



COMUNE DI:

ASCOLI PICENO

PROVINCIA DI:

ASCOLI PICENO

PROGETTO PER IL RECUPERO, LA RISTRUTTURAZIONE
ED IL RISANAMENTO CONSERVATIVO DI ALCUNI
TRATTI DELLA CINTA MURARIA DEL
CENTRO STORICO DEL COMUNE DI ASCOLI PICENO

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

ELABORATO

09

RELAZIONE GEOLOGICA

Committente:

Comune di
Ascoli Piceno



medaglia d'oro al valor militare
per attività partigiana

**PIAZZA ARRINGO, 1
63100 Ascoli Piceno**
Responsabile del Procedimento
Dott. Ing. Cristoforo Everard Weldon

I PROGETTISTI

dott. Arch. Ugo Galanti

dott. Ing. Fernando Mistichelli

dott. geol. Andrea Cavucci

DATA:

LUGLIO 2014

INDICE

1 PREMESSA	3
2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	5
3. UBICAZIONE TOPOGRAFICA GENERALE.....	5
5. MEZZI E MOTODI DI INDAGINE.....	6
5.1 Rilevamento geologico e geomorfologico di superficie.....	6
5.2 Reperimento di dati di archivio.....	6
5.3 Esecuzioni di indagini in sito	7
5.4 Rilievo planoaltimetrico ed analisi strutturale.....	7
6. CARATTERISTICHE GEOLOGICHE GENERALI.....	7
INTERVENTO “A”: TRATTO DI MURO VIA LUNGO CASTELLANO-SISTO V° - RUA DEL FRANTOIO.....	9
A.1 Ubicazione	9
A.2 Caratteristiche geologiche, stratigrafiche e geotecniche di dettaglio	10
A.3 Caratteristiche geomorfologiche di dettaglio.....	12
A.4 Caratteristiche idrogeologiche.....	12
A.5 Caratteristiche sismiche dell'area.....	13
A.6 Descrizione dello stato attuale della cinta muraria.....	14
A.7 Descrizione degli interventi di sistemazione.....	15
INTERVENTO “B”: TRATTO DI MURO VIA LUNGO CASTELLANO – PORTA TORRICELLA.....	16
B.1 Ubicazione	16
B.2 Caratteristiche geologiche, stratigrafiche e geotecniche di dettaglio	17
B.3 Caratteristiche geomorfologiche di dettaglio.....	18
B.4 Caratteristiche idrogeologiche.....	19
B.5 Caratteristiche sismiche dell'area.....	20
B.6 Descrizione dello stato attuale della cinta muraria.....	20
B.7 Descrizione degli interventi di sistemazione.....	22
INTERVENTO ”C”: MURO VIA ARIOSTO.....	22
C.1 Ubicazione	22

*Recupero, la ristrutturazione ed il risanamento di alcuni tratti della cinta muraria antica
del centro storico di Ascoli Piceno*

C.2 Caratteristiche geologiche, stratigrafiche e geotecniche di dettaglio	24
C.3 Caratteristiche geomorfologiche di dettaglio.....	25
C.4 Caratteristiche idrogeologiche.....	26
C.5 Caratteristiche sismiche dell'area.....	26
C.6 Descrizione dello stato attuale della cinta muraria.....	27
C.7 Descrizione degli interventi di sistemazione.....	28
INTERVENTO “D”: TRATTO DI MURO ADIACENTE AL PONTE DI “PORTA CARTARA”	30
D.1 Ubicazione	30
D.2 Caratteristiche geologiche, stratigrafiche e geotecniche di dettaglio	31
D.3 Caratteristiche geomorfologiche di dettaglio.....	32
D.4 Caratteristiche idrogeologiche.....	33
D.5 Caratteristiche sismiche dell'area.....	34
D.6 Descrizione dello stato attuale della cinta muraria.....	35
D.7 Descrizione degli interventi di sistemazione.....	36
INTERVENTO “E”: MURO COLLE DELL'ANNUNZIATA – TORRE DEL CUCCO	36
E.1 Ubicazione	36
E.2 Caratteristiche geologiche, stratigrafiche e geotecniche di dettaglio	39
E.3 Caratteristiche geomorfologiche di dettaglio.....	41
E.4 Caratteristiche idrogeologiche.....	42
E.5 Caratteristiche sismiche dell'area.....	42
E.6 Descrizione dello stato attuale della cinta muraria.....	43
E.7 Descrizione degli interventi di sistemazione.....	44
INTERVENTO “F”: MURO COLLE DELL'ANNUNZIATA – VIA E.P. MAZZONI (SOSTRUZIONI ROMANE).....	46
F.1 Ubicazione	46
F.2 Caratteristiche geologiche, stratigrafiche e geotecniche di dettaglio	50
F.3 Caratteristiche geomorfologiche di dettaglio.....	51
E.4 Caratteristiche idrogeologiche.....	52
E.5 Caratteristiche sismiche dell'area.....	52
F.6 Descrizione dello stato attuale della cinta muraria.....	53
F.7 Descrizione degli interventi di sistemazione.....	54

1 PREMESSA

Il sottoscritto dott. Geol. Andrea Cavucci, con Studio Tecnico in Frazione Piagge 206/c di Ascoli Piceno, è stato incaricato dall'Amministrazione Comunale di Ascoli Piceno, Settore Assetto del Territorio Servizio Manutenzione strade (Determinazione 481 del 14/03/2014) per la redazione del progetto relativo al ***“RECUPERO, LA RISTRUTTURAZIONE ED IL RISANAMENTO CONSERVATIVO DI ALCUNI TRATTI DELLA CINTA MURARIA ANTICA DEL CENTRO STORICO DI ASCOLI PICENO”*** (CUP C37H14000040004 – CIG Z630E50C2A).

L'incarico prevede le seguenti attività:

- Esecuzione di studi ed indagini geologiche, geotecniche, geomorfologiche ed idrogeologiche sul terreno di fondazione dei tratti di muro in oggetto;
- Esecuzione di rilievi strumentali per la ricostruzione geometrica dei tratti delle mura oggetto di intervento;
- Elaborazione del progetto definitivo-esecutivo con valutazioni delle soluzioni per il recupero, la ristrutturazione ed il risanamento della cinta muraria con indicazione delle soluzioni progettuali dei particolari esecutivi e computo metrico estimativo dei costi di progetto.

Nella redazione del progetto, il sottoscritto si è avvalso della consulenza dell'Ing. Fernando Mestichelli per quello che concerne l'analisi e la proposta delle soluzioni progettuali, dei calcoli strutturali e il computo metrico estimativo dei lavori.

