

Comune di Gubbio

PIANO REGOLATORE GENERALE

PARTE STRUTTURALE

**RELAZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA,
ED IDROGEOLOGICA**

Dott. Geol. Gloria Ruspi _____

Dott. Geol. Stefano Merangola _____

Dott. Geol. Fausto Pelicci _____

Dott. Geol. Arnaldo Ridolfi _____

Dott. Geol. Stefano Tosti _____

EI. 1

INDICE

1.0	PREMESSA.....	3
1.1	INQUADRAMENTO GENERALE DELL' AREA	3
1.2	METODOLOGIA DEL LAVORO ESEGUITO E CONTENUTI DELLO STUDIO GEOLOGICO A SUPPORTO DEL PIANO REGOLATORE GENERALE.....	3
1.2.1	RICERCA BIBLIOGRAFICA E CARTOGRAFICA.....	3
1.2.2	RILEVAMENTO GEOLOGICO.....	3
1.2.3	RILEVAMENTO GEOMORFOLOGICO.....	4
1.2.4	RILEVAMENTO IDROGEOLOGICO.....	4
1.2.5	ZONING DEL RISCHIO GEOLOGICO IDROGEOLOGICO ED IDRAULICO	4
2.0	QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO.....	5
3.0	GEOLOGIA.....	7
3.1	CARATTERISTICHE GEOLOGICHE GENERALI	7
3.2	TETTONICA	8
3.3	LITOLOGIA	8
3.3.1	DEPOSITI MARINI.....	8
3.3.2	DEPOSITI CONTINENTALI	12
3.4	AREE AD ELEVATO ED ELEVATISSIMO INTERESSE GEOLOGICO	13
3.4.1	GEOTOPPI ESTESI (Sotto classe 4a all' Art. 36 del PTCP comma 1, lett.d)	13
3.4.1.1	ANTICLINALE MESOZOICA DI GUBBIO	13
3.4.1.2	LE VALLI DEL FLYSCH.....	14
3.4.2	SINGOLARITA' GEOLOGICHE	16
	(Sotto classe 4b all' Art. 36 del PTCP comma 1, lettera d) - Gola del Bottaccione	16
4.0	GEOMORFOLOGIA	16
4.1	CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE GENERALI.....	17
4.2	UNITA' DEL PAESAGGIO.....	18
4.2.1	CATENA MONTUOSA CALCAREA (E FASCIA PEDEMONTANA).....	18
4.2.2	RILIEVI FLYSCHIOIDI.....	19
4.2.3	PIANURA ALLUVIONALE EUGUBINA.....	21
4.3	PROCESSI DI DEGRADAZIONE DEL VERSANTE	23
4.3.1	EROSIONE SUPERFICIALE.....	23
4.3.1.1	DILAVAMENTO DIFFUSO.....	23
4.3.1.2	DILAVAMENTO CONCENTRATO ED AREE CALANCHIVE	24
4.3.1.3	AREE ACQUITRINOSE.....	24
4.3.2	MOVIMENTI DI MASSA SUPERFICIALI.....	25
4.3.2.1	CREEP E SOLIFLUSSO	25
4.3.3	MOVIMENTI DI MASSA PROFONDI.....	26
4.3.3.1	FRANE ATTIVE.....	26
4.3.3.2	AREE DI INFLUENZA AL RISCHIO DI FRANA (FRANA ATTIVA)	27
4.3.3.3	FRANE QUIESCENTI	27
4.3.3.4	FRANE STABILIZZATE.....	27
4.4	CAVITA' SOTTERRANEE	27
4.4.1	CAVITA' SOTTERRANEE NATURALI.....	28
5.0	ATTIVITA' ESTRATTIVA.....	30

5.1 MINIERE	30
5.2 ACQUE MINERALI	30
5.3 CAVE	31
6.0 IDROGRAFIA SUPERFICIALE	31
6.1 ASSETTO IDROGRAFICO SUPERFICIALE.....	31
7.0 CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE	33
7.1 ACQUIFERI PRINCIPALI	33
7.1.1 ACQUIFERO CARBONATICO SUPERFICIALE	33
7.1.2 ACQUIFERO CARBONATICO INTERMEDIO	34
7.1.3 ACQUIFERO CARBONATICO PROFONDO.....	34
7.1.4 ACQUIFERO DELLA COLTRE DETRITICA	35
7.1.5 ACQUIFERO ALLUVIONALE	35
7.1.6 ACQUIFERO FLYSCHIOIDE	36
7.2 ACQUIFERI VULNERABILI.....	36
7.2.1 VULNERABILITA' ALL'INQUINAMENTO DEGLI ACQUIFERI DA ELEVATA AD ESTREMAMENTE ELEVATA	37
7.2.2 VULNERABILITA' ALL'INQUINAMENTO DEGLI ACQUIFERI DA MEDIA AD ALTA	37
7.2.3 VULNERABILITA' ALL'INQUINAMENTO DEGLI ACQUIFERI DA BASSA A MOLTO BASSA.....	38
8.0 SISMICITA'	38
8.1 SISMICITA' DEL COMUNE DI GUBBIO	38
8.2 MICROZONAZIONE SISMICA SPEDITIVA D.G.R. 31/07/1998 N°4363	39
8.3 RICLASSIFICAZIONE SISMICA NAZIONALE	41
9.0 RISCHIO GEOLOGICO IDROGEOLOGICO ED IDRAULICO (ZONING).....	41
9.1 AREE AD ALTO RISCHIO GEOLOGICO IDROGEOLOGICO ED IDRAULICO	41
9.2 AREE A MEDIO RISCHIO GEOLOGICO IDROGEOLOGICO ED IDRAULICO	42
9.3 AREE A BASSO RISCHIO GEOLOGICO IDROGEOLOGICO ED IDRAULICO.....	42

1.0 PREMESSA

Con riferimento alla determinazione dirigenziale n° 92 del 08/09/2000, la G.E.A. (Geologi Eugubini Associati) con sede in Via Leonardo da Vinci n° 129 in Gubbio, nelle persone del Dott. Geol. Stefano Merangola, Dott. Geol. Fausto Pelicci, Dott. Geol. Arnaldo Ridolfi, Dott.ssa Geol. Gloria Ruspi, Dott. Geol. Stefano Tosti, è stata incaricata di eseguire gli studi geologici a corredo della redazione del Piano Regolatore Generale del Comune di Gubbio.

1.1 INQUADRAMENTO GENERALE DELL'AREA

Il territorio del Comune di Gubbio ha un'estensione di 52.508 Ha. Si tratta di un territorio prevalentemente montuoso (75%) e soltanto il restante (25%) è caratterizzato da una morfologia pianeggiante o collinare. Il capoluogo e le principali frazioni sono concentrate in corrispondenza della pianura eugubina lungo la fascia pedemontana di raccordo tra la pianura e i rilievi calcarei.

1.2 METODOLOGIA DEL LAVORO ESEGUITO E CONTENUTI DELLO STUDIO GEOLOGICO A SUPPORTO DEL PIANO REGOLATORE GENERALE

Lo studio che ha interessato la globalità del territorio comunale, è stato organizzato nelle seguenti fasi:

- Ricerca bibliografica e cartografica;
- Rilevamento geologico;
- Rilevamento geomorfologico;
- Rilevamento idrogeologico;
- Zoning del rischio geologico ed idrogeologico.

1.2.1 RICERCA BIBLIOGRAFICA E CARTOGRAFICA

Lo studio è stato preceduto da un'approfondita ricerca bibliografica e cartografica finalizzata alla ricostruzione ed all'acquisizione delle conoscenze geologiche e geomorfologiche.

1.2.2 RILEVAMENTO GEOLOGICO

Il rilevamento geologico, a scala 1:10.000, è stato eseguito sull'intero territorio comunale.

La base cartografica utilizzata è rappresentata dal Carta Tecnica Regionale ed è stata fornita dall'Amministrazione Comunale.

Il rilevamento geologico ha permesso di definire il modello geologico dell'area in studio. In particolare sono stati individuati e cartografati tutti i litotipi ed i lineamenti ritenuti significativi ai fini

della ricostruzione dell'assetto stratigrafico e strutturale dell'area. Nella carta geologica redatta in base al criterio stratigrafico sono state riportate tutte le formazioni affioranti e le discontinuità primarie e secondarie quali: direzione di strato, faglie ecc..

1.2.3 RILEVAMENTO GEOMORFOLOGICO

Il rilevamento geomorfologico, a scala 1:10.000, è stato eseguito sull'intero territorio comunale.

Con il rilevamento geomorfologico è stato possibile individuare i principali processi connessi all'azione morfogenetica ed all'attività antropica.

Le aree più vulnerabili da un punto di vista morfologico coincidono con le zone d'affioramento dei depositi flyschiodi (coltri di alterazione e parte alta del bedrock) e degli olistostromi (Olistostroma – Ol - formazione della Scaglia Toscana - membro pelitico - argilloscisti varicolori). Si tratta di zone in cui l'azione degli agenti esogeni, combinata alla presenza di forme accidentate, favorisce l'innescarsi di fenomeni gravitativi sia di tipo superficiale che profondo. Tali movimenti coinvolgono principalmente le coltri d'alterazione e le porzioni di basamento intensamente fratturate.

1.2.4 RILEVAMENTO IDROGEOLOGICO

Il rilevamento idrogeologico, a scala 1:10.000, è stato eseguito sull'intero territorio comunale.

Con il rilevamento idrogeologico è stato possibile individuare i principali acquiferi presenti. Le informazioni idrogeologiche sono derivate dai dati desumibili dal rilevamento geologico e geomorfologico.

Sono stati individuati e cartografati i seguenti elementi:

- aree con acquiferi vulnerabili;
- le isofreatiche degli acquiferi contenuti nella pianura alluvionale;
- i limiti dei principali bacini imbriferi;
- pozzi, campi pozzi e sorgenti.

Per quanto riguarda i pozzi e le sorgenti ad uso pubblico o in concessione si conferma l'obbligo dell'individuazione delle “zone di tutela assoluta, delle zone di rispetto e di protezione” in cui valgono le prescrizioni previste dall'Art. 5 del DPR 236/88; D.G.R. del 22/12/2003 n° 1968 “*Delimitazione delle aree di salvaguardia delle acque sotterranee destinate al consumo umano di cui all'Art. 12 del D.Lgs 152/99 e successive modifiche e integrazioni*”.

1.2.5 ZONING DEL RISCHIO GEOLOGICO IDROGEOLOGICO ED IDRAULICO

La zonizzazione geologica del territorio, così come fornita dal presente lavoro, è conforme alla

D.G.R. 18.06.1985 n° 3806 *“Direttive e criteri metodologici di carattere geologico/tecnico per le indagini da eseguire a corredo dei piani urbanistici di grado subordinato”* ed alla D.G.R. 19.05.1982 n° 2739 *“Criteri al tipo, ampiezza di studi di indagini di carattere geologico e geotecnico da effettuare sia per la formazione degli strumenti urbanistici generali che per quelli attuativi”*.

Lo zoning rappresenta, in un unico elaborato, le informazioni di carattere geologico, geomorfologico, idrogeologico ed idraulico in funzione del grado di rischio del territorio. Gli elaborati di zoning si pongono come strumento indispensabile e propedeutico ad una corretta gestione del territorio. Nelle carte di zoning sono individuate due principali tipologie di rischio:

- rischio geologico: rappresenta la sintesi degli elementi geologici e geomorfologici caratterizzanti il territorio;
- rischio idrogeologico: indica la sintesi degli elementi di vulnerabilità idrogeologica caratterizzanti il territorio, rappresentati dalle caratteristiche litologiche, idrogeologiche e dai vincoli di carattere idrologico gravanti sul territorio stesso.

Il rischio idraulico è stato trattato negli elaborati specifici allegati al PRG.

2.0 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

Gli studi sono stati eseguiti in ottemperanza alla normativa vigente:

D.G.R. 19 maggio 1982 n°2739 *“Criteri relativi al tipo, ampiezza di studi ed indagini di carattere geologico e geotecnico da effettuare sia per la formazione degli strumenti urbanistici generali che per quelli attuativi”* stabilisce che i Comuni nella predisposizione degli strumenti urbanistici di previsione generale ed attuativi devono effettuare studi atti a verificare la fattibilità dell'insieme dal punto di vista geologico e geotecnico accertando la compatibilità delle previsioni urbanistiche con le caratteristiche geomorfologiche e geotecniche del territorio.

D.G.R. 18 giugno 1985 n°3806 *“Direttive e criteri metodologici di carattere geologico-tecnico per le indagini da eseguire a corredo dei piani urbanistici di grado subordinato”* in cui si individua il tipo di indagine da eseguire, la scala di rappresentazione ed i requisiti minimi comuni cui devono rispondere le indagini di carattere geologico-tecnico da effettuare a corredo dei piani urbanistici comprensoriali.

D.M. 11 marzo 1988 *“Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle opere di fondazione”*.

L.R. 10 aprile 1995 n°28 *“Norme in materia di strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica”* che definisce gli strumenti generali della pianificazione e programmazione territoriale.

L.R. 21 ottobre 1997 n°31 *"Disciplina della pianificazione urbanistica comunale norme di modificazione...."*, in cui si stabilisce che il PRG è composto di una parte strutturale in cui si individuano le specifiche vocazioni territoriali a livello di pianificazione generale in conformità con quanto espresso nel P.U.T. e nel P.T.C.P., e da una parte operativa che individua e disciplina le modalità, forme e limiti delle previsioni urbanistiche definite nella parte strutturale.

D.G.R. del 31 luglio 1998 n° 4363 *"Indagini urgenti di microzonazione sismica. Approvazione della relazione conclusiva, degli elaborati e delle tabelle dei coefficienti di amplificazione per i centri abitati sottoposti ad indagine"*.

Decreto Legislativo 11 maggio 1999, n. 152 *"Testo aggiornato del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, recante: "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque all'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole", a seguito delle disposizioni correttive ed integrative di cui al decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 258"*

L.R. 24 marzo 2000 n°27 *"Piano Urbanistico Territoriale"* che illustra il contenuto del PUT, le opzioni per la valorizzazione del territorio dell'Umbria ecc..

D.G.R. 14 marzo 2001 n°226 *"Criteri per l'esecuzione degli studi di microzonazione sismica a supporto della redazione degli strumenti urbanistici."* disciplina le modalità di esecuzione delle indagini di microzonazione sismica in base al grado di sismicità del territorio comunale.

