Italia Nostra ONLUS
Sezione di Firenze

Via G. Paolo Orsini, 44 50122 Firenze
e-mail firenze@italianostra.org
rombai@unifi.it
m.r.signorini@virgilio.it

Mariarita Signorini Consigliere nazionale Italia Nostra dott. ing. Massimo Perini studio di ingegneria civile Firenze

Firenze, 25 novembre 2011

L'analisi relativa alla realizzazione del "Passante con stazione a AV di Firenze" prende in considerazione due differenti aspetti:

1. **l'opera**
2. **il progetto**

(1) - L'opera: la realizzazione del "Passante con stazione a AV di Firenze", è criticabile sia dal punto di vista economico sia da quello tecnico.
Un importantissimo aspetto tecnico che, al momento, NON LA RENDE FATTIBILE e che si ripercuote negativamente sull'ambiente, riguarda la produzione d'ingenti quantitativi di rifiuti speciali a causa della realizzazione di due gallerie che hanno un diametro esterno di circa 10 m e uno sviluppo complessivo di circa 10 km, per la realizzazione delle quali, è previsto l'impiego di una macchina da scavo meccanizzato integrale scudata (fresa con sostegno in pressione del fronte). La tecnologia operativa della fresa comporta la trasformazione del terreno in un materiale gelatinoso contenente una serie di additivi; questo prodotto è classificato dalla normativa vigente (Testo Unico dell'Ambiente) come RIFIUTO SPECIALE. Pertanto la realizzazione delle 2 gallerie per il passaggio dell'AV nella zona urbanizzata fiorentina implica il conferimento a discarica di oltre un milione e mezzo di metri cubi di rifiuto speciale (una collina alta 35 m con una superficie di 30 campi di calcio di materiale terroso inquinato prodotto dalla fresa).
Attualmente la realizzazione dell'opera prevede che il terreno di scavo sia utilizzato per il recupero ambientale della ex miniera di S. Barbara, senza fare nessun riferimento ad una discarica; **quindi l'opera** al momento **non è fattibile**. Chiaramente un'opera alternativa, ovvero il passaggio in superficie dell'AV, eviterebbe questo problema che attualmente appare tanto assurdo quanto insuperabile senza modificare la legge che, giustamente, classifica il materiale terroso prodotto dalla fresa come rifiuto speciale.

(2) – Il progetto viene considerato pericoloso essendo state rilevate una serie di criticità. A tal riguardo è necessario premettere che le lacune contenute nel progetto discendono direttamente dal fatto che la costruzione del "Passante con stazione a AV di Firenze" è stata data in concessione ad un Contraente Generale a cui spettava l'onere di eseguire l'opera in base ad un SUO PROGETTO ESECUTIVO redatto sulla base di un progetto definitivo, messo in gara dalla stazione appaltante. **In sintesi, il committente, dando in concessione la realizzazione dell'opera, chiede unicamente una serie di prestazioni funzionali dell'opera finita senza specificarne le modalità costruttive e le caratteristiche progettuali**.
Oltre all'aspetto della gestione e smaltimento dei materiali di scavo ritenuti da Regione Toscana e da ARPAT rifiuti speciali, le più importanti criticità, che incidono sulla salvaguardia della pubblica e

privata incolumità, sono:

1. Il valore del volume perso: cioè la differenza tra il volume del terreno scavato dalla fresa e il volume occupato dal manufatto cementizio della galleria con il quale è stato determinato il danneggiamento degli edifici lungo il tracciato è stato considerato molto inferiore rispetto a quello consigliato dalla comunità scientifica operante nel settore. In questo modo il numero di edifici da consolidare preventivamente è stato artificiosamente / indebitamente minimizzato e sottovalutato.
2. Non è stato considerato il cosiddetto "effetto deriva" cioè il maggior volume scavato per permettere alla fresa di compiere la curva, problema che insorge durante la fase di scavo delle gallerie, tale effetto non è stato sommato al valore corrente del volume perso durante lo scavo in rettilineo. In questo modo è stato astutamente sottostimato il cedimento in superficie e quindi il danno potenziale, eludendo la prescrizione n. 5 delle subsidenze a cui è subordinato il parere emesso il 15.02.2010 dall'Osservatorio Ambientale (l'appaltatore……. deve immediatamente sospendere l'avanzamento dello scavo …quando dai monitoraggi dovesse risultare un volume perso maggiore dell' 1%).
3. Il problema dell'interferenza con la falda è stato sottovalutato per quanto riguarda, in particolare, i seguenti aspetti:
   - Non sono stati messi in funzione, come prescritto dall'osservatorio Ambientale nel suo parere del 01.10.2010, i pozzi drenanti al Campo di Marte a integrazione del sistema di by-pass idraulico previsto nel progetto esecutivo, per rendere l'opera idraulicamente trasparente. L'esecuzione del pozzo lancio fresa (fresa che è lunga più di 100 metri) nella zona a Campo di Marte, in dispregio alla citata prescrizione emessa dall'Osservatorio Ambientale, produce nel tempo una variazione dell'originario assetto idrogeologico in una importante zona edificata della città. Questa situazione: l'esecuzione dei diaframmi dell'imbocco della galleria Sud, senza aver messo in funzione una batteria di pozzi atta a travasare la falda da monte a valle della "discenderia" è stata possibile grazie a una cavillosa interpretazione del citato parere dell'OA: **"la realizzazione e messa in funzione dei pozzi deve <u>precedere</u> la realizzazione delle opere responsabili dell'effetto barriera idrogeologica".** Sempre questa situazione è imputabile al fatto che l'Osservatorio nel fare la suddetta prescrizione, non aveva verificato che il 1° ottobre era già abbondantemente iniziata la costruzione dei diaframmi per almeno il 50% del pozzo lancio fresa a cui, indubbiamente, può essere ricondotto l'effetto barriera idrogeologica. E' incredibile che un organismo di controllo emetta una prescrizione senza conoscere gli elementi che incidono sulla prescrizione stessa, inaccettabile che l'OA non si sia opposto all'esecuzione di opere che modificano negativamente il naturale assetto idrogeologico in forza di un mero cavillo, omettendo in maniera artatamente negligente banali considerazioni tecniche e scientifiche dato che l'effetto positivo dei pozzi si ottiene anche quando la costruzione dei diaframmi è già iniziata; inoltre il completamento degli stessi incrementa progressivamente l'effetto barriera idrogeologica e quindi i pozzi potevano / dovevano essere messi in funzione anche in corso d'opera).
   - Il semplicistico sistema progettato per rendere idraulicamente "trasparente" l'imbocco Nord, l'imbocco Sud e la Stazione AV (essenzialmente basato sul principio dei vasi comunicanti) mette in comunicazione l'acquifero superficiale, notoriamente inquinato, con la falda profonda utilizzata anche per scopi idro-potabili.
   - Non è stata valutata la perdita di efficienza nel tempo del sistema di by-pass idraulico previsto nel Progetto Esecutivo per l'imbocco Nord, l'imbocco Sud e la Stazione AV, dato che i tubi hanno un diametro di soli 20 cm (facilmente otturabili con l'uso).
   - Il modello idrologico (modello di studio della falda) della situazione attuale della zona imbocco Nord (Rifredi) è sbagliato e conseguentemente tutti gli studi idraulici di questa zona, relativi alla stato di progetto, non sono attendibili.
4. Il progetto strutturale presenta una serie di evidenti lacune che non riducono adeguatamente il rischio sismico di un'opera di notevole importanza strategica (il progetto della stazione AV è stato redatto facendo riferimento a un'azione sismica determinata in maniera errata e il danneggiamento atteso per gli edifici e i manufatti in superficie è stato determinato senza valutare l'influenza delle gallerie sull'andamento del moto sismico). I lavori (diaframmi della stazione AV) stanno andando avanti grazie al mancato intervento delle Autorità Locali,

nonostante che il Genio Civile di Firenze abbia riconosciuto il dispregio della legislazione vigente e il Consiglio Superiore delle Opere Pubbliche abbia sancito che spetta all'Ufficio Tecnico Regionale sospendere i lavori. Inoltre i lavori stanno andando avanti senza l'intervento della Corte dei Conti, anche se il futuro adeguamento delle opere strutturali che sono state progettate con un'azione sismica errata richiederà l'esecuzione d'interventi di adeguamento il cui costo costituirà un danno a carico dell'erario.