I tratti delle mura oggetto di indagini geologiche, necessarie alla valutazione degli interventi di recupero , ristrutturazione e risanamento conservativo sono i seguenti:

Intervento "A" - Tratto di muro Via Lungo Castellano -Rua del Frantoio

Intervento "B" - Tratto di muro Via Lungo Castellano -Porta Torricella

Intervento "C" - Tratto di muro Via L. Ariosto

Intervento "D" - Tratto di muro Porta Cartara

Intervento "E" - Tratto di muro Colle dell'Annunziata Torre del Cucco

Intervento "F" - Tratto di muro Colle dell'Annunziata – Via P. Mazzoni

Per quanto riguarda gli elaborati grafici relativi alla presente relazione si fa riferimento alle seguenti tavole di progetto:

Elaborato 02: INQUADRAMENTO CARTOGRAFICO D'INSIEME

Elaborato 02.A: INTERVENTO (A)

Planimetria, sezioni e documentazione fotografica

Elaborato 02.B: INTERVENTO (B)

Planimetria, sezioni e documentazione fotografica

Elaborato 02.C: INTERVENTO (C)

Planimetria, sezioni e documentazione fotografica

Elaborato 02.D: INTERVENTO (D)

Planimetria, sezioni e documentazione fotografica

Elaborato 02.E: INTERVENTO (E)

Planimetria, sezioni e documentazione fotografica

Elaborato 02.F: INTERVENTO (F)

Planimetria, sezioni e documentazione fotografica

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Decreto Ministeriale 14 Gennaio 2008

Testo Unico - “Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni”;

Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici - Circolare n. 617 del 02/02/2009

*Istruzioni per l'applicazione delle “Nuove Norme Tecniche per le
Costruzioni” di cui al D.M. 14/01/2008;*

Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici – Allegato al Voto n. 36 del 27/07/2007

*Pericolosità sismica e criteri generali per la classificazione sismica del
territorio nazionale;*

3. UBICAZIONE TOPOGRAFICA GENERALE

La cinta muraria antica oggetto di studio, è situata sul perimetro del centro storico di Ascoli Piceno nella Zona del Colle dell'Annunziata, di Porta Torricella e Via Lungotronto e in Via L. Ariosto.

Cartograficamente tutte le aree oggetto di studio sono comprese nella Tavolette I.G.M “**Ascoli Piceno Est e Ovest**” IV° quadrante Sud-Est del Foglio 133 della Carta d'Italia, mentre nella **Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000 (CTR)** è individuabile nella sezione 326110 e 326120 (*vedi Elaborato 02*).

5. MEZZI E MOTODI DI INDAGINE

Per la caratterizzazione geologica del terreno di fondazione delle mura, finalizzata alla redazione del progetto di recupero, ristrutturazione e risanamento, è stato eseguito in corrispondenza di ogni sito oggetto di studio un rilevamento geologico e geomorfologico di dettaglio, il reperimento di studi ed indagini effettuate in prossimità degli stessi, un rilievo planoaltimetrico necessario per ricostruire la geometria dei vari tratti delle mura ed infine sono state effettuate indagini geognostiche nelle zone carenti di dati geostratigrafici.

5.1 Rilevamento geologico e geomorfologico di superficie

In corrispondenza di ogni area oggetto di intervento, è stato effettuato un accurato rilevamento geologico e geomorfologico di superficie allo scopo di valutare la natura e l'assetto strutturale del substrato roccioso e le generali condizioni di stabilità di insieme dell'area stessa.

5.2 Reperimento di dati di archivio

Per la ricostruzione delle caratteristiche stratigrafiche di dettaglio delle aree interessate sono stati presi in considerazione i risultati di sondaggi geognostici, prove in sito, prove di laboratorio e dati bibliografici in possesso del sottoscritto, relativi a studi effettuati in zone limitrofe.

Anche la caratterizzazione sismica dei siti oggetto di intervento è stata eseguita sulla base dei risultati del rilevamento di superficie e dei dati

relativi a indagini e prove sismiche effettuate in aree limitrofe a quelle oggetto di studio.

5.3 Esecuzioni di indagini in sito

Nelle aree mancanti di dati di archivio sono state effettuate indagini puntuali volte appunto alla determinazione delle caratteristiche stratigrafiche e geotecniche delle zone di intervento.

5.4 Rilievo planoaltimetrico ed analisi strutturale

Infine allo scopo di valutare la natura e la tipologia degli interventi e per redigere un computo metrico dei lavori necessari per la messa in sicurezza, la ristrutturazione ed il consolidamento dei tratti di cinta muraria, è stato eseguito un rilievo planoaltimetrico ed una analisi strutturale degli stessi che hanno consentito di redigere planimetrie e sezioni di dettaglio di ogni singolo tratto di cinta muraria stessa.

6. CARATTERISTICHE GEOLOGICHE GENERALI

Come si può osservare nelle planimetrie allegate, le aree oggetto di studio sono ubicate nel centro storico di Ascoli Piceno e sono limitate dal Fiume Tronto a Nord e dal Torrente Castellano a Sud.

Dal punto di vista geologico, la formazione di base è costituita dalla “Formazione della Laga” potente serie torbiditica di origine marina

riconducibile cronologicamente al Messiniano Inferiore, che interessa tutta l'area di studio.

In particolare nel centro storico di Ascoli Piceno affiora il membro Evaporitico di tale formazione, caratterizzato da strati arenacei di spessore metrico, intercalati a livelli marnoso-arenacei dove prevale talvolta la facies marnosa e talvolta la facies arenacea (***vedi Elaborato 02 - Carta Geologica***)..

La formazione di base è ricoperta lungo i versanti da una coltre colluviale di natura sabbioso-limosa di spessore variabile, mentre nelle aree pianeggianti interessate da nucleo abitato il basamento è ricoperto da una coltre alluvionale (costituita da ghiaie e sabbie) passante in superficie ad un sottile strato colluviale di limo-sabbioso ed al terreno di riporto recente e storico.

L'assetto strutturale della formazione di base (giacitura e pendenza degli strati) **è strettamente legato alla evoluzione tettonica dell'area** ed è caratterizzato da una **estrema variabilità delle giaciture della formazione di base** e da un'elevata fratturazione della stessa, dovuta alle direzioni degli stress tettonici evolutivi principali (***vedi Elaborato 02 - Carta Geologica***)..

Pertanto non è stata riscontrata una giacitura degli strati arenacei costante per tutte le zone di intervento, ma sono state rilevate e descritte le caratteristiche strutturali di ogni zona, per ogni singolo intervento.

