



# Etude de la Rocade de Grand Tunis

Massimo Capasso  
m.capasso@lottiassociati.c  
om

MEG 2014  
Roma, 27-28 Novembre 2014



Siamo una Società di ingegneria indipendente con più di 55 anni di esperienza nel mondo, con oltre 600 progetti seguiti in più di 100 paesi. Lavoriamo sulle grandi questioni di interesse comune: l'accessibilità, efficienza e controllo delle risorse idriche, le infrastrutture e la mobilità, la creazione di luoghi dove vivere e lavorare. Tutti progetti complessi e multidisciplinari.

Siamo presenti oggi in oltre 15 paesi fra bacino mediterraneo, Medio ed Estremo Oriente, Africa e America Latina  
[www.lottiassociati.com](http://www.lottiassociati.com)

# BACKGROUND

BACKGROUND

2 December 2014

3

# BACKGROUND

L'Etude de la Rocade Extérieure du Grand Tunis è finanziato dalla BEI attraverso il FEMIP (Facilité Euro-Méditerranéenne d'Investissement et de Partenariat), che ha l'obiettivo di sostenere i paesi partner mediterranei ad affrontare le sfide della loro modernizzazione economica e sociale e di una migliore integrazione regionale.

La Tunisia è il paese beneficiario e il promotore è il Ministère de l'Équipement, de l'Habitat et de l'Aménagement du Territoire



# BACKGROUND

Lotti ingegneria, in Joint Venture con la società tunisina Comète engineering, ha condotto tutte le fasi progettuali:

- Studio di Fattibilità
- Progetto Preliminare (APS)
- Progetto Definitivo (APD)
- Progetto Esecutivo e Documenti di gara (DAO)



comprehensive  
**eng**ineering  
for a sustainable  
future



# LA ROCADE

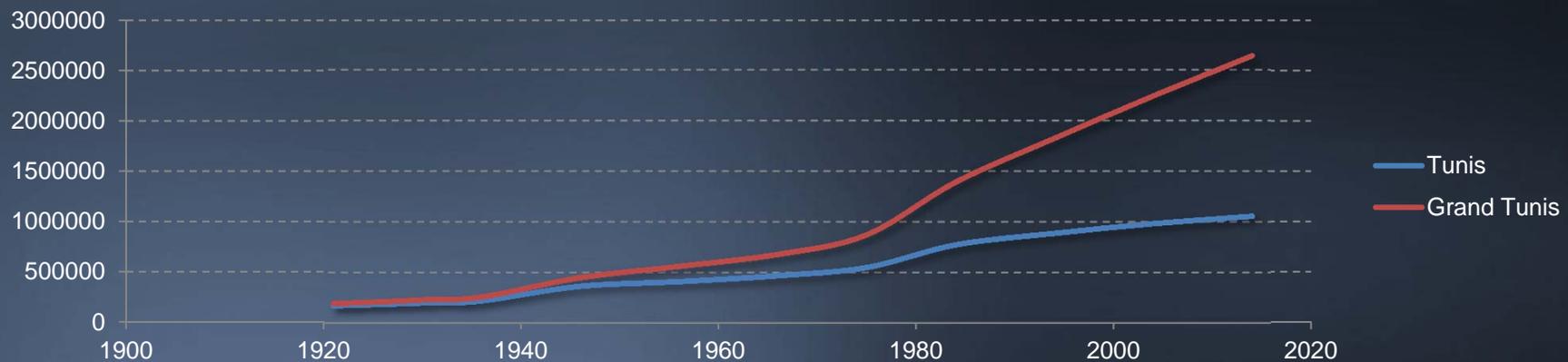
76,4 km



# BACKGROUND

Le zone urbane rivestono un ruolo fondamentale a causa della loro rapida crescita nel corso degli ultimi anni.

In particolare, la popolazione di Tunisi oltrepassa i 2 milioni di abitanti, essendo quadruplicata in circa 50 anni.



# SITUAZIONE ATTUALE



2 December 2014

Nella corona metropolitana si sono sviluppati agglomerati urbani e altre piccole città, alcune da tempi più o meno antichi, altre più recentemente.

E' in corso un forte processo di urbanizzazione, spinto dalla dinamicità del mercato fondiario.

Le statistiche mostrano che la zona di studio è in generale attrattiva con un saldo

# SITUAZIONE ATTUALE



Le cinture X e X20 si trovano circondate da zone urbanizzate ed il loro livello di traffico supera la capacità di queste expressways.

# SITUAZIONE ATTUALE



E' per questo che la Grand Tunis necessita la costruzione di cinture periferiche che permettano di contornare la città e di collegare le autostrade.

