Dott. Geol. Paolo Paccara

COMUNE DI TERNI

DIREZIONE ASSETTO DEL TERRITORIO - URBANISTICA

Piano Attuativo della zona E(Q)
interessata dal percorso dell'Elettrodotto a 380KW denominato "Raccordi di Villavalle alla Montalto-Villanova"

STUDIO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO IDROGEOLOGICO

il Funzionario Tecnico
Dott. Geol. Paolo Paccara

Settembre 2010

INDICE

Premessa	pag.	3
Caratteri Geologici e Geomorfologici dell'area	pag.	3
Idrografia, Idrogeologia	pag.	5
Sismicità	pag.	6
Previsioni urbanistiche e compatibilità geologica - Conclusioni	pag.	8
Elenco allegati cartografici	pag.	7

PREMESSA

La presente relazione costituisce lo studio geologico, geomorfologico, idrogeologico per il Piano Attuativo della zona E(Q) interessata dal percorso dell'Elettrodotto a 380KW denominato "Raccordi di Villavalle alla Montalto-Villanova".

Per i dettagli di tipo urbanistico si rimanda alla relazione tecnica dove sono indicate le NTA.

Al presente lavoro sono allegate cartografie geotematiche in scala 1/10.000, su base CTR, edizione 2009 – PRG di Terni.

Il presente studio geologico è stato condotto mediante raccolta ed analisi dei dati esistenti, consultazione degli studi geologici recentemente redatti per il nuovo PRG di Terni.

GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA DELL'AREA

La zona in studio è un'ampia area collocata nell'area nord-est del territorio del comune di Terni, e ricadenti nei C.T.R. 346040 (Terni), 374010 (Collestatte), 336130 (Strettura).

Nell'area di interesse, arealmente piuttosto estesa, affiorano dal punto di vista geologico sia le formazioni della Successione Umbro-Marchigiana sia i depositi più giovani del ciclo fluviale ascrivibile al Bacino Tiberino e noti come conglomerati di Montefranco.

Sono pure presenti alcuni corpi di frana che coinvolgono principalmente i terreni di alterazione, con fenomenologie di erosione e di scivolamento (vedi commento al paragrafo geomorfologia).

Stratigrafia (dalla formazione più antica alla più giovane)

Formazioni rocciose della Successione umbro – Marchigiana affioranti nell'area del PA:

Calcare Massiccio (MAS): Calcari biancastri o nocciola chiaro, in facies di piattaforma carbonatica, liotofacies più comuni grainstone e packstone; stratificazione irregolare, talora a carattere ciclotemico. Contiene alghe calcaree, foraminiferi e molluschi. **Hettangiano-Sinemuriano p.p.**

Corniola (COI): Calcari grigi o nocciola, regolarmente stratificati in strati di spessore variabile fra 20 e 50 cm con noduli e liste di selce biancastra o grigia. Intercalazioni di torbiditi calcaree a carattere prossimale, più frequenti alla base. Interstrati argillo-marnosi grigio-verdi frequenti alla sommità. Contiene spicole di spugna, radiolari, foraminiferi bentonici e sporadiche ammoniti. **Lotharingiano-Domeriano**

Rosso Ammonitico (RSA): Marne e marne argillose passanti a marne calcaree, calcari marnosi e calcari nodulari fortemente bioturbati. Stratificazione fitta e regolare. Colore prevalente rosso scuro, sporadicamente verdastro. Contiene una ricca fauna ad ammoniti, foraminiferi bentonici e posidonidi. **Toarciano medio p.p.-Aaleniano inferiore p.p.**

Depositi del ciclo Pliocene-Pleistocene

Ghiaie, ghiaie sabbiose e conglomerati (CGS)

In legenda la formazione è così descritta: Ghiaie e conglomerati in matrice sabbiosa, conglomerati poco coerenti a clasti calcarei da poco a ben evoluti, localmente con evidenti

embriciature, osservabili sottoforma di banconi di spessore metrico o in livelli con evidente organizzazione interna ma anche con aspetto caotico. Sono pure presenti livelli di sabbie limose o argille, crostoni induriti ed ossidati e/o con tracce di pedogenesi. A luoghi i clasti mostrano patine di ossidi. L'età è riconducibile al Pleistocene inferiore- Pleistocene medio.

La formazione in esame corrisponde al "Complesso detritico superiore" di Conti e Girotti (1977) e Ambrosetti et alii (1987) e ai "Conglomerati poco coerenti in matrice sabbiosa" da AA.VV. Foglio Geologico 138 Terni.

A N di Terni affiorano in modo significativo nel rilievo collinare di Colle Luna dove si possono osservare su un fronte di cava, ma sono ben individuabili anche sulla sommità del rilievo di Colle dell'Oro. Sono attribuibili a depositi fluviali di alta energia.

