

## **Riscontri a seguito delle osservazioni emerse durante gli incontri di Dibattito Pubblico**

Nel seguito i riscontri che saranno trattati in maniera più approfondita all'interno della Relazione finale del Dibattito Pubblico che sarà redatta dalla Stazione Appaltante al termine della procedura in corso. Tale relazione conterrà tutte le valutazioni e le evidenze raccolte durante la fase di confronto e fornirà dettagli specifici, inclusi eventuali aggiornamenti su aspetti archeologici e ambientali legati al progetto richiesti nell'ambito degli incontri tematici.

### **1) Riscontro su interferenza del tracciato con le sorgenti e falde acquifere**

In relazione al quesito relativo all'interferenza del tracciato con le sorgenti e falde acquifere, di seguito vengono illustrati i principali elementi tecnici rilevati e le misure previste e che saranno adottate con il prosieguo della progettazione nelle prossime fasi progettuali.

#### **1. Contesto idrogeologico dell'area**

Nel contesto delle valutazioni progettuali, l'attenzione è posta sia sull'interferenza con le sorgenti del bacino del Fiume Oreto, sia su quelle dell'area di Maredolce, al fine di minimizzare impatti idrogeologici sia a livello di falde sia a livello di sorgenti superficiali.

Il tracciato Pedemontano interferisce nella porzione Nord Occidentale della Sicilia con il **bacino idrografico del Fiume Oreto**. Il fiume Oreto si sviluppa a sud della città di Palermo, in una porzione di territorio che per le sue peculiarità idriche e la fertilità dei suoli è nota con il nome di "Conca d'Oro". L'assetto morfologico del Fiume Oreto è conseguenza sia dei processi tettonici recenti, sia dell'azione degli agenti morfogenetici esterni che hanno influito sui litotipi presenti. Le diverse unità litologiche presenti sono ascrivibili all'unità dei Monti di Palermo e riconducibili a due complessi idrogeologici:

- complesso calcareo dolomitico, che costituisce i principali acquiferi dei Monti di Palermo, dotato di porosità primaria molto bassa e di permeabilità medio alta per fratturazione e carsismo, localmente ben sviluppato;
- complesso, sostanzialmente impermeabile, delle argille, argilliti che può ospitare acquiferi con falde idriche effimere.

L'Unità M. Saraceno - M. Cuccio presenta caratteristiche di permeabilità per fessurazione, è interessata inoltre da due sistemi di faglie trascorrenti NE-SW e NNE-SSW mentre a N e ad S-SW è confinato da due fronti di sovrascorrimento che lo sovrappongono sulle coperture terrigene impermeabili del Flysch Numidico.

**Per quanto concerne il territorio di Maredolce**, situato nella pianura di Brancaccio alle falde del rilievo carbonatico di Monte Grifone, la produttività idraulica sotterranea è legata alla presenza di due acquiferi.

- un acquifero principale, costituito dalla formazione calcareo dolomitica di Monte Grifone ad elevata permeabilità idraulica per fessurazione e carsismo;
- un acquifero superficiale, secondario, costituito dalle calcareniti pleistoceniche, permeabili per porosità, che poggiano sulle argille poco permeabili "di Ficarazzi".

Il Monte Grifone presenta caratteristiche di permeabilità per fessurazione e microcarsismo della roccia e sufficienti condizioni pluviometriche che hanno favorito l'instaurarsi di un regime idrico stazionario nel corpo carbonatico con la presenza di un'estesa falda idrica.

L'acquifero calcarenitico secondario, che si sviluppa nella zona pedemontana, è ricaricato per contatto diretto dai calcari, si è prodotto nel tempo il travaso in profondità ed alimenta alcune emergenze sorgentizie, che scaturiscono in più punti con deflussi verso la costa.

L'idrostruttura è interessata, inoltre, dalla presenza di un sistema di discontinuità tettoniche (faglie di Ciaculli e Villabate) che sono responsabili delle dislocazioni tettoniche che hanno interessato le argille impermeabili

del Flysch Numidico, le quali rappresentano uno sbarramento sotterraneo che favorisce il travaso delle acque di falda di Monte Grifone nell'acquifero calcarenitico della pianura con deflusso verso la costa.