D.G.R. del 22/12/2003 n° 1968 *"Delimitazione delle aree di salvaguardia delle acque sotterranee destinate al consumo umano di cui all'Art. 12 del D.Lgs 152/99 e successive modifiche e integrazioni"*.

O.P.C.M. 20 marzo 2003 n°3274 *"Riclassificazione sismica Regione dell'Umbria"*

D.G.R. 18 giugno 2003 n°852 *"Approvazione classificazione sismica del territorio regionale dell'Umbria"*.

Decreto Legislativo 3 aprile 2006 n. 152 *"Norme in materia ambientale"*

3.0 GEOLOGIA

3.1 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE GENERALI

Il territorio del comune di Gubbio è posto nella porzione nord-orientale dell'Umbria e confina verso N-E con le Marche. La quota media dell'intero territorio è circa 600 metri s.l.m. e le cime più alte superano di poco i 1000 metri (M.te Pian della Serra, 1024 mt. s.l.m.).

L'attuale rilievo è il risultato prodotto da un campo di stress regionale compressivo iniziato nel Miocene sup.. L'area è stata successivamente coinvolta in una fase tettonica tensionale plio-pleistocenica che ha determinato la formazione di faglie dirette a direzione appenninica. La faglia diretta di Gubbio ha ribassato, con un rigetto verticale di circa 1000 metri, il fianco occidentale della struttura calcarea eugubina formando una fossa tettonica sul cui margine nord-orientale si trova la città di Gubbio.

Litologicamente il comune di Gubbio può essere suddiviso in 5 tipologie di terreni principali che percentualmente sono:

1) sedimenti marnoso-arenacei	426 km ²	percentuale	81,0%
2) alluvioni fluvio-lacustri	77 km ²	percentuale	14,7%
3) calcari	10 km ²	percentuale	2,0%
4) detrito di falda	8 km ²	percentuale	1,5%
5) calcari marnosi	4 km ²	percentuale	0,8%
Totale	525 km ²		100,0%

Come si evince facilmente dai dati riportati sopra, i terreni predominanti sono costituiti da arenarie e marne alternate. L'attuale assetto morfologico delle aree di affioramento dei litotipi marnoso arenacei, è piuttosto tipico, caratterizzato da colline con cime arrotondate e versanti poco inclinati. Localmente, in corrispondenza di incisioni fluviali, i versanti sono interessati da forme più accidentate.

La dorsale carbonatica eugubina, è rappresentata da una semi-brachianticlinale a nucleo giurassico, con asse a direzione appenninica e troncata longitudinalmente da una faglia diretta con piano listrico e rigetto verticale. La "faglia di Gubbio" è responsabile della creazione della roll over anticline entro cui si è instaurato il bacino lacustre quaternario. Nel Pleistocene il bacino è stato colmato da sedimenti alluvionali formando l'attuale pianura alluvionale eugubina.

3.2 TETTONICA

Il preappennino umbro costituisce la parte più interna del dominio strutturale umbro – marchigiano ed è ubicato in sinistra del fiume Tevere. Esso è più esterno del fronte compressivo con cui i massicci perugini si accavallano sulle unità più interne della Marnoso Arenacea. Lo stile deformativo del preappennino umbro ha un carattere tipicamente epidermico ed è caratterizzato da strutture plicative e da piani di sovrascorrimento ubicati nelle marne dello Schlier e/o all'interno di livelli incompetenti delle sequenze marnoso arenacee. Su di esso sono tuttavia sovrimpresse le deformazioni compressive, anch'esse a pieghe e sovrascorrimenti, del sottostante multilayer mesozoico che hanno utilizzato livelli di scollamento più profondi. Nel suo insieme, pertanto, lo stile deformativo dell'area rimane di copertura; esso si è originato in stadi successivi che vanno dal Langhiano al Messiniano.

La successiva fase tensionale è ben documentata in questa zona da numerose faglie dirette tra le quali quella più evidente che ha dato origine alla formazione della valle di Gubbio riempita dai sedimenti con facies continentali lacustri e detritiche. La master fault eugubina taglia la semibrachianticlinale circa nella zona assiale ribassandone per circa 1000 m il suo fianco SO. Questa faglia originatesi all'inizio del Pleistocene, è orientata NO – SE ed è possibile osservarla sul terreno per oltre 25 km. Essa ha dato luogo alla formazione di un bacino lungo 20 km e largo 5 km colmato da sedimenti lacustri Villafranchiani, il cui depocentro di sedimentazione è localizzato a ridosso del piano della faglia. Dati della geologia di superficie indicano la possibilità che il piano della faglia diretta abbia in profondità un andamento listrico.

3.3 LITOLOGIA

3.3.1 DEPOSITI MARINI

CALCARI DIASPRINI

Sono costituiti da calcarei silicei, calcari micritici e diaspri in associazione variabile. Nella parte superiore abbiamo la presenza di calcari marnosi biancastri o grigiastri, talora varicolori, e liste policrome di selce; calcari selciosi d'aspetto granulare in genere verdastri e/o rosso scuro. Nel settore mediano i diaspri costituiscono la totalità del sedimento mentre nel settore basale si ha l'alternanza di calcari d'aspetto granulare con selce a strati policromi. L'età è compresa tra il Calloviano e il Titonico inferiore e lo spessore stratigrafico è di ca. 50 m.

MAIOLICA

Detta anche calcare rupestre è caratterizzata da calcari micritici biancastri in strati di 15 – 40 cm con lenti e livelli di selce biancastra e grigia (Cretaceo inferiore; spessore 180 m circa)

MARNE A FUCOIDI

Scisti argillosi varicolori, calcari marnosi verdastri con fiammate violacee, marne fogliettate varicolori con sottili letti di selce e con qualche livello di scisti bituminosi (Cretaceo medio; spessore ca. 50 m)

GRUPPO DELLA SCAGLIA

- 1- Scaglia bianca (calcari biancastri o grigio biancastri con livelli e noduli di selce nera, con a tetto un livello di argilliti bituminose con liste di selce conosciuto come livello “Bonarelli”);
- 2- Scaglia rosata e rossa (calcari e calcari marnosi rosati e rossi con liste di selce e noduli di selce rossa);
- 3- Scaglia variegata (marne e marne calcaree variegata, di colore rosato, giallastro e biancastro);
- 4- Scaglia cinerea (calcari marnosi e marne grigio verdastre, varicolori verso la base).

Queste formazioni vanno dal Cretaceo al Paleocene e lo spessore complessivo è di ca. 500 m.

BISCIARO

Calcari e calcari marnoso biancastri con livelli di selce nera e marne calcaree grigio chiare; scisti silicei (Miocene, spessore medio 100 m).

SCHLIER

Marne siltose ed argille siltose grigiastre con intercalazioni marnose (Langhiano – Serravalliano, spessore medio 150 m)

SUCCESSIONI TORBIDITICHE

Le successioni torbiditiche marchigiane si accumularono in una serie di bacini generati dalla migrazione verso E dell’avanfossa appenninica. L’individuazione del bacino Umbro – Romagnolo, che si estende anche su una parte delle Marche, fu seguita dall’individuazione del bacino Marchigiano interno e, successivamente, da quella del bacino Marchigiano esterno. Tutti questi bacini mostrano un’evoluzione nel tempo da una fase iniziale di avanfossa ad una fase finale di bacino satellite (piggy back).

Il bacino Umbro – Romagnolo, nel suo prolungamento marchigiano, contiene la Formazione Marnoso arenacea e le Arenarie di M. Vicino.

MARNOSO ARENACEA

La formazione Marnoso arenacea giace sopra lo Schlier con il quale è anche parzialmente eteropica e costituisce la continuazione meridionale delle unità romagnole e marchigiane di Poggio Castellaccio e di Borgo Pace degli autori olandesi. Questa formazione, di età Langhiano – Serravalliano, è costituita da sequenze torbiditiche in cui si alternano strati arenacei a quelli marnosi e pelitici con un rapporto medio A/P = 1:7. La monotonia della successione è interrotta da livelli torbiditici calcarei e calcareo – marnosi alcuni dei quali di spessore elevato (ca 16m compresa la coda marnosa)

La Formazione Marnoso arenacea è divisa, nell'area in oggetto, nei seguenti membri:

Membro 1 basale (Langhiano - Serravalliano)

È costituito da alternanze di calcareniti da decimetriche a metriche, arenarie alpine con provenienza da NW, arenarie ibride (sale e pepe) con provenienza da S e da SW, marne, marne calcaree (generalmente code pelitiche delle calcareniti) e peliti.

All'interno di detto elemento si possono distinguere, dal basso verso l'alto, i seguenti strati guida o Marker:

Csa, strato Contessa (calcarenite mista di 6,5 m di spessore);

Calcarenite laminata chiara a grana finissima di 4 m ca. di spessore che si trova stratigraficamente ca. 350 m sopra lo strato Contessa;

Intervallo costituito da una calcarenite scura di 2 m ca. di spessore associata ad un'arenaria ibrida di ca. 2,5 m di spessore;

Un'arenaria a grana grossolana con frequenti amalgamazioni di 10 m ca. di spessore.

Il rapporto A/P è mediamente uguale a 1:5.

Olistostroma (Serravalliano)

All'interno della Formazione Marnoso - arenacea troviamo in discordanza stratigrafica e in genere poco prima del passaggio tra il membro 1 e il membro 2, gli "olistostromi" già conosciuti in letteratura con il nome improprio di "argille scagliose" vista la somiglianza con gli Olistostroma formazione della Scaglia Toscana - membro pelitico (argilloscisti varicolori) presenti nella successione toscana ma decisamente più antichi rispetto alla messa in posto dell'olistostroma.

Questi tipi di sedimenti devono la loro formazione a fenomeni prevalentemente gravitativi infatti costituiscono delle vere e proprie frane sottomarine e sono costituiti da terreni a natura caotica con

elevata frazione argillosa e con intercalazioni di blocchi prevalentemente calcarei micritici, calcarenitici e ofiolitici (pietre verdi).

Non è chiaro se detti sedimenti possano avere costituito dei livelli preferenziali di scollamento durante la fase tettonica compressiva che ha portato alla formazione di sovrascorrimenti con vergenza principalmente a NE.

All'interno di questo deposito si ritrova frequentemente e in genere in prossimità di cocuzzoli, uno strato arenaceo calcarenitico a giacitura generalmente caotica, dispersa e contenente dei macrofossili (pecten e ostreidi principalmente). Questo strato è conosciuto in letteratura come "Olistolite a Pecten" e attualmente si sa ancora poco della sua messa in posto e le eventuali relazioni stratigrafiche esistenti con l'olistostroma stesso.

Membro 2 (Serravalliano)

L'Elemento Pelitico – arenaceo con slump alla base, è costituito da alternanze di arenarie prevalentemente alpine di spessore decimetrico con peliti tendenzialmente scure e con un rapporto A/P mediamente uguale a 1:10. L'età determinata su campioni prelevati alla base e al tetto di più strati arenacei ha confermato la prosecuzione superiore del membro 1 basale (Serravalliano superiore).

Membro 3 (Serravalliano)

E' rappresentato da fitte arenarie dell'ordine dei 2 - 4 metri con un rapporto A/P ca. 1:4.

Il passaggio stratigrafico con il sottostante membro 2 è segnalato da un'arenaria alpina dello spessore di 3 m. Lo spessore stratigrafico cartografabile, nell'area in oggetto, si aggira intorno ai 50 - 60 metri.

Membro 4 (Serravalliano superiore)

Si tratta di una successione pelitico arenacea con arenarie di provenienza prevalentemente alpina di spessore stratigrafico molto sottile e con un rapporto A/P di ca. 1/10 e talora 1/20. Le marne sono debolmente siltose e di colore grigio. Questo membro rappresenta la parte sommitale della successione Marnoso arenacea affiorante nel territorio eugubino.

MARNE E ARENARIE DI M. VICINO

Affiorano al tetto della Formazione Marnoso arenacea in una stretta fascia allungata in direzione appenninica, immediatamente a ridosso della Dorsale Umbro – Marchigiana. Sono costituite prevalentemente da torbiditi organizzate in litofacies pelitico – arenacee e arenacee, provenienti dai quadranti meridionali. I materiali silicoclastici erano immessi nel bacino attraverso un “canale strutturale” e successivamente venivano smistati verso NW e verso SE; essi si insaccavano in una depressione stretta e allungata formando una “conoide affogata”. I caratteri sedimentari dell'unità in

esame sono tipici di un bacino satellite. Lo spessore varia da 600 m nelle zone più rialzate a 1.400 m nelle aree centrali davanti allo sbocco del conoide alimentatore.

L'età si estende dal Tortoniano inf. Alla base del Tortoniano medio.

3.3.2 DEPOSITI CONTINENTALI

SEDIMENTI LACUSTRI E/O FLUVIO LACUSTRI

All'interno del bacino pleistocenico di Gubbio sono presenti sequenze litostratigrafiche che nell'insieme sono piuttosto omogenee, ma l'estensione e gli spessori degli accumuli variano da zona a zona.

Depositi sabbiosi più o meno argillosi e/o argille sabbiose con lenti di ciottoli prevalentemente arenacei (Complesso sabbioso argilloso), affiorano ai bordi del bacino eugubino e poggiano direttamente sulla Formazione Marnoso arenacea o sulle formazioni calcaree mesozoiche. Nelle parti più interne tali depositi poggiano sul complesso argilloso. Gli affioramenti più estesi sono presenti nella parte centro meridionale del bacino, lo spessore massimo presumibile è di 220 metri.

I depositi caratterizzati dalla presenza di Argille grigie, talora sabbiose, con manifestazioni lignitifere (contenenti talvolta veri e propri livelli di sabbia) affiorano in limitati spessori (20-25 m) nella parte sud occidentale del bacino eugubino. Lo spessore massimo dell'unità è presumibilmente di circa 240-250 metri con un'inclinazione di 10-20°.

ALLUVIONI ANTICHE

Questi tipi di sedimenti non hanno più alcun rapporto con la dinamica dell'alveo attuale. Sono costituiti da limi sabbiosi e argillosi inglobanti lenti e livelli di ghiaia sciolta o debolmente cementata talora a laminazione incrociata .

ALLUVIONI ATTUALI – RECENTI

Questi tipi di sedimenti si trovano ancora in rapporto con la dinamica dell'alveo attuale. Sono costituiti da limi sabbiosi e argillosi inglobanti lenti e livelli di ghiaia sciolta o debolmente cementata talora a laminazione incrociata .