I conglomerati affiorano poi estesamente ad E di Terni dove formano i rilievi collinari che si inoltrano per un tratto nella zona montuosa (Torre Orsina), tra i rilievi della Val Serra a N e quelli dei Monti di Miranda e Valnerina a S. Tali depositi possono essere ascritti ai depositi di alta energia dei paleo Serra, Tescino e Nera; in particolare depositi di conoide in corrispondenza dell'uscita dalle valli montane incassate.

Depositi recenti

Detriti di versante: Sono depositi essenzialmente gravitativi, a granulometria variabile, da ben classati a fortemente eterometrici. I clasti sono prevalentemente a spigoli vivi o subangolosi, per lo più in accumuli massivi o grossolanamente stratificati. Sono stati individuati detriti non i rapporto con la dinamica attuale dei versanti, ma in continuità con la morfologia attuale (***drr***) di età Pleistocene-Olocene, e detriti non in rapporto con la morfologia attuale (***dran***), riconducibili al Pleistocene.

Tali materiali sono stati segnalati alla base di alcuni versanti montuosi. Sono particolarmente consistenti lungo il bordo meridionale dei M. Martani, in rapporto con la morfologia attuale (B) come quelli dell'area dei M. della Val Serra.

Accumuli antropici (ant): Si tratta di depositi di materiale non cementato, da poco a mediamente addensato, materiale di riporto di origine antropica coincidente con la discarica di scorie dell'AST. Olocene.

Dal punto di vista geomorfologico la zona oggetto di P.A. si caratterizza per essere costituita da morfologie in genere accentuate, con pendenze da modeste ad elevate, considerata la presenza di forme collinari e alto collinari prevalenti. L'area in questione si caratterizza per la presenza di forme direttamente connesse alla natura geologica del substrato, quindi colline con sommità arrotondate e versanti mediamente acclivi per le zone in conglomerati di Montefranco (CGS), e creste e versanti acclivi nei rilievi calcarei.

Per quanto riguarda la stabilità geomorfologica dell'area, dall'analisi delle cartografie di inventario dei Dissesti adeguato al PAI (Piano Stralcio Assetto Idrogeologico) si evidenziano due zone di frana quiscente ubicate in loc. Voc. Collepaese e in loc. Strada del Casaletto con fenomenologia di scorrimento e di erosione rispettivamente di depositi fluvio lacustri e subordinatamente in calcari.

Si sottolinea che tali aree derivano da studi ed elenchi di dissesti quali il PTCP ed il PST, con perimetri areali piuttosto incerti e definizione delo stato di attività non sempre realistico a causa della scala di studio degli strumenti di pianificazione a maglia larga dai quali derivano. Da un esame delle foto aree recenti è stato possibile effettivamente osservare fenomeni di erosione superficiale su versanti acclivi e incisione lineare accentuata dei fossi, specie nel dissesto indicato con il n° 86, e tale situazione è legata alla presenza di litologie poco competenti, coltri alterate ed erosione torrentizia da piovosità stagionale. Una situazione analoga si riscontra per l'area di dissesto quiescente n°96 dove il pendio mostra una regressione per erosione generata sia dalla scarsa copertura vegetativa sia dalll'azione di richiamo di un fossetto di testata del versante.
(per le cartografie si rimanda agli allegati in coda al testo).
Altre forme di frana più piccole sono segnalate dal PAI nelle zone meridionali del perimetro di PA, sempre con stato di attività quiescente e comunque non direttamente interessanti la linea dell'elettrodotto.
Si precisa che i dissesti sopra descritti sono i più grandi tra quelli conosciuti e quindi possono essere presenti ulteriori piccole aree di frana sia attive che quiescenti magari riattivate a seguito di piogge particolarmente intense. In ogni caso i menzionati fenomeni franosi insistono in zone a prevalente vocazione agricola e la modesta presenza di insediamenti residenziali ne riducie il rischio di danni a cose e persone. Anche l'interazione con la linea dell'elettrodotto vede una condizione di moderata sicurezza in quanto i piloni sono ubicati fuori dal dissesto n° 96, sebbene per poco, quindi rientrano nelle aree di influenza diretta al dissesto, mentre nel caso del dissesto n° 86 un pilone ne è all'interno. Tuttavia essendo esistente da tempo e non segnalando al momento situazioni di pericolo si deve dedurre che le fondazioni dei piloni siano poggiate su substrato geologico stabile.

IDROGRAFIA E IDROGEOLOGIA

L'area di Piano Attuativo vede la presenza di due principali Complessi idrogeologici: quello dei depositi Tiberini e quello carbonatico. La distinzione viene stata fatta in base al *"complesso idrogeologico"* di appartenenza ovvero sulla base dellla Formazione geologica affiorante. Tale distinzione tiene conto dell'ambito geologico-stratigrafico e dell'omogeneità da un punto di vista delle caratteristiche litologiche e di quelle dell'ammasso roccioso (stratificazione, fratturazione), cioè delle caratteristiche che maggiormente influenzano il comportamento idrogeologico.
In questo modo si giunge all'individuazione di ambiti aventi caratteristiche confrontabili di permeabilità, di infiltrazione efficace ed infine di trasmissività.

