

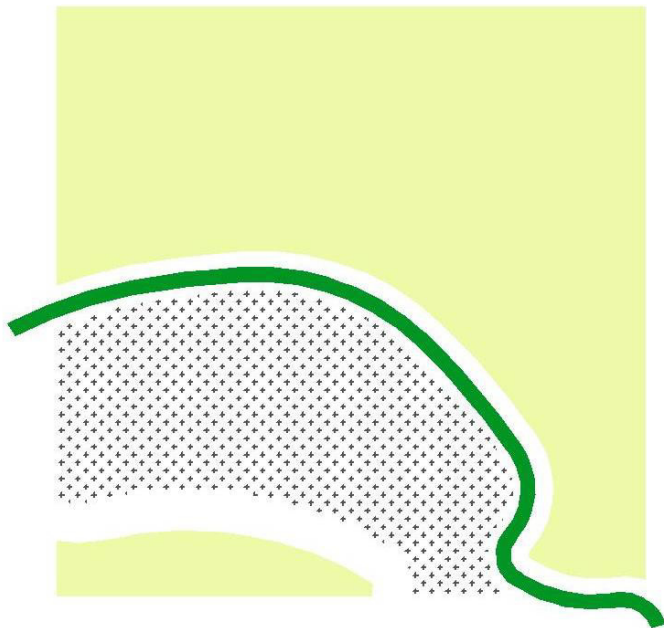


Comune di Palermo

Area dei Servizi alla Città

Servizio Ambiente

Mare e Coste



PO FESR Sicilia 2014-2020 - Asse 6 - Azione 6.2.1

“Bonifica di aree inquinate secondo le priorità previste dal Piano regionale di bonifica”

Messa in sicurezza permanente e ripristino ambientale dell'ex discarica di Acqua dei Corsari

Progetto di fattibilità

RELAZIONE VERIFICA ARCHEOLOGICA

Il Sindaco: Prof.On. Leoluca Orlando

Il Capo Area: Dott. Domenico Musacchia

Il R.U.P.: Funz. Tecn. Arch. Giovanni Sarta

Staff del RUP: Funz.Tecn.Arch. Giuseppina Liuzzo

Il gruppo di progettazione:

Architetto Achille Vitale (coordinatore) Ing. Giuseppe Letizia, Biologo Claudio Severino, Agronomo Antonino La Barbera, Geologo Gabriele Sapio, Arch. Marcantonio Virgadamo, Arch. Dimitrios Katsireas, esp. di prog. Giuseppe Lazzara.

L'Assessore: Ing. Sergio Marino

Il Dirigente: Avv. Francesco Fiorino

1. Premessa

Il Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 - **Codice dei contratti pubblici**, con riferimento ai livelli di progettazione e alle relative elaborazioni, analisi e indagini, dispone all'art. 23. (*Livelli della progettazione per gli appalti, per le concessioni di lavori nonché per i servizi*) comma 6 che:

Art. 23 (...)

“6. Il progetto di fattibilità è redatto sulla base dell'avvenuto svolgimento di indagini geologiche e geognostiche, idrogeologiche, idrologiche, idrauliche, geotecniche, sismiche, storiche, paesaggistiche ed urbanistiche, di verifiche preventive dell'interesse archeologico, di studi preliminari sull'impatto ambientale e evidenzia, con apposito adeguato elaborato cartografico, le aree impegnate, le relative eventuali fasce di rispetto e le occorrenti misure di salvaguardia; (...).”

Al successivo art. 25 il Codice dispone quanto segue:

“Art. 25. (Verifica preventiva dell'interesse archeologico)

1. Ai fini dell'applicazione dell'articolo 28, comma 4, del codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, per le opere sottoposte all'applicazione delle disposizioni del presente codice, le stazioni appaltanti trasmettono al soprintendente territorialmente competente, prima dell'approvazione, copia del progetto di fattibilità dell'intervento o di uno stralcio di esso sufficiente ai fini archeologici, ivi compresi **gli esiti delle indagini geologiche e archeologiche preliminari, con particolare attenzione ai dati di archivio e bibliografici reperibili**, all'esito delle ricognizioni volte all'osservazione dei terreni, alla lettura della geomorfologia del territorio, nonché, per le opere a rete, alle fotointerpretazioni. Le stazioni appaltanti raccolgono ed elaborano tale documentazione mediante i dipartimenti archeologici delle università, ovvero mediante i soggetti in possesso di diploma di laurea e specializzazione in archeologia o di dottorato di ricerca in archeologia. La trasmissione della documentazione suindicata non è richiesta per gli interventi che non comportino nuova edificazione o scavi a quote diverse da quelle già impegnate dai manufatti esistenti.”

Pertanto in questa sede si è proceduto ad effettuare la ricognizione dei dati pubblici reperibili presso i soggetti competenti come anche nelle pubblicazioni relative

all'archeologia del territorio palermitano, con particolare riferimento alla costa e al mare della città.

La presente relazione si riferisce all'intervento promosso dal Comune di Palermo –Ufficio Mare e Coste per la messa in sicurezza permanente del sito dell'ex discarica di Acqua dei Corsari.

2. Il quadro di riferimento amministrativo e territoriale delle azioni progettuali

L'intervento si inserisce nel più generale programma avviato dall'Amministrazione Comunale - e attuato dall'Ufficio Mare e Coste - di tutela e valorizzazione dell'ecosistema costiero della città di Palermo, attraverso l'innesto di operazioni integrate, per quanto autonomamente funzionali, di rigenerazione ambientale, paesaggistica e sociale dell'intera costa.

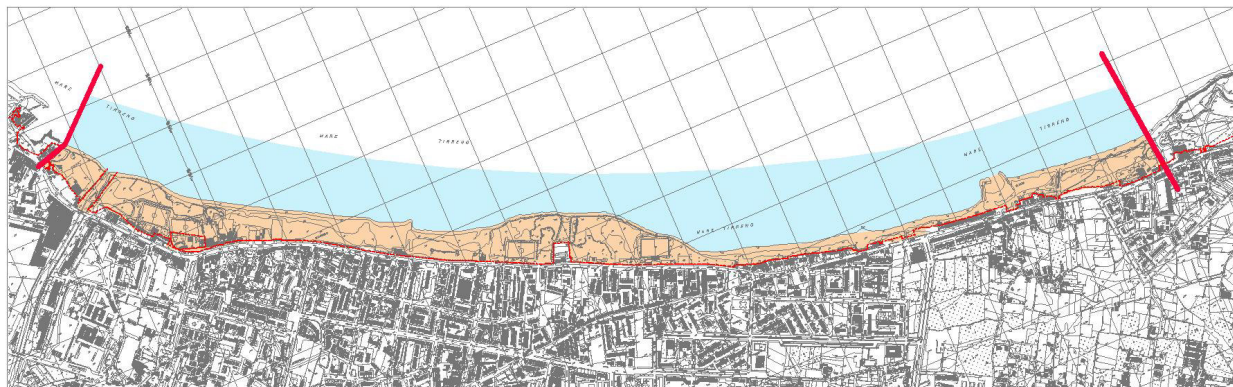


Figura 1 Ambito di riferimento delle azioni e delle indagini

L'intervento riguarda un tratto di costa di circa un chilometro, adiacente via Messina Marina, appartenente al demanio marittimo regionale

L'area interessa un ampio promontorio che si estende oltre gli insediamenti edilizi presenti su bordo strada, di forma curvilinea, che avanza verso il mare, che raggiunge un'altezza di circa ml 18 e possiede ed un'ampiezza massima di circa ml 280 dalla strada.

Detto promontorio è totalmente artificiale, in quanto formato dalla ex discarica di inerti.

Agli inizi del Novecento, infatti, il mare arrivava quasi a lambire la strada. Negli anni 70 gli inerti depositati avevano formato un promontorio ancora più pronunciato dall'attuale, che a partire da quella data, è stato in parte eroso dal mare.

Il fronte a mare si presenta oggi con un lieve pendio, realizzato con un intervento di rimodellazione del suolo, recentemente attuato, in occasione del quale sono stati realizzati anche dei camminamenti in terra battuta, delle gradonate in forma lineare e ad anfiteatro, ed opere a mare di difesa dall'erosione costiera.

Il promontorio è oggi interamente ricoperto da vegetazione spontanea.

L'aspetto attuale della ex discarica è in parte determinato da un intervento di "salvaguardia e consolidamento" realizzato negli anni 2007/2009, con fondi del PIT della città di Palermo – a gravare sulle risorse POR 2000/2007, finalizzato alla stabilizzazione dei suoli e al contrasto ai fenomeni di erosione costiera.

E' stata eseguita, preliminarmente, una specifica campagna di indagini geologiche per una conoscenza più puntuale dello spessore dei materiali di riporto e per il riconoscimento macroscopico della natura, della granulometria e del grado di addensamento dei materiali posti a discarica.

I sondaggi hanno evidenziato che detti materiali raggiungono uno spessore massimo di circa 28 m e poggiano su sabbie e ghiaie (depositi di litorale) di spessore massimo pari a circa 2 m. Al di sotto si rinviene un banco di limi sabbiosi e sabbie limose di colore grigio di spessore maggiore di 30 m.

I saggi hanno mostrato l'estrema eterogeneità dei materiali presenti nella discarica. Si osservano, infatti, livelli di sabbia limosa ghiaiosa di natura prevalentemente calcarenitica, che si alternano a limo sabbioso poco consistente, a livelli di muratura di natura calcarenitica, ed a spessori di terreno vegetale, quasi sempre costituito di terre rosse. Nella massa spesso sono presenti frammenti di laterizi e residui cartacei, nonché blocchi e trovanti di calcarenite, di calcestruzzo e di muratura, che in taluni casi superano il volume di 2 m³.

L'intervento realizzato pertanto, era finalizzato alla rimozione delle condizioni di pericolo, oltre che di degrado paesaggistico, del fronte a strapiombo sul mare, utile anche a mitigare l'azione di erosione, da contrastare anche con la realizzazione di barriere soffolte.

Il rimodellamento del fronte a mare è stato effettuato con la pressoché totale riutilizzazione del materiale in sito. Il materiale asportato sul ciglio a strapiombo è stato riutilizzato interamente per la formazione del pianoro centrale nell'entroterra e per il ricolmo di tutte quelle numerose aree limitrofe attualmente depresse

La collocazione di una biostuoia con funzione di protezione superficiale e l'utilizzo di tecniche di sistemazione del terreno hanno reso possibile la stabilizzazione della scarpata senza l'uso di conglomerati di cemento armato.,

Sull'area sono stati realizzati dei percorsi pedonali in terra stabilizzata, di spessore medio 15 cm, che dal punto di vista paesaggistico risultano le più naturali possibili.

Nella parte sud dell'ex discarica è stato realizzato, con blocchi di pietra calcarea, un sistema di gradonate ad andamento semicircolare per evidenziare l'ansa dell'ex caletta di S. Rita che, oltre ad assolvere alla funzione di interrompere la continuità del pendio, con effetto stabilizzante, consentono sedute belvedere su punti di vista privilegiati vicino al mare e camminamenti alternativi.

Relativamente alle misure di contenimento dei fenomeni erosivi del tratto di costa ad opera delle mareggiate, è stato realizzato un sistema di barriere soffolte.

La predisposizione di dette opere di difesa a mare per tramite di barriere soffolte, prive d'impatto visivo, costituisce il presupposto per una concreta previsione di un ripascimento, misto naturale ed artificiale, della fascia costiera nonché il popolamento, nell'arco di un ventennio, a *Posidonia oceanica*, necessaria per consentire processi di miglioramento della qualità delle acque e d'innesto di flora e fauna bentonica.

Sono state realizzate sei barriere sommerse aventi asse longitudinale parallelo alla linea di riva, poste a distanza da quest'ultima variabile, compresa tra circa 30 m e circa 60 m, su profondità variabili da 2,5 m circa a 7,5 m circa, ognuna di lunghezza pari a 85 m misurati alla quota della berma di sommità.

Le sei barriere sono intervallate da varchi ognuno di ampiezza pari a 40,00 m misurati alla quota della berma di sommità.

Il corpo della barriera è stato realizzato in massi naturali di terza categoria, il presidio al piede sarà realizzato in massi di seconda categoria. Sia il corpo di ogni barriera sia il relativo presidio al piede saranno imbasati su uno strato di bonifica avente spessore di 50 cm realizzato in pietrame.

In corrispondenza di ogni barriera è stato realizzato un pennello sommerso avente asse perpendicolare a quello della barriera e che interseca quest'ultima in corrispondenza del suo punto medio.

Così come anticipato in premessa, il sito interessato dall'intervento è compreso entro il Piano Regionale Bonifiche

Per la definizione dell'intervento è stato fatto, in primo luogo, riferimento al Decreto Legislativo 13 gennaio 2003, n. 36 *"Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti"*, ed in particolare agli obiettivi definiti all'art.1. *"... ridurre il piu' possibile le ripercussioni negative sull'ambiente, in particolare l'inquinamento delle acque superficiali, delle acque sotterranee, del suolo e dell'atmosfera, e sull'ambiente globale, compreso l'effetto serra, nonché i rischi per la salute umana..."*.

