

**P.U.G. - Piano Urbanistico Generale
artt. 8 - 9 - 11 L. R. n° 20 - 27.07.2001**



**COMUNE DI
CANDELA**



Regione Puglia



Provincia di Foggia



Progettista

**Studio A&U
Arch. Antonio DEMAI**

Consulenze specialistiche

**Ing. Tommaso Farenga (VAS)
Geol. Vincenzo Troncone (Geologia)
Geom. Giuseppe De Meo (Rilievi topografici)**

Collaborazioni

**Dott. Arch. Marco Corsi
Dott. Arch. Nicola Argentieri**

**SINDACO
Dott. Nicola GATTA**

**R.U.P.
Ing. Beniamino
LAMANNA**

**TAV.
QC.22.1**

Sezione **A3 - STUDIO GEOLOGICO**

**QUADRO
CONOSCITIVO**

Titolo

Relazione Geologica

| | | | | | |
|----------|--|-------------------------|--------------|--------------|--------------|
| | | | | | |
| 00 | Settembre 2017 | Emissione Bozza | Vega | Arch. Demaio | Arch. Demaio |
| Rev. | Data | Oggetto della revisione | Elaborazione | Verifica | Approvazione |
| Scala: | | | | | |
| Formato: | Codice Elaborato A.3-QC.22.1 Nome file A.3-QC.22.1 - Relazione Geologica.pdf | | | | |

COMUNE DI CANDELA (FG)

STUDIO GEOLOGICO PRELIMINARE AL PIANO URBANISTICO COMUNALE (P.U.C.)

Relazione Geologica



DOTT. GEOLOGA
Lorella Troncone

Lorella Troncone
Bovino 08-11-05

DOTT. GEOLOGO
Vincenzo Troncone



PREMESSA

Il Comune di Candela con determina dell'ufficio tecnico ha affidato alla GEOING Srl con sede in Bovino, alla Via Nazionale 78, l'incarico di integrazione indagini relative allo studio geologico del territorio comunale di Candela, ed in particolare delle aree che gravitano intorno alla cinta urbana, da destinare ad una possibile espansione. Tali indagini sono finalizzate ad approfondire ulteriormente lo stato delle conoscenze sul territorio risultante dal precedente studio del 1980.

Sono pertanto state eseguite n 13 tomografie geoelettriche che hanno aiutato a ricostruire la stratigrafia ed i rapporti geometrici tra le formazioni presenti in superficie e in profondità nell'area oggetto di studio. I dati ottenuti dalle indagini attualmente effettuate e quelli pregressi relativi ad indagini effettuate in passato per la redazione del vecchio PRG, hanno permesso l'elaborazione delle seguenti carte tematiche:

| | | |
|--|-----|---------|
| a) Carta geologica | Sc. | 1:25000 |
| b) Carta geologica territorio urbano | Sc | 1:5000 |
| c) Carta geomorfologia | Sc | 1:10000 |
| d) Carta geotecnica delle aree di espansione | Sc. | 1:10000 |
| e) Carta della zonazione simica delle aree di espansione | Sc | 1:10000 |
| f) Carta idrogeologica | Sc | 1:10000 |

INQUADRAMENTO GEOLOGICO REGIONALE

Come già accennato nel precedente paragrafo, il comune di Candela ricade nell'ambito dei Monti della Daunia, costituenti la propaggine orientale dell'Appennino Molisano-Campano-Pugliese. L'assetto strutturale è quello tipico della catena appenninica, essa costituisce una dorsale orogenetica (megasutura) che è in progressivo avanzamento verso Est e cioè verso le regioni balcaniche. La catena appenninica presenta un fronte collisionale nei confronti della zolla Apula; quest'ultima immerge dunque al di sotto dell'elemento appenninico con un piano definito in termini geologici di 'subduzione'. Nel complesso l'assetto strutturale è interpretabile come un sistema carena-avanfossa-avampaese, che ha subito nel tempo una progressiva migrazione verso Est. Attualmente le unità alloctone appenniniche rappresentano la catena, l'unità Bradanica rappresenta l'avanfossa ed il tavoliere pugliese rappresenta l'avampaese. Candela ricade al margine tra la catena e l'avanfossa, ed è quindi caratterizzata dalla presenza dei fenomeni di compressione, caratteristici del rafforzamento crostale che hanno accompagnato la progressiva migrazione verso est dell'orogene appenninico. La

