

# COMUNE DI FERRARA

## PIANO DI RECUPERO DI INIZIATIVA PUBBLICA

(L. 457/78)

### AREA EX AMGA

#### ATI:

 **BEHNISCH ARCHITEKTEN**

 **POLITECNICA**  
INGEGNERIA E ARCHITETTURA  
(Società mandataria)

#### GRUPPO DI PROGETTO

##### DIREZIONE

Arch. Fatima Alagna (Responsabile)  
Arch. Martin Haas  
Arch. Stefan Behnisch  
Ing. Antonio De Fazio

##### COLLABORATORI

Arch. T. Kessler  
Arch. T. Lang  
Dott. M. De Bernardi

##### PRESTAZIONE SPECIALISTICA

Dott. C. Mazzoni (Coop. Archeologia) - Indagini archeologiche

ELABORATO

## RELAZIONE ARCHEOLOGICA

OPERA      ARGOMENTO      DOC. E PROG.      FASE      REVISIONE

**P 2**      **F E**      **R T 0 3**      **G**      **1**

CARTELLA:	FILE NAME: P2 FE RT03_G1_4115	NOTE:	PROT. 4115	SCALA:	
2					
1	REVISIONE		Febbraio 2011	ATI	LANG      ALAGNA
0	EMISSIONE		Agosto 2010	MAZZONI	MAZZONI      ALAGNA
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO      APPROVATO

Il presente progetto è il frutto del lavoro dei professionisti associati in Politecnica. A termine di legge tutti i diritti sono riservati.  
E' vietata la riproduzione in qualsiasi forma senza autorizzazione di POLITECNICA Soc. Coop.  
Politecnica aderisce al progetto Impatto Zero® di Lifegate.

# **INDAGINI ARCHEOLOGICHE AREA EX AMGA**

**INDICE**

Verifica cartografica attraverso la sovrapposizione di Mappe Storiche .....	3
Premessa, acquisizione e trattamento dei dati topografici .....	3
Area EX AMGA e area limitrofa.....	4
Valutazione del rischio .....	6
Esami dei dati penetrometrici .....	9
L'area Meridionale EX AMGA.....	11
L'area Settentrionale EX AMGA .....	11
Conclusioni.....	13
ALLEGATI .....	14

## Verifica cartografica attraverso la sovrapposizione di Mappe Storiche

### Premessa, acquisizione e trattamento dei dati topografici

Premesso che fin dall'inizio è stata esclusa qualsiasi indagine di tipo spettrometrico o geotecnica, visti e constatati i plurimi *noises* che caratterizzano il centro cittadino (infrastrutture, reti elettriche, cavidotti e impianti ferroviari passanti e sepolti), in un primo step, l'ipotesi di lavoro prevedeva una serie di interventi di screening operativo sulle aree interessate, con l'esecuzione di uno o più ampi sondaggi stratigrafici nelle aree a rischio; in aggiunta sarebbero state eseguite le letture pedo-archeologiche laddove non sarebbe stato possibile aprire trincee esplorative a causa della presenza di edifici o barriere architettoniche.

Se la prima proposta poteva apparire accettabile da un punto di vista della acquisizione formale dei dati, puntuali ed inequivocabili, ma, certo, limitati alla sola area del sondaggio/sondaggi archeologici, si lasciava comunque spazio a proposte meno invasive e ugualmente diagnostiche, controllando, durante la fase progettuale, il budget a disposizione.

Pertanto, confrontando le proposte della direzione scientifica, con le esigenze della DL, si è cercato un metodo di acquisizione dei dati storico-artistici evitando l'indagine profonda, e optando per un controllo puntuale durante le fasi realizzative.

Dopo l'incontro della D.L con la Soprintendenza per i Beni Archeologici dell'Emilia Romagna (dott.ssa C. Guarnieri), si accetta e si conferma l'alternativa di effettuare la lettura e la successiva sovrapposizione delle carte storiche della città al Masterplan, completo dei nuovi aspetti progettuali, con particolare attenzione alle aree in oggetto di riqualifica urbana, Ex AMGA-GASOMETRO (via Bologna). Successivamente alla sovrapposizione dei dati topografici delle evidenze "mappate" nelle carte storiche della città si procederà a *spots* di verifica mediante la lettura geo-archeologica dei sondaggi penetrometrici mediante carotaggio.

Successivamente alla acquisizione delle piante storiche della città, si è proceduto alla lettura delle carte ed alla sovrapposizione dei dati topografici, impiegando le coordinate assolute in nostro possesso ed acquisite sul campo.

Constatato il basso grado di feedback topografico delle mappe, dovuto senza dubbio, in parte alla fase di acquisizione, soprattutto relativamente alle discrepanze metriche segnalate soprattutto in prossimità dei margini laterali del corpo, sia nella fase realizzativa (antica) per l'assenza di un supporto di acquisizione matematica durante la fase di rilievo topografico si scelgono i cosiddetti target da cui iniziare la verifica.

Pertanto, acquisiti e stabiliti i margini di errore delle mappe, si è cercato di procedere alla sovrapposizione, concentrando l'attenzione sulle aree di nostro interesse, comprendendo l'impossibilità di correggere gli errori su scala generale.