## 2. Interferenza con le sorgenti

Nel tratto compreso tra la fascia pedemontana e la piana costiera si rileva la presenza di una serie di sorgenti distribuite lungo le dislocazioni tettoniche, qui di seguito indicate in prossimità del bacino del Fiume Oreto:

- **Sorgente Gabriele:** la più vicina al tracciato, situata a valle della galleria di progetto, a circa 1.400 metri dall'asse principale
- **Sorgente Baida-Boccadifalco;**
- **Sorgente di S. Martino.**

In corrispondenza dell'area di Maredolce:

- **Sorgente Favara di Maredolce:** localizzata a circa 900 metri dal tracciato progettuale e a 550 metri dal viadotto Sferravecchio 1, coincidente con l'attuale tangenziale.
- **Sorgente Favarella di Villabate e Sorgente Acqua dei Corsari:** situate più distanti dal tracciato.

Il progetto prevede, nelle varie alternative di tracciato studiate, la realizzazione della galleria Sferravecchio, che procederà attraverso la formazione carbonatica del Monte Grifone. La distanza tra il tracciato e la sorgente più vicina (Favara di Maredolce) riduce il rischio di interferenze dirette con il sistema idrico superficiale.

## 3. Misure di monitoraggio e protezione

A valle dell'approvazione del DOCFAP, individuata l'alternativa di tracciato preferenziale, la successiva fase di progettazione sarà opportunamente corredata da specifiche indagini idrogeologiche che permetteranno di ricostruire il regime idraulico nell'intorno significativo del tracciato. Saranno altresì messe in atto tutte le misure necessarie per mitigare possibili interferenze, se confermate, tra le circolazioni idriche sotterranee, la sorgente Favara e altre sorgenti come quella del Gabriele con l'opera in progetto.

Con il successivo sviluppo del progetto sarà garantita la protezione e la gestione sostenibile delle risorse idriche, includendo le seguenti misure per ridurre al minimo l'impatto del progetto sulle risorse idriche locali:

- **Indagini idrogeologiche supplementari:** sull'alternativa selezionata con l'avvio delle successive fasi di progettazione verranno effettuate ulteriori indagini per valutare con precisione l'estensione e il comportamento delle falde in relazione alle attività di scavo;
- **Monitoraggio delle acque superficiali e sotterranee:** In particolare, il piano prevede una valutazione periodica della qualità delle acque e un sistema di controllo sulle fonti idriche, come le sorgenti locali (es. Sorgente Favara di Maredolce). Inoltre sarà opportuno implementare un sistema di monitoraggio continuo delle portate delle sorgenti, in particolare della Sorgente Favara di Maredolce, per il monitoraggio in fase di esecuzione.
- **Misure di mitigazione e protezione:** Per evitare interferenze tra il tracciato del progetto e le falde acquifere, verranno applicate le misure definite dal PTA, come l'uso di tecnologie a basso impatto e interventi di impermeabilizzazione nelle gallerie, in linea con il piano di gestione del distretto idrografico della Sicilia. In particolare, per quanto riguarda le gallerie, il progetto prevederà tutte le soluzioni per garantire l'impermeabilizzazione completa, come l'adozione di un sistema impermeabile non drenato (full round) e l'inserimento di elementi *waterstop* nei giunti di ripresa getto, per prevenire qualsiasi passaggio d'acqua.