E' indispensabile quindi iniziare la pianificazione e la progettazione di una terza cintura al di là del limite delle zone

# OBIETTIVI

Sostenere la politica del Governo nel settore stradale attraverso la creazione di una Rocade Extérieure du Grand Tunis di circa 80 km.

Assicurare un collegamento tra le Autostrade del Nord, dell'Ovest e del Sud, ed il nuovo corridoio

2 December 2014

11



# OBIETTIVI

Decongestionare le vie di grande scorrimento attualmente in esercizio e ugualizzare i carichi sulla rete.

2 December 2014

13

# OBIETTIVI

Fornire un collegamento strutturante per lo sviluppo urbano e quello delle zone industriali

Ridurre i costi di trasporto e aumentare i risparmi di tempo per gli utenti.

Sostenere lo sviluppo di settori chiave dell'economia.

# ANALISI

2 December 2014

15

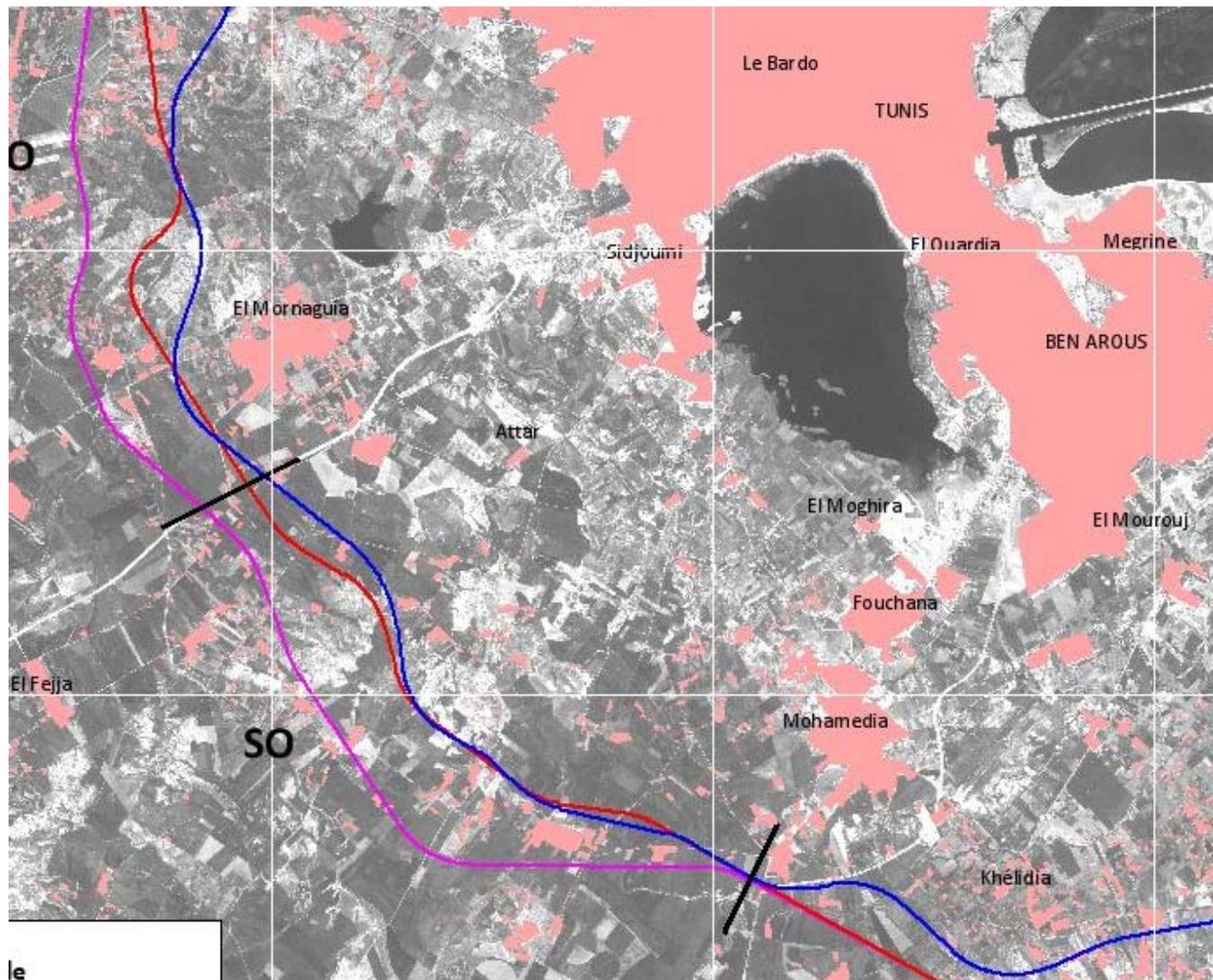
# VINCOLI

L'area presenta un vasto numero di vincoli, che sono stati accuratamente indentificati e analizzati a partire dalle primissime fasi progettuali.