La bonifica e ripristino ambientale dei siti contaminati è definito dal Titolo V del D.Lgs 152/2006. L'art. 240, in particolare, comprende la definizione degli interventi, articolata come segue:

(...)

o) messa in sicurezza permanente: l'insieme degli interventi atti a isolare in modo definitivo le fonti inquinanti rispetto alle matrici ambientali circostanti e a garantire un elevato e definitivo livello di sicurezza per le persone e per l'ambiente. In tali casi devono essere previsti piani di monitoraggio e controllo e limitazioni d'uso rispetto alle previsioni degli strumenti urbanistici;

p) bonifica: l'insieme degli interventi atti ad eliminare le fonti di inquinamento e le sostanze inquinanti o a ridurre le concentrazioni delle stesse presenti nel suolo, nel sottosuolo e nelle acque sotterranee ad un livello uguale o inferiore ai valori delle concentrazioni soglia di rischio (CSR);

q) ripristino e ripristino ambientale: gli interventi di riqualificazione ambientale e paesaggistica, anche costituenti complemento degli interventi di bonifica o messa in sicurezza permanente, che consentono di recuperare il sito alla effettiva e definitiva fruibilità per la destinazione d'uso conforme agli strumenti urbanistici;

Considerate le caratteristiche geomorfologiche ed urbanistiche del sito e le condizioni di rischio evidenziate nell'Analisi del Rischio, si ritengono perseguibili i soli interventi di messa in sicurezza permanente e di ripristino ambientale, definite dalla norma di Legge.

Nel merito degli obiettivi da perseguire è stato fatto riferimento all'Allegato 3 al D.Lgs 152/2006, denominato *"Criteri generali per la selezione e l'esecuzione degli interventi di bonifica e ripristino ambientale, di messa in sicurezza (d'urgenza, operativa o permanente) nonché per l'individuazione delle migliori tecniche d'intervento"*

Per gli interventi di messa in sicurezza detto documento prevede:

Gli interventi di messa in sicurezza sono finalizzati alla rimozione e all'isolamento delle fonti inquinanti, e al contenimento della diffusione degli inquinanti per impedirne il contatto con l'uomo e con i recettori ambientali circostanti.

Essi hanno carattere di urgenza in caso di rilasci accidentali o di improvviso accertamento di una situazione di contaminazione o di pericolo di contaminazione (messa in sicurezza d'urgenza), ovvero di continuità e compatibilità con le lavorazioni svolte nei siti produttivi in esercizio (messa in sicurezza operativa), ovvero di definitività nei casi in cui, nei siti non interessati da attività produttive in esercizio, non sia possibile procedere alla rimozione degli inquinanti pur applicando le migliori tecnologie disponibili a costi sopportabili di cui al presente allegato (messa in sicurezza permanente).

La messa in sicurezza di un sito inquinato è comprensiva delle azioni di monitoraggio e controllo finalizzate alla verifica nel tempo delle soluzioni adottate ed il mantenimento dei valori di concentrazione degli inquinanti nelle matrici ambientali interessate al di sotto dei valori soglia di rischio (CSR).

A seguire, vengono fornite definizioni più dettagliate sulla messa in sicurezza operativa, sulle misure di mitigazione e su quelle di contenimento, che si riportano a seguire:

Messa in sicurezza operativa

Gli interventi di messa in sicurezza operativa si applicano ai siti contaminati in cui siano presenti attività produttive in esercizio.

Tali interventi sono finalizzati a minimizzare o ridurre il rischio per la salute pubblica e per l'ambiente a livelli di accettabilità attraverso il contenimento degli inquinanti all'interno dei confini del sito, alla protezione delle matrici ambientali sensibili, e alla graduale eliminazione delle sorgenti inquinanti secondarie mediante tecniche che siano compatibili col proseguimento delle attività produttive svolte nell'ambito del sito.

Gli interventi di messa in sicurezza operativa sono accompagnati da idonei sistemi di monitoraggio e controllo atti a verificare l'efficacia delle misure adottate e il mantenimento nel tempo delle condizioni di accettabilità del rischio.

E' opportuno progettare tali interventi dopo aver eseguito la caratterizzazione ambientale del sito, finalizzata ad un'analisi di rischio sito-specifica.

Devono pertanto essere acquisite sufficienti informazioni sulla contaminazione presente, sulle caratteristiche degli acquiferi sottostanti e delle altre possibili vie di migrazione degli inquinanti, sui possibili punti di esposizione, e sui probabili bersagli ambientali ed umani.

Nelle operazioni di messa in sicurezza devono essere privilegiate le soluzioni tecniche che consentano di minimizzare la produzione di rifiuti e pertanto favoriscano:

- il trattamento on-site ed il riutilizzo del terreno eventualmente estratto dal sottosuolo;

- *il riutilizzo nel sito come materiali di riempimento anche dei materiali eterogenei e di risulta;*
- *la reintroduzione nel ciclo di lavorazione delle materie prime recuperate;*
- *il risparmio idrico mediante il riutilizzo industriale delle acque emunte dal sottosuolo;*

Le misure di messa in sicurezza operativa si distinguono in:

- *mitigative;*
- *di contenimento.*

Misure mitigative

Per misure mitigative della messa in sicurezza operativa si intendono gli interventi finalizzati ad isolare, immobilizzare, rimuovere gli inquinanti dispersi nel suolo, sottosuolo, acque superficiali e sotterranee.

Esse sono attuate in particolare con:

- *sistemi fissi o mobili di emungimento e recupero con estrazione monofase o plurifase;*
- *trincee drenanti;*
- *sistemi di ventilazione del sottosuolo insaturo e degli acquiferi ed estrazione dei vapori;*
- *sistemi gestionali di pronto intervento in caso di incidente che provochi il rilascio di sostanze inquinanti sul suolo, sottosuolo, corpi idrici;*

Misure di contenimento

Esse hanno il compito di impedire la migrazione dei contaminanti verso ricettori ambientali sensibili, quali acque superficiali e sotterranee. Esse sono generalmente applicate in prossimità dei confini del sito produttivo.

Esse si dividono in:

- *misure di sbarramento passive di natura fisica o statica;*
- *misure di sbarramento attive di natura idraulica o dinamica;*
- *misure di sbarramento reattive di natura chimica.*

Tra le prime si possono elencare:

- *barriere o diaframmi verticali in acciaio o in altri materiali impermeabili; essi possono essere realizzati mediante infissione, escavazione, gettiniezione, iniezione, congelamento, miscelazione in situ, o misti di due o più delle precedenti tipologie;*

- *sistemi di impermeabilizzazione sotterranei e di immobilizzazione degli inquinanti.*

Tra le misure attive e di natura idraulica vi sono:

- *sbarramenti realizzati con pozzi di emungimento con pompaggio adeguato ad intercettare il flusso di sostanze inquinanti presenti nelle acque sotterranee;*
- *trincee di drenaggio delle acque sotterranee possibilmente dotate di sistemi di prelievo di acque contaminate;*
- *sistemi idraulici di stabilizzazione degli acquiferi sotterranei;*

Le misure di sbarramento di tipo reattivo operano l'abbattimento delle concentrazioni degli inquinanti nelle acque di falda mediante sistemi costituiti da sezioni filtranti in cui vengono inseriti materiali in grado di degradare i contaminanti (barriere reattive permeabili).

In coerenza con quanto determinato nel documento, la definizione e la realizzazione degli interventi di messa in sicurezza permanente sono stati preceduti da un'accurata attività di caratterizzazione del sito inquinato e gli obiettivi di bonifica o della messa in sicurezza permanente sono determinati mediante un'analisi di rischio condotta per il sito specifico e tengono conto della specifica destinazione d'uso prevista.

Nello specifico la destinazione del sito è individuata dalle previsioni del PRG, il quale, a norma dell'art.22 delle Norme tecniche di Attuazione, sebbene opera un rinvio ad un atto di pianificazione particolareggiata, definisce le attività ivi prevedibili *“ricettive, ricreative e comunque connesse alla fruizione della costa”*.

Una destinazione d'uso pubblico o con finalità pubblicistiche cui bisogna fare riferimento anche in considerazione delle disposizioni della L.r. 78/76, che prevede, entro la fascia dei 150 metri dalla battigia, sole *“opere ed impianti destinati alla diretta fruizione del mare”*, poi dettagliatamente specificati con L.r 15/2005.

Nella proposta di Piano di Utilizzazione delle Aree Demaniali Marittime, già condiviso dal Consiglio Comunale con deliberazione n.376/2014, oggi in adeguamento alle nuove Linee Guida Regionali, destina l'area oggetto di intervento come *“Zona destinata a verde a servizio dell'attrezzatura culturale e sportiva”*, quest'ultima prevista in un'area limitrofa all'intervento.

Relativamente all'Analisi di Rischio, la stessa ha escluso:

- *fenomeni di volatilizzazione indoor sia da suolo superficiale che profondo in quanto non vi sono edifici residenziali in corrispondenza del sito (on site);*
- *la volatilizzazione indoor da falda on site per analogo motivo e off site in ragione della direzione di deflusso della stessa che tende a fare migrare il plume contaminato nella direzione opposta rispetto agli edifici residenziali presenti nelle vicinanze del sito”*.

- *la presenza di processi migratori di inquinanti di entità rilevante, sia in senso areale che in senso verticale. Analoghe considerazioni sono state ricavate per il rame e lo zinco*
- *la presenza di inquinamento da solfati*
- *fenomeni di instabilità di tipo gravitativo, che possano interessare il sito in oggetto o le aree ad esso strettamente adiacenti.*
- *fenomeni di sovralluvionamento, che possono interessare l'area in questione."*

L'Analisi del Rischio, però, conclusivamente, *"ha restituito come risultato la presenza di rischio non accettabile per i bersagli umani e la falda esposti alle concentrazioni rappresentative in sorgente di Piombo, Arsenico e Stagno per le matrici insature e di diversi idrocarburi per la matrice satura sottostante l'area 1 (cap. 7 della relazione di AdR)"* confermando *"la effettiva contaminazione del sito e la sussistenza di rischi al di sopra della soglia di accettabilità definita dalla normativa di settore"* e *"suggerisce di intervenire con misure di messa in sicurezza permanente volte a interrompere il contatto tra la sorgente e i bersagli esposti"*.

In riferimento alle conclusioni dell'Analisi del Rischio ed alle destinazioni dell'area, la scelta della soluzione da adottare, in coerenza con l'Allegato 3 al D.Lgs 152/06, ha conto del processo di valutazione dei benefici ambientali e della sostenibilità dei costi delle diverse tecniche applicabili.

Gli interventi di messa in sicurezza permanente ipotizzati assicurano il minor impatto ambientale e la maggiore efficacia, in termini di accettabilità del rischio di eventuali concentrazioni residue nelle matrici ambientali e di protezione dell'ambiente e della salute pubblica.

Tra le varie opzioni previste nel Documento l'intervento proposto può essere definito come "intervento in-situ, effettuato senza movimentazione o rimozione del suolo".

Tecniche e materiali utilizzati

Con il presente progetto si propongono **"misure di contenimento"** con interventi di **"sbarramento passivi di natura fisica o statica"**.

Per la definizione di dette misure si è fatto riferimento alla relazione dell'ISPRA, dal titolo *"Barriere fisiche per la Messa in Sicurezza Permanente"*, di Laura d'Aprile, pubblicato in rete.

In detto documento si suggerisce di procedere con "Sistemi di confinamento" consistenti nella collocazione di uno "Strato di copertura" sopra l'area contaminata e di un "Diaframma" verticale, da collocare attorno all'area contaminata per la sua cinturazione totale o parziale.

Relativamente alla definizione dello **Strato di copertura**, il D.Lgs 36/2003 prevede, per Rifiuti inerti e Rifiuti non pericolosi i seguenti strati:

- strato di regolarizzazione;
- drenaggio gas;
- strato minerale impermeabile, spessore maggiore o uguale a 0,5 m – K minore o uguale a 10⁻⁸ m/s
- strato di drenaggio – spessore maggiore o uguale a 0,5 m;
- copertura superficiale – spessore maggiore o uguale a 1 m.

Le azioni progettuali

Così come anticipato in premessa, il sito interessato dall'intervento è compreso entro il Piano Regionale Bonifiche

Per la definizione dell'intervento è stato fatto, in primo luogo, riferimento al Decreto Legislativo 13 gennaio 2003, n. 36 *"Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti"*, ed in particolare agli obiettivi definiti all'art.1. *"... ridurre il piu' possibile le ripercussioni negative sull'ambiente, in particolare l'inquinamento delle acque superficiali, delle acque sotterranee, del suolo e dell'atmosfera, e sull'ambiente globale, compreso l'effetto serra, nonché i rischi per la salute umana..."*.

La bonifica e ripristino ambientale dei siti contaminati è definito dal Titolo V del D,Lgs 152/2006. L'art. 240, in particolare, comprende la definizione degli interventi, articolata come segue:

(...)

*o) **messa in sicurezza permanente:** l'insieme degli interventi atti a isolare in modo definitivo le fonti inquinanti rispetto alle matrici ambientali circostanti e a garantire un elevato e definitivo livello di sicurezza per le persone e per l'ambiente. In tali casi devono essere previsti piani di monitoraggio e controllo e limitazioni d'uso rispetto alle previsioni degli strumenti urbanistici;*

*p) **bonifica:** l'insieme degli interventi atti ad eliminare le fonti di inquinamento e le sostanze inquinanti o a ridurre le concentrazioni delle stesse presenti nel suolo, nel sottosuolo e nelle acque sotterranee ad un livello uguale o inferiore ai valori delle concentrazioni soglia di rischio (CSR);*

*q) **ripristino e ripristino ambientale:** gli interventi di riqualificazione ambientale e paesaggistica, anche costituenti complemento degli interventi di bonifica o messa in sicurezza permanente, che consentono di recuperare il sito alla effettiva e definitiva fruibilità per la destinazione d'uso conforme agli strumenti urbanistici;*

Considerate le caratteristiche geomorfologiche ed urbanistiche del sito e le condizioni di rischio evidenziate nell'Analisi del Rischio, si ritengono perseguibili i soli interventi di messa in sicurezza permanente e di ripristino ambientale, definite dalla norma di Legge.