5. Il progetto definitivo redatto da Italferr, che è stato posto in gara, prevedeva la realizzazione delle gallerie con due frese che dovevano lavorare in tandem. Invece, il progetto esecutivo redatto dal Contraente Generale a cui è stata data in concessione la realizzazione dell'opera, prevede la realizzazione delle due gallerie con una sola fresa. Per inciso è opportuno far riferimento alla diversa recente esperienza bolognese dove il progetto esecutivo è stato redatto da Italferr, che ha anche condotto la direzione dei lavori facendo realizzare l'opera, peraltro per molti aspetti simile a quella di Firenze, con un classico appalto (l'impresa costruttrice è mero esecutore di lavori progettati e controllati dall'appaltatore). Per la realizzazione della coppia di gallerie ferroviarie realizzate recentemente a Bologna sono state usate due frese imponendone il funzionamento in tandem. Invece a Firenze è stata data la possibilità al Contraente Generale di realizzare due gallerie con una sola fresa con due passate differite nel tempo (2 - 3 anni). Incredibilmente il progetto esecutivo redatto dal CG non tiene conto di questa particolarità costruttiva e, altrettanto incredibilmente, l'OA ha accettato l'uso di una sola fresa (la realizzazione di una galleria per volta) e ha approvato un progetto che non prende in considerazione i fenomeni legati a questa modalità costruttiva.
L'analisi dei fenomeni legati alla realizzazione di due gallerie sfasate nel tempo (ovvero il differente cedimento prodotto dalla "galleria gemella") è oggetto di studio da circa 35 anni (Cording e Hansmire – 1975; Addenbrooke – 1996; Cooper et al. – 2002; e Chapman - 2003). A proposto della realizzazione non contemporanea di 2 gallerie, gli studi scientifici e i dati a disposizione (monitoraggio di opere già eseguite) consentono di dire con certezza che, per uno stesso metodo di escavazione:

- non è valido il principio di sovrapposizione degli effetti;
- il volume perso associato alla realizzazione della "galleria gemella" (la seconda) è maggiore del 50% rispetto a quello della 1ª quando il rapporto tra il loro diametro (∅) e il loro interasse (I) è pari a 0.5 (come nel nostro caso dove ∅ ≅ 10 m e I ≅ 20 m);
- l'andamento dei cedimenti della "galleria gemella" è asimmetrico rispetto al suo asse e risulta più vicino alla 1° galleria;
- il bacino dei cedimenti prodotto dalla 2°galleria è maggiore di quello relativo alla 1ª (la differenza dipende dalla profondità, dal diametro delle gallerie e dalle proprietà geotecniche del terreno).

Questa importantissima lacuna progettuale, che determina valori del danneggiamento minori di quelli derivanti da una diligente progettazione, consente al CG di evitare la realizzazione degli interventi necessari per proteggere e mettere in sicurezza una lunga serie di edifici (in pratica il CG si è dotato di un Progetto Esecutivo lacunoso, che sottostima i valori del danneggiamento atteso evitando, in questo modo, la realizzazione degli interventi per la messa in sicurezza una serie di edifici).
Da una speditiva applicazione dell'approccio di Chapman (2003) risulta che il CG, in questo modo, ha evitato di mettere in sicurezza 13 edifici residenziali oltre ad un edificio aperto al pubblico (EsseLunga di Via Masaccio) e a un edificio notificato ex Legge 1089/39 (Centrale termica e Cabina apparati centrali dell'ing. Mazzoni). Inoltre, per lo stesso motivo, è stato decisamente sottovalutato il rischio alle mura della Fortezza da Basso (il cedimento che si ottiene applicando l'approccio di Chapman è pari a più del doppio di quello derivante dal calcolo errato condotto dal CG e validato dall'OA).

==========

Concludendo si osserva che l'esecuzione dell'opera:

- è economicamente illogica;
- contiene ripercussioni ambientali molto elevate (necessità di realizzare una discarica – attualmente NON prevista – in cui conferire il rifiuto speciale ottenuto dalla trasformazione del terreno scavato dalla fresa durante la realizzazione delle gallerie).