Il gran numero di dati raccolti sono stati georeferenziati ed integrati in un

modello GIS.

2 December 2014



- Zones urbaines
- Perimetres irrigués
- Hydrographie
- Geologie
- Valeur Foncière
- Archeologie

# ANALISI MULTICRITERIA

Dal GIS è stato possibile ricavare valori quantitativi di un grandissimo numero di indicatori e parametri, per ciascuna delle alternative di corridoio analizzate.

Critère	Paramètre	Indicateur
<b>ROUTIERS</b>	Confort & Sécurité	Pente: dénivellée totale calculée sur le profil en long Sinuosité: déviation totale calculée sur le tracé en plan
	Durée du trajet	Longueur / Vitesse de référence

Critère	Paramètre	Indicateur
<b>ECONOMIQUES</b>	Coût d'investissement	Coût de construction Coût d'expropriation
	Coût de transport	Coût de transport
	Coûts Sociaux	Valeur production agricole perdue + coûts de reconstruction des bâtiments

# ANALISI MULTICRITERIA

Critère	Paramètre	Indicateur
ENVIRONNEMENTAUX & SOCIAUX	Eaux	Nombre d'interférences hydrauliques Nombre de puits et sources sur une bande de 300m
	Hydrogéologie	Nappes Sensibles
	Sol	Zones sujettes à érosion
	Hydraulique	Zones inondables
	Air (Bruit et Pollution)	Population résidant à proximité de l'axe
	Héritage Culturel	N. de sites archéol./culturels dans une bande de 1km
	Agriculture	Longueur tracé traversant zones agricoles de valeur
		Longueur zones à « héritage » agricole
		Nombre d'interférences routières agricoles
	Perimètre Irrigué	Nombre d'interférences avec canaux d'irrigation
		Longueur de zones irriguées traversées
	Paysage	Longueur de zones sensibles traversées
Effets Sociaux	Coûts sociaux	



- Valeur Foncière
- Zones inondables
- Longueur de zones sensibles traversées
- Nombre d'interférences pistes agricoles
- Zone à "Heritage agricole"
- Longueur tracé traversant zones agricoles de valeur
- Nombre de sites archéologiques et culturels dans une bande de 1km
- Zone sujette à érosion
- Population résidant la bande (250m x 4 + 1000m)
- Nappes sensibles
- Nombre de puits et sources dans une bande de 300m
- Nombre d'interférences hydrauliques
- Valeur production agricole perdue
- Coût de transport
- Coût d'investissement (construction+expropriation)
- Longueur/Vref
- Sinuosité: déviation totale calculée sur le tracé en plan

# STUDI DI TRAFFICO

◊ O/D Survey

⊗ Conteggio  
HPM

⊗  
Conteggio  
giornaliero

2 December 2014

21



# PROBLEMI PROBLEMI

2 December 2014

22

# PROBLEMI

Il tratto Nord della Rocade passa nella piana della Bassa Medjerda, un fiume che si origina in Algeria (312 km; 23700 km<sup>2</sup> di bacino) e che presenta frequenti ed importanti piene.

Il fenomeno è particolarmente devastante quando il livello del mare ed i venti ostacolano il deflusso a mare.



