

**ASSE VIARIO MARCHE-UMBRIA
E QUADRILATERO DI PENETRAZIONE INTERNA
MAXILOTTO 1**

PROGETTO ESECUTIVO

CONTRAENTE GENERALE

Val di Chienti
S.C.p.A.

IL RESPONSABILE DEL CONTRAENTE GENERALE

IL PROGETTISTA

GRUPPO DI PROGETTAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO APPROVATO

ATI: TECHNITAL s.p.a. (mandataria)
EGIS STRUCTURES & ENVIRONNEMENT S.A.
SICS s.r.l. Società Italiana Consulenza Strade
S.I.S. Studio di Ingegneria Stradale s.r.l.
SOIL Geologia Geotecnica Opere in sottterraneo Difesa del territorio

INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE *Dott. Ing. M. Raccosta*

IL GEOLOGO

Dott. Geol. F. Ferrari

IL GEOLOGO

IL RESPONSABILE DELLA CONGRUENZA FUNZIONALE
CON IL PROGETTO ESECUTIVO APPROVATO
(ATI: TECHNITAL-EGIS-SOIL-SIS-SICS)

VISTO:IL RESPONSABILE
DEL PROCEDIMENTO

Dott. Ing. Vincenzo Lomma

VISTO:IL COORDINATORE DELLA
SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE

LA DIREZIONE LAVORI

**SUBLOTTO 2.1: S.S. 77 "VAL DI CHIANTI" TRONCO PONTELATRAVE – FOLIGNO
TRATTO VALMENOTRE – GALLERIA MUCCIA (esclusa galleria)**

RIPRISTINO DELLE AREE DI CANTIERE – PC1: CASENOVE

PROGETTO
RELAZIONE TECNICA AMBIENTALE

Codice Unico di Progetto (CUP) **F12C03000050010** (Delibera CIPE 13/2004)

REVISIONE

FOGLIO

SCALA

CODICE ELAB. e FILE	Opera	Lotto	Stato	Settore	WBS	Disciplina	Tipo Doc.	N. Progress.
	L0703	A2	E	P	CA40100	AMB	REL	007

C

□ □ □ □

D

C

EMISSIONE

04/02/16

FALCONE

PELLEGRINI

RASIMELLI

B

EMISSIONE

14/10/15

FALCONE

PELLEGRINI

RASIMELLI

A

EMISSIONE

01/08/14

FALCONE

PELLEGRINI

RASIMELLI

REV.

DESCRIZIONE

DATA

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO

APPROVATO RESP.
TECNICO ANAS

INDICE:

0	Premessa.....	2
1	Prescrizioni relative all'area.....	3
2	Attività di controllo ambientale nell'area di stoccaggio.....	6
3	Modificazioni indotte sul sito per l'inserimento del cantiere "PC1".....	13
5	Criteri fondativi del progetto di recupero ambientale dell'area "PC1".....	21

0 Premessa.

Il sistema stradale denominato “Asse Viario Marche-Umbria e Quadrilatero di penetrazione interna” fu riconosciuto dal CIPE (Delibera n. 121/2001) come *“infrastruttura di carattere strategico e di preminente interesse nazionale per la modernizzazione e lo sviluppo del Paese”* e fu quindi assegnato alle procedure della Legge Obiettivo (Legge n. 443/2001); la scelta prioritaria fu poi ribadita e definitivamente formalizzata con l'Intesa Generale Quadro sottoscritta il 24 ottobre 2002 tra il Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti e le Regioni Marche e Umbria, con la denominazione di *“Corridoi trasversali (stradali ed autostradali) e dorsale appenninica”*.

Il progetto “Asse Viario Marche-Umbria e Quadrilatero di penetrazione interna”, articolato in “tratte”, ha seguito regolarmente e felicemente la prevista procedura di VIA. Parimenti gli *itinerari* dell'affidamento per l'esecuzione di parti del sistema e della loro progettazione, nonché della relativa approvazione, si sono dipanati in un lungo arco temporale, nel rispetto delle procedure prescritte.

Durante la realizzazione dei primi stralci, in particolare il Maxilotto 1 - Tratta "Foligno - Pontelatrate", pervenuto in vista dell'ultimazione, è stato implementato ed attuato il continuo controllo ambientale delle attività costruttive. Occorre a questo punto programmare e realizzare il ripiegamento dei cantieri a suo tempo installati e delle piste al loro servizio, nonché eseguire le lavorazioni necessarie per il ripristino ambientale dei siti sottoposti ad occupazione temporanea, particolarmente di quelli più compromessi da pesanti installazioni operative.

La presente relazione illustra la progettazione di dettaglio per questa attività, riferita all'area, denominata PC1, di conferimento e stoccaggio di

“materiale in esubero [del sublotto 2.1, n.d.r.]” da mettere “poi a disposizione di sistemi produttivi di terzi in grado di utilizzare detto materiale in funzione delle caratteristiche fisico-chimiche dello stesso”, ubicata in prossimità dell'abitato di Casenove, frazione montana del Comune di Foligno (PG), che appartiene alla Circoscrizione 8 “Valle del Menotre”.

1 Prescrizioni relative all'area.

Il punto di conferimento "PC 1" (Figura 1) ha operato al servizio della sub-tratta Galleria Muccia – Pontelatrave, del Maxilotto 1 (sublotto 2.1) del sistema "Asse Viario Marche-Umbria e Quadrilatero di penetrazione interna" - Tratta "Foligno - Pontelatrave" (nel seguito "Opera").



Figura 1 - Inquadramento dell'area "PC 1" in riferimento al "Cantiere "Beton 2 – Casenove"

Il progetto del sito di stoccaggio ha seguito l'iter approvativo dell'Opera di afferenza, sviluppatosi con la seguente graduazione:

- Il Progetto Preliminare fu licenziato dal CIPE il 27.05.2004, con l'inserimento nella formale Delibera di approvazione n.11 delle seguenti prescrizioni d'interesse per questa relazione:

"2° stralcio – 1ª parte (Progetto Preliminare Tratta "Foligno - Pontelatrave "). Prescrizioni di ordine generale:

omissis

4. Di anticipare nel programma lavori, per quanto possibile, la realizzazione delle opere di mitigazione e compensazione ambientale rispetto alla realizzazione delle opere in progetto.

omissis

6. Di prevedere, per quanto riguarda il ripristino della vegetazione, l'impiego di specie appartenenti alle serie autoctone, in ragione del quadruplo delle specie espantate, raccogliendo eventualmente in loco il materiale per la loro propagazione (sementi, talee,..)al fine di rispettare la diversità biologica (soprattutto in prossimità di aree protette) e di consentire la produzione di materiale vivaistico.