Tenendo come base di partenza le coordinate assolute acquisite "in campagna", e individuando nell'asse via Porta Po/via Porta Mare una corrispondenza metrica costante in tutte le mappe (via Porta Po – 248 mt), su cui "scalare" le immagini in nostro

possesso, si applica il dato planimetrico su supporto fotogrammetrico utilizzando il dato con un software di fotoraddrizzamento algoritmico; in questo caso si sceglie MSR Rolley Metric, ponendo come base di appoggio il suddetto asse viario e selezionando come "rectified area" un ampio quadrante che comprende la via corso Isonzo, la via Darsena a sud e a sud/ovest, la via Bologna fino a via S. Romano a Sud/est e a nord. Rielaborando l'immagine mediante il supporto fotogrammetrico si è giunti ad una correzione del margine di errore dal 20% a circa il 5/8 % (su un area di 1 mq si ha un margine di errore di circa 5 mt).

Successivamente alla riduzione del margine negativo si procede alla acquisizione dell'immagine su supporto tridimensionale mediante 3Dstudio Max, tentando di operare sulle coordinate altimetriche per ridurre ulteriormente il gap, senza tuttavia ottenere risultati soddisfacenti. L'ultimo step sarà quello di applicare le immagini corrette alla base topografica fornita, rielaborandola in ambiente AutoCad Raster Design, riducendo di un ulteriore punto/percentuale lo scarto iniziale.

Dopo la sovrapposizione e stata effettuato il posizionamento delle evidenze note.

## **Area EX AMGA e area limitrofa**

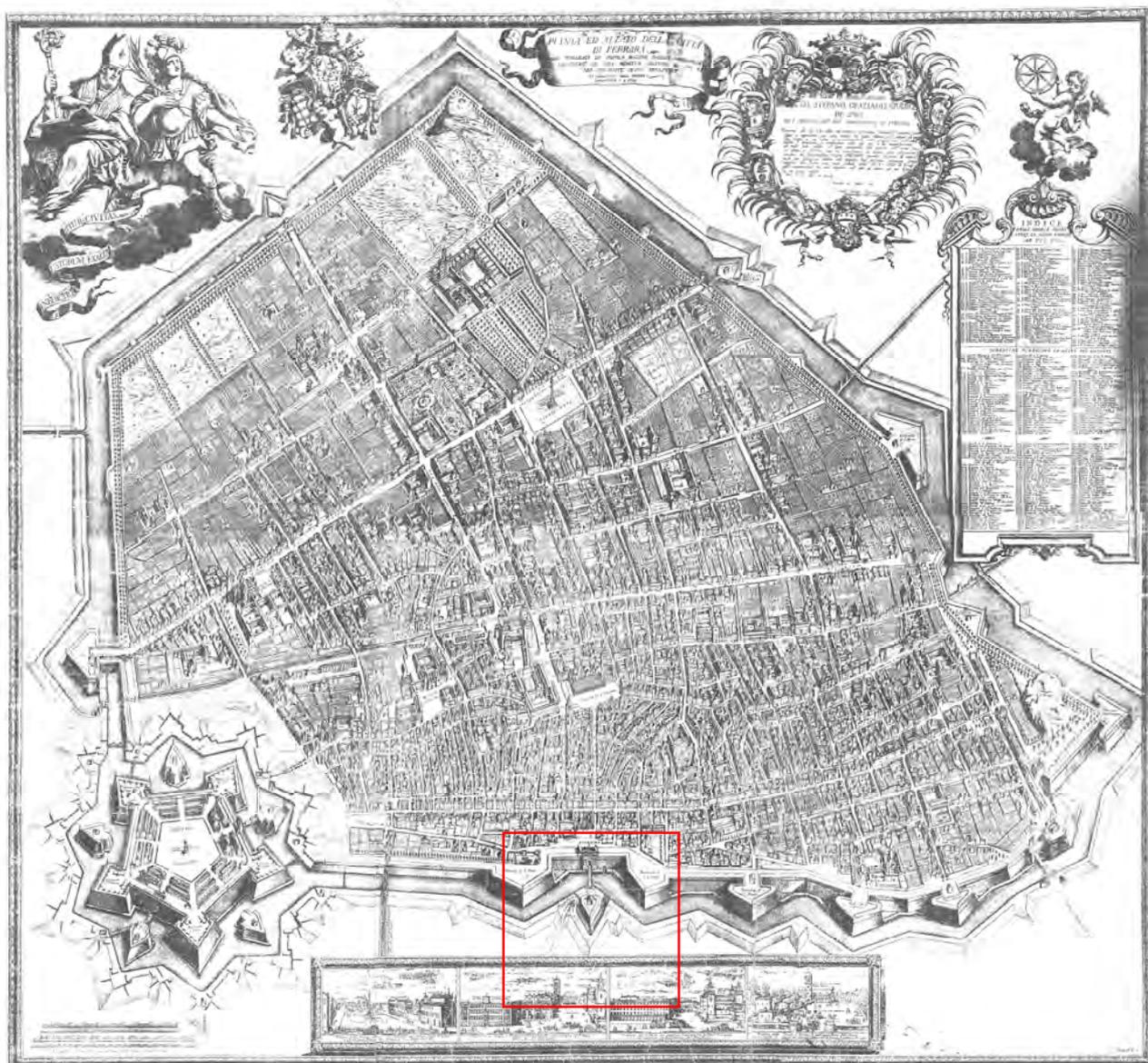
La cosiddetta area EX AMGA è situata nella parte più a nord di Via Bologna a circa 100 mt da Porta Paola, dalla fine del 1800 occupata dal complesso del Gasometro, poi, solo nell'ultimo ventennio occupata dagli edifici della Polizia Municipale.