2 December 2014



23

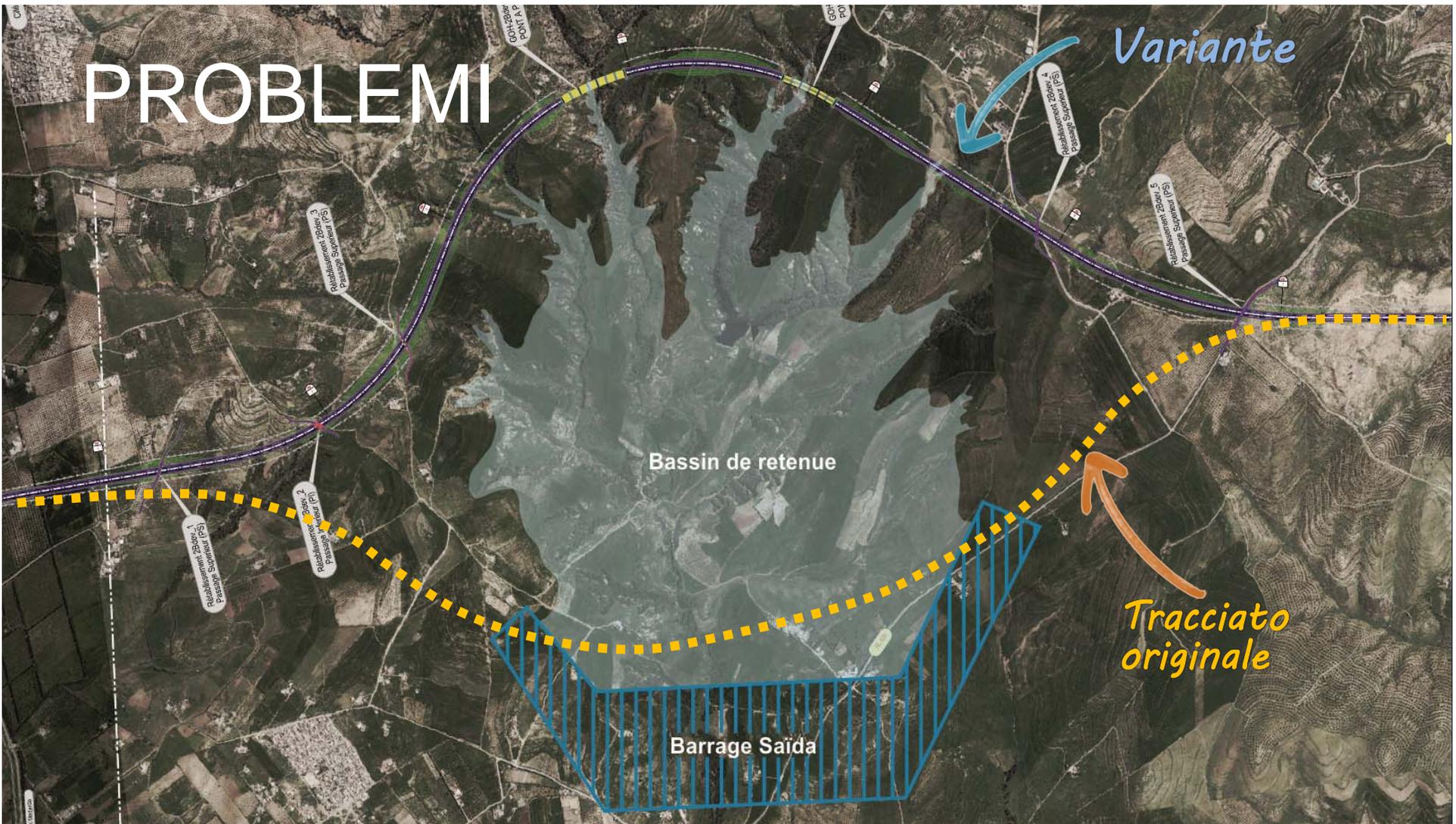
# PROBLEMI

Forte opposizione è stata anche manifestata dal Ministero dell'Agricoltura, timoroso che l'infrastruttura potesse interferire con i progetti di estensione del perimetro irriguo nell'area.

La discussione ha richiesto un cospicuo supplemento di studi, volti a esaminare una quantità di proposte alternative sotto il profilo tecnico-economico e socio-ambientale.

I risultati comparati degli studi tecnici, delle Analisi Multicriteria, e delle indagini sociali svolte sul campo sono stati portati per ben due volte in Consiglio dei Ministri, che ha alla fine confermato il tracciato base suggerito dal Consulente nello Studio di Fattibilità.