Per quanto riguarda le unità litostratigrafiche continentali plioceniche e pleistoceniche il comportamento idrogeologico è determinato dall'assortimento granulometrico, dal grado di addensamento e dalla cementazione del deposito.

Mentre nelle formazioni litoidi meso-cenozoiche questo dipende dalla quantità reciproca di calcare e argilla, dunque dal grado di marnosità della formazione, oltre che dalla presenza e dal tipo di stratificazione e dalla fratturazione dell'ammasso roccioso.

Il *Complesso continentale* che comprende i sedimenti del Bacino Tiberino (unità CGS) vede terreni essenzialmente ghiaioso-sabbiosi e conglomeratici e possiede una permeabilità media; questi, vista la continuità di sedimentazione, i rapporti di interdigitazione e la variabilità spaziale delle unità litostratigrafiche che lo costituiscono, sono accorpati in un'unica unità idrogeologica, nonostante all'interno della stessa formazione si possono avere permeabilità differenti (bassa, media, alta).

Il complesso carbonatico riunisce alcune delle formazioni appartenenti alla successione Umbra. Si tratta delle formazioni a esclusivo o prevalente contenuto carbonatico. La formazione in assoluto più calcarea ed ampiamente rappresentata nell'area del P.A. è il Calcare Massiccio, seguito dalla Corniola; le altre contengono una percentuale di argilla maggiore ma sempre subordinata rispetto al carbonato. Si tratta al massimo di calcari-marnosi e gli eventuali sottili livelli di argilla intercalati risultano ininfluenti a livello del comportamento idrogeologico.

Le differenze nel grado di permeabilità sono direttamente collegate alla presenza di argilla; infatti i Calcari e Marne a Posidonia e il Bugarone hanno permeabilità media proprio a causa della maggiore marnosità della roccia.

Per quanto riguarda il complesso in parola la permeabilità è dovuta a fratturazione e carsismo; di tipo primaria quella legata alla presenza di giunti di strato e secondaria quella connessa alla presenza di discontinuità tettoniche e condotti carsici. Il fenomeno del carsismo riveste particolare importanza nel caso del Calcare Massiccio e della Corniola che costituiscono le formazioni ospitanti gli acquiferi di base posti ad elevate profondità.

- **Quanto alla presenza di falde idriche nell'area**, si è in presenza di acquiferi in genere profondi, specie nel calcare massiccio, mentre modeste falde idriche contenute nei livelli più grossolani, litologicamente costituiti da ghiaie o brecce poco evolute o al contatto con i depositi argillosi sottostanti, possono essere presenti all'interno del Complesso del B. Tiberino. Non sono comunque acquiferi capaci di dare emergenze idriche importanti, e non si ritiene importante eventuali interferenze dell'elettrodotto rispetto alla circolazione idrica profonda.

SISMICITA'

In base all'ordinanza del Presidenza del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 il Comune di Terni è inserito tra le località sismiche con classe di sismicità 2 **(Gazzetta Ufficiale n. 105 del 2 del 08-05-2003 S.O. n.72)**.

Nella fase di progetto si dovrà tenere conto del nuovo vincolo sismico e della nuova legislazione vigente in materia di progettazione. Per completezza dei riferimenti normativi, si ricordano comunque le ulteriori disposizioni emanate successivamente al DPCM 3274/2003:

-"Nuova Normativa Antisismica – Ordinanza n° 3316 "Modifiche ed integrazioni all'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 Marzo 2003"

- “Ulteriori modifiche ed integrazioni all'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 Marzo 2003” Ordinanza n° 3431.
- Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 14 Settembre 2005 “Norme Tecniche per le Costruzioni”.
- Infine il DM 14.01.2009 NTC 2008.

5.1 - DETERMINAZIONE DELL’AZIONE SIMICA DI RIFERIMENTO

Per il Comune di Terni la normativa relativa al DPCM 3274/2003 assegna un valore di accelerazione orizzontale di picco su suolo rigido di categoria A pari a 0.25 ag/g; nel proseguito del paragrafo verrà determinata l’accelerazione sismica di progetto per la categoria di suolo e per la categoria d’uso della struttura in progetto ovvero la determinazione dello spettro di risposta sismica di progetto per gli edifici in questione, nelle sue componenti orizzontali e verticali, mediante il software messo a disposizione dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici *Spettri-NTC ver.1.0.3*

In merito hai risultati ottenuti dal programma di calcolo nella prima fase di elaborazione si sono calcolati gli spettri di risposta elastici per diversi tempi di ritorno specifici per il sito in questione.

