



**Comune di San Benedetto del Tronto**  
P R O V I N C I A D I A S C O L I P I C E N O

**VARIANTE PARZIALE AL PRG VIGENTE**  
**ZONA MARINA DI SOTTO - PIAZZA S. PIO X**

# PRG

**PROGETTAZIONE**

SETTORE SVILUPPO E QUALITA' DEL TERRITORIO E DELL'ECONOMIA LOCALE

**DIRIGENTE DEL SETTORE**

ing. G.Polidori

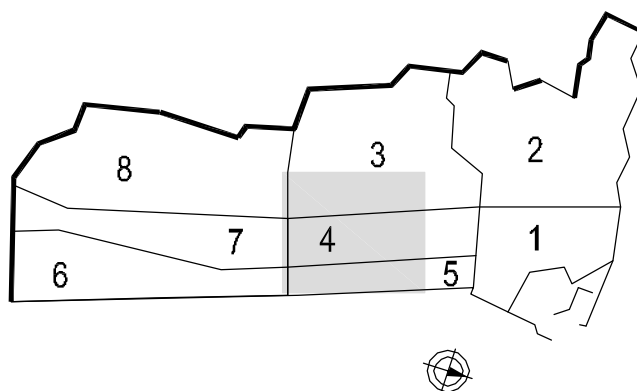
Servizio Pianificazione Urbanistica, Sviluppo Sostenibile e S.I.T.

ing. M.Cicchi

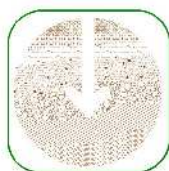
per.ed. G.Ciarocchi

geom. M.Forlini

dott. G.Tiburtini



## ADOZIONE DEFINITIVA



**Studio Associato di Geologia  
e Geotecnica Marucci**

Via B. Croce, 79 - 63100 Ascoli Piceno

Tel. e Fax: 0736-45892 - email: [stgmarucci@libero.it](mailto:stgmarucci@libero.it)

*il geologo:*

**dott.geol Cinzia Marucci**

## RELAZIONE GEOLOGICA

ELAB. 21

Dicembre 2011

## INDICE

1. PREMESSA.....	2
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	3
3. UBICAZIONE TOPOGRAFICA DELL'AREA	4
4. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI.....	4
5. STUDI ED INDAGINI GEOGNOSTICHE ESEGUITE NELL'AREA.....	5
6. INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE.....	6
7. CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE DELLA ZONA.....	7
8. CARTOGRAFIA TEMATICA.....	8
<i>8.1 CARTA LITOTECNICA E SEZIONI LITOSTRATIGRAFICHE</i>	
<i>(Elaborati 21/C e 21/D).....</i>	<i>8</i>
8.1.1 Caratteristiche geotecniche dei terreni.....	9
8.1.2 Caratteristiche idrogeologiche.....	10
<i>8.2 CARTA GEOMORFOLOGICA (Elaborato 21/E).....</i>	<i>12</i>
<i>8.3 CARTA DELLE ZONE A MAGGIOR PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE</i>	
<i>(Elaborato 21/F)</i>	<i>13</i>
<i>8.5 COMPATIBILITÀ CON IL PAI VIGENTE</i>	<i>15</i>
<i>8.6 CARTA DELLA VOCAZIONALITA' EDIFICATORIA (Elaborato 21/G).....</i>	<i>15</i>
9. VALUTAZIONI ED INDICAZIONI TECNICHE CONCLUSIVE SUGLI EVENTUALI INTERVENTI DA REALIZZARE NEI VARI “AMBITI”.....	17
10. INDICAZIONI PER IL DIMENSIONAMENTO DELLE VASCHE DI PRIMA PIOGGIA	20

## 1. PREMESSA

L'Amministrazione Comunale di S. Benedetto del Tronto, con **Determina n. 322 del 10.03.2011**, ha incaricato la sottoscritta **dott. geologo Cinzia Marucci**, dello Studio Associato di Geologia e Geotecnica Marucci di redigere una Relazione geologica per il “**Piano Particolareggiato di Iniziativa Pubblica in variante al PRG vigente – Zona Marina di Sotto – Piazza San Pio X**”.

