta oggi uno degli assi portanti delle strategie di resilienza costiera. Come evidenziato nel Deliverable 1.4.2 del progetto RETURN (De Muro *et al.*, 2023), la valutazione del rischio da erosione e inondazione richiede un approccio multi-scala che combini dati Meteo-Oceanografici (MeteOcean), rilievi morfologici ad alta risoluzione e sistemi di osservazione locale, al fine di costruire modelli numerici affidabili e sistemi di *early warning* efficaci.

In questo quadro, i sistemi di video-monitoraggio costiero assumono un ruolo centrale. Su scale spaziali comprese tra alcune centinaia e poche migliaia di metri, l'utilizzo di camere fisse consente un monitoraggio continuo dei processi idro-morfo dinamici, superando i limiti dei prodotti satellitari, la cui disponibilità è inevitabilmente condizionata dalle orbite e dalla frequenza di passaggio. L'acquisizione sistematica di immagini permette di analizzare fenomeni che si sviluppano su differenti scale temporali: variazioni stagionali dei profili di equilibrio delle spiagge sabbiose, erosione delle berme indotta da singole mareggiate, estensione delle aree allagate durante eventi estremi e dinamica delle barre sommerse (De Muro *et al.*, 2023).

La disponibilità di serie temporali continue costituisce inoltre un *benchmark* fondamentale per la validazione dei modelli numerici *process-based*, che rappresentano la base dei sistemi di allerta precoce richiamati da De Muro e colleghi (2023). La validazione empirica attraverso dati osservativi aumenta l'affidabilità delle simulazioni idro-morfo dinamiche e contribuisce a rafforzare la fiducia della popolazione nei sistemi di *early warning*, che altrimenti rischierebbero di rimanere strumenti tecnici accessibili solo a una ristretta comunità specialistica. Parallelamente, il monitoraggio video può supportare la gestione sostenibile del turismo costiero attraverso indicatori quali la *beach carrying capacity*, utili a mitigare fenomeni di sovraffollamento e a prevenire effetti negativi sulla qualità dell'esperienza e sull'equilibrio ambientale (De Muro *et al.*, 2023).

In tale contesto si colloca l'esperienza del Consorzio Genova Ocean Agorà (GOA), che sviluppa una componente "soft" del progetto complementare agli interventi infrastrutturali.

Le attività di citizen science e di monitoraggio partecipato attivate a Sturla (Terrazza Volonghi) e a Quinto, in collaborazione con il laboratorio MeteOcean dell'Università degli Studi di Genova, coordinato dal Professor Besio, si inseriscono coerentemente nella logica multi-scala proposta da De Muro (2023): dati locali ad alta risoluzione contribuiscono alla comprensione dei fenomeni erosivi e dello stato ambientale delle spiagge, rafforzando la base conoscitiva per strategie di adattamento.

A complemento, l'installazione di una postazione CoastSnap in Via A. Giannelli traduce operativamente il modello descritto dal progetto RETURN (De Muro *et al.*, 2023). Il sistema, basato su un telaio metallico che consente ai cittadini di scattare fotografie geo riferite della linea di riva, permette la costruzione di dataset temporali comparabili con quelli ottenuti mediante strumentazione professionale. Oltre alla produzione di informazioni utili all'analisi delle dinamiche costiere, tale dispositivo rafforza il coinvolgimento diretto della comunità nel monitoraggio ambientale, trasformando l'osservazione scientifica in pratica collettiva e favorendo una maggiore consapevolezza rispetto ai processi di erosione e vulnerabilità costiera.

La componente soft si estende inoltre alla dimensione educativa e culturale. Il progetto "Un mare di Centri", sviluppato in collaborazione con Centro Europe Direct e One Hour For Europe, ha coinvolto studenti delle scuole superiori genovesi in workshop artistici culminati in un evento finale presso l'Acquario di Genova. Attraverso la realizzazione di graffiti ecologici su tombini selezionati dal Comune, gli studenti hanno trasformato elementi dell'infrastruttura urbana in simboli di tutela ambientale, contribuendo a rafforzare il legame tra città, mare e responsabilità collettiva.

Parallelamente, GOA promuove la sportivizzazione del litorale come strumento di inclusione sociale e fruizione sostenibile dello spazio marino. Iniziative quali "The Shelter – Eco Sport Day", organizzata nella Baia di Sturla, hanno combinato attività sportive (apnea, nuoto pinnato, *scuba diving*, *stand-up paddle*) con azioni di rigenerazione ecosistemica, tra cui il ripristino della Posidonia oceanica, l'installazione di anfore rifugio per polpi e la creazione di nursery galleggianti. Anche le giornate di pulizia delle spiagge da parte degli studenti rappresentano esempi concreti di cittadinanza attiva e tutela ambientale.

Nel complesso, la componente soft del progetto può essere interpretata come un'infrastruttura socio-ambientale capace di integrare dimensione fisica, conoscitiva e sociale. In coerenza con quanto delineato dalla letteratura di riferimento (De Muro *et al.*, 2023), secondo cui la resilienza deriva dalla capacità di connettere forzanti MeteOcean di larga scala e risposte morfologiche locali, l'esperienza di GOA mostra come il monitoraggio partecipato, la pratica sportiva e l'educazione ambientale possano contribuire a un processo di adattamento costiero che non si esaurisce nella realizzazione di un'opera, ma si configura come trasformazione culturale e rafforzamento della governance multilivello.