posizione strutturale dell'area e la intensa tettonica compressiva, hanno determinato una notevole complessità geologica. In particolare l'edificio della catena appenninica risulta da un punto di vista strutturale estremamente complesso; infatti è costituito da unità che caratterizzano e distinguono il Sub-appennino ad esempio dal Gargano, queste unità sono definite alloctone e cioè unità geologiche ubicate in aree anche molto lontane dal loro sito di sedimentazione. Attualmente la bibliografia geologica ha riconosciuto una situazione morfologica preorogena (prima della formazione della catena montuosa) caratterizzata da una successione di numerose piattaforme a sedimentazione carbonatica, intervallate da bacini marini a sedimentazione terrigena. Esistono tra gli autori discordanti opinioni circa l'evoluzione miocenica dell'appennino meridionale. In questo lavoro prendiamo in considerazione la ricostruzione proposta da Pescatore. Tale schema prevede una situazione precedente alla tettonogenesi miocenica, in cui si susseguono da Est verso Ovest: Piattaforma Apula, bacino di Lagonegro, Piattaforma Appenninica. Nel Miocene medio in seguito ad una fase tettonica, vengono in parte deformate la piattaforma Appenninica ed il bacino di Lagonegro. Si individua un'avfossa (bacino Irpino) in cui si distinguono: bacini tipo Piggy-back poggianti sulle coltri; bacini di avfossa, al piede delle coltri; bacini di avampaese nelle aree non coinvolte dalla tettonica. In questi bacini si depongono le varie unità irpine. La fase tettonica del Tortoniano ha interrotto la sedimentazione ed ha determinato la formazione delle principali strutture a vergenza orientale. In bacini posteriori a tale fase tettonica si è avuta la sedimentazione evaporitica (Unità di Altavilla - Villa Maina) da collegare alla crisi di salinità del Mediterraneo durante il Messiniano. Nel Pliocene inferiore la subsidenza ha portato all'ingressione marina ed alla sedimentazione di depositi clastici dell'unità di Ariano. È seguita la Fase tettonica compressiva del Pliocene medio che ha determinato l'accentuazione delle strutture preesistenti e la formazione di sinclinali asimmetriche nei depositi pliocenici. Nel Pliocene superiore e nel Pleistocene si è verificato il sollevamento della catena. L'area in esame è interessata dalle unità geologiche pertinenti al bacino Dauno (Bacino di avampaese). Questa dal basso verso l'alto è schematizzabile nelle seguenti unità: alla base compaiono i sedimenti terrigeni, prevalentemente argillosi dell'indifferenziato. Segue la successione carbonatica e marnosa del Flysch di Faeto, osservabile ad occidente. I sedimenti prevalentemente argillosi ed in subordinate arenacei (unità di Villamaina-Ariano) prevalentemente Pliocenici e quaternari giacciono in trasgressione sull'indifferenziato e sul Flysch di Faeto.

RILIEVO GEOLOGICO MORFOLOGIA E GEOLOGIA DELL'AREA

Il rilievo ha permesso di analizzare il quadro complessivo delle tematiche geologiche e geomorfologiche della zona su esposte.

Il rilievo geolitologico di dettaglio ha avuto le seguenti finalità:

-caratterizzare dal punto di vista litostratigrafico le unità della successione stratigrafica riconosciuta.

-definire la geometria ed i reciproci rapporti di giacitura dei corpi geologici.

La distribuzione areale delle unità definite è rappresentata in cartografia scala 1/5000, mentre le geometrie e i reciproci rapporti di giacitura corrispondenti sono illustrati nell'allegata sezione geologica, nella medesima scala.

La successione litostratigrafica dell'area è definita da unità di substrato costituenti l'ossatura prequaternaria della zona e da terreni di copertura più recenti del quaternario.

Il territorio di Candela è senz'altro dissimile dalla maggior parte dei paesi della Comunità Montana cui esso appartiene, infatti presenta una struttura geologica di tipo monoclinale, i cui componenti sono inclinati verso i quadranti orientali.

L'aspetto geomorfologico verso il lato N-E, si presenta con distacchi di pendenza, più gradualmente che non verso il SW, ciò è dovuto alla natura dei componenti geologici e ai loro rapporti stratigrafici. Quando il pendio nei profili presenta delle variazioni più accentuate con gibbosità, è indice dell'esistenza di antiche paleofrane ormai stabilizzate.