Anche le caratteristiche geomorfologiche e idrogeologiche delle varie aree oggetto di studio, variabili da zona a zona, sono state descritte puntualmente, intervento per intervento e sono di seguito riportate

**INTERVENTO “A”: TRATTO DI MURO VIA LUNGO CASTELLANO-
SISTO V° - RUA DEL FRANTOIO**

A.1 Ubicazione

Il tratto di muro oggetto di studio è ubicato in Via Lungo Castellano – Sisto V° immediatamente a nord-est della Scuola Media “Massimo D'Azeglio ed immediatamente a sud- ovest dell'incrocio con Via dei Marsi, ad una quota media di 162 m s.l.m. (*vedi Elaborato 02(A)- Planimetrie, sezioni e documentazione fotografica*).



Foto 1_ La foto mostra il tratto di muro sito in Via Lungo castellano oggetto di studio

A.2 Caratteristiche geologiche, stratigrafiche e geotecniche di dettaglio

Le caratteristiche geologiche della zona sono state ricostruite attraverso i risultati di indagini geognostiche con prove in sito, effettuate dal sottoscritto sul complesso della Scuola Media “Massimo D'Azeglio”.

Pertanto nel sito in oggetto la successione stratigrafica a partire dal piano strada dall'alto verso il basso è costituita da sedimenti colluviali-alluvionali, limi sabbiosi e ghiaie in matrice sabbiosa-limosa, che ricoprono la formazione di base arenaceo-marnosa (Formazione della Laga) (*vedi Elaborato 02(A)-Planimetrie, sezioni e documentazione fotografica*).

Pertanto sulla base delle indagini effettuate è possibile ricostruire la seguente successione stratigrafica ed assegnare i parametri geotecnici ai relativi litotipi:

STRATO N. 1 - da m 0,0 a m 1,00 circa dal piano strada:

Limo sabbioso e sabbia limosa con elementi ghiaiosi dispersi verso il basso:

γ = peso di volume = 1,8 t/mc;

ϕ = angolo di attrito interno = 25°;

C_u = coesione non drenata = 1,2 Kg/cm²

C' = coesione efficace = 0,05 Kg/cm²

STRATO N. 2 - da m 1,0 a m 4,00 circa dal piano strada:

*Deposito alluvionale costituito da ghiaie eterometriche ed eteroclastiche in
matrice sabbioso-limosa:*

γ = peso di volume = 1,95 t/mc;

ϕ = angolo di attrito interno = 32°;

Dr = densità relativa = 80%;

STRATO N. 3 - da m 4,00 in poi circa dal piano strada:

Formazione di base arenaceo-marnosa alterata

γ = peso di volume = 2,1 t/mc;

ϕ = angolo di attrito sulla superficie di strato arenaria/arenaria = 36°;

ϕ = angolo di attrito sulla superficie di strato arenaria/marne = 24°;

C = resistenza a compressione semplice arenaria = 50 - 120 Kg/cm²;

A.3 Caratteristiche geomorfologiche di dettaglio

Il tratto di cinta muraria in oggetto, è situato nella parte bassa del versante sud-est del Colle dell'Annunziata, in sinistra orografica del Torrente Castellano, intensamente urbanizzato e caratterizzato nel complesso da una pendenza media di circa 10°.

Immediatamente a valle (circa 10 metri dal muro stesso) la pendenza della superficie topografica tende ad accentuarsi in prossimità della sponda del Torrente Castellano, presidiato da un altro tratto di cinta muraria anch'esso oggetto di intervento.

In considerazione dello stato attuale del muro e delle caratteristiche geologiche e geomorfologiche del terreno di fondazione sopra descritte si può affermare che l'area presenta buone condizioni di stabilità di insieme.

A.4 Caratteristiche idrogeologiche

Dal punto di vista idrogeologico il sito è interessato soprattutto dalle acque di diretta precipitazione meteorica ed in minor misura da quelle provenienti da versante posto ad Nord-Ovest.

Le acque di precipitazione diretta vengono convogliate nella rete fognaria esistente a servizio dell'abitato, mentre quelle di versante si infiltrano all'interno dei depositi alluvionali, dotati di discreta permeabilità e vengono drenate dal Torrente Castellano.

La falda ubicata all'interno dei depositi ghiaioso-sabbiosi, è influenzata esclusivamente dalle acque di infiltrazione con un battente piuttosto modesto, che non interferisce in modo significativo con le strutture di fondazione della cinta muraria.

A.5 Caratteristiche sismiche dell'area

Come detto in premessa per la ricostruzione del modello sismico delle aree oggetto di intervento, si è fatto riferimento a indagini sismiche reperite ed al rilevamento di superficie.

Sulla base di quanto detto per l'area in oggetto ed in riferimento alla N.T.C 2008, **possono essere assegnati i seguenti parametri sismici:**

- Categoria di suolo:

Sulla base di indagini sismiche eseguite* in aree limitrofe, è possibile assegnare una categoria di sottosuolo “B” - *Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti* 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 $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina)

* (da indagini sismiche reperite per studi ed indagini della scuola Media “M. Azeglio”)

- Categoria Topografica:

In considerazione delle caratteristiche geomorfologiche e topografiche dell'area oggetto di intervento viene assegnata una **categoria topografica T2..**

A.6 *Descrizione dello stato attuale della cinta muraria*

Il tratto di paramento murario oggetto di studio ha una lunghezza di 55 metri, ed inizia in corrispondenza di Via Dei Marsi fino al perimetro esterno dell'Istituto Magistrale – S. Domenico (*vedi Elaborato 02(A)- Planimetrie, sezioni e documentazione fotografica*).

Il paramento murario ha un'altezza massima di 5,95 metri dal piano stradale nella parte sud-ovest, ed una altezza di 0,53 a nord-est in corrispondenza dell'incrocio con Via dei Marsi (*vedi Elaborato 02(A)- Planimetrie, sezioni e documentazione fotografica*).

Lo spessore del muro in testa è di 0,40 cm mentre alla base raggiunge lo spessore di circa 1 metro.

Alla sommità è presente un cordolo in travertino avente lo spessore di circa 15 cm e larghezza di 47 cm.