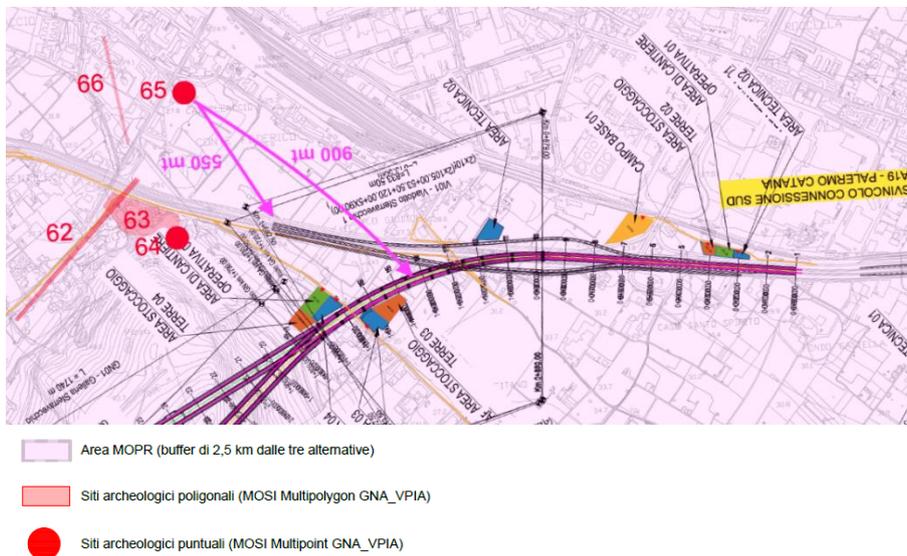
Nel caso dei viadotti, le fondazioni saranno progettate in modo da non costituire interferenza con le falde acquifere, grazie a soluzioni tecniche che isoleranno le strutture dalle aree idriche più sensibili.

- **Tecnologie di scavo a basso impatto:** per la realizzazione della galleria si farà ricorso a tecniche che riducano al minimo vibrazioni e movimenti del terreno, al fine di preservare l'integrità delle falde acquifere.

## 2) Interferenze archeologiche in prossimità di Mare Dolce

Dal punto di vista archeologico, non si riscontrano interferenze dirette con il Castello di Mare Dolce, che si trova a circa 550 metri dall'autostrada A19 e a 900 metri dalle infrastrutture di progetto. La presenza di eventuali criticità archeologiche si verificherebbe solo nel caso di un'interferenza diretta o di una prossimità immediata al sito, considerate la natura e l'importanza del bene.

A supporto di questa valutazione, si allega la scheda MOSI relativa al sito archeologico, unitamente a uno stralcio cartografico che identifica il Castello di Mare Dolce come sito n. 65.



### Sito 65 - Castello di Maredolce (SOPR-PA\_2023\_0037-AKS\_000035\_65)



**Localizzazione:** Palermo (PA) - Maredolce, Via Emiro Giaffar

**Definizione e cronologia:** struttura abitativa, (palazzo). (Età Romana, Età Medievale).

**Modalità di individuazione**(dati bibliografici, dati di archivio, documentazione di indagini archeologiche pregresse)

**Distanza dall'opera in progetto:**circa metri 7

**Potenziale:** potenziale alto

**Rischio relativo:** rischio alto

Castello di Maredolce o della Favara denominato così per la sorgente della fawwarah (dall'arabo sorgente d'acqua) e dal lago artificiale che era ad esso annesso voluto da Ruggero II che edificò una diga di contenimento delle acque della Favara. L'aspetto odierno della struttura è quello di età normanna anche se è stata accertata, grazie a recenti indagini, la presenza di un preesistente edificio di età araba, da identificarsi con il qasr dell'emiro Ja'far, figlio dell'emiro kabita Iusuf, che regnò dal 998 al 1019. In recenti saggi archeologici condotti nell'area sono state rinvenute anche tracce di frequentazione di età ellenistica-romana (III-II secolo a.C.).

VASSALLO, "Il complesso monumentale di Maredolce. E le pietre restituiscono le vestigia del Castello arabo", in Kalos 2012, pp. 23-25 (con bibliografia precedente).



### 3) Rumore, Atmosfera e Traffico

L'analisi comparata delle tre Alternative presentate rispetto alle componenti ambientali rumore e atmosfera, si è basata principalmente sullo studio dei ricettori presenti in un buffer di 250 m per lato rispetto all'asse della nuova infrastruttura per quanto riguarda il rumore, e di 500 m per lato per quanto riguarda l'atmosfera.

Sono state inoltre fatte delle simulazioni per valutare le variazioni sul territorio delle variabili ambientali proprie di dette componenti in relazione alla presenza della nuova infrastruttura.