Di seguito vengono riportati i valori dei parametri ag (accelerazione orizzontale di picco al suolo), Fo (amplificazione spettrale massima, su sito di riferimento rigido orizzontale), Tc (amplificazione spettrale massima (durata del tratto orizzontale dello spettro), su sito di riferimento rigido orizzontale) per i tempi di ritorno Tr di riferimento come da normativa:

Tr (anni)	ag (g)	Fo (-)	Tc (s)
30	0.058	2.504	0.269
50	0.071	2.491	0.281
72	0.081	2.503	0.288
101	0.094	2.459	0.294
140	0.107	2.446	0.302
201	0.124	2.42	0.307
475	0.167	2.45	0.32
975	0.21	2.479	0.332
2475	0.272	2.504	0.347

Nella seconda fase dell’elaborazione è stata fissata la vita nominale dell’edificio, (50 anni come durata nominale standard) e la classe d’uso della struttura (C=1). Il programma calcola poi in automatico per i 4 periodi di ritorno, corrispondenti ai quattro stati limite, le varie accelerazioni Ag, l’Fo (amplificazione spettrale massima, su sito di riferimento rigido orizzontale), ed il Tc (amplificazione spettrale massima).

STATO LIMITE	Tr (anni)	Ag (g)	Fo (-)	Tc (s)
SLO Stato limite di Operatività	30	0.058	2.504	0.27
SLD Stato limite di Danno	50	0.071	2.491	0.281
SLV Stato limite di Vita della struttura	475	0.167	2.45	0.32
SLC Stato limite di Collasso	975	0.21	2.479	0.332

Nella terza fase infine è stato definito lo spettro di risposta nelle sue componenti orizzontali e verticali per lo stato limite del danno SLD; i risultati e i parametri utilizzati, la cui scelta ultima spetta al Progettista, sono visibili tra gli allegati in coda al testo. Si consiglia comunque l'utilizzo minimo dei parametri di acc. sismica e amplificazione spettrale almeno riferite allo stato SLD.

Ai fini della nuova normativa**, le categorie di suolo presenti nell'area di studio variano tra Categorie rigide (substrato calcareo) A, categorie B (terreni ben addensati) fino a C** ovvero "*Terreni a grana grossa da poco a mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti*.." con velocità delle onde sismiche di taglio Vs comprese tra 180 e 360 m/s . Quest'ultima categoria di sottosuolo è assai limitata e legata alla presenza di coltri di alterazione eventualmente presenti su suoli di tipo B (i conglomerati di Montefranco) o su suoli di categoria A.
E' quindi possible avere anche categoria di suolo E, in caso di suoli di cat C o B il cui spessore non superi i 20 m e siano poggianti su bedrock di tipo A.

PREVISIONI URBANISTICHE E COMPATIBILITÀ GEOLOGICA – CONCLUSIONI

Dalla situazione geologica, geomorfologica ed idrogeologica riscontrata, riportata nelle apposite tavole di idoneità geologico – ambientale alla destinazione urbanistica, l'area compresa nel perimetro di Piano Attuativo è caratterizzata dai seguenti punti essenziali:

1 – La zona vede un'idoneità geologica priva di elementi ostativi. Le uniche possibili criticità sono individuate dalla presenza di due zone di frana quiescente, dove tuttavia, considerato che l'elettrodotto è esistente, non sono segnalate attuali condizioni di pericolo, sebbene non è possibile prevedere modificazioni delle condioni al contorno tali da ingenerare potenziali problemi di stabilità dei piloni (forti scosse sismiche, eventi meteo estremi).

2 – Non sono presenti elementi di rischio idraulico.
3 – Le previsioni di nuova edificazione (tutte comunque di modesta entità e riferibili essenzialmente a edifici di carattere residenziale contraddistinti da cubature basse), sono state vagliate con la cartografia di idoneità geologico-abientale e con la carta delle aree di suscettibilità sismica. Laddove si sono determinate sovrapposizioni tra le zone di frana (di tipo quiescente) e le previsioni edificatorie, esse sono state stralciate, spostando la previsione urbanistica in altro sito idoneo o del tutto eliminata.

il Funzionario Tecnico
Dott. Paolo Paccara – Geologo

ALLEGATI ALLA RELAZIONE:

- Spettri di risposta sismici (software SpettriNTC Vers. 1.0.3.

SLD
Suolo di tipo B
Suolo di tipo E

ALLEGATI ALLA RELAZIONE fuori testo:

- Carta Geologica
- Carta Idrogeologica
- Carta Inventario Dissesti idrogeologici con adeguanto al PAI,
- Carta di suscettibilità sismica e/o di instabilità dinamiche locali
- Carta dei Vincoli geologico – ambientali di Piano