I complessi riconosciuti nell'area sono:

INDIFFERENZIATO

Costituito da una alternanza iniziale di argille siltose grigie e rosse con rare intercalazioni di biocalcareni gradate (strati di 15 cm), superiormente si hanno in prevalenza marne siltose e argillose di colore grigio scure e verdi, con intercalazioni di calcareniti e calcilutiti grigie e avane e arenarie grigie che passano verso l'alto in siltiti e marne. In questo spesso si trovano immersi scogli formati da brecce e brecciole e calcareniti, talvolta con nummuliti ed alveolinidi e sottili intercalazioni di marne varicolori, generalmente rossastre. Tale complesso è di età paleogenica e si

presenta caoticizzato ovunque, a parte il livello basale, circa 50 mt ed affiora diffusamente a N, NW-S-SW, molto meno ad Est ove affiora il Pliocene appenninico nell'area rappresentata da:



F.1 Formazione argillosa nell'Indifferenziato

Pp- conglomerati di base poligenici, fortemente cementati, con ciottoli di spessore massimo di 40 cm, in banchi che verso la parte alta della formazione raggiungono spessori variabili da 5 a 10 mt, sono di colore generalmente rossastro, intercalate vi sono sabbie grossolane o siltose il cui spessore massimo è di 20-30 cm.

Si notano ancora dei letti ciottolosi nelle argille varicolori argillose con dimensioni che possono essere sino a 2 mt di spessore. I ciottoli di varia natura litologica, provengono da arenarie, calcari marnosi, calcareniti con selci, e sono osservabili anche frammenti di rocce ignee.

La matrice è sabbioso siltosa, il restante è calcareo. Questi costituiscono una cinta che inizia dal torrente S.Gennaro e si protende verso N-W sino alla nuova Scuola Media, sono la base di quai tutto il nucleo storico, di cui ne creano un naturale baluardo difensivo. Lo spessore della formazione 250 mt, l'inclinazione degli strati è verso E-N-E



pp conglomerati poligenici con livelli sabbiosi

Ps-Sabbie in prevalenza sabbie:

Questa formazione,spessa 40 mt è essenzialmente costituita da sabbie gialle e a luoghi siltose, con intercalati conglomerati e silti argillosi. Inferiormente è costituita da sabbie gialle in strati di spessore di 30/70 cm, con alcune intercalazioni conglomeratiche di piccolo spessore(5-30 cm).

La parte medio superiore è formata da sabbie e sabbie siltose grigio scure in strati di 5-30 cm con interstrati di silti argillosi grigio azzurrognoli dello spessore di 2-10 mt.La vergenza degli strati è verso N-Est.



Ps sabbie Plioceniche

Pqa: Argille e argille marnose grigio azzurrognole.Questa formazione ha uno spessore medio di mt.200, giace in continuità di sedimentazione sulle sabbie precedentemente descritte. I componenti argillosi non mostrano sempre una stratificazione evidente. Gli strati hanno uno spessore variabile da 5-120cm, non smpre sono sani, si fratturano facilmente, soprattutto se scavati rimangono esposti all'aria. Tale formazione affiora lungo i lati NE e SE del paese.



Argille Plioceniche

Qt : Terrazzi alti circa 90 110 mt nell'attuale alveo dell'Ofanto con ghiaie e argille nerastre.

Dt : Detrito risultante dall'alterazione delle formazioni superficiali in prevalenza costituite da sabbie e ghiaie, spessore massimo mt. 2.00. Questi terreni pliocenici prima descritti, sono depositati in un bacino marino che inizialmente era poco profondo, infatti si sono avute le sedimentazioni conglomeratiche;poi ha subito un approfondimento di qualche centinaia di metri, con la sedimentazione delle sabbie e delle argille, infine si è avuta una nuova emersione di cui si sono sedimentati conglomerati di chiusura non cartografati.

IDROGEOLOGIA

Questo studio ha quindi affrontato una tematica complessa e resa difficile dalla carenza di dati idrogeologici e dalla mancanza di riferimenti concettuali circa il comportamento idrogeologico di detti terreni. A tale proposito sono stati rilevati ed interpretati tutti i dati possibili funzionali a questo tipo di analisi. Tale approccio ha consentito di ottenere dati, che hanno permesso la schematizzazione, sia pur indicativa, di un modello di circolazione idrica sotterranea in zone che, essendo a permeabilità diversa, non si prestano facilmente a tale scopo, soprattutto per la carenza di dati piezometrici.

