

Premessa

Con D.G., in data 14/03/2000, No. 38, l'Amministrazione Comunale di Torremaggiore, affidava all'estensore della presente l'incarico di redigere il progetto preliminare generale di riqualificazione della zona di *Arena Cavata*, con ricorso a terrazzamenti, messa a dimora di alberi e alla tecnica propria dell'ingegneria naturalistica, dal quale stralciare il progetto esecutivo dei lavori di consolidamento, sistemazione della scarpata e ricostruzione del tronco fognante danneggiato dall'evento franoso del 25/03/1998.

Un ringraziamento è rivolto all'amico Severino Carlucci per l'aiuto ricevuto nella ricostruzione storico-ambientale della località Arena Cavata.

L'incaricato

Ing. Felice Costantino

Torremaggiore, li 10 Luglio 2000

Localizzazione dell'area degli interventi

Lo studio oggetto della presente è rivolto a recuperare sotto la veste statico - ambientale, non scindibile da quella storico-urbanistica, di una vasta area degradata situata a Sud - Ovest dell'abitato di Torremaggiore, limitrofa al centro storico, zona *A*, chiamata località *Arena Cavata*.

Dal punto di vista urbanistico, con l'approvazione della D.G.R. del 5/05/1980 del P.R.G., l'area venne tipizzata come zona rurale con vincolo idrogeologico (Evi), [vedere N.T.A.]. Originariamente l'area in questione, per molti decenni, è stata sede di cave di arena per uso edile e/o di argilla per la produzione di mattoni locali; per certo, verso la fine del 1800, era sede di una fornace per la cottura di vasi di terracotta appartenente alla famiglia De Meo, alias *c'culo*, la cui argilla proveniva dalle cave di Serracapriola.

La ricostruzione storica segnalava ai piedi della scarpata una fossa colma d'acqua, usata originariamente per la lavorazione dell'argilla, conosciuta con il toponimo *a fossa d' Rosa Coppola*.

L'estensione della fossa non è precisa, i ricordi parlano di qualcosa che coprisse una superficie di circa 200-300 [mq], profonda poco più di un metro, e sollazzo della monelleria di un tempo in quanto in essa trovava refrigerio durante le calure estive; allo stato attuale dovrebbe essere per intero sepolta sotto la coltre dei detriti.

Altro aspetto, rivisto sempre nell'ambito dei ricordi, lo scavo della cava si estendeva sino a pochi metri dal ciglio sinistro della via La Malfa, si innalzava per lo più a gradoni rispetto alla base così come è tipico per le cave di argilla; lungo le pareti dello scavo erano localizzate le fornaci di cottura, assimilabili a caverne; il loro abbandono venne sfruttato spesso per il ricovero dei disertori o dei renitenti alla leva durante l'ultimo conflitto mondiale; l'accesso alle caverne era precluso da un intricato groviglio di rovi che mimetizzavano la loro presenza.

A partire dal 1908, l'allora Sindaco di Torremaggiore Avv. Vincenzo Lamedica, con l'intento di brecciare alcune strade urbane e vicinali del paese, ordinò di versare il materiale di scarto proveniente dall'estrazione e lavorazione della breccia da cave cittadine, in quest'area degradata ed

abbandonata. In merito, l'Amministrazione Comunale di allora acquistò questo terreno trasformandolo in discarica di materiale di risulta proveniente dai lavori pubblici. Il processo di colmataura dell'area continuò negli anni; subito dopo la fine della 1° guerra mondiale, con la realizzazione del quartiere Vittoria, successivamente con la costruzione della scuola elementare *S. Giovanni Bosco* e dello stabilimento vinicolo SAIVA, alias *vedova Bini*.

Negli anni cinquanta, l'area di colmataura venne estesa, interessando terreni non comunali ma privati, con lo scarico di materiale proveniente dagli scavi per la costruzione dei fabbricati *ex Ina Casa*, realizzati lungo via Sacco & Vanzetti, negli anni sessanta per la realizzazione della cantina sociale *Fortore* e successivamente per la realizzazione della ex cooperativa Agricola Vinicola *Torremaggiore*.