Nel merito degli obbiettivi da perseguire è stato fatto riferimento all'Allegato 3 al D.Lgs 152/2006, denominato *“Criteri generali per la selezione e l'esecuzione degli interventi di bonifica e ripristino ambientale, di messa in sicurezza (d'urgenza, operativa o permanente) nonché per l'individuazione delle migliori tecniche d'intervento”*

Per gli interventi di messa in sicurezza detto documento prevede:

Gli interventi di messa in sicurezza sono finalizzati alla rimozione e all'isolamento delle fonti inquinanti, e al contenimento della diffusione degli inquinanti per impedirne il contatto con l'uomo e con i recettori ambientali circostanti.

Essi hanno carattere di urgenza in caso di rilasci accidentali o di improvviso accertamento di una situazione di contaminazione o di pericolo di contaminazione (messa in sicurezza d'urgenza), ovvero di continuità e compatibilità con le lavorazioni svolte nei siti produttivi in esercizio (messa in sicurezza operativa), ovvero di definitività nei casi in cui, nei siti non interessati da attività produttive in esercizio, non sia possibile procedere alla rimozione degli inquinanti pur applicando le migliori tecnologie disponibili a costi sopportabili di cui al presente allegato (messa in sicurezza permanente).

La messa in sicurezza di un sito inquinato è comprensiva delle azioni di monitoraggio e controllo finalizzate alla verifica nel tempo delle soluzioni adottate ed il mantenimento dei valori di concentrazione degli inquinanti nelle matrici ambientali interessate al di sotto dei valori soglia di rischio (CSR).

A seguire, vengono fornite definizioni più dettagliate sulla messa in sicurezza operativa, sulle misure di mitigazione e su quelle di contenimento, che si riportano a seguire:

Messa in sicurezza operativa

Gli interventi di messa in sicurezza operativa si applicano ai siti contaminati in cui siano presenti attività produttive in esercizio.

Tali interventi sono finalizzati a minimizzare o ridurre il rischio per la salute pubblica e per l'ambiente a livelli di accettabilità attraverso il contenimento degli inquinanti all'interno dei confini del sito, alla protezione delle matrici ambientali sensibili, e alla graduale eliminazione delle sorgenti inquinanti secondarie mediante tecniche che siano compatibili col proseguimento delle attività produttive svolte nell'ambito del sito.

Gli interventi di messa in sicurezza operativa sono accompagnati da idonei sistemi di monitoraggio e controllo atti a verificare l'efficacia delle misure adottate e il mantenimento nel tempo delle condizioni di accettabilità del rischio.

E' opportuno progettare tali interventi dopo aver eseguito la caratterizzazione ambientale del sito, finalizzata ad un'analisi di rischio sito-specifica.

Devono pertanto essere acquisite sufficienti informazioni sulla contaminazione presente, sulle caratteristiche degli acquiferi sottostanti e delle altre possibili vie di migrazione degli inquinanti, sui possibili punti di esposizione, e sui probabili bersagli ambientali ed umani.

Nelle operazioni di messa in sicurezza devono essere privilegiate le soluzioni tecniche che consentano di minimizzare la produzione di rifiuti e pertanto favoriscano:

- *il trattamento on-site ed il riutilizzo del terreno eventualmente estratto dal sottosuolo;*
- *il riutilizzo nel sito come materiali di riempimento anche dei materiali eterogenei e di risulta;*
- *la reintroduzione nel ciclo di lavorazione delle materie prime recuperate;*
- *il risparmio idrico mediante il riutilizzo industriale delle acque emunte dal sottosuolo;*

Le misure di messa in sicurezza operativa si distinguono in:

- *mitigative;*
- *di contenimento.*

Misure mitigative

Per misure mitigative della messa in sicurezza operativa si intendono gli interventi finalizzati ad isolare, immobilizzare, rimuovere gli inquinanti dispersi nel suolo, sottosuolo, acque superficiali e sotterranee.

Esse sono attuate in particolare con:

- *sistemi fissi o mobili di emungimento e recupero con estrazione monofase o plurifase;*
- *trincee drenanti;*
- *sistemi di ventilazione del sottosuolo insaturo e degli acquiferi ed estrazione dei vapori;*
- *sistemi gestionali di pronto intervento in caso di incidente che provochi il rilascio di sostanze inquinanti sul suolo, sottosuolo, corpi idrici;*

Misure di contenimento

Esse hanno il compito di impedire la migrazione dei contaminanti verso ricettori ambientali sensibili, quali acque superficiali e sotterranee. Esse sono generalmente applicate in prossimità dei confini del sito produttivo.

Esse si dividono in:

- *misure di sbarramento passive di natura fisica o statica;*

- *misure di sbarramento attive di natura idraulica o dinamica;*
- *misure di sbarramento reattive di natura chimica.*

Tra le prime si possono elencare:

- *barriere o diaframmi verticali in acciaio o in altri materiali impermeabili; essi possono essere realizzati mediante infissione, escavazione, gettiniezione, iniezione, congelamento, miscelazione in situ, o misti di due o più delle precedenti tipologie;*
- *sistemi di impermeabilizzazione sotterranei e di immobilizzazione degli inquinanti.*

Tra le misure attive e di natura idraulica vi sono:

- *sbarramenti realizzati con pozzi di emungimento con pompaggio adeguato ad intercettare il flusso di sostanze inquinanti presenti nelle acque sotterranee;*
- *trincee di drenaggio delle acque sotterranee possibilmente dotate di sistemi di prelievo di acque contaminate;*
- *sistemi idraulici di stabilizzazione degli acquiferi sotterranei;*

Le misure di sbarramento di tipo reattivo operano l'abbattimento delle concentrazioni degli inquinanti nelle acque di falda mediante sistemi costituiti da sezioni filtranti in cui vengono inseriti materiali in grado di degradare i contaminanti (barriere reattive permeabili).

In coerenza con quanto determinato nel documento, la definizione e la realizzazione degli interventi di messa in sicurezza permanente sono stati preceduti da un'accurata attività di caratterizzazione del sito inquinato e gli obiettivi di bonifica o della messa in sicurezza permanente sono determinati mediante un'analisi di rischio condotta per il sito specifico e tengono conto della specifica destinazione d'uso prevista.

Nello specifico la destinazione del sito è individuata dalle previsioni del PRG, il quale, a norma dell'art.22 delle Norme tecniche di Attuazione, sebbene opera un rinvio ad un atto di pianificazione particolareggiata, definisce le attività ivi prevedibili *“ricettive, ricreative e comunque connesse alla fruizione della costa”*.

Una destinazione d'uso pubblico o con finalità pubblicistiche cui bisogna fare riferimento anche in considerazione delle disposizioni della L.r. 78/76, che prevede, entro la fascia dei 150 metri dalla battigia, sole *“opere ed impianti destinati alla diretta fruizione del mare”*, poi dettagliatamente specificati con L.r 15/2005.

Nella proposta di Piano di Utilizzazione delle Aree Demaniali Marittime, già condiviso dal Consiglio Comunale con deliberazione n.376/2014, oggi in adeguamento alle nuove Linee Guida Regionali, destina l'area oggetto di intervento come *“Zona destinata a verde a servizio dell'attrezzatura culturale e sportiva”*, quest'ultima prevista in un'area limitrofa all'intervento.

Relativamente all'Analisi di Rischio, la stessa ha escluso:

- *fenomeni di volatilizzazione indoor sia da suolo superficiale che profondo in quanto non vi sono edifici residenziali in corrispondenza del sito (on site);*
- *la volatilizzazione indoor da falda on site per analogo motivo e off site in ragione della direzione di deflusso della stessa che tende a fare migrare il plume contaminato nella direzione opposta rispetto agli edifici residenziali presenti nelle vicinanze del sito”.*
- *la presenza di processi migratori di inquinanti di entità rilevante, sia in senso areale che in senso verticale. Analoghe considerazioni sono state ricavate per il rame e lo zinco*
- *la presenza di inquinamento da solfati*
- *fenomeni di instabilità di tipo gravitativo, che possano interessare il sito in oggetto o le aree ad esso strettamente adiacenti.*
- *fenomeni di sovralluvionamento, che possono interessare l'area in questione.”*

L'Analisi del Rischio, però, conclusivamente, *“ha restituito come risultato la presenza di rischio non accettabile per i bersagli umani e la falda esposti alle concentrazioni rappresentative in sorgente di Piombo, Arsenico e Stagno per le matrici insature e di diversi idrocarburi per la matrice satura sottostante l'area 1 (cap. 7 della relazione di AdR)”* confermando *“la effettiva contaminazione del sito e la sussistenza di rischi al di sopra della soglia di accettabilità definita dalla normativa di settore”* e *“suggerisce di intervenire con misure di messa in sicurezza permanente volte a interrompere il contatto tra la sorgente e i bersagli esposti”*.

In riferimento alle conclusioni dell'Analisi del Rischio ed alle destinazioni dell'area, la scelta della soluzione da adottare, in coerenza con l'Allegato 3 al D.Lgs 152/06, ha tenuto conto del processo di valutazione dei benefici ambientali e della sostenibilità dei costi delle diverse tecniche applicabili e la soluzione prescelta è corroborata dalle indicazioni provenute dai Soggetti Competenti in Materia Ambientale in sede di Conferenza di Servizi Istruttoria del 14/11/2018.

Gli interventi di messa in sicurezza permanente ipotizzati assicurano il minor impatto ambientale e la maggiore efficacia, in termini di accettabilità del rischio di eventuali concentrazioni residue nelle matrici ambientali e di protezione dell'ambiente e della salute pubblica.

Tra le varie opzioni previste nel Documento l'intervento proposto può essere definito come “intervento in-situ, effettuato senza movimentazione o rimozione del suolo”.

Tecniche e materiali utilizzati

Con il presente progetto si propongono “*misure di contenimento*” con interventi di “*sbarramento passivi di natura fisica o statica*”.

Per la definizione di dette misure si è fatto riferimento alla relazione dell'ISPRA, dal titolo “*Barriere fisiche per la Messa in Sicurezza Permanente*”, di Laura d'Aprile, pubblicato in rete.

In detto documento si suggerisce di procedere con “Sistemi di confinamento” consistenti nella collocazione di uno “Strato di copertura” sopra l'area contaminata e di un “Diaframma” verticale, da collocare attorno all'area contaminata per la sua cinturazione totale o parziale.

Relativamente alla definizione dello **Strato di copertura**, il D.Lgs 36/2003 prevede, per Rifiuti inerti e Rifiuti non pericolosi i seguenti strati:

- strato di regolarizzazione;
- drenaggio gas;
- strato minerale impermeabile, spessore maggiore o uguale a 0,5 m – K minore o uguale a 10⁻⁸ m/s
- strato di drenaggio – spessore maggiore o uguale a 0,5 m;
- copertura superficiale – spessore maggiore o uguale a 1 m.

In prima battuta, dopo aver esaminato alcune alternative di progetto si era prevista una tipologia di intervento alternativa all'impiego di geomembrane di isolamento e che non prevedeva la collocazione di uno strato appositamente destinato al drenaggio di gas, perché l'Analisi del Rischio ha escluso detta tipologia di rischio.

In sede di Conferenza di Servizi del 14/11/2018, il tavolo ha stabilito

“Sulla base del principio di precauzione ...:

- *di procedere alla ricerca di composti organostannici che non sono stati indagati dalla caratterizzazione eseguita, in quanto parametri non previsti dalla normativa al tempo vigente, ma che possono essere oggetto di indagini integrative come previsto dal bando del POFESR relativo all'intervento e che risultano necessari per definire in maniera puntuale il rischio connesso a vapori da inquinante stagno;*
- *di modificare gli elaborati di progetto, prevedendo una tipologia di copertura che garantisca l'assenza di dispersione di vapori nell'ambiente esterno.*

Conseguentemente, qualora gli esiti delle analisi e delle indagini integrative non evidenziassero la presenza di detti composti organostannici, il progettista potrà rimodulare, nel successivo livello di progettazione definitiva, la tipologia e i materiali di copertura, assegnando la rimodulazione delle somme ad ulteriori interventi di ripristino ambientale.

A seguito del dibattito concernente la problematica “contaminazione falda” e della migliore tecnica disponibile a scongiurare eventuali rischi il tavolo stabilisce di valutare opportunamente, anche dal punto di vista dell’onere economico-finanziario, le modalità e le tecniche di gestione del ciclo delle acque, con particolare riferimento al fenomeno della lisciviazione.”

Di conseguenza la sezione di progetto prevede la seguente successione stratigrafica a partire dalla superficie di riporto esistente da mettere in sicurezza:

- strato di captazione dei vapori con ghiaia;
- geomembrana per impermeabilizzazione;
- geotessile drenante
- drenaggio con detrito e ghiaietto
- terreno vegetale di adeguata profondità a parità delle specie da impiegare nelle isole di rivegetazione.

A tal proposito va evidenziato che, laddove si è prevista la piantumazione di alberi con apparati radicali importanti, il terreno vegetale avrà una sezione superiore ottenendo anche l'effetto di rimodellamento di talune superfici delle aree di intervento, in quanto la collocazione dei materiali sopra elencati avrebbe potuto vincolare negativamente gli interventi di ripristino ambientale, soprattutto per gli aspetti paesaggistici e sociali connessi all'uso pubblico dell'area, perché inibisce l'alloggiamento di alberature con apparato radicale voluminoso/o che si sviluppa in profondità.

Relativamente ai **diaframmi**, data la conformazione dei luoghi e le condizioni di rischio evidenziati nell'Analisi del Rischio, si prevede la sola cinturazione a valle, da realizzare alla base del pendio.

Si prevedono due tipologie di diaframmi:

- Un diaframma con pannelli di cemento plastico;
- Un diaframma con paratia continua di pali in cca.

La scelta di prevedere due tipologie di diaframmi nasce dalla necessità di conferire alla seconda funzioni di contenimento del processo di erosione costiera, dovuta all'azione del moto ondoso, che nonostante la presenza delle barriere soffolte, continua ad interessare parte dell'area.

Detta necessità assume rilevanza ambientale, ai fini del contenimento del trasporto degli inquinanti, in quanto il processo erosivo vanifica gli altri interventi di contenimento, perché pone in diretto contatto il materiale contaminato con il mare.