# PROBLEMI



# PARTECIPAZIONE

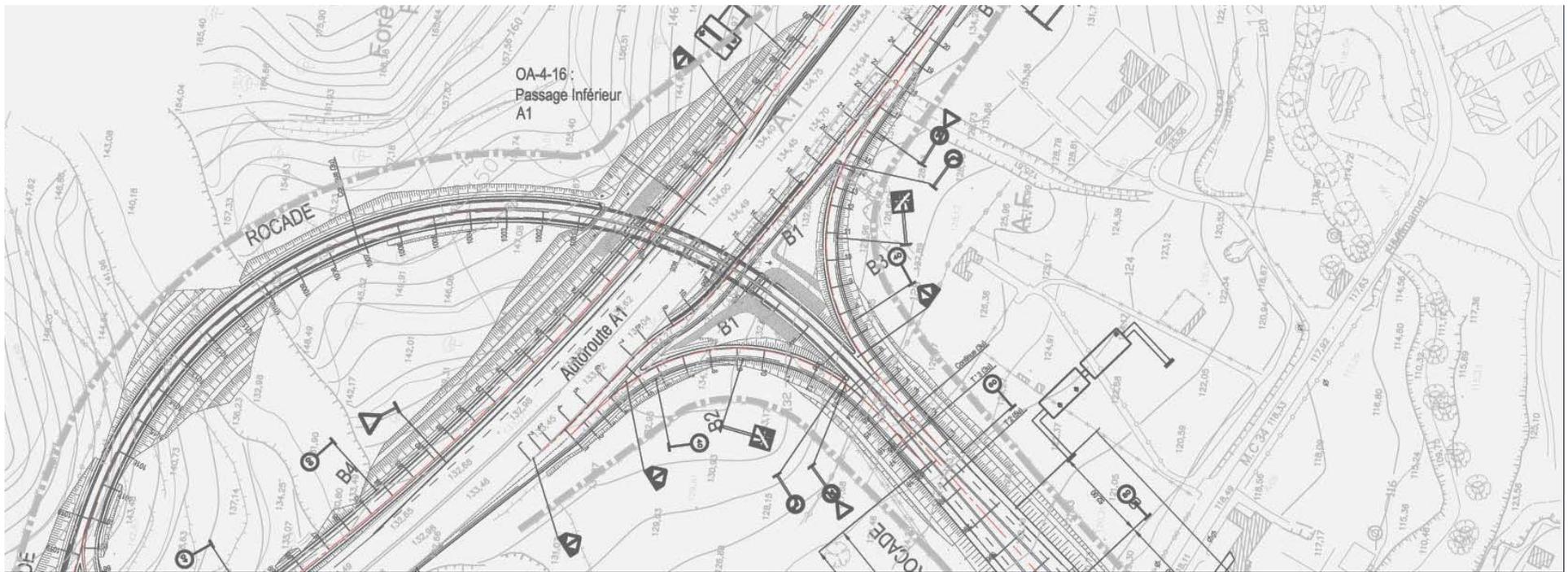


Il progetto ed il tracciato finale sono il risultato di un lungo processo partecipatorio che si è articolato attraverso:

- 5 riunioni di uno Steering Committee interministeriale
- 7 Public Consultations in 3 differenti Governorati
- 2 passaggi al Consiglio dei Ministri, chiamato a dirimere una difficile scelta su quale alternativa preferire nella zona Nord
- Un coordinamento tecnico continuo con altri Consulenti e Autorità coinvolti dal progetto (Tunisie Autoroute, il consulente incaricato dello studio ECOSO, il Min. dell'Agricoltura, l'Ufficio Dighe, etc

2 December 2014

26



# ASPETTI SALIENTI

2 December 2014

27



# TUNNEL DELL'ACQUEDOTTO ROMANO

2 December 2014

28



Nella zona Sud, si incrocia un monumento archeologico di estrema importanza: l'acquedotto romano di Cartagine.

Di epoca adrianea, è considerato il più lungo acquedotto romano costruito (141km)

Nella zona di studio si estende in maniera pressochè continua per 5 km, creando una « barriera » attraversabile in pochissimi punti.

L'imperativo, scaturito dai suggerimenti dell'architetto e del paesaggista dell'equipe, è stato di non interrompere la continuità visiva e paesaggistica del manufatto con opere in elevazione per scavalcare la RN3 e per lo svincolo



Si è previsto quindi un breve tunnel (300m) per passare al di sotto dell'acquedotto.

