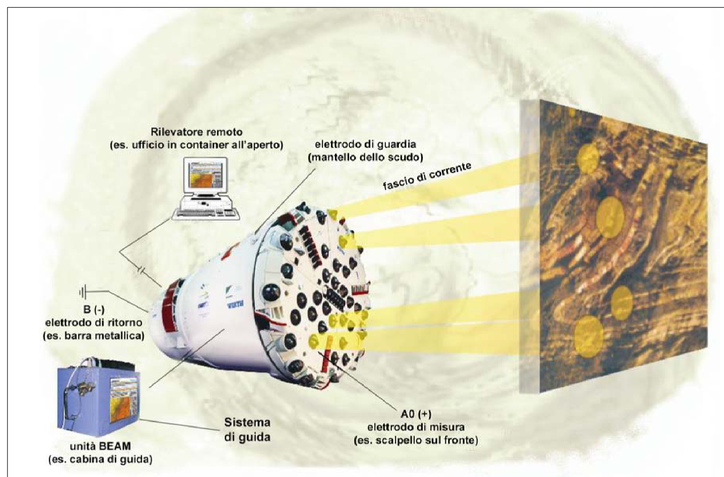
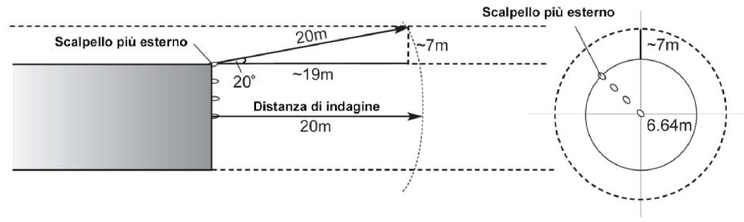
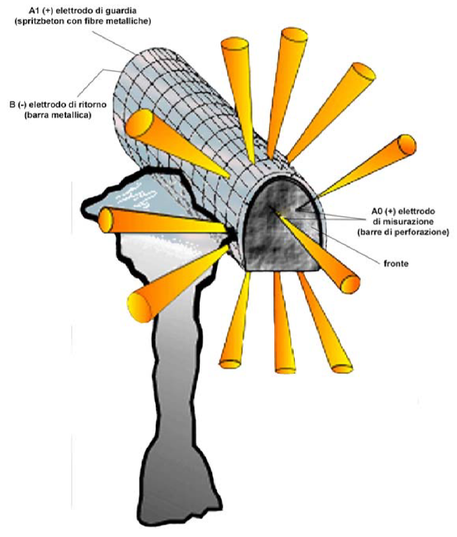
	SOLUZIONE		DESRIZIONE		VANTAGGI
GALLERIE TBM	INDAGINI DALLA SUPERFICIE	HHD SUPERFICIALI	FASE 1	Realizzazione di una serie (n. 5 o 6) perforazioni direzionali teleguidate (per brevità **HDD superficiali**) parallele fra loro e alla superficie, prima della fase di avanzamento della TBM	• Riduzione dell'impatto ambientale (interferenza edifici, viabilità, pubblici servizi, archeologia,..) grazie alla concentrazione delle aree di cantiere in pochi punti (generalmente all'interno di piazze o in aree non critiche) • Combinazione di metodi complementari (diretto e indiretto) che consentono di indagare tutto il volume di terreno con continuità fino a quota gallerie • Limitazione delle perforazioni verticali dalla superficie,, con videoispezione, ai casi in cui le indagini di fase 1 e 2 hanno indicato la presenza di cavità • Lunghezza totale di perforazione molto minore • Semplicità e sicurezza (dalla superficie in aree "tranquille" anziché su strada o in aree private) CAMPO DI APPLICAZIONE: tutte le aree aree
			FASE 2	Realizzazione di indagini geofisiche mediante prove **cross-hole** in orizzontale attraverso le perforazioni di fase1 (comprese le HDD profonde)	
			FASE 3 (eventuale)	**Perforazioni dal p.c**. a distruzione di nucleo ed ispezione con **telecamera**, **esclusivamente** nei casi in cui le indagini di fase 1 e 2 hanno indicato la presenza di cavità	
	INDAGINI DALLA SUPERFICIE	HHD PROFONDE	FASE 1	Realizzazione di una serie (n. 5 + 1) di perforazioni direzionali teleguidate (per brevità **HDD profonde**) parallele all'asse della galleria, prima della fase di avanzamento della TBM, disposte secondo un reticolo regolare ed indipendente da quello dell'altra galleria	• Anticipo della fase di indagine che può essere eseguita preliminarmente (addirittura in fase di progetto esecutivo) • Combinazione di metodi complementari (diretto e indiretto) • Maggiore volume indagato e con maggiore continuità intorno alla galleria • Lunghezza totale di perforazione molto minore • Semplicità e sicurezza (dalla superficie anziché dalla TBM) • Riduzione rischi per la TBM e per gli edifici • Indipendenza della fase di avanzamento della TBM da quella di indagine e di bonifica, con conseguente aumento della sua velocità. CAMPO DI APPLICAZIONE: tutti i tratti in cui è necessaria l'indagine in avanzamento
			FASE 2	Realizzazione di indagini geofisiche mediante prove **cross-hole** in orizzontale attraverso le perforazioni di fase1	