Le analisi e le elaborazioni dei dati geostratigrafici, geotecnici, geomorfologici e sismici, sono state eseguite nel rispetto delle normative vigenti (L.R. n° 34/92, n°142/90 P.T.C. Provinciale del 06/09/2007, P.A.I. della Regione Marche – 28/01/2008; circolari Regione Marche N° 14 e N° 15 del 28/08/90).

Lo studio geologico effettuato in questa fase è stato condotto al fine di individuare e valutare i principali caratteri geologici, geomorfologici, geotecnici e di pericolosità sismica dell'area, per poter definire la sua vocazionalità ai fini edificatori.

A tal fine, sono stati presi in esame i risultati di studi ed indagini eseguite nella zona ed è stato effettuato un accurato rilevamento geologico-geomorfologico che ha consentito di elaborare le varie carte tematiche e le sezioni geologiche e geotecniche.

Alla presente relazione sono allegati i seguenti elaborati grafici:

### **Allegati interni alla relazione:**

*Colonne litostratigrafiche dei sondaggi*

*Grafici delle prove penetrometriche leggere*

*Grafici prove penetrometriche DPSH*

*Grafici Prove sismiche Down-hole*

*Curva granulometrica*

**Allegati esterni :**

*Elaborato 21/B: Inquadramento cartografico*

*Elaborato 21/C: Carta litologico-tecnica*

*Elaborato 21/D: Sezioni litostratigrafiche significative*

*Elaborato 21/E: Carta geomorfologica*

*Elaborato 21/F: Carta delle aree a maggiore pericolosità sismica locale*

*Elaborato 21/G: Carta della vocazionalità edificatoria*

## **2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

**Legge Regionale n. 34/92**

*Norme in materia Urbanistica, Paesaggistica e di assetto del territorio.*

**Deliberazione della G.R. n. 1287 del 19/05/1997**

*L.R. 05/08/92, n. 34*

*Documento di orientamento agli Enti locali in materia di pianificazione urbanistica – Linee guida per la redazione degli strumenti urbanistici generali comunali e per il loro adeguamento al PPAR.*

**Circolare Regionale n. 14 del 28/08/1990**

*Indirizzi e criteri per l'effettuazione di indagini geologiche in sede di adeguamento degli strumenti urbanistici al PPAR (art. 9 – Sottosistema geologico-geomorfologico)*

**Circolare Regionale n. 15 del 28/08/1990**

*Relazione tecnico-illustrativa Circolare ex L. 33/84 artt. 10/11*

**P.T.C.P (Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale) – Variante 2006**

*Norme tecniche di attuazione - Art. 9, comma 3, lettera c - “Cartografia relativa al sottosistema geologico, geomorfologico ed idrogeologico”*

**P.A.I. Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico della Regione Marche** approvato con Deliberazione di Consiglio regionale n. 116 del 21/01/2004 pubblicata sul supplemento n. 5 al BUR n. 15 del 13/02/2004

### 3. UBICAZIONE TOPOGRAFICA DELL'AREA

La “Zona San Pio X – Marina di Sotto” è situata al limite della periferia sud di S. Benedetto del Tronto capoluogo; confina a sud con il fosso dell'Acquachiara, ad est con la linea ferroviaria “Ancona Pescara” e ad ovest con la Strada Statale N° 16 (*vedi elaborato 21/A – Inquadramento territoriale*)

L'area ha una estensione di circa 168.000 mq e comprende aree già edificate ed aree ancora libere.

Cartograficamente l'area è compresa nella tavoletta I.G.M. “**San Benedetto del Tronto**” in scala 1 :25.000, I° quadrante Nord-Est del F. 133 della Carta d'Italia.

**Nella Nuova Carta Tecnica della Regione Marche l'area in oggetto è individuata nella sezione 32707.**

### 4. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Il Piano Particolareggiato, come detto, interessa un'area di circa **168.000 mq**, e prevede la realizzazione dei seguenti interventi:

- ♣ edifici prevalentemente residenziali,
- ♣ piazza attrezzata prospiciente la chiesa di San Pio X di circa 6.500 mq, con eventuale parcheggio interrato di 5.800 mq
- ♣ verde sportivo e didattico lungo il lato nord del fosso dell'Acquachiara
- ♣ centro sociale e centro commerciale in adiacenza alla chiesa

- ▲ parco urbano attrezzato di circa 1.200 mq con collinetta tecnologica
- ▲ parcheggi tra Viale dello Sport e Ferrovia.