Il territorio cartografato per l'espansione urbanistica del P.U.C. è formato da un complesso permeabile per percolazione e parzialmente per filtrazione, costituito dai conglomerati e intrecciazioni sabbiose, dalle soprastanti sabbie permeabili per filtrazione e il tutto tamponato alla base dalle argille dell'indifferenziato e lateralmente dalle argille plioceniche grigio azzurre.

Il centro urbano è attraversato da una faglia, che drena le acque verso gli strati più profondi.

Localmente al contatto con le sabbie esiste una variazione di permeabilità, che genera scaturigini superficiali che possono essere causate oltre che dal movimento di filtrazione, anche da apporti per perdite fognarie.

Sono state individuate le principali linee di spartiacque e le principali soglie di permeabilità sottoposte, il tutto desumibile dalla carta idrogeologica allegata.

Le aree di espansione possono presentare falde stagionali nei detriti di copertura.

INDAGINI EFFETTUATE

La campagna di indagine è scaturita dalla necessità di integrare con misure dirette la conoscenza del territorio studiato, servendosi del rilievo aerofotogrammetrici e geologico. Queste indagini vengono testè descritte e sono :

Tomografie geoelettriche

L'attrezzatura usata, è costituita da Sting R1 dell'AGI, un georesistivietro dotato di 28 elettrodi intelligenti, gestiti da una centralina elettronica collegata al georesistivimetro stesso, il programma di calcolo per l'interpretazione è a matrici Jacobiane, ideato dal prof. M.H. Looke., sono riportate nell'allegato n.5

Wen5Candela1

Eseguita nelle vicinanze del tiroassegno lungo il lato est dell'edificio in direzione NW-SE utilizzando la configurazione Wenner è stato possibile approfondire l'indagine sino a 24.00mt, la lunghezza dello stendimento è di 135mt. La prima parte della sezione mostra la presenza di una zona argilloso sabbiosa che giunge sino ad una profondità di 20mte rappresentata da tonalità che vanno dall'azzurro al blue. A partire da 55mt. dall'inizio dello stendimento si osserva invece una zona più sabbiosa che raggiunge la profondità di 24mt circa rappresentata da tonalità verdastre.

Dip5CandelaS2

Eseguito nella stessa zona della precedente lungo la direzione E-W, lo stendimento è di lunghezza 135 mt. La configurazione adottata è la dipolo -dipolo che ha consentito di raggiungere una profondità di indagine di 8.50 mt. ottenendo un grado di maggiore dettaglio. La sezione interpretativa evidenzia da 0 a 3mt circa la presenza di un livello sabbioso, mentre da 3.00mt a 8.50 mt la presenza di una zona sabbiosa con alto contenuto argilloso ed umida. Inoltre è possibile osservare la presenza di un o strato calcarenitico ad una profondità di circa 7.00mt che si trova nella parte occidentale della sezione e rappresentato dai toni che vanno dal rosso al rosso cupo.

Wen5CandelaS4

Eseguito nella zona 167. in direzione E-W lo stendimento ha una lunghezza di 135 mt ed è stato realizzato utilizzando la configurazione Wenner che ha consentito di raggiungere una profondità di investigazione di 24 mt. La sezione interpretativa, mostra la presenza nei primi 6mt di sabbia; a partire da questa profondità, si evidenzia una zona più argillosa che giunge sino a 24mt.

Wen5Candela S3

Eseguito in località Madonna delle Grazie in direzione NW-SE lo stendimento è lungo 130 mt, la configurazione scelta per l'indagine è stata del tipo Wenner, la profondità raggiunta è stata di 24 mt. La sezione interpretativa mostra a partire dall'inizio dello stendimento sino ad una distanza di 55mt circa, la presenza di detrito a forte componente argillosa umido per i primi 3.5-4.0mt di profondità, da tale prof. fino a 19.00 mt, si evidenzia una zona a componente principalmente sabbiosa. A partire da una distanza di 55mt dall'inizio dello stendimento, si osserva che lo spessore del primo livello argilloso aumenta sino a 9.30 mt di prof. Al di sotto si osserva la presenza di un orizzonte più resistivo che corrisponde ad un livello prevalentemente sabbioso asciutto.