La configurazione odierna della scarpata, più gentilmente *la rupe*, di *Arena Cavata*, rappresenta una sintesi di circa ottanta anni di scarico di materiale di risulta proveniente, nella stragrande maggioranza dei casi, dai lavori di scavo o di demolizione di cose pubbliche ma anche di cose private dell'abitato di Torremaggiore.

A partire dagli anni sessanta, lungo l'odierna via La Malfa e la strada vicinale *Arena Cavata*, vennero costruite dei fabbricati; mentre agli inizi degli anni settanta si dà vita alla realizzazione delle infrastrutture dell'Oratorio *S. Giovanni Bosco*.

Nella prima metà degli anni ottanta venne posto in opera il tronco fognario che corre a mezza costa della rupe, il quale mette in comunicazione i tronchi principali della stessa posti a nord e sud dell'abitato.

L'area soggetta a degrado ambientale e ad instabilità idrogeologica è più ampia di quell'evidenziante in pianta dalla rupe. La documentazione fotografica dà un'idea dell'estensione e della complessità del problema.

Ad Est di via *Arena Cavata*, scorre lo scarico delle acque bianche provenienti da gran parte del centro storico dell'abitato; acque che

attraversando le *ferriate* di via Fiani, percolano, per un breve tratto in un canale interrato posto in un impluvio a mò di conca; quest'ultima si è formata nel tempo per il trasporto di detriti e per l'intervento umano. La conca è posta a valle di via La Malfa all'altezza di via Jachino tra due terrazzamenti contigui.

L'acqua dopo aver percorso il breve tratto del canale interrato, sbocca a cielo aperto, immettendosi in un immissario del canale *Ferrante*. Il tratto a cielo aperto, percorso dalle acque bianche, lambisce la base della rupe.

Eventi

Sugli eventi del 25/03/1998, il sottoscritto, in questa sede, non si soffermerà molto, la relazione geologica dell'epoca e quell'integrativa presentata in data 11/08/2000, redatte dal Geol. Luigi Buccino, riportano lo stato dei luoghi estesi al complesso rupe-impluvio, descrivono e precisano:

- sulle modalità di formazione della frana;
- sull'azione erosiva ai piedi dell'ammasso detritico svolto dall'immissario sinistro del canale Ferrante;
- sulla fuoriuscita di rivoli d'acqua dai tronchi della condotta fognaria;
- sul quadro fessurativo attuale presente sulle pareti dell'Oratorio.

Le prove in situ e di laboratorio, forniscono le caratteristiche geomeccaniche del terreno costituente il corpo di frana e dell'area prossima.

Comunque, dovranno essere approfondite le indagini geognostiche nell'area di congiunzione rupe-impluvio e verso Sud-Est alla base dell'ammasso detritico, in prossimità del canale di scolo delle acqua bianche.

D'altra parte il Prof. Mario Del Prete, del dipartimento della Protezione Civile, nel *suo rapporto del sopralluogo di protezione civile effettuato sulla frana*, svolto in data 4/08/1998, conferma le descrizioni del Geologo, prescrive l'estensione degli interventi di risanamento statico ed idrogeologico non solo all'area strettamente franata, ma a tutta la rupe e alle aree limitrofe, in quanto la situazione di equilibrio, allo stato attuale, è precaria, suggerendo anche le tecniche del potenziale intervento.

Tipologie strutturali attuate per il recupero dell'area

Lo sviluppo del presente progetto preliminare generale si attua sulla base delle valutazioni geologiche e geotecniche espresse dal geologo Dott. Luigi Buccino; facendo proprie le considerazioni espresse, in data 4/08/1998, dal Prof. Mario Del Prete del Dipartimento della Protezione Civile; non secondario, dai rilievi e dai sopralluoghi svolti dal sottoscritto.