## 5. STUDI ED INDAGINI GEOGNOSTICHE ESEGUITE NELL'AREA

Nella zona di San Pio X, durante l'ultimo decennio sono stati effettuati vari studi ed indagini geognostiche per la realizzazione di opere pubbliche e di complessi residenziali privati (*vedi carta litotecnica, allegato 21/C*).

Riportiamo di seguito una descrizione sintetica dei sondaggi eseguiti:

- *Nuova sede Scuola Media Curzi con palestra polifunzionale:*

- n. 2 sondaggi geognostici a rotazione (S1, S2)

- *Procedura di VAS per il Piano particolareggiato San Pio X*

- n. 3 sondaggi geognostici a rotazione (S3, S4, S5)
- prospezioni sismiche in foro (Down-Hole)

- *Lottizzazione San Pio X*

- n. 1 sondaggio geognostico a percussione (S6)

- *Edificio di civile abitazione in via della Liberazione*

- n.2 sondaggi geognostici a rotazione (S7, S8)

- *Edificio di civile abitazione in via del Correggio*

- n.1 prova penetrometrica dinamica pesante del tipo DPSH

- *Edificio di civile abitazione in via San Pio X – SS n. 16 Adriatica*

- n. 5 prove penetrometriche dinamica leggere (P.P. 1-5)
- n.1 classificazione granulometrica su un campione di terreno prelevato a m 3,5 dal p.c.

## 6. INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE

L'area oggetto di variante appartiene alla fascia costiera ed è situata al piede del sistema collinare posto ad ovest di S. Benedetto del Tronto, inciso da fossi con andamento ovest-est, che hanno una lunghezza dell'asta principale variabile da 3 a 6 Km circa (*vedi elaborato 21/A – Inquadramento territoriale*).

L'ambiente geologico è costituito dalla **formazione di base delle argille limose pleistoceniche**, ricoperte da sedimenti litoranei sabbiosi nella parte bassa pianeggiante e da conglomerati marini e sabbie più o meno cementate nella parte collinare.

Pertanto la zona collinare è costituita dalla seguente successione stratigrafica (dall'alto verso il basso):

- ***Conglomerati marini** con ciottoli e con elementi ghiaiosi appiattiti, passanti in profondità a sabbie gialle stratificate e mediamente cementate.*
- ***Formazione di base costituita da argille sabbiose di colore grigio-azzurro, a stratificazione suborizzontale.***

La parte pianeggiante comprendente la “Zona San Pio X”, è costituita dalla seguente successione stratigrafica:

- *Coltre colluviale di spessore variabile, proveniente dai rilievi collinari, formata da limi sabbioso-argillosi, con elementi ghiaiosi dispersi.*
  
- *Sabbie litoranee di origine marina, di spessore variabile, con livelli limosi di esiguo spessore e con ghiaie disperse.*
  
- *Formazione di base costituita da argille sabbiose di colore grigio-azzurre, a stratificazione suborizzontale, con debole pendenza degli strati verso nord-est.*

## **7. CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE DELLA ZONA**

La zona comprendente l'area in oggetto, come si è detto in precedenza, è situata a sud dell'abitato di S. Benedetto del Tronto capoluogo ed è compresa tra il Fosso della Fornace a nord ed il Fosso dell'Acquachiara a sud (*vedi elaborato 21/A – Inquadramento territoriale*), mentre ad ovest si estende il rilievo collinare “Colle Barattelle” che degrada verso est (Zona S. Lucia) con una pendenza media del 15 ÷ 16%, fino a raccordarsi con la zona pianeggiante.

L'area in variante, appartiene appunto alla fascia litoranea pianeggiante e dalla zona pedecollinare, si estende fino alla linea ferroviaria con pendenza regolare.