Inoltre si osserva che il progetto è lacunoso, ovvero contiene le seguenti criticità che incidono sulla salvaguardia della pubblica e privata incolumità:

- il danneggiamento atteso degli edifici è stato sottostimato perché è stato calcolato con un valore del volume perso nettamente inferiore a quello consigliato dalla comunità scientifica operante nel settore;
- il danneggiamento atteso degli edifici è stato sottostimato perché non è stato considerato il cosiddetto "effetto deriva" che insorge durante lo scavo delle gallerie nei tratti in curva;
- il problema dell'interferenza dell'opera con la falda è stato sottovalutato (rischio idrogeologico in corrispondenza dell'imbocco Nord, dell'imbocco Sud e della Stazione AV)
- il progetto strutturale della stazione AV non rispetta le Norme tecniche Costruzioni del 2008 (dopo il terremoto dell'Aquila) essendo stata calcolata l'azione sismica in maniera errata; quindi non è stato adeguatamente ridotto il rischio sismico di un'opera di notevole importanza strategica;
- il danneggiamento atteso degli edifici è stato sottostimato perché non è stato preso in considerazione il fenomeno indotto dallo scavo delle due gallerie con una sola fresa;
- la Fortezza da Basso sarà esposta a un rischio nettamente maggiore di quello previsto dal CG e vidimato dall'OA (in corrispondenza di questo monumento d'importanza nazionale si sommano gli effetti derivanti dall'uso di un inadeguato valore del volume perso, dalla mancata considerazione dell'"effetto deriva" e dallo scavo della seconda galleria - quella che passa sotto i bastioni - in maniera nettamente differita rispetto alla prima).

Da quando, alla fine del 2010, scrissi le semplici note inserite nel libro "TAV SOTTO FIRENZE"

.....

..... ho iniziato a pensare che ogni valutazione riguardante il “Passante con stazione a AV di Firenze” deve prendere in considerazione due differenti aspetti:

- **l’opera**
- **il progetto**

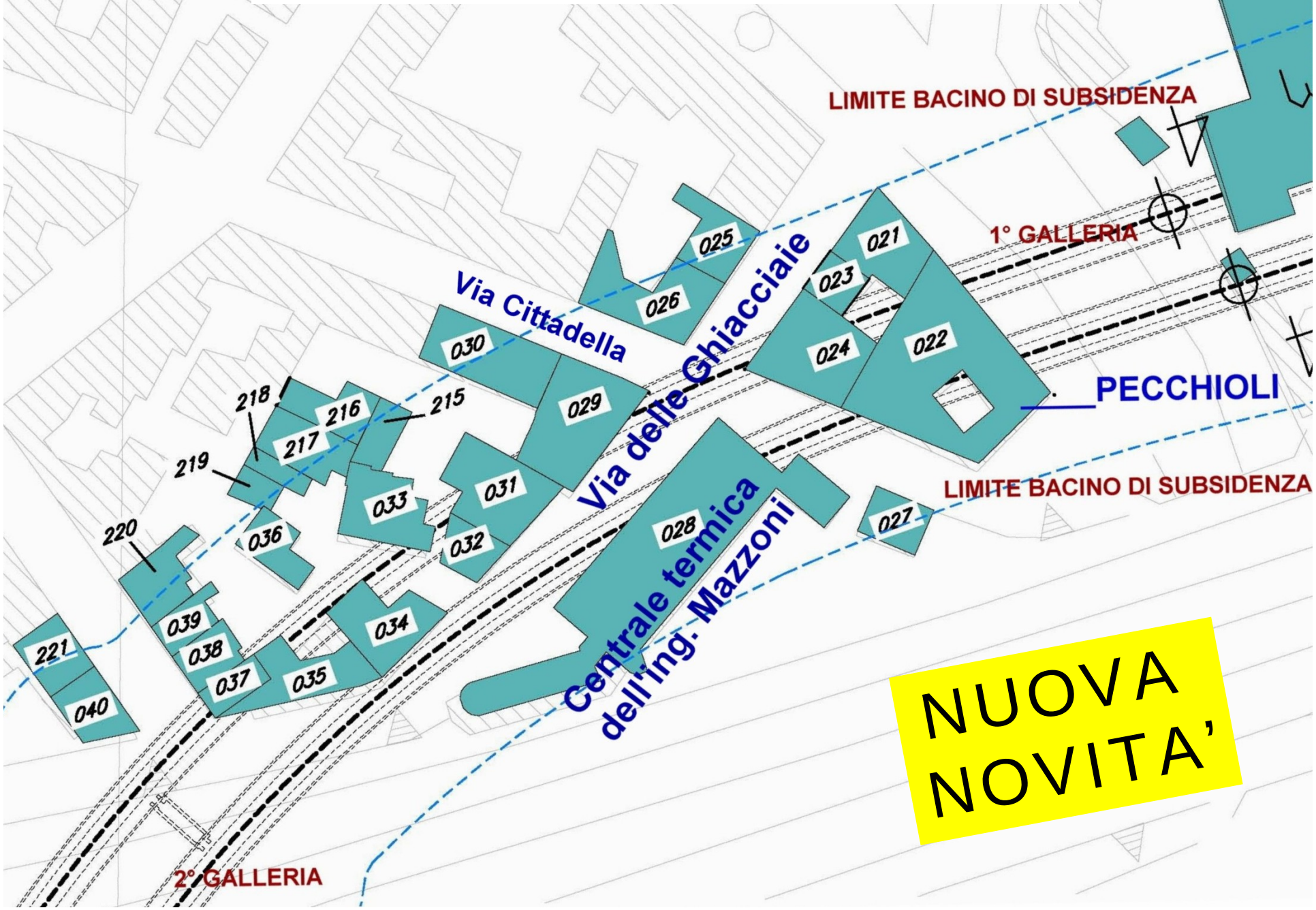
L'OPERA

Un importantissimo aspetto tecnico che, al momento, NON RENDE FATTIBILE questa opera e che si ripercuote negativamente sull'ambiente, riguarda la produzione di ingenti quantitativi di rifiuti speciali