Come si è visto, la formazione della rupe ha origine assai recente, è costituita prevalentemente da materiale di risulta posto in opera su un terreno rimaneggiato per una certa profondità, sede sino ad anni recenti di cave d'arena e/o di argilla.

La ricostruzione storica eseguita attraverso ricordi diretti, riproduzione su mappe e riscontri stratigrafici segnalano ai piedi della scarpata depressioni acquitrinose dovuti a scavi per il prelievo e la lavorazione di materiali argillosi, successivamente colmati con detriti di cava.

L'analisi della sezione trasversale del tratto franato della rupe, quelle relative alle stratigrafie riportate nella relazione geologica; le osservazioni a cielo aperte lungo la scarpata dell'Oratorio e in alcuni tratti allo scoperto dell'impluvio, precisano la natura e la composizione del materiale di risulta, il quale è costituito in prevalenza da materiale sabbioso includente ciottolame lapideo e lenti di suoli di colore variabile dal rosso al giallastro. La variabilità delle lenti dei suoli inclusi nella matrice sabbiosa è legata alla provenienza del terreno usato per la momentanea colmatatura.

Tutto il complesso rupe-impluvio poggia su un substrato geologico costituito da una successione marnosa di argille grigio-azzurre del pliocene-calabriano, localmente indicate come Argille di Montesecco, seguite da sabbie limose di ambiente litorale e deltizio, note con il nome di Sabbie di Serracapriola; esse sono giallastre quarzose, a grana medie e fini.

L'intero sistema è interessato da una falda molto attiva. Il suo acquifero presenta una distribuzione plano-piezometrica assai complessa. La sua

consistenza trova, una probabile e potenziale, giustificazione nella struttura stratigrafica dei terreni che si dispongono lungo la direttiva Nord-Nord-Est dell'Agro di Torremaggiore. I terreni in questione sono gli affioramenti sabbiosi, soffici e permeabili che lungo quella direttiva prevalgono. Non trascurabile, sono le infiltrazioni prodotte dallo scolo delle acque bianche che interessano da vicino la base della rupe.

In relazione ai meccanismi di formazione della frana e dello stato dei luoghi, il risanamento ed il ripristino delle aree dissestate necessitano di tecniche correnti per irreggimentare lo stato dei dissesti, allo stesso tempo, di tecniche innovative per eliminare l'impatto ambientale.

I meccanismi di formazione della frana, ascrivibili allo scivolamento di un rilevato imposto su di un terreno di sedime con scadenti caratteristiche geomeccaniche, forniscono indicazioni esaustive sulle modalità di risanamento dell'area franata e del resto del complesso rupe-impluvio.

Il ripristino del luogo potrebbe configurarsi in più modi, riconducibili a due casi estremi:

- il primo modo, consolidamento del piano di fondazione, migliorandone le caratteristiche geomeccaniche del terreno dello stesso; successivamente, colmatatura stratificata del cratere della frana, e sistemazione del rinterro sulla base dei suggerimenti imposti dal Committente;
- il secondo modo, realizzazione di opere di contenimento per contenere la colmatatura del cratere della zona franata; successivamente, sistemazione del rinterro sulla base dei suggerimenti imposti dal Committente.

Il primo modo è solo in parte applicabile per le aree non franate ma dissestate. Le soluzioni descritte si equivalgono sotto l'aspetto statico, meno sotto l'aspetto economico.