Il diaframma in paratia continua con palificata in cca, in tal senso, in combinazione con la mantellata in scogli di seconda categoria, prevista a ridosso, costituisce una barriera permanente a contrasto dell'azione del mare e di consolidamento del fronte della discarica.

Ai fini del ripristino ambientale del sito si prevede anche la **messa a dimora di alcune specie vegetali**.

Alla base della scelta varietale, si sono posti criteri di rusticità, resistenza specifica ad ambiente salmastro e economicità, uniti all'idea di piante che facessero parte di un vissuto comune (autoctone e acclimatate).

All'interno di detti criteri, si è tenuto conto del particolare substrato che deve accogliere la vegetazione, con i problemi ad esso connessi (pendenze, stratigrafia e spessore degli strati) che hanno imposto apparati radicali idonei, oltre che, naturalmente, l'aspetto paesaggistico presente e futuro inteso come proporzioni di volumi e cromaticità.

Nel seguente elenco sono riportate per gruppi omogenei dal punto di vista dimensionale e funzionale le piante ritenute idonee alla luce di quanto esposto, che la futura progettazione potrà scegliere in maniera puntuale. Particolare attenzione dovrà essere posta nell'orditura delle scarpate con maggiore pendenza, dove dovranno essere realizzate opere volte a mantenere l'attrito e la coesione tra le componenti stratigrafiche, possibilmente con materiali naturalmente deperibili che svolta la loro opera possano essere completamente degradati. Si consideri che il conto economico qui realizzato, è molto elastico in virtù delle dimensioni/età degli esemplari posti a dimora, e rappresenta un buon compromesso tra economicità e pronto effetto dell'impianto.

Alberi di grandi dimensioni (P1)

- Populus Alba (Pioppo bianco) foglia caduca, foglia bicromatica
- Phitolacca Dioica (Fitolacca) sempreverde con tenue fioritura
- Fraxinus Angustifolia (Frassino Meridionale) foglia caduca, produzione manna

Si prevede un investimento di 100 alberi/ha, di circa 20 cm di circonferenza fusto e 2,50/3,50 metri di altezza. Il tutto per un costo di massima stimato di 2,50 €/mq (comprensivo delle opere di messa a dimora e di sistemazione superficiale).

Alberi medie/piccole dimensioni (P2)

- Arbutus Unedo (Corbezzolo) sempreverde con abbondante fioritura e fruttificazione
- Cercis Siliquastrum (Albero di Giuda) deciduo, abbondante fioritura rosa carico
- Fraxinus Ornus (Orniello) sempreverde, produzione di manna
- Phillyrea Angustifolia (Oleastro) sempreverde, tipico della macchia mediterranea
- Tamarix Gallica (Tamerici) tipico di ambienti salmastri
- Acacia dealbata (Mimosa) dall'abbondante fioritura gialla

Si prevede un investimento di 200 alberi/ha, di circa 12/14 cm di circonferenza fusto e 2,00/2,50 metri di altezza. Il tutto per un costo di massima stimato di 2,50 €/mq (comprensivo delle opere di messa a dimora e di sistemazione superficiale).

Arbusti, palmizi e succulente (P3)

- *Myrtus communis* (Mirto) tipico della macchia mediterranea
- *Spartium Junceum* (Ginestra) tipico della macchia mediterranea, abbondante fioritura gialla
- *Pistacia Lentiscus* (Lentisco) tipico della macchia mediterranea, frutti rosso/neri
- *Chamaerops Humilis* (Palma nana) tipico della macchia mediterranea
- *Opuntia* (in Varietà) varia fioritura e fruttificazione
- *Agave* (in Varietà) acclimatata e con scenografica fioritura poliennale
- *Aloe* (in Varietà) con fioritura di vari colori
- *Cactus* (in varietà) tipici da aridocoltura

Si prevede un investimento di 2500 piante/ha, in vaso di circa 7/10 lt. Il tutto per un costo di massima stimato di 3,00 €/mq (comprensivo delle opere di messa a dimora e di sistemazione superficiale).

Erbacee perenni e tappezzanti (P4)

- *Tradescantia Purpurea* (Miseria) tappezzante di colore porpora
- *Mesembrianthemum* tappezzante con abbondante fioritura dal bianco al fucsia
- *Aptenia Cordifolia* (Aptenia) tappezzante con abbondante fioritura dal rosso al fucsia

Si prevede un investimento di 80000 piante/ha, in fitocella. Il tutto per un costo di massima stimato di 16,00 €/mq (comprensivo delle opere di messa a dimora e di sistemazione superficiale).

Fioriture ed aromatiche (P5)

- *Rosmarinus Officinalis* (Rosmarino) aromatico con fioritura azzurra
- *Lantana* (in Varietà) di varie dimensioni e colori dei fiori
- *Nerium Oleander* (Oleandro) abbondantissima fioritura di vari colori
- *Salvia Officinalis* (Salvia) aromatico

Si prevede un investimento di 1200 piante/ha, in vaso di circa 7/10 lt. Il tutto per un costo di massima stimato di 2,00 €/mq (comprensivo delle opere di messa a dimora e di sistemazione superficiale).

Data la localizzazione degli interventi e sulla base di quanto disposto dal richiamato vigente Codice dei Contratti, si è proceduto ad effettuare la ricognizione di ogni eventuale fattore o elemento utile per la verifica dell'interesse archeologico.

3. Palermo e il Mediterraneo. Siti e reperti archeologici sottomarini

La città di Palermo è un palinsesto e un crogiolo di testimonianze archeologiche sin dal neolitico, testimonianze e reperti che ancora recentemente affiorano, anche se prevalentemente nella porzione terrestre, urbana e periurbana.

Nel contributo di G. Purpura¹ leggiamo che

“Lo scoglio di Ustica denominato “del medico” costituisce il vertice settentrionale di un’ideale provincia marittima di Palermo, la cui storia antica e le connesse testimonianze archeologiche ed epigrafiche appare opportuno considerare nel tentativo di delineare una ricostruzione, seppur breve e parziale, del rapporto tra la città ed il mare nell’antichità. Il suddetto scoglio segnava il limite estremo, al di là del quale i marinai antichi, che da Palermo percorrevano le principali rotte di navigazione, scorgevano il vasto mare aperto prima di tornare a vedere terra. (...)Gli altri vertici di questo triangolare spazio marino, direttamente gravitante su Palermo, sono da ubicare a ponente nei dintorni di Capo Rama ed a levante nei pressi di Capo Zafferano. Chi dall’alto del mare si dirigeva verso il territorio cinto dalla cresta dei monti della Conca d’Oro, scorgeva come limiti estremi questi luoghi eminenti della costa siciliana nelle cui acque si rinvenivano reperti più direttamente connessi ai traffici ed alle attività di Palermo. Nei pressi di Capo Zafferano, sulla sommità della secca Formica, sito di un naufragio di una nave che trasportava anfore puniche o di tradizione punica del II sec. a.C. , un altro grande ceppo arcaico in marmo bianco segnala la continuità della frequentazione greca della zona costiera compresa tra Ustica, Palermo e Solunto (fig. 4). (...) Per ritrovare a Palermo indizi di antiche navigazioni occorre scendere non sott’acqua, essendo gli strati portuali ricoperti da enormi accumuli di detriti, ma nelle più antiche tombe a camera della necropoli arcaica ed esaminare le numerose anfore commerciali di provenienza straniera. (...)E’ possibile che gli antichi naviganti in transito nel Golfo di Palermo, oltre a sostare per ragioni di culto nei pressi di Mondello, nel santuario rupestre ricco di iscrizioni semitiche di Grotta Regina , fossero soliti frequentare la costa Acquasanta – Arenella ove al livello del mare si aprivano alcune cavità dalle quali sgorgava abbondante acqua dolce. In una di esse, oggi sede della Lega Navale tra l’Ospizio marino ed il molo dell’Arenella, un muro che chiude l’ingrottato parallelamente alla linea dell’adiacente riva - che in antico era leggermente arretrata a causa dell’inferiore livello marino - si è rivelato inglobante quattro colonne doricizzanti (fig. 11) di eccellente fattura in una pietra grigia, simile al calcare grigiastro abbastanza compatto della stele punica “dell’Acquasanta”, che, dedicata a Tanit ed a Baal Ammon nel III sec. a. C., ha indotto ad ipotizzare la presenza di un tophet alle falde del Monte Pellegrino . (...) Se dunque appare probabile che si tratti di un ninfeo ubicato al livello del mare, ove da diverse cavità sgorgavano copiose acque dolci, non è altrettanto intuibile l’originario periodo di utilizzo. Potrebbe trattarsi di un ambiente in qualche modo connesso con l’edificio neoclassico realizzato da V. Marvuglia intorno al 1801, la vicina Villa Belmonte, che presenta nell’emiciclo d’ingresso, secondo la moda del tempo, simboli egittizzanti o con Villa Igiea. (...) Anche sulla conformazione del porto antico di Palermo non v’è allo stato attuale alcuna certezza: rimane infatti ancora non definito il problema della localizzazione della Neapoli, la città nuova sorta, secondo l’opinione prevalente, in prossimità del porto e ricordata nelle fonti in occasione dell’assedio romano nel corso della prima guerra punica ...

¹ Palermo e il mare. Testimonianze epigrafiche e rinvenimenti sottomarini in Storia di Palermo I diretta da Rosario La Duca Palermo, ed. Epos, 1999, pp. 232-253

E più avanti:

Oltre che con il mondo gallico, Palermo in età imperiale ebbe contatti con l'ambiente spagnolo e nord africano. Si ripetevano così naturali frequentazioni già evidenziate per l'età della dominazione punica dal rinvenimento nei dintorni di Palermo di anfore con sicura provenienza da tali zone .

Se il relitto con un carico di anfore di tradizione punica della Secca Formica di Porticello sembra potersi ascrivere ad una navigazione di piccolo cabotaggio nel II sec. a. C. e dunque a commerci locali, forse di prodotti ittici della zona del trapanese , non v'è dubbio che dalla Spagna proveniva intorno alla metà del I sec. d.C. l'imbarcazione romana naufragata a Terrasini con un carico di salsa di pesce della compagnia mercantile degli Atinii e di lingotti di rame purissimo dei dintorni del Guadalquivir (fig. 22; 23). Traffici di tal genere transitavano anche per il porto di Palermo, ma l'enorme accumulo detritico sul fondale e l'insufficiente studio della Panormo romana rendono assai difficile oggi poterne cogliere le evidenze. (...) L'unico reperto subacqueo registrato con sicura provenienza dal porto di Palermo e frutto casuale di un dragaggio è costituito da una grande giara islamica di produzione magrebina con decorazione impressa a stampo della fine del XII sec., inizi del XIII sec. (fig. 25), che lascia intravedere la ricchezza ed integrità del giacimento sepolto."

In quanto ai rinvenimenti, aggiornati dall'autore fino al 2000, per Palermo, Purpura riporta i seguenti:

"Palermo

11) Giara islamica, proveniente da un **dragaggio del porto di Palermo** (fine XII, inizi XIII secolo, produzione magrebina). Località Cala. Palermo, Galleria Regionale di Palazzo Abatellis (fig. 25).

Cfr. G. Berti, L. Tongiorgi, Frammenti di giare con decorazione impressa a stampo, in Faenza, 68, 1972.

12) Notizia del rinvenimento di frammenti di anfore puniche del tipo Maña D (IV-III secolo a.C.). **Località Faro, Arenella** (- 2 m). Inediti.

13) Ceppi di ancore in piombo. **Località Secca Priolo, Arenella** (- 50 m.) (fig. 30).

a) con perno di ritegno al fusto e decorato con delfini ed astragali. Lungh. cm 140. Palermo, Museo Archeologico, G.E. n. 3089.

Cfr. Tusa, Rinvenimenti, p. 282, figg. 34 e 35;

b) con perno di ritegno al fusto ed iscrizione: P[ublius] Ac[ilius]. Lungh. cm 186. Palermo, Museo Archeologico, G.E. n. 3424.

Cfr. Gianfrotta, Ancore romane, MAAR, 36, 1980, p. 111;

c) di tipo cosiddetto mobile e decorato con astragali. Lungh. Cm. 97. E' forse connesso ad un pezzo a tre buchi lungo cm 58.

Cfr. Tusa, Rinvenimenti, p. 285 e ss., figg. 41- 43.

14) Frammenti di anfore greco-italiche (IV-III secolo a.C.) dissabbiati da una mareggiata. **Località Circolo di Lauria, Mondello** (-2/3 m). Inediti.

15) Anfora vinaria italica di età repubblicana (Dressel 1). Alt. cm 89 (II secolo a.C.). **Località Mondello**. Palermo, Hotel Sole. Cfr. Tusa, Rinvenimenti, p. 267 e s., fig. 6.

16) Ceppo di àncora in piombo del tipo con perno di ritegno al fusto, con iscrizione: CASIUS, a rilievo. Lungh. cm. 124. **Località Mondello**. Palermo, Museo Archeologico.

Cfr. Tusa, Rinvenimenti, p. 285, fig. 40.

17) Frammenti di anforette à cannelures di età normanna (XII sec.). **Località porto di Mondello**.

18) Notizia dell'esistenza di un relitto con anfore puniche. **Località Capo Gallo**. Inedito."

Dagli anni Novanta ad oggi, le indagini effettuate nel sottosuolo palermitano, anche a seguito dell'apertura di numerosi cantieri di infrastrutture lineari, hanno fatto comunque emergere testimonianze e reperti esclusivamente nella porzione terrestre della città.