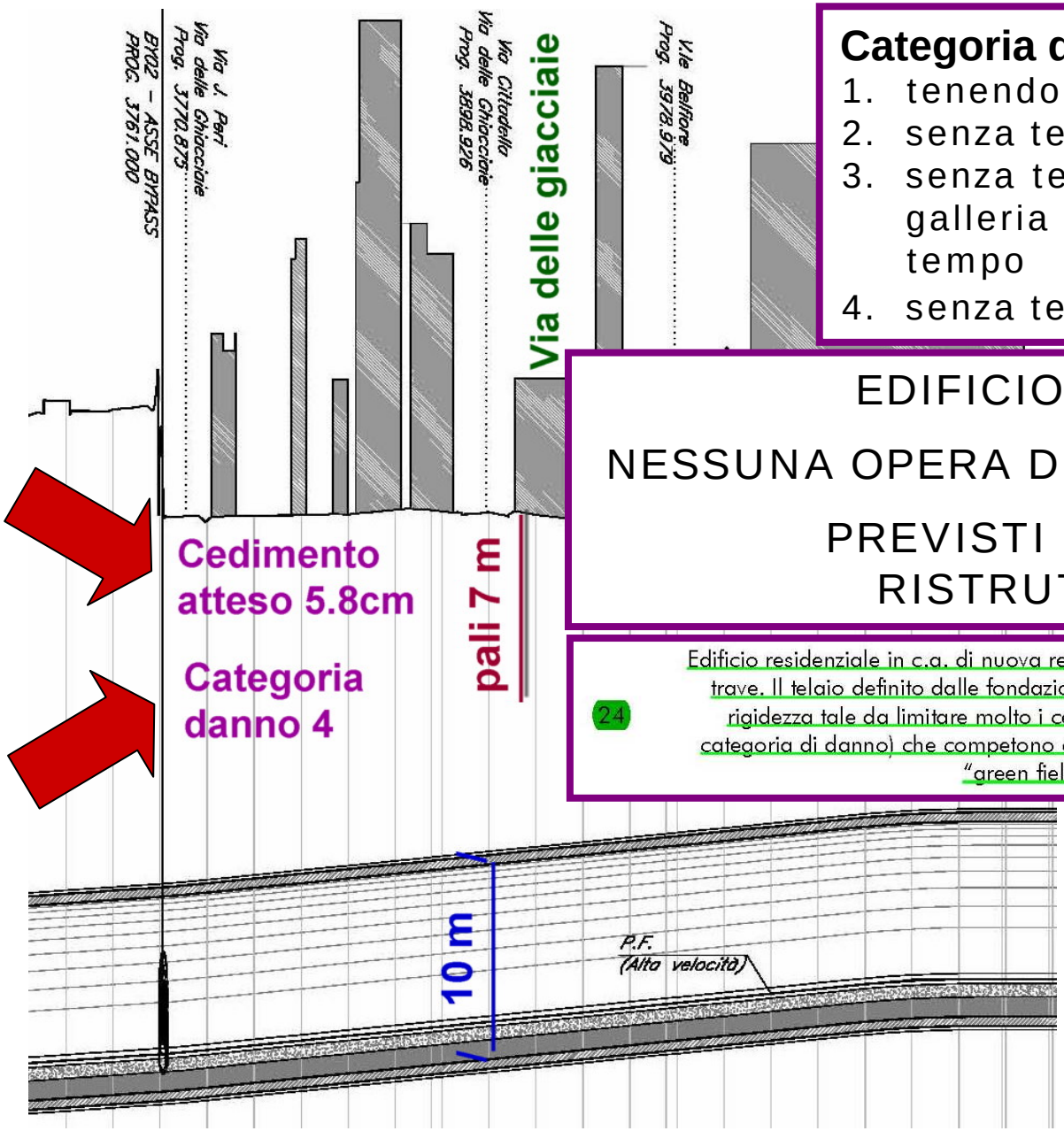
IL PASSAGGIO IN SUPERFICIE DELL'AV EVITEREBBE QUESTO PROBLEMA

ing. Massimo Perini - tel. 055.353222 - e.mail: ing.perini@abacoprogetti.it

CRITICITA' PROGETTUALI



CRITICITA' PROGETTUALI



Categoria di danno calcolata:

1. tenendo conto di un Vp piccolo;
2. senza tener conto dell'effetto deriva;
3. senza tener conto dallo scavo della 2° galleria con modalità differita nel tempo
4. senza tener conto dei pali

EDIFICIO NUOVISSIMO

NESSUNA OPERA DI PRECONSOLIDAMENTO

PREVISTI INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE

24 Edificio residenziale in c.a. di nuova realizzazione con fondazioni tipo trave. Il telaio definito dalle fondazioni conferisce all'edificio una rigidezza tale da limitare molto i cedimenti (e quindi anche la categoria di danno) che competono alla condizione considerata di "green field".

Eventuali interventi di ristrutturazione

NUOVA NOVITA'

ing. Massimo Perini - tel. 055.353222 - e.mail: ing.perini@abacoprogetti.it

CRITICITA' PROGETTUALI

il danneggiamento atteso degli edifici è stato sottostimato perché non è stato preso in considerazione il fenomeno indotto dallo scavo delle due gallerie con una sola fresa

Nodavia ha evitato di mettere in sicurezza 13 edifici residenziali oltre ad un edificio aperto al pubblico (EsseLunga di Via Masaccio) e ad un edificio notificato ex Legge 1089/39 (Centrale termica dell'ing. Mazzoni)

E' stato decisamente sottovalutato il danno atteso alle mura della Fortezza da Basso

NOVITA'

ing. Massimo Perini - tel. 055.353222 - e.mail: ing.perini@abacoprogetti.it

CRITICITA' PROGETTUALI

grazie ad un mero cavillo si è messo a rischio l'assetto idrogeologico nella zona del Campo di Marte

NOVITA'