			FASE 3 (eventuale)	**Perforazioni dal p.c**. a distruzione di nucleo ed ispezione con **telecamera**, **esclusivamente** nei casi in cui le indagini di fase 1 e 2 hanno indicato la presenza di cavità	
			FASE 4	Indagine complementare col metodo **BEAM** dal fronte della TBM eventuale	• Ulteriore garanzia per l'avanzamento della TBM in sicurezza CAMPO DI APPLICAZIONE: tratti (complementari ai precedenti) in cui non è necessaria l'indagine in avanzamento, come ulteriore fattore di sicurezza nei riguardi dell'avanzamento della TBM
	BONIFICA	Intervento di bonifica dal piano campagna	-	Intervento di bonifica dal piano campagna secondo il metodo previsto nel progetto a base di gara ma **prima** della fase di avanzamento della TBM	• Anticipo della fase di bonifica che può essere eseguita preliminarmente all'avanzamento della TBM
MANUFATTI DI LINEA (E GALLERIE A SCAVO TRADIZIOANLE)	INDAGINI DALLA SUPERFICIE E INDAGINI DAL FRONTE (nel caso di gallerie a scavo tradizionale	**Perforazioni dal p.c.** a distruzione di nucleo ed ispezione con **telecamera** (con maglia 6 x 6, eventualmente da infittire, su tutta l'area di isocedimento 5 mm - Perforazioni in avanzamento dal fronte	FASE 1	Realizzazione di una serie (n. 5 o 6) perforazioni direzionali teleguidate (per brevità **HDD superficiali**) parallele fra loro e alla superficie, prima della fase di scavo dei manufatti di linea	• Riduzione dell'impatto ambientale (interferenza edifici, viabilità, pubblici servizi, archeologia,..) grazie alla concentrazione delle aree di cantiere in pochi punti (generalmente all'interno di piazze o in aree non critiche) • Combinazione di metodi complementari (diretto e indiretto) che consentono di indagare tutto il volume di terreno con continuità fino a quota gallerie • Limitazione delle indagini con telecamera, attraverso perforazioni verticali dalla superficie, ai casi in cui le indagini di fase 1 e 2 hanno indicato la presenza di cavità • Lunghezza totale di perforazione molto minore • Semplicità e sicurezza (dalla superficie in aree "tranquille" anziché su strada o in aree private) CAMPO DI APPLICAZIONE:
			FASE 2	Realizzazione di indagini geofisiche mediante prove **cross-hole** in orizzontale attraverso le perforazioni di fase1	
			FASE 3 (eventuale)	**Perforazioni dal p.c**. a distruzione di nucleo ed ispezione con **telecamera**, **esclusivamente** nei casi in cui le indagini di fase 1 e 2 hanno indicato la presenza di cavità	
	BONIFICA	Intervento di bonifica dal piano campagna	-	Intervento di bonifica dal piano campagna secondo il metodo previsto nel progetto a base di gara	• Anticipo della fase di bonifica che può essere eseguita preliminarmente all'avanzamento della TBM