Wen5Candela 5

Eseguito lungo la strada che costeggia gli edifici Murgiacolor in direzione NW-SE lo stendimento ha una lunghezza di 125 mt.; la configurazione utilizzata per l'indagine è di tipo Wenner ed ha consentito di raggiungere una profondità di 24 mt. La sezione evidenzia un versante in frana che coinvolge la formazione sabbioso conglomeratica ed avente il piano di scorrimento sino a 16 mt. La sezione mostra due nicchie di distacco: una a partire da 25mt dall'inizio della sezione, che è interessata da materiale sabbioso rappresentato dai toni del verde; l'altra a 65 mt. dall'inizio della sezione coinvolge invece anche dei blocchi conglomeratici rappresentati dai toni del rosso cupo.

Wen 5 candelaS6

Eseguito trasversalmente allo stendimento Wen5 Candela 5, in direzione W-E, questo stendimento ha una lunghezza di 128mt; la configurazione utilizzata è stata del tipo Wenner. Utilizzando una spaziatura di 5 mt. si è raggiunta una profondità di 24 mt. E' interessante notare la sezione trasversale della frana, in cui si nota la nicchia di distacco, ed il materiale coinvolto rappresentato dai toni del rosso cupo.

Wen5 Candela S7

Eseguito lungo lo stesso versante dei due precedenti, parallelamente a Wen5 Candela 5, in direzione NW-SE, lo stendimento raggiunge i 125mt. di lunghezza; utilizzando la configurazione Wenner ed una spaziatura interelettrodica di 5 mt, la profondità raggiunta nell'indagine è stata di 24 mt.. La sezione mostra anch'essa un piedo in frana con piano di scivolamento a 24mt, coinvolgendo però una coltre con una forte componente argillosa umida.

Wen5 Candela S9

Eseguito lungo il versante che si trova ad ovest dell'edificio Murgiacolor, lo stendimento realizzato in direzione N-S ha una lunghezza di 50 mt. Utilizzando la configurazione Polo-Dipolo, ed un interspazio elettrodico di 2 mt, si è raggiunta una profondità di investigazione di 15 mt.

La sezione mostra un versante in frana , ed evidenzia una nicchia di distacco 18 mt di distanza dall'inizio dello stendimento ed il piano di scorrimento che si approfondisce sino a 15 mt di profondità.

Wen 5 CandelaS8

Eseguito al di sotto dell'edificio Murgiacolor, in direzione E-W, lo stendimento è lungo 125 mt.; è stata utilizzata la configurazione Wenner che ha permesso di raggiungere,utilizzando una spaziatura interelettrica di 5mt., una profondità di 24 mt.. Nella sezione si osserva la sezione trasversale della frana relativa al sondaggio Wen 5 CandelaS9, ed il piano di scorrimento a 17 mt di profondità.

Wenner Candela Teta S10

Eseguito lungo il pendio che costeggia Via Margherita, in direzione NW-SE, lo stendimento è lungo 125 mt; è stata utilizzata la configurazione Wenner che ha permesso di raggiungere, utilizzando una spaziatura interelettrodica di 5 mt., una profondità di investigazione di 24 mt..

La sezione, mostra nei primi 2-3 mt, una copertura sabbioso conglomeratica, rappresentata dai toni che vanno dal rosso al rosso cupo,umida;a partire da questa profondità si evidenzia una zona argilloso argillosa umida con tonalità che vanno dal verde al giallo ,in relazione al contenuto argilloso.Non si rilevano particolari anomalie.

INDAGINI STRATIGRAFICHE

Sono state eseguite sia per lo studio precedente , sia per lavori di consolidamento del centro urbano, sono stati selezionati e rielaborati in scala grafica omogenea n. 24 sondaggi stratigrafici che sono riportati nell'**allegato n.2.**

I sondaggi eseguiti a carotaggio continuo , mettono in evidenza le varie successione stratigrafiche delle formazioni cartografate ed in alcuni sono riportate prove SPT , prelievi di campioni indisturbati e misura del livello della falda acquifera.

INDAGINI GEOELETTRICHE

Eseguiti per il precedente studio (PRG) , sono stati rielaborati con il programma RS1 del prof. Looke , hanno permesso di ricostruire le successioni stratigrafiche sino 100 m di profondità in alcuni casi e fino a 50 m in altri.

Il metodo di misura e lo **Schlumberger** ,sono n.16 e sono riportate nell'**allegato n.3**.

Sono stati elaborate in maniera grafica e con tabulati di calcolo ,per cui si evidenziano spessori e resistività delle successioni stratigrafiche indagate.