7. Di sviluppare le opere di sistemazione a verde, di ripristino ambientale e di rinaturazione previste in progetto, applicando le tecniche di ingegneria naturalistica; assumere come riferimento: -" Linee guida per capitolati speciali per interventi di ingegneria naturalistica e lavori di opere a verde" del Ministero dell'Ambiente, Servizio VIA, settembre 1997, e altri manuali qualificati, quali:"

Omissis.

- All'approvazione del Progetto Definitivo (Delibera CIPE n. 83 del 01.08.2008) furono impartite le seguenti ulteriori prescrizioni e raccomandazioni:

Prescrizioni:

Omissis.

16. Nella fase di progettazione esecutiva, la sistemazione finale dei siti di cava, di deposito temporaneo, di recupero e di scarico, unitamente al relativo piano di recupero, dovrà essere verificata sulla base di una progettazione di dettaglio.

Omissis.

54. Documentare, in ogni fase di avanzamento dell'intervento, l'avvenuta sistemazione finale delle aree operative di cantiere, con il ripristino delle medesime condizioni ambientali e paesaggistiche ante operam

Omissis.

Raccomandazioni:

Omissis

28 Predisporre, nell'ambito del progetto esecutivo, inottemperanza all'art. 12 della legge regionale n. 6/2005 «Leggeforestale regionale», un elaborato specifico per la verifica della riduzione e della relativa compensazione di superficie boscata, redatto ai sensi del suddetto articolo e della legge regionale n.71/1997 (allegato A), comprendente una relazione tecnica agronomica e computo metrico, con valutazione distinta per ciascuna area da ridurre, con la precisazione delle modalita' di indennizzo; individuare, in accordo con la provincia di Macerata, una zona di rimboschimento compensativa, i cui costi faranno capo agli interventi per opere di compensazione.

2 Attività di controllo ambientale nell'area di stoccaggio.

Nel presupposto della preventiva dichiarazione di compatibilità ambientale dell'Opera, il *Monitoraggio Ambientale* (MA) è l'insieme dei rilievi quantitativi e dei controlli (periodici o continui) sull'evoluzione di determinati parametri (biologici, chimici, fisici, ecc.) che caratterizzano le componenti ambientali impattate dalla realizzazione e/o dall'esercizio dell'infrastruttura; il MA ed il Sistema di Gestione Ambientale (SGA) sono espressamente finalizzati a garantire la sostenibilità per i ricettori, sia temporanea che permanente.

Nel corso delle fasi realizzative dell'Opera, le attività previste nell'ambito del Progetto di Monitoraggio Ambientale approvato sono state regolarmente espletate.

L'inserimento nell'ambito di uno specifico contesto di un impianto di cantiere di rilevante peso ambientale, quale è quello in esame per entità delle strutture operative introdotte e qualità/quantità delle attività espletate, dà luogo ad interferenze e criticità relative alle diverse componenti ambientali.

La parte preponderante dei potenziali impatti hanno carattere transitorio, in quanto gli stessi sono strettamente legati allo svolgimento effettivo delle attività lavorative interne al sito operativo ed alle loro proiezioni esterne: il settore del PMA che focalizza la fase in CO ne tiene conto ed i controlli effettuati ne hanno garantito e ne assicurano ancora la conformità alle previsioni del SIA ed alle prescrizioni del CIPE, nonché la compatibilità per i ricettori.

Occorre pertanto focalizzare l'attenzione in questa sede sulle seguenti conseguenze potenzialmente permanenti dell'allestimento e dell'esercizio del cantiere, onde programmare attentamente e consapevolmente le seguenti attività di ripristino:

- Conservazione/reintegro delle proprietà della pedosfera, ai fini del recupero delle funzioni agricolo/naturalistiche antecedenti;
- Ripristino della morfologia superficiale, preordinato non solo al recupero degli aspetti paesaggistici dei luoghi ma anche al riequilibrio delle modifiche indotte nell'idrosfera e nella capacità geomorfica del deflusso superficiale ipodermico e profondo.

A) Reintegro delle proprietà della pedosfera.

La “pedosfera” o “suolo” è lo strato granulare superficiale, contenente materia organica (viva e morta, vegetale e animale), nonché sali solubili e nutritivi; il suo degrado, legato a consumo, erosione, compattamento, impermeabilizzazione, perdita di sostanza organica e di struttura, salinizzazione, ecc., è prodotto essenzialmente da attività antropiche: il ripristino delle aree manomesse costituisce pertanto un’azione irrinunciabile di risanamento ambientale.

Per la razionale qualificazione dei suoli, il “Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali” ha promosso le “Linee guida dei metodi di rilevamento ed informatizzazione dei dati pedologici” (CRA/2007), commissionandone la compilazione al “Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura” di Firenze; inoltre, per indirizzare i recuperi, l’Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) ha redatto e diffuso le “Linee guida per il trattamento dei suoli nei ripristini ambientali legati alle infrastrutture”, che sono poi state riprese in numerosi dispositivi di legge ed in regolamenti regionali.

Seguendo lo schema dei suddetti documenti, le caratteristiche che presiedono alla qualità agronomica di un terreno sono di natura fisica, chimica e biologica.

I. Le proprietà fisiche attengono a:

Tessitura: è la distribuzione granulometrica delle particelle che compongono il mezzo, suddiviso in classi dimensionali:

- Argilla ($\Phi < 2 \mu$).
- Limo ($\Phi = 2 \div 20 \mu$).
- Sabbia ($\Phi = 0.020 \div 2 \text{ mm}$), divisa in fine ($20 \div 200 \mu$) e grossa ($0.2 \div 2 \text{ mm}$).
- Scheletro ($\Phi > 2 \text{ mm}$).