Il consolidamento del piano di fondazione del rilevato comporterebbe la rimozione della totalità del terreno rimaneggiato ed instabile presente nel

cratere della frana; estendendo tale rimozione sino ad un'adeguata profondità; contestualmente, procedere con un energico drenaggio per abbattere la falda sino alla profondità prevista dagli studi idro-geotecnici. La ricostruzione del pendio proseguirebbe impiegando materiale presente nel cantiere, quale il terreno franato, integrato con inerti di cava, più pregiato, ed usando diffusamente la tecnica delle terre rinforzate per esaltare le caratteristiche geomeccaniche del terreno. L'obiettivo sarebbe quello di ricostruire un piano d'imposta della fondazione del rilevato su parametri geomeccanici compatibili con i carichi d'esercizio. La struttura che si andrebbe a realizzare non genererebbe nessun impatto ambientale, presenterebbe elevata flessibilità, sufficiente ad assorbire grandi deformazioni senza compromettere l'utilizzo dell'opera realizzata. La qualcosa non è poco, se si considera che l'intervento si realizzerà in zona sismica classificata con $S=9$, in prossimità di un'area a rilevante interesse storico paesaggistico.

Nei tratti del complesso rupe-impluvio non interessati da frana, l'intervento comporterebbe una rimozione epidermica del fianco del pendio, con un allargamento della sua base e relativo consolidamento del piano di posa, seguito da una ricostruzione del fianco con la tecnica delle terre rinforzate.

I costi sono rilevanti in quanto le masse da movimentare sono grandi; non secondario è la pericolosità del lavoro e l'incidenza delle opere provvisorie da realizzare per tutelare la sicurezza in cantiere.

La seconda soluzione prevede la realizzazione di più paratie, infisse sino a rilevante profondità, tale da contenere le sottospinte esercitate dai carichi prodotti dal materiale di colmataura retrostanti alle strutture nelle fasi transitorie di costruzione. Questo modo di procedere non comporterebbe la rimozione del terreno rimaneggiato ed instabile presente nel cratere della frana, non necessità di grandi opere provvisorie per tutelare la sicurezza nel cantiere; non necessita di energici sistemi drenanti per abbattere la falda in quanto la stessa non desta preoccupazione di sorta nel contesto profondità

della falda piano di imposta delle paratie.

La colmataura del cratere verrebbe eseguita impiegando scarti di cava, a bassa incidenza economica, stratificati attraverso vibro compattazione. La zona epidermica, per uno spessore di circa due metri sarebbe realizzata con la tecnica delle terre rinforzate per eliminare del tutto l'impatto ambientale. Questa procedura è facilmente esportabile alle aree del complesso rupe-impluvio non interessate dalla frana: le paratie verrebbero infisse direttamente lungo il perimetro del fianco. La presenza di paratie lungo i fianchi assicurerebbe la stabilità globale del pendio, annullerebbe le sottospinte a livello di piano di fondazione, i pali produrrebbero un confinamento dello stato tensionale dovute alle pressioni normali. L'epidermide dei fianchi verrebbe modellato con la tecnica delle terre rinforzate.

L'incidenza dei costi è minore rispetto al consolidamento del primo modo di procedere; si equivalgono quanto l'intervento diventa epidermico, in quanto i due modi si riconducono alla stessa procedura; questo secondo modo di procedere verrà attuato per risanare le aree dissestate del complesso rupe-impluvio.

A completamento di questa presentazione, importante, ma non secondario, sarà la realizzazione di un sapiente circuito drenante. L'emungimento dell'acqua gioverebbe in due modi nell'economia del risanamento:

- ridurrebbe i carichi
- migliorerebbe le caratteristiche geomeccaniche del terreno in generale, e le capacità portante in particolare.

Opere previste

Il programma di consolidamento statico-idrogeologico del complesso rupe-impluvio, scandito temporalmente in termini di esecuzione e di fattibilità dal layout di Tav. No. 4; studiato e programmato attraverso gli stralci di finanziamento porta allo sviluppo del progetto di Tav. No. 5A, No. 5B, No. 5C e No. 6.

Si dimostra come il risanamento idrogeologico della zona permette di recuperare e trasformare un'area altamente degradata, molto vasta, disponibile per la realizzazione di opere destinate a verde attrezzato e a scopo culturale.