La sovrapposizione delle mappe ed il successivo posizionamento delle evidenze e degli eventuali giacimenti ad interesse archeologico non ha presentato problematiche di tipo topografico in quanto il sistema costituito da Porta Paola e l'asse di via S. Romano risultava combaciare perfettamente.

La problematica maggiore relativa all'area in oggetto ruota attorno al posizionamento dell'alveo del Po di Volano che in età medievale e rinascimentale era situato a circa 30 metri più a nord rispetto all'attuale canale (via Volano).

Da quanto emerge dalla lettura delle mappe storiche, il paleo-alveo del Po di Volano aveva un ampiezza di circa 20 metri, variabile, con ampi tratti più stretti.

L'attuale area cosiddetta EX AMGA è situata in prossimità della sponda nord del fiume dove, è possibile, fossero presenti piccoli attracchi o poste strutturate per imbarcazioni di passaggio.



La Mappa del 1794 dove è evidenziata l'area di Porta Paola.

Di certo dalla sovrapposizione con la base cartografica del Bolzoni del 1794, la limitrofa area dell'ex Gasometro pare essere interessata dalla presenza dell'avancorpo in mattoni individuato a 48 metri di distanza dalla Porta Paola, e da un'ampia zona di attracco per le imbarcazioni (C. Guarnirei, *Un approdo a Ferrara tra Medioevo ed Età Moderna: la barca di Porta Paola*, Fondazione Carife 2008). In quest'area, probabilmente densamente frequentata anche a causa della presenza del Porto delle Merci, è documentato un fitto sistema di strutture e aree di servizio. La ricostruzione della zona antistante a Porta Paola, nella pianta prospettica individuata in *Periti Diversi*, (Pietro Casari, b.539, ins. n. 1 nell'Arch. Di Stato di Ferrara), testimonia la presenza di una strada selciata o acciottolata che collegava il ponte di Porta Paola ai Boghi limitrofi al Porto delle Merci, a Porta S. Pietro e a Porta S. Giorgio, e, di passaggio a piccoli complessi commerciali o produttivi.

Pertanto, dati i presupposti certi, l'area in oggetto presenta un elevato potenziale di rischio archeologico, pur essendo consapevoli del fatto che i lavori per la costruzione del Gasometro e per le successive messe in opera delle reti fognarie hanno se non completamente, parzialmente distrutto ogni evidenza archeologica.

Più a ovest, in corrispondenza di via Kennedy/P.ta Reno era situato un porticciolo che, pare, rimase attivo fino alla fine del 1500 (mappa 1596) (2).

### **Valutazione del rischio**

Le Tavole riportate di seguito sono il risultato della sovrapposizione delle aree di interesse con le diverse gradazioni di rischio.

Il rischio è stato catalogato in base alle evidenze certe o presunte e ed è stato calcolato in 3 gradi differenti:

Rischio Alto – evidenziato da un punto di colore ROSSO

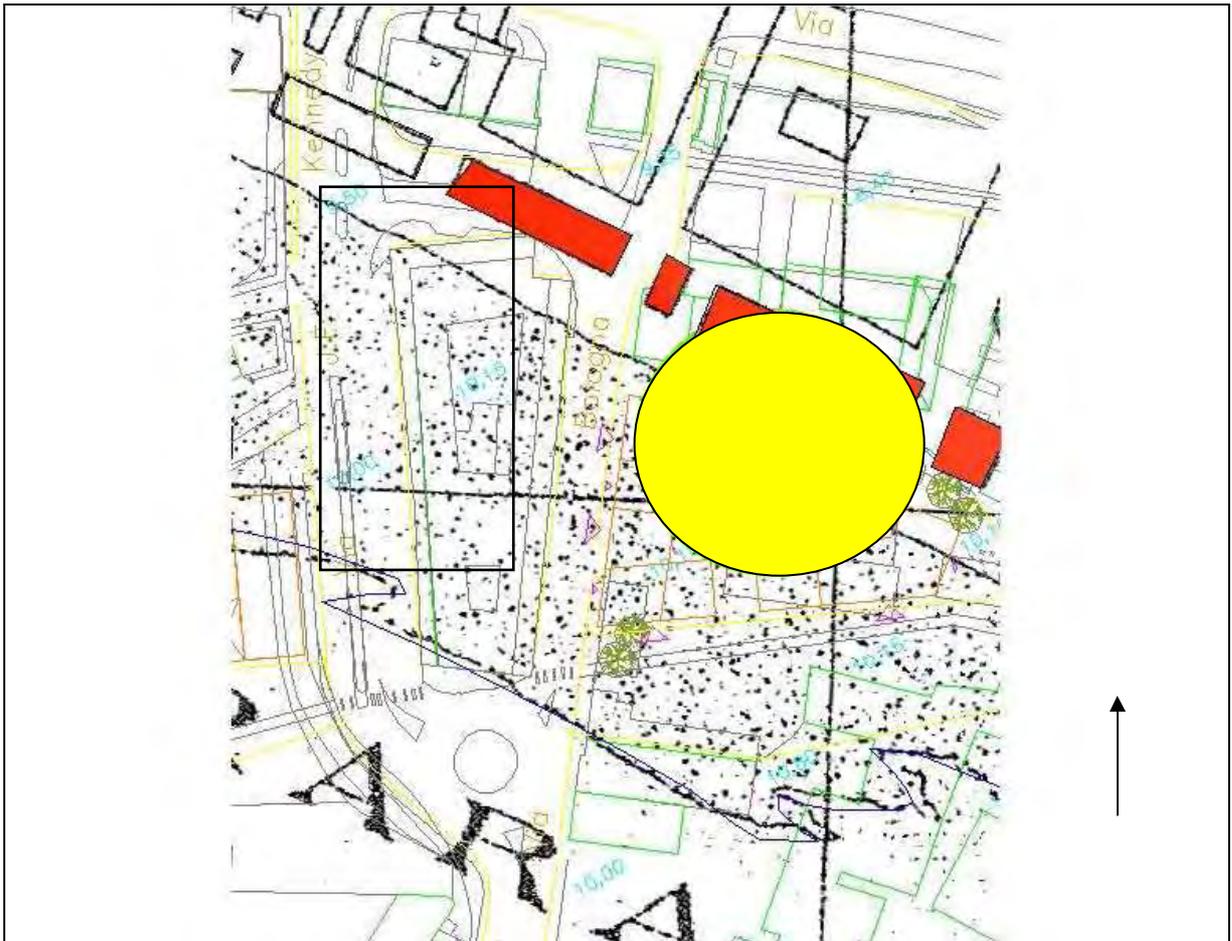
Rischio Medio – evidenziato da un punto di colore GIALLO