Allo stato attuale il muro evidenzia alcune zone, sulle quali, a parere del sottoscritto, **risulta necessario eseguire interventi di ristrutturazione e risanamento, ed in particolare:**

- In corrispondenza della sommità del paramento sono visibili segni di forte ammaloramento e di perdita di continuità della struttura muraria, e con elementi del cordolo di testa, oramai scollegati dal muro;
- sulla parte del muro situata in prossimità della fine di Rua del Frantoio, è interessata da una lesione importante del paramento (5 cm circa) con segni di rotazione a valle, dovuta alla spinta del moncone di una pianta di alloro e del suo apparato radicale ancora “attivo”;
- inoltre sul resto del muro sono visibili zone caratterizzate dalla perdita di malta aggregate e dalla mancanza di conci isolati;

Infine viene evidenziata sulla parte alta del muro la presenza diffusa di vegetazione infestante ed arbustiva, il cui apparato radicale determina nel tempo problemi di disgregazione della malta muraria e quindi danni notevoli alla struttura muraria.

A.7 Descrizione degli interventi di sistemazione

Sulla base di quanto detto nei capitoli precedenti ed in base alle valutazioni dello stato attuale di questo tratto di muro vengono indicati i seguenti interventi di sistemazione:

1. **Rimozione della vegetazione arbustiva** presente sul paramento murario, a mano e mediante uso di diserbanti specifici;
2. **Rimozione completa del moncone della pianta di alloro** e del suo apparato radicale;
3. Ristrutturazione e risanamento del tratto di paramento lesionato mediante intervento di **ripresa della muratura**;
4. **Risanamento della parte sommitale del muro e collegamento dei cordoli in travertino**;
5. **Stuccatura delle connessioni** mediante malta idonea.

INTERVENTO “B”: TRATTO DI MURO VIA LUNGO CASTELLANO – PORTA TORRICELLA

B.1 Ubicazione

Il tratto di muro oggetto di studio è ubicato a valle di Via Lungo Castellano – Sisto V° immediatamente a sud-est della Scuola Media “Massimo D'Azeglio in corrispondenza del toponimo “Porta Torricella”, ad una quota media di 150 m s.l.m. (*vedi Elaborato 02(B)- Planimetrie, sezioni e documentazione fotografica*).



Foto 2_ La foto, presa in corrispondenza della strada di accesso al complesso ex-cereria, mostra un tratto di muro sito a valle di Via Lungo Castellano oggetto di intervento

B.2 Caratteristiche geologiche, stratigrafiche e geotecniche di dettaglio

Anche in questo caso, le caratteristiche geologiche del sito sono state ricostruite attraverso i risultati di indagini geognostiche con prove in sito, effettuate dal sottoscritto sul complesso della Scuola Media “Massimo D'Azeglio”.

Pertanto nel sito in oggetto la successione stratigrafica a partire dal piano strada dall'alto verso il basso è costituita da sedimenti colluviali-alluvionali , limi sabbiosi e ghiaie in matrice sabbiosa-limosa , che ricoprono la formazione di base arenaceo-marnosa (Formazione della Laga) (***vedi Elaborato 02(A)-Planimetrie, sezioni e documentazione fotografica***); tuttavia la struttura di fondazione del muro oggetto di intervento poggia sul basamento roccioso costituito dalla formazione arenaceo-marnosa

Pertanto sulla base dei sondaggi con prove in sito effettuati è possibile ricostruire la seguente successione stratigrafica a partire dalla quota fondazione:

STRATO N. 1 - da m 0,0 in poi dal piano fondazione:

Formazione di base arenaceo-marnosa alterata

γ = peso di volume = 2,1 t/mc;

ϕ = angolo di attrito interno arenaria/arenaria = 36°;

ϕ = angolo di attrito interno arenaria/marne = 24°;

C = resistenza a compressione semplice arenaria = 50 - 120 Kg/cm²;

B.3 Caratteristiche geomorfologiche di dettaglio

Il tratto di cinta muraria in oggetto, è situato nella parte terminale del versante sud-est del Colle dell'Annunziata, in sinistra orografica del Torrente Castellano, che presenta una pendenza media di circa 10°.

Tuttavia la pendenza della superficie topografica in questo tratto sino all'alveo del Torrente Castellano tende ad accentuarsi notevolmente, che a valle del muro, raggiunge i 25° rispetto all'orizzontale.

Tuttavia, in considerazione dello stato attuale del muro e delle caratteristiche geologiche e geomorfologiche del terreno di fondazione sopra descritte si può affermare che l'area nel complesso presenta buone condizioni di stabilità di insieme.

B.4 Caratteristiche idrogeologiche

Dal punto di vista idrogeologico il sito è interessato soprattutto dalle acque di diretta precipitazione meteorica ed in minor misura da quelle provenienti da versante posto a Nord-Ovest.

Le acque di precipitazione diretta sulla strada, vengono raccolte e convogliate nella rete fognaria esistente a servizio dell'abitato, mentre quelle di versante, in parte si infiltrano all'interno dei depositi alluvionali, dotati di buonapermeabilità e vengono drenate dal Torrente Castellano.

La falda ubicata all'interno dei depositi ghiaioso-sabbiosi, è influenzata esclusivamente dalle acque di infiltrazione con un battente piuttosto modesto, che non interferisce in modo significativo con le strutture di fondazione della

cinta muraria; tuttavia essendo ubicata la falda circa a metà altezza del muro oggetto di studio, le acque avrebbero potuto interagire con la struttura determinando sia la perdita di malta muraria sia i parziali crolli della stessa.

B.5 Caratteristiche sismiche dell'area

Come detto in premessa per la ricostruzione del modello sismico delle aree oggetto di intervento, si è fatto riferimento a indagini sismiche reperite ed al rilevamento di superficie.

Sulla base di quanto detto, per l'area in oggetto ed in riferimento alla N.T.C 2008, possono essere assegnati i seguenti parametri sismici:

Categoria di suolo:

Sulla base di indagini sismiche eseguite* in aree limitrofe, è possibile assegnare una categoria di sottosuolo “B” - *Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti* 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 $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina)*

* (da indagini sismiche reperite per studi ed indagini eseguite per la scuola Media “M. Azeglio”)

Categoria Topografica:

In considerazione delle caratteristiche geomorfologiche e topografiche dell'area oggetto di intervento viene assegnata una **categoria topografica T2..**

B.6 Descrizione dello stato attuale della cinta muraria

Questo intervento, è compreso nel tratto di muro avente una lunghezza complessiva di circa 180 metri, ed inizia immediatamente a valle del complesso Istituto Magistrale – S. Domenico e termina in corrispondenza dell'incrocio con Via Porta Torricella (***vedi Elaborato 02(B)- Planimetrie, sezioni e documentazione fotografica***).