DETRITI DI FALDA ANTICHI E RECENTI

Depositi di età plesistocenica – olocenica originati dalla degradazione meccanica dei terreni mesozoici. Geneticamente connessi con la grande faglia longitudinale di Gubbio, si estendono in fascia continua alla base dei versanti della dorsale eugubina. Consistono in depositi essenzialmente gravitativi, a granulometria variabile da ben classificati a fortemente eterometrici. I clasti sono prevalentemente a spigoli vivi o sub angolosi, per lo più in accumuli massivi o grossolanamente

stratificati. Lo spessore dei depositi è notevole e può superare gli 150 metri.

DEPOSITI ELUVIALI E COLLUVIALI

Sempre di età Pleistocenica – Olocenica, sono costituiti da suoli, terre rosse ed in genere depositi essenzialmente fini provenienti dal disfacimento dei litotipi del substrato e con spessori minimi di 1,5 – 2,0 metri (Eluvium).

Il Colluvium è rappresentato invece da depositi detritici prodotti dal dilavamento ed è caratterizzato da materiale prevalentemente fine costituito da elementi di roccia a spigoli vivi, inglobati in una matrice prevalentemente limoso – argillosa.

3.4 AREE AD ELEVATO ED ELEVATISSIMO INTERESSE GEOLOGICO

Con riferimento all'Art. 36 del PTCP comma 1, lettera d) sono state individuate all'interno del territorio comunale le aree classificate come "Aree ad elevato ed elevatissimo interesse naturalistico ambientale" in particolare le aree definite come "geotopi estesi" (Es.4; NTA Capo 2 art.45 "*Disciplina delle aree di elevato interesse naturalistico*") e le "singolarità geologiche" (Es.4; NTA Capo 2 art.46 "*Disciplina delle aree di elevatissimo interesse naturalistico*"). Per tali aree valgono i limiti e le prescrizioni di cui all'Art. 36 del PTCP comma 1, lettera d) e all'Art. 16 del PUT.

3.4.1 GEOTOPI ESTESI (Sotto classe 4a all'Art. 36 del PTCP comma 1, lett.d)

All'interno del territorio comunale sono state individuate alcune aree di particolare interesse geologico ed in particolare:

- anticlinale Mesozoica di Gubbio;
- valli del flysch.

3.4.1.1 ANTICLINALE MESOZOICA DI GUBBIO

Si tratta di una struttura calcarea che si estende dagli abitati di San Marco sino a Mocaiana con un'altezza media intorno agli 800 m. Tutta l'anticlinale riveste un interesse morfologico, stratigrafico, paleontologico ed idrogeologico. E' costituita da litotipi di natura calcarea e calcareo marnosa appartenenti alla porzione medio alta della successione stratigrafica umbro-marchigiana, di età compresa tra il Giurassico sup. ed il Miocene.

La struttura anticlinale, orientata NW-SE è attraversata da numerose valli trasversali che rappresentano vere e proprie sezioni geologiche naturali. Oltre alla Gola del Bottaccione, già ricompresa nel Censimento Regionale dei Geotopi (1988)/ Progetto Bioitaly ed ormai riconosciuta

come area di elevato valore scientifico internazionale, sono presenti altre valli di paragonabile rilevanza scientifica quali:

- Valle del torrente Assino;
- Valle del Fondone (Casamorcia);
- Valle della Contessa;
- Valle del Cavarello (Caldara);
- Valle della Madonna del Sasso (Cimitero Monumentale).

Si tratta di valli profondamente incise, con gorghi e marmitte d'erosione frutto dell'azione dei corsi d'acqua. In questi luoghi è possibile osservare e studiare le sequenze sedimentarie accumulatisi in circa 130 milioni di anni. Inoltre queste valli e più in generale tutta la struttura, sono meta di numerosi studiosi provenienti dalle più note università del mondo. Nella struttura calcarea eugubina sono stati istituiti livelli guida di rilevanza nazionale e mondiale e sono state rinvenute nuove specie di fossili come ad esempio la "Planorotalites Eugubinus".

L'unità dei monti di Gubbio è un'idrostruttura carbonatica che pur avendo una ridotta superficie, svolge un ruolo primario nell'alimentazione della falda alluvionale e delle falde profonde sia per l'aspetto quantitativo, ma soprattutto per l'elevata qualità delle acque.

La tutela della risorsa idrica contenuta nel serbatoio carbonatico presuppone la salvaguardia dell'anticlinale calcarea.

3.4.1.2 LE VALLI DEL FLYSCH

I depositi appartenenti alla formazione della Marnoso-arenacea (Miocene) affiorano sulla quasi totalità del territorio comunale. Tali depositi rappresentano le ultime sequenze sedimentarie marine depositesi prima dell'emersione.

Alcune delle valli che incidono i depositi flischioidi sono state classificate come geotopi estesi, ed in particolare:

- La Valle del Torrente Lanna;
- La Valle del Torrente Ventia;
- La Valle del Torrente Cesa;
- La Valle del Torrente Burano e Serra di Burano.

Questi geotopi sono caratterizzati dalla presenza di interessanti affioramenti dovuti alla formazione miocenica della Marnoso-arenacea, caratterizzata da un'alternanza di sedimenti arenacei, marnosi e calcarenitici per uno spessore di diverse centinaia di metri. Tutta l'area collinare a sud-ovest di

Gubbio, si inserisce in un'ampia fossa tettonica che raggiunge la valle del Tevere. Qui sono ubicate le valli dei torrenti Lanna, Cesa e Ventia.

La stratificazione sub-orizzontale e la presenza di spessori di marne rilevanti da origine a forme morfologiche particolari come rilievi tabulari, calanchi e dorsali d'elefante. Inoltre nelle valli del Lanna e del Ventia sono visibili olistostromi ed olistoliti rappresentati da argille scagliose, scaglia toscana ed ofioliti appartenenti alle serie stratigrafiche liguri-toscane franate nel mare del Miocene. Nella Valle del Torrente Cesa, in corrispondenza di una suggestiva cascata, è visibile il livello guida denominato "Livello Contessa" in quanto definito nella Valle della Contessa a Gubbio.

La Valle del Torrente Burano si è impostata lungo una faglia inversa e la posizione verticale degli strati da origine a singolari e spettacolari morfologie. Inoltre la forte acclività dei versanti unitamente alle scadenti qualità dei materiali affioranti, sono responsabili di vasti movimenti franosi che anticamente hanno anche ostruito il corso del torrente formando dighe naturali.

La Serra di Burano rappresenta un bellissimo esempio di inversione del rilievo. Infatti pur essendo una struttura sinclinalica, si trova in alto con cime che superano i 1000 metri. Lungo la Serra affiorano le "Arenarie di M.te Vicino" depositatesi per ultime in uno stretto braccio di mare rimasto prima della definitiva emersione.

Negli ambiti definiti come "geotopi estesi", eventuali trasformazioni del territorio dovranno privilegiare soluzioni di progetto tendenti a:

- a) mantenere l'assetto geomorfologico d'insieme;
- b) conservare l'assetto idrogeologico delle aree interessate dalle trasformazioni;
- c) non occultare peculiarità geologiche e paleontologiche in affioramento.

Negli ambiti individuati è comunque vietato:

- a) realizzare discariche e depositi di rifiuti anche provvisori;
- b) effettuare captazioni, derivazioni o alterazioni del regime idrico delle acque superficiali e sotterranee, qualora compromettano il bene censito;
- c) realizzare opere che possano produrre alterazioni, degrado e distruzione dei beni e dei siti medesimi, con esclusione di quelle inerenti esigenze di pubblica incolumità e di quelle concernenti l'approvvigionamento idropotabile ai fini pubblici o necessarie a favorire la tutela e la valorizzazione dell'emergenza geologica oggetto di censimento.

3.4.2 SINGOLARITA' GEOLOGICHE

(Sotto classe 4b all'Art. 36 del PTCP comma 1, lettera d) - Gola del Bottaccione

Nella gola del Bottaccione, già ricompresa nel PTCP come "Area di elevatissimo interesse geologico e singolarità geologiche" classe Sub 4b (art. 36 PTCP e tavola n°11), è stato definito lo "Standard per la zonazione dei Foraminiferi planctonici del Cretaceo, dell'Eocene e del Paleocene basale".

In questa valle è individuabile il limite fra Cretaceo e Terziario K/T, caratterizzato da un sottile livello argilloso estremamente ricco di Iridio e strettamente collegato con l'estinzione dei dinosauri e della maggior parte della fauna Mesozoica del pianeta alla fine del Cretaceo.

Inoltre studi di paleomagnetismo sulle rocce costituenti la struttura calcarea di Gubbio, hanno permesso di scoprire l'inversione magnetica dei poli terrestri e di apportare un'ulteriore prova a sostegno della teoria della deriva dei continenti che è alla base della moderna geologia.

Nell'area individuata, è vietata la realizzazione di nuovi edifici e devono essere vietate tutte le attività che possano alterare l'assetto geologico, geomorfologico ed idrogeologico. L'attività di ricerca e campionamento delle rocce del Bottaccione deve essere regolamentata per non pregiudicare la conservazione dei livelli e strati in affioramento per le peculiarità scientifiche che essi rappresentano. In particolare il limite K/P in questi ultimi anni è stato oggetto di un prelievo accanito e non sempre giustificato.

L'area della Gola del Bottaccione va individuata come "Parco Storico Scientifico" e vanno attivate tutte le azioni necessarie alla sua tutela e conservazione per le generazioni future.

4.0 GEOMORFOLOGIA

Lo studio ha tenuto conto delle indicazioni direttamente emerse dal rilevamento in campagna distinguendo i processi geomorfologici attuali e passati e stabilendo il relativo grado di pericolosità.

Sono state individuate e cartografate le seguenti aree:

- aree interessate da frane attive, quiescenti ed aree di influenza al rischio di frana attiva;
- aree in dissesto stabilizzate;
- aree individuate dal P.U.T., dal P.T.C.P. e dal P.A.I. della Regione Marche come possibili sedi di movimenti franosi;
- aree individuate dall'Autorità di bacino del Fiume Tevere come frane attive, quiescenti, presunte ed inattive, aree a rischio frane R3 e R4;
- aree in frana e a franosità diffusa Progetto I.F.F.I. – Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia;
- aree di dilavamento e aree acquitrinose.

Le aree interessate da frane attive sono quelle in cui il fenomeno destabilizzante è in atto al momento del rilevamento di campagna o è giudicato di tipo “ricorrente” a ciclo breve (stagionale). Fanno parte di tale categoria anche le aree d’influenza al rischio di frana attiva, poste a ridosso della frana attiva e potenzialmente interessate dall’evoluzione del dissesto.

Gran parte delle principali frane rilevate possono essere classificate come colamenti (frana di Magrano) e frane complesse (frana di Valderchia).

Le aree interessate da frane quiescenti sono quelle in cui il fenomeno destabilizzante non è in atto al momento del rilevamento di campagna, ma sono rinvenibili evidenze morfologiche che lasciano presupporre una possibile evoluzione del versante con la riattivazione del movimento.

Le aree in dissesto stabilizzate sono quelle aree in cui attualmente non sono rilevabili movimenti in atto e dove la stabilizzazione del dissesto è avvenuta a seguito di interventi naturali e o antropici.

Le aree nude e le aree di dilavamento fanno parte dei processi di degradazione dei versanti dove la causa scatenante è data dalla combinazione di condizioni litologiche, morfologiche e climatiche particolari (aree calanchive della Valle della Contessa, di Carbonesca, San Bartolomeo ecc.).

Le aree acquitrinose sono caratterizzate dalla presenza di ristagni idrici a carattere temporaneo e/o permanente.

4.1 CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE GENERALI

Il territorio comunale di Gubbio è compreso fra la dorsale arenacea della Serra di Burano a N e NE, il corso sup.-mediano del F. Chiascio a SE, il sistema flyschoido interposto fra la piana di Gubbio e la Valle del Tevere a NW e SW e quello che si estende verso il M. Subasio a Sud.

La massima culminazione orografica è rappresentata dai 1024 m.s.l.m. di Pian della Serra (Serra di Burano), mentre la struttura positiva determinata dalla brachianticlinale di Gubbio rappresenta l’unico rilievo mesozoico interposto fra i massicci perugini di M. Tezio e M. Malbe e la catena appenninica.

Elemento topograficamente centrale del Comune è l’altopiano di Gubbio, di origine tettonica, ma successivamente colmato di sedimenti fluvio-lacustri.

La densità del drenaggio superficiale è generalmente elevata in corrispondenza dell’affioramento delle unità flyschoidi mioceniche, in accordo con il carattere poco permeabile di queste ultime, mentre risulta bassa o molto bassa in corrispondenza della dorsale calcarea Meso-Cenozoica e della pianura fluvio-lacustre eugubina.

I principali corsi d’acqua del comune sono rappresentati dal F. Chiascio Sud, dal T. Assino nella porzione centro-occidentale, dai torrenti Certano e Burano in quella nord-orientale, dal T. Sentino in quella centro-orientale; a questi si aggiunga la fitta rete di affluenti, alcuni dei quali (T. Camignano,

T. San Donato, T. Saonda e F.so Zappacenere) interessano direttamente l'abitato di Gubbio e le sue aree contermini.

Il nucleo abitato principale è costituito dal centro storico di Gubbio, dalla sua area di espansione urbana e dalle frazioni dislocate lungo la S.S. 219 Pian d'Assino, che negli ultimi trent'anni si sono praticamente congiunte l'una all'altra, andando a costituire una sorta di "città lineare".

4.2 UNITA' DEL PAESAGGIO

L'area oggetto del rilevamento geologico si può schematicamente suddividere in tre unità di paesaggio con caratteristiche geomorfologiche differenti: l'ampia pianura, la zona della dorsale montuosa meso-cenozoica, la porzione collinare flyschoida interposta fra la dorsale montuosa e la catena appenninica e fra la piana di Gubbio, quella del Tevere e il M. Subasio.

4.2.1 CATENA MONTUOSA CALCAREA (E FASCIA PEDEMONTANA)

La morfologia della dorsale montuosa calcarea è comune a quella di tutto l'Appennino umbro-marchigiano, con la differenza delle quote, che non giungono mai a 1000 metri s.l.m. e quindi anche con minori dislivelli esistenti fra cime e fondovalle; la quota più elevata è rappresentata dalla cima del Monte Foce, con i suoi 983 m. s.l.m. In sezione trasversale la dorsale appare nettamente asimmetrica, con i versanti rivolti a SW nettamente più acclivi di quelli rivolti a NE. Inoltre, i versanti esposti a SW presentano tutti pendenza analoga.

