



# INTERVENTI FINALIZZATI ALLA DIFESA E SALVAGUARDIA DEL LITORALE

TARQUINIA LIDO



## RELAZIONE GENERALE

Committente: COMUNE DI TARQUINIA

Località: Tarquinia Lido

RELAZIONE GENERALE R.01



Il tecnico:  
Arch. Roberto Sacconi

Collaboratore:  
Arch. Giulia Fagotto

RSA

## **PREMESSA**

L’erosione delle coste rappresenta ormai in tutte le regioni con costa bassa sabbiosa, come quelle dell’alto Lazio, la principale criticità e fattore di rischio idrogeologico in quanto la perdita diretta di superficie emersa determina un incremento del rischio di inondazione marina per il territorio asciutto.

In assenza di forme, naturali (dune, dossi, paleo falesie sabbiose) o artificiali (difese, argini, rilevati stradali, ecc.), in grado di ostacolare l’avanzata del mare in occasione di mareggiate ed eventi di acqua alta, la cui frequenza è significativamente aumentata negli ultimi decenni, l’ingressione marina può determinare danni diretti su strutture ed infrastrutture, ecosistemi ed habitat naturali e favorire la salinizzazione dei suoli.

Le cause di questo inasprimento dell’erosione sono da ricercare in fenomeni spesso di scala vasta:

- il cambiamento climatico;
- la riduzione del trasporto solido dei corsi d’acqua, naturale ripascimento delle spiagge;
- la subsidenza naturale ed antropica.

Se per la riduzione della componente antropica della subsidenza il Comune di Tarquinia ha già introdotto in passato politiche che hanno portato a risultati importanti, per il ripristino del trasporto solido dei fiumi, invece, pur con qualche segnale incoraggiante, le difficoltà sono notevoli e c’è ancora molto lavoro da fare. Per il cambiamento climatico le politiche regionali non possono avere effetto se non attraverso una strategia mirata a incrementare la resilienza della zona costiera derivante dalle mutate condizioni meteo-climatiche.

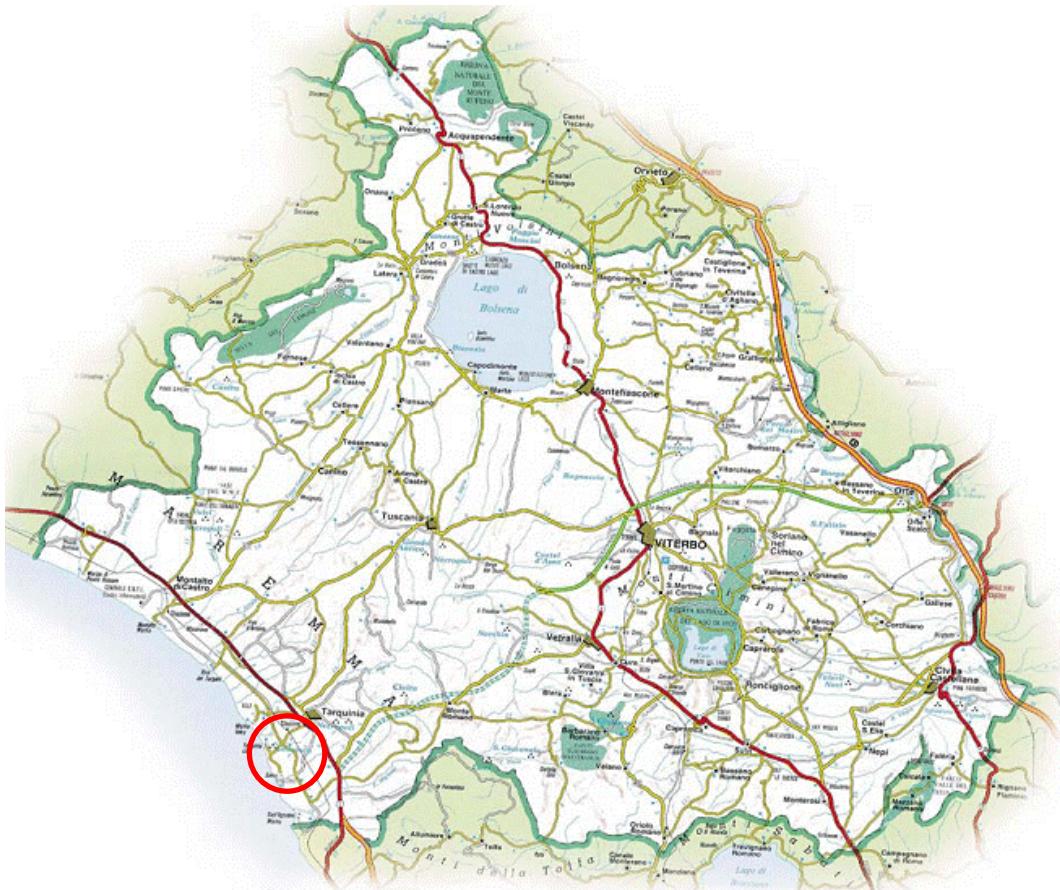
Gli interventi oggetto della presente relazione si configurano pertanto come manutenzioni funzionali e di salvaguardia di interventi già realizzati dalla Regione Lazio e rientrano appieno nella strategia di difesa e manutenzione della costa regionale.

## **INQUADRAMENTO GEOGRAFICO**

Il Comune di Tarquinia si trova nella parte Nord-Ovest della Regione Lazio, quasi al confine con la Toscana, ed è uno dei comuni che ne caratterizza la fascia costiera. La cittadina, con popolazione di circa 15.829 abitanti, fa parte della Provincia di Viterbo di cui rappresenta uno dei comuni più popolosi e con maggiore estensione territoriale pari a circa 279 km<sup>2</sup>. La stessa è nota soprattutto per i siti archeologici etruschi e per il suo caratteristico centro storico medioevale. Il Lido di Tarquinia, oggetto degli interventi di cui alla presente richiesta di finanziamento, è una frazione del Comune di Tarquinia ubicata a circa 5 Km dal centro cittadino, nella parte ovest del suo territorio. Tale località, sita a ridosso della fascia costiera marina, comprende un centro residenziale/turistico. Tale complesso, sviluppatosi tra gli anni '60 e '70, si compone di villini monofamiliari o plurifamiliari, oltre che di alcune palazzine che raggiungono anche i 10 piani d’altezza. Numerosi sono inoltre i ristoranti, i bar, le pizzerie, le attività commerciali in genere e gli stabilimenti balneari attrezzati con cabine ed ombrelloni che valorizzano il luogo. Sono inoltre presenti servizi essenziali quali la posta, la farmacia, la chiesa e, nel corso della stagione estiva, anche il centro della guardia medica. La spiaggia di colore scuro, ferrosa, ricorda per similitudine quella dell’Elba e il fondale, tipico della piattaforma laziale, alterna zone sabbiose a grotto esteso e posidonia. Il contesto paesaggistico può considerarsi pertanto di tipo urbano inoltre, essendo posta allo stesso livello del mare e a ridosso di quest’ultimo, la configurazione ed il carattere geomorfologico dell’area può definirsi come costiera. Il Lido di Tarquinia, nello specifico, risulta ricompreso nella fascia costiera tra la foce del Fiume Marta e Porto Clementino ove è situato l’antico porticciolo di Gravisa.