Rischio Basso/Nulla – evidenziato da un punto di colore VERDE

AREA EX AMGA – mappa 1596

Rischio Medio

- Probabile presenza di attracchi e poste lignee lungo la sponda nord dell'antico alveo del Po



## AREA EX AMGA - MAPPA 1794

- Rischio Alto – presente un baluardo avanzato, antistante Porta Paola a circa 48 mt verso Sud.
- Rischio Alto – attestata la presenza di un attracco fluviale ove sono stati rinvenuti giacimenti archeologici sepolti da depositi alluvionali.
- Probabile presenza di strade marginali e sistemi mercantili quali aree di produzione o strutture extra-urbane (piccoli edifici).



## **Esami dei dati penetrometrici**

Successivamente alla verifica cartografica sulle eventuali emergenze storico-archeologiche nelle zone interessate dal piano proposto, si individuano i punti considerati interessanti su cui effettuare gli approfondimenti penetrometrici, fondamentali per considerare sia il sedimento geologico componendo un panorama generale del sottosuolo, sia il giacimento antropico presente.

Concordati con la DS e la DL il numero e la posizione dei sondaggi penetrometrici si decide di effettuare 4 interventi nell'area Ex Mof, e 5 nell'area Ex Amga.

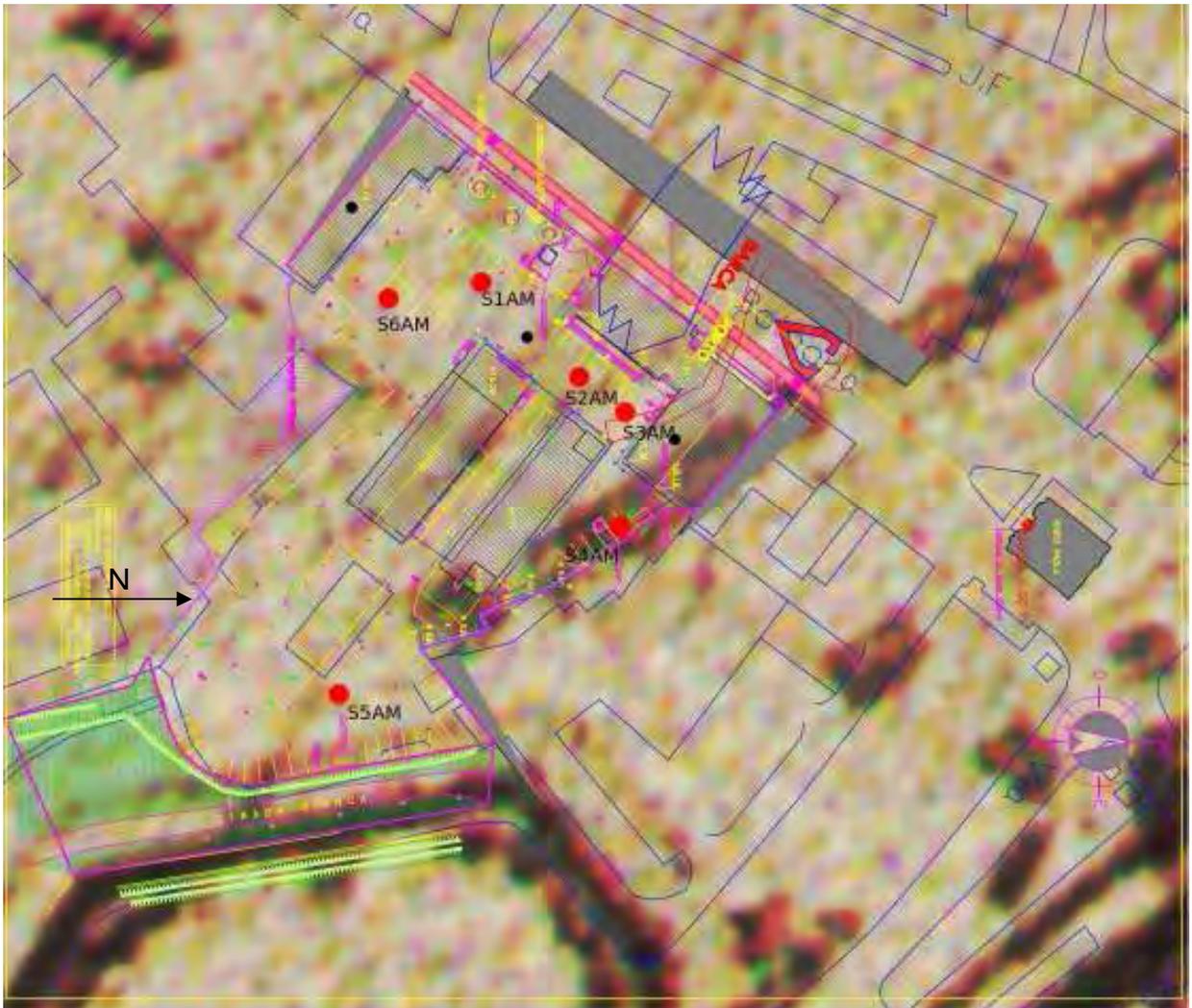
Quest'ultima, tuttavia, limitrofa al centro urbano e ospite nell'ultimo secolo di uno stabilimento per la produzione e stoccaggio di Gas Butano, è stata soggetta a numerosi interventi non "mappati" per la posa di vasche e serbatoi, pertanto, in fase realizzativa siamo stati costretti ad evitare eventuali aree a rischio ed effettuare un sesto approfondimento in un'area meno sensibile.