Per quanto infatti nel mare siciliano siano stati censiti 700 punti di interesse storico, culturale e archeologico, nel 2007 la Soprintendenza per il Mare faceva rilevare come la maggior parte del materiale fosse stato trafugato, come “le acque non sono più così piene di reperti del passato”. In quel periodo venivano comunque portate a terra alcune anfore rinvenute nella secca di Mondello, a cinque metri tra il Charleston e Mondello paese e relitti di epoca medievale e, tra l'Addaura e Punta Priola veniva rinvenuto un ceppo d'ancora in piombo di epoca romana.²

² Isabella Napoli, La Repubblica, Palermo, 17 agosto 2007



E' del 2015 il rinvenimento del relitto di un B17, "Fortezza Volante", della II Guerra Mondiale, nei fondali di Palermo, a 75 metri di profondità, abbattuto dalla contraerea durante il bombardamento effettuato sul capoluogo siciliano fra le ore 13,24 e le 14,51 del 18 aprile 1943. Il rinvenimento è stato presentato ufficialmente alla città il 5 ottobre 2015 all'Arsenale della Marina Regia a Palermo.

Recenti ritrovamenti riguardano sempre la parte urbana di Palermo. Di giugno 2017 è la notizia relativa a importantissime scoperte archeologiche: una bottega che realizzava ceramiche e un pozzo monumentale nella zona di porta Sant'Agata, nei pressi di Ballarò, dove peraltro sono stati rinvenuti moltissimi reperti archeologici, come grumi di argilla, vasi e grandi contenitori, databili quasi tutti alla fase islamica di Palermo.

Sicuramente, come sostenuto dalla Soprintendenza del Mare, andrebbe potenziato l'osservatorio sul mare siciliano, per quanto già siano state attivate campagne anche di coinvolgimento e di sensibilizzazione attraverso progetti di livello europeo come anche locale, riguardanti

Il 2 giugno 1676 fu combattuta la cosiddetta "Battaglia di Palermo", davanti alle coste del Foro Italico: Olandesi e Spagnoli affrontarono i Francesi che tentavano di minare il potere spagnolo in Sicilia. A questo scontro partecipò, da morto, l'ammiraglio De Ruiter, venerato in Olanda, ucciso da una cannonata ad Augusta e posto, per il viaggio di ritorno ad Amsterdam, in un barile di salamoia. Ma la nave fu impegnata nel combattimento e perse, a Palermo. La "Grande Spagna", allora la nave più grande al mondo, saltò in aria e i pezzi invasero la città. Se si potesse avviare nel mare del Foro Italico il progetto di recupero, già redatto ma non finanziato, si troverebbero sicuramente dei cimeli e sarebbe interessante ricostruire lo scontro.

In quanto ai relitti il recente censimento effettuato dalla Soprintendenza del Mare del 2010, ha generato il seguente elenco nel quale non si noverano relitti provenienti da Palermo.

REGIONE SICILIANA - ASSESSORATO BENI CULTURALI E I.S. - DIPARTIMENTO BENI CULTURALI E I.S. - SOPRINTENDENZA DEL MARE											
RELITTI DI INTERESSE STORICO DELLE ACQUE DELLA REGIONE SICILIANA - ZONE REGOLAMENTATE											
RELITTO / REPERTO	NOME	PROV.	COMUNE	ISOLA	LOCALITA'	PERIODO	SEC.	DESCRIZIONE	NUM. ORDINANZA	DATA ORDINANZA	COMANDO ORDINANZA
nave da carico	MARIN SANUDO	AG	Lampedusa e Linosa	Lampione		contemp.	XX	Motonave italiana del 1926 affondata da sommersibile il 5 marzo 1942	26/2007	20-12-07	Lampedusa - Ufficio Circondariale Marittimo
artiglieria in ferro	"Cannoni di cala Pisana"	AG	Lampedusa e Linosa	Lampedusa	Cala Pisana	moderno	XVII ?	Pezzi d'artiglieria ad avvanca, in ferro colato	in corso di nuova definizione (ex 62/2004, Capit. Porto Empedocle)		Lampedusa - Ufficio Circondariale Marittimo
nave da carico	"Relitto di scoglio Bottazza"	AG	Agrigento		S. Leone, Scoglio Bottazza	moderno	XVII ?		31/1999	14-07-99	Porto Empedocle - Capitaneria di Porto
nave da carico	"Relitto di Coda di Volpe"	AG	Sciacca		Cammodino / Coda di volpe	moderno	XVI		21/2007	24-06-07	Sciacca - Ufficio Circondariale Marittimo
nave militare	I ST 313	CI	Gela		Cala Bulata	contemp.	XX	Tank Landing Ship del 1942 della US	in corso di		Gela - Capitaneria di

RELITTO / REPERTO	NOME	PROV.	COMUNE	ISOLA	LOCALITA'	PERIODO	SEC.	DESCRIZIONE	NUM. ORDINANZA	DATA ORDINANZA	COMANDO ORDINANZA
nave da carico	LORETO o "Nave degli Schiani" / ASTREE	PA	Isola delle Femmine		Isola delle Femmine	contemp.	XX	Piroscalo da carico francese del 1912, requisito dalla M.M.I. durante la II G.M. e affondato da sommergibile il 13 ottobre 1942	22/2010	17-03-10	Palermo - Capitaneria di Porto
torpediniera	CHINOTTO (GENERALE ANTONIO)	PA	Palermo		Secca della Barra	contemp.	XX	Torpediniera italiana del 1921 affondata per mina il 28 marzo 1941	21/2010	17-03-10	Palermo - Capitaneria di Porto
artiglieria in ferro	"Cannone di secca della Ciroe"	RG	Ispica		Secca della Circe	moderno	XVII-XVIII		24/2007	11-05-07	Pozzallo - Capitaneria di Porto
artiglieria in ferro	"Cannoni di Cammarana"	RG	Ragusa		Camarina, Scoglitti, Cammarana	moderno			23/2007	11-05-07	Pozzallo - Capitaneria di Porto
artiglieria in ferro	"Petriere di Augusta"	SR	Augusta		Vetrano	moderno	XVI-XVII	Petriere da braga, in ferro forgiato, a retrocarica	09/2008 + 14/2008	04/02/2008 + 25/02/2008	Augusta - Capitaneria di Porto
nave	"Relitto di contrada Granelli"	SR	Pachino		C.da Granelli	contemp. ?	XX ?	Resti di relitto di nave in legno, di interesse etno-antropologico	18/2009	30-10-09	Siracusa - Capitaneria di Porto
battello militare		SR	Porto Palo di Capo Passero			contemp.	XX		04/2010	28-01-10	Siracusa - Capitaneria di Porto
aereo militare	FAIREY FULMAR (N-4004)	SR	Siracusa		Ognina, Punta Asparano	contemp.	XX	Aereo britannico della flotta di Malta, abbattuto dal fuoco anti-aereo di Augusta la notte dell'8 ottobre 1941.	18/2010	16-03-10	Siracusa - Capitaneria di Porto
nave da carico	NEVADA o "Nave del Sale" / NICOLA L. / VISEGRAD / MOSELTAL	SR	Avola		Golfo di Avola	contemp.	XX	Nave di fabbricazione tedesca, costruita nel 1952, affondata sotto bandiera italiana, il 30 gennaio 1979	18/2010	16-03-10	Siracusa - Capitaneria di Porto
nave da carico	"Nave alleata 2° G.M."	SR	Avola		Golfo di Avola	contemp.	XX	Nave da carico alleata, affondata durante lo sbarco del luglio 1943	18/2010	16-03-10	Siracusa - Capitaneria di Porto
aereo militare	HAWKER HURRICANE ?	SR	Porto Palo di Capo Passero		Isola delle Comenti	contemp.	XX	Aereo abbattuto nel 1943	18/2010	16-03-10	Siracusa - Capitaneria di Porto
nave da carico	CHILLINGHAM	SR	Porto Palo di Capo Passero			contemp.	XIX	Piroscalo inglese, del 1878, colato a picco per collisione col piroscalo italiano "Malta" il 31 dicembre 1885	18/2010	16-03-10	Siracusa - Capitaneria di Porto
aereo militare	FIAT BR 20 ?	TP	Campobello di Mazara		La Tonnara 3	contemp.	XX	Aereo abbattuto durante la 2° G.M.	63/2008	07-10-08	Mazara del Vallo - Capitaneria di Porto
nave barbaresca ?	"Cannoni di Spalmatore"	TP	Favignana	Marettimo	Cala Spalmatore	moderno	XVII ?	Vari pezzi d'artiglieria in ferro	58/2009	31-08-09	Trapani - Capitaneria di Porto
aereo	F8F HELLCAT ?	TP	Favignana	Levanzo		contemp.	XX	Monomotore con elica tripala, presumibilmente del secondo dopoguerra	58/2009	31-08-09	Trapani - Capitaneria di Porto
nave da carico	CARMELO LO PORTO / ARA / GIORGINA / FRANCA GUIDA / FRANCA / ADRIANA / CYRINOS	TP	Favignana	Favignana		contemp.	XX	Di costruzione olandese. Varata nel 1918. Affondata il 23 giugno 1971	58/2009	31-08-09	Trapani - Capitaneria di Porto
nave dragamine	FIUCUDI / PEDRO	TP	Trapani		Scoglio Porcelli	contemp.	XIX-XX	Ex rimorchiatore del 1898, trasformato in dragamine, affondato per urto contro mina il 2 aprile 1917	58/2009	31-08-09	Trapani - Capitaneria di Porto
aereo	VIKERS WELLINGTON MK 2	TP	Trapani		Isolotto di Formica	contemp.	XX	Caccia bombardiere inglese, della 2° G.M.	58/2009	31-08-09	Trapani - Capitaneria di Porto
petroliera	PAVLOS V o "Relitto di Tramontana" / KNUT KNUTSEN	TP	Trapani			contemp.	XX	Di costruzione inglese, varata il 22/05/1951, affondata per esplosione l'11 gennaio 1978	58/2009	31-08-09	Trapani - Capitaneria di Porto
nave da carico	KENT o "Nave dei Corani"	TP	San Vito Lo Capo		C.da Ferriato	contemp.	XX	Mercantile costruito nel 1957, di bandiera cipriota. Inoendatosi, affondò l'8 luglio 1978.	58/2009	31-08-09	Trapani - Capitaneria di Porto

RELITTO / REPERTO	NOME	PROV.	COMUNE	ISOLA	LOCALITA'	PERIODO	SEC.	DESCRIZIONE	NUM. ORDINANZA	DATA ORDINANZA	COMANDO ORDINANZA
nave da carico	CAPUA / ORSURO / BRENNUS / FRANC / CHERBOURG / B.F.	TP	Castellammare del Golfo		Scopello, Cala Mazzo di Sciacca	contemp.	XX	Di costruzione inglese. Varata il 12/01/1907. Affondata il 17 aprile 1943	58/2009	31-08-09	Trapani - Capitaneria di Porto
nave	"Relitto Plaia"	TP	Castellammare del Golfo		Plaia	moderno ?			02/2010	19-01-10	Trapani - Capitaneria di Porto
torpediniera	ARDENTE	TP	Custonaci		Monte Cofano	contemp.	XX	Varata il 27 maggio 1942, affondata per collisione con il cacciatorpediniere Grecale il 12 gennaio 1943	in corso di definizione		Trapani - Capitaneria di Porto

aggiornamento 01/04/2010

relitti di interesse storico delle acque della regione siciliana - zone regolamentate

nia.

La necropoli

Le tracce più antiche dell'insediamento sono state rinvenute nella **necropoli punica***, che fu in uso dal VII al III sec. a. C. e si sviluppava a Ovest della città, in un'area compresa tra l'attuale Piazza Indipendenza e le attuali strade Corso Pisani,

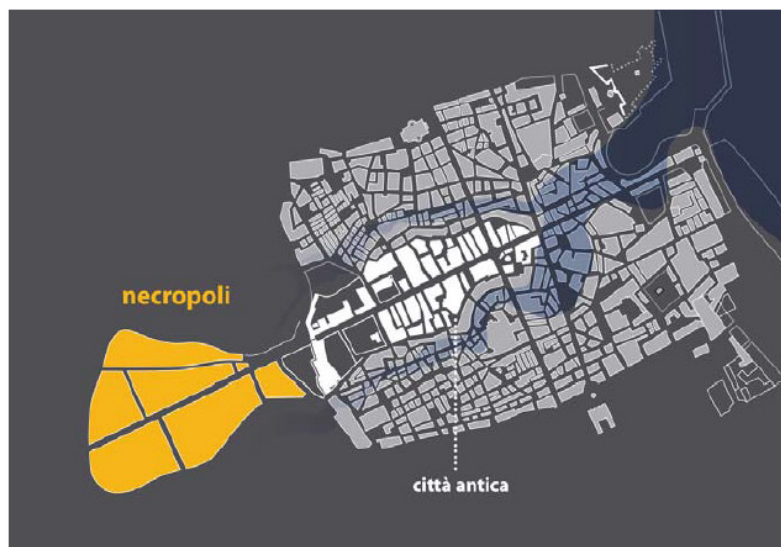
Calatafimi (rivolgersi ai custodi presso "La Cuba", C.so Calatafimi n. 100).

Gli spazi della necropoli erano razionalmente organizzati: le tombe si distribuivano secondo un costante orientamento est-nord-est ed è stata ritrovata anche una strada di servizio. Le sepolture più antiche prevedevano il rito dell'incinerazione del defunto, entro fosse scavate nella terra, o la

Page 3

La recente pubblicazione curata da Stefano Vassallo e Rosa Maria Cucco “ARCHEOLOGIA I SITI COSTIERI”³ descrive la molteplicità dei siti costieri con riguardo alle testimonianze presenti sulla costa (e non relativi ai fondali) e comunque non novera giacimenti o siti o relitti dei fondali. Per l’area di Palermo si rimanda alla lettura da pag. 37 a pag. 42 le cui schede ad ogni buon fine si riportano a seguire⁴.