*Cartografia della Regione Lazio con individuazione del Comune di Tarquinia*



*Cartografia della Provincia di Viterbo con individuazione del Lido di Tarquinia*



Stralcio foto aerea con individuazione del Comune di Tarquinia e del Lido di Tarquinia

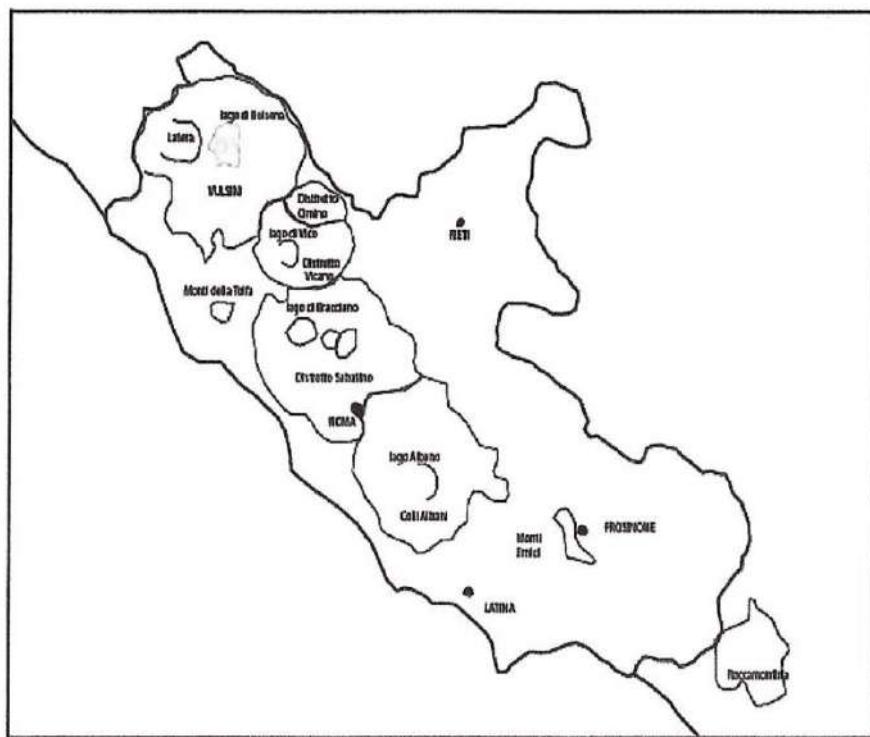


Foto aerea del Lido di Tarquinia

#### INQUADRAMENTO GEOLOGICO E SEDIMENTOLOGICO

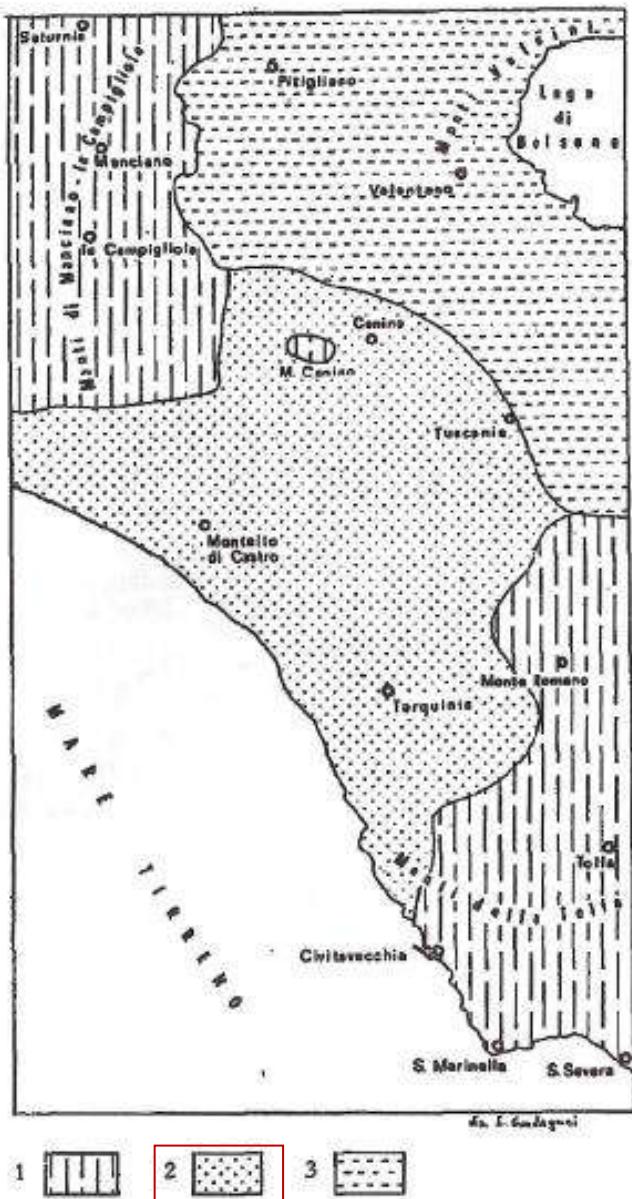
L'entroterra e la fascia costiera di Tarquinia poggiano su una successione plio-pleistocenica legata a cicli deposizionali trasgressivi. I movimenti orogenici comprensivi lungo l'Appennino tirrenico risalgono al Miocene superiore; successivamente si è instaurato un regime tettonico distensivo ad horst e graben in tutta l'area tosco-laziale. Nel Miocene medio-superiore, si ebbe l'apertura del mar Tirreno che interessò la fascia di deformazione ad est della Corsica-Sardegna, accompagnata da una rotazione antioraria dell'Appennino, provocando una lacerazione della crosta. Nel Pliocene inferiore comincia a sprofondare l'intera fascia costiera del Tirreno provocando una vasta trasgressione marina. Con la trasgressione iniziò una lenta sedimentazione che continuò fino al Pliocene medio, quando si ebbe un sollevamento di tutta la zona interessata dall'horst e graben a causa di una faglia orientata SO-NE.

Per quel che riguarda il vulcanismo, nel Lazio centro-settentrionale si può identificare una serie di distretti vulcanici (Distretto Cimino, Distretto Vicano e Distretti Pulsino) con attività prevalentemente esplosiva subaerea, con numerose strutture sia ad apparati centrali, sia strutture calderiche sommitali (Latera e Vico), che da strutture calderiche di origine vulcano-tettonica (caldera di Bolsena e il sistema Sabatino).



Distribuzione dei vulcani nel Lazio (da Castellotti, 2005)

In base alla letteratura esistente tali distretti vulcanici sono sovrapposti ad un substrato sedimentario osservabile lungo i bordi molto frastagliati dei depositi vulcanici. Il substrato sedimentario è costituito da depositi neo-autoctoni post-orogenetici del Miocene superiore e Pleistocene, che ricoprono le formazioni flyschoidi delle Unità Liguridi e le successioni carbonatiche mesozoniche della Serie Toscana del Dominio Umbro-Marchigiano.