## **II.2 Governance multilivello**

La governance multilivello (MGL) è un concetto che descrive un sistema decisionale in cui l'autorità e la responsabilità non sono concentrate esclusivamente a livello statale, ma sono distribuite e negoziate tra i diversi livelli territoriali e una pluralità di attori istituzionali e non (Daniell *et al.*, 2017). Questo approccio nasce dallo studio dei processi di integrazione europea, come alternativa agli approcci intergovernativi e funzionalisti, che riducono il ruolo decisionale rispettivamente allo Stato o alle forze economiche impersonali (Buonocore, 2012). La MGL mette invece al centro attori collettivi e individuali, in grado di muoversi attraverso livelli di governo formali e sovrapposti, costituendo reti di collaborazione e negoziazione che superano il modello gerarchico tradizionale (Hooghe *et al.*, 2001, cit. in Buonocore, 2012). Dal punto di vista concettuale, la governance multilivello presenta due dimensioni principali: la verticale, relativa alla distribuzione del potere decisionale tra i livelli governativi multipli (locale, regionale, nazionale e sovranazionale) e l'orizzontale, relativa all'interazione tra attori istituzionali e non governativi, come imprese, sindacati, ONG e società civile (Piattoni, 2010, cit. in Buonocore, 2012). In altre parole, la governance multilivello non riguarda solo chi prende le decisioni, ma come queste decisioni vengono elaborate, negoziate e implementate attraverso relazioni cooperative e network complessi. La struttura decisionale, quindi, si caratterizza per una pluralità di attori e per relazioni non strettamente gerarchiche, ma dinamiche e adattive.

Tale approccio si rivela particolarmente utile in contesti caratterizzati da alta complessità territoriale e multi-attorialità, come la gestione delle zone costiere, dove la dimensione ambientale, sociale ed economica richiede l'integrazione di diverse prospettive e competenze (Cicin-Sain *et al.*, 2013). In questi contesti, la governance multilivello favorisce l'interazione tra istituzioni pubbliche, soggetti privati e comunità locali, rendendo possibile un approccio partecipativo e inclusivo alla gestione delle risorse marine e costiere. La negoziazione tra attori diversi e livelli istituzionali permette, ad esempio, di conciliare interessi locali e regolamentazioni sovranazionali, promuovendo decisioni più legittime e sostenibili nel lungo periodo (Daniell *et al.*, 2017).

Un elemento centrale della MLG è la flessibilità e la capacità di adattamento dei processi decisionali. Le reti di governance multilivello possono assumere varie forme, dal coordinamento più autoritario a forme consensuali basate sulla fiducia e la condivisione di norme e obiettivi (Buonocore, 2012). Tale flessibilità consente di affrontare problemi complessi, come l'erosione costiera o la pianificazione dello spazio costiero, dove le azioni di un singolo attore non sono sufficienti e la cooperazione diventa indispensabile.

Questa cornice teorica risulta particolarmente rilevante per comprendere contesti di gestione ambientale e costiera. Ad esempio, iniziative come quelle del Consorzio Genova Ocean Agorà si inseriscono in una logica di governance multilivello, interagendo con attori locali, regionali e sovranazionali, e favorendo la partecipazione della società civile attraverso attività di monitoraggio ambientale, workshop e scambio di informazioni tra stakeholder (Daniell *et al.*, 2017). In questo senso, il Consorzio può essere visto come un attore che media tra i diversi livelli di governo e tra istituzioni e comunità, anticipando in maniera concreta i principi della MLG.

In sintesi, la governance multilivello offre una prospettiva teorica capace di leggere le dinamiche decisionali come processi collettivi, adattivi e partecipativi, in cui l'autorità è distribuita e le interazioni tra attori istituzionali e non istituzionali sono fondamentali per lo sviluppo di politiche efficaci. La sua applicazione alla gestione costiera consente di comprendere come le decisioni possano essere negoziate in contesti complessi, integrando

informazioni scientifiche, interessi locali e normative sovranazionali, e anticipando il ruolo di organizzazioni come il GOA nel facilitare queste interazioni.

### **II.2.1 Il Consorzio Genova Ocean Agorà come attore di governance**

All'interno del progetto GOA, il Consorzio svolge un ruolo centrale come soggetto di coordinamento e mediazione tra i diversi attori coinvolti. La sua funzione non si limita all'attuazione tecnica del progetto, ma si estende alla costruzione di relazioni, alla gestione dei conflitti e alla facilitazione dei processi decisionali.

La struttura del Consorzio si articola in organi decisionali e operativi, tra cui l'assemblea dei consorziati, il consiglio direttivo e una direzione generale. Questa organizzazione consente di bilanciare momenti di indirizzo strategico con attività operative e tecniche. Le decisioni non seguono una logica esclusivamente gerarchica, ma si sviluppano attraverso il confronto tra i diversi soggetti aderenti, riflettendo la natura reticolare della governance multilivello.

Un elemento rilevante è rappresentato dalla leadership esercitata dal gruppo promotore del progetto. Pur in presenza di strutture formali, una parte significativa del funzionamento del Consorzio si basa su relazioni informali, fiducia reciproca e capacità di attivazione delle reti. In questo senso, la figura del coordinamento assume un ruolo di mediazione fondamentale, contribuendo a mantenere coerenza progettuale e continuità nel tempo. La scelta di costituirsi come organizzazione benefit rafforza ulteriormente il ruolo del Consorzio come attore di governance orientato all'interesse pubblico. Tale forma giuridica vincola infatti l'azione del GOA alla produzione di impatti ambientali e sociali positivi, rendendo esplicito il legame tra obiettivi progettuali e responsabilità collettiva.