Struttura: deriva dalle modalità con cui le singole particelle si dispongono al reciproco contatto e/o si aggregano.

Per la struttura si può fare riferimento alla classificazione proposta da Duchaufour:

- *particelle incoerenti*: tipica della sabbia e di composizioni grossolane;
- *compatta*: tipica di terreni ricchi di argilla, ma poverissimi di sostanza organica;
- *concrezionata*: tipica dei crostoni posizionati in corrispondenza di superfici freatiche;
- *grumosa o glomerulare*: tipica dei terreni ben dotati di *humus*, in cui gli aggregati si presentano porosi e di forma irregolare.

- *granulare*: caratteristica dei terreni argillosi, presenta una scarsa macroporosità e gli aggregati sono prevalentemente cementati dalla flocculazione dei colloidali minerali.
- *di disgregazione*: tipica dei terreni sottoposti alle lavorazioni e all'azione degli agenti atmosferici; gli aggregati derivano dalla frantumazione di zolle.

☐ Porosità: esprime il rapporto percentuale degli spazi intergranulari riempiti da aria e/o acqua sul volume totale del terreno. Si distingue la porosità assoluta (o totale) da quella aperta (o efficace o interconnessa) che comprende solo i meati in comunicazione tra loro: la porosità aperta è il veicolo della permeabilità.

☐ Colore: la scomposizione aerobica ed anaerobica del contenuto organico del terreno si spinge in parte fino al livello di atomi di carbonio; questa frazione conferisce all'aggregato un colore marcatamente più scuro della matrice minerale e quindi lo rende distinguibile a vista dal sottostante strato.

II. Le proprietà chimiche di un terreno agrario dipendono in parte dalla composizione molecolare della matrice rocciosa, ma sono determinate principalmente dal clima e dagli organismi viventi presenti; le principali proprietà sono le seguenti:

☐ Composizione chimico-mineralogica: riguarda la frazione solida del terreno per come si è sviluppata nel corso della pedogenesi; gli elementi principali hanno che un ruolo attivo nella dinamica della fertilità sono:

- *Calcare*: deriva dalla disgregazione di rocce calcaree o dal deposito di acque carbonatiche;
- *Nutrienti*: sono sali inorganici e/o loro ioni, la cui presenza e natura costituiscono l'aspetto della fertilità maggiormente considerato.

Con riferimento agli elementi nutritivi, si osserva che:

- L'**azoto** è di particolare criticità, giacché rientra nella composizione dei prodotti nobili (raccolto), è suscettibile di perdite per varie cause e non ha fonti di origine minerale.
- Il **fosforo** può essere prodotto da degradazione di numerose rocce magmatiche e sedimentarie. Ai fini agronomici, più che il fosforo totale sono fondamentali le frazioni *solubile* e *scambiabile* (presenti rispettivamente nella soluzione circolante e nel complesso

di scambio); è generato in modo naturale solo nei terreni neutri, ma di norma proviene dalla concimazione con sali solubili dell'acido fosforico.

- Il **potassio** deriva dalla disgregazione e solubilizzazione di diversi fillosilicati e tetrossilicati, secondo un lungo processo di pedogenesi, mentre è notevole la sua asportazione da parte delle piante e del dilavamento.
- Calcio, magnesio e zolfo sono designati come Macroelementi secondari perché, oltre ad essere ampiamente rappresentati nella concimazione, sono abbondanti nel terreno derivando da minerali abbastanza comuni, quali:
 - il **Calcio**, componente di silicati, dei carbonati, dei fosfati e dei solfati;
 - il **Magnesio** rientra nella composizione di molti silicati e in quella dei minerali argillosi;
 - lo **Zolfo** rientra nella composizione dei solfuri e dei solfati presenti in genere come minerali secondari in rocce e proviene anche dall'atmosfera attraverso le piogge acide.

Microelementi o oligoelementi sono assorbiti dalla vegetazione in piccole quantità, ma svolgono funzione dinamica come attivatori di enzimi, quali *Ferro, Manganese, Rame, Zinco, Boro, Molibdeno, Cloro*.

In generale nei terreni agricoli la disponibilità dei microelementi supera le necessità delle piante.

- **L'humus** è una componente chimica pedologicamente omogenea, di colore bruno, che si compone principalmente di organismi viventi (animali, radici dei vegetali, microrganismi, ecc.), biomassa morta (deiezioni e residui di organismi viventi), sostanza organica di natura sintetica, (concimi organici di sintesi, carta, plastica, residui di fitofarmaci, ecc.).

☐ Reazione o pH: è determinata dal rapporto quantitativo fra ioni H^+ e ioni $(OH)^-$ nella soluzione circolante.

Il pH ha riflessi rilevanti sulla struttura del terreno, influenzando i fattori che determinano lo stato di flocculazione dei colloidali, ma soprattutto condiziona la solubilità e i fenomeni di precipitazione chimica: ne dipende la disponibilità degli elementi nutritivi in forma direttamente assimilabile per le piante, nonché l'attività biologica di alcuni gruppi funzionali di microrganismi.

❑ Potere assorbente: è la proprietà che ha un suolo di trattenere l'acqua e quindi gli elementi nutritivi veicolati o disciolti.

❑ Capacità di scambio cationico (CSC): è il principale meccanismo per rendere disponibili gli essenziali attori della fertilità chimica del terreno (calcio, magnesio, potassio, azoto ammoniacale) e misura la quantità di cationi che l'aggregato può trattenere per destinarli allo scambio ionico.

❑ Grado di Saturazione Basica (GSB): indica l'incidenza percentuale rispetto alla CSC delle concentrazioni complessive di basi di scambio adsorbite.

Il GSB ha riflessi diretti sulla fertilità del terreno: influenza la nutrizione minerale delle piante, giacché la dinamica dell'adsorbimento e del rilascio condiziona la disponibilità di elementi quali il calcio, il magnesio, il potassio e, indirettamente, una parte del fosforo.

❑ Potere tampone (PT): consiste nella capacità del terreno di opporsi (entro certi limiti) a drastiche variazioni del pH.

Il PT del terreno dipende anche dalla tessitura, dal tenore in sostanza organica e dal pH.

In pratica le migliori condizioni si hanno nei terreni subacidi (GSB = 55÷70%) e in misura minore in quelli neutri (GSB = 45÷55%).