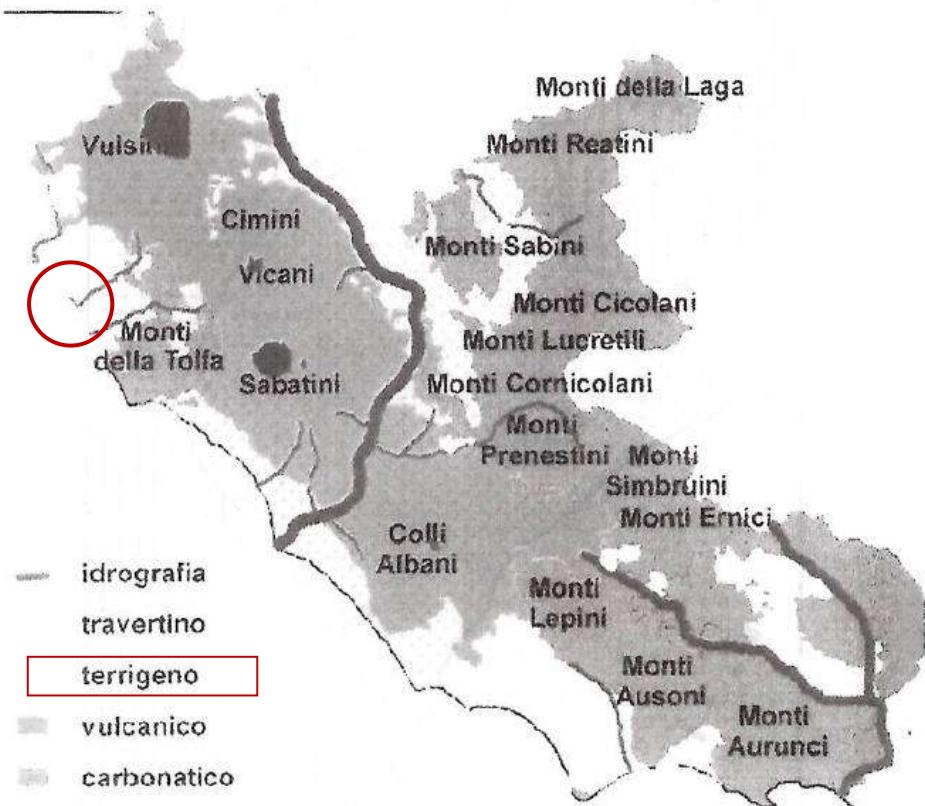


*SCHEMA GEOLOGICO DEI FOGLI*

1) Area delle formazioni della Serie Toscana e del flysch prevalente. - 2) Area delle formazioni neogeniche e quaternarie prevalente. - 3) Area delle formazioni vulcaniche prevalente. (CGI Fgl. 136-142)

Dalla bibliografia esistente, tale substrato è rappresentato da:

- Depositi post-orogenici da conglomerati, sabbie e argille (Miocene superiore-Pleistocene);
- Sequenza di flysch ligure alloctono formata da shales, siltiti e calcari con subordinate arenarie e marne (Cretaceo-Eocene)
- Formazioni carbonatiche e arenarie calcaree del Dominio Tosco-Umbro (Mesozoico-Cenozoico).



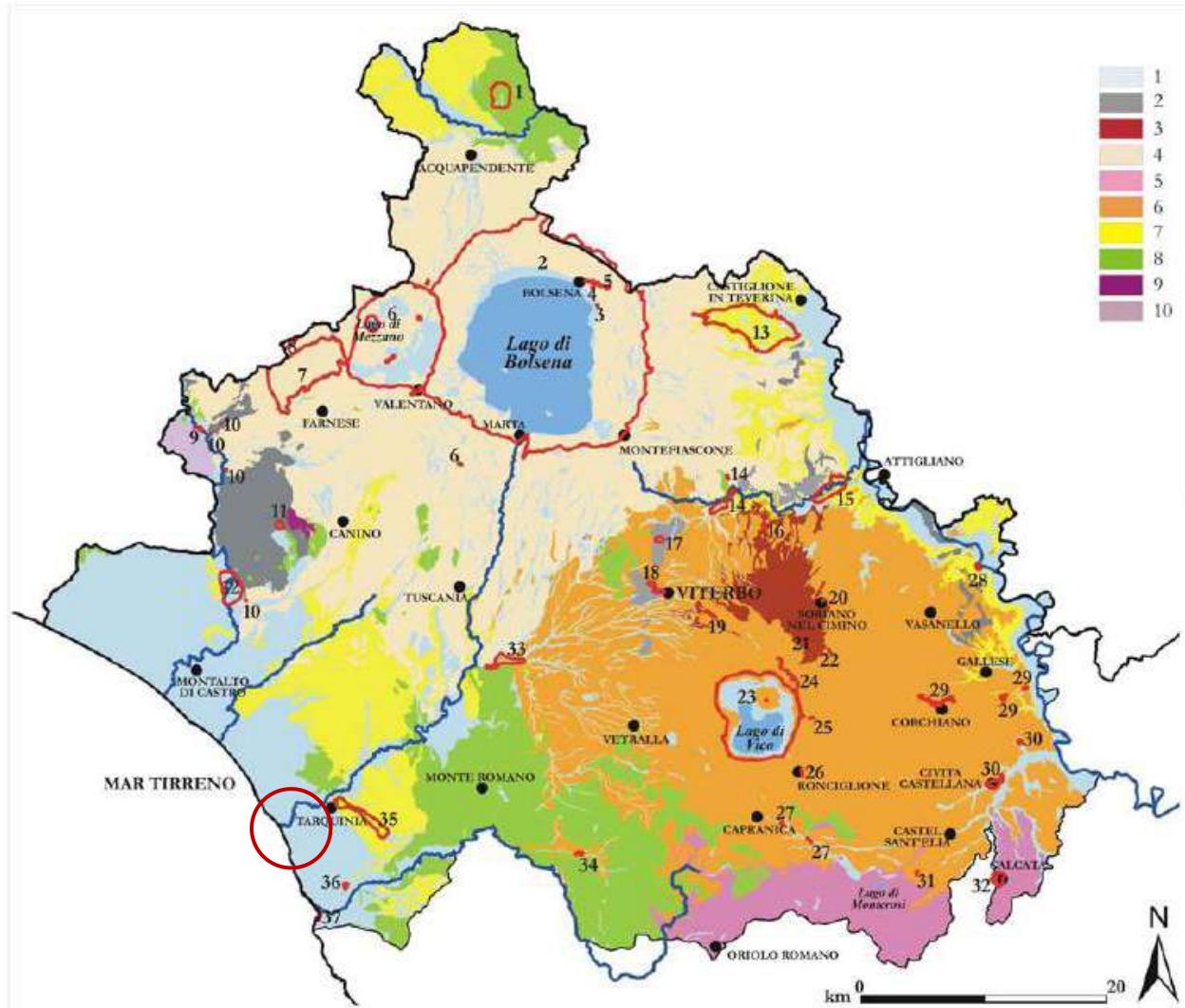
*Carta delle litologie laziali*

### Inquadramento geologico specifico

Da un inquadramento più specifico, l'area in oggetto, essendo situata ad ovest dell'abitato di Tarquinia, ricade nella più vasta e complessa area delle formazioni neogeniche e quaternarie prevalenti di origine sedimentaria costituite in prevalenza da sedimenti marini ascrivibili a paleoambienti infralitorali e sub-continentali da riferirsi, in base alle caratteristiche geologiche ed al contenuto della macro/microfauna fossile presente, ad un intervallo appartenente all'Olocene.

Queste formazioni sono in trasgressione su quelle del Tirreniano e concepite da una serie di cause, geodinamiche/geomorfologiche, che possono essere riassunte in due fattori egemonici. La prima legata alle varie ingressioni e regressioni succedutesi in quello stadio geodinamico che ha determinato i continui spostamenti dei tratti di costa determinando i presupposti per il formarsi di litologie tipiche quali sabbie, argille, marne e localmente conglomerati. La seconda, accomunata alla prima, è collegata alle ricorrenti alluvioni del fiume Marta che, sull'area in oggetto, ha depositato considerevoli quantità di sedimenti che spaziano dalle ghiaie/sabbie alle argille/fanghi.

In particolare l'area di studio è caratterizzata dalla presenza in affioramento di "Q<sup>T</sup>" (Pleistocene superiore) ovvero *sabbie, marne e argille con materiale vulcanico*, dalle qualità da ottime a mediocri a seconda della potenza delle arenarie presenti. Nell'intorno è immediatamente ravvisabile la presenza di "a<sup>3</sup>" ovvero *Alluvioni recenti ed attuali* (Olocene) composte da un'alternanza di livelli sabbiosi e limosi con alternati livelli con percentuali maggiori di materiale argilloso, questa formazione è sempre presente fino ad una profondità variabile.