Tale fenomeno è principalmente dovuto al fatto che i versanti di SW, a differenza di quelli di NE, derivano tutti dallo smantellamento ad opera degli agenti esogeni del primitivo piano di faglia che ha ribassato tutto il fianco sud-occidentale del rilievo, giungendo infine ad una inclinazione del profilo topografico sensibilmente minore del piano di faglia originario (circa 65°), ma comunque rilevante.

Inoltre, essendo l'anticlinale fagliata nei pressi del nucleo, presso i versanti di SW affiorano - con gli strati disposti di testata, a reggipoggio o suborizzontali - i termini più bassi della serie locale, che sono anche i più competenti, dai Calcari Diasprigni alla Scaglia Rossa, mentre dalle cime verso NE affiorano - con strati a franapoggio generalmente a bassa inclinazione - i termini più alti, più marnosi e quindi maggiormente erodibili, dalla Scaglia Variegata allo Schlier.

Ne deriva una morfologia più blanda, con pendenze generali meno accentuate.

Le valli trasversali, le principali delle quali sono la Gola del Cavarello, del Bottaccione, della Contessa e dell'Assino, appaiono dominate dall'erosione lineare dei corsi d'acqua che scorrono nel fondovalle rispetto a quella areale in atto sui versanti, con il risultato di valli dal profilo trasversale convesso, con versanti molto acclivi, talora con pendenze che superano ampiamente i 60°.

Ciò è responsabile dei frequenti fenomeni di crollo di massi che affliggono i versanti di queste valli, specie nelle porzioni più fratturate prossime al nucleo della piega e quindi alla faglia bordiera, ove generalmente affiorano (ad eccezione della gola dell'Assino, che infatti è meno soggetta a tali fenomeni) anche formazioni - come la Maiolica - che uniscono un alto grado di fratturazione con uno spessore della stratificazione rilevante; tali caratteristiche favoriscono l'originarsi di cunei di dimensioni anche superiori al metro cubo, che spesso subiscono distacco e crollo ad opera principalmente dell'azione disgregatrice del gelo e della vegetazione.

La parte iniziale della Gola del Bottaccione appare la più a rischio da questo punto di vista.

Per quanto detto sopra, le sommità dei monti che costituiscono la dorsale appaiono pressoché ovunque ampie e subpianeggianti per ampi tratti, mancando nell'area di Gubbio rilievi dalle cime accidentate ed aguzze.

La fascia detritica pedemontana borda il versante sud-occidentale della dorsale calcarea per tutta la sua lunghezza; è su di essa che è edificato il Centro Storico di Gubbio.

Essa è formata da una breccia poligenica a clasti prevalentemente calcarei, provenienti principalmente dalla formazione della Scaglia s.l., a spigoli vivi, eterometrici, immersi in scarsa matrice sabbioso-limosa rossastra, con debole cemento calcareo o talora invece fortemente cementati ad opera delle acque circolanti, in genere in prossimità di faglie evidenti o sepolte.

Le dimensioni dei clasti sono comprese mediamente tra 0.5 e 6 cm.

Intercalati alle ghiaie, si rinvencono talora livelli e lenti prevalentemente sabbioso-limose e/o limoso-sabbiose, generalmente a scarsa continuità laterale.

La genesi di questo materiale è dovuta principalmente al weathering operato dagli agenti esogeni sui versanti rocciosi soprastanti ed alla conseguente rettificazione dei versanti stessi. La messa in posto è dovuta a gravità associata talora a trasporto in massa tipo debris flow.

Una rottura di pendio generalmente abbastanza netta, marca il contatto fra il detrito di falda pedemontano e le unità calcaree e calcareo-marnose della dorsale Meso-Cenozoica di Gubbio.

La densità del drenaggio superficiale è molto bassa, a causa della permeabilità dei calcari e delle ghiaie del detrito di falda; aumenta leggermente nella porzione nord-orientale della dorsale, ove affiorano formazioni meno permeabili.

4.2.2 RILIEVI FLYSCHIOIDI

Tutta l'area collinare che non sia compresa nelle altre due unità del paesaggio (v. §§ prec. e seg.) è caratterizzata da un assetto morfologico tipico delle aree di affioramento dei litotipi marnosi e arenaceo-pelitici. Essa è caratterizzata da colline con cime arrotondate e versanti poco inclinati.

A luoghi l'affiorare di grossi corpi arenacei allungati in direzione NW-SE è responsabile della presenza di rilievi a maggior energia, con versanti scoscesi ed allungati nella stessa direzione.

Caso a parte è costituito dalla Serra di Burano, la quale presenta il fenomeno dell'inversione del rilievo; essa infatti, rappresenta morfologicamente una dorsale con quote che superano i 1000 metri, mentre dal punto di vista geologico si tratta di una sinclinale ove affiorano, al nucleo, le Arenarie e marne di Monte Vicino, formazione arenacea maggiormente resistente all'erosione rispetto alle unità poste sui fianchi della sinclinale e quindi responsabile del risalto morfologico dell'area.

Localmente, in corrispondenza di incisioni fluviali, i versanti sono interessati da forme accidentate. I morfotipi principali sono originati dall'alterazione in posto e sono dovuti all'erosione pluviale, con ruscellamento diffuso e concentrato in canali dall'erosione accelerata, che si manifesta con fenomeni di cedimento gravitativo, specie nelle zone di testata o dove si abbia avvallamento di sponda da parte dei corsi d'acqua a maggior capacità erosiva.

Le forme fluviali e di versante dovute al dilavamento sono sicuramente le più diffuse. Infatti, la natura particolarmente erodibile del litotipo affiorante in questa parte del comune, unitamente al notevole dislivello esistente fra i principali livelli di base locali costituiti da Chiascio, Assino e Tevere e le cime più elevate, fanno sì che gli alvei presentino gradienti elevati; pertanto tutti i corsi d'acqua minori dell'area sono oggi in attiva fase erosiva, tanto che i versanti risultano acclivi, a causa del prevalere dell'erosione lineare su quella areale. Pertanto i corsi d'acqua che solcano l'area collinare risultano tutti profondamente incassati, con profilo vallivo frequentemente a "V" o addirittura con profilo trasversale convesso.

I fenomeni gravitativi interessano quasi sempre i depositi eluvio-colluviali superficiali e sono rilevabili in aree ben circoscritte. Talora però fenomeni gravitativi di rilevante importanza si hanno al contatto fra Schlier e Marnoso - arenacea, anche se tale limite è ovunque disposto a reggipoggio rispetto al rilievo. Ciò è principalmente dovuto a due fenomeni concomitanti: l'erodibilità maggiore dello Schlier rispetto alla Marnoso-Arenacea, che priva questa del suo appoggio alla base e lo stato di intensa fratturazione dei relativamente sottili (da 0.4 m. a 1 m.) livelli arenacei intercalati alle marne nella parte basale della stessa MA, fino al livello guida "Contessa".

Intercalati alla Marnoso arenacea, si rinvencono in affioramento in varie parti del territorio due **olistostromi**, rappresentati da argille verdastre, talora rosse, con olistoliti anche di notevoli dimensioni.

Le aree di affioramento di tali unità, denominate nel passato da vari aa. come "argille scagliose" o "argillocisti varicolori", sono quelle ove si verificano più frequentemente movimenti gravitativi tipo soliflusso (v. oltre).

Dette aree sono ubicate principalmente lungo una fascia che corre in senso appenninico (NW-SE) e precisamente da Camporeggiano a Casacastalda, passando per Montelovesco, Castiglione Aldobrandi, Monte Urbino, Scritto e Valdichiascio. Non si rileva la presenza di olistostromi, invece, nell'area compresa fra i massicci eugubini e la catena appenninica s.s.

L'utilizzo del suolo, in corrispondenza dei rilievi flyschoidi, è prevalentemente agricolo con colture stagionali nelle zone meno acclivi, prato pascolo nelle aree a maggiore pendenza e bosco ceduo sui versanti più scoscesi.

L'urbanizzazione è molto bassa e, se si escludono i nuclei frazionali, legata soprattutto alla presenza di piccoli agglomerati e casolari isolati.

4.2.3 PIANURA ALLUVIONALE EUGUBINA

La piana di Gubbio si estende dal contatto con i detriti di falda pedemontana che bordano a SW la dorsale calcarea meso-cenozoica, fino al sistema collinare impostato nella formazione Marnoso-arenacea, che la separa dalla valle del Tevere.

Essa si estende a quote comprese fra i 350 e i 470 m. s.l.m. circa, con le quote minime site presso il Chiascio a Branca. La pianura di Gubbio, se si eccettuano le zone di conoide torrentizia di cui si dirà più oltre, presenta una pendenza molto blanda verso SW, che generalmente si mantiene ben al di sotto dell'1%, mentre aumenta superando di poco questo valore, spostandosi dalla zona di Gubbio centro in direzione NW, verso Raggio e in direzione SE, verso Branca.

Si tratta di una pianura di origine tettonica, formatasi al passaggio Plio-Pleistocene per l'azione dei fenomeni di distensione crostale successivi all'innalzamento della catena appenninica, particolarmente attivi in quel periodo, responsabili anche della creazione di altre fosse tettoniche, come quella parallela e molto più estesa del Tevere.

Nel graben detto "dell'Assino" dal nome del principale corso d'acqua dell'area, si instaurò quindi un bacino lacustre quaternario, successivamente colmato dall'apporto solido dei numerosi corsi d'acqua in attiva fase erosiva che scendevano principalmente dalla dorsale calcarea, dotata di una maggiore energia del rilievo rispetto alle colline a Sud.

Infatti, la piana è colma di depositi fluvio-lacustri nei settori nord-occidentale e sud-orientale e di depositi clastici nelle restanti porzioni, con granulometria decrescente dalla zona di Gubbio e spostandosi verso NW e verso SE.

Nella porzione centro-orientale della pianura si osserva infatti la presenza di depositi essenzialmente ghiaiosi in matrice sabbioso-limosa, di varia granulometria fino a clasti grossolani e blocchi, a grado di elaborazione generalmente crescente via via che ci si allontana dalla zona di apporto costituita dalla dorsale calcarea e riferibili essenzialmente all'attività dei due corsi d'acqua più grandi presenti in questa zona, il T. Camignano ed il T. S. Donato.

Si è anche potuto osservare che le dimensioni granulometriche sfumano a sabbie e limi/limi argillosi non tanto in senso NE-SW verso il corso del T. Saonda, quanto spostandosi da Gubbio verso le parti più basse della piana, costituite dalle zone del canale di Raggio e del Chiascio.

Si tratta evidentemente di un effetto di classazione dovuto al trasporto da corrente trattiva ad opera di un drenaggio che era prevalentemente orientato verso queste porzioni della piana, che dovevano quindi essere le più depresse.

I corsi d'acqua principali che solcano la pianura sono il T. Camignano, che attraversa il centro storico di Gubbio scendendo fra i monti Ingino e Foce e dirigendosi verso il T. Saonda (Saonda orientale) e quindi verso il F. Chiascio, posto al margine SE della pianura ed il T. S. Donato, che sbocca nella pianura stessa dopo aver solcato la dorsale montuosa fra i monti Foce e Semonte e confluendo nel T. Saonda (Saonda occidentale), affluente del T. Assino, nei pressi del Voc. C.^{se} Molino dei Bianchi.

Il T. Camignano ed il T. S. Donato mostrano entrambi ampi apparati di conoide, che si estendono nel primo caso fino ai 2/3 dell'estensione trasversale della piana, e nel secondo caso fino ad una distanza di oltre 2 Km dal punto di sbocco del torrente nella pianura.

Si tratta di apparati molto estesi arealmente, sui quali - specie su quello del T. Camignano - sono edificate ampie porzioni dei centri abitati di Gubbio e delle sue zone di espansione o frazionali.

La conoide del T. Camignano risulta più evidente grazie alla maggior pendenza longitudinale, che raggiunge circa il 3%. Quella del T. S. Donato appare più piatta, ma pur tuttavia ben individuabile sia mediante aerofotogrammetria, sia per la pendenza longitudinale più che doppia, con valori intorno al 2.2%, rispetto a quella della pianura nella stessa direzione, sia per il fatto che entro l'area interessata dalla conoide sono presenti fra le alluvioni clasti e blocchi anche di notevoli dimensioni rispetto a quelle medie delle ghiaie di questa porzione della piana, clasti grossolani che oltretutto spesso presentano un buon grado di elaborazione.

Infine, anche l'andamento plano-altimetrico della pianura lungo una sezione disposta in senso NW-SE, evidenzia la presenza dell'apparato di conoide.

Tutte queste conoidi possono oggi considerarsi inattive. Altre conoidi minori si osservano per il T. Cavarello, per tutti i maggiori affluenti della Saonda orientale da Gubbio a Branca e, procedendo invece in direzione NW, per quelli della zona di Suelle-Semonte, Raggio, Cimitero di Mocaiana.

Queste ultime tre sono conoidi con notevole pendenza longitudinale, "appese" sulla fascia detritica pedemontana, attualmente non attive anche se in alcune zone, come quella a monte del cimitero di Mocaiana, si hanno notizie recenti di flussi detritici per debris flow in occasione di periodi con precipitazioni particolarmente intense, che hanno causato danni ad abitazioni civili ed opere agricole.

C'è inoltre da dire che il materiale costituente queste conoidi, avendo subito un trasporto assai limitato, risulta praticamente indistinguibile, per granulometria e grado di elaborazione, dal detrito di falda pedemontana che le circonda; esse sono però ben individuabili e delimitabili su base aerofotogrammetrica e topografica.

Si possono inoltre osservare, al bordo della pianura e soprattutto nella porzione che va da Gubbio a Branca, relitti di superfici terrazzate che testimoniano dell'esistenza di più fasi di reincisione dei sedimenti di colmamento del bacino ad opera dei corsi d'acqua provenienti dalla dorsale calcarea.

L'uso del suolo della piana è essenzialmente agricolo con colture stagionali; è ancora esistente una fitta rete di drenaggio artificiale dei terreni, organizzata generalmente seguendo i limiti di proprietà, mentre in alcune porzioni sono ancora leggibili labili tracce della centuriazione romana.

Verso Nord-Est la piana alluvionale lascia il posto, poche centinaia di metri a valle della strada che collega Gubbio con Mocaiana e Branca, alla fascia detritica pedemontana, che la raccorda alla dorsale calcarea. Sul terreno, il passaggio dalle alluvioni al detrito di falda è riconoscibile quasi ovunque da un marcato aumento del rapporto clasti/matrice, oltreché dalla diminuzione del grado di elaborazione dei clasti che si avverte entro una fascia di raccordo che in genere non è più larga di una settantina di metri.