37



31

Palermo, pianta. In evidenza le aree della città antica e della necropoli

PALERMO

** con asterisco sono indicati i luoghi visitabili*

Panormos

Fondata dai Fenici nel VII secolo a. C., la città occupò un promontorio di forma allungata, facilmente difendibile ed in ottima posizione sulla costa tirrenica, delimitato a Nord e a Sud dai fiumi Papireto e Kemonia.

La necropoli

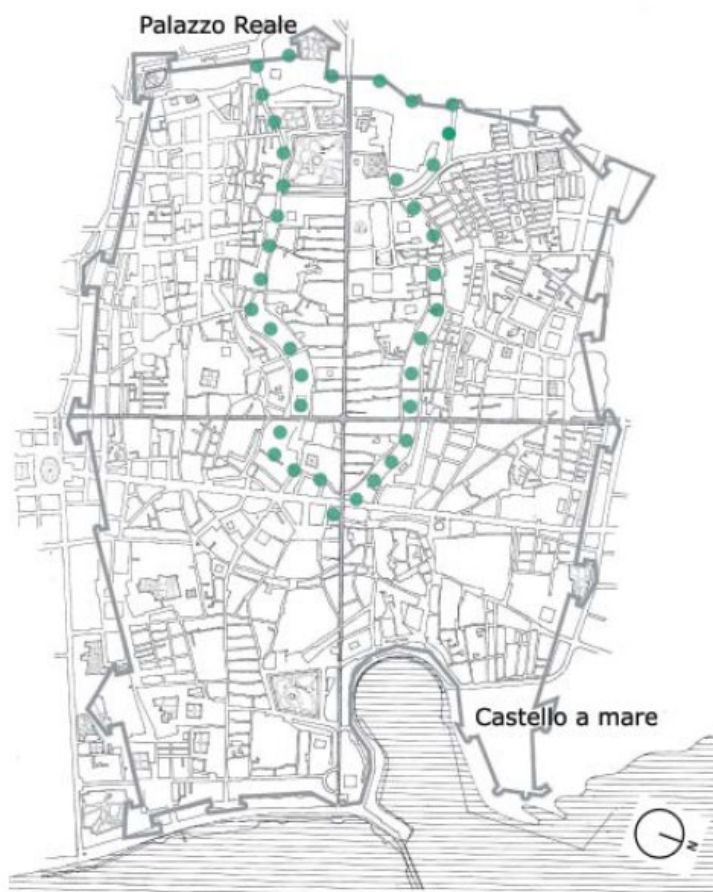
Le tracce più antiche dell’insediamento sono state rinvenute nella **necropoli punica***, che fu in uso dal VII al III sec. a. C. e si sviluppava a Ovest della città, in un’area compresa tra l’attuale Piazza Indipendenza e le attuali strade Corso Pisani,

Via Danisinni e Via Cuba, lungo l’asse del corso Calatafimi (fig. 31). Quest’area, oggi intensamente urbanizzata, in età normanna faceva parte del vasto e rigoglioso parco reale del “Genoard”, una grande riserva di caccia che si estendeva dal palazzo Reale fino ad Altofonte e Monreale. È possibile visitare un lembo rappresentativo della necropoli presso la Caserma Tuköry di Corso Calatafimi (rivolgersi ai custodi presso “La Cuba”, C.so Calatafimi n. 100).

Gli spazi della necropoli erano razionalmente organizzati: le tombe si distribuivano secondo un costante orientamento est-nord ed è stata ritrovata anche una strada di servizio. Le sepolture più antiche prevedevano il rito dell’incinerazione del defunto, entro fosse scavate nella terra, o la

³ La pubblicazione è del 2015.

⁴ Vale richiamare anche la seguente pubblicazione, alla quale si rimanda per ulteriori verifiche: *Notiziario archeologico della Soprintendenza di Palermo. Attività 2015 della Sezione per i Beni Archeologici della Soprintendenza di Palermo* del 2016, con il contributo, tra gli altri del Dott. Stefano Vassallo e della Dott.ssa Rosa Maria Cucco



32
Palermo, pianta
della città antica (area
circonscritta in verde)
col tracciato delle mura
medievali e moderne

deposizione entro camere sepolcrali scavate nella roccia. In seguito, con il prevalere del rito dell'inumazione, si diffuse ampiamente l'uso delle tombe ipogeiche, ma non mancano le sepolture entro semplici fosse terragne o in sarcofagi litici. È documentato, inoltre, l'uso di deporre i bambini entro grandi anfore da trasporto (*enchytrismo*). In età ellenistica, è frequente il rituale di raccogliere le ceneri entro un vaso cinerario. Per quanto riguarda le tombe a camera, senza dubbio la tipologia funeraria mag-

giormente attestata nella necropoli punica di Palermo, esse sono costituite da una cella ipogeica di forma solitamente rettangolare, intagliata nella roccia, fornita di ingresso a nord-est, a cui si accede attraverso un corridoio a gradini più o meno ripido. L'ingresso è solitamente chiuso da uno o più lastroni di calcarenite.

La ricca suppellettile – ceramiche, monili, amuleti – a corredo delle sepolture attesta un livello economico abbastanza elevato e, soprattutto, fenomeni assai profondi di interazione culturale tra genti di origine punica e greci: numerose, infatti, oltre ai tipici prodotti di tradizione fenicio-punica, le importazioni dalla Grecia stessa o dalle colonie occidentali, concentrate soprattutto tra la metà del VI ed il V secolo a.C., mentre per il IV e III sec. a.C. le attestazioni più numerose si riferiscono a prodotti vascolari provenienti da fabbriche della Sicilia occidentale.

L'abitato di età punica e romana

La città antica, distinta in *paleapolis* e *neapolis* secondo le fonti, era cinta da possenti mura di fortificazione, oggi inglobate nei palazzi di origine medievale del centro storico e visibili per alcuni tratti: nelle **Sale Duca di Montalto del Palazzo Reale***, presso il monastero di S. Chiara lungo la via Rua Formaggi, in **via degli Schioppettieri*** presso il convento di S. Caterina, in **via Candelai***. Le mura, rimaste in uso fino all'età araba, cominciarono a perdere la loro funzione difensiva solo in età normanna, quando la città, ormai estesa ben oltre il nucleo originario di età punica e romana, venne racchiusa da una nuova e più ampia cinta muraria, della quale si conservano

alcuni brani (**via Mura di Montalto all'Albergheria***). Più tardi, le mura tardo cinquecentesche utilizzeranno buona parte del circuito difensivo di età normanna, rendendolo più solido e monumentale (**fig. 32**). Poche sono le tracce superstiti relative alle fasi arcaiche della città; l'adozione di uno schema urbanistico di tipo ortogonale, attestato a partire dal IV sec. a.C., è documentato dai resti di alcune strade e di edifici rinvenuti in **piazza della Vittoria***, nel cortile del **Palazzo Arcivescovile***, in **piazza Sett'Angeli***, in via Montevergini, in **via Candelai***. Lo schema urbanistico regolare fu in uso a lungo ed è ancora riconoscibile nell'attuale sviluppo delle vie secondarie che si dipartono dall'asse del Cassaro (corso Vittorio Emanuele).

Particolarmente significative le testimonianze relative alla fase romana, di cui sono traccia le lussuose dimore rinvenute in **piazza della Vittoria** (**case romane di Villa Bonanno**)* e in **piazza Sett'Angeli***,



decorate da pavimenti a mosaico, alcuni dei quali oggi esposti al Museo Archeologico Regionale "A. Salinas". Resti di pavimenti in cocciopesto sono stati individuati anche nel **Palazzo Sclafani*** (odierna Caserma

33
Palermo, pianta della città. In evidenza l'abitato arabo



34
Palermo, veduta della città da Sud-Est (acquarello)

35

Palermo, caserma
Tukory. Necropoli punica,
interno di tomba
a camera



Militare Rosolino Pilo). È probabile che il foro romano fosse ubicato nell'area della Cattedrale; molti sono, infatti, gli indizi che le funzioni e gli edifici civili e religiosi più importanti della città fossero posti nella parte alta del Cassaro.

Si conosce poco relativamente al periodo della tarda antichità e all'età bizantina: sembra che le lussuose dimore di Piazza della Vittoria fossero ormai in abbandono, tanto che su di esse nel V sec. d. C. si impiantò un sepolcreto, mentre le **Catacombe di via d'Ossuna*** (visite guidate a cura della Pontificia Commissione di Archeologia sacra) costituiscono uno dei pochi esempi superstiti di necropoli paleocristiana; il complesso fu probabilmente in uso dal III al V secolo d.C. Un altro nucleo catacombale è quello individuato presso la **Chiesa di S. Michele Arcangelo*** nei pressi di Casa Professa. Vecchie scoperte inducono a localizzare nella zona di Via Cavour

una necropoli di età bizantina.

Il Medioevo

Con la conquista araba (831) e con l'ingente afflusso di popolazioni dal nord Africa, Palermo si sviluppò rapidamente oltre i limiti dell'antico perimetro urbano e divenne una metropoli di grande importanza nel Mediterraneo.

Il viaggiatore arabo Ibn Hawqal nel X secolo descrive una prospera e popolosa città polinucleare, strutturata in quartieri secondo i modelli delle città islamiche del nord Africa; di grande importanza per ruolo e funzioni rimase il quartiere *Balarm* o *Kassar*, l'antico nucleo punico-romano, che conobbe in questo periodo una fase di vivace rinnovamento edilizio. Nel 937 la dinastia dei fatimidi – succeduta a quella degli aghlabidi – fondò vicino al mare la cittadella della "*al-Halisah*", in posizione decentrata e facilmente difendibile. Essa, probabilmente, si estendeva nell'area in-

torno all'attuale piazza Marina, anche se è assai problematico precisarne l'estensione e l'esatta localizzazione. La recente individuazione di alcune necropoli di età islamica contribuisce a delineare il perimetro della "al-Halisab" (fig. 33).

Le fonti sottolineano la presenza di rigogliosi giardini sia all'interno che all'esterno della città e senza dubbio alle tradizioni e saperi introdotti in Sicilia con l'epoca islamica si ricollega la fitta rete di acquedotti che irrigava la piana di Palermo (*Qanat*).

Peculiare del periodo e della cultura islamiche è soprattutto l'artigianato artistico che, grazie anche all'immigrazione di artigiani dal nord Africa, conosce un vivace sviluppo specie nella fiorente produzione di ceramica invetriata, che proseguirà ancora in età normanna.

Problematico risulta delineare l'estensione

del porto in età antica e nel medioevo, poiché l'area portuale nel corso dei secoli subì un progressivo interrimento a causa dei detriti alluvionali trasportati dai fiumi. Probabilmente, la zona di Piazza Marina era un'ampia e frastagliata insenatura che in età islamica era già quasi del tutto interrata ed utilizzata come area di servizio (arsenale) per le attività artigianali connesse all'area portuale.

La conquista normanna segna una battuta d'arresto nello sviluppo della città; la nuova cinta muraria sancirà una netta distinzione tra città e campagna e sottolineerà, di fatto, il ridimensionamento, o persino l'abbandono, dei popolosi sobborghi di età araba, come è emerso di recente negli scavi del convento di S. Antonino, presso la Stazione Ferroviaria, e dell'ex reclusorio di Via dei Benedettini, presso il fiume Kemonia.

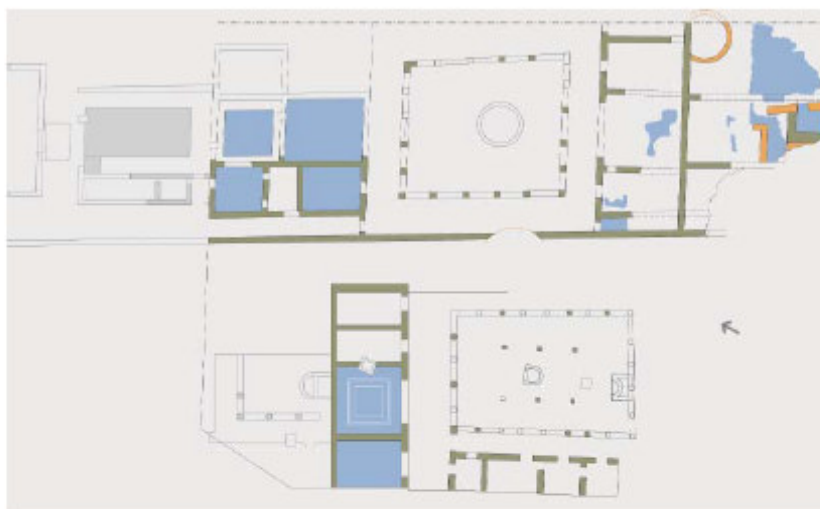


36

Palermo, Piazza
della Vittoria,
Villa Bonanno.
Mosaico della caccia,
particolare

37

Palermo, Piazza della Vittoria, Villa Bonanno. Edifici A (sopra) e B (sotto)



I numerosi monumenti religiosi di età normanna sono giunti fino a noi grazie alla fervida attività di restauro della seconda metà dell'Ottocento, che in essi riconosceva il simbolo dell'identità nazionale allora *in fieri*. A quel periodo risalgono i primi restauri di **S. Giovanni dei Lebbrosi***, della **Martorana***, di **S. Cataldo***, di **S. Giovanni degli Eremiti***.

Risalgono all'età normanna le più antiche notizie del **Castello a mare***, che le fonti indicano come *castrum inferior*, in contrapposizione ad un *castrum superior* da localizzare nella città alta, probabilmente il primo nucleo dell'attuale palazzo del Parlamento. Per quanto riguarda il Castello a mare, sembra accertata l'esistenza di una fase di età araba, alla quale è connessa la contigua necropoli musulmana di cui si conserva un lembo.