Il paramento murario che mostra gravi segni di dissesto ed ammaloramento invece ha una lunghezza di 50 metri ed è posto immediatamente a monte di un fabbricato privato e del complesso Ex-cereria;

Il paramento ha un'altezza variabile dal piano campagna da ***circa 5,00*** nella parte più ad est metri sino ai 10 metri in prossimità della porta murata (***vedi Elaborato 02(B)- Planimetrie, sezioni e documentazione fotografica***).

Il muro ha un andamento verticale nella parte superiore con uno spessore di circa 50 cm, mentre nella parte bassa ha un andamento a contrafforte con una inclinazione rispetto alla verticale di circa 15° ed uno spessore di circa 2 metri; il paramento nel tratto oggetto di studio è sostenuto da 5 speroni, con una larghezza di 1,5 metri alla base e che interessano il muro per circa metà dell'altezza.

Allo stato attuale possono essere fatte le seguenti considerazioni:

Il tratto di muro oggetto di studio presenta una prima parte (verso Ovest) caratterizzata da buone condizioni, a parte la folta vegetazione infestante che andrebbe in ogni caso rimossa;

In un tratto di circa 50 metri invece sono necessari interventi di sistemazione e di restauro, poiché sono presenti zone interessate da crolli e dilavamento della malta tra i conci di travertino, con la conseguente

formazione di smagliature sulla muratura stessa, che potrebbero causare nel tempo nuovi crolli.

Anche in questo tratto è presente sul paramento, una folta vegetazione infestante, che deve essere rimossa.

B.7 Descrizione degli interventi di sistemazione

Sulla base di quanto detto nei capitoli precedenti ed in base alle valutazioni dello stato attuale di questo tratto di cinta muraria vengono indicati i seguenti interventi di sistemazione:

1. **Rimozione della vegetazione arbustiva** presente sul paramento murario a mano e mediante uso di diserbanti specifici;
2. Ristrutturazione e risanamento del tratto di paramento lesionato o interessato da crolli e smagliature, mediante intervento di **ripresa delle murature**;
3. Risanamento e ristrutturazione dell'intero tratto di muro (circa 50 metri) caratterizzato dal dilavamento e dalla perdita della malta legante mediante stuccatura delle connessioni.

INTERVENTO "C": MURO VIA ARIOSTO

C.1 Ubicazione

Il tratto di muro oggetto di studio è ubicato in Via Ludovico Ariosto posta nella zona Est del Centro Storico (Complesso Ex Sime), ad una quota media di 139 m s.l.m. (*vedi Elaborato 02(C)- Planimetrie, sezioni e documentazione fotografica*).



Foto 3_ La foto, presa in corrispondenza di Via L. Ariosto, mostra sulla sinistra la porzione di muro oggetto di intervento (freccia rossa)

C.2 Caratteristiche geologiche, stratigrafiche e geotecniche di dettaglio

In questo caso, le caratteristiche geologiche del sito sono state ricostruite attraverso il rilevamento di superficie poiché in corrispondenza della zona ed in particolare del muro oggetto di intervento, è visibile in affioramento la formazione arenaceo-marnosa, costituita da banchi arenacei di spessore metrico con intercalazioni marnose di spessore centimetrico; la formazione di base presenta una giacitura degli strati verso Nord-Ovest ed inclinazione di circa 50° rispetto all'orizzontale, e pertanto considerando la direzione del versante gli strati si presentano a “franapoggio” oltre ad essere caratterizzati da un discreto stato di fratturazione (***vedi Elaborato 02(C)- Planimetrie, sezioni e documentazione fotografica***) .

Pertanto nel sito in oggetto la successione stratigrafica a partire dalla quota fondazione del muro, è costituita dalla formazione di base arenaceo-marnosa (Formazione della Laga) caratterizzata dai seguenti parametri geotecnici:

STRATO N. 1 - da m 0,0 in poi dal piano fondazione muro:

Formazione di base arenaceo-marnosa alterata

γ = peso di volume = 2,1 t/mc;

ϕ = angolo di attrito interno sul piano di strato arenaria/arenaria = 36°;

ϕ = angolo di attrito interno sul piano di strato arenaria/marne = 24°;

C = resistenza a compressione semplice arenaria = 50 - 120 Kg/cm²

C.3 Caratteristiche geomorfologiche di dettaglio

Il tratto di cinta muraria in oggetto, è situato in corrispondenza della scarpata fluviale che dal terrazzo dove sorge il centro storico di Ascoli Piceno degrada verso il Torrente Castellano in sinistra idrografica.

La pendenza generale della scarpata risulta piuttosto accentuata, con una inclinazione di circa 18° gradi rispetto all'orizzontale, ed è caratterizzata dalla presenza di mura antropiche ed edifici che hanno modificato notevolmente questo tratto di scarpata fluviale.

Tuttavia, in considerazione delle caratteristiche geologiche e geomorfologiche sopra descritte si può affermare che la zona nel complesso presenta buone condizioni di stabilità di insieme, ma mostra localmente come nel tratto oggetto di intervento, dissesti legati soprattutto a locali condizioni di fratturazione della roccia o particolari condizioni idrogeologiche.

C.4 Caratteristiche idrogeologiche

Dal punto di vista idrogeologico il sito è interessato soprattutto dalle acque di diretta precipitazione meteorica e da quelle provenienti dal versante e dal terrazzo alluvionale posto ad Nord-Ovest.

Le acque di precipitazione diretta vengono raccolte e convogliate a monte nella rete fognaria esistente a servizio dell'abitato, mentre quelle di versante si infiltrano all'interno dei depositi alluvionali posti al di sotto l'abitato del centro storico, dotati di discreta permeabilità e vengono drenate

dal Torrente Castellano; le acque di diretta precipitazione meteorica che interessano direttamente il versante scorrono verso il torrente Castellano.

La falda fratica sopra menzionata ubicata all'interno dei depositi ghiaioso-sabbiosi posti circa 3-4 metri dal piano storico di edificazione dell'abitato, è influenzata esclusivamente dalle acque di infiltrazione e presenta un battente piuttosto modesto, interagito con le strutture murarie generando sia il dilavamento della malta muraria sia i parziali crolli in fondazione, unitamente allo stato di fratturazione del basamento roccioso.

C.5 Caratteristiche sismiche dell'area

Nell'area oggetto di studio, per la ricostruzione del modello sismico delle aree oggetto di intervento, si è fatto solo riferimento al rilevamento di superficie, poiché il basamento roccioso è visibile ed affiorante in maniera diffusa in tutta la zona.