L'intervento è privo di qualsiasi impatto ambientale, in quanto la quasi totalità delle opere a cielo aperto sono in terra; le poche che si andranno a realizzare in c.a. sono interrato e non visibili a lavori conclusi. L'eccezione è fatta per l'ingresso dell'anfiteatro, il quale, per ragione di sicurezza dovrà avere la struttura in c.a. in quanto i locali che si andranno a realizzare saranno adibiti a magazzino delle scene e camerini per i teatranti.

L'area risanata è prossima al nucleo storico più consistente dell'abitato di Torremaggiore, esposta su di un belvedere naturale che spazia su un orizzonte vastissimo che si estende dallo sconfinato Tavoliere delle Puglie, all'intera catena Appenninica della Daunia sino al gruppo della Maiella. La località è perennemente soleggiata e ventilata, una volta risanata si trasformerà in parco.

La riqualificazione ambientale prevede la realizzazione delle seguenti opere:

strade di accesso al verde attrezzato

La modellazione a gradoni della rupe porterà alla formazione di ampie aree di verde attrezzato; l'accesso a queste aree sarà facilitato dalla presenza di strade a traffico limitato. Le strade avranno funzioni diverse:

la prima, si realizzerà trasformando l'accesso privato dell'Oratorio di via Arena Cavata in strada di pubblica utilità, mettendo in comunicazione, a

valle, tutti i fabbricati che hanno affaccio lungo via La Malfa, presenti nel tratto delimitato dalle strade via Casalvecchio e via Jachino; dando la possibilità alle aere edificabili prossimi a via Rubini di usufruire di un facile accesso a strade di maggiore traffico. La strada, in relazione al modo di come si andrà a realizzare, avrà un traffico limitato a mezzi di trasporto con capacità complessiva portante compresa tra i 5-10 [t];

la seconda strada, si svilupperà, a mezza costa, lungo la gradonatura della rupe; avrà una funzione prettamente panoramica e sarà limitata al traffico di persone e a mezzi di manutenzione dei luoghi con capacità complessiva portante compresa tra i 2 - 3 [t];

ai piedi della rupe sarà previsto una strada di servizio e manutenzione per l'opera consolidata, avrà una capacità complessiva portante compresa tra i 7-12 [t], metterà in collegamento il raccordo Casalvecchio- Lucera, via La Malfa e via Bari.

Le due strade che si inerpicano lungo la rupe si innesteranno all'altezza della rotonda- spartitraffico con via La Malfa.

allargamento tratta di via La Malfa

L'allargamento di un tratto di via La Malfa, per una lunghezza di circa 70.00 [m], compreso tra via Arena Cavata e via Jachino. L'allargamento eliminerebbe da una parte la strozzatura della strada dovuto all'ansa formata dall'impluvio naturale dello scolo delle acque bianche; dall'altra, la realizzazione di una rotonda spartitraffico faciliterebbe la gestione dei collegamenti tra via La Malfa, la strada della lottizzazione La Marra, e le future strade che si andranno a realizzare a modellazione finita della rupe.

verde attrezzato – anfiteatro - parcheggio

La configurazione a mò di conga dell'impluvio, in relazione alla distribuzione altimetrica dell'area, si presta, nell'ambito del risanamento del sistema rupe-impluvio, alla realizzazione di infrastrutture culturali e disponibilità di verde attrezzato. L'impatto ambientale è nullo e le opere che si andranno a realizzare si inseriscono armoniosamente nel contesto

esistente. L'acclività del luogo permetterà la realizzazione di un anfiteatro e di un belvedere che hanno affaccio su un orizzonte vasto ed arieggiato, panoramicamente bello ed esposto al sole, e di un parcheggio. Affiancate a queste opere sono previste quelle complementari e d'arredo. L'anfiteatro presenterà un'idonea acustica; i terrazzamenti che si andranno a comporre per la configurazione dei luoghi, assorbiranno il riverbero dei rumori.