Ubicazione dei Geositi selezionati (in rosso, con la numerazione riportata in TABELLA 2)

Legenda:

- 1:** depositi alluvionali e costieri (Quaternario)
- 2:** travertini (Quaternario);
- 3:** vulcaniti del Distretto Vulcanico Cimino (Pleistocene);
- 4:** vulcaniti del Distretto Vulcanico Vulsino (Pleistocene);
- 5:** vulcaniti del Distretto Vulcanico Sabatino (Pleistocene);
- 6:** vulcaniti del Distretto Vulcanico Vicano (Pleistocene);
- 7:** depositi sedimentari neoautoctoni (Plio-Pleistocene);
- 8:** unità flyschoidi alloctone (Meso-Cenozoico);
- 9:** unità sedimentarie di Monte Canino (Meso-Cenozoico);
- 10:** unità del basamento metamorfico (Permiano).



Stralcio carta Geolitologica

Legenda - Carta geolitologica

Carta geolitologica

- Alluvioni e terreni misti
- Argille
- Argilosclisti
- Calcar detritici ed organogeni tipo panchina
- Calcar e dolomie
- Complessi sedimentari caotici
- Conglomerati, brecce e depositi clastici
- Depositi edifici
- Depositi glaciali
- Formazioni prevalentemente arenacee
- Gessoso-solfifera, evaporiti
- Laghi e ghiacciai
- Lave, piroclastiti ed ignimbriti
- Marne e marne calcaree
- Metamorfiti di alto grado
- Metamorfiti di basso grado
- Metamorfiti di medio grado
- Metamorfiti di vario grado
- Ofioliti e pietre verdi
- Rocce intrusive
- Sabbie e conglomerati
- Travertini
- Unita' prevalentemente flyschoidi, torbidi

Legenda carta Geolitologica



Stralcio carta Geologica

## Legenda - Carta geologica

### Carta geologica

Laghi e Ghiaie	R4_Detritti, alluvioni terrazzate, fluviolacustri e fangiglaciali (Pleistocene)	R44_Calcari organogeni e biodetrittici neritici e di piattaforma (Cretacico superiore)
B1_Ridotti, risidaciti, latiti (lave, ignimbriti e piroclastiti) (ciclo quaternario)	R5_Travertini (Pleistocene talora Oocene)	R45_Calcari e calcari biodetrittici neritici e di piattaforma (Cretacico inferiore)
B2_Andeisiti (lave e piroclastiti) (ciclo quaternario)	R6_Depositi glaciali (Pleistocene)	R46_Calcari organogeni e biodetrittici neritici e di piattaforma (Cretacico)
B3_Fenoliti e trachiti sodiche (lave e ignimbriti) (ciclo quaternario)	R7_Sabbie e conglomerati (Pleistocene)	R47_Calcari e calcari marnosi detritici di scarpata (Cretacico)
B4_Latiti, trachiti, fenoliti (lave, ignimbriti, piroclastiti) (ciclo quaternario)	R8_Argille (Pleistocene)	R48_Unita' arenaceo-marnosa (torbiditi) (Cretacico)
B5_Basalti alcalini, trachibasalti (lave, piroclastiti) (ciclo quaternario)	R9_Calcari detritici ed organogeni tipo panchina (Pleistocene)	R49_Unita' argilloso-calcaree talora ophiolitifere (torbiditi) (Cretacico)
B6_Folditi, tefriti (lave, piroclastiti e ignimbriti) (ciclo quaternario)	R10_Depositi lacustri e fluviolacustri (Pleistocene e Pliocene)	R50_Unita' calcareo-marnosa (torbiditi) (Cretacico)
B7_Ridaciti, ridotti (lave, ignimbriti) (ciclo miocene-paleogenico)	R11_Sabbie e conglomerati (Pleistocene e Pliocene)	R51_Calcari micritici e micriti argillose di piattaforma (Cretacico-Giurassico superiore)
B8_Trachiti e latiti (lave, piroclastiti) (ciclo miocene-paleogenico)	R12_Argille (Pleistocene e Pliocene)	R52_Calcari micritici e micriti argillose pelagiche (Cretacico-Giurassico superiore)
B9_Andeisiti (lave e piroclastiti) (ciclo miocene-paleogenico)	R13_Calcari detritici ed organogeni tipo panchina (Pleistocene e Pliocene)	R53_Calcari e calcari marnosi detritici di scarpata (Cretacico-Giurassico superiore)
B10_Basalti alcalini (lave, faloclastiti, piroclastiti) (ciclo miocene-paleogenico)	R14_Sabbie e conglomerati (Pliocene)	R54_Unita' argillose ed argilloso-calcaree (Cretacico-Giurassico superiore)
B11_Basalti e tefriti sodiche (faloclastiti) (ciclo cretacico-giurassico)	R15_Argille e marne talvolta con ollostremi (Pliocene)	R55_Conglomerati e braccia (Giurassico)
B12_Ridaciti e ridotti (piroclastiti e ignimbriti) (ciclo medio-triasico)	R16_Calcari detritici ed organogeni tipo panchina (Pliocene)	R56_Calcari e tavola dolomie neritiche e di piattaforma (Giurassico)
B13_Latiandeisiti e latibasalti (lave, faloclastiti, piroclastiti-ciclo medio-triasico)	R17_Conglomerati, arenarie ed argille prevalentemente lacustri (Miocene superiore)	R57_Dolomie neritiche e di piattaforma (Giurassico)
B14_Ridaciti e ridotti (ignimbriti) (ciclo permo-carbonifero)	R18_Arenarie ed argille (subordinati calcari ed evaporiti) (Miocene superiore)	R58_Calcari, calcari marnosi e marne, silicifici, pelagici (Giurassico)
B15_Daciti e latiandeisiti (lave e piroclastiti) (ciclo permo-carbonifero)	R19_Formazione Gessoso-solfifera (Miocene superiore)	R59_Calcari e calcari marnosi, con selce e detritici di scarpata (Giurassico)
N1_Graniti e granodioriti (ciclo alpino)	R20_Arenarie e conglomerati lacustri (Miocene medio-Inferiore)	R60_Calcari e marne metamorfosati in scisti associati con radiolariti (Giurassico)
N2_Tonaliti e subordinatamente dioriti (ciclo alpino)	R21_Arenarie e conglomerati, talora torbiditici (Miocene medio-Inferiore)	R61_Calcari e calcari dolomitici neritici e di piattaforma (Triassico superiore)
N3_Steniti (ciclo alpino)	R22_Argille e marne (Miocene medio-Inferiore)	R62_Dolomie cristalline neritiche e di piattaforma (Triassico superiore)
N4_Quarzmonzoniti, monzoniti, monzodioriti e monzogabbri (ciclo alpino)	R23_Calcari organogeni, calcareniti (Miocene medio-Inferiore)	R63_Calcari, calcari marnosi e argille marnose pelagici (Triassico superiore)
N5_Quarzodioriti e dioriti (ciclo alpino)	R24_Marne talora con selce, di facies pelagica (Miocene medio-Inferiore)	R64_Evaporiti spesso con marne (Triassico superiore)
N6_Gabbri anfibolici (ciclo alpino)	R25_Marne talora con selce, detritica, di facies di scarpata (Miocene medio-Inferiore)	R65_Depositi clastici conglomeratico-arenacei (Triassico superiore-medio)
N7_Syeniti (ciclo triasico)	R26_Unita' arenacea e arenaceo-marnosa (Miocene medio-Inferiore)	R66_Calcari e calcari marnosi con selce, pelagici (Triassico medio)
N8_Monzoniti, monzodioriti, monzogabbri, rari graniti (ciclo triasico)	R27_Unita' argillose (torbiditiche) (Miocene medio-Inferiore)	R67_Dolomie neritiche e di piattaforma (Triassico medio)
N9_Dioriti (ciclo triasico)	R28_Unita' calcareo-marnosa (torbiditiche) (Miocene medio-Inferiore)	R68_Calcari e calcari marnosi con selce, pelagici (Triassico medio)
N10_Graniti e granodioriti (ciclo paleozoi)	R29_Conglomerati e arenarie, anche litotri, calcari lagunari (Paleogene)	R69_Conglomerati ed arenarie (Triassico inferiore)
N11_Tonaliti e rare dioriti (ciclo paleozoi)	R30_Arenarie e conglomerati (Paleogene)	R70_Dolomie, calcari ed arenarie, talvolta con evaporiti (Triassico inferiore)
N12_Quarzodioriti e dioriti (ciclo paleozoi)	R31_Calcari e calcareniti neritici e di piattaforma (Paleogene)	R71_Depositi clastici tavola con marne (Permiano)
N13_Gabbri	R32_Marne e marne-calcaree di facies pelagica (Paleogene)	R72_Calcaro e calcari detritici tavola con gessi neritici e lagunari (Permiano)
N14_Filati, porfioridi, marmi e scisti verdi (metamorfiti prealpine di basso grado)	R33_Marne e marne-calcaree detritiche di facies di scarpata (Paleogene)	R73_Argilliti con arenarie, piroclastiti (Permiano Inferiore e Carbonifero medio)
N15_Micascisti è paragneiss, filati, marmi (metamorfiti prealpine di medio grado)	R34_Unita' arenacea e arenaceo-marnosa (torbiditiche) (Paleogene)	R74_Arenarie e conglomerati con lenti di antracite (Carbonifero)
N16_Micascisti (metamorfiti prealpine di medio grado)	R35_Unita' argillose ed argilloso-calcaree (torbiditiche) (Paleogene)	R75_Calcaro (Carbonifero)
N17_Granuliti, gneiss con marmi e anfiboliti (metamorfiti prealpine di alto grado)	R36_Unita' calcareo-marnosa (torbiditi) (Paleogene)	R76_Unita' arenaceo-argillitiche torbiditiche (Carbonifero)
N18_Granuliti con gabbri e dioriti (metamorfiti prealpine di alto grado)	R37_Calcaro neritici e di piattaforma (Paleogene-Cretacico superiore)	R77_Calcaro organogeni neritici e di piattaforma (Devoniano)
N19_Gneiss granitoidi (metamorfiti prealpine di vario grado)	R38_Calcaro e calcari marnosi pelagici (Paleogene-Cretacico superiore)	R78_Calcaro ed argilloscisti (Devoniano)
N20_Migmatiti (metamorfiti prealpine di vario grado)	R39_Calcaro e calcari marnosi detritici di scarpata (Paleogene-Cretacico superiore)	R79_Unita' argilloscistose e talora filadiliche (Devoniano)
N21_Gabbri e anortositi (afolliati e pietre verdi)	R40_Unita' arenacea-marnosa (torbiditi) (Paleogene-Cretacico superiore)	R80_Calcaro (Siluriano)
N22_Basalti, spiliti, faloclastiti (ofoliti e pietre verdi)	R41_Unita' argilloso-calcaree (torbiditi) (Paleogene-Cretacico superiore)	R81_Unita' prevalentemente arenacee (Siluriano)
N23_Serpentiniti, serpentinosciisti e chloritoclastici (afolliati e pietre verdi)	R42_Unita' calcareo-marnosa (torbiditi) (Paleogene-Cretacico superiore)	R82_Unita' prevalentemente argilloscistose e talora carboniose (Siluriano)
<b>N24_Peridotiti (infoliti e pietre verdi)</b>		R83_Argilloscisti (Cambriano)
R1_Detritti, depositi alluvionali e fluviolacustri, spiagge attuali (Oocene)	R43_Arenarie e calcari (Cretacico superiore)	R84_Calcaro e dolomie (Cambriano)
R2_Depositi edifici (Oocene, Pleistocene in pro parte)	R44_Calcaro organogeni e biodetrittici neritici e di piattaforma (Cretacico superiore)	R85_Arenarie, argilliti con lenti carbonatiche (Cambriano)
R3_Alluvioni terrazzate (Oocene)	R45_Calcaro e calcari marnosi detritici di scarpata (Cretacico inferiore)	R86_Complessi caotici di varie età
	R46_Calcaro organogeni e biodetrittici neritici e di piattaforma (Cretacico)	R87_Zone con successioni sedimentarie ampiamente comprensive, tectonicamente complesse