❑ Potenziale di ossidoriduzione (E): il terreno si comporta come agente ossidante o riducente nei confronti di alcune specie chimiche, anche in funzione del contesto ambientale; dall'ossidoriduzione dipendono gli equilibri nella complessa flora microbica ospitata, con importanti riflessi sullo stato di fertilità chimica, sul contenuto nutrizionale e sulle le stesse condizioni di vivibilità per le piante.

III. Le proprietà biologiche di un terreno sono direttamente collegate all'incidenza e alla tipologia della sostanza organica in via di evoluzione ad *humus* e si manifestano nella fertilità del suolo, migliorandone la struttura, aumentandone la capacità di ritenzione dell'acqua e di scambio cationico, migliorandone la disponibilità di alcuni microelementi minerali e della componente biologica. Inoltre migliorano il potere tampone, grazie alle loro proprietà anfotere (capacità di manifestare sia un comportamento acido sia basico) e sono un attivatore biologico della maggior parte dei processi microbici di trasformazione, che sono strettamente dipendenti dal ciclo del carbonio.

Le proprietà biologiche misurano la parte della sostanza organica più attiva dal punto di vista fisico e chimico, influenzano più o meno direttamente una parte considerevole della chimica del suolo, sono in stretta relazione con l'assorbimento biologico degli elementi nutritivi e conferiscono al terreno la capacità di smaltire gli agenti inquinanti; inoltre disattivano i residui di diversi fitofarmaci, per adsorbimento sui colloidali organici, e quindi ne impediscono il dilavamento e il conseguente inquinamento della falda freatica.

Attraverso i processi di umificazione e mineralizzazione, l'*humus* è in equilibrio con la sostanza organica del terreno e, sotto l'aspetto ecologico, rappresenta una deviazione reversibile del ciclo del carbonio.

B) Ripristino della morfologia superficiale ai fini del riequilibrio nell'idrosfera

Le tematiche idrauliche ed idrogeologiche rivestono un'importanza fondamentale sulla stabilità dei versanti, sugli aspetti paesaggistici del sito e sull'equilibrio idrogeologico dell'intera area circostante. Infatti, le portate meteoriche riversate durante un evento piovoso su un bacino imbrifero, si ripartiscono in tre aliquote:

- in parte stazionano in superficie, sulla vegetazione (principalmente sulle foglie) o nel soprasuolo (piccoli invasi naturali e/o artificiali, quali pozzanghere, avvallamenti del terreno, impluvi artificiali, ecc.): questa frazione è destinata in misura prevalente ad essere restituita per evaporazione e per il resto all'infiltrazione dilazionata;
- in parte permeano verso il sottosuolo, umidificando gli strati superficiali fino a portarli a saturazione; un'aliquota dell'acqua infiltrata viene assorbita dalle radici della vegetazione e quindi è rimessa in atmosfera per evaporazione dagli stomata delle foglie (*traspirazione*), un'altra prosegue il moto di filtrazione verso gli strati più profondi e le falde freatiche e/o confinate (deflusso profondo), un'altra ancora filtra verso la rete idrografica (deflusso ipodermico);
- l'aliquota residua costituisce il deflusso superficiale che scorre verso il reticolo idrografico, secondo le linee di massima pendenza del terreno.

Per ripristinare le condizioni preesistenti in ordine al regime delle acque superficiali e profonde, il progetto di recupero prevede la ricostruzione morfologica del pendio, mediante il riempimento degli scavi effettuati all'atto dell'impianto del cantiere.

Ai fini del controllo dell'erosione, si considera che gli strati superficiali sono di norma sottoposti ai seguenti meccanismi di degrado ad opera degli agenti esterni di origine meteorica, in particolare nei nostri climi temperati ed umidi ristretti alle sole piogge:

- Le gocce che compongono le precipitazioni piovose hanno dimensioni variabili immediatamente crescenti con l'intensità dell'evento; la loro velocità di caduta, contrastata dall'attrito con l'aria, registra al suolo valori fino a 9 m/sec per le gocce di maggiori dimensioni: ne risulta uno scarico di energia cinetica sulle superfici colpite, fortemente crescente in funzione dell'intensità di pioggia, che provoca rottura delle aggregazioni e distacco di particelle.
- La vegetazione e le rugosità superficiali determinano una certa capacità di ritenzione nel soprasuolo, mentre la permeabilità degli strati superficiali favorisce l'infiltrazione di volumi idrici verso il sottosuolo; tuttavia l'acqua meteorica eccedente dà luogo al deflusso superficiale, secondo direzioni e velocità dipendenti rispettivamente dalla scabrezza e dalla pendenza della superficie, che sono responsabili di azioni geomorfiche per progressiva asportazione e veicolazione di singoli granuli: l'assetto laminare iniziale del velo idrico, caratterizzato da piccoli battenti e basse velocità di scorrimento, conferisce alla corrente una ridotta ma diffusa capacità di trascinamento (*interill erosion*), ma la tendenza alla concentrazione del flusso in direzione di solchi effimeri, ove i battenti e le velocità divengono più consistenti – fino ad assumere le caratteristiche di moto turbolento - dà luogo ad erosioni più intense lungo reticoli a maglia fitta (*rill erosion*) e infine, concentrandosi ulteriormente in incisioni permanenti, può generare solcature progressivamente più segnate (*gully erosion*).

La *gully* e, in minor misura, la *rill erosion* costituiscono veri e propri dissesti superficiali e, impegnando spesso anche il substrato, possono originare veri e propri movimenti di masse. Pertanto la ricostruzione delle condizioni ambientali si deve prefiggere di scongiurarne i presupposti.

La capacità di trascinamento esercitata da una corrente fluida sulle singole particelle esposte sulla superficie bagnata è determinata dallo scarico di pressione sul contorno di ciascuna di esse ed è contrastata dall'interazione del granulo con quelli adiacenti: in definitiva l'erosione risulta funzione dell'entità delle forze intergranulari (attrittive e coesive) e della velocità del flusso al contatto, esaurendosi quando questa scala sotto un valore di soglia proporzionale alla dimensione ed al peso specifico dei granuli.