ANALISI DI LABORATORIO

Nelle varie aree di zonazione geotecniche sono state eseguite sia le stratigrafie allegate ,sia numerose analisi di laboratorio sui campioni prelevati in maniera indisturbata,consistenti in analisi granulometriche ,prove di espansione laterale libera ,prove di taglio cd e residua ,caratterizzazione fisica, in n.16 schede riportate nell'**allegato n.5**

Tali analisi consentono solo una valutazione generale dei parametri geotecnici ,pertanto nella realizzazione delle opere ,per ciascuna vanno ricercati gli stessi parametri ,ai sensi della normativa antisismica vigente.

CARTA GEOLITOLOGICA E GEOMORFOLOGICA

Rilevata sul foglio 1 :25.000, indica le formazioni esistenti e il loro rapporto stratigrafico e tettonico ed i fenomeni geomorfologici che possono avere una importanza ai fini della stabilità. I tipi litologici sono quelli descritti nel rilievo geologico ed ossia :

I=Indifferenziato Paleogene

Pp=Puddinghe Poligeniche

Ps= Sabbie ed argille sabbiose

Pqa= Argille marnose grigioazzurre

Qt= terrazzi dell'Ofanto

Dt= Detrito sabbio-ghiaioso

I fenomeni geomorfologici che possono avere una importanza ai fini della stabilità sono :

- Le principali forme del pendio
- Spartiacque maggiori
- Spartiacque minori
- Le convessità
- Le concavità
- Pendio irregolare, caratterizzato da un'alta percentuale di concavità e di convessità.
- Le principali forme di erosione idrica

- Ruscellamento diffuso sulle pendici argillose
- Erosione per rigagnoli e fossi
- Forme di erosione per movimento di massa
- Frane recenti: sono quelle ancora attive prive di vegetazione e con drenaggio non ben stabilizzato
- Frane antiche(paleofrane)

CARTA GEOTECNICA

Questa carta tematica racchiude in se le notizie essenziali per la scelta del tipo di fondazione da adattare per le singole zone. La simbologia è semplice proprio per permettere a colpo d'occhio l'individuazione delle notizie per l'utente, infatti queste sono :

- Fn Aree a fondazione normale, sono quelle che non presentano particolari problemi di pendenza e scivolamento potenziali, sono per lo più in piano ed è possibile adottare fondazioni del tipo tradizionale, ad esempio travi rovesce, fondazioni in muratura continua ecc...
- Fs Area in cui occorre preventivare terrazzamenti e muri di sostegno; sono quelle aree che pur avendo un discreto grado di stabilità sono soggette a creazione di dislivelli e pertanto ha necessità di strutture di sostegno o fondazioni su pali.
- Aree a fondazioni profonde con pali e diaframmi: sono quelle in cui le pendenze sono elevate e le formazioni superficiali poco affidabili per la possibilità che hanno sotto carico di generare fenomeni di slittamento. I pali e i diaframmi possono essere decisi a seconda della necessità dell'utente e delle caratteristiche geotecniche locali emergenti dalle prove di laboratorio.
- I parametri suggeriti riguardano quelli necessari per il dimensionamento delle fondazioni e sono solo indicativi, pertanto si fa obbligo di ricerca per l'utente dei parametri geotecnici secondo la vigente normativa antisismica.. Tali necessità scaturisce proprio dalle numerose indagini svolte nell'ambito dello studio del P.U.C.

ZONAZIONE GEOTECNICA

L'elaborazione dei dati relativi alle indagini effettuate attualmente dallo scrivente e lo studio integrato con i dati ottenuti da indagini pregresse effettuate nelle aree di interesse, ha permesso di giungere ai seguenti risultati:

Il territorio di Candela si presenta sia da un punto di vista geologico sia da un punto di vista geomorfologico estremamente variegato. Infatti la presenza di formazioni diverse, rappresentate sia da terreni sabbiosi, che argillosi, che conglomeratici, determina forme del paesaggio estremamente variabili, e comportamento fisico, meccanico ed idraulico di tali terreni profondamente differenti.

Pertanto tenendo in considerazione la finalità del presente studio che è quella di avere una visione completa e dettagliata sul territorio dal punto di vista geologico al fine di decidere la destinazione d'uso delle aree comprensive nei suoi limiti comunali, si è pensato di dividere l'area oggetto di studio in 5 zone., che presentano uniformità sia geologica che geomorfologia sia geotecnica.