### Legenda carta Geologica

## INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Le caratteristiche genetiche terrigene-alluvionali della zona hanno originato un ampio settore a morfologia sub-pianeggiante, degradante con un angolo bassissimo verso Ovest ( $A<0,5\%$ ), senza sporgenze. Questo è in accordo con la tipologia di facies rappresentata dai sedimenti tipici di un'area estesasi su tutta la fascia costiera.

L'apparato geomorfologico del territorio, anche quello limitrofo, è determinato dalla contemporaneità di fattori che, genericamente, possono essere soltanto enumerati: il clima, la litologia, la presenza di reticolli fluviali, la fase geodinamica evolutiva del settore considerato, etc.

I delicati mutamenti di pendenza sono dovuti all'erosione causata dalla rete idrografica sebbene poco sviluppata nel territorio a causa dell'alta conducibilità idraulica per porosità tipica dei terreni a grana sabbiosa presenti. La tessitura diminuisce in funzione della distanza dal reticolo idrografico e di paleo alvi.

L'area in oggetto è posta sulla sx idraulica del Fiume Marta che quindi rappresenta l'elemento geomorfologico prevalente del settore.

### **COMPOSIZIONE DELLA SABBIA**

La sabbia delle spiagge tarquiniesi è tipicamente fine e scura/nera. Questa colorazione è dovuta all'origine vulcanica del territorio circostante (distretti vulsino e cimino) e alla ricchezza di minerali ferrosi, come la magnetite. Si distingue come già detto per una composizione mineralogica eterogenea, fortemente influenzata dall'origine vulcanica dei sedimenti e dalla geologia del territorio laziale. Sono presenti magnetite e pirosseno, minerali ad alta densità che tendono a concentrarsi sul bagnasciuga a causa dell'azione selettiva del moto ondoso, che rimuove più facilmente i minerali più leggeri. Sono presenti inoltre quarzo e feldspati, tipici delle sabbie marine del litorale tosco-laziale. Come detto l'origine è vulcanica, i depositi scuri contengono minerali di indubbia origine magmatica e vulcanica, provenienti dall'erosione di apparati vulcanici dell'entroterra (come quelli Sabatini o Laziali) trasportati verso il mare dai corsi d'acqua. Sotto il profilo ambientale del bacino di Tarquinia, le analisi sedimentologiche indicano che i depositi di sabbia nera possono presentare valori di radioattività leggermente più alti rispetto ai depositi circostanti a causa della loro natura vulcanica, ma questo è un fenomeno del tutto naturale e privo di pericoli per la salute.