L'ampia area cosiddetta EX AMGA è situata a circa 100 metri a sud rispetto a Porta Paola.

La posizione estremamente delicata, sulla base dei recenti rinvenimenti (Un approdo a Ferrara tra medioevo ed Età Moderna – C. Guarnirei, 2008), posta a ridosso dell'abitato cittadino e le aree peri-arginali del Po di Volano, rende l'area estremamente interessante sia da un punto di vista sedimentologico, perché permette di avere una lettura della migrazione verso sud dell'alveo del Po di Volano, nonché da un punto di vista storico, in quanto permetterebbe di risolvere gli interrogativi relativi ad un'area fino a poco tempo fa considerata libera da strutture, nozione smentita sia dalle carte storiche che dalle ultime indagini effettuate.

Se inizialmente la DS aveva proposto 5 sondaggi in linea lungo l'asse nord/sud, e paralleli all'attuale Via Bologna, per avere una lettura trasversale del sepolto paleoalveo del Po di Volano, le contingenze non hanno permesso la realizzazione di 2 dei 5 carotaggi previsti, costringendo una ricalibrazione dell'intervento.

Pertanto dopo aver avuto lettura, anche se non del tutto esaustiva, dei sottoservizi e delle strutture presenti nel sottosuolo, si dispone di effettuare 2 sondaggi, S5-6 AM, nell'area retrostante la centrale della Polizia Municipale a ridosso dell'esistente cortina muraria (Baluardo di S. Agnese), e, i restanti, nell'area prospiciente al fabbricato della centrale; di questi, S2AM ed S3AM hanno intercettato una cisterna o un apparato per lo stoccaggio del carbone riferibile al complesso del Gasometro (1950 ?)



## L'area Meridionale EX AMGA

I sondaggi S1AM e S6AM sono stati effettuati nell'area di parcheggio posta a sud est del fabbricato della Centrale dei Vigili Urbani.

Secondo le mappe antiche ed in particolare stando alla lettura del Borgatti del 1605, l'area compresa tra l'argine meridionale del Po di Volano e il paleoalveo del fiume doveva essere cosparsa di piccole strutture o poste, anche strutturate, per l'attracco delle barche; è probabile inoltre che vi fossero tratturi o strade arginali che portassero verso la strada principale o verso il porto posto più a nord.

Dagli esami penetrometrici emerge una sequenza peri-fluviale caratterizzata da una base a matrice sabbiosa (UUSS 40/41 – 26/26a; da -4 a -11 mt di prof.) evoluta, in cresta, in un suolo che varia da argillo-limoso ad argilloso. Esso è caratterizzato dalla presenza di spot strutturati, riferibili alla costante presenza di frammenti laterizi associati ad intonaco e malta (UUSS 38, 24/25; da -2 a -4 mt di prof.), probabilmente connessi alla presenza di un argine o di un terrapieno.