Ad epoca tardo-normanna risalgono i primi edifici – civili o religiosi – costruiti sulle fortificazioni della città punica: le mura, perduta la loro funzione difensiva, vengono utilizzate come solide fondamentazioni per le di-

more private o per i conventi. Questa fase edificatoria della città si intensificherà nel corso del Trecento, legata com'è allo sviluppo economico e politico delle famiglie più potenti dell'epoca (Sclafani e Ventimiglia); gli esempi migliori di edifici costruiti sulle mura urbane sono, lungo il versante nord, Palazzo Marra Tassorelli e Palazzo Gualbes, con le loro bifore che si affacciano sulla via Candelai, palazzo Santamarina, il primo nucleo di Palazzo Vatticani sulla Salita S. Antonio; lungo il versante sud, possiamo elencare palazzo Federico, la chiesa e il Convento di Santa Chiara, Palazzo Speciale, Palazzo Ugo delle Favare, il convento dei Padri Teatini, oggi sede della facoltà di Giurisprudenza. Di questa rigogliosa fase edilizia trecentesca ricordiamo anche palazzo Sclafani, che si affaccia su piazza della Vittoria, e Lo Steri su Piazza Marina.

C.A.N.

38
 Palermo, *qanat*
 Gesuitico Alfo

I QANAT DELLA PIANA DI PALERMO

I Qanat costituiscono uno dei sistemi più interessanti per il trasporto dell'acqua ai fini agricoli e di approvvigionamento della città, le cui radici millenarie affondano in una tradizione orientale: infatti a partire dai canali a cielo aperto sviluppatasi in Mesopotamia nel corso del V millennio a.C., nel VII/VI secolo a.C., in Persia si affermò la tipologia dei canali sotterranei coperti, i *qanat*, di cui parla anche Erodoto, che li ricorda in Arabia.

Per quanto riguarda la Sicilia, sembra che tale sistema fu introdotto durante la dominazione musulmana, o più probabilmente durante il periodo normanno. Secondo la tradizione, fu il geografo e viaggiatore di origini berbere Idrisi – vissuto alla corte di Ruggero II – che ne avrebbe appreso le tecniche di costruzione in Nord Africa, ad importarlo nell'Isola. Tale cronologia sembra trovare conferma dai pochi frammenti ceramici, databili al XII-XIII secolo, raccolti in due *qanat* (*'ngruttatu* in siciliano) della Piana dei Colli. A Palermo, dov'è attestata una fitta rete di canali - situati anche a 20 m, sotto il piano di campagna - sia nel centro storico, sia nelle campagne, l'uso dei *qanat* perdura fino a tempi recenti (fine '800).

Da un punto di vista strutturale i *qanat* palermitani sono dei cunicoli con larghezza intorno a 70-80 cm e altezza variabile. Quest'ultimo sembra l'unico dato utile per cercare di datare questi manufatti, infatti più sono alti più dovrebbero essere antichi. Sono scavati nel banco di calcarenite con una pendenza costante (circa 0,2%), spesso con una copertura a doppio spiovente





39
Palermo, qanat
Gesuitico Basso.
Vignicella

realizzata con conci in contrasto, caratteristica quest'ultima che trova confronti con i *qanat* maiorchini. Per quanto riguarda la loro funzione, a Palermo i *qanat* assolvono al compito di trasporto e di drenaggio delle acque e pertanto presentano un andamento ortogonale alle linee di deflusso idrico, che avviene per caduta naturale, sotto l'azione della sola gravità. A valle l'acqua si raccoglie in una vasca di conservazione (in siciliano *gebbia*, dall'arabo *ḡabīyah*) e poi distribuita con canalizzazioni di superficie (*saje*, dall'arabo *sāqiya*, e *catusi*, dall'arabo *qadīs*) per l'irrigazione o per gli usi potabili. I *puzzari*, operai specializzati nello scavo dei pozzi, ereditavano le loro conoscenze dalla propria famiglia, come gli omologhi *muqanni* persiani. Lungo le pareti del pozzo si trovano le *pedarole*, piccoli incavi che permettono di scendere ai canali, e delle piccole cavità annerite dal fumo delle lanterne indispensabili oltre che a illuminare lo scavo, anche per determinare l'allineamento del corso del canale.

Alcuni *qanat* oggi sono visitabili prendendo contatto con il C.A.I. di Palermo.

G.B.

MONTE PELLEGRINO

La riserva naturale di Monte Pellegrino comprende il promontorio che chiude a Nord il Golfo di Palermo e a Sud il Golfo di Mondello. Il Monte, alto 609 metri - chiamato *Ercte* (pur con qualche riserva su questo nome), dai greci, *Mons Peregrinus* dai latini, *Gebel Grin* (monte vicino) e poi *Bulkrin* (alterazione di *Pulgrin*) dagli arabi - è una vera e propria montagna calcarea che presenta testimonianze della frequentazione umana fin dal Paleolitico superiore. Un percorso di visita può partire dalle Scuderie Reali all'interno della Favorita e segue un cammino da occidentale verso oriente in senso orario. La prima testimonianza archeologica si trova lungo la **Valle del Porco**, uno dei tre accessi naturali alla sommità del monte, dove sulla parete destra verso metà della salita ci si imbatte in una iscrizione bizantina (databile ai primi decenni del VII secolo) che recita: "*Sii glorificato ovunque sempre, o Dio*", alla cui sinistra è rappresentata una croce su un triangolo tra le lettere *I* e *S*. Sulle pareti della **Grotta Niscemi**, aperta alle spalle delle Scuderie Reali, si sono rinvenute figure incise esclusivamente zoomorfe (tori, cervi e piccoli equidi). Gli animali sono profilati con vigore e scioltezza in uno stile naturalistico. Le specie rappresentate sono le stesse di cui si rinvenivano comunemente i resti nei giacimenti del Paleolitico siciliano, e cioè il bue primigenio, il cervo ed un piccolo equide selvaggio. Proseguendo verso Mondello, nella fascia pedemontana, all'inizio del secolo scorso vennero messi in luce i resti di un villaggio e di una necropoli dell'Età del Rame, i cui

reperti sono oggi conservati al Museo Archeologico Regionale "A. Salinas". Continuando verso Valdesi, a monte della scuola media statale "Borgese", la falesia di roccia presenta a mezza costa una serie di ripari e anfratti naturali usati come **necropoli rupestre** dalla tarda Età del Rame alla media Età del Bronzo. Proseguendo verso Est, si raggiunge l'**Addaura** (dal greco *Λαύρα* **Lavra** o **Laura**, significa "passaggio" o "alleato"). Il toponimo probabilmente deriva da un agglomerato di celle o di grotte di eremiti basiliani, con una chiesa e, alle volte, un refettorio nel mezzo; la presenza di eremi basiliani sembra avere interessato più località di Monte Pellegrino. Questa forma di monachesimo nasce nel mondo orientale ed è attestata in Sicilia fino all'arrivo dei Normanni. Qui si trova la celeberrima **Grotta delle Incisioni**. I graffiti sono composti da trenta figure suddivise fra umane e animali (**fig. 40**). Alcuni animali - tori, cervi e piccoli equidi - sono disegnati con uno stile e un tratto tale che esprimono una vivacità realistica, altri hanno un tratto incerto e schematico. Le figure umane sono composte in tre scene, raffiguranti momenti di vita. Nella scena più famosa vediamo sette figure maschili, a corpo nudo, cinque con la testa ricoperta da una maschera a becco d'uccello e da una folta capigliatura, disposti in un cerchio all'interno del quale vi sono due individui, più snelli, calvi, con i corpi contrapposti che indossano astucci fallici, in atteggiamento acrobatico; secondo alcuni si tratta di un rito di iniziazione, per altri di un sacrificio umano e per altri ancora una di gara ginnica. Forse un adolescente (o una donna?) - la figura è

priva sia dell'astuccio fallico, come sembra indicare l'assenza del laccio in vita, sia della maschera a becco d'uccello - è raffigurata all'interno del cerchio della scena principale, nell'atto di chinarsi a raccogliere qualcosa. Nella zona sottostante, la seconda scena rappresenta un daino rampante e un cacciatore nudo con un'abbondante capigliatura, la maschera a becco d'uccello e una lunga asta. La terza scena comprende tre figure umane: una donna, gravida, con un voluminoso oggetto sulle spalle e due uomini che camminano in senso contrario l'uno all'altro. Quella che procede nella stessa direzione della donna porta anch'essa un grosso oggetto legato sulla fronte e poggiato sulle spalle. Tali raffigurazioni si datano a circa 12.000 anni fa, e mostrano uno stile naturalistico che testimonia un livello di esecuzione molto raffinato. Continuando verso Ovest, si arriva alla **Grotta del Bagno della Regina** che, con quella dell'Acquasanta, fa parte di un complesso di antichi antri termali che comprendeva la cosiddetta "peschiera" e elementi architettonici inclusi nella settecentesca Villa Lanterna.

La **Grotta di Santa Rosalia** presenta tracce di frequentazione fin dalla preistoria; anche, il c.d. "Rosario di Santa Rosalia", oggi racchiuso in un ostensorio ed esposto presso il tesoro della Cattedrale di Palermo, sembra essere formato da pendenti di una collana in calcite dell'Età del Rame, relativa ad una sepoltura preistorica. Il cosiddetto vestibolo all'aperto dell'attuale grotta-santuario di S. Rosalia, secondo alcuni studiosi fu un luogo di culto punico; in età bizantina potrebbe esservi stata una chiesa dedicata alla Madonna. Un ultimo stanziamento, a carattere verosimilmente religioso,

era attestato nelle adiacenze della **Grotta di S. Rosalia** (zona Est), dove un ricco tesoro di monete puniche (decadrammi e tagli minori), associate ad oreficerie di età elle-



nistica, venne casualmente rinvenuto nel 1958. In località **Piano della Grotta**, una zona pianeggiante antistante il Santuario, nei primi anni '90 del secolo scorso, è stato scavato un insediamento stabile con fasi di

occupazione che coprono un ampio arco cronologico, dal III sec. a.C. alla tarda età imperiale (IV-V sec. d.C.).

G.B.



MONTE GALLO

La riserva naturale di Monte Gallo comprende il promontorio che separa il golfo di Mondello da quello di Sferracavallo, e si trova nella zona nord-occidentale di Palermo. Si tratta di un massiccio carbonatico che il mare, a causa della natura carsica delle rocce, ha scavato formando lungo i pendii una serie di grotte e cavità, diverse delle quali presentano interesse paleontologico ed archeologico, specie sul versante costiero orientale denominato la Marinella: la Grotta dei Vitelli, la Grotta Perciata, la Grotta del Capraio e la Grotta Regina. Durante il secondo conflitto mondiale, le grotte vennero utilizzate come rifugio e ciò ha provocato danni irreparabili ai depositi. La **Grotta dei Vitelli**, la prima cavità del

gruppo della Marinella, è un corridoio di una ventina di metri che presenta un gruppo di incisioni lineari, quasi al suolo sulla destra. Dell'antico deposito non rimane traccia. La **Grotta Perciata**, caverna di grandi dimensioni, presenta due aperture: una verso Nord guarda il mare aperto e una verso Est si affaccia sul Golfo di Mondello. I primi scavi risalgono al 1859, quando vennero in luce diversi strumenti litici del Paleolitico superiore. Altri scavi seguirono fino a quelli del 1970, che vennero condotti in collaborazione fra la Soprintendenza alle Antichità della Sicilia Occidentale e l'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria di Firenze. Il deposito restituì oltre a manufatti litici e ceramici, ossi d'ippopotamo, di cervo e un frammento di molare di *Elephas mnaidriensis*. Nel cunicolo di destra, lungo una ventina di metri, sono state individuate cinque impronte di mani, in positivo, in ocra rossa. Le impronte di mani sono un tema ricorrente nell'arte rupestre di tutti i continenti, forse il primo segno di "individualità" nella storia umana. Esse possono essere realizzate seguendo due tecniche: in positivo, come in questo caso, intingendo la mano nella tinta ottenuta mescolando pigmenti (ocra, ecc.) con leganti (uovo, ecc.); in negativo, poggiando la mano sulla roccia e passandoci sopra la tinta. La **Grotta del Capraio** è una caverna di grandi dimensioni in fondo alla quale si aprono due cavità minori. Sulle pareti di una di esse è stata rilevata la presenza di un gruppo di incisioni lineari, databili al Mesolitico, alcune lettere puniche, alcune croci e il disegno in nero di due imbarcazioni del XV-XVI sec. L'antica frequentazione umana è attestata da labili tracce di paleosuoli

41
Palermo, Addaura.
Grotta dei Vitelli





42
Palermo, Addaura.
Grotta Percitata

concrezionati alle pareti con strumenti litici e resti di pasto databili al Paleolitico superiore (in Sicilia da 30.000 a 10.000 anni fa). Sul soffitto, ad oltre cinque metri dal piano di calpestio attuale, di recente è stata individuata la figura incisa di un quadrupede (cerbiatto?). La **Grotta Regina**, la più grande fra le cavità della Marinella formatasi per erosione marina, si affaccia sulla Fossa del Gallo a 130 m sul livello del mare. Gli scavi condotti negli anni '70 hanno individuato tracce residue del deposito che documentano una frequentazione dal Paleolitico superiore al Medioevo. Le pareti conservano centinaia di disegni e di iscrizioni che vanno dalla Preistoria recente (età dei metalli: figura umana stilizzata dipinta in rosso) al II sec. d.C. Vi sono rappresentate figure umane e animali fra le quali si distinguono un guerriero punico, un orso, un cavallo, un braccio avvinghiato da un serpente, tre navi e ancora preghiere, suppliche, firme. È un santuario punico. Le epigrafi in lingua punica, neopunica, libica hanno permesso di conoscere meglio il mondo fenicio-punico che fonda l'emporio di Palermo; alcune iscrizioni del VII sec. confermano la presenza di gruppi di commercianti fenicio-punici; grazie all'u-

nico disegno finora conosciuto, che si trova sulla parete sinistra, si può sapere come era fatta una nave da guerra cartaginese, rappresentata in tutti i particolari. Il santuario è dedicato alle divinità fenicie di Melqart - nume tutelare di Tiro e delle terre puniche della Sicilia, assimilabile all'Eracle greco - e di Shadrpa - genio guaritore rappresentato con serpenti e scorpioni, conosciuto dal VI-V secolo a.C.; e a quelle egizie di Iside, protettrice della magia, dei naviganti e della fertilità, e del suo fratello-sposo Osiride, re dell'oltretomba. La grotta venne frequentata anche durante l'età tardo-romana, bizantina ed araba, come dimostrano i frammenti ceramici trovati al suo interno.