### **STATO DI FATTO**

Sul litorale del territorio del Comune di Tarquinia, come in molte altre coste sabbiose del Lazio, sono in corso erosioni costiere con un'importante tendenza all'arretramento della linea di riva (spostamento verso terra), causate principalmente dal trasporto solido (sabbia) deviato o ridotto, dall'azione del moto ondoso, dai venti dominanti che spostano i sedimenti e, inoltre, dall'influenza antropica. Studi e monitoraggi recenti indicano valori di erosione variabili nel corso degli anni, generalmente importanti per il litorale tarquiniese che, di fatto, ne riducono costantemente e in maniera considerevole la spiaggia. Questa situazione ha di fatto indotto il Demanio ha ridefinire, nel 2024, i limiti catastali dell'arenile della costa tarquiniese anche in previsione dell'applicazione della Direttiva dell'Unione Europea 2006/123/CE, meglio conosciuta come Direttiva Bolkestein. In sintesi, il Lido di Tarquinia è un sistema costiero dinamico e in sofferenza, dove l'erosione è un fenomeno complesso guidato principalmente da una carenza di sedimenti e dall'energia del moto ondoso, con venti e maree come fattori secondari, e interventi umani che necessitano di una gestione integrata.

Queste situazioni hanno portato e porteranno ad una scomparsa dell'habitat naturale. L'erosione infatti elimina l'ambiente naturale della spiaggia e delle potenziali dune, che sono cruciali per la difesa della costa e la ritenzione dei sedimenti.

Oltre a questo vanno aggiunte le altre problematiche direttamente collegate alle forti mareggiate che si concentrano nel periodo autunnale/invernale, le quali sono la principale causa dei danni arrecati alle infrastrutture esistenti sul lungomare quali muretti, marciapiedi, aiuole, alberi, piazze, pista ciclabile, strade e di non scarsa importanza, la rete di raccolta delle acque bianche presente sullo stesso lungomare.

### **SOLUZIONE PROGETTUALE PROPOSTA (INTERVENTI)**

#### **"Duna artificiale temporanea" o "argine stagionale"**

Il primo intervento proposto, finalizzato alla difesa e alla salvaguardia del litorale di Tarquinia Lido, è un classico intervento di ingegneria naturalistica di tipo "morbido" (soft engineering) che prevede la ricostruzione

di una "duna artificiale temporanea" o "argine stagionale" come barriera naturale. Si riferisce a quelle che originariamente costituivano il litorale di Tarquinia negli anni '50, formato da "sistemi dunali con presenza di vegetazione autoctona".

Ci si è indirizzati su questo tipo di intervento allorché preferito per il suo minor impatto ambientale e per la sua capacità di adattarsi ai processi naturali della costa a differenza delle soluzioni "rigide" che possono alterare significativamente l'ecosistema. L'efficacia e la sostenibilità a lungo termine dipendono dalla frequenza degli interventi di manutenzione e dalla dinamica erosiva locale.

L'intervento proposto ha valenza multipla in quanto funge da barriera flessibile contro le mareggiate, l'erosione e l'intrusione di acqua salata. Rientra inoltre nelle pratiche GIZC (Gestione Integrata della Zona Costiera) che privilegiano soluzioni sostenibili e adattive rispetto alle "hard engineering" (opere fisse fatte con materiali artificiali).

La realizzazione della "duna artificiale temporanea" o "argine stagionale" ha, come già detto in precedenza, funzione di barriera naturale contro l'erosione costiera e protezione per le infrastrutture retrostanti dalle mareggiate. E' una tecnica di protezione passiva contro l'erosione che viene spesso attuata prima della stagione invernale. La finalità è quella di ridurre l'impatto dovuto dalle onde durante eventi meteo-marini intensi.

La duna sarà realizzata mediante lisciatura (< 20 cm) e spostamento della sabbia presente in loco (arenile) mediante idoneo mezzo meccanico (escavatore), verso l'entroterra, per formare cordoni dunosi.

L'esecuzione dell'intervento dovrà avvenire in diversi step temporali ed è una strategia fondamentale nel ripascimento protetto o naturale delle spiagge. Questo approccio, a fasi di intervalli di alcuni giorni, è necessario per i seguenti motivi tecnici:

- **stabilizzazione naturale:** permette al moto ondoso di ridistribuire la sabbia appena versata favorendo il raggiungimento di un nuovo profilo di equilibrio senza sovraccaricare il fondale (ripascimento);
- **decantazione dei sedimenti:** consente alle particelle più fine di depositarsi riducendo la torbidità dell'acqua e l'impatto sull'ecosistema marino locale.

Il monitoraggio in itinere offrirà la possibilità di verificare come la costa reagirà al nuovo apporto di materiale marino tra una fase e l'altra, permettendo aggiustamenti tecnici sulla volumetria della sabbia.

Questo tipo d'intervento è già stato parzialmente attuato dai proprietari di alcuni stabilimenti balneari e concessionari delle spiagge limitrofe a quelle pubbliche oggetto di intervento (vedasi foto seguenti).



Foto di una "duna artificiale temporanea" già realizzata a protezione di alcuni stabilimenti balneari



Foto di una “duna artificiale temporanea” già realizzata a protezione di alcuni stabilimenti balneari

Prima dell'inizio della stagione balneare, e comunque entro il primo maggio 2026, la sabbia costituente la duna artificiale dovrà essere ridistribuita uniformemente sull'arenile e nuovamente spianata al fine di ripristinare la situazione ante operam. A livello geometrico la duna artificiale avrà conformazione “trapezoidale” con dimensione di base pari a 9,50 metri circa, altezza massima metri 1,50 (così come imposta dall'ordinanza R.G. n. 239 del 07/11/2025 del responsabile del settore 8 del Comune di Tarquinia), inclinazione dei lati pari a circa 34° e larghezza alla sommità di circa 5,00 metri.

La lunghezza delle dune varierà in base alle dimensioni lineari delle diverse porzioni di spiaggia libera nonché in base alla necessità di eseguire “pennelli” di protezione perpendicolari alla linea di battigia.

Per ciò che concerne la localizzazione delle spiagge oggetto della predetta proposta di intervento, nonché per i dettagli tecnici, si rimanda agli elaborati grafici T.02 e T.03 costituenti il presente progetto esecutivo.

Oltre alla realizzazione delle “dune artificiali temporanee” appena descritte è prevista l'attuazione di altre due tipologie d'intervento:

- le barriere mobili anti-mareggiata
- le barriere mobili anti-sabbia

#### **Barriera mobile anti-mareggiata**

Tale tipologia di opera verrà messa in atto nell'arenile prospiciente alla ex base CALE di proprietà comunale e prevede la realizzazione di una barriera mobile anti-mareggiata atta a proteggere aree costiere, abitazioni e infrastrutture da onde di tempesta e inondazioni marine, utilizzando un sistema temporaneo tipo "Floodgate".

La barriera sarà realizzata in pali di castagno con punta terminale, piallati e impregnati con protettivo all'acqua, dimensioni 100x100 mm e lunghezza di 2,50 mt, inseriti nella sabbia per almeno 50 cm previo carotaggio o infissione, trattati inoltre nella parte terminale e per ca. 15 cm fuori terra con guaina liquida bituminosa. Gli stessi saranno muniti di saette e fittoni, verso l'entroterra, di lunghezza rispettivamente pari a 1,40 mt e 1,00 mt posti ad intervalli di un palo si ed uno no, dello stesso materiale, forma, dimensione e caratteristiche dei pali infissi.

Ai predetti pali in castagno verrà fissata sul solo fronte verso mare, tramite viti in acciaio inox, una lastra metallica multistrato tipo Coverib 1000 a profilo grecato UNI EN 14782 app. A UNI EN 508-1 app. B cert. Remade, in materia riciclata, costituita da lamiera zincata sp. 0,6 mm, rivestimento termoplastico sp. 1,5 mm anticorrosivo e lamina in alluminio naturale (ovvero preverniciato) e nella faccia inferiore da un primer e da una lamina di alluminio naturale (ovvero preverniciato). Successivamente sulle lastre metalliche (solo sul lato verso mare) sarà applicata una stampa digitale in quadricromia (CMYK) su supporto in PVC (cloruro di polivinile)

spalmato, con grammatura standard minima di 450 g/m<sup>2</sup>, occhielli, autoestinguente certificato in Classe 1 Italiana (C1) e/o DIN 4102-1 B1, resistente agli agenti atmosferici e ai raggi UV, adatto sia per l'uso in ambienti interni che esterni. La grafica della stampa sarà indicata dalla direzione lavori su scelta dell'amministrazione.