**L'area e le zone ad essa limitrofe non sono interessate da fenomeni di dissesto potenziali o in atto.**

**La cartografia del Piano Stralcio di Bacino della Regione Marche, non evidenzia nessuna area in dissesto.**



## 8. CARTOGRAFIA TEMATICA

### 8.1 CARTA LITOTECNICA E SEZIONI LITOSTRATIGRAFICHE (Elaborati 21/C e 21/D)

Facendo riferimento alla circolare regionale n. 14/90, i terreni presenti nella zona oggetto di nuovi insediamenti o di modificazioni del territorio sono stati **raggruppati in base alle loro caratteristiche fisico-meccaniche.**

Le unità litologiche vengono suddivise in due insiemi ed esattamente quello relativo al substrato e quello relativo alle coperture.

Inoltre, sono state elaborate n. 6 sezioni litostratigrafiche significative, opportunamente orientate, che consentono di definire l'andamento geometrico e giaciturale delle unità litotecniche.

Di seguito vengono riportati i litotipi presenti nella carta litotecnica e nelle sezioni litostratigrafiche:

#### Unità delle coperture

**E2: limi sabbiosi**

**E2c: sabbie limose e limi sabbiosi inglobanti frammenti arrotondati**

**E1: sabbie sciolte**

**E1c: sabbie sciolte inglobanti frammenti arrotondati**

#### Unità delle substrato

**F1: Argille**

Come risulta dalla carta litotecnica elaborata, **l'area d'intervento è in prevalenza interessata dal litotipo E1 costituito da sabbie sciolte litoranee**, caratterizzate da discrete caratteristiche geotecniche. Gli **Ambiti 1, 2 e 4** si impostano su questo litotipo che si estende fino ad una profondità media di circa 5,0 m.

Dette coperture insistono sul substrato argilloso (unità F1) che viene intercettata ad una profondità media di circa 12-15 m dal p.c. attuale.

In corrispondenza del fosso dell'Acquachiara è presente una zona di depositi prevalentemente alluvionali, sedimentati dal fosso stesso, costituiti da sabbie limose e limi sabbiosi, con elementi ciottolosi arrotondati (Unità E2c). L'**Ambito 3**, si imposta su questi terreni.

La **zona collinare è interessata dalla presenza di limi sabbiosi di origine colluviale (Unità E2)**, che presentano caratteristiche geotecniche eterogenee. Lo spessore di questa coltre è di circa 10-11 m e tende a diminuire in prossimità della fascia di raccordo con la zona pianeggiante.

L'**Ambito 5**, situato immediatamente a ovest della S.S. 16, si imposta sull'unità E2.

### ***8.1.1 Caratteristiche geotecniche dei terreni***

Le caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni appartenenti alle varie unità litotecniche sopra descritte, sono state determinate attraverso l'elaborazione delle prove in sito effettuate nelle indagini reperite e delle prove di laboratorio su campioni litologicamente simili:

#### **Unità delle coperture**

##### **E2: limi sabbiosi**

$$\gamma = \text{peso di volume} = 1,9 \text{ t/mc}$$

$$\phi = \text{angolo di attrito interno} = 28^\circ$$

$$c' = \text{coesione efficace} = 0,2 \text{ kg/cmq}$$

**E2c: sabbie limose e limi sabbiosi inglobanti frammenti arrotondati**

$$\gamma = \text{peso di volume} = 1,9 \text{ t/mc}$$

$$\phi = \text{angolo di attrito interno} = 28^\circ - 30^\circ$$

$$c' = \text{coesione efficace} = 0,1 \text{ kg/cmq}$$

**E1: sabbie sciolte**

$$\gamma = \text{peso di volume} = 1,85 \text{ t/mc}$$

$$\phi = \text{angolo di attrito interno} = 30^\circ$$

$$c' = \text{coesione efficace} = 0,0 \text{ kg/cmq}$$

**E1c: sabbie sciolte inglobanti frammenti arrotondati**

$$\gamma = \text{peso di volume} = 1,9 \text{ t/mc}$$

$$\phi = \text{angolo di attrito interno} = 32^\circ$$

$$c' = \text{coesione efficace} = 0,0 \text{ kg/cmq}$$

**Unità delle substrato**

**F1: Argille**

$$\gamma = \text{peso di volume} = 2,2 \text{ t/mc}$$

$$\phi = \text{angolo di attrito interno} = 26^\circ$$

$$c' = \text{coesione efficace} = 0,33 \text{ kg/cmq}$$

**8.1.2 Caratteristiche idrogeologiche**

L'area d'intervento è compresa in una zona quasi completamente urbanizzata e pertanto, la **circolazione idrica di superficie** è regolata principalmente dalla rete fognante esistente e dalle canalizzazioni di superficie, che raccolgono e smaltiscono le

acque di diretta precipitazione meteorica nei fossi presenti e le convogliano verso il mare.