4.3 PROCESSI DI DEGRADAZIONE DEL VERSANTE

4.3.1 EROSIONE SUPERFICIALE

E' l'erosione dovuta all'azione delle acque di pioggia e delle acque di scorrimento superficiale, siano esse incanalate o arealmente diffuse sul versante.

4.3.1.1 DILAVAMENTO DIFFUSO

E' frequente soprattutto nelle zone ove affiorano unità poco permeabili, come i pre-flysch (Scaglia cinerea, Bisciario, Schlier) ed i flysch dell'Unità di Paesaggio dei Rilievi Flyschoidi.

Il fenomeno è ad esempio rinvenibile presso Madonna della Cima-Lanciacornacchia-Setteducati-Casenuove di Trappola-Case Monte Picognola, presso San Martino in Colle-Monticelli-Montecasengolo, nelle zone di Caicambiucci-Caibettini-Crocevecchia di Morena, presso Bellugello, ed in molte altre parti del territorio eugubino, compresa la dorsale calcarea (Monteleto versante nord, Monte di Casamorcia).

E' prodotto dall'acqua di pioggia ed è quindi un fenomeno discontinuo nel tempo, che dipende direttamente dal ritmo e dall'intensità delle precipitazioni, e si arresta poco dopo il cessare della pioggia.

Interessa soprattutto le zone prive di copertura arborea e, ovviamente, i versanti più acclivi, ove l'azione meccanica delle acque dilavanti è maggiore a causa della sua energia cinetica.

E' composto dall'azione meccanica diretta della pioggia sul terreno (splash erosion), combinata all'azione areale del ruscellamento (sheet erosion).

Può essere utilmente ridotto od arrestato con azioni di riforestazione dei versanti e di riduzione della velocità delle acque dilavanti mediante viminate, fascinate, gradonate con talee, ecc.

4.3.1.2 DILAVAMENTO CONCENTRATO ED AREE CALANCHIVE

Si manifesta preferenzialmente nelle stesse aree ove si ha ruscellamento diffuso.

E' evidente che non esiste un confine netto fra dove termina l'azione delle acque dilavanti e comincia quella delle acque incanalate.

Quando il dilavamento diffuso evolve in una concentrazione in rivi, prodotti dal riunirsi dei filetti idrici secondo linee di scorrimento preferenziali, spesso dettate dall'andamento della stratificazione; nelle zone ove l'energia diventa maggiore si ha un "ruscellamento embrionale", entro rivoli sub-paralleli tra loro, spesso discontinui (rill erosion).

Quando poi si ha una forte concentrazione del flusso superficiale in rivi dotati di portata e velocità di corrente elevata, l'acqua provoca un'erosione lineare accentuata, scava fossi, solchi d'erosione e calanchi, che tendono ad allungarsi e ramificarsi e attraggono a sé l'acqua che scorre nell'area circostante (gully erosion).

Nel Comune di Gubbio, il dilavamento concentrato si rileva soprattutto nella zona di Setteducati - Troppola, Osteria di S. Bartolomeo di Burano e nella valle del Chiascio, ma anche in misura minore in altre zone di affioramento delle unità impermeabili.

Sono frequenti, specie nelle aree di affioramento del flysch, i fenomeni di avvallamento di sponda da parte dei corsi d'acqua a maggior capacità erosiva, che innescano sui versanti veri e propri fenomeni franosi a causa dell'erosione del piede del versante stesso da parte della corrente torrentizia o fluviale.

4.3.1.3 AREE ACQUITRINOSE

Nelle aree interessate da acquitrini si verificano ristagni idrici a carattere temporaneo e/o permanente. Si tratta di aree endoreiche in cui si concentrano le acque meteoriche, di falda e di subalveo.

4.3.2 MOVIMENTI DI MASSA SUPERFICIALI

Si tratta di fenomeni di scoscendimento di porzioni più o meno potenti di terreno, che interessano in genere sia particelle fini che meno fini, con assenza di classazione, al contrario dei fenomeni di dilavamento che operano generalmente in maniera selettiva a seconda dell'energia del flusso idrico, che dipende a sua volta dalla pendenza della superficie di scorrimento.

Sono pressoché sempre favoriti dalle acque di infiltrazione e scorrimento superficiale.

4.3.2.1 CREEP E SOLIFLUSSO

Il **creep** si registra principalmente nelle aree denudate o dotate di copertura unicamente erbacea (aree nude, prati-pascolo), sia nelle colline flyschoidi che nella dorsale carbonatica.

E' un movimento che per la sua lentezza è considerato come un movimento "strisciante"; non è un processo speciale, ma piuttosto il risultato complessivo di tutto un insieme di movimenti parziali, dovuti a cause diverse, degli elementi che costituiscono il mantello detritico superficiale. Il moto di discesa è più sensibile in superficie che in profondità ed è reso evidente dall'aspetto "striato" dei versanti, con strie sub-orizzontali e dalla forma incurvata dei fusti di piante erette. I piccoli movimenti delle particelle sono dovuti a vari fattori, come la circolazione dell'acqua nel terreno, l'imbibizione e il disseccamento, le dilatazioni e contrazioni termiche e quelle dovute al gelo/disgelo. Nella zona eugubina, il pascolamento ha importanza notevole, con l'effetto di continua movimentazione del detrito da parte degli zoccoli degli animali.

La maggior frequenza del fenomeno si ha principalmente all'interno della dorsale calcarea eugubina presso i monti di Monteleto, Monte di Loreto, Monte di Casamorcìa (toponimo "Il Fondone"), Monte Semonte, Monte Foce.

Il **soliflusso**, dal punto di vista meccanico, può essere assimilato al lento colamento di una massa fluida molto viscosa. Non richiede forti pendenze per verificarsi ed è tipico dei terreni limoso-argillosi, capaci di imbibirsi d'acqua. Il movimento si manifesta sul suolo fluidificato in seguito a pioggia e imbibizione, oppure per il disgelo. Si riconosce per il formarsi di colate, lobi, terrazzette e increspature del terreno, oltreché per il continuo cambiamento di posizione di pali della corrente elettrica, recinzioni, ecc.

Le frane di questo tipo sono in grado di mantenere instabili estesi pendii e vengono dette, anche nel linguaggio popolare, *lame* (es. zona di Montelovesco). Esse possono coinvolgere, nel movimento della massa fangosa, anche blocchi rocciosi di notevoli dimensioni; la coltre erbosa, se presente, può non rompersi e lasciar vedere con le sue deformazioni tali movimenti.

La velocità di spostamento può variare da qualche millimetro a qualche metro per anno, a seconda delle condizioni morfologiche e stratigrafiche.

Il soliflusso si registra principalmente nelle aree ove affiorano terreni di copertura ed in corrispondenza degli affioramenti di argille varicolori appartenenti agli olistostromi intercalati a vari livelli nell'unità Marnoso-arenacea, nelle colline interposte fra la piana di Gubbio e quella del Tevere e nella Val di Chiascio.

Si rinviene ad esempio nelle zone di Valmarcolone-Portole-Mussino-Valpiana-Castiglione Aldobrando, presso C.sa Acquina grande-Valmarcola-Carestello, nell'area di Scritto, presso Ampugnano, in prossimità di Cascialacqua (S. Bartolomeo-M. Picognola), in loc. C. Pian del Moro (Camporeggiano), Palazzo Magrano (Valle del Chiascio).

4.3.3 MOVIMENTI DI MASSA PROFONDI

Si tratta delle frane vere e proprie, che coinvolgono, con movimenti rotazionali, planari o misti roto-traslativi, porzioni più o meno rilevanti della copertura eluvio-colluviale superficiale e del bed-rock sottostante. Interessano soprattutto le aree di affioramento dei terreni flyschoidi, degli argilloscisti varicolori ove sono frequenti – come detto - frane per colamento, e del detrito di falda pedemontana.

Nel caso della dorsale calcarea, si tratta invece per lo più di frane di crollo di blocchi litici, causate dall'azione concomitante dei fenomeni crioclastici e della gravità, su ammassi rocciosi interessati da una fitta rete di fratture di origine tettonica.

4.3.3.1 FRANE ATTIVE

Sono state censite come frane attive quelle frane che presentano evidenti indizi d'attività attuale o nell'immediato passato, nelle quali sono inoltre ben distinguibili gli elementi caratteristici del fenomeno: zona di distacco, zona di movimento, zona di accumulo. Anche nel caso delle frane attive, le aree maggiormente interessate sono quelle di affioramento delle unità flyschoidi, degli argilloscisti varicolori ed in misura minore dei detriti di falda e degli ammassi rocciosi calcarei. In corrispondenza di questi ultimi, si segnala la Gola del Bottaccione, già oggetto di opere di consolidamento e che necessita di ulteriori interventi.

Una frana di notevoli dimensioni fra quelle cartografate come frane parzialmente attive, risulta quella di Osteria di Valderchia, dove all'inizio del 1997 una frana di circa 1 milione di m³ ha interessato tutto il versante sud-occidentale della collina di Salceto, peraltro già interessata da fenomeni simili di antica data, oggi rilevabili come paleofrane. Essa è stata oggetto di efficaci interventi di consolidamento dal 1999 al 2001, ma presenta la zona della corona principale e del più alto corpo di accumulo tuttora potenzialmente instabili; in assenza di dati certi e recenti sull'intero insieme della frana, che risulta a movimento composito, si è scelto di inserire fra le frane attive la parte superiore e fra quelle stabilizzate (v. sotto) il corpo di accumulo inferiore.

Data l'ampia diffusione sul territorio di questo tipo di fenomeni, specie nelle aree di affioramento dei materiali flyschoidi (che sono estesissime in tutto il comune), risulta difficoltoso riportare la loro ubicazione e si rimanda pertanto alla cartografia geologica e geomorfologica allegata.

4.3.3.2 AREE DI INFLUENZA AL RISCHIO DI FRANA (FRANA ATTIVA)

Considerazioni di carattere essenzialmente morfologico hanno portato ad indicare in carta le aree di probabile influenza al rischio di frana, sia a valle della zona di piede che a monte della corona, in caso di ripresa del movimento. Si tratta di considerazioni qualitative, poiché un'indicazione esatta delle aree di influenza richiederebbe studi approfonditi, con uso anche di idonea strumentazione, sulle caratteristiche geomeccaniche dei materiali, sulle pressioni neutre nei corpi di frana e sulle condizioni al contorno.

4.3.3.3 FRANE QUIESCENTI

Si tratta di frane di cui si è riconosciuta l'esistenza, che non presentano indizi di attività attuali, ma che potrebbero essere riattivate nelle attuali condizioni morfoclimatiche, oppure di frane di cui si sono potuti individuare solo parzialmente gli elementi caratteristici (zona di distacco, zona di movimento, zona di accumulo), a causa di lunga inattività e quindi di parziale cancellazione per erosione naturale o antropica di alcuni elementi.

Interessano le stesse unità citate per le frane attive; vedasi a proposito quanto detto al paragrafo relativo.

4.3.3.4 FRANE STABILIZZATE

Si tratta di frane per le quali sono stati eseguiti interventi che hanno portato alla stabilizzazione del fenomeno, con la cessazione del movimento.

Frane di questo genere sono ad esempio la zona di accumulo della parte inferiore della frana di Valderchia, la frana di via del Monte, quella di via Sant'Ubaldo poco a monte della Porta di S. Angelo.

4.4 CAVITA' SOTTERRANEE

Il territorio di Gubbio non presenta sistemi carsici di rilievo; esistono tuttavia alcune cavità di dimensioni limitate, impostate per lo più all'interno della formazione della Maiolica, lungo faglie o diaclasi allargate per dissoluzione carsica. Numerose cavità artificiali interessano il centro storico e si sviluppano all'interno del detrito di falda leggermente cementato. Nel passato sono state utilizzate sia come cantine che come cave di inerti. Il detrito di falda

(“breccia”) veniva utilizzato sia per ripristinare il fondo stradale che nell’edilizia quale inerte per le malte di cementazione.

4.4.1 CAVITA’ SOTTERRANEE NATURALI

Il Carsismo nel territorio eugubino non è molto sviluppato in quanto legato direttamente alla presenza in primo luogo di rocce calcaree fratturate così che permettano all’acqua di muoversi al loro interno. Queste in tutto il territorio comunale sono presenti solo lungo la dorsale eugubina che va dal Monte di Loreto a nord-ovest sino a Monte Alto a sud-est. Sono rappresentate da calcari bianchi e rosa (Calcere Maiolica e Scaglia Bianca e Rossa) e non hanno uno spessore molto alto; per questo motivo le cavità naturali, pur numerose sono sempre piccole e strette.

Le cavità naturali di sviluppo superiore a 5 metri presenti nella dorsale eugubina attualmente conosciute e registrate presso il Catasto Speleologico dell’Umbria sono 41 così distribuite:

Monte di Loreto	2
Monteleto	6
Monte di Casamorcìa	2
Semonte	1
Monte Foce	8
Monte Ingino	18
Monte D’Ansciano	4

Queste cavità sono generalmente piuttosto brevi, strette e prive di acqua anche se in taluni casi presentano peculiarità degne di nota. La più estesa è la Grotta della Caldara situata sul Monte di Casamorcìa sopra l’abitato di Raggio che presenta un’ampia sala con una galleria ascendente percorribile per circa 30 metri. La più profonda è Il Buco del Diavolo a Monte D’Ansciano, una grotta verticale che raggiunge la profondità di circa 25 metri.

Il Monte Ingino presenta numerose cavità poco sopra le Mura Urbiche che per la loro esposizione sono caratterizzate da una fauna troglafia piuttosto sviluppata tra cui da ricordare il raro “*Idromantes italicus*” più comunemente conosciuto come Geotritone.

Interessanti ritrovamenti di carattere paleoetnologico sono stati fatti nel secolo passato in alcune grotte del Monte Ingino e in alcune del Monte Foce riconducibili al Neolitico.

Merita una menzione speciale comunque la “Grotta che Fuma” sul monte Monteleto. Questa si sviluppa su di una spaccatura che dopo 5 metri si fa sempre più angusta ed interrotta da massi instabili. Nella stagione invernale, nei mattini molto freddi, si può notare un singolare fenomeno: un pennacchio di vapore esce dalla grotta (Grotta che Fuma).