LE COMPONENTI DEL SISTEMA NELLA SUA APPLICAZIONE TIPICA ALL'AVANZAMENTO DI UNA TBM

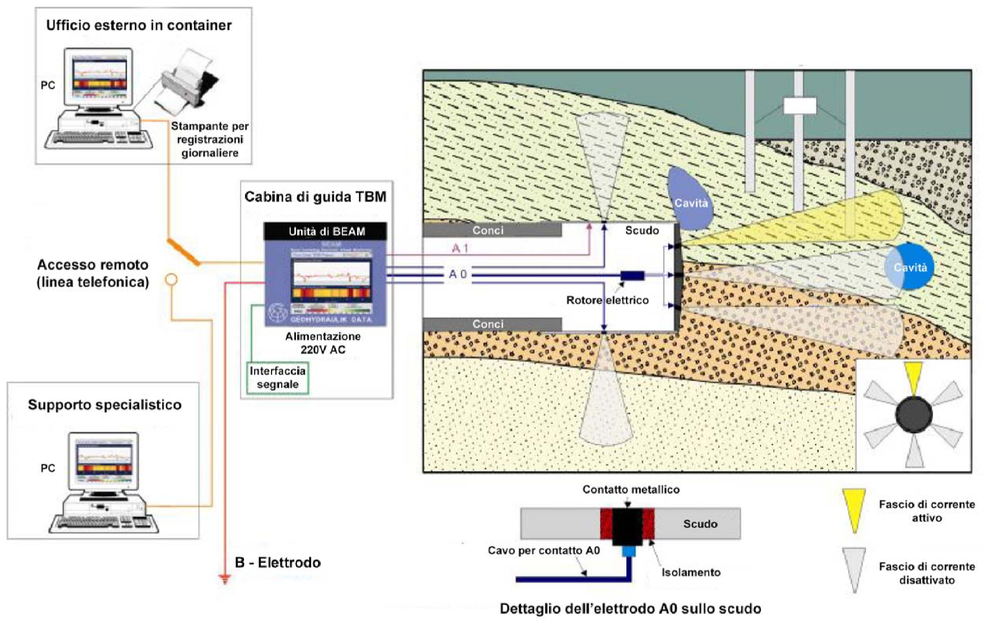
SCHEMA GEOMETRICO DEL CAMPO DI INDAGINE





ESEMPIO DI RILIEVO DI CAVITA' CARSICHE AL CONTORNO DI UNA GALLERIA SCAVATA A FORO CIECO
(Irlahüll, Gelsberg e Stammham Tunnel, Germania)

RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA DEL CAMPO DI AZIONE E COLLEGAMENTI TRA LE COMPONENTI DEL SISTEMA



Dettaglio dell'elettrodo A0 sullo scudo

COMMITTENTE

CITTÀ DI PALERMO

COMUNE DI PALERMO
AREA INFRASTRUTTURE E TERRITORIO

PROGETTISTA

ATI:

SYSTRA (Capogruppo Mandataria) · INECO · LOMBARDI-RECO INGEGNERIA S.r.l. · DOMINIQUE PERRAULT ARCHITECTE

METROPOLITANA AUTOMATICA LEGGERA DELLA CITTA' DI PALERMO
PRIMA LINEA
TRATTA FUNZIONALE ORETO/NOTARBARTOLO

PROGETTO PRELIMINARE

CAVITA'
INDAGINI E BONIFICA CAVITA'
INDAGINI IN AVANZAMENTO DELLA TBM
DESCRIZIONE E SCHEMA

COMMESSA	FASE	COMPARTO	DOCUMENTO	REV	SCALA	NOME FILE
MPA1	PP	IND	CCDG02	1	-	IND_CCDG02_1.dwg

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO	AUTORIZZATO
1	AGOSTO 2006	AGGIORNAMENTO DATA DI CONSEGNA	Marini	Pedrazzi	Checchi/Di Nicola	Piscitelli
0	MAGGIO 2006	EMISSIONE ELABORATI OPERE CIVILI	Marini	Pedrazzi	Checchi	Piscitelli

PROGETTISTA