In sede di progettazione delle infrastrutture relative allo smaltimento delle acque di superficie, è necessario tenere conto della morfologia della zona in prevalenza pianeggiante con basse pendenze e del suo raccordo con la fascia collinare, dalla quale riceve un notevole contributo dalle acque di precipitazioni meteoriche.

A sud, l'area d'intervento confina con il **Fosso dell'Acquachiara** che, a monte della S.S. 16 risulta scorrere in un canale cementato che si estende poco oltre l'attraversamento stradale. Dopo un tratto di circa 350 m, il corso d'acqua torna ad essere cementato fino al lungomare (vedi Carta Geomorfologica – Elaborato 21/E).

**Il PAI Regionale, non indica rischi esondazione per questo corso d'acqua.**

Per quanto riguarda **la circolazione idrica profonda**, come evidenziato dalle indagini geognostiche eseguite, è presente una falda acquifera all'interno delle sabbie e sabbie limose, con ghiaie verso il basso, che hanno uno spessore variabile da 12 a 15 m dal piano campagna; tale falda risulta tamponata inferiormente dalle argille di base caratterizzate da bassissima permeabilità.

Il livello della falda si rileva mediamente a circa 2,5 m di profondità dall'attuale piano campagna ed è soggetto ad oscillazioni stagionali, anche di una certa entità.

Poiché le quote di fondazione sono prossime a quelle della falda, è necessario prevedere sistemi di abbattimento della stessa durante l'esecuzione degli scavi per la realizzazione dei piani interrati e delle fondazioni.

Inoltre devono essere previste opere di impermeabilizzazione dei piani interrati e drenaggi a tergo dei muri contro-terra.

## 8.2 CARTA GEOMORFOLOGICA (*Elaborato 21/E*)

Nella **carta geomorfologica**, come previsto dalla Circolare Regionale n°14 del 28/08/1990, vengono identificati tutti gli elementi geomorfologici e geologici affioranti, ed in particolare i **litotipi presenti e le classi clivometriche dell'area in oggetto**.

Di seguito vengono riportati i litotipi presenti, cartografati nella carta geologica e geomorfologica:

▲ COPERTURE ALLUVIONALI DEL FOSSO DELL'ACQUACHIARA:

limi sabbiosi e sabbie limose con ghiaie (  $Z$  medio = 15.00 )

▲ COPERTURE ELUVIO-COLLUVIALI:

limi sabbioso-argillosi con elementi ghiaiosi dispersi (10 m. <  $Z$  < 15.00 m.)

▲ DEPOSITI DI SPIAGGIA ATTUALI E RECENTI:

sabbie (da 0,00 m. a -5.00 m. dal p.c.) e sabbie con ghiaietto (da -5.00 m. dal p.c. a -15.00 m. circa dal p.c.)

**L'elemento geomorfologico più significativo è rappresentato dal fosso dell'Acquachiara** che per quasi l'intero tratto, dalla S.S. 16 fino al Lungomare, scorre in un canale cementato in discreto stato di manutenzione.

Nell'area, data la sua genesi ed essendo praticamente pianeggiante, non si rilevano altri elementi geomorfologici particolari.

Per quanto riguarda le pendenze, quasi la totalità della zona d'intervento presenta una pendenza inferiore all'1%.

Solamente l'area che ricade nell'**Ambito 5** ha una pendenza media di circa il 10-12%. Tuttavia le condizioni di stabilità risultano buone, date le discrete caratteristiche dei terreni presenti.

### 8.3 CARTA DELLE ZONE A MAGGIOR PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE (Elaborato 21/F)

La **Circolare Regionale n. 14 del 1990**, al comune di San Benedetto del Tronto non assegna nessun **livello base di rischio sismico**.