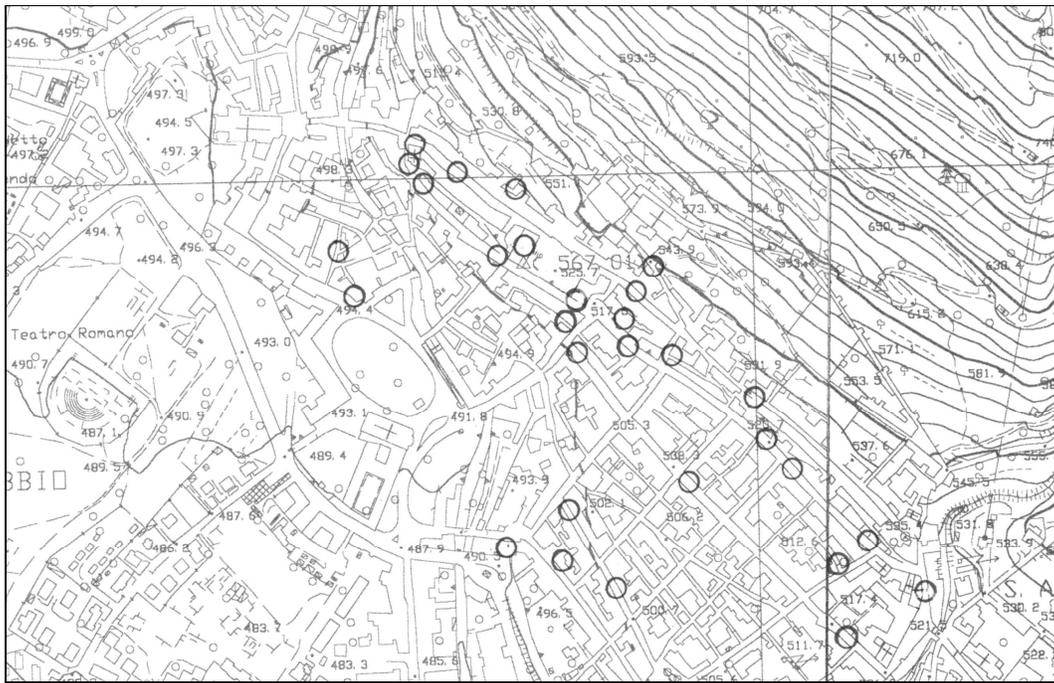
Dalla grotta infatti esce corrente d'aria umida a 13° di temperatura. Può capitare quindi che nelle mattine d'inverno con la temperatura esterna di alcuni gradi sotto lo zero il vapore acqueo condensi generando il pennacchio di fumo che da il nome alla cavità.

4.4.2 CAVITÀ SOTTERRANEE DI NATURA ANTROPICA

Per quanto riguarda il Centro Storico di Gubbio, nella Carta Geologica e Geomorfologica, causa la scala non adeguata allo scopo, non sono state segnalate le numerose zone ove è certa la presenza di cavità artificiali sotterranee scavate nel detrito e sottostanti gli edifici o la sede stradale. L'ubicazione di tali cavità, viene comunque riportata su una carta allegata alla presente relazione, ed è stata ricavata da quanto riportato nelle Note Illustrative della sez. 300030 e 300040 (metà occ.) del Rilevamento geologico e geotematico delle aree terremotate fatto eseguire dalla Regione dell'Umbria nel 1999-2001. I dati ivi riportati in merito alle cavità artificiali sotterranee sono stati a loro volta ricavati dalla pubbl. "Gubbio sotterranea", dai primi risultati, tuttora inediti, forniti da una serie di indagini geofisiche (prospezioni georadar e geoelettriche) fatte eseguire nel corso di uno studio commissionato dal Comune di Gubbio per alcune aree del centro Storico, nonché da notizie e dati autonomamente acquisiti dall'estensore delle citate Note illustrative.

Queste cavità, la cui volta si trova a profondità dalla superficie in genere non superiore a 10 metri, sono state scavate in epoche diverse, verosimilmente dal medioevo in poi ed utilizzate a vari fini: collegamento fra edifici vicini, dispensa/cantina, ripostiglio, estrazione di breccia.

Esse hanno in più occasioni causato fenomeni di crollo nel Centro Storico, in occasione di eventi sismici o di lavori edili e stradali o indipendentemente da questi (Cavità del Lanificio, Cavità di via Lucarelli, cavità in via S. Giuliano, cavità in via Borgo S. Secondo, ecc.).



○ Ubicazione principali cavità sotterranee – Scala 1: 5000

5.0 ATTIVITA' ESTRATTIVA

5.1 MINIERE

All'interno del territorio comunale sono presenti quattro concessioni minerarie, dalle quali viene estratta marna da cemento utilizzata dai cementifici Colacem e Barbetti. I due cementifici eugubini coprono circa l'8% della produzione nazionale. Le concessioni minerarie interessano un'estensione complessiva di 1713 ha, di cui tre ubicate a Nord Est dell'anticlinale eugubina mentre la concessione di Case Nove è localizzata in corrispondenza del cementificio di Ghignano.

¹Elenco concessioni minerarie eugubine:

Concessionario	Concessione	Tipologia	Estensione in ha	Dal	Al	Stato
Cementerie Barbetti Spa	VALDERCHIA	Marna	485	11/11/1991	11/11/2021	attivo
Cementerie Barbetti Spa	IL CAVALIERE	Marna	840	15/9/1980	14/9/2010	attivo
Colacem Spa	SAN MARCO	Marna	185	28/4/1995	27/4/2005	attivo
Colacem Spa	CASE NOVE	marna	203	24/7/1995	24/7/2005	attivo

5.2 ACQUE MINERALI

All'interno del territorio comunale è presente una concessione per acque minerali. L'estrazione dell'acqua avviene attraverso un pozzo profondo spinto sino ad intaccare l'acquifero di base

¹ "Direzione Politiche Territoriali Ambiente e Infrastrutture" della Regione Umbria

localizzato all'interno dei calcari mesozoici. Si tratta di acqua oligo-minerale con residuo fisso (a 180°) non superiore a 0.2 g per mille. Un nuovo permesso di ricerca (S.I.A.MI. Spa) ha portato alla perforazione di un pozzo profondo poco a monte del Civico Cimitero del capoluogo.

¹Elenco concessioni minerarie eugubine:

Concessionario	Concessione	Estensione in ha	Marchio
S.I.A.MI. Spa	SAN DONATO	98	LIEVE

5.3 CAVE

All'interno del territorio comunale è presente una cava su calcari (Maiolica) nota come “Cava Valderchia” e ricadente nella valle della Contessa.

Nel comune sono anche rinvenibili numerose cave di prestito abbandonate. Le cave di prestito sono state aperte negli '60 e '70 all'interno dei depositi detritici della fascia pedemontana. Si tratta di cave con cubaggio limitato (inferiore ai 1000-1500 mc) in cui la fase estrattiva è stata esercitata in un periodo molto breve. Attualmente queste cave sono, nella maggior parte, tombate e parzialmente ripristinate.

Tra le principali cave abbandonate vanno menzionate le seguenti:

- ex cava Cecchetti ubicata nelle vicinanze della Faz. di Mocaiana;
- ex cava del Civico Cimitero di Gubbio.

6.0 IDROGRAFIA SUPERFICIALE

6.1 ASSETTO IDROGRAFICO SUPERFICIALE

La rete idrografica risulta pilotata dall'assetto geologico strutturale del territorio.

Anticlinale eugubina-Serra di Burano

Nell'area compresa tra l'anticlinale eugubina e la Serra di Burano, la rete idrografica odierna è di tipo angolato ed il tracciato dei corsi d'acqua è praticamente rettilineo, questo evidenzia il probabile controllo strutturale sull'evoluzione idrografica. I principali corsi d'acqua scorrono con andamento appenninico ed anti-appenninico ricalcando l'assetto strutturale dell'area.

Nell'area compresa tra l'anticlinale eugubina e la Serra di Burano cade lo spartiacque tra fiumi a drenaggio Tirrenico e fiumi a drenaggio Adriatico.

Nel tempo si sono succedute migrazioni della linea displuviale ma, oggi, la tendenza idrografica regionale tende a privilegiare l'erosione dei versanti occidentali, riportando verso Est lo spartiacque appenninico (Cencetti C., 1988).

In generale si nota un ampliamento delle testate dei bacini tirrenici a scapito di quelli Adriatici come per esempio l'erosione di testata del S. Donato, degli affluenti dell'Assino, del torrente S. Giorgio e del torrente Camignano.

Pianura di Gubbio

L'assetto idrografico nella pianura di Gubbio è caratterizzato da due principali direzioni di drenaggio legate alla presenza di un debole spartiacque che divide la zona in due bacini idrografici separati. Lo spartiacque è disposto in senso antiappenninico a Nord Ovest del centro storico di Gubbio (allineamento Monte Foce 983 mt slm – Scorcello Villa Sant'Apollinare 496 mt slm). A Nord Ovest il sistema drenante è pilotato dal Torrente Assino affluente di sx idrografica del Fiume Tevere. Nella zona posta a Sud Est del centro storico di Gubbio la rete idrografica è pilotata dal Fiume Chiascio. Al margine sud occidentale della pianura eugubina scorrono le due Saonda affluenti rispettivamente del T. Assino e del Fiume Chiascio. I rilievi collinari disposti al margine della pianura nella zona Nord Orientale sono incisi da valli alluvionali disposte in senso anti-appenninico.

Rilievi flyschiodi tra la pianura del Tevere e la pianura Eugubina

All'interno di questa zona l'assetto idrografico evidenzia la presenza di due aree idrograficamente distinte:

- Area del Monte Salaiole;
- Area della valle del Fiume Chiascio.

Area del Monte Salaiole

I rilievi dell'area del Monte Salaiole (864 m.s.l.m.) fanno parte di uno spartiacque morfologico ad assetto anti-appenninico che può essere individuato nella linea di congiungimento che lega il Monte Foce- Villa Scorcello - Monte Salaiole sino al Monte delle Portole (735 m.s.l.m.) posto ai margini sud orientali dei confini comunali.

Tale zona rappresenta un'area "*esoreica*" dalla quale si dipartono a raggera cinque principali corsi d'acqua: il T. Ventia , il T. Resina, il T. Mussino, il T. Lanna ed il Rio Acquina.

Il T. Ventia , il T. Resina ed il T. Mussino sono caratterizzati da un assetto antiappenninico e risultano affluenti diretti del Fiume Tevere che scorre qualche centinaio di metri ad Ovest dal confine del comune di Gubbio. Il Rio Acquina scorre con assetto antiappenninico, in direzione della pianura di Gubbio per confluire nel T. Saonda. Il Torrente Lanna è l'unico ad avere un assetto appenninico e drena verso il vicino Torrente Assino.

Area della valle del Fiume Chiascio

Il Fiume Chiascio segna parte del margine meridionale del territorio comunale. Rappresenta il principale corso d'acqua di tutta l'area. Le ampie anse che il Fiume descrive risultano correlabili al particolare assetto tettonico che contraddistingue questa parte del territorio. Un sistema di faglie ad assetto appenninico ed antiappenninico suddividono l'area in grossi blocchi monoclinici con giaciture uniformi. La valle del Fiume Chiascio svolge una funzione “*endoreica*” richiamando verso di essa i numerosi affluenti che scendono dai rilievi flyschiodi.

7.0 CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE

7.1 ACQUIFERI PRINCIPALI

All'interno del territorio comunale si possono individuare almeno 6 reservoirs che rappresentano i principali serbatoi di raccolta delle acque meteoriche e di infiltrazione. In riferimento alle caratteristiche geologiche ed idrogeologiche, sono stati individuati i seguenti acquiferi:

- acquifero carbonatico superficiale (la sorgente del Bottaccione e la sorgente di San Marco);
- acquifero carbonatico intermedio (sorgente di Suelle, Pozzo Mocaiana);
- acquifero carbonatico profondo (Pozzo Breccione, Pozzi San Donato 1 e 2);
- acquifero contenuto nei depositi flyschiodi (sorgenti del Buranese; sorgenti di Scritto ecc.);
- acquifero della coltre detritica (sorgente di Ronchetino -Loreto; sorgente di Fonte Arcano; sorgente dei Cappuccini).
- acquifero alluvionale (linea delle sorgenti della media pianura di Gubbio: Casa Regni, Fontanelle, Fonte della Giuina; loc. Prati).

All'interno di queste idrostrutture sono raccolti orizzonti produttivi e non produttivi.

Gli acquiferi carbonatici interessano formazioni litoidi a debole carsismo e con grado di fratturazione da media ad elevata. La presenza di acquiferi sovrapposti e di un certo grado di fratturazione, favorisce il mescolamento di acque provenienti da reservoirs diversi. La presenza di piani di frattura permeabili può aumentare in maniera rilevante la velocità di trasferimento in falda.

7.1.1 ACQUIFERO CARBONATICO SUPERFICIALE

Si tratta di un acquifero, semiconfinato, che ha sede nella dorsale calcarea dei monti di Gubbio, costituito da multifalde contenute nelle Formazioni della Scaglia Bianca, Scaglia Rossa e Scaglia Variegata. L'acquifero risulta confinato al tetto, in corrispondenza del fianco settentrionale dell'anticlinale mesozoica dall'acquiclude della Formazione della Scaglia Cinerea, mentre è libero nella porzione meridionale della catena.

L'acquifero in esame alimenta le seguenti sorgenti:

- la sorgente del Bottaccione (circa 2 lt/s), che scaturisce all'interno della scaglia variegata sul lato Est del Monte Foce
- la sorgente di San Marco (circa 5 lt/s – Unità Sanitaria Locale n° 1 - Atti del convegno “Carte di vulnerabilità degli acquiferi: strumenti di salvaguardia e gestione delle risorse idriche”).

L'acquicluda posto al letto della Scaglia Bianca è rappresentato dalla formazione delle Marne a Fucoidi. Si tratta di una successione marnosa e calcarea marnosa a permeabilità bassa o nulla, che si interpone tra l'acquifero delle scaglie s.l. e quello sottostante dei Diaspri-Maiolica (acquifero carbonatico intermedio).

I dati in letteratura indicano uno spessore dell'acquifero di 360 mt ed un'area di alimentazione di circa 12 km².

7.1.2 ACQUIFERO CARBONATICO INTERMEDIO

L'acquifero carbonatica intermedio è contenuto nella Formazione dei Calcari Diasprigni e nella Formazione della Maiolica. Lo spessore potenziale dell'acquifero è di circa 340 mt e l'area di alimentazione si estende su una superficie di circa 3 Km².

L'acquifero “della Maiolica” alimenta, ad esempio, l'emergenza sorgentizia di Suelle. Si tratta di un'antica captazione costruita all'interno dei depositi detritici di copertura. L'opera di presa è costituita da cunicoli drenanti in parte collassati che convogliano l'acqua verso una cisterna di accumulo. La sorgente è posta sul versante occidentale del Monte Semonte, ad una quota altimetrica di circa 621 mt.