Allo scopo di operare in piena sicurezza durante la fase operativa del suddetto intervento, preliminarmente alla messa in opera della barriera mobile si procederà alla rimozione, con idoneo mezzo meccanico (escavatore), dei vari detriti presenti sull'arenile (lastre di calcestruzzo, pietre, porzioni di pavimentazione, pali in legno, reti romboidali in ferro, ecc.), provvedendo al loro accantonamento temporaneo nella limitrofa area di proprietà comunale (vedasi foto seguenti).



Foto di alcuni detriti presenti nell'arenile che dovranno essere rimossi e accantonati



Foto di alcuni detriti presenti nell'arenile che dovranno essere rimossi e accantonati

Nella stessa zona è prevista inoltre un'altra azione volta anch'essa a favorire la massima e completa condizione di sicurezza per le lavorazioni previste in progetto. Questa prevede la demolizione della porzione di recinzione pericolante prospiciente alla battigia, costituita da una sotto-fondazione (in pietra), una fondazione, un muretto e dei pali, tutti in calcestruzzo armato. Tutti i materiali provenienti da detta demolizione saranno,

ugualmente agli altri detriti rimossi da tale porzione di arenile, accantonati nella limitrofa area di proprietà comunale, l'ex base CALE (vedasi foto seguenti).



Foto della recinzione che dovrà essere abbattuta nella porzione pericolante

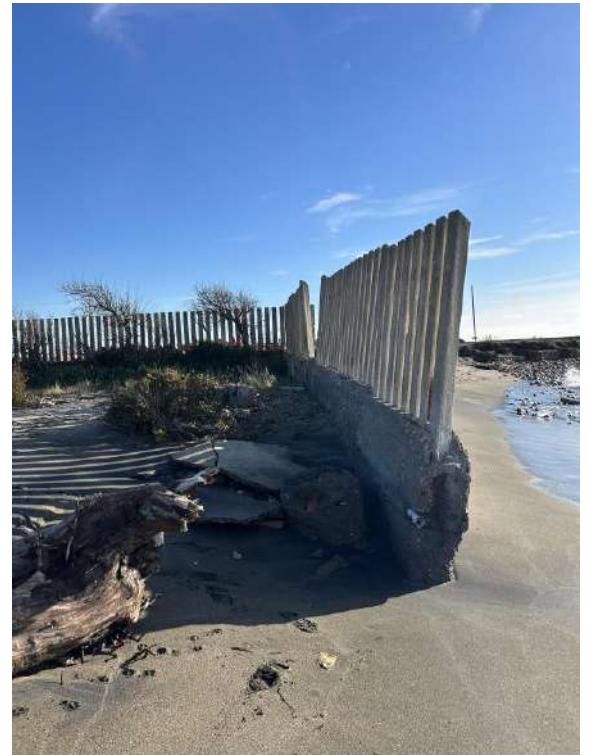


Foto della recinzione che dovrà essere abbattuta nella porzione pericolante

Si specifica che l'accantonamento dei sopraccitati materiali nella ex base CALE avrà carattere temporaneo allorché ne dovrà essere fatta la preventiva cernita prima del successivo trasporto a discarica controllata e dal momento che, nella medesima area sono presenti altri materiali per i quali dovrà essere prevista la stessa procedura. Per qualsiasi ulteriore riferimento o dettaglio tecnico e per una puntuale localizzazione e conformazione dell'opera appena descritta si demanda agli elaborati grafici T.02 e T.03 facenti parte del presente progetto esecutivo.

### **Barriera mobile anti-sabbia**

Tale tipologia d'intervento, in questo caso complementare alla realizzazione delle "dune artificiali temporanee", prevede invece la realizzazione di barriere mobili anti-sabbia, le quali avranno funzione di protezione contro lo spostamento di sabbia, causato dai venti marini, verso le infrastrutture che caratterizzano il lungomare quali muretti, marciapiedi, aiuole, alberi, piazze, pista ciclabile, strade e, di non scarsa importanza, la rete di raccolta delle acque bianche presente sullo stesso lungomare. Da alcuni anni una barriera avente funzione anti-sabbia viene stagionalmente messa in opera nel tratto di spiaggia libera antistante Piazza delle Naiadi (Cod. spiaggia n.12\_tratto compreso tra Stabilimento Tamurè e Stabilimento Mirage), riscontrando al termine della stagione invernale un notevole beneficio derivante da una netta diminuzione della sabbia riportata dall'azione dei venti verso la sede stradale e le altre infrastrutture interconnesse (vedasi foto seguenti).