La **Grotta Impisu**, sul versante occidentale sopra Sferracavallo in località Schillaci, ha rivelato tracce di frequentazione umana durante l'Età del Rame (III millennio a.C.). Sono emersi anche resti di grandi animali vissuti (ed estinti) nel Pleistocene, come l'ippopotamo.

G.B.

E' sembrato opportuno e coerente richiamare i superiori contributi, per quanto riferiti a sezioni che non operano e non rilasciano competenze a mare, in quanto avrebbero potuto emergere elementi di eventuale connessione con ricerche e/o ritrovamenti marini.

Con riguardo invece alle recenti informazioni che è possibile trarre dalla Soprintendenza del mare, è bene riportare i contenuti tratti dal sito ufficiale dell'Ente.

Anche in questo caso non si rinviene alcuna notizia o studio relativo a ritrovamenti o siti diversi da quelli già richiamati. Purtroppo si riportano comunque le più recenti comunicazioni effettuate dalla competente Soprintendenza del Mare.

ITINERARI E SITI ARCHEOLOGICI SUBACQUEI

La divulgazione e la valorizzazione del patrimonio culturale sommerso sono stati fin dagli inizi una delle attività più sentite della Soprintendenza del Mare progettando ed attivando, tra le molteplici attività, i percorsi/itinerari o parchi archeologici subacquei visitabili, in linea con i principi della Convenzione UNESCO sulla protezione del patrimonio culturale sommerso. Tale iniziativa si basa sulla convinzione che la tutela del mare non può prescindere dalla conoscenza e dalla sensibilizzazione non solo dei cosiddetti addetti ai lavori, ma anche del pubblico più vasto. Laddove l'immersione risulta difficile (Cala Minnola a Levanzo e Cala Gadir a Pantelleria), abbiamo sperimentato con successo i primi sistemi di telecontrollo e telefruizione a distanza ponendo alcune telecamere subacquee nei pressi di un relitto e rimandando il segnale a terra mediante cavi e trasmissione via etere. Mare e cultura, ecco un binomio che rappresenta per noi qualcosa di inscindibile che, oltre a costituire l'oggetto quotidiano dell'entusiasmante percorso di ricerca, conoscenza, tutela e valorizzazione che pratichiamo con professionalità ed entusiasmo, potrà essere per il futuro di quest'isola qualcosa di più di uno slogan turistico. La ricerca, la tutela e la valorizzazione del patrimonio storico ed archeologico sommerso sono aspetti di una medesima strategia che non vanno separati. Anzi il coordinamento e, soprattutto, l'equilibrio tra le varie azioni è la chiave per garantire il successo di ogni corretta iniziativa volta a tutelare il grande scrigno del mare per noi e per le generazioni future. La realizzazione degli itinerari culturali subacquei contribuisce in maniera rilevante ad accrescere la riconoscibilità ed il valore sociale e culturale di un patrimonio – quello culturale sottomarino - a lungo negletto e, soprattutto, in balia di pochi speculatori. Accresce in maniera esponenziale il valore dell'offerta culturale che emana dal patrimonio storico-archeologico sottomarino siciliano, con ricadute non indifferenti sia sull'incremento del livello di conoscenze della popolazione sia nell'offerta turistica culturale della Sicilia.

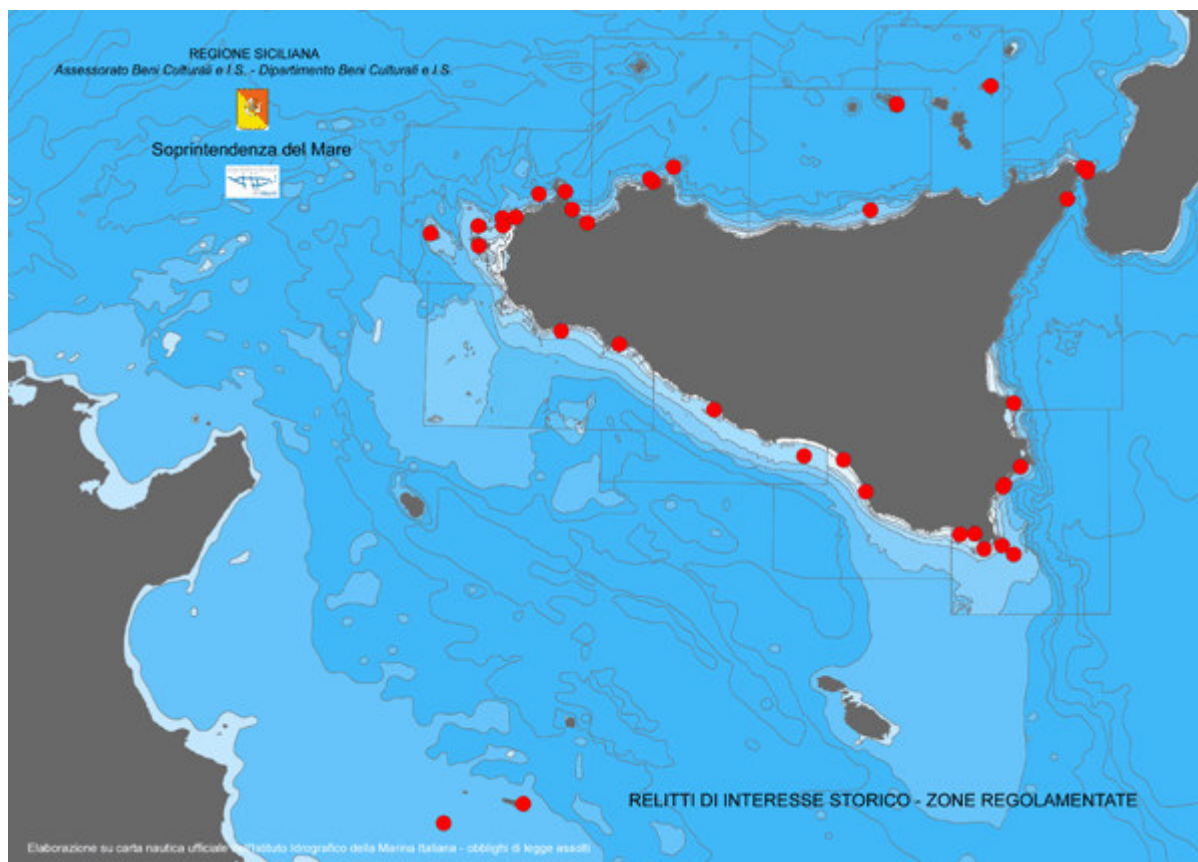
MAPPA DEI SITI E DEGLI ITINERARI ARCHEOLOGICI SUBACQUEI IN SICILIA



<http://www.regione.sicilia.it/beniculturali/archeologiasottomarina/itinerari.htm>

RELITTI DI INTERESSE STORICO DELLE ACQUE SICILIANE

Da non molti anni l'interesse degli studiosi si va concentrando sui relitti di epoca contemporanea: navi, aerei, sommergibili dell'ultima guerra mondiale, in passato trascurati a favore di quelli archeologici in senso stretto. Quasi tutti questi beni sono ormai pezzi unici nel cui ambito si è sviluppata un'intensa vita floristica e faunistica, che va tutelata in uno con la loro rilevanza culturale. Tali siti sono già meta di un turismo subacqueo sempre più orientato verso immersioni a carattere ricreativo-culturale, anche a grandi profondità. La Soprintendenza del Mare, a partire dalla sua costituzione nel 2004 nell'ambito del Dipartimento regionale dei Beni culturali e dell'Identità siciliana, ha potenziato studi e ricerche nel settore. L'Unità Operativa VIII, in sinergia con l'Unità Operativa VI, ha in corso un censimento che attualmente conta oltre ottocento relitti di età postmedioevale giacenti sui fondali dei mari siciliani e del Mediterraneo meridionale. Ciò in stretto collegamento con specialisti dell'Istituto Idrografico della Marina, con studiosi ed esperti del settore, con gli Uffici e i Nuclei Subacquei della Guardia Costiera, dei Carabinieri, della Guardia di Finanza e della Polizia di Stato. Un importante contributo viene fornito anche dai Diving Center, che sempre più stanno acquisendo consapevolezza sul rilievo che tale patrimonio culturale riveste anche dal punto di vista economico, per lo sviluppo turistico ad esso connesso. L'ambito dei beni sommersi di età contemporanea si pone in continuità con il patrimonio subacqueo dell'isola di età moderna, già oggetto di attenzione precedentemente. Non è superfluo notare che la tutela della fattispecie delle cose subacquee di interesse storico-artistico e/o etno-antropologico, e cioè di quei beni culturali subacquei la cui realizzazione si collochi temporalmente in periodo moderno e/o contemporaneo, sino a cinquanta anni addietro, non è frutto di una norma recente, poiché ricompresa già nelle prime leggi di tutela dei beni culturali. Non vi è dubbio, comunque, che certi aspetti solo da poco sono stati contemplati e/o attenzionati. Per la tutela di siti subacquei di interesse storico di età moderna e contemporanea delle acque siciliane, su richiesta dell'U.O.VIII del Servizio Soprintendenza Beni culturali e ambientali del Mare, vengono predisposte delle ordinanze di regolamentazione emesse dalle Capitanerie di Porto. Scopo dei provvedimenti, oltre alla salvaguardia dei beni culturali sommersi e del contesto, è la loro valorizzazione attraverso una fruizione compatibile che consenta, altresì, con il concorso degli operatori del settore e delle associazioni, un monitoraggio dei siti nel tempo. Non tutte le ordinanze, comunque, prevedono la possibilità di fruizione.



La mappa e la tabella (scaricabile in formato pdf) visualizzano i siti subacquei caratterizzati da reperti/relitti di interesse storico-artistico e/o etno-antropologico delle acque siciliane nei quali vige attualmente un'ordinanza di regolamentazione. Lo schema ha valenza indicativa. Per un quadro esaustivo, si rimanda alle ordinanze emesse dalle Capitanerie di Porto e dagli Uffici Circondariali Marittimi, consultabili ordinariamente anche sul sito web della Guardia Costiera. I beni subacquei di interesse storico-artistico e/o etno-antropologico delle nostre acque non sono esclusivamente quelli oggetto delle ordinanze con specifiche regolamentazioni poiché, come indicato nel Decreto Legislativo 22 gennaio 2004 n. 42 "Codice dei beni culturali e del paesaggio" (Codice Urbani) all'art. 10, «sono beni culturali le cose immobili e mobili appartenenti allo Stato, alle regioni, agli altri enti pubblici territoriali, nonché ad ogni altro ente ed istituto pubblico e a persone giuridiche private senza fine di lucro, che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico» e la cui realizzazione risalgia ad almeno cinquant'anni addietro. La norma, per i beni culturali subacquei, si completa con l'art. 91, che avverte che «le cose indicate nell'articolo 10, da chiunque e in qualunque modo ritrovate nel sottosuolo o sui fondali marini, appartengono allo Stato e, a seconda che siano immobili o mobili, fanno parte del demanio o del patrimonio indisponibile, ai sensi degli articoli 822 e 826 del codice civile». Ai sensi dell'art. 88 «le ricerche archeologiche e, in genere, le opere per il ritrovamento delle cose indicate all'articolo 10 in qualunque parte del territorio nazionale sono riservate al Ministero» (in Sicilia il ruolo del Ministero per i Beni e le Attività Culturali è svolto dall'Assessorato regionale dei Beni culturali e dell'Identità siciliana). Tutto questo con riferimento al territorio dello stato, e quindi al mare territoriale (12 miglia). Il Codice Urbani norma comunque anche i ritrovamenti nelle 12 miglia a partire dal limite esterno delle acque territoriali. All'articolo 94 viene infatti disposto che: «Gli oggetti archeologici e storici rinvenuti nei fondali della zona di mare estesa dodici miglia marine a partire dal limite esterno del mare territoriale sono tutelati ai sensi delle "Regole relative agli interventi sul patrimonio culturale subacqueo" allegate alla Convenzione UNESCO sulla protezione del patrimonio culturale subacqueo, adottata a Parigi il 2 novembre 2001». Per quanto riguarda le disposizioni di tutela del patrimonio culturale sommerso in acque internazionali, si pone l'accento sulla recente ratifica da parte dell'Italia (legge n. 157 del 23.10.2009) della suddetta Convenzione UNESCO (Convention on the Protection of the Underwater Cultural Heritage). E' dunque fondamentale acquisire la consapevolezza che non è consentito danneggiare e/o asportare dal mare nessuno degli oggetti sopra indicati, ponendo fine al "disinvolto" prelievo di artefatti di ogni tipo dai relitti delle nostre acque e delle acque internazionali.

scarica la tabella 

<http://www.regione.sicilia.it/beniculturali/archeologiasottomarina/relitti.htm>

La tabella a cui si fa riferimento è quella riportata alle pagine 10 e 11 della presente relazione.

4. Conclusioni

Dalla disamina effettuata non emergerebbero potenziali siti o reperti nei fondali di interesse del progetto, per quanto, previo parere della competente Soprintendenza sul progetto definitivo, potrà essere effettuata attività di sorveglianza archeologica in sede di cantiere e per tutta la durata dei lavori.

Il Progettista

(Arch. Achille Vitale)