La sorgente è perenne ma ha portate limitate a 2 lt/s. Le acque di Suelle appartengono al gruppo delle bicarbonato alcalino terrose.

L'acquicluda di base è rappresentato dalla formazione del Rosso Ammonitico che isola l'acquifero contenuto nella Formazione della Maiolica dall'acquifero carbonatico profondo.

7.1.3 ACQUIFERO CARBONATICO PROFONDO

Si tratta del reservoir carbonatico principale a livello regionale che alimenta le più pregiate sorgenti e pozzi ad uso idropotabile dell'Umbria. L'acquifero è delimitato al tetto dalle Marne a Posidonia-Rosso Ammonitico, al letto dalle Anidriti di Burano. Il suo spessore potenziale si aggira sui 900 mt, con la profondità si intercettano falde acquifere stratificate a salinità crescente con tempi di circolazione e ricarica molto lunghi. Le formazioni che rappresentano il serbatoio calcareo (Corniola e Calcarea Massiccio), non si rinvencono mai in affioramento. L'acquifero è stato intercettato da alcuni pozzi profondi realizzati per fini idropotabili.

7.1.4 ACQUIFERO DELLA COLTRE DETRITICA

Questo acquifero è contenuto nei depositi del detrito di falda posto alle pendici dell'anticlinale mesozoica eugubina. Il litotipo è costituito da livelli di brecce in matrice sabbioso limosa. Il grado di permeabilità del deposito detritico è medio alto. A valle la coltre detritica è interdigitata in maniera irregolare con i depositi alluvionali e fluvio-lacustri.

Nelle zone in cui si è rilevata la presenza di tali depositi sono presenti alcune delle principali emergenze idriche, caratterizzate da portate di poca entità:

- la sorgente di Ronchetino (Loreto);
- la sorgente di Fonte Arcano;
- la sorgente dei Cappuccini.

Gli spessori più consistenti del detrito di falda si aggirano sui 200 mt, ma l'acquifero occupa una piccola frazione del deposito stesso.

Al limite tra coltre detritica e deposito alluvionale fino a metà anni '70, erano presenti delle emergenze idriche denominate Sorgenti di Raggio, in corrispondenza delle quali è stato realizzato il campo pozzi comunale con cui viene soddisfatto oltre l'80% del fabbisogno idropotabile del comune.

7.1.5 ACQUIFERO ALLUVIONALE

La valle eugubina rappresenta una depressione quaternaria colmata da depositi fluvio-lacustri prevalentemente argillosi, ma comprendenti anche numerose intercalazioni sabbiose e sabbioseghiaiose. Un'importante discontinuità geologica divide tali depositi dai calcari e dai depositi flyschiodi. L'acquifero alluvionale trova la propria alimentazione da sorgenti di trabocco lungo il contatto tettonico tra basamento e detrito/alluvioni. Uno studio eseguito per conto dell'ULSS Alto Chiascio nel 1987 (Geol. Fausto Pelicci e Geol. Andrea Monsignori), evidenzia la presenza all'interno della pianura alluvionale eugubina di uno spartiacque disposto NE-SO (Monte Foce - Scorcello). Le isopieze evidenziano che l'area di alimentazione dell'acquifero alluvionale ricade in parte nell'anticlinale Mesozoica e comunque nella zona posta a Nord-Est.

Sono stati eseguiti vari studi ed indagini a partire dagli anni '70, per la ricerca di acque sotterranee nella valle eugubina da destinare ad uso idropotabile. Sono stati realizzati sondaggi geognostici, indagini elettriche e geofisiche, nonché letture piezometriche in corrispondenza dei pozzi esistenti.

Da questa molteplicità di dati emerge che in corrispondenza della piana sono presenti:

- uno strato resistente superficiale costituito da depositi ghiaiosi del detrito di falda, degli apparati di conoide e dei depositi clastici di origine fluvio lacustre. Spessore massimo 25 mt in corrispondenza delle zone in cui sboccano i torrenti Assino e San Donato

- uno strato resistente intermedio che nella parte centrale della piana è separato da quello superficiale da un setto argilloso sufficientemente spesso. In direzione della fascia pedemontana, il progressivo assottigliamento a “becco di flauto” dell’unità argillosa pone a diretto contatto questo acquifero con lo strato resistente superficiale. Spessore 20-50 mt
- uno strato resistente profondo (substrato resistente).

Il secondo strato non è omogeneo, è costituito da multifalde contenute in orizzonti lenticolari variamente estesi, confinati da livelli o lenti argillose.

Lungo il margine settentrionale della pianura alluvionale eugubina dove sono presenti depositi in cui prevale una granulometria che va dalle ghiaie alle sabbie, le acque circolanti sono caratterizzate da un progressivo aumento dei tenori di NO₃, salinità medio-bassa (10-12 meq/l).

Nei depositi con granulometria medio fine e affioranti nella porzione medio bassa della pianura sono presenti falde caratterizzate da acque con circolazione lenta, la ricarica è locale, e siamo in condizioni tendenzialmente riducenti o fortemente riducenti.

7.1.6 ACQUIFERO FLYSCHIOIDE

Si tratta generalmente di acquiferi modesti, di tipo confinato e a prevalente carattere stagionale. Le potenzialità sono scarse e i reservoirs sono localizzati in corrispondenza degli strati arenitici e/o calcarenitici dotati di maggiore permeabilità di tipo secondario, per fessurazione. Raramente le sorgenti sono caratterizzate da portate medie superiori ai 3 lt/sec. Significativo è l’allineamento di sorgenti rinvenibile nella zona di Serra di Burano. In corrispondenza della sinclinale di Burano che coincide con la principale inversione di rilievo, lungo il fianco occidentale del versante, è presente un caratteristico allineamento di emergenze idriche alcune delle quali risulta captata per uso pubblico e/o privato. In molti casi, queste modeste sorgenti, riescono a soddisfare le esigenze idriche delle frazioni ivi presenti anche durante i periodi estivi. Alcune sorgenti presenti all’interno del flysch sono caratterizzate da un accentuato grado di mineralizzazione a solfuri (acqua sulfurea di Ponte d’Assi, acqua sulfurea di Zangolo). Inoltre acque sulfuree sono state intercettate in perforazioni private in Loc. Padule e San Bartolomeo.

7.2 ACQUIFERI VULNERABILI

Gli acquiferi individuati sono caratterizzati da un grado di vulnerabilità intrinseca che è funzione principalmente del grado permeabilità delle idrostrutture che contengono gli acquiferi. Altri parametri che influiscono sulla vulnerabilità sono i tempi di rinnovamento delle acque, la velocità di deflusso e la presenza di centri di pericolo di natura antropica ecc..

Nella carta idrogeologica allegata al P.R.G. il concetto di vulnerabilità è legato essenzialmente alla litologia dei materiali affioranti e sono stati individuate tre aree caratterizzate da vulnerabilità all'inquinamento così come sotto rappresentato:

1. vulnerabilità all'inquinamento degli acquiferi da elevata ad estremamente elevata
2. vulnerabilità all'inquinamento degli acquiferi da media ad alta
3. vulnerabilità all'inquinamento degli acquiferi da bassa a molto bassa

7.2.1 VULNERABILITÀ ALL'INQUINAMENTO DEGLI ACQUIFERI DA ELEVATA AD ESTREMAMENTE ELEVATA

Si parla di vulnerabilità da elevata ad estremamente elevata con riferimento agli acquiferi contenuti nei seguenti depositi continentali:

- sedimenti lacustri attuali e recenti prevalentemente ghiaiosi (fla-cg);
- detrito di falda attuale ed Antico (drr-dra);
- alluvioni attuali (a) ed antiche (an) ghiaiose (gs);
- sedimenti lacustri e/o fluvio-lacustri prevalentemente ghiaiose (fvl-cg);

e nelle seguenti formazioni litoidi:

- Scaglia Bianca (SBI) e Rossa (SGO), Maiolica (MAI);
- zona di rispetto dei punti di captazione (art. 21 D.Lgs. 152/99)

All'interno del territorio comunale sono presenti degli ambiti areali particolarmente sensibili, per la presenza dei litotipi sopracitati, in particolare:

- l'anticlinale mesozoica eugubina, che accoglie gli acquiferi più pregiati, rappresentando la principale risorsa idropotabile del comprensorio. Nei calcari la vulnerabilità è legata alla presenza di fratture e discontinuità tettoniche (permeabilità di tipo secondario) che rappresentano vie preferenziali per la circolazione idrica sotterranea;
- l'area del campo pozzi di Raggio che ricade in corrispondenza della fascia pedemontana detritica (detrito di falda alle pendici dei Monti Monteieto e Casamorcia);
- l'area del campo pozzi di Mocaiana e Bottaccione che ricadono in corrispondenza delle valli che incidono trasversalmente l'anticlinale eugubina: Valle del Torrente Assino e del Bottaccione.

7.2.2 VULNERABILITÀ ALL'INQUINAMENTO DEGLI ACQUIFERI DA MEDIA AD ALTA

Gli acquiferi caratterizzati da questo grado di vulnerabilità sono contenuti nei seguenti depositi continentali:

- sedimenti lacustri attuali e recenti prevalentemente sabbiosi (fla-sa);

- depositi eluvio colluviali (ter);
- alluvioni attuali (a) ed antiche (an) sabbiose limose (sl);
- sedimenti lacustri e/o fluvio-lacustri sabbiosi limosi (fvl-sa)
- conoidi prevalentemente limo sabbiose della Formazione marnoso arenacea (FMA₁, FMA₂, FMA₃, FMA₄)

e nelle seguenti formazioni litoidi:

- Bisciario (BIS)
- Scaglia variegata (VAS)
- Calcari Diasprigni (CDU)

Rientrano in questa classe gli accumuli antropici e le cave inattive e dismesse parzialmente o totalmente tombate con materiale eterogeneo. In tali zone sono inclusi anche gli ambiti destinati a discariche di inerti.

7.2.3 VULNERABILITA' ALL'INQUINAMENTO DEGLI ACQUIFERI DA BASSA A MOLTO BASSA

Gli acquiferi caratterizzati da questo grado di vulnerabilità sono contenuti nei seguenti depositi continentali:

- sedimenti lacustri attuali e recenti prevalentemente argillosi (fla-al);
- alluvioni attuali (a) ed antiche (an) limose argillose (la);
- sedimenti lacustri e/o fluvio-lacustri argillosi limosi (fvl-al)

e nelle seguenti formazioni litoidi:

- Marne ed Arenarie del M. Vicino (VII)
- Formazione marnoso arenacea (FMA₁, FMA₂, FMA₃, FMA₄)
- Olistostroma (Ol) Formazione della Scaglia Toscana
- Schlier (SCH)
- Scaglia cinerea (SCC)
- Marne a fucoidi (FUC)

8.0 SISMICITA'

8.1 SISMICITA' DEL COMUNE DI GUBBIO

Dalla letteratura in materia, dai dati storici relativi ai principali eventi sismici, si è ricostruita la genesi dei terremoti che hanno determinato i danni più consistenti nel comprensorio eugubino. I terremoti più importanti che negli ultimi 20 anni hanno interessato il Comune di Gubbio sono rispettivamente quello del 29/04/1984 e quello del 26/09/1997.

Innumerevoli studi sono stati pubblicati in merito a tali argomenti e da tali studi emerge che l'elemento principale che ha pilotato l'evoluzione tettonica, sedimentaria e geomorfologica del Bacino di Gubbio è la faglia listrica che ha ribassato il fianco orientale dell'anticlinale.

La sequenza sismica dell'Umbria Marche del 1997 ha avuto come zona epicentrale l'area di Colfiorito. Il terremoto è stato caratterizzato da una sequenza sismica molto lunga e complessa, successivamente si sono avuti eventi nella zona di Sellano (12-14 ottobre 1997) e Gualdo Tadino (marzo 1998); gli studi condotti negli ultimi anni evidenziano probabile correlazione tra i fenomeni.

Dati relativi alle 2 scosse sismiche del 26/09/1997:

data	ora locale	Int (MCS)	Zona epicentrale	h (km)	Md	<i>MI</i>	log E	E (erg) x10 ¹⁸
26/09/1997	02,33	VIII	Colfiorito	6.9		5,5	20,05	112,20
26/09/1997	11,40	VIII-IX	Colfiorito	8.0		5,8	20,50	316,23

La crisi sismica del settembre 1997 ha interessato anche il Comune di Gubbio ma i danni prodotti non sono paragonabili a quelli derivanti dalla crisi sismica del 1984, anche in virtù della ricostruzione post-1984.

Dopo la crisi sismica dell'Appennino Umbro-Marchigiano del 1997, la Regione dell'Umbria ha avviato una serie di studi per la valutazione della risposta sismica locale dei terreni ricadenti all'interno dei principali centri abitati lesionati dal sisma.

8.2 MICROZONAZIONE SISMICA SPEDITIVA D.G.R. 31/07/1998 N°4363

In seguito agli eventi sismici del settembre 1997 con D.G.R. n. 1335 del 20/03/1998 si è dato avvio alla I° fase di Microzonazione Sismica speditiva su 465 centri e nuclei abitati in base alle ordinanze n°2719 del 28/10/97, n°2694 del 13/10/97 ed all'art. 10 Legge 61 del 30/03/98. Lo scopo dell'indagine di microzonazione sismica è stato quello di eseguire specifiche indagini geologiche finalizzate ad identificare le situazioni a maggiore pericolosità sismica locale, tali da poter influenzare in modo significativo le scelte urbanistiche e progettuali all'interno di ogni comune. Per il comune di Gubbio in questa prima fase sono stati microzonate le seguenti aree:

- S. Marco;
- Branca.

Con D.G.R. n°6244 del 11/11/98 è stata avviata la II° fase di M.S.S. sui centri abitati che erano rimasti esclusi dalla prima fase, utilizzando gli stessi criteri e linee guida relative alla I° fase.

Per il comune di Gubbio in questa II° fase sono state oggetto di microzonazione le seguenti aree:

- Torre dei Calzolari 1;
- Torre dei Calzolari 2;
- Torre dei Calzolari 3;
- Torre dei Calzolari-C. Vecchia;
- Dondana-Ritirata
- Carbonesca;
- Colpalombo;
- Padule;
- Padule stazione;
- S. Marco Ospedaletto:
- Spada
- Centro storico I;
- Centro storico II;
- Baccaresca;
- C. Inferno - Le Case - Cà Fondello;
- Madonna del Granello.