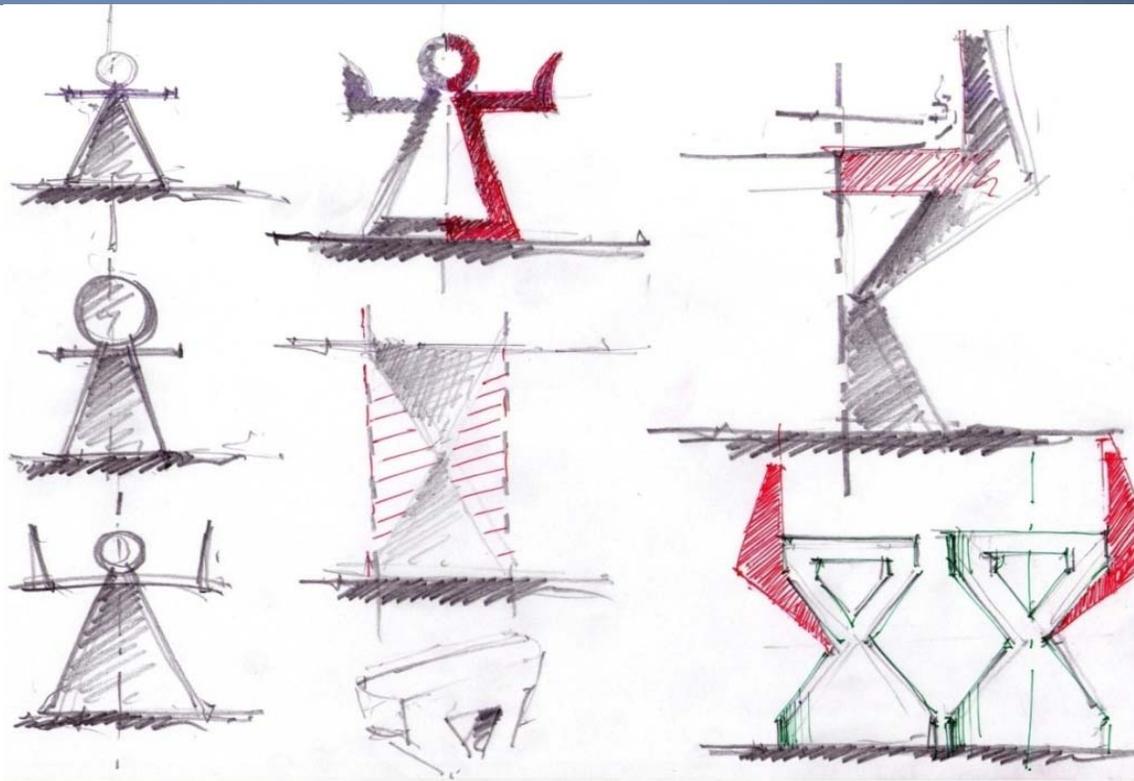
Anche le rampe di svincolo sono in sottopasso per non realizzare strutture in elevazione che modificherebbero la percezione dell'opera e del paesaggio.



# IDENTITA'

Si è considerato che fosse appropriato applicare un trattamento culturalmente marcato, anche se si tratta del progetto di una infrastruttura.

Per rispondere a questo obiettivo, viste le specificità culturali delle zone attraversate, l'architetto ha proposto di fare riferimento ai simboli fenici di Tanith, proponendo - in chiave moderna - un riferimento alla cultura millenaria della Tunisia