3 Modificazioni indotte sul sito per l'inserimento del cantiere "PC1".

Il punto di conferimento "PC1", dedicato allo stoccaggio dello smarino della galleria Pontelatravo (imbocco Ovest), si colloca nel comune di Foligno, in prossimità della sua frazione montana di Casenove e quasi in adiacenza all'impianto "Beton 2"; il sedime (Figura 2), delimitato a Ovest dalla vecchia SS 77, a Nord-Ovest dal fosso naturale che costituisce il recapito delle acque di scolo dell'area vasta, a Sud-Est da una zona arborata (bosco ceduo ordinariamente rafforzato con attività di rimboschimento), che tuttavia è stata tenuta fuori dalla recinzione del sito e quindi preservata da danni diretti.

La morfologia si presentava ab origine sostanzialmente pianeggiante, a meno di un piccolo settore all'estremo margine Sud-Ovest, ove la pendenza in direzione del fosso era sensibile.

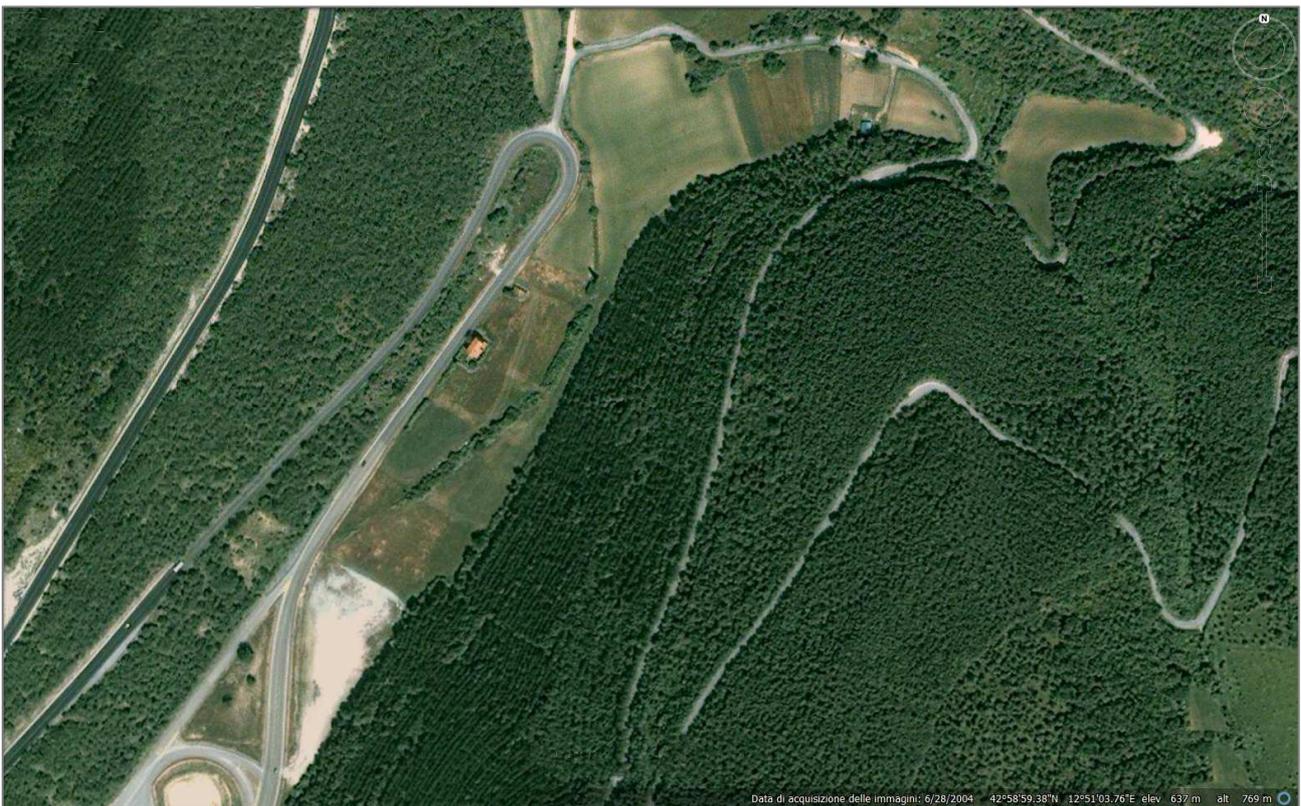


Figura 2 - Ortofoto dello stato di fatto *ante operam* dei sedimi di "PC 1" e del cantiere "Beton 2".

Il decreto motivato (n° 16 del 13.10.2009) per l'occupazione d'urgenza del sedime, conforme all'art. 49 del DPR 327/2001, era esteso (figura sottostante) ad un'area, compresa nel foglio 100 del Comune di Foligno, molto ampia e comprendente oltre al sedime dell'area di stoccaggio PC1 *de quo*, anche quella dell'impianto Beton 2 ed una intermedia che non fu poi effettivamente presa in carico (Figura 3).