AREA 167

Tale zona sui termini sabbioso argillosi del Pliocene Appenninico, costituenti un pendio molto acclive pendio con pendenze superiori al 100%. Essendo stato in passato interessato da fenomeni di instabilità, è stato risistemato effettuando terrazzamenti ed utilizzando opere di sostegno profonde quali paratie di pali. Allo stato attuale, le indagini effettuate non rilevano anomalie, pertanto il versante è ritenuto stabile.

Inoltre esistono lungo il pendio tre file di paratie di pali che sono a sostegno di fabbricati i cui fronti di scavo sono stati aperti, senza prevedere opere di sostegno ed il terzo per contenere un terrazzamento.

Tutti e tre gli interventi sono dovuti ad azioni antropiche e non al pendio la cui ossatura è stabile formata da successioni stratigrafiche del ciclo pliocenico come si evince dalle sezioni allegate alle carte tematiche.



Diaframma area 167



Versante Campo sportivo area 167 Si notano due diaframma di pali

VIALE XXIV MAGGIO

L'area in esame sorge lungo la strada provinciale che collega Candela al comune di Rocchetta S. Antonio. L'area esaminata è caratterizzata, dal punto di vista geologico, da terreni strutturalmente complessi in facies marnoso-argillosa riferibili al Flysch Rosso, sui quali giacciono elementi conglomeratico-sabbiosi, probabilmente dislocati in seguito ad antichi movimenti franosi, oggi difficilmente riconoscibili. Attualmente le indagini effettuate evidenziano che il versante ad est

della Murgiacolor è sede di un movimento franoso che coinvolge i termini pliocenici sovrastanti , e la cui superficie di scorrimento si trova ad una profondità di 10 mt. Pertanto una parte del versante non è ritenuto stabile per normali fondazioni ,per cui occorre costruire su pali ,diaframmando ove è necessario .



Versante ad Est della Murgiacolor ,con opera di sostegno

VIALE MARGHERITA

L'area in esame sorge su un versante molto acclive con pendenze superiori al 100%. Il versante da un punto di vista geologico è caratterizzato dalla formazione sabbioso-argillosa conglomeratica pliocenica che ha determinato le forme aspre che caratterizzano il pendio in esame a causa della resistenza opposta dai termini conglomeratici all'azione erosiva operata dagli agenti atmosferici. Le indagini effettuate attualmente concordano con i dati stratigrafici e non evidenziano particolari anomalie che facciano pensare a fenomeni franosi in atto.



Area sottostante Via Regina Margherita

MADONNA DELLE GRAZIE

L'area in esame sorge su un pendio dalle forme dolci e ed avente una pendenza del 25% caratterizzato da un punto di vista geologico dal termine sabbioso argilloso della formazione Pliocenica. Le indagini effettuate hanno messo in risalto la stratigrafia dell'area senza evidenziare fenomeni anomali di rilievo.



Pendio "Madonne delle Grazie"

AREA A MONTE DELLA STRADA PROVINCIALE CANDELA –ROCCHETTA SA FINO AL VECCHIO TIRASSEGNO.

Trattasi di aree con detrito superficiale di origine colluviale ,con dislocazione di massi conglomeratici ,il tutto poggiante su argille del sottostante flysch di Serra Funaro cartografato come indifferenziato.

I terreni sono pianeggianti o in leggero declivio vengono suggerite fondazioni Fs e ove necessario dove lo spessore del detrito supera 4-5 m .fondazioni su pali.



Area Vecchio Tirassegno

Via della Rimembranza

Sita al disopra di Via della Rimembranza è costituita prettamente da terreni argillosi dell'indifferenziato, su cui poggiano detriti ghiaiosi e limo sabbiosi.

L'area è sovrastante una frana a valle ed è costeggiata dalla strada, che parzialmente è già diaframmata e in prosieguo è in corso l'esecuzione di un 'altro diaframma, per cui verrà messa in completa sicurezza, sono state consigliate fondazioni su pali con diaframmi a valle della strada (ormai realizzati o in orso di realizzazione.)



Via della Rimembranza con sottostante frana e diaframma a monte.

Viale Regina Elena

Ricade al di sopra della frana che interessa la strada provinciale Viale Regina Elena ed è interamente diaframmata per tutto il fronte ,per cui stabile,fondazioni previste Fn e Fs



Viale R. Elena in alto e sotto strada provinciale e diaframma .

MICROZONAZIONE SISMICA-Valutazione del Rischio Sismico

Il territorio di Candela ricade tra le aree di 1° categoria a norma del D.M. 7 marzo 1981 esuccessive ordinanze..