Inoltre nell'area d'intervento **non sono presenti tipologie sismiche individuate dalla suddetta circolare**.

Tuttavia, in base all'**Ordinanza P.C.M. del 20 marzo 2003 n.3274**, approvata con **D.G.R. n. 1046 del 29/07/03**, il territorio comunale è stato classificato sismicamente come appartenente alla **“zona 3”**.

Con l'entrata in vigore del D.M. 14 GENNAIO 2008 (Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni), la **stima della pericolosità sismica** viene definita **in base alle caratteristiche del sito** in oggetto e non più tramite un criterio dipendente dalla zona sismica.

L'**azione sismica** di progetto, sulla base della quale valutare gli **stati limite**, viene definita a partire dalla **pericolosità di base del sito**.

Per la stima della pericolosità sismica devono essere noti:

1. *La categoria di sottosuolo;*
2. *La categoria topografica del sito;*
3. *Le coordinate geografiche del sito;*
4. *I nodi del reticolo di riferimento;*
5. *La classe d'uso dell'opera ;*
6. *La vita Nominale.*

Nell'ambito dello studio geologico generale della variante urbanistica vengono indicate solo la categoria di sottosuolo e la categoria topografica del sito.

Gli altri elementi devono essere valutati in sede di progettazione esecutiva delle opere.

### - Categoria di sottosuolo

La **categoria di sottosuolo** viene determinata in base alla **velocità media delle onde di taglio nei primi trenta metri di profondità**  $V_{s,30}$ .

A tal fine sono stati elaborati i risultati delle prove sismiche in foro del tipo Down-hole, che hanno consentito di assegnare una **categoria di sottosuolo "C"** evidenziata nella tabella 3.2.II allegata alle N.T.C. e di seguito riportata:

<b>Categoria</b>	<b>Descrizione</b>
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $NSPT_{,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $cu_{,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
<b>C</b>	<b><i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i>, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di <math>V_{s,30}</math> compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero <math>15 &lt; NSPT_{,30} &lt; 50</math> nei terreni a grana grossa e <math>70 &lt; cu_{,30} &lt; 250</math> kPa nei terreni a grana fina).</b>
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $NSPT_{,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $cu_{,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m</i> , posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

(Tabella 3.2.II allegata alle N.T.C. 2008)

### - Categoria topografica

Per l'assegnazione della categoria topografica si fa riferimento alla tabella 3.2.IV (categorie topografiche) contenuta nelle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (2008), di seguito riportata:

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
<b>T1</b>	<b>Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media <math>i \leq 15^\circ</math></b>
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

(Tabella 3.2.IV allegata alle N.T.C. 2008)

In riferimento alla tabella 3.2.IV e data la morfologia della zona, ai fini della classificazione sismica, **all'area in oggetto viene assegnata una categoria topografica T1.**

Anche all'Ambito 5, situato nella fascia pedecollinare, avendo una pendenza media del 10-12%, è assegnata la categoria T1.

#### 8.5 COMPATIBILITÀ CON IL PAI VIGENTE

Il Piano per l'Assetto Idrogeologico della Regione Marche, approvato con Deliberazione di Consiglio regionale n. 116 del 21/01/2004 pubblicata sul supplemento n. 5 al BUR n. 15 del 13/02/2004, **individua le aree a rischio idrogeologico.**

Dall'analisi dello stralcio allegato, risulta che **nell'area in oggetto non sono presenti aree a rischio idrogeologico (vedi Stralcio PAI vigente – Elaborato 21/B).**

Si può affermare, pertanto, che gli interventi proposti nella variante urbanistica **risultano compatibili con il Piano per l'Assetto Idrogeologico della Regione Marche.**

#### 8.6 CARTA DELLA VOCAZIONALITÀ EDIFICATORIA (Elaborato 21/G)

Questa carta rappresenta la sintesi dello studio geologico e costituisce il supporto per le scelte di pianificazione urbanistica.



Viene redatta sulla base delle indagini geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche e sismiche eseguite sul territorio, tenendo conto della “vocazione” principale del territorio stesso, rispetto all'edificazione.