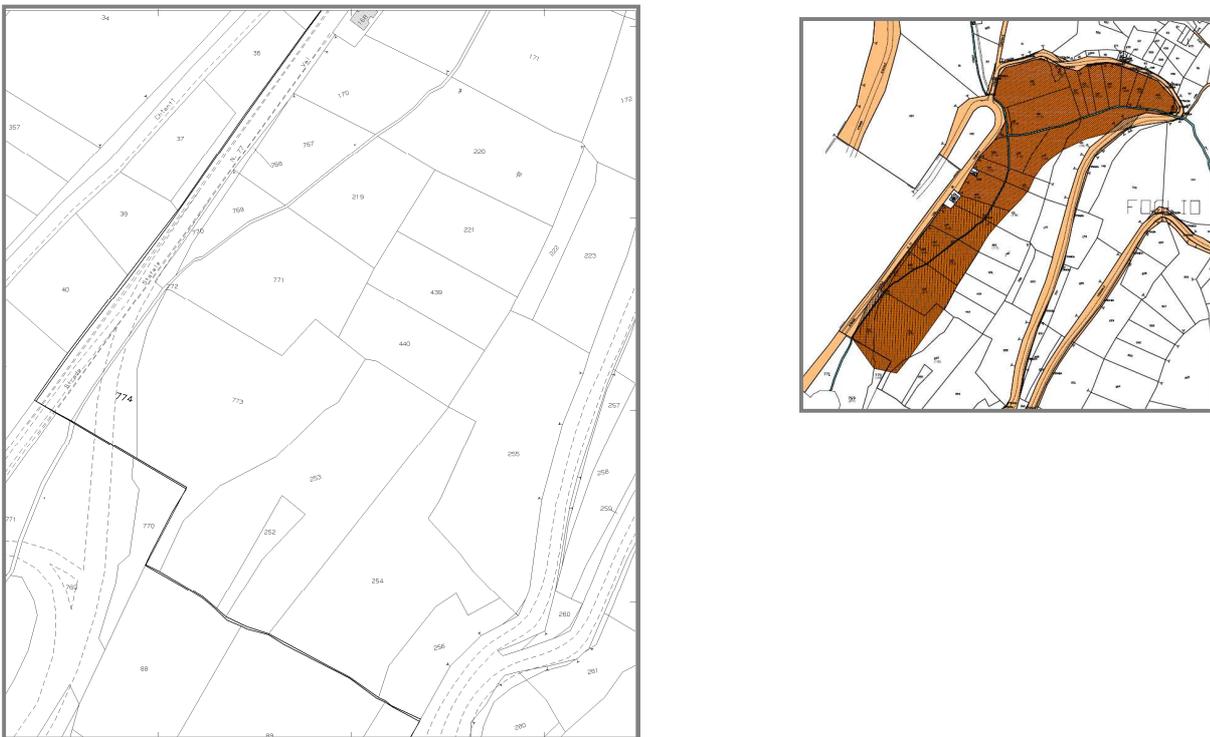


Figura 3 – Mappale con indicazione delle particelle impegnate e planimetria dell'area

Le particelle effettivamente acquisite (occupazione temporanea), in tutto o in parte, e per il punto di conferimento PC 1, furono le seguenti:

- Foglio 100 Part. 169 class. "Seminativo" 3.140/3.129 mq
- Foglio 100 Part. 170 class. "Seminativo" 2.318/2.320 mq
- Foglio 100 Part. 171 class. "Seminativo" 1.778/4.710 mq ma tenuto a pineta artificiale
- Foglio 100 Part. 219 class. "Seminativo arborato" 2.610/2.610 mq ma tenuto a seminativo presenza di 2 attraversamenti fosso, uno al confine con il mappale 220 e l'altro al confine con il 769

- Foglio 100 Part. 220 class. “Seminativo” 1.183 /4.150 mq
- Foglio 100 Part. 253 class. “Seminativo” 150/8.370 mq ma tenuto a pineta artificiale
- Foglio 100 Part. 767 class. “Seminativo arborato” 2.012/2.012 mq ma tenuto a seminativo presenza di 2 attraversamenti fosso, uno al confine con il mappale 220 e l'altro al confine con il 769
- Foglio 100 Part. 769 class. “Seminativo” 813/813 mq
- Foglio 100 Part. 771 class. “Seminativo” 4.577/4.619 mq
- Foglio 100 Part. 773 class. “Seminativo Arborato” 6.562/8.070 mq ma tenuto in parte a pineta artificiale ed in parte a piazzale
- Foglio 113 Part. 770 class. “Seminativo Arborato” 476/1.309 mq ma tenuto a piazzale

Complessivamente quindi l'area realmente impegnata (Immagine di Figura 4) era priva di particolare pregio naturalistico, salvo la presenza di una modestissima ed irregolare flora spontanea ripariale lungo il piccolo fosso che separa il sedime dalla sede viaria della vecchia SS 77; peraltro la sponda fu tenuta fuori dalla recinzione e quindi sostanzialmente preservata.



Figura 4 – Immagine dell'area di cantiere *Ante Operam*.

L'accesso all'area agricola occupata era in precedenza assicurato da due attraversamenti del fosso in corrispondenza della particella n.767, l'uno al confine con la n.220 e l'altro al confine con la n.769; questi furono giudicati inadatti per il servizio del sito, sia per la precarietà dell'opera di attraversamento sia per l'infelice collocazione sulla strada pubblica; pertanto si preferì dismetterli temporaneamente, salvo l'impegno al ripristino prima della riconsegna dei suoli, ed utilizzare promiscuamente il varco autorizzato dall'ANAS (Decreto del 30 luglio 2010) per l'impianto Beton 2 e la viabilità interna.

L'assetto geologico del sito (Figura 5) registra come formazione basale un complesso anticlinatico con nucleo centrale in "Scaglia Rosata", tipica delle strutture a pieghe dell'Appennino Umbro-Marchigiano; nel fondo valle del fosso presente si sovrappongono a questa formazione, per spessori massimi di 6.00 m, depositi alluvionali caratterizzati da elevata energia di trasporto e quindi prevalentemente granulari, sormontati dallo strato vegetale di spessore 0.30÷0.50 m.