### **II.2.2 Le relazioni verticali: istituzioni locali, regionali e dimensione sovranazionale**

Il progetto Genova Ocean Agorà si sviluppa attraverso un dialogo continuo con le istituzioni pubbliche, articolato su più livelli di governo. A livello locale, il Comune di Genova rappresenta l'interlocutore principale, in particolare per quanto riguarda le competenze in materia di demanio marittimo, pianificazione urbana e opere pubbliche. Il rapporto con l'amministrazione comunale si configura come un processo di confronto progressivo, in cui il progetto viene presentato, discusso e riformulato alla luce di esigenze tecniche e normative.

A livello regionale, la Regione Liguria svolge un ruolo chiave nella gestione della difesa della costa e nella tutela degli ecosistemi marini. Il confronto con la Regione introduce ulteriori elementi di complessità, legati alla necessità di rispettare vincoli ambientali e procedurali, ma al tempo stesso apre spazi di riconoscimento istituzionale del progetto come intervento di adattamento ai cambiamenti climatici.

Il progetto si colloca inoltre in una dimensione sovranazionale, attraverso il riferimento agli obiettivi di sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite e la partecipazione a contesti europei dedicati alla governance marina. Eventi come gli EU Ocean Days e il riconoscimento all'interno di iniziative legate alla blue economy contribuiscono a collocare il GOA all'interno di un quadro di politiche più ampio, rafforzandone la legittimità simbolica, sebbene senza garantire automaticamente risorse operative.

### **II.2.3 Le relazioni orizzontali: reti locali e partenariati**

Accanto alle relazioni verticali, il funzionamento del progetto GOA si fonda su una rete articolata di relazioni orizzontali tra soggetti diversi. I consorziati includono associazioni sportive, organizzazioni ambientaliste, enti di ricerca, imprese e realtà civiche, ciascuna portatrice di interessi e competenze specifiche.

Questa rete consente di ampliare la base di conoscenze e di risorse del progetto, ma introduce anche elementi di complessità gestionale. La coesistenza di soggetti con finalità e aspettative differenti richiede continui processi di mediazione e adattamento. In questo senso, il Consorzio agisce come piattaforma di coordinamento, cercando di mantenere una visione condivisa del progetto pur nella diversità degli attori coinvolti.

Un ruolo rilevante è svolto anche dalle partnership informali, riunite nel gruppo degli “Amici del Consorzio”, che contribuiscono al progetto attraverso supporto tecnico, scientifico o comunicativo. Queste collaborazioni rafforzano la dimensione reticolare della governance e permettono al progetto di estendersi oltre i confini locali.

## **II.2.4 L'Integrated Coastal Zone Management nel contesto della governance multilivello**

L'Integrated Coastal Zone Management (ICZM) rappresenta oggi uno degli approcci più avanzati e strategici alla gestione delle zone costiere, sviluppatosi a partire dagli anni Novanta per rispondere alla crescente pressione antropica sulle coste e agli impatti dei cambiamenti climatici (Borrego, 2025). L'ICZM nasce dalla consapevolezza che le aree costiere non possono essere gestite in maniera settoriale, separando aspetti ambientali, sociali ed economici, ma devono essere considerate come sistemi complessi, interconnessi e dinamici. Le coste sono infatti spazi in cui si sovrappongono funzioni ecologiche, infrastrutturali, ricreative, economiche e sociali, e dove le interazioni tra mare e terra richiedono una gestione coordinata per garantire resilienza, sostenibilità e sicurezza per le comunità locali. In questo senso, l'ICZM si inserisce naturalmente all'interno dei processi di governance multilivello, in cui le decisioni, le competenze e le responsabilità sono distribuite tra più livelli istituzionali e attori diversi, e la pianificazione costiera deve coordinarsi sia con le politiche locali, sia con quelle nazionali e sovranazionali (Borrego, 2025).

La gestione integrata degli ecosistemi costieri, principio cardine degli ICZM delineato da Borrego (2025), richiede di valutare gli impatti delle attività umane sull'ecosistema, come la pressione urbana, l'erosione costiera, l'inquinamento o l'uso delle risorse marine, in maniera coordinata e sostenibile. Le infrastrutture e i servizi presenti lungo la costa, come trasporti, porti, impianti sportivi e turistici devono essere pianificati in modo da contribuire alla vivibilità e alla sicurezza del territorio senza compromettere la qualità ambientale. In un'ottica di governance multilivello, questi interventi vengono armonizzati attraverso processi decisionali condivisi tra enti pubblici, privati, comunità locali e centri di ricerca, così da ridurre conflitti settoriali e promuovere la partecipazione attiva dei cittadini (Borrego, 2025). La partecipazione, infatti, non è solo uno strumento di legittimazione, ma un elemento operativo della governance multilivello, che consente di integrare competenze scientifiche e locali, facilitando interventi flessibili, adattabili e resilienti di fronte a cambiamenti climatici o pressioni antropiche impreviste.

L'ICZM è inoltre strettamente collegato agli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDGs), definiti nell'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite (2015), che forniscono un quadro globale di riferimento per la gestione sostenibile delle risorse costiere (Fallah *et al.*, 2022). Gli SDGs indicano linee guida per promuovere equità sociale, protezione ambientale e benessere umano, e molti di essi sono direttamente applicabili alla pianificazione costiera integrata:

- SDG 3 – Salute e benessere: creazione di comunità costiere sicure, con spazi ricreativi e naturali;
- SDG 6 – Acqua pulita e servizi igienico-sanitari: protezione delle acque marine dall'inquinamento urbano e industriale;
- SDG 8 – Lavoro dignitoso e crescita economica: sviluppo di attività economiche sostenibili legate a pesca, turismo e blue economy;
- SDG 11 – Città e comunità sostenibili: integrazione della pianificazione urbana con la gestione delle coste, migliorando resilienza e accessibilità;
- SDG 13 – Azione per il clima: strategie di adattamento e mitigazione ai cambiamenti climatici, come la protezione dall'erosione e dagli eventi estremi;
- SDG 14 – Vita sott'acqua: tutela della biodiversità marina e degli habitat naturali;
- SDG 16 – Pace, giustizia e istituzioni solide: rafforzamento di istituzioni trasparenti e collaborative attraverso processi decisionali multilivello (Fallah *et al.*, 2022).