Lo scopo ultimo di tale studio è stato quello di identificare le situazioni morfostratigrafiche suscettibili di fenomeni di instabilità o di amplificazioni dinamiche, rispetto ad un moto sismico di riferimento. Ad ogni tipologia di situazione individuata è stato attribuito dalla Regione Umbria un fattore di amplificazione sismica Fa.

Sono individuate dalla normativa vigente quattro tipologie principali così definite:

- **zone 1 2 3 e 4** dove sono presenti fenomeni di instabilità in atto o potenziali riattivabili a seguito di un evento sismico;
- **zone 5 e 6** zone soggette ad amplificazione del moto del suolo per focalizzazione delle onde sismiche con associati fenomeni di crollo locale;
- **zone 7 e 8** zone soggette ad amplificazione sismica per la differenza di rigidità tra copertura e substrato roccioso;
- **zone 9** zone presenti nella fascia di contatto tra due litotipi aventi caratteristiche meccaniche notevolmente diverse tra loro.

8.3 RICLASSIFICAZIONE SISMICA NAZIONALE

In seguito alla nuova classificazione sismica del territorio nazionale ai sensi dell'O.P.C.M. n°3274 del 20/03/2003 ed alla riclassificazione sismica della Regione dell'Umbria al D.G.R. 18 GIUGNO 2003 n° 852 il Comune di Gubbio è stato classificato:

1. come ZONA SISMICA II ai sensi dell'O.P.C.M. n°3274 del 20/03/03 "Riclassificazione sismica Regione dell'Umbria" ALLEGATO 1;
2. come ZONA DI INDAGINI DI LIVELLO 1, per quanto concerne la prevenzione del rischio sismico ed i livelli di approfondimento degli studi di microzonazione sismica a supporto degli strumenti urbanistici ALLEGATO 2.

Ai sensi di quanto espresso al punto 1. il comune di Gubbio come la maggioranza dei comuni Umbri rientra nella Zona II. Per quanto riguarda la redazione degli strumenti urbanistici il livello di approfondimento delle indagini previsto è quello di grado più elevato, i cui contenuti sono quelli esplicitati nel DGR 226 del 14/03/01.

9.0 RISCHIO GEOLOGICO IDROGEOLOGICO ED IDRAULICO (ZONING)

All'interno del territorio comunale sono state individuate le aree soggette a rischio geologico e le aree soggette a rischio idrogeologico (zoning).

Il rischio geologico rappresenta la sintesi degli elementi geologici e geomorfologici caratterizzanti il territorio. Il rischio idrogeologico individua la vulnerabilità del territorio in funzione della permeabilità dei litotipi affioranti.

Sono state individuate tre classi di rischio finalizzate all'edificabilità, così come previsto dalla deliberazione di Giunta Regionale n. 3806 del 18 giugno 1985:

- aree ad alto rischio geologico, idrogeologico ed idraulico;
- aree a medio rischio geologico, idrogeologico ed idraulico;
- aree a basso rischio geologico, idrogeologico ed idraulico.

Per quanto riguarda le caratteristiche idrauliche del territorio del Comune di Gubbio si rimanda a quanto espresso negli studi idraulici allegati al PRG.

9.1 AREE AD ALTO RISCHIO GEOLOGICO IDROGEOLOGICO ED IDRAULICO

Rientrano in questa classe le seguenti aree:

- Aree individuate dal P.A.I. a rischio di frana R4;
- Aree individuate dal P.A.I. a rischio di frana R3

- Aree interessate da frane attive, frane quiescenti, aree individuate dal P.U.T. e dal P.T.C.P. come possibili sedi di movimenti franosi, aree individuate dal P.A.I. della Regione Marche come possibili sedi di movimenti franosi, aree individuate dall'Autorità di Bacino del F. Tevere come frane attive, quiescenti e presunte e aree in frana nel Progetto I.F.F.I. – Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia;
- Aree a rischio idrogeologico alto con vulnerabilità all'inquinamento degli acquiferi elevata ed estremamente elevata;
- Aree esondabili ricadenti in fascia A (Tr 50 anni)

9.2 AREE A MEDIO RISCHIO GEOLOGICO IDROGEOLOGICO ED IDRAULICO

Rientrano in questa classe le seguenti aree:

- Aree di affioramento degli Olistostromi (Formazione della Scaglia Toscana-membro pelitico);
- Aree con accumuli antropici
- Aree individuate dall'Autorità del Bacino del F. Tevere come frane inattive, aree a franosità diffusa nel progetto I.F.F.I. - Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia, superfici dissestate da soliflusso attivo e quiescente, superfici dissestate da creep attivo e quiescente, aree in dissesto stabilizzate artificialmente e aree d'influenza di frane attive;
- Aree a rischio idrogeologico medio con vulnerabilità all'inquinamento agli acquiferi da media ad alta;
- Aree esondabili ricadenti in fascia B (Tr 200 anni);
- Aree acquitrinose.

9.3 AREE A BASSO RISCHIO GEOLOGICO IDROGEOLOGICO ED IDRAULICO

Rientrano in questa classe le seguenti aree:

- Aree esondabili ricadenti in fascia C (Tr 500 anni);
- Aree a rischio idrogeologico basso con vulnerabilità all'inquinamento degli acquiferi bassa o molto bassa.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Alvarez W., Lowrie W. (1974), "Paleomagnetismo della Scaglia Rossa umbra e rotazione della penisola italiana". Boll. Soc. Geol. It., vol. 93, pp. 883-891.
- Alvarez L., Alvarez W., Asaro F., Michel H.V., (1980), "Extraterrestrial Cause for the Cretaceous-Tertiary Extinction". Science, 208, 4448
- Alvarez W., Premoli Silva I., Fischer A., Lowrie W. et alii, "Upper Cretaceous-Paleocene magnetic stratigraphy at Gubbio, Italy". Geological Society of America Bulletin, v. 88, pp. 367-389
- Barla G., Scavizzi U.E., Traversini M. (1998), "Progettazione per bonifica movimento franoso in località Valderchia - Comune di Gubbio"
- Barnaba P.F. (1957), "Geologia dei monti di Gubbio". Boll. Soc. geol. It. 77 (3), pagg. 39-70
- Bonarelli G. (1891), "Il territorio di Gubbio - Notizie geologiche". Tip. Economica - Roma, 2^a edizione Gubbio 1971, Tip. Vispi & Angeletti
- Camerino Università degli Studi – *Studi preliminari all'acquisizione dati profilo CROP 03 Punta Ala – Gabicce*; Studi Geologici Camerti volume speciale 1991/1
- G. Cantalamessa, E. Centamore, U. Chiocchini, A. Micarelli, M. Potetti, con la collaborazione di L. Di Lorito - *Il Miocene delle Marche*; Studi Geologici Camerti, volume speciale "La Geologia delle Marche" (1986), 35-55
- C. Cattuto, F. Cavanna - *Studi sulla idrogeologia del bacino del f. Chiascio: caratteristiche climatologiche*; Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura Perugia, quaderno n. 22.
- C. Cattuto - Carta e lineamenti geomorfologici del territorio di confluenza tra il f. Chiascio ed i torrenti Rasina e Saonda; Geol. Rom., 12 (1973): 105 - 124, 12 fig., carta a colori f.t., Roma.
- Cattuto C., Cencetti C., Gregori L. (1988), "Lo studio dei corsi d'acqua minori dell'Italia Appenninica come mezzo di indagine sulla tettonica del Plio/Pleistocene". Boll. Mus. St. Nat. Lunigiana, pp. 7-10
- Cencetti Corrado – Carta e lineamenti geomorfologici dello spartiacque tirreno/adriatico tra Gubbio e la Serra di Burano” – Tesi di laurea – Università degli Studi di Perugia A.A. 1982-1983
- Cencetti C. (1986), "Evoluzione del reticolo idrografico in un tratto umbro-marchigiano dello spartiacque principale dell'Appennino". Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, vol. 11 (1), pp. 11-24
- Corsi M., De Feyter A.J., Menichetti M. (1991), "Crop 03 - Il tratto val Tiberina - mare Adriatico - Sezione geologica e caratterizzazione tettonico-sedimentaria delle avanfosse della zona umbro-marchigiano-romagnola". Studi geologici camerti, volume speciale, pp. 279-293
- Craighero Paola – Carta e lineamenti geomorfologici della conca di Gubbio” – Tesi di laurea – Università degli Studi di Perugia A.A. 1983-1984
- T. Crespellani, C.A. Garzonio – "Pericolosità sismica dei terreni di Gubbio: ricerche e prospettive" Università degli Studi di Firenze – Dipartimento di ingegneria civile. Sezione geotecnica n° 1/87

- U. Crescenti - *Un vistoso fenomeno di dissesto idrogeologico nel Bacino del fiume Chiascio (Umbria)*; Geologia tecnica. Contributo C.N.R., programma di ricerca n. 69.01900.
- De Feyter A.J., Menichetti M. (1986), “Back thrusting in forelimbs of rootless anticlines, with examples from the umbro-marchean Apennines (Italy)”. Mem. Soc. Geol. It., vol. 35, pp. 357-370
- Ge.Mi.Na. (1963), “Ligniti e torbe dell’Italia centrale”. Roma, 319 p
- Guide geologiche Regionali: Appennino Umbro – Marchigiano – a cura della Società Geologica italiana, BE-MA editrice, 1994
- F. R. Lucchi & G. Pialli - *Apporti secondari nella marnoso - arenacea: torbiditi di conoide e di pianura sottomarina a est - nord - est di Perugia*; Boll. Soc. Geol. It., 92 (1973), 669-712, 17 ff., 1 tab.
- Luterbacher H.P. & Premoli Silva I. (1962), “Note preliminaire sur une révision du profil de Gubbio, Italie”. Riv. Ital. Paleont., 68, 253
- Luterbacher H.P. & Premoli Silva I. (1964), “Biostratigrafia del limite Cretaceo-Terziario nell’Appennino centrale”. Riv. Ital. Paleont., 70, 67
- P. Mattei, I. Vagnarelli, M. Bei, S. Mancini, R. Pierucci (1989) “ Semonte tra passato e presente- appunti di storia” Edizioni Prhomos
- Menichetti M., Pialli G. (1986), “Geologia strutturale del Preappennino umbro tra i monti di Gubbio e la catena del M. Petrano - M. Cucco”. Mem. Soc. Geol. It., vol. 35, pp. 371-388
- Menichetti M. (1991), “Sismogenesi e faglie dirette nell’area umbro-marchigiana”. Atti del 10° convegno annuale del gruppo nazionale di geofisica della Terra solida, Roma, 6-8 novembre 1991
- Menichetti M. (1992), “Evoluzione tettonico-sedimentaria della valle di Gubbio”. Studi Geologici Camerti, vol. speciale (1002/1), pp. 155-163
- Paoletti G. (1999), “Relazione geologica” - Indagine geologica, geomorfologica ed idrogeologica a corredo del Programma Integrato di recupero del Quartiere di Santa Lucia
- Pauselli W. (1976), “Gubbio sotterranea”. Istituto Geografico Militare – Firenze
- G. Pialli - *Osservazioni geologiche sulle formazioni flyscioidi di Castiglione Aldobrandi*; Mem. Soc. Geol. It., 8 (1966), 365-386
- Pelicci Fausto – *Carta della stabilità dei versanti nel medio corso del Fiume Chiascio* – Tesi di laurea – Università degli Studi di Perugia A.A. 1982-1983
- Pelicci Fausto, Monsignor Andrea – “Studio idrogeologico della valle eugubina” – Ulss “Alto Chiascio” (1987)
- Pelicci Fausto – “Relazione geologica e geotecnica – SS n° 219 di Gubbio Pian d’Assino – Tronco Branca Montecorona – Lavori di adeguamento in variante dal Km 5+500 al Km 11+200. lotto 3 Branca-Padule” ANAS – Compartimento per la viabilità dell’Umbria (1991)
- Pelicci Fausto – “Relazione geologica e geotecnica – SS n° 219 di Gubbio Pian d’Assino – Tronco Branca Montecorona – Lavori di adeguamento in variante dal Km 5+500 al Km 17+600. lotto 1 Gubbio-Padule” ANAS – Compartimento per la viabilità dell’Umbria (1991)
- Pelicci Fausto, Ruspi Gloria – “Ospedale pubblico comprensoriale Gubbio – Gualdo Tadino - Relazione geologica e geotecnica finale progetto strutturale” (2001)

- Politecnico di Milano, Università degli Studi di Genova, Università degli Studi di Firenze – *Conoscere il Rischio Sismico*; Ricerche promosse dalla Regione Umbria nel Comune di Gubbio. Perugia 1989
- G. Pialli, G. Santagati & S. Barone - *Due affioramenti di Scaglia Cinerea nella tavoletta "Valfabbrica" del foglio Assisi (Umbria)*; Boll. Soc. Geol. It., 87, (1968), 19-41, 5 ff.
- Regione dell'Umbria, Idrotecno-R.P.A., Compagnia Mediterranea Prospezioni, (1974) "Ricerca operativa sulle acque sotterranee - Studio della valle eugubina" - Relazione, tavv. e sezioni allegate
- Ridolfi, L. Luchetti, M. Menichetti, A. Negri and G. Pialli - *Use of key - beds stratigraphical and structural analysis of the Marnoso - arenacea Fm. Of the Assino valley area (northern Umbria Preapennines)*; Giornale di Geologia, ser. 3a, vol. 57/1-2, 1995, pp. 113-129. Bologna
- Rondoni F. (1999), "Indagini urgenti di microzonazione sismica speditiva - Gubbio Centro Storico I e II". Città di Castello, 28/01/99
- R.P.A. (1997), "Indagine idrogeologica per il potenziamento idrico della città di Gubbio - Relazione tecnica" - Loc. C.se Piaggiola
- Ruspi Gloria – "Processi erosivi di versante: i conoidi della valle eugubina" – Tesi di laurea – Università degli Studi di Perugia A.A. 1995-1996
- Scavizzi U.E. (1999), "Relazione Geologica e Geotecnica" per la ristrutturazione parziale del fabbricato della " Casa Famiglia S. Lucia" in Gubbio, Borgo Felice Damiani
- Servizio Geologico d'Italia (1952), Carta Geologica d'Italia alla scala 1: 100.000, F° 116 "Gubbio". Stab. Luigi Salomone - Roma
- Unità Sanitaria Locale n. 1 - Azienda Sanitaria della Regione dell'Umbria, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Regione dell'Umbria (1998), "Vulnerabilità all'inquinamento degli acquiferi della conca eugubina". L'Arte Grafica, Gubbio