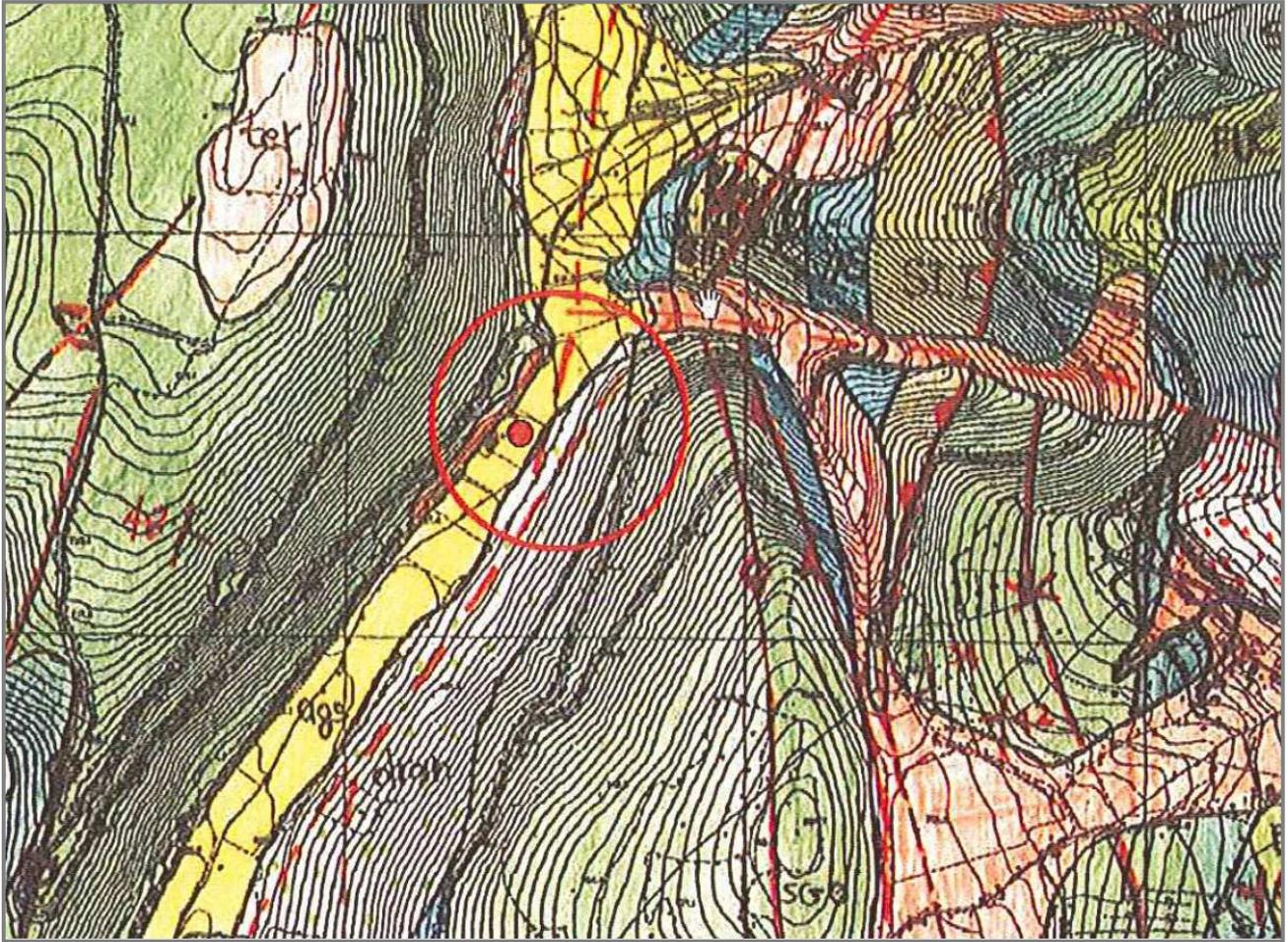
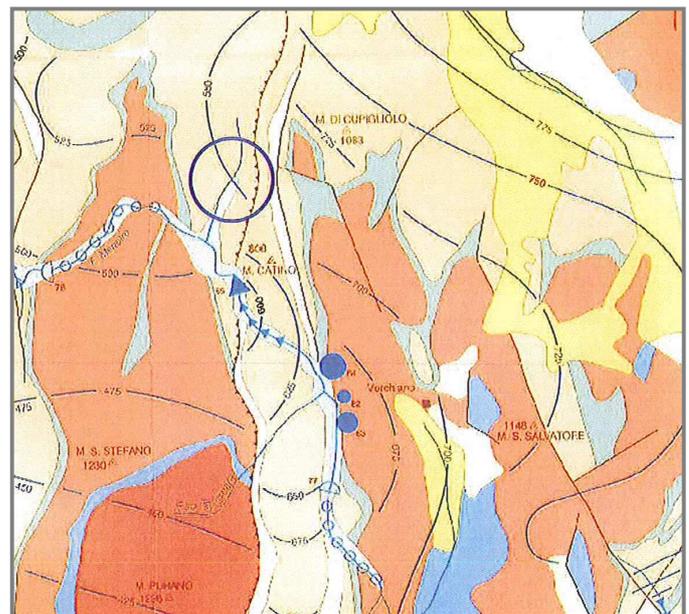


Figura 5 – Stralcio della Carta geologica dell'area

L'idrogeologia dell'area (mappa stralcio a margine) è costituita da una debole falda freatica regolata dal livello del fosso presente e dalla sua portata e da una consistente falda profonda (~ 160.00 m al di sotto della superficie topografica) fluente nelle fratture della formazione lapidea d'appoggio.



Le azioni della realizzazione dell'impianto di stoccaggio (Immagini di Figura 6 e planimetria di Figura 7) ambientalmente rilevanti sono stati essenzialmente il compattamento del suolo vegetale, ove presente.

■



Figure 6 - Immagine dell'impianto in fase di produzione

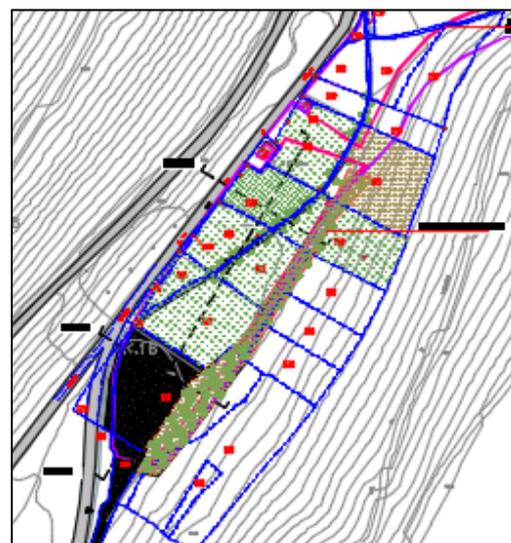
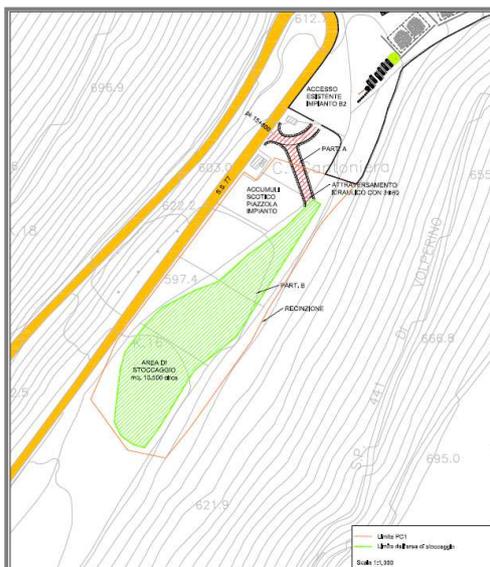


Figure 7 - Sito PC1 in relazione all'impianto Beton 2

Il fattore basilare dell'assetto naturalistico di una zona rurale è la caratterizzazione pedologica del "suolo", da cui dipendono in misura preponderante la qualità e la quantità della flora spontanea, nonché la potenzialità di utilizzazione agricola.