Sulla base di quanto detto per l'area in oggetto ed in riferimento alla N.T.C 2008, possono essere assegnati i seguenti parametri sismici:

Categoria di suolo:

Sulla base di indagini sismiche eseguite* in aree limitrofe, è possibile assegnare una categoria di sottosuolo "A" - *Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi* 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.

Categoria Topografica:

In considerazione delle caratteristiche geomorfologiche e topografiche dell'area oggetto di intervento viene assegnata una **categoria topografica T2..**

C.6 Descrizione dello stato attuale della cinta muraria

Il paramento murario oggetto di studio ha inizio in corrispondenza dell'incrocio di Via Ariosto con Piazza Matteotti e termina a valle in corrispondenza del fabbricato Ex SIME.

Tuttavia il tratto che necessita di interventi di sistemazione ristrutturazione e consolidamento, ha una lunghezza di circa 30 metri, è situato in prossimità della prima curva di Via Ariosto appena prima dell'ingresso al complesso Ex SIME (*vedi Elaborato 02(C)- Planimetrie, sezioni e documentazione fotografica*).

Il muro ha uno spessore di circa 50 cm, ed una altezza complessiva media di circa 10 metri di cui circa la metà inferiore dovrebbe essere oggetto di intervento poiché la parte superiore è riconducibile ad una proprietà privata.

Allo stato attuale possono essere fatte le seguenti considerazioni:

Il paramento murario mostra importanti segni di dissesto ed ammaloramento sia sulla parte superiore del muro, con interventi a carico dei proprietari, ma anche nella parte inferiore dove a tratti è visibile una fondazione del muro con appoggio precario che dovrà essere migliorato, oltre ad una necessaria ristrutturazione complessiva sia degli speroni (contrafforti) presenti in corrispondenza dello spigolo sud-est sia della muratura che ha

perso diffusamente la malta legante (*vedi Elaborato 02(C)- Planimetrie, sezioni e documentazione fotografica*).

Infine, sul tratto di muro in oggetto è visibile sul paramento una folta vegetazione infestante che deve essere rimossa.

C.7 Descrizione degli interventi di sistemazione

Sulla base di quanto detto nei capitoli precedenti ed in base alle valutazioni dello stato attuale di questo tratto di cinta muraria vengono indicati i seguenti interventi di sistemazione:

1. **Rimozione della vegetazione infestante** e arbustiva presente sul paramento murario a mano e mediante uso di diserbanti specifici;
2. Risanamento e ristrutturazione dell'intero tratto di muro (circa 30 metri) mediante interventi di **ripresa della muratura e stuccatura delle connessioni**;
3. Realizzazione di interventi di consolidamento della fondazione nel tratto di valle del paramento oggetto di intervento (lato Est – in corrispondenza dell'ingresso al complesso Ex SIME) mediante la realizzazione di una trave di appoggio in c.a. opportunamente ancorata alla formazione rocciosa di base mediante ancoraggi passivi (chiodature) opportunamente dimensionati (*vedi Elaborato 13 – Particolari esecutivi strutturali*).
4. Eventuale realizzazione di chiodature di placcaggio della formazione rocciosa nel tratto in affioramento

*Recupero, la ristrutturazione ed il risanamento di alcuni tratti della cinta muraria antica
del centro storico di Ascoli Piceno*

5. Realizzazione di una muratura di rivestimento in travertino dell'intervento di consolidamento in c.a., come continuazione dei contrafforti esistenti.

INTERVENTO “D”: TRATTO DI MURO ADIACENTE AL PONTE DI “PORTA CARTARA”

D.1 Ubicazione

Il tratto di muro oggetto di studio, è ubicato immediatamente a monte ed adiacente al ponte di Porta Cartara e costituisce la parte terminale della cinta muraria che proviene dal Colle dell'Annunziata; detto muro è posto in corrispondenze di proprietà private sia nella parte di monte (proprietà Farina) che nella parte di valle (proprietà Scalzi ed Altri) (*vedi Elaborato 02(D)-Planimetrie, sezioni e documentazione fotografica*).



Foto 4_ La foto, presa in corrispondenza del ponte, mostra il tratto di muro oggetto di intervento, adiacente ad abitazioni e corti private situate a monte ed a valle del paramento.

D.2 Caratteristiche geologiche, stratigrafiche e geotecniche di dettaglio

In questo caso, le caratteristiche geologiche del sito sono state ricostruite attraverso un accurato rilevamento geologico di superficie e sulla base di indagini sondaggi geognostici con prove in sito effettuate in corrispondenza del complesso edilizio "Villaggio Rozzi".

Pertanto, la successione stratigrafica della zona è caratterizzata dall'alto verso il basso, da sedimenti colluviali costituiti da limi sabbiosi passanti a sabbie debolmente limose piuttosto addensate con tracce di stratificazione, che ricoprono la formazione di base arenaceo-marnosa (Formazione della Laga) (*vedi Elaborato 02(D)- Planimetrie, sezioni e documentazione fotografica*).; tuttavia tenendo conto delle differenze altimetriche tra la quota di esecuzione dei sondaggi e sulla base del rilevamento di superficie è ipotizzabile che la struttura di base del muro sia fondata sulla parte alta del basamento roccioso arenaceo-marnoso mediamente alterato ma dotata comunque di buone caratteristiche geotecniche.

Pertanto sulla base dei sondaggi con prove in sito reperiti e sul rilevamento geologico di superficie è possibile ricostruire la seguente successione stratigrafica a partire dalla quota fondazione del muro:

STRATO N. 1 - da m 0,0 a m 2,50 dal piano fondazione muro:

Formazione di base arenaceo-marnosa molto alterata e fratturata.

γ = peso di volume = 2,0 t/mc;

ϕ = angolo di attrito sulla superficie di strato arenaria/arenaria = 30°;

ϕ = angolo di attrito sulla superficie di strato arenaria/marne = 24°;

C = resistenza a compressione semplice arenaria = 20 - 50 Kg/cm²;

STRATO N. 2 - da m 2,5 in poi dal piano fondazione muro:

Formazione di base arenaceo-marnosa di consistenza litoide.

γ = peso di volume = 2,2 t/mc;

ϕ = angolo di attrito sulla superficie di strato arenaria/arenaria = 36°;

ϕ = angolo di attrito sulla superficie di strato arenaria/marne = 24°;

C = resistenza a compressione semplice arenaria = 80 - 180 Kg/cm²

D.3 Caratteristiche geomorfologiche di dettaglio

Il tratto di cinta muraria in oggetto, è situato nella parte terminale del versante che dal Colle dell'Annunziata degrada in sinistra orografica verso il Torrente Castellano (verso sud-ovest).