La **vocazionalità edificatoria** delle aree di intervento, date le discrete caratteristiche geologiche dell'intera zona, l'assenza di aree in dissesto sia in atto che potenziale e dato il contesto urbanistico in cui le aree stesse sono inserite, **risulta rispondente alle previsioni di Piano.**

## 9. VALUTAZIONI ED INDICAZIONI TECNICHE CONCLUSIVE SUGLI EVENTUALI INTERVENTI DA REALIZZARE NEI VARI “AMBITI”

L'analisi dei risultati delle indagini eseguite nella zona comprendente l'area “San Pio X”, ha consentito una buona elaborazione della cartografia tematica prevista dalla normativa e quindi ha reso possibile formulare valutazioni ed indicazioni tecniche di sintesi, riferibili agli eventuali interventi da realizzare negli “Ambiti” previsti.

In particolare è possibile fornire le seguenti indicazioni orientative relative all'interazione tra le strutture ed il terreno della zona, per i vari ambiti:

### Ambiti n. 1-2-3-4

- **Gli Ambiti N. 1 – 2 – 4** (Vedi Elab. 21/A Carta di zonizzazione di progetto) **sono localizzati su terreni costituiti dalla “coltre di sabbie litoranee”** con buone caratteristiche geotecniche (Unità litotecnica E1), mentre **l'Ambito N. 3** si imposta su **terreni sabbioso-limosi e limoso-sabbiosi con ghiaie** ( Unità litotecnica E2c).  
Entrambi i litotipi sono caratterizzati da buoni parametri geotecnici, tuttavia in sede progettuale si ritiene opportuno **effettuare studi ed indagini geologiche puntuali con prove in sito e di laboratorio**, per la parametrizzazione geotecnica dei terreni, finalizzata al dimensionamento delle fondazioni.
- **I sondaggi geognostici** dovranno raggiungere la **formazione di base** situata ad una profondità variabile **da 12 a 15 metri**.
- I fori di sondaggio dovranno essere opportunamente attrezzati con piezometri a tubo aperto per il monitoraggio del livello di falda.

- La natura del terreno individuato dalle indagini eseguite in zona, consente l'impiego di **fondazioni superficiali dirette che raggiungono le sabbie**, con buone caratteristiche geotecniche.
- **Nella realizzazione degli interventi (soprattutto per le opere in sotterraneo), è necessario tenere conto della presenza della falda freatica, localizzata ad una profondità media di circa 2,5 metri dal p.c.** per eventuali problemi di interferenza con le strutture di fondazione e per i fenomeni di capillarità che possono interessare gli ambienti al piano interrato.
- **Le caratteristiche granulometriche delle sabbie con un “fuso” molto assortito, escludono la possibilità di liquefazione** del terreno; tuttavia sul terreno di fondazione di opere importanti, è opportuno eseguire prove in sito “mirate” ed analisi di laboratorio specifiche.

### **Ambito 5**

- **L'ambito N. 5**, situato ad ovest della S.S. N. 16 “Adriatica” **ed una parte adiacente dell'ambito N. 2**, (Vedi Elab. 21/A – Carta zonizzazione di progetto) sono ubicati su terreni costituiti da limi sabbioso-argillosi (Unità E2) con caratteristiche geotecniche eterogenee.
- In fase di progettazione è necessario eseguire studi ed indagini geologico-tecniche con prove in situ e di laboratorio per determinare in dettaglio i parametri geotecnici del terreno di fondazione e per individuare la tipologia di fondazione più idonea.

- I sondaggi geognostici saranno spinti alla profondità necessaria per individuare la quota della formazione di base (argille pleistoceniche).
- I fori di sondaggio dovranno essere opportunamente attrezzati con piezometri a tubo aperto per il monitoraggio del livello di falda.
- La tipologia di fondazione dovrà essere valutata in base ai risultati delle indagini puntuali; tuttavia, sulla base della successione stratigrafica individuata con i sondaggi già eseguiti in zona, laddove si prevedessero carichi indotti di una certa entità, si consiglia l'eventuale impiego di fondazioni profonde su pali.