Per la razionale qualificazione dei suoli, il "Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali" ha promosso le "Linee guida dei metodi di rilevamento ed informatizzazione dei dati pedologici" (CRA/2007), commissionandone la compilazione al "Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura" di Firenze; inoltre, per indirizzare i recuperi, l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) ha redatto e diffuso le "Linee guida per il trattamento dei suoli nei ripristini ambientali legati alle infrastrutture", che sono poi state riprese in numerosi dispositivi di legge ed in regolamenti regionali.

Pertanto si è programmata una campagna di rilievo del profilo pedologico in corrispondenza di un punto interno all'area di stoccaggio, ubicato in una zona periferica non manomessa.

L'aspetto quantitativo dell'indagine si sostanzia nella determinazione degli spessori dei diversi strati d'interesse, quali si rilevano dalla sezione ricorrente a margine schematicamente rappresentata.

Si distinguono dall'alto verso il basso:

- Strato attivo: ospita la maggior parte delle radici e altri elementi organici e quindi è molto evolutivo, con possibilità di rilasciare nel tempo parte del materiale in forma di composti volatili e/o di sali disciolti nelle acque di percolazione; ne consegue un alto rischio di perdita di compattezza e di cedevolezza dell'orizzonte sotto l'azione dei carichi sovrastanti. Esso è stato compattato e ricoperto con tessuto non tessuto

☐



Il ripristino pedologico del sito consisterà nella-rimozione del tessuto non tessuto e nell'aratura del terreno sottostante.

Premesso che il PMA prevede che l'uso antecedente del suolo sia ripristinato, gli effetti permanenti che si rischiano per l'area dell'impianto produttivo attengono ai seguenti fattori:

- perdita della fertilità dei suoli;
- regime delle acque superficiali: effetti quantitativi (riduzione delle quote d'infiltrazione) ed erosione;
- acque profonde: effetti quantitativi (mancata alimentazione delle falde) e qualitativi;
- paesaggio.

Nel paragrafo che segue saranno illustrate le lavorazioni necessarie per preordinare l'esito positivo del monitoraggio PO in riferimento ai fattori maggiormente impattati e potenzialmente permanenti, nonché le modalità della loro esecuzione.

5 Criteri fondativi del progetto di recupero ambientale dell'area "PC1".

Gli obiettivi specifici dell'attività di ripristino *Public Procurement - GPP* sono i seguenti:

- a) l'asportazione di tutti i manufatti incompatibili con la rinaturazione del sito;
- b) la risagomatura dell'area per riportarla a congruenza con l'assetto *Ante Operam*;
- c) la tutela, il recupero e il restauro degli *habitat* naturali e del paesaggio, nonché possibilmente la loro valorizzazione;
- d) la conservazione delle specie animali e vegetali ed in genere degli ambienti naturali preesistenti;
- e) la difesa degli equilibri idraulici e idrogeologici.



Figura 8 – Modifiche all'assetto planoaltimetrico del sito indotte dal cantiere

Nel caso in esame l'installazione del posto di conferimento ha comportato, per il profilo agronomico, prevalentemente la distruzione di una coltivazione estensiva priva di specie vegetali di interesse comunitario (Allegato I della Direttiva 92/43/CEE "Habitat"); parimenti la vegetazione riparia igrofila del fosso naturale che attraversa in sito è stata salvaguardata, salvo che in corrispondenza dell'attraversamento della viabilità interna.

Dall'analisi dell'ambiente zootecnico allegata ai documenti progettuali, non risulta la presenza di specie animali notevoli (Allegati II e IV della Direttiva 92/43/CEE e allegato I della Direttiva 79/409/CEE): quindi, pur caratterizzata dalla semi-naturalità propria dell'*habitat* appenninico umbro-marchigiano, peraltro mitigata dalla prossimità all'abitato, la zona non possiede caratteri di unicità e pregio meritevoli di una conservazione integrale. L'intervento pertanto non si propone drasticamente di "*ricondere l'ecosistema allo stato originario*", ma si pone l'obiettivo più limitato di "*favorire il recupero di un ecosistema che è stato degradato e danneggiato*" e di scongiurare il rischio di inquinamento genetico e/o di propagazione di specie invasive alloctone.

Le operazioni di ripristino potranno prendere avvio solo quando saranno stati sistemati in via definitiva i volumi di materiale terroso provvisoriamente ricoverativi.

Le operazioni di ripristino avverranno nel pieno rispetto delle prescrizioni relative alla componente archeologica impartite dalla Soprintendenza.

Il piano di recupero ambientale, conforme alle prescrizioni tecniche impartite nel Progetto Esecutivo ed alle delibere CIPE, si articolerà in due fasi:

1. Attività prioritaria sarà la riattivazione del terreno mediante aratura.

Il piazzale preesistente sarà ripristinato così come si presentava nello stato *Ante Operam*.

Nel caso dovesse risultare una contaminazione, saranno adottate le procedure previste dalla vigente normativa in materia, segnatamente dal Titolo V alla Parte IV del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., che dettaglia gli *itinerari* da seguire in presenza di superamenti delle soglie CSC (Concentrazione Soglie di Contaminazione, di cui alla tabella 1-Allegato 5 alla parte IV del Decreto) .

La fascia ripariale, ai margini del fosso è dotata di vegetazione spontanea di modesto pregio botanico; questa non è stata volontariamente manomessa e peraltro è facilmente e rapidamente

autoriproducibile; la zona manomessa, è stata oggetto di compensazione economica così come previsto dalle Prescrizioni e Raccomandazioni dei Decreti CIPE.