## L'area Settentrionale EX AMGA

Dalla lettura delle mappe storiche, e, soprattutto della ricostruzione del 1784 relativa all'area posta tra Porta Paola ed il Po di Volano (Periti Diversi, Pietro Casari, b. 539, ins. n.1), l'area prospiciente al Baluardo di S. Agnese era occupata da una strada acciottolata o selciata che conduceva da Porta S.Pietro a Porta S.Giorgio. Probabilmente lo stradello, oltre ad essere funzionale alla praticabilità delle aree collegate al Porto delle Merci, era anche sede di strutture e piccoli sistemi di lavorazione (del laterizio o della ceramica), aree commerciali ed aree di immagazzinamento, inserite all'interno di un tessuto mercantile anche complesso.

Ciò sarebbe confermato dalla stratigrafia articolata intercettata dai sondaggi effettuati a Nord-Est dell'area Ex AMGA (S4AM ed S5AM) dove il sedimento alluvionale dinamico (sabbie grossolane, argille a struttura lamellare, limi) è perlopiù assente, e dove insistono alternanze di frequentazione obliterate da eventi alluvionali deboli (piccoli fenomeni di impaludamento, o deboli episodi esordivi). Dobbiamo quindi presupporre una serie di situazioni arginali o peri-arginali più o meno stabili, la cui permanenza era strettamente correlata ai cicli di piena e di secca del presente alveo del Po.

In entrambi i casi infatti si attesta la presenza di consistenti riporti o giacimenti primari (difficile stabilirlo) costituiti da elementi detritici strutturali, mattoni e laterizi, e da elementi di scarto di lavorazione come scorie e grumi vetrificati di colore scuro (UUSS 33, 27 in S4AM e in S5AM; da -1 a -4 mt di prof.).

Al di sotto, compreso tra i -2,50 e i -3,50, è presente un suolo libero da evidenze massicce ma sempre punteggiato da elementi laterizi e *markers* di frequentazione tra cui un frammento di ceramica risalente al XIV sec. a C. (UUSS 33a, 27/28).

Infine, compreso tra i -4.50 e i -5 mt di S5AM è eclatante la presenza di una struttura in mattoni legati con malta potente circa 50 cm (US 34) connessa probabilmente ad US 29 in S4AM, suolo limoso stabile con presenza frequente di laterizi e frammenti di malta sbriciolata.

---

**RELAZIONE ARCHEOLOGICA**

Infine, a circa 7 metri di profondità si individua un consistente strato carbonioso di materiale organico in stato di parziale intorbamento, probabilmente riferibili o a trasporti alluvionali di massicci apparati radicali (arbusti, rami) oppure ad elementi strutturali come palizzate o apparati lignei per un terrapieno o una sponda terragna.

## Conclusioni

Sulla base dei dati oggettivi desunti dai sondaggi penetrometrici, e grazie alla premessa indagine cartografica ed alla successiva sovrapposizione delle aree progettuali alle mappe storiche ed alle evidenze storico-archeologiche, emerge un quadro complessivo vario ed articolato.

Come è noto tutte le aree limitrofe al centro urbano di *Ferrara* si sviluppavano a ridosso di un importante corso fluviale, il fiume Po; pertanto tutte le zone non comprese nel centro cittadino erano occupate da piccoli agglomerati di case, officine o apparati più o meno complessi di carattere industriale.

Da quanto si è potuto constatare, le aree in oggetto di indagine, si sviluppano su un'ampia superficie, che in antico era perlopiù occupata dai rami del fiume Po, e dalle aree periarginali circostanti.

Per quanto riguarda l'area adiacente alla Via Bologna, cosiddetta ex Amga, la situazione appare articolata. Infatti gli ultimi ritrovamenti archeologici di recente pubblicazione, obbligano a trattare la zona a sud del baluardo di S. Agnese con accurata cautela. Infatti, come del resto era stato anticipato, la lettura dei carotaggi evidenzia la presenza di elementi strutturali, quali mattoni e strati compatti di ciottoli, che potrebbero ricondurre alla presenza in antico, di strutture murarie o piani stradali arginali.

Tutta l'area infatti era affacciata sul braccio settentrionale del fiume Po, pertanto vi erano diffusi sistemi di attracco, strutture per la calata delle imbarcazioni, ed edifici di carattere mercantile, soprattutto nelle vicinanze del Porto delle Merci.

Un sistema di questa portata, che serviva senza dubbio il mercato interno alla cinta muraria, doveva disporre di vie, strade e strutture secondarie di servizio, tuttavia è pur vero è che si tratta della zona che in antico era posta sull'argine nord del paleoalveo del fiume Po, e quindi esterna alla cinta muraria, morfologicamente molto instabile e soggetta a moti alluvionali anche imprevisti, difficile perciò credere all'esistenza di edifici o sistemi complessi edificati.



*[Handwritten signature]*  
COOPERATIVA ARCHEOLOGIA o.r.l.  
Via L. d'Alba, 5 / 50139 FIRENZE  
Tel. 055/576944-579059 / Fax 055/576938  
P.IVA: 02185890484

# **ALLEGATI**

**ALLEGATO 1 - SONDAGGI PENETROMETRICI E DOCUMENTAZIONE  
FOTOGRAFICA**

		DATA ESECUZIONE		METODO PERFOR.		SONDAGGIO	
		DAL	AL	CAROTAGGIO CONTINUO		N.	S1 AM
		QUOTA		ATTREZZI:		SONDA IDRAULICA	
		P.C.					
COMMITTENTE POLITECNICA				PIEZOMETRO			
LOCALITA' FERRARA							
NOTE		CAMPIONI		LIVELLO ACQUA		ASSISTENTI	
		○ CAROTIERE SEMPLICE		DATA	MT. dal P.C.	PROF. FORO	PROF. RIVEST.
		● SPT				OPERATORI	
		■ INDISTURBATI					

mt.	US	PROFO NDITA'	CAMPIONI			DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	POCKET kg/cm <sup>2</sup>	TORVANE kg/cm <sup>2</sup>	PIEZOMETRO
			TIPO	NUM.	PROF.				
1	0	1,5				ASFALTO E RIPORTI MODERNI			
2	24	3,5				FRAMMENTI LATERIZI DI GRANDI DIMENSIONI STRUTTURA PROBABILMENTE RINASCIMENTALE ??			
4	25	6				LIMO-ARGILLOSO POCO CONSISTENTE GRIGIO SCURO MALEODORANTE CON FRAMM LATERIZI E PLASTICA (?) NON RISCONTRO FRAMMENTI DI MATERIALE PLASTICO PORBABILE GIACIMENTO ANTICO INQUINATO			
7	26					SABBIA MEDIO FINE DI COLORE NOCCIOLA CON RARI E PICCOLI FRAMMENTI LATERIZI			
10	26 A	9				SABBIA GROSSOLANA A TRATTURA FORTE DI COLORE GRIGIO SCURO			
11									
12									
13									
14									
15									

scheda n°		data		COMMESSA	
Procedure di riferimento		ASTM D 2488-2000; AGI 1977		RIF. CONTRATTO	
elaborazione		responsabili		revisione	
verifica				0	
				inizio lavori	
				responsabile cantiere	
				direzione lavori	
SPERIMENTATORE				DIRETTORE	

		DATA ESECUZIONE		METODO PERFOR.		SONDAGGIO	
		DAL	AL	CAROTAGGIO CONTINUO		N.	S2 AM
		QUOTA		ATTREZZI:		SONDA IDRAULICA	
		P.C.					
COMMITTENTE POLITECNICA				PIEZOMETRO			
LOCALITA' FERRARA							
NOTE		CAMPIONI		LIVELLO ACQUA		ASSISTENTI	
		○ CAROTIERE SEMPLICE		DATA	MT. dal P.C.	PROF. FORO	PROF. RIVEST.
		● SPT				OPERATORI	
		■ INDISTURBATI					

mt.	US	PROFONDITA'	CAMPIONI			DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	POCKET kg/cm <sup>2</sup>	TORVANE kg/cm <sup>2</sup>	PIEZOMETRO
			TIPO	NUM.	PROF.				
1		0							
2									
3									
4									
5					PRESENZA A 1 MT DI PROFONDITA' DI UNA CISTERNA O SISTEMA FOGNARIO MODERNO				
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									

scheda n°		data		COMMESSA	
Procedure di riferimento		ASTM D 2488-2000; AGI 1977		RIF. CONTRATTO	
		responsabili		inizio lavori	
elaborazione		revisione		fine lavori	
verifica		0		responsabile cantiere	
				direzione lavori	
SPERIMENTATORE			DIRETTORE		

		DATA ESECUZIONE		METODO PERFOR.		SONDAGGIO	
		DAL	AL	CAROTAGGIO CONTINUO		N.	S3 AM
		QUOTA		ATTREZZI:		SONDA IDRAULICA	
		P.C.					
COMMITTENTE POLITECNICA				PIEZOMETRO			
LOCALITA' FERRARA							
NOTE		CAMPIONI		LIVELLO ACQUA		ASSISTENTI	
		○ CAROTIERE SEMPLICE		DATA	MT. dal P.C.	PROF. FORO	PROF. RIVEST.
		● SPT				OPERATORI	
		■ INDISTURBATI					

mt.	US	PROFONDITA'	CAMPIONI			DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	POCKET kg/cm <sup>2</sup>	TORVANE kg/cm <sup>2</sup>	PIEZOMETRO
			TIPO	NUM.	PROF.				
1		0							
2									
3									
4									
5					PRESENZA A 1 MT DI PROFONDITA' DI UNA CISTERNA O SISTEMA FOGNARIO MODERNO				
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									

scheda n°		data		COMMESSA	
Procedure di riferimento		ASTM D 2488-2000; AGI 1977		RIF. CONTRATTO	
		responsabili		inizio lavori	
elaborazione		revisione		fine lavori	
verifica		0		responsabile cantiere	
				direzione lavori	
SPERIMENTATORE			DIRETTORE		

		DATA ESECUZIONE		METODO PERFOR.		SONDAGGIO					
		DAL	AL	CAROTAGGIO CONTINUO		N.		S4 AM			
		QUOTA		ATTREZZI:			SONDA IDRAULICA				
		P.C.									
COMMITTENTE POLITECNICA				PIEZOMETRO							
LOCALITA' FERRARA											
NOTE		CAMPIONI			LIVELLO ACQUA		PROF. FORO	PROF. RIVEST.	ASSISTENTI		
		 CAROTIERE SEMPLICE  SPT  INDISTURBATI			DATA	MT. dal P.C.			OPERATORI		
mt.	US	PROFONDITA'	CAMPIONI		DESCRIZIONE STRATIGRAFICA				POCKET	TORVANE	LETTURA
1	0				LIMI E RIPORTI MODERNI						
2											
3					POTENTE RIPORTO DETRITICO CON MALTA E FRAMM						STRUTT.
4	27				LATERIZI E ELEMENTI LITICI; NOTEVOLE QUANTITA' DI ELEMENTI ORGANICI (?) BRUNI						
		4,5									
5	28	4,7			DEP. PRESENZA ELEMENTI VETRIFICATI - SCORIE						AR. LAV
	29				LIMO-ARG NOCCIOLA CON RADII FRAMMENTI LATERIZI						
		5,7									
6	30	6			SABBIA LIMOSA DI COLORE BRUNO						
	31				SABBIA MEDIO-GROSSOLANA CON LIVELLI LIMOSI SCURI.						S. P/EV
7		7			PRESENZA ELEMENTI LATERIZI DI DIM. ANCHE DECIM.						
8											
9	32				SABBIA MEDIO-GROSSOLANA CON PRESENZA DI GASTEROPODI E CONCHIGLIE						
10											
11											
12											
13											
14											
15											

scheda n°		data		COMMESSA	
Procedure di riferimento		ASTM D 2488-2000; AGI 1977		RIF. CONTRATTO	
elaborazione		responsabili	revisione	inizio lavori	fine lavori
verifica			0	responsabile cantiere	
				direzione lavori	
SPERIMENTATORE			DIRETTORE		

		DATA ESECUZIONE		METODO PERFOR.		SONDAGGIO	
		DAL	AL	CAROTAGGIO CONTINUO		N.	S5 AM
		QUOTA		ATTREZZI:		SONDA IDRAULICA	
		P.C.					
COMMITTENTE POLITECNICA				PIEZOMETRO			
LOCALITA' FERRARA							
NOTE		CAMPIONI		LIVELLO ACQUA		ASSISTENTI	
		○ CAROTIERE SEMPLICE		DATA	MT. dal P.C.	PROF. FORO	PROF. RIVEST.
		● SPT				OPERATORI	
		■ INDISTURBATI					

mt.	US	PROFO NDITA'	CAMPIONI			DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	POCKET kg/cm <sup>2</sup>	TORVANE kg/cm <sup>2</sup>	LETTURA
			TIPO	NUM.	PROF.				
1		0,8				ASFALTO E RIPORTI MODERNI			
2						SABBIA LIMOSA CON LENTI A BASE ARGILLOSA PRESENZA DI FRAMMENTI LATERIZI E INTONACO (?)			
3		33				PRESENZA DI FRAMMENTI CERAMICI TRECENTESCI			
4		4,5							
5	34	4,9				FRAMMENTI LATERIZI MISTI AD ELEMENTI CARBONIOSI			STRUTT
	35	5,6				LIMO ARGILLOSO CON FREQUENTI FRAMMENTI LATE- RIZI SPARSI			
6		6,1				LIMO ARGILLOSO CON SABBIA DI COLORE GRIGIA			
7									
8		37				SABBIA LIMOSA CON INTERCALAZIONI LIMO-SABBIOSE			
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									

scheda n°		data		COMMESSA	
Procedure di riferimento		ASTM D 2488-2000; AGI 1977		RIF. CONTRATTO	
elaborazione		responsabili		inizio lavori	
verifica		0		responsabile cantiere direzione lavori	
SPERIMENTATORE			DIRETTORE		

		DATA ESECUZIONE		METODO PERFOR.		SONDAGGIO			
		DAL	AL	CAROTAGGIO CONTINUO		N.	S6 AM		
		QUOTA		ATTREZZI:		SONDA IDRAULICA			
		P.C.							
COMMITTENTE POLITECNICA				PIEZOMETRO					
LOCALITA' FERRARA									
NOTE		CAMPIONI		LIVELLO ACQUA		ASSISTENTI			
		<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: red;">○</span> CAROTIERE SEMPLICE</li> <li><span style="color: red;">●</span> SPT</li> <li><span style="color: red;">■</span> INDISTURBATI</li> </ul>		DATA MT. dal P.C.		PROF. FORO PROF. RIVEST.			
						OPERATORI			
mt.	US	PROFONDITA'	CAMPIONI			DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	POCKET kg/cm <sup>2</sup>	TORVANE kg/cm <sup>2</sup>	LETTURA
			TIPO	NUM.	PROF.				
1	0	1,6				ASFALTO E RIPORTI MODERNI			
2		3,8				LIMO ARGILLOSO NOCCIOLA CON FRAMMENTI LATERIZI			
3	38	4,2				ELEMENTI CARBONIOSI COMPATTI SU BASE ARGILLOSA			STRUTT ?
4	39	6,7				SABBIA MEDIO FINE CON COMPONENTI LIMOSI FRAMMENTI LATERIZI, INTONCACO E GRUMI DI MALTA			
5	40					SABBIA LIMOSA A TRATTI INTERCALATA A LENTI ARG.			
6									
7									
8									
9	41								
10									
11									
12									
13									
14									
15									

scheda n°	data	COMMESSA	
Procedure di riferimento	ASTM D 2488-2000; AGI 1977	RIF. CONTRATTO	
elaborazione	responsabili	revisione	inizio lavori
verifica		0	responsabile cantiere
			direzione lavori
SPERIMENTATORE		DIRETTORE	