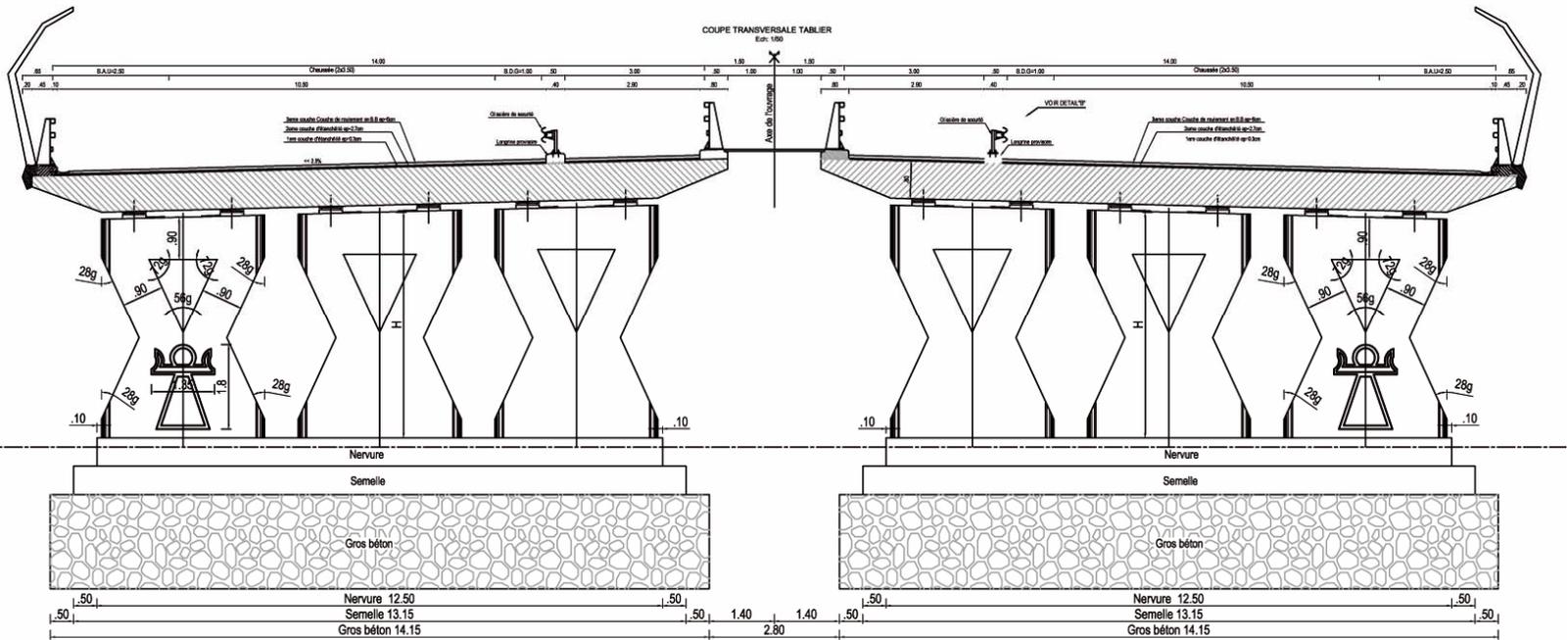


I differenti trattamenti proposti avranno una linea direttrice comune, declinata ad esempio nella silhouette generale delle opere d'arte, nella tipologia di forma delle pile, nei giochi di texture e di colore del calcestruzzo, negli elementi decorativi a rilievo.