Dal punto di vista operativo, l'ICZM utilizza strumenti avanzati per la pianificazione e il monitoraggio costiero, come modelli di dinamica del litorale, valutazioni d'impatto ambientale e sociale, tecnologie geospaziali, sensori ambientali e piattaforme di citizen science (Borrego, 2025). L'integrazione di dati scientifici e conoscenze locali permette di sviluppare interventi efficaci e adattabili, capaci di rispondere a sfide complesse come erosione costiera, inquinamento o sovrapposizione di attività economiche e ricreative. In questo contesto, la governance multilivello è intrinseca: gli attori partecipano, coordinano e monitorano insieme, garantendo coerenza tra piani locali, regionali e nazionali.

Genova Ocean Agorà rappresenta una realizzazione pratica dei concetti teorici dell'Integrated Coastal Zone Management: attraverso la creazione del reef artificiale,

infrastrutture sportive e digitali integrate con il quartiere, il progetto concilia protezione costiera, incremento della vivibilità degli spazi marini e coinvolgimento della comunità locale. GOA illustra come la gestione integrata possa tradursi in azioni concrete capaci di generare benefici ambientali, sociali ed economici, dimostrando che la teoria dell'ICZM non rimane confinata alla pianificazione, ma diventa uno strumento per la progettazione partecipativa e sostenibile delle coste urbane (Borrego, 2025).

### **II.3 Citizen science, partecipazione e produzione condivisa di conoscenza**

In questo quadro di governance multilivello, la citizen science rappresenta uno degli strumenti attraverso cui il progetto Genova Ocean Agorà traduce la partecipazione in pratiche operative e in produzione condivisa di conoscenza. Come evidenziato da Loglisci ed altri autori (2024), l'integrazione dei cittadini consente di mappare aree vulnerabili, monitorare fenomeni di rischio costiero e supportare la pianificazione e la gestione partecipativa del litorale. Il coinvolgimento attivo dei cittadini non si limita quindi ad un ruolo osservativo, ma contribuisce a consolidare la resilienza socio-ambientale e a promuovere interventi di rigenerazione multifunzionale.

#### **II.3.1 Origini definizioni e quadro teorico**

La citizen science si configura come un approccio alla ricerca scientifica che mette in discussione la tradizionale separazione tra scienza e società, promuovendo il coinvolgimento diretto di cittadini non esperti nella produzione di conoscenza scientifica. Alla base di questo approccio vi è l'esigenza di democratizzare la scienza, rendendola più accessibile, trasparente e socialmente rilevante, e di superare un modello di produzione del sapere fortemente gerarchico, in cui il ruolo dei cittadini è limitato a quello di destinatari passivi dei risultati scientifici (Tondini, 2025). La citizen science nasce dunque come risposta ad una duplice criticità: da un lato, la crescente complessità delle sfide socio-ambientali, che richiede una molteplicità di saperi e prospettive; dall'altro, la distanza percepita tra scienza istituzionalizzata e società civile, che rischia di minare la legittimità della conoscenza scientifica e delle decisioni fondate su di essa.

Le radici storiche di questo approccio possono essere rintracciate già nel corso del Novecento. Durante la Seconda Guerra Mondiale, la Workers' Educational Association sottolineava la necessità di diffondere la conoscenza scientifica non solo per aumentare la produttività lavorativa, ma anche per arricchire culturalmente la società e rafforzare i processi democratici. In una prospettiva analoga, la Royal Society promuoveva l'idea che l'accesso pubblico alla scienza fosse essenziale per migliorare la vita sociale e sostenere decisioni politiche più informate, evidenziando il ruolo centrale della scienza nella vita quotidiana e nel pensiero contemporaneo (Tondini, 2025). In questo contesto, quello che oggi viene definito citizen science si configura come un tentativo, ancora embrionale, di colmare il divario tra mondo accademico e cittadinanza, riconoscendo il valore sociale della conoscenza scientifica e la necessità di renderla accessibile ad un pubblico più ampio.

Il termine "citizen science" compare formalmente nel 1989 in un articolo pubblicato su *Technology Review* da Robert Kerson, che descrive tre esperienze di "Lab for the environment" attive negli Stati Uniti: un laboratorio basato sulla comunità per lo studio degli inquinanti ambientali, uno promosso da Greenpeace per sensibilizzare sulla perdita di biodiversità ed uno sviluppato dalla National Audubon Society (Kerson, 1989, cit. in Tondini, 2025). In particolare, sottolinea l'autore, l'esperienza di Audubon, che riuscì a raccogliere in poche settimane dati sulle piogge acide coinvolgendo centinaia di società distribuite sul territorio nazionale, rappresenta un punto di svolta nella definizione della citizen science come pratica di produzione di dati scientifici su vasta scala attraverso il coinvolgimento diretto dei cittadini, con l'obiettivo esplicito di incidere sulle politiche pubbliche. Queste prime esperienze collocano la citizen science all'intersezione tra ricerca scientifica, impegno civico e azione politica, soprattutto in ambito ambientale.