Per quanto riguarda il rumore, sulla base dei volumi dei traffici previsti nello scenario di riferimento (considerando le componenti veicolari leggera e pesante in ambito diurno e notturno) si è valutata una generale riduzione dei livelli sonori su Viale della Regione Siciliana (da 1 a 1,9 dB(A)), evidentemente dovuta al previsto spostamento dei flussi di traffico verso la nuova infrastruttura. Tale spostamento, per il rumore come per l'atmosfera è considerato un input per la valutazione, così come la percentuale del traffico pesante e le caratteristiche di emissione dei veicoli. Pertanto, tale dato più che relativo alla componente rumore, deriva dallo studio del traffico che ne definisce la previsione nell'ambito della multidisciplinarietà dell'approccio alla progettazione.

Per quanto riguarda l'atmosfera, considerando anche qui i volumi e le componenti del traffico allo scenario di riferimento, ma anche lo studio meteorologico del territorio e la composizione del traffico veicolare (di nuovo i principali input della simulazione), si è provveduto a fare una prima valutazione della variazione delle diffusioni dei principali inquinanti provenienti dall'emissione dei veicoli in atmosfera sulle aree attraversate dalla nuova infrastruttura. Le valutazioni effettuate su PM10 (polveri in atmosfera) e CO (monossido di carbonio) nell'area dello svincolo Basile hanno evidenziato valori che non mostrano condizioni di criticità.

A supporto del processo di redazione del Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica di Prima Fase (DOCFAP) è stato implementato un modello di simulazione multiclasse (veicoli leggeri e pesanti) per la stima dei flussi

veicolari sul sistema tangenziale di Palermo attuale, su tutta la restante viabilità nell'area di studio (autostradale e ordinaria) e sulle alternative di progetto.

Tale modello, la cui estensione supera i confini della Città Metropolitana si basa su un grafo estratto da fonte "OpenStreetMap", e su una zonizzazione intra-comunale all'interno della Città Metropolitana e sovracomunale all'esterno. La zonizzazione si estende su tutto il territorio nazionale in quanto la domanda che alimenta il modello proviene da elaborazioni dei big-data da fonte telefonica. Si tratta di una innovativa modalità di analisi della domanda di mobilità oggi possibile dalla disponibilità sul mercato, che fornisce dati legati all'utenza telefonica portatile rispetto alla quale, nel rispetto della privacy si immagazzinano gli spostamenti in una particolare area di studio per una determinata finestra temporale. Le matrici sono state comunque corrette sulla base dei dati di rilievo disponibili sul territorio. Il primo passaggio ha riguardato la definizione dello *scenario attuale* finalizzato a far emergere le criticità attuali del sistema di trasporto dell'area di studio. Sono stati definiti gli *scenari di riferimento* in relazione al crescere naturale della domanda e dell'offerta, aggiungendo alle infrastrutture esistenti, quelle in corso di realizzazione e quelle già finanziate. Gli *scenari di progetto* sono stati ottenuti aggiungendo a quelli di riferimento il nuovo intervento infrastrutturale, nelle diverse configurazioni proposte.

Le risultanze delle simulazioni modellistiche relative a ciascuno degli scenari analizzati sono state di supporto per le valutazioni delle componenti ambientali, rumore e atmosfera, e per l'Analisi Costi Benefici.

Nel dettaglio il flusso giornaliero sulla Pedemontana negli scenari di progetto si attesta su valori che il modello di traffico stima in un TGM (Traffico Giornaliero Medio) che varia tra i circa 44.000, 42.000 e i 54.000 veic/gg bidirezionali in funzione delle alternative di progetto. Rispetto allo scenario di riferimento la Tangenziale attuale nello scenario di progetto si scarica di circa 13, 14, 16 % in funzione delle alternative di progetto. Rispetto al TGM stimato sulla Pedemontana i veicoli in attraversamento che utilizzano la nuova infrastruttura dalla A19 alla A29 (e viceversa) varia tra circa il 41 %, per l'Alternativa 3, e il 55%, per le Alternative 1 e 2.

Le analisi svolte in termini di miglioramento dell'accessibilità alla città di Palermo mostrano come l'introduzione della nuova Pedemontana determina un beneficio trasportistico anche per gli spostamenti interni alla città, definendo, in funzione del numero di svincoli intermedi previsti nelle diverse configurazioni progettuali, una diversa distribuzione dei flussi di traffico all'interno della città e sul Viale Regione Siciliana.