In sede di progettazione delle infrastrutture relative allo smaltimento delle acque di superficie, è necessario tenere conto della morfologia della zona in prevalenza pianeggiante con basse pendenze e del suo raccordo con la fascia collinare, dalla quale riceve un notevole contributo dalle acque di precipitazioni meteoriche.

Inoltre, come già detto, il livello della falda si rileva mediamente a circa 2,5 m di profondità dall'attuale piano campagna ed è soggetto ad oscillazioni stagionali, anche di una certa entità.

Poiché le quote di fondazione sono prossime alla quota della falda, è necessario prevedere sistemi di abbattimento della stessa durante l'esecuzione degli scavi per la realizzazione dei piani interrati e delle fondazioni.

Inoltre devono essere previste opere di impermeabilizzazione dei piani interrati e drenaggi a tergo dei muri contro-terra.

## **10. INDICAZIONI PER IL DIMENSIONAMENTO DELLE VASCHE DI PRIMA PIOGGIA**

Nel progetto di variante sono previste n. 4 vasche di prima pioggia, ubicate come indicato nella planimetria di fig. 1 . Esse hanno dimensioni differenziate in base al bacino drenato dai rispettivi collettori serviti.

Il dimensionamento è stato effettuato ai sensi dell'art.113, comma 3 del D.Lgs. n.152/2006 e s.m.i., nonché del P.T.A. (Piano di tutela delle acque) approvato con delibera DACR n.145 del 26/01/2010, pubblicato nel supplemento n. 1 al B.U.R. n. 20 del 26/02/2010, aggiornato con DGR 1849/2010 del 23/12/2010. In particolare il volume delle vasche è stato determinato considerando che esse debbano fungere da stoccaggio delle acque meteoriche corrispondenti all'altezza di pioggia relativa ai primi 15 minuti di precipitazione.


Per la stima dei volumi di stoccaggio si sono considerati coefficienti di deflusso differenziati a seconda dei diversi usi del suolo dei bacini drenati. In particolare si sono distinte:

- superfici impermeabili
- superfici permeabili o semipermeabili
- superfici a verde o coltivate (alle quali è stato attribuito un coefficiente di deflusso fittizio pari a 0).

**In base alle indicazioni dei progettisti, sono state considerate come superfici scolanti solo quelle relative alla viabilità principale, ai parcheggi pubblici.**

**SCHEMA DELLA DISTRIBUZIONE DELLA RETTE  
FOGNARIA scala 1:5000**



- RETE FOGNARIA ESISTENTE**
- Pozzetto di ispezione
  - Cabina di sollevamento
  - Condotta acque bianche
  - Condotta acque miste
  - Condotta acque miste da eliminare
- RETE FOGNARIA DI PROGETTO**
- 37 Condotta acque bianche
  - 37 Condotta acque miste
  - Pozzetti immissione/ispezione
-  Vasca di prima pioggia V=30 mc

Si riporta di seguito il riepilogo dei calcoli effettuati.

### **VASCA V1**

Superficie totale del bacino drenato:	106.000mq
Superficie impermeabile:	9.200mq
Superficie permeabile o semipermeabile:	14.800mq
Superficie a verde o coltivata:	82.000mq
Superficie fittizia drenata:	13.640mq
Volume di acqua di prima pioggia	68mc

### **VASCA V2**

Superficie totale del bacino drenato:	17.900mq
Superficie impermeabile:	7.500mq
Superficie permeabile o semipermeabile:	2.000mq
Superficie a verde o coltivata:	8.400mq
Superficie fittizia drenata:	8.100mq
Volume di acqua di prima pioggia	40mc

### **VASCA V3**

Superficie totale del bacino drenato:	36.800mq
Superficie impermeabile:	6.100mq
Superficie permeabile o semipermeabile:	4.400mq
Superficie a verde o coltivata:	26.300mq
Superficie fittizia drenata:	7.420mq
Volume di acqua di prima pioggia	37mc

**VASCA V4**

Superficie totale del bacino drenato:	77.300mq
Superficie impermeabile:	16.800mq
Superficie permeabile o semipermeabile:	6.000mq
Superficie a verde o coltivata:	54.500mq
Superficie fittizia drenata:	18.600mq
Volume di acqua di prima pioggia	93mc