Nel dibattito sociologico, la citizen science si sviluppa lungo due principali direttrici teoriche. Da un lato, le Science and Technology Studies (STS) mettono in discussione l'idea di una scienza neutra e separata dalla società, sottolineando come la produzione scientifica sia il risultato di pratiche sociali, relazioni di potere e contesti culturali specifici. In questo filone si inseriscono in particolare i lavori di Alan Irwin, che a partire dagli anni Novanta propone una lettura della citizen science come risposta alla crescente distanza tra scienza

istituzionalizzata e società civile (Irwin, 1995, cit. in Tondini, 2025). Irwin richiama il concetto weberiano di “disincantamento del mondo” (Weber, 1997), evidenziando come la razionalità scientifica, pur contribuendo al progresso umano, possa entrare in tensione con valori culturali e sociali, rendendo necessario un ripensamento del rapporto tra scienza, tecnologia e società. In questa prospettiva, la citizen science diventa uno strumento per ravvicinare la scienza alla vita quotidiana e per riconoscere il valore dei saperi situati e delle esperienze locali.

Dall’altro lato, gli studi sul Public Understanding of Science and Technology (PCST) evidenziano come il coinvolgimento del pubblico nei processi scientifici possa favorire una maggiore comprensione della scienza e rafforzare la legittimità sociale delle innovazioni tecnoscientifiche (Stilgoe *et al.*, 2014). In questo quadro, la citizen science viene interpretata come una modalità attraverso cui superare il modello deficitario della comunicazione scientifica, basato sull’idea che il pubblico debba solamente essere educato dagli esperti, per adottare invece un approccio più dialogico e partecipativo.

La pluralità di contesti e ambiti applicativi rende difficile attribuire alla citizen science una definizione univoca. Come emerge dalla letteratura, la citizen science assume caratteristiche differenti a seconda degli obiettivi del progetto, delle esigenze dei *policy maker* e dei *practitioner* coinvolti e del contesto socioculturale in cui viene praticata (Tondini, 2025). Alcuni autori la descrivono come un approccio di *crowdsourcing*, in cui il pubblico contribuisce principalmente alla raccolta e all’analisi dei dati (Bonney *et al.*, 2016, cit. in Tondini, 2025); altri la interpretano come un’opportunità per la costruzione di una “nuova scienza”, capace di estendersi geograficamente e di incorporare prospettive inedite nella ricerca scientifica (Strasser *et al.*, 2018, cit. in Tondini, 2025). L’European Citizen Science Association definisce la citizen science come un campo sperimentale che adotta modelli alternativi di produzione della conoscenza e della democrazia, sottolineando l’importanza della trasparenza, dell’open access e del riconoscimento del contributo dei cittadini (Robinson *et al.*, 2018).

### II.3.2 I principi della citizen science e il loro ruolo nel GOA

Un contributo fondamentale alla formalizzazione di questo approccio è rappresentato dai dieci principi elaborati dall'ECSA, che definiscono la citizen science come una pratica orientata alla produzione di risultati scientificamente rilevanti, al coinvolgimento attivo dei cittadini in diverse fasi del processo scientifico e alla considerazione delle implicazioni etiche, legali e sociali della ricerca (Tondini, 2025).

Nel contesto del progetto Genova Ocean Agorà, l'adozione di questi principi guida le attività di monitoraggio, educazione e sensibilizzazione, assicurando rigore scientifico e inclusività dei cittadini. La Tabella II.1 sintetizza ciascun principio, evidenziando le modalità attraverso cui viene applicato nel contesto del GOA, dalle attività di monitoraggio costiero alla sensibilizzazione educativa, sottolineando il ruolo dei cittadini come co-produttori di conoscenza.

**Tabella II.1: applicazione dei principi ECSA al caso studio GOA**

<b>Principio ECSA</b>	<b>Spiegazione sintetica</b>	<b>Applicazione nel GOA</b>
<b>1. Coinvolgimento attivo dei cittadini</b>	I cittadini partecipano in modo significativo al progetto, come contributori, collaboratori o leader.	Nel GOA i cittadini contribuiscono direttamente al monitoraggio costiero attraverso le postazioni CoastSnap e le stazioni di osservazione a Sturla e Quinto, assumendo un ruolo attivo nella raccolta e gestione dei dati.
<b>2. Risultato scientifico genuino</b>	Il progetto deve produrre dati o conoscenze utili a rispondere a una domanda scientifica o a supportare decisioni ambientali.	I dati raccolti nel GOA sono utilizzati per studiare l'erosione costiera e le dinamiche del litorale, contribuendo a fornire basi empiriche alle scelte di gestione del territorio.

<b>3. Benefici reciproci</b>	Sia scienziati professionisti che cittadini traggono vantaggi dall'esperienza, tra cui apprendimento, soddisfazione e possibilità di influire sulle decisioni.	I cittadini acquisiscono consapevolezza sulle criticità ambientali e competenze di monitoraggio, mentre i ricercatori ottengono dati altrimenti difficili da raccogliere su larga scala.
<b>4. Partecipazione a più fasi del processo scientifico</b>	I cittadini possono contribuire alla definizione della domanda di ricerca, alla progettazione del metodo, alla raccolta e analisi dei dati e alla comunicazione dei risultati.	Nel GOA, le comunità locali sono coinvolte nella progettazione delle campagne di monitoraggio e nelle attività di sensibilizzazione, partecipando attivamente alla comunicazione dei risultati.
<b>5. Feedback ai cittadini</b>	I partecipanti ricevono informazioni su come vengono utilizzati i dati e sugli impatti scientifici, sociali o politici del progetto.	Il GOA restituisce ai cittadini i dati raccolti tramite report, mappe e workshop, mostrando come le informazioni contribuiscono alle decisioni di gestione costiera.
<b>6. Ricerca con limiti e opportunità</b>	La citizen science è un approccio di ricerca a tutti gli effetti, con limiti e bias da considerare, ma offre maggiore coinvolgimento pubblico e democratizzazione della scienza.	Il progetto GOA riconosce le limitazioni dei dati raccolti dai cittadini e integra le osservazioni con quelle scientifiche, valorizzando l'apporto locale pur mantenendo rigerosità scientifica.
<b>7. Accesso pubblico a dati e risultati</b>	I dati e i metadati devono essere disponibili pubblicamente e, dove possibile, pubblicati in formato open access.	Le informazioni raccolte dal GOA vengono condivise attraverso piattaforme digitali e presentazioni pubbliche,