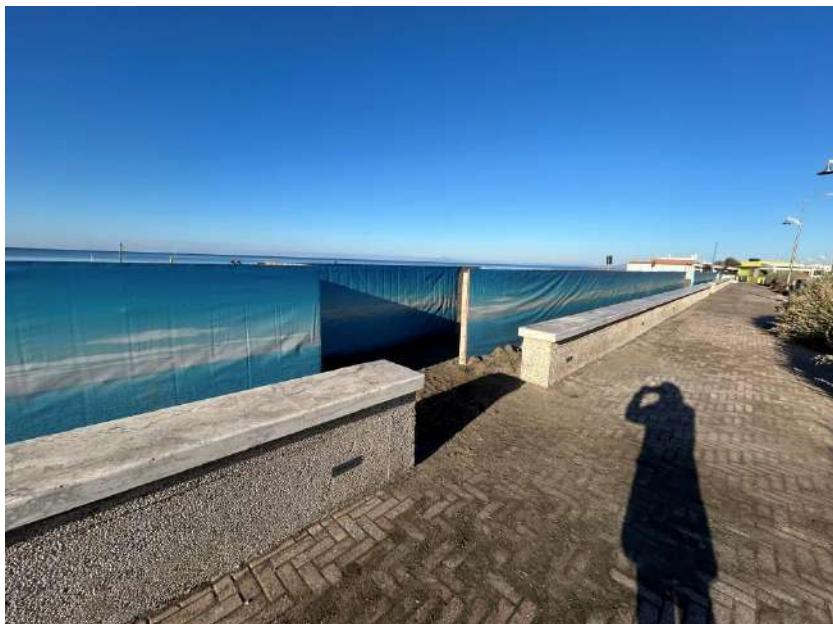


Foto delle barriere anti-sabbia già presenti a Piazza delle Naiadi

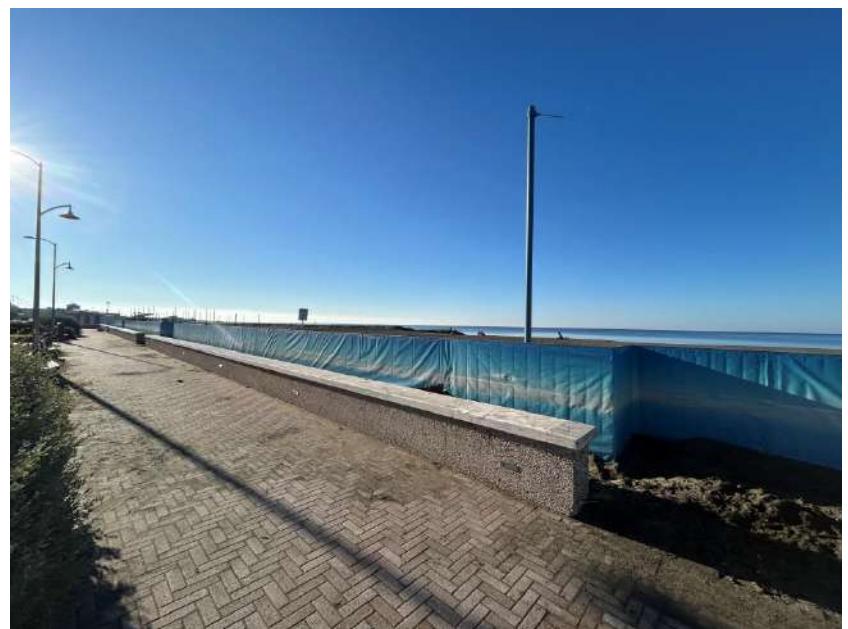


Foto delle barriere anti-sabbia già presenti a Piazza delle Naiadi

Per tale motivo, tale tipologia di barriera con il presente progetto viene prevista in altri varchi di accesso alle spiagge libere del lungomare di Tarquinia Lido e in ulteriori tratti di arenile non dati in concessione agli stabilimenti balneari. A titolo esemplificativo a seguire si riportano alcune foto degli accessi dove mettere in opera le barriere anti-sabbia previste in progetto.



Foto di un accesso alla spiaggia oggetto di intervento

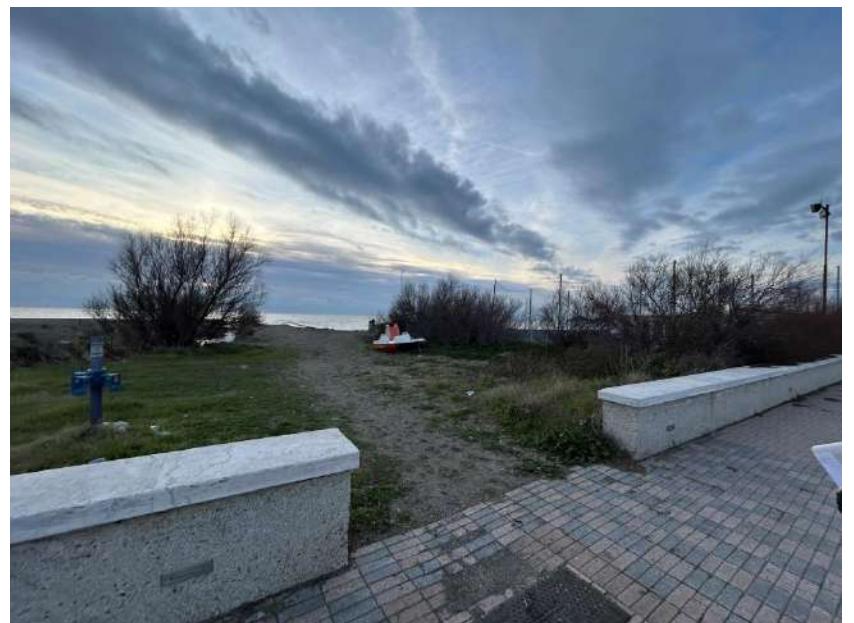


Foto di un accesso alla spiaggia oggetto di intervento

La suddetta barriera, di carattere temporaneo, sarà costituita da pali di castagno con punta terminale, piallati e impregnati con protettivo all’acqua, di dimensione 100x100 mm con lunghezza di 2 metri inseriti nella sabbia per almeno 50 cm previo carotaggio o infissione i quali saranno trattati nella parte terminale e per almeno 15 cm fuori terra con guaina liquida bituminosa. Agli stessi, messi in opera ad un passo di 1,25 metri l’uno dall’altro, saranno fissati pannelli OSB 3 certificati FSC® dello spessore di 18 mm, aventi classe europea di resistenza al fuoco D-s2, d0, fissati ai suddetti pali di castagno su entrambi i fronti mediante viti in acciaio inox. Successivamente sui pannelli OSB 3 sarà applicata, tramite viti in acciaio inox e rondella, una stampa digitale monofacciale in quadricromia (CMYK) su pannelli rigidi Dibond® originale delle dimensioni di 200x150 cm e

spessore di 3 mm, completi di laminazione protettiva UV, adatta sia per l'uso in ambienti interni che esterni. La grafica che caratterizzerà la stampa sarà indicata dalla direzione lavori su scelta dell'Amministrazione.

Le barriere saranno completate e rifinite ai lati e nella parte superiore mediante applicazione di un profilo a C delle dimensioni di 30x150x30 mm e spessore di 2 mm in alluminio verniciato o finto rame, su indicazione della direzione lavori, il quale verrà applicato con viti di idonea dimensione per legno in rame o similare. Le giunzioni tra i profili dovranno poi essere sigillate con profilo a C delle dimensioni 30x150x30 mm, spessore di 2 mm e larghezza di 30 mm, del medesimo materiale o similare, sigillato ai lati con silicone per lattoneria colorato o neutro.

Per qualsiasi ulteriore riferimento o dettaglio tecnico e per una puntuale localizzazione e conformazione dell'opera appena descritta si demanda agli elaborati grafici T.02 e T.04 facenti parte del presente progetto esecutivo.

Le suddette opere, aventi carattere di urgenza allorché finalizzate alla manutenzione e alla protezione delle strutture durante i mesi invernali, così come previsto nell'avviso pubblico per la concessione di contributi ai Comuni del litorale della Regione Lazio per interventi finalizzati alla difesa e salvaguardia del litorale, dovranno essere realizzate e completate entro e non oltre il 01 maggio 2026, in attuazione della DGR n. 1087 del 20/11/2025.

Le stesse inoltre, stante il loro carattere temporaneo, allorché dovranno essere realizzate e successivamente rimosse prima dell'inizio della stagione estiva, non necessitano di autorizzazione ai sensi dell'art. 146 del D.Lgs. 42/2004 in quanto gli interventi proposti per estensione possono essere assimilati a quelli rientranti nell'allegato "A" del D.P.R.31/2017 alle lettere:

- A.16. *occupazione temporanea di suolo privato, pubblico o di uso pubblico mediante installazione di strutture o di manufatti semplicemente ancorati al suolo senza opere murarie o di fondazione, per manifestazioni, spettacoli, eventi o per esposizioni e vendita di merci, per il solo periodo di svolgimento della manifestazione, comunque non superiore a 120 giorni nell'anno solare;*

A.17. *installazioni esterne poste a corredo di attività economiche quali esercizi di somministrazione di alimenti e bevande, attività commerciali, turistico-ricettive, sportive o del tempo libero, costituite da elementi facilmente amovibili quali tende, pedane, paratie laterali frangivento, manufatti ornamentali, elementi ombreggianti o altre strutture leggere di copertura, e prive di parti in muratura o strutture stabilmente ancorate al suolo;*

A.25. *interventi di manutenzione degli alvei, delle sponde e degli argini dei corsi d'acqua, compresi gli interventi sulla vegetazione ripariale arborea e arbustiva, finalizzati a garantire il libero deflusso delle acque e che non comportino alterazioni permanenti della visione d'insieme della morfologia del corso d'acqua; interventi di manutenzione e ripristino funzionale dei sistemi di scolo e smaltimento delle acque e delle opere idrauliche in alveo;*

- A.26. *interventi puntuali di ingegneria naturalistica diretti alla regimazione delle acque e/o alla conservazione del suolo che prevedano l'utilizzo di piante autoctone e pioniere, anche in combinazione con materiali inerti di origine locale o con materiali artificiali biodegradabili.*