La pendenza della superficie topografica è caratterizzata nella parte alta del versante (dove insiste il complesso edilizio "Villaggio Rozzi") risulta piuttosto blanda intorno ai 10 gradi rispetto all'orizzontale, ma tende ad accentuarsi notevolmente in corrispondenza della sponda fluviale (dove insiste il muro oggetto di studio) con pendenze intorno ai 30° rispetto all'orizzontale.

Questa zona è caratterizzata dalla presenza di importanti interventi antropici come: fabbricati realizzati in aderenza al paramento di valle del muro, numerosi manufatti e sistemazioni morfologiche della ripida scarpata fluviale con terrazzamenti e muri a secco.

Infine, come si può osservare in un intorno significativo della zona, il versante e la scarpata fluviale sono interessati diffusamente da crolli e scivolamenti legati principalmente allo stato di fratturazione del basamento

roccioso e da una cattiva regimazione idraulica delle acque; tuttavia la zona comprendente il muro in oggetto è caratterizzata allo stato attuale da un buon equilibrio e interessata da dissesti in atto.

D.4 Caratteristiche idrogeologiche

Dal punto di vista idrogeologico il sito è interessato soprattutto dalle acque di diretta precipitazione meteorica ed in minor misura da quelle provenienti dal versante posto ad nord-est.

Le acque di precipitazione diretta provenienti dalle zone interessate da abitazioni vengono raccolte e convogliate a monte dalla strada e quindi nella rete fognaria esistente a servizio dell'abitato, mentre in alcuni casi vengono portate direttamente a scarico verso la sponda fluviale del T. Castellano.

Tuttavia nell'area in oggetto non è stata rilevata la presenza di particolari condizioni idrogeologiche che possano gravare sulla struttura del paramento murario.

D.5 Caratteristiche sismiche dell'area

Come detto in premessa per la ricostruzione del modello sismico delle aree oggetto di intervento, si è fatto riferimento ad indagini geognostiche effettuate in corrispondenza della zona denominata “Villaggio Rozzi” posta in prossimità della zona oggetto di studio

Sulla base di quanto esposto per l'area in oggetto ed in riferimento alla N.T.C 2008, possono essere assegnate la categoria di suolo e la categoria topografica di seguito indicate:

- **Categoria di suolo:**

Sulla base di indagini sismiche eseguite* in aree limitrofe, è possibile assegnare una categoria di sottosuolo “B” - *Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti* 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 $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina)*

*da indagini sismiche reperite per studi ed indagini effettuate all'interno dell'area complesso “Rozzi”)

- **Categoria Topografica:**

In considerazione delle caratteristiche geomorfologiche e topografiche dell'area oggetto di intervento viene assegnata una **categoria topografica T2..**

D.6 Descrizione dello stato attuale della cinta muraria

Il tratto di muro in oggetto costituisce la parte terminale della cinta muraria che ha inizio in prossimità dalla zona del Colle dell'Annunziata (*vedi Elaborato 02(D)- Planimetrie, sezioni e documentazione fotografica*).

Esso ha una lunghezza complessiva di circa 48 metri e sul lato di monte limita la corte di Proprietà Farina e Massi, mentre a valle limita un fabbricato ed aree di pertinenza e di proprietà di Scalsi ed altri.

Il muro presenta nel complesso diffusi segni di dissesto ed ammaloramento sia sulla parte superiore, ovvero del cordolo di testa, sia sul

paramento stesso, caratterizzato diffusamente dalla perdita di malta legante dal crollo di conci e pietrame che hanno interessato le proprietà sottostanti.

Inoltre si deve evidenziare l'esecuzione di un intervento di consolidamento di una parte di muro situata più elevata in quota rispetto ai tetti del fabbricato di valle, realizzato sicuramente in modo non appropriato con materiale non idoneo, che andrebbe rimosso e realizzato in continuità con gli interventi di ristrutturazione e risanamento da effettuare a regola d'arte.

Infine anche in questo caso il paramento murario è interessato dalla presenza di folta vegetazione sul paramento e nella parte alta in prossimità del cordolo di testa da vegetazione arbustiva che probabilmente ha contribuito all'ammaloramento dello stesso .

D.7 Descrizione degli interventi di sistemazione

Sulla base di quanto esposto in precedenza ed in base alla valutazione dello stato attuale di questo tratto di cinta muraria vengono indicati i seguenti interventi di sistemazione:

-  **Rimozione della vegetazione** rampicante ed arbustiva presente sul paramento murario a mano e mediante uso di disserbanti specifici;
-  **Ristrutturazione e risanamento** del tratto di paramento lesionato o interessato da crolli e perdita dei conci, mediante intervento di **ripresa della muratura e stuccatura delle connessioni**;
-  **Scarnitura della stuccatura** effettuata con malta non idonea nel tratto a monte del fabbricato di valle

INTERVENTO “E”: MURO COLLE DELL'ANNUNZIATA – TORRE DEL CUCCO

E.1 Ubicazione

Il tratto di muro oggetto di studio è ubicato su un'area adiacente alla chiesa dell'Annunziata e limita sul lato sud-est una scalinata che conduce alla Torre del Cucco opera di difesa militare e quindi alla Fortezza Pia (*vedi Elaborato 02(E)- Planimetrie, sezioni e documentazione fotografica*).



Foto 5_ La foto aerea mostra il muro oggetto di intervento evidenziato dal quadrato in rosso; la freccia blu indica la Torre del Cucco e quella in giallo la strada principale di accesso alla Chiesa dell'Annunziata.



Foto 6_ La foto presa da valle mostra la scalinata che porta alla torre ed il muro oggetto di intervento.

E.2 Caratteristiche geologiche, stratigrafiche e geotecniche di dettaglio

In questo intervento, le caratteristiche geologiche del sito sono state ricostruite attraverso un accurato rilevamento geologico di superficie e sulla base di indagini in sito, mediante l'esecuzione di n. 3 saggi esplorativi con escavatore meccanico, sul lato Sud-Est dello stesso, in corrispondenza di un'area comunale data in uso all'Università.

Due saggi sono stati eseguiti in aderenza al muro esistente allo scopo di verificare le caratteristiche della fondazione del muro, la profondità rispetto al piano campagna e la natura del terreno di appoggio (*vedi Elaborato 02(E)-Planimetrie, sezioni e documentazione fotografica*).