		garantendo trasparenza e diffusione delle conoscenze.
<b>8. Riconoscimento dei partecipati</b>	I cittadini che contribuiscono al progetto sono riconosciuti nei risultati e nelle pubblicazioni.	Nel GOA, i partecipanti alle attività di monitoraggio e alle campagne educative ricevono riconoscimento pubblico per il loro contributo, rafforzando la motivazione e il senso di appartenenza.
<b>9. Valutazione del progetto</b>	I programmi di citizen science devono essere valutati per l'output scientifico, la qualità dei dati, l'esperienza dei partecipanti e l'impatto sociale o politico.	Il GOA monitora l'efficacia delle attività partecipative e la qualità dei dati, valutando anche come le iniziative contribuiscono alla sensibilizzazione ambientale e alla coesione sociale.
<b>10. Considerazioni legali ed etiche</b>	I responsabili del progetto devono affrontare questioni di diritto d'autore, proprietà intellettuale, condivisione dei dati, riservatezza e impatto ambientale delle attività.	Il GOA adotta protocolli per garantire il rispetto della privacy dei cittadini e delle norme sulla condivisione dei dati, integrando pratiche etiche nella gestione delle attività partecipative.

### **Elaborazione sulla base di Robinson *et al.*, 2018**

La tabella dei dieci principi della citizen science dell'ECSA (Tabella II.1) consente di mettere in evidenza come i processi partecipativi possano essere strutturati in maniera scientificamente rigorosa, eticamente consapevole e socialmente inclusiva. Nel caso di Genova Ocean Agorà, questi principi trovano applicazione concreta in tutte le fasi di progettazione e implementazione della attività, dimostrando che la partecipazione dei

cittadini non si limita ad un ruolo simbolico, ma diventa un elemento operativo della governance costiera.

Come evidenziato in precedenza, il principio di coinvolgimento attivi dei cittadini si traduce nelle azioni di monitoraggio ambientale, con l'installazione di postazioni Coastsnap e stazioni di osservazione costiera, in cui le comunità locali raccolgono dati, anche attraverso fotografie, sulle dinamiche erosive e sulle caratteristiche del litorale. CoastSnap è una piattaforma di citizen science che permette ai cittadini di scattare foto periodiche lungo la costa, creando un archivio georeferenziato che documenta i cambiamenti morfologici e le dinamiche erosive del litorale. Questo strumento integra le osservazioni scientifiche con il contributo diretto delle comunità locali, rafforzando la produzione condivisa di conoscenza e il ruolo operativo dei cittadini nel progetto GOA. Questi dati, coerentemente con il principio del risultato scientifico genuino, non rimangono semplici osservazioni, ma vengono analizzati e utilizzati per supportare le decisioni di gestione e pianificazione del territorio. Allo stesso tempo, l'esperienza dimostra la reciprocità dei benefici: i cittadini acquisiscono competenze scientifiche e consapevolezza ambientale, mentre i ricercatori ottengono dati altrimenti difficili da raccogliere su larga scala.

Il progetto GOA incorpora inoltre principi di partecipazione a più fasi del processo scientifico e di feedback ai cittadini, permettendo loro di contribuire alla definizione di campagne di monitoraggio, alla raccolta dei dati e alla comunicazione dei risultati attraverso workshop, mappe e incontri pubblici. La trasparenza nella gestione dei dati e la loro disponibilità pubblica rispettano il principio dell'accesso pubblico, mentre il riconoscimento dei partecipanti nelle attività e nei risultati consolidano la motivazione e il senso di appartenenza della comunità.

Il rispetto dei limiti e delle opportunità della ricerca partecipativa, insieme alle considerazioni legali ed etiche, garantisce che il progetto mantenga rigore scientifico, pur valorizzando il contributo dei cittadini e tutelando i loro diritti. Infine, la valutazione costante del progetto consente di monitorare la qualità dei dati raccolti, l'esperienza dei partecipanti e l'impatto sociale e ambientale delle iniziative.

In sintesi, l’inserimento dei dieci principi ECSA nel modello operativo del GOA dimostra come la citizen science possa diventare un pilastro della governance multilivello, collegando conoscenze scientifiche, saperi locali e processi decisionali. La tabella II.1, pertanto, non rappresenta un semplice elenco teorico, ma un quadro interpretativo che evidenzia la coerenza tra le linee guida internazionali della citizen science e le pratiche concrete di partecipazione e produzione condivisa di conoscenza all’interno del progetto Genova Ocean Agorà.

### **II.3.3 Pratiche partecipative e strumenti operativi nel progetto GOA**

Il coinvolgimento di partecipanti non esperti costituisce uno degli elementi distintivi della citizen science rispetto alla ricerca scientifica tradizionale. I cittadini possono essere coinvolti come contributori, collaboratori o leader dei progetti, assumendo ruoli differenti a seconda del grado di partecipazione previsto. La letteratura individua diversi livelli di partecipazione, che vanno dal *crowdsourcing*, in cui i cittadini svolgono compiti specifici di raccolta dati, fino all’*extreme citizen science*, dove le comunità partecipano attivamente alla definizione delle domande di ricerca, alla progettazione metodologica e all’analisi dei risultati (Haklay, 2012). In questo senso, la partecipazione può assumere forme top-down o bottom-up, a seconda della natura del progetto e delle relazioni tra gli attori coinvolti.