Analizzando i terremoti storici di Candela,si evince che il massimo grado di sismicità avuto è del IX grado della scala Mercalli ,il che farebbe pensare ad una collocazione dello stesso tra i comuni di 2°a categoria.

Estrapolando dati di ricerca significativi regionali (Amato et alii 1985) si sono analizzati i periodi di seguito riportati:

- dal 1891 per eventi di intensità V-VI
- dal 1851 VI-VII
- dal 1841 VII-VIII

-dal 1681

VIII-IX

-dal 1531

> 0 = IX

Da questo studio ed altri eseguiti sul territorio comunale si è ricavato il periodo di ritorno al sito dei terremoti di attesa intensità riassunti nella seguente tabella ove :

$T(\text{anni})$ = periodo di ritorno

$I(s)$ = intensità attesa del sisma

$A(g)$ = accelerazione massima del terreno in cm/s² calcolato con due metodi differenti.

La massima intensità sismica di IX grado si è avuta nel 1362.

I valori vengono riferiti a terreni basali addensati, non ai terreni di copertura superficiali.

La microzonazione sismica delle aree previste per l'espansione urbanistica è stata fatta secondo le norme contenute nell'ordinanza ministeriale n.3431 distinguendo area B-C-D , calcolate utilizzando le Vs30 e prove Spt,ricostruendo con le indagini effettuate ,la stratigrafia delle aree omogenee fino a -30 m dal p.c,utilizzando la formula $Vs30 = 30/(hi/Vti)$ con i variabile da 1 a n strati.

Le onde di taglio vengono ricavate da prospezioni geofisiche eseguite in zona per altri lavori ,parametrizzando con prove Spt e S30 e analisi di laboratorio.

Sono state calcolate n. 10 iterazioni sulle differenti aree omogenee geotecniche,ricavando la cartografia allegata.

COMPATIBILITA' CON IL PAI DEL TERRITORIO DA SOTTOPORRE AD ESPANSIONE URBANISTICA-ANALISI DI STABILITA'

Solo un area differisce dalla zonazione del Pai ,trattasi della zona 167 ,potetta nelle parti acclive da diaframmi in c.a ,come si evince dalla cartografia allegata in fine relazione.

La zonazione franosa parte dalla statale sottostante ,ove affiora l'indifferenziato nella sua componente argillosa , sede di fenomeni franosi , ma che non risalgono nella soprastante formazione sabbiosa pliocenica,ove è possibile notare bancate di arenaria e sabbie passanti ad argille grigio azzurre plioceniche,come è possibile osservare dalla documentazione fotografica allegata,oltre dalle indagini eseguite.

Sull'area al disotto del viale XXIV Maggio retrostante la zona in frana cartografata dal P.A.I. è stata eseguita l'analisi di stabilità con il metodo Bishop DI Fellenius tenendo conto delle opere di consolidamento eseguite e i carichi trasmessi dai futuri fabbricati sul pendio.

L'analisi di stabilità eseguita è riportata nell'allegato n.1 e il pendio verificato è risultato stabile ,considerando la sistemazione da eseguire nel realizzare il P.U.C

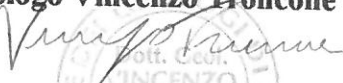
CONCLUSIONI

Lo studio effettuato come integrazione allo studio geologico preliminare al Piano regolatore del Comune di Candela , è servito a fornire una visione più dettagliata dello stato geologico delle aree presenti nei limiti comunali, soprattutto per verificare l'evoluzione dei fenomeni di instabilità dei versanti più vulnerabili da questo punto di vista, anche alla luce degli interventi di consolidamento dei versanti che si sono già attuati, in seguito alla stesura del precedente studio summenzionato.

In particolare le indagini hanno portato alla suddivisione del territorio in zone omogenee rispetto alle condizioni geologiche geomorfologiche e geotecniche ed alla stesura delle carte tematiche che permetteranno di fare delle scelte oculate sulla destinazione d'uso delle diverse zone individuate . Si rileva una sola incompatibilità con l'attuale P.A.I

I relatori

Dr.geologo Vincenzo Troncone


Dott. Geol.
VINCENZO TRONCONE
N° 48
ORD. GEOLOGI
PUGLIA

BOVINO 08-11-05

Dott.geologa Lorella Troncone


DOTT. GEOLOGA
LORELLA TRONCONE
N° 49
ORD. GEOLOGI
PUGLIA