In questa maniera si rende possibile raggiungere un carattere unificatore dei

trattamenti, che con il ricorso a  
dare un carattere di 

# TYPICAL OVERPASS



# FLYOVERS

2 December 2014

35



# A3 OVERPASS

2 December 2014

36



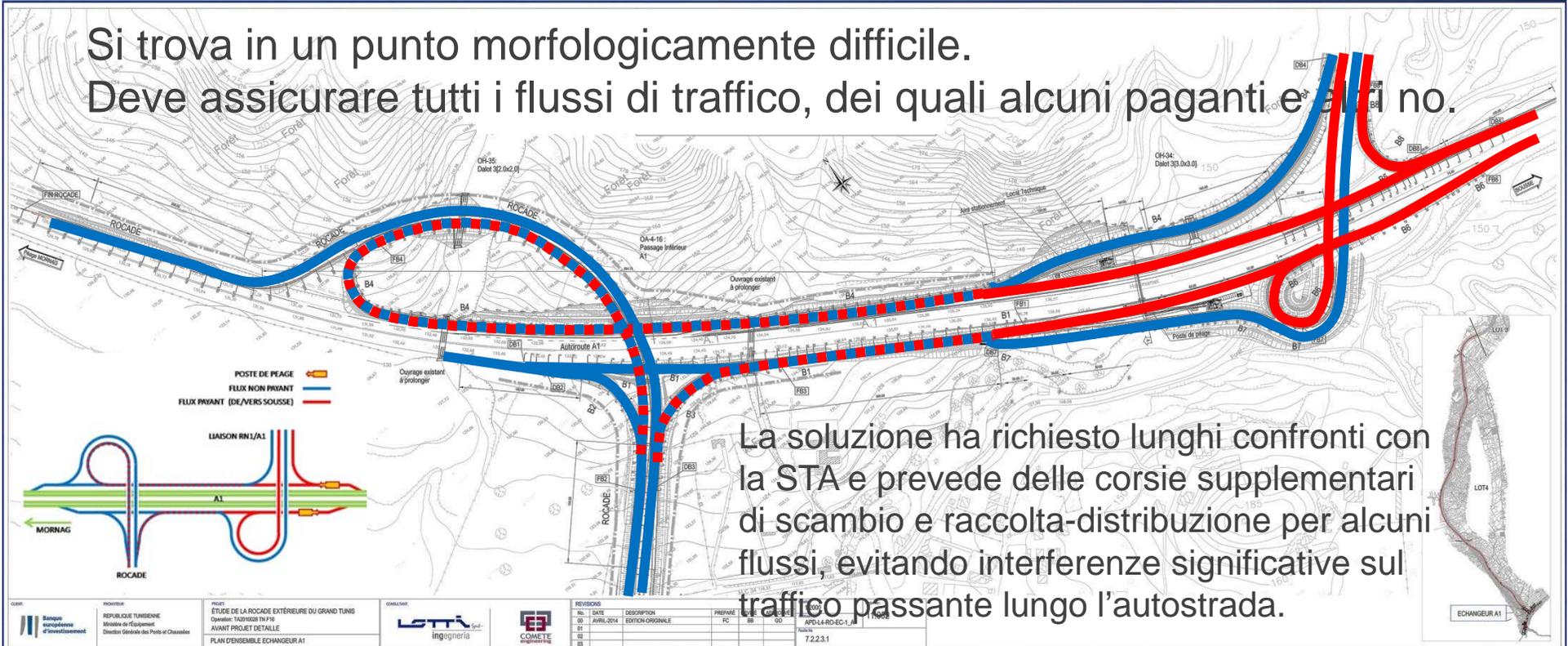
# PAESAGGIO



Si è cercato, nei limiti delle rigidità di un tracciato autostradale, di armonizzare l'infrastruttura col paesaggio e con la tradizione e vocazione insediativa e produttiva delle zone attraversate, accompagnando la morfologia naturale del territorio.

# SVINCOLO A1

Si trova in un punto morfologicamente difficile.  
Deve assicurare tutti i flussi di traffico, dei quali alcuni paganti e altri no.



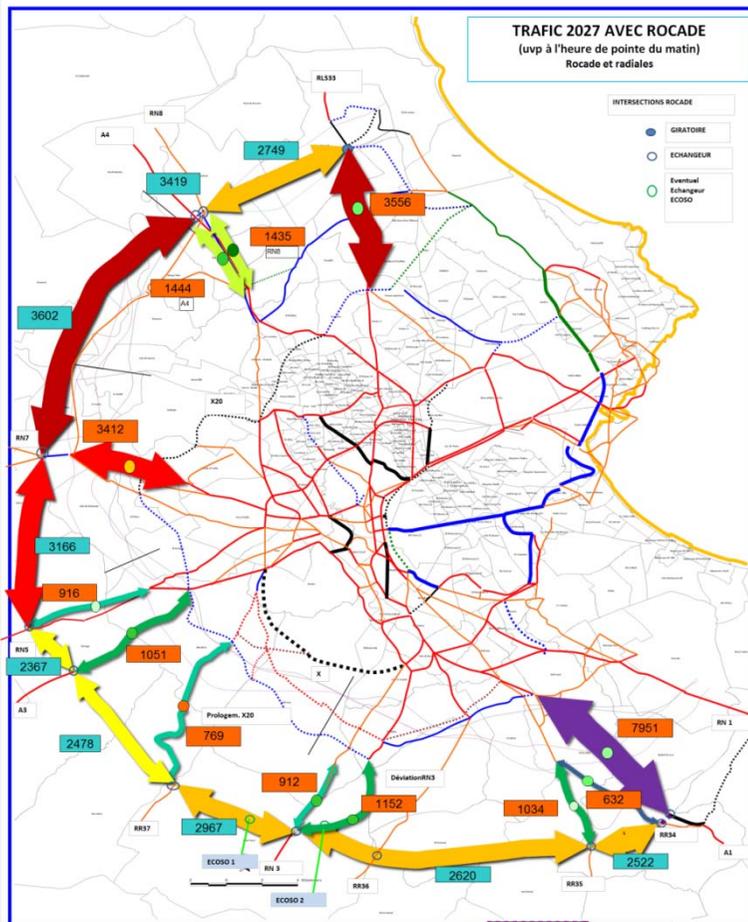
La soluzione ha richiesto lunghi confronti con la STA e prevede delle corsie supplementari di scambio e raccolta-distribuzione per alcuni flussi, evitando interferenze significative sul traffico passante lungo l'autostrada.



# DECONGESTIONAMENTO

2 December 2014

39



Gli studi e i modelli di traffico condotti dal Consulente hanno confermato pienamente che gli obiettivi del progetto sono interamente soddisfatti.

Al 2027, l'apertura della Rocade ridurrà fino al 45% il traffico sulle arterie radiali urbane.

I guadagni in termini di costo di trasporto e di travel time sulla rete urbana

rappresentano una parte considerevole dei benefici

# CONCLUSIONI

2 December 2014

41

# CONCLUSIONI

- Esempio di successo di un partenariato euro-mediterraneo, sia a livello di Finanziatore/Beneficiario, sia a livello di Società di ingegneria.
- Importanza di un solido processo di individuazione, analisi e scelta delle alternative per consentire a Consulente e Amministrazione di portare avanti con confidenza le scelte fatte, anche di fronte a opposizioni.
- Importanza di un processo partecipativo ben gestito nel superamento e soluzione di ostacoli tecnici e non-tecnici.
- Apporto di un approccio progettuale caratterizzato da una marcata attenzione ad aspetti ambientali, paesaggistici, estetici, di sicurezza,



Etude de la  
Rocade de  
Grand Tunis

Grazie  
dell'attenzione