All’interno del progetto Genova Ocean Agorà, la citizen science si inserisce come elemento trasversale di un modello di governance multilivello che integra relazioni orizzontali e verticali. Le attività di monitoraggio ambientale, come l’installazione di postazioni CoastSnap, consentono ai cittadini di contribuire direttamente alla raccolta di dati sui fenomeni erosivi e sulle dinamiche costiere, affiancando l’osservazione scientifica con il contributo delle conoscenze locali. Accanto alle attività di monitoraggio, il progetto GOA sviluppa diverse iniziative di partecipazione orientate alla sensibilizzazione e all’educazione ambientale, come il progetto “Un Mare di Centri”, che coinvolge scuole, studenti e cittadini attraverso workshop, campagne artistiche e azioni di comunicazione pubblica. Queste pratiche ampliano la partecipazione oltre la sola raccolta dei dati, favorendo il coinvolgimento dei cittadini anche nei processi di riflessione, restituzione e comunicazione dei risultati. La partecipazione assume così un carattere continuo e processuale, che

accompagna l'evoluzione del progetto e ne rafforza la capacità di adattamento, consolidando le relazioni tra i diversi attori coinvolti.

Le motivazioni che spingono i cittadini a partecipare a progetti di citizen science rappresentano un aspetto cruciale per il successo e la sostenibilità di queste iniziative. Secondo Vohland altri intellettuali (2021), le motivazioni possono essere sia intrinseche, come il desiderio di apprendimento, la soddisfazione personale e il riconoscimento del proprio impegno, sia estrinseche, come la chiarezza degli obiettivi di progetto, la possibilità di avere un impatto concreto sulla propria realtà e l'accessibilità dei dati prodotti. Nel contesto del GOA, tali elementi risultano particolarmente rilevanti, in quanto la partecipazione è legata a problematiche percepite come prossime e concrete, come l'erosione costiera e la tutela del litorale.

#### **II.3.4 Il contesto Genovese come laboratorio di citizen science**

L'analisi delle esperienze attive nell'area genovese consente di collocare il progetto Genova Ocean Agorà all'interno di un ecosistema territoriale articolato, in cui la citizen science assume configurazioni differenti lungo il continuum dei livelli di partecipazione individuati in letteratura (Haklay, 2012). Come evidenziato da Tondini (2025), la pluralità di pratiche riconducibili alla citizen science rende difficile attribuirle una definizione univoca, poiché essa si declina in forme organizzative e gradi di coinvolgimento differenti a seconda del contesto istituzionale e degli obiettivi perseguiti. Il confronto tra la City Nature Challenge, le iniziative promosse da Outdoor Portofino e i progetti sviluppati da ARPAL e dalla Fondazione CIMA evidenzia modelli partecipativi differenti, ma complementari, che contribuiscono alla costruzione di un'infrastruttura locale della produzione condivisa di conoscenza ambientale.

La City Nature Challenge, coordinata a livello locale dall'Università degli Studi di Genova, si configura prevalentemente come un modello *contributory* (Haklay, 2012), in cui i cittadini partecipano alla raccolta e classificazione di dati sulla biodiversità urbana attraverso piattaforme digitali, mentre la definizione delle domande di ricerca e la validazione scientifica rimangono affidate agli esperti (Università degli Studi di Genova, 2026). Tale

configurazione, pur mantenendo una struttura prevalentemente top-down, amplia significativamente la base osservativa disponibile per la ricerca ecologica e favorisce processi di alfabetizzazione scientifica diffusa. In linea con quanto sottolineato da Tondini (2025), questo tipo di iniziative contribuisce a ridurre la distanza percepita tra scienza istituzionalizzata e società civile, pur senza ridefinire radicalmente gli assetti di potere nella produzione del sapere.

Le attività di citizen science marina promosse da Outdoor Portofino, in particolare in occasione di eventi come The Ocean Race, mostrano invece tratti riconducibili a una forma *collaborative* (Haklay, 2012), nella misura in cui la partecipazione non si limita alla raccolta dei dati, ma include momenti di restituzione, sensibilizzazione e riflessione condivisa sull'ecosistema costiero (Outdoor Portofino, 2023). In questo caso, la produzione di conoscenza si intreccia con l'esperienza diretta del territorio e con pratiche educative orientate alla sostenibilità, avvicinandosi alle prospettive delle Science and Technology Studies che sottolineano il carattere situato e socialmente costruito della scienza (Irwin, 1995). La dimensione comunitaria diventa qui elemento centrale, contribuendo alla costruzione di significati condivisi e al rafforzamento dell'identità ambientale locale.

Le iniziative promosse da ARPAL e Fondazione CIMA nell'ambito del progetto iChange, dedicate ai temi del cambiamento climatico e dello sviluppo sostenibile, si collocano in una dimensione più istituzionalizzata della citizen science (ARPAL, 2023). In questo caso, la partecipazione dei cittadini si integra con infrastrutture tecnico-scientifiche consolidate e con processi decisionali pubblici, avvicinandosi a modelli *co-created* (Haklay, 2012) in cui la produzione di dati e conoscenze si connette direttamente alla definizione di strategie e politiche ambientali. Come osservato da Tondini (2025), tali configurazioni mostrano come la citizen science possa assumere la funzione di dispositivo di governance, contribuendo non solo alla raccolta di informazioni, ma anche alla legittimazione sociale delle politiche climatiche e ambientali.

Nel loro insieme, queste esperienze delineano Genova come uno spazio privilegiato di sperimentazione, in cui la citizen science si sviluppa lungo un continuum che va dalla partecipazione contributiva alla co-produzione strutturata di conoscenza. Tale pluralità di

modelli conferma come la democratizzazione della scienza non rappresenti un processo lineare, ma un campo di tensioni e adattamenti tra sapere esperto, istituzioni e società civile (Irwin, 1995; Tondini, 2025). In questo quadro, il progetto Genova Ocean Agorà si inserisce come nodo di una rete territoriale già attiva, integrando dimensioni contributive e collaborative in un modello di governance multilivello che valorizza la produzione condivisa di conoscenza ambientale.

In questa prospettiva, il contesto genovese mostra come la citizen science possa operare come infrastruttura relazionale della governance ambientale, capace di connettere saperi esperti, conoscenze locali e processi decisionali multilivello; tuttavia, è proprio la complessità di tali interazioni che rende necessario interrogarsi criticamente sulle condizioni di inclusività, sulla qualità e gestione dei dati e sui reali margini di incidenza della partecipazione nei processi di governo del territorio (Haklay, 2012; Irwin, 1995; Tondini, 2025).

### **II.3.5 Partecipazione, produzione di conoscenza e criticità**

Accanto alle potenzialità, emergono tuttavia criticità rilevanti, in particolare sul piano dell'inclusività. Numerosi studi evidenziano come la partecipazione ai progetti di citizen science sia spesso limitata a gruppi sociali privilegiati, caratterizzati da un elevato livello di istruzione e da un buon accesso a reti sociali consolidate, mentre le comunità marginalizzate risultano poco rappresentate (Tondini, 2025). Questo rischio solleva interrogativi sulla reale capacità della citizen science di promuovere una democratizzazione della conoscenza e di affrontare le disuguaglianze sociali e ambientali. In alcuni contesti, il volontariato non retribuito può risultare inadeguato, rendendo necessaria una riflessione su forme di compensazione e riconoscimento del contributo dei partecipanti.

Un'ulteriore questione cruciale riguarda i dati prodotti attraverso le pratiche di citizen science. Da un lato, la standardizzazione dei dati, lo sviluppo di infrastrutture digitali e la condivisione in *open access* rappresentano elementi chiave per rafforzare la qualità e l'interoperabilità delle informazioni raccolte (Lemmens *et al.*, 2021). Dall'altro, il coinvolgimento di cittadini non esperti solleva interrogativi sull'accuratezza e l'affidabilità dei dati. Tuttavia, come sottolineato da diversi autori, il valore della citizen science non

risiede esclusivamente nella precisione dei dati, ma anche nella capacità di generare nuove domande di ricerca e di includere prospettive altrimenti trascurate dalla scienza tradizionale (Strasser *et al.*, 2019).

Nel progetto Genova Ocean Agorà, queste criticità vengono affrontate attraverso l'integrazione tra osservazioni partecipative e competenze scientifiche, collocando la produzione condivisa di conoscenza all'interno di un quadro di governance multilivello. I dati raccolti e le attività partecipative contribuiscono a rendere più trasparente e comprensibile l'intervento proposto, facilitando il dialogo con le amministrazioni pubbliche e rafforzando la legittimità del progetto. In questo senso, la citizen science non sostituisce i processi decisionali formali, ma li affianca, offrendo una base empirica e sociale che supporta le scelte di pianificazione e gestione del litorale.

Nel complesso, la citizen science rappresenta un'opportunità significativa per ripensare il rapporto tra scienza, società e politica, promuovendo forme di partecipazione che, pur presentando limiti e contraddizioni, possono contribuire alla democratizzazione della conoscenza, alla giustizia ambientale e al rafforzamento della coesione delle comunità coinvolte. Tuttavia, affinché questo potenziale possa essere pienamente realizzato, è necessario affrontare in modo critico le sfide legate all'inclusività, alla qualità dei dati e alla governance dei processi partecipativi, evitando che la partecipazione si riduca a un meccanismo meramente simbolico o strumentale (Tondini, 2025).

## **Capitolo III**

### **Analisi empirica: percezioni, usi e rappresentazioni sociali del progetto**

#### **GOA**

Il presente capitolo è dedicato all'analisi empirica dei dati raccolti nell'ambito della ricerca sul progetto Genova Ocean Agorà. Dopo aver delineato, nei capitoli precedenti, il quadro teorico di riferimento e l'assetto progettuale e di governance del GOA, questa sezione si concentra sulla dimensione sociale dell'intervento, con l'obiettivo di indagare percezioni, pratiche d'uso del litorale, livelli di conoscenza e forme di partecipazione civica.

Il capitolo si articola in quattro parti principali. In primo luogo, viene descritto l'impianto metodologico della ricerca, illustrando le fasi di costruzione dello strumento di indagine, le modalità di somministrazione del questionario, le caratteristiche del campione e i principali limiti metodologici. Questa sezione consente di chiarire il quadro entro cui leggere e interpretare i risultati.

La seconda parte presenta un'analisi descrittiva dei dati raccolti, offrendo un profilo sociodemografico dei rispondenti e approfondendo aspetti quali la frequentazione del litorale, la percezione dello stato ambientale della costa, il livello di informazione sul progetto GOA e la propensione alla partecipazione civica.

Successivamente, il capitolo propone un'analisi relazionale tra variabili selezionate, volta ad esplorare eventuali connessioni significative tra conoscenza del progetto, fonti informative, percezione ambientale e disponibilità a partecipare attivamente. Questa sezione consente di superare la dimensione puramente descrittiva e di mettere in luce dinamiche interpretative più articolate.