L'anfiteatro sarà realizzato dalla modellazione della conca, mediante la tecnica delle terre armate, avrà una capienza di circa 1600-2300 posti a sedere. Il suo palco avrà una apertura di circa 25.00 [m], con una profondità di circa 10.00-15.00 [m]. Solo questa parte sarà realizzata in c.a. normale per ovvie esigenze strutturali. La parte sottostante alla struttura del palco sarà adibita a camerini, a deposito per gli attrezzi, per le scene e quanto serve per il funzionamento dell'anfiteatro. L'accesso a questi luoghi potrà avvenire direttamente dal centro dell'abitato con l'attraversamento di via Fiani, la scalinata di via Jachino e via La Malfa, oppure da 4° o 5° vico Codacchio; oppure con mezzi mobili da via Bari. Al parcheggio antistante all'anfiteatro si potrà accedere da via Bari, oppure attraverso la riconfigurazione di via Arena Cavata con il raccordo Casalvecchio-Lucera. Si comprende come l'intero complesso strutturale valorizzerebbe e vitalizzerebbe l'esistente centro storico dandogli incisività ricreativa e culturale; contestualmente renderebbe disponibile per la zona **B** di completamento un ampio parcheggio attrezzato.

belvedere in prossimità dell'innesto di 4° vico Codacchio

Altro belvedere si andrà a realizzare in prossimità dell'innesto di 4° vico Codacchio con via La Malfa. La sua gemmazione nasce da una esigenza strutturale, l'impossibilità a gestire in modo univoco la rilevante altezza della scarpata in prossimità di questa tratta della rupe; il frazionamento in macro gradoni ha permesso di superare ostacoli geostatici. La posizione del belvedere costituirà l'anello di collegamento tra la zona storica e l'area attrezzata. L'ampliamento della scalinata esistente condurrà l'utente da via

La Malfa alle strade di frequentazione della rupe e quindi del parco; indirettamente all'accesso dell'anfiteatro, con un percorso interamente immerso nel verde e nell'ambito di un sistema di verde attrezzata senza soluzione di continuità dove si potrà fare sport, attività ricreativa e ludica ma principalmente cultura.

messa a dimora di alberi, cespugli ed erbe

Per favorire la stabilità della scarpata e ridurre l'impatto ambientale, lungo i gradoni saranno messe a dimore delle piante; mentre sulle facciate dei gradoni si procederà all'idrosemina di erbe perenni.

La scelta delle piante o delle erbe avverrà seguendo un discorso filologico legato alla flora del nostro ambiente, alle nostre tradizioni locali; non per ultimo, alle capacità d'aggrappamento delle radici delle piante e delle erbe al terreno.

Il culmine di questo lavoro sarà comunque la costruzione di un parco coniugandolo con l'impiego razionale di piante e di erbe al servizio del miglioramento statico del complesso rupe-impluvio. La larghezza dei gradoni sarà tale da favorire l'accesso e la manutenzione delle piante e delle erbe.

L'intero complesso sarà attrezzato di servizi igienici pubblici e di un o più chioschi; le aree destinate a belvedere saranno provviste di spazi per i giochi e per le attività ricreative.

illuminazione

L'illuminazione interesserà tutto il complesso rupe-impluvio, sarà coordinato con quello del centro storico ma si diversificherà da questo. L'illuminazione sarà consone a quella dei parchi; per esaltare, in una visione notturna, l'intero complesso sarà prevista l'illuminazione dal basso verso l'alto.

circuito idrico e prevenzioni incendi

In relazione alle opere che si andranno a realizzare con la sistemazione dell'intero complesso, si procederà alla costruzione di un circuito idrico

autonomo, alimentato con acqua stivata nel vasca interrata. Il circuito idrico sarà dotato di elettrovalvole indispensabili a controllare eventuali perdite di acqua che potrebbero infiltrarsi nelle gradonate con inevitabili alterazioni delle caratteristiche geomeccaniche del terreno.