Pertanto nell'area, la successione stratigrafica generale è costituita dall'alto verso il basso da: sabbie-limose dotate di un buon grado di addensamento, che ricoprono la formazione di base arenaceo-marnosa (Formazione della Laga), intercettata a circa $2 \div 3$ metri dal piano campagna (*vedi Elaborato 02(E)- Planimetrie, sezioni e documentazione fotografica*).

In aderenza al muro in oggetto è stata riscontrata la presenza di terreno di riporto, probabilmente testimone di precedenti restauri effettuati sullo stesso ed alla base è presente una struttura di fondazione molto eterogenea e caotica, costituita da mattoni pietrame e malta scadente, che insiste su sabbie limose di buona consistenza.

Pertanto sulla base dei risultati stratigrafici dei saggi effettuati in corrispondenza del terreno posto ad Est del muro stesso, è stato possibile ricostruire la seguente successione stratigrafica a partire dalla quota fondazione del muro, tralasciando il terreno vegetale di superficie e il terreno di riporto presente in aderenza alla struttura muraria:

STRATO N. 1 - da m 0,0 a m 1,50 circa dal piano campagna:

Sabbia limosa di colore nocciola asciutta e mediamente addensata di buona consistenza:

γ = peso di volume = 1,9 t/mc;

ϕ = angolo di attrito interno = 28° ;

C' = coesione efficace = $0,05 \text{ Kg/cm}^2$

STRATO N. 2 - da m 1,050 in poi dal piano fondazione:

Formazione di base arenaceo-marnosa alterata

γ = peso di volume = 2,0 t/mc;

ϕ = angolo di attrito sulla superficie di strato arenaria/arenaria = 35°;

ϕ = angolo di attrito sulla superficie di strato arenaria/marne = 24°;

C = resistenza a compressione semplice arenaria = 50 - 120 Kg/cm²;

E.3 Caratteristiche geomorfologiche di dettaglio

Il tratto di cinta muraria in oggetto, è situato nella parte sommitale del versante che dal Colle dell'Annunziata degrada verso il centro storico di Ascoli Piceno.

La pendenza del versante nel tratto iniziale verso l'abitato di Ascoli Piceno (Nord-Est) dove è situato il muro oggetto di studio, risulta piuttosto blanda intorno ai 10° rispetto all'orizzontale; la pendenza del versante tende poi ad accentuarsi nella parte bassa (intorno ai 15-18°).

Verso sud-ovest, invece il versante è interessato da una scarpata poligenica, di origine fluviale poi evolutasi per eventi gravitativi successivi, avente una altezza complessiva di circa 70 metri ed andamento subverticale.

(vedi Elaborato 02 Inquadramento cartografico d'insieme e 02(E)-Planimetrie, sezioni e documentazione fotografica).

In considerazione delle caratteristiche geologiche e geomorfologiche del tratto di versante dove insiste il muro oggetto di studio, si può affermare che la zona è caratterizzata da buone condizioni di equilibrio e che i danni e le lesioni visibili sul muro sono legate probabilmente alle condizioni strutturali dello stesso.

E.4 Caratteristiche idrogeologiche

Il sito in oggetto, essendo situato quasi alla sommità del versante, dal punto di vista idrogeologico è interessato quasi esclusivamente dalle acque di diretta precipitazione meteorica.

Le acque di precipitazione diretta, vengono raccolte a valle e convogliate nella rete fognaria esistente a servizio dell'abitato.

I risultati dei saggi con escavatore hanno evidenziato l'assenza di una falda freatica, al contatto tra la copertura superficiale e la formazione di base, che possa interagire con la struttura di fondazione del muro.

E.5 Caratteristiche sismiche dell'area

Per la ricostruzione del modello sismico dell'area oggetto di intervento, si è fatto riferimento ai risultati dei saggi con escavatore effettuati sia in prossimità del paramento murario, sia sulla parte iniziale del versante; detti saggi hanno evidenziato, a partire da 2 ÷ 3 metri dal piano campagna l'esistenza del basamento arenaceo-marnoso di consistenza litoide.

Sulla base di quanto esposto in precedenza ed in riferimento alla N.T.C 2008, per la zona comprendente l'area di intervento, possono essere assegnate la categoria di sottosuolo e la categoria topografica:

Categoria di sottosuolo:

Sulla base di indagini sismiche eseguite* in aree limitrofe, è possibile assegnare una categoria di sottosuolo “A” - *Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi* 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 circa.

Categoria Topografica:

In considerazione delle caratteristiche geomorfologiche e topografiche dell'area oggetto di intervento viene assegnata una **categoria topografica T2..**

E.6 Descrizione dello stato attuale della cinta muraria

Il tratto di muro da consolidare appartiene alla cinta muraria che dal Colle dell'Annunziata raggiungeva la Fortezza Pia probabilmente anche in epoca romana (*vedi Elaborato 02(E)- Planimetrie, sezioni e documentazione fotografica*).; parte di questo muro storico, *non esiste più ed in parte è stato ristrutturato dopo agli anni '30.*

Il tratto di paramento murario oggi visibile, che, dalla strada di accesso al Colle dell'Annunziata arriva fino alla Torre del Cucco, ha una lunghezza complessiva di circa 100 metri, ma una parte è stata consolidata in precedenza soltanto su circa la metà è necessario effettuare importanti interventi di ristrutturazione, è cioè per circa 50 metri.

In questo tratto il muro presenta gravi segni di dissesto ed ammaloramento di tutta la sua struttura, con almeno tre punti interessati da crolli totali o parziali della muratura, e dove la muratura stessa risulta in precaria condizione di equilibrio; oltre a ciò è importante sottolineare il cattivo stato di conservazione della parte alta del muro con la presenza di conci di pietra completamente isolati dalla muratura e quindi con rischio di caduta.

Infine anche in questo caso il paramento murario è interessato dalla presenza di una folta vegetazione rampicante ed arbustiva nella parte alta che certamente ha contribuito all'ammaloramento dello stesso .

(vedi Elaborato 02(E)- Planimetrie, sezioni e documentazione fotografica).

E.7 Descrizione degli interventi di sistemazione

Sulla base di quanto detto nei capitoli precedenti ed in base alle valutazioni dello stato attuale di questo tratto di cinta muraria appare indispensabile un intervento di ristrutturazione profonda che sia in grado di riconferire al muro le sufficienti e necessarie condizioni di stabilità, anche in virtù della scalinata esistente, molto utilizzata per le passeggiate dal Colle dell'Annunziata verso la Fortezza Pia.

Pertanto vengono suggeriti i seguenti interventi:

1. Scavo a tergo del muro (lato Sud-Est) per portare a giorno la