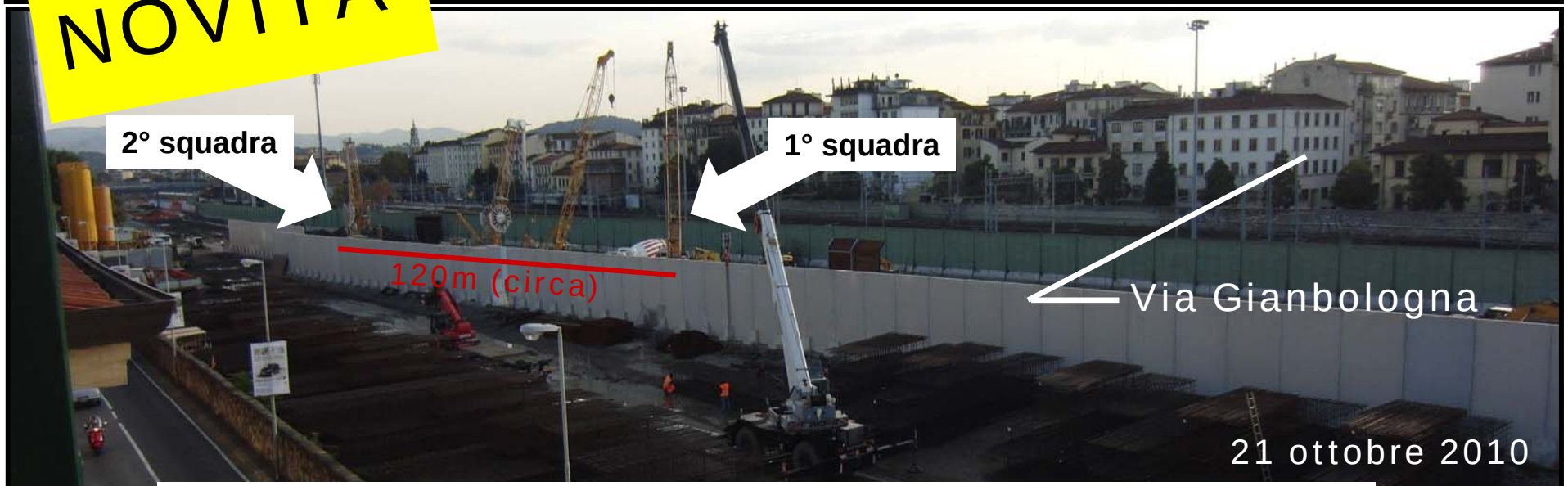
Prescrizione dell'OA del 01.10.2010

la realizzazione e messa in funzione dei pozzi deve <u>precedere</u> la realizzazione delle opere responsabili dell'effetto barriera idrogeologica

ing. Massimo Perini - tel. 055.353222 - e.mail: ing.perini@abacoprogetti.it

CRITICITA' PROGETTUALI

NOVITA'



ing. Massimo Perini - tel. 055.353222 - e.mail: ing.perini@abacoprogetti.it

CRITICITA' PROGETTUALI

Il Genio Civile ha riconosciuto che il progetto strutturale presenta una serie di evidenti lacune che non minimizzano adeguatamente il rischio sismico di un'opera di notevole importanza strategica

Il progetto strutturale della stazione AV è stato redatto facendo riferimento ad un'azione sismica errata

Il danneggiamento degli edifici è stato determinato senza valutare l'influenza delle gallerie sull'andamento del moto sismico

NOVITA'

ing. Massimo Perini - tel. 055.353222 - e.mail: ing.perini@abacoprogetti.it

CRITICITA' PROGETTUALI

Il danneggiamento atteso degli edifici è stato sottostimato perché è stato calcolato con un valore del volume inadeguato

Il danneggiamento atteso degli edifici è stato sottostimato perché non è stato considerato il cosiddetto "effetto deriva" che insorge durante lo scavo delle gallerie nei tratti in curva;

Il semplicistico sistema progettato per rendere idraulicamente "trasparente" le opere mette in comunicazione l'acquifero superficiale, notoriamente inquinato, con la falda profonda utilizzata anche per scopi idropotabili.

Non è stata valutata la perdita di efficienza nel tempo del sistema di by-pass idraulico previsto per l'imbocco Nord, l'imbocco Sud e la Stazione AV.

Il modello idrologico della situazione attuale della zona dell'imbocco Sud (Rifredi) è sbagliato e conseguentemente tutti gli studi idraulici di questa zona relativi alle stato di progetto non sono attendibili.

ing. Massimo Perini - tel. 055.353222 - e.mail: ing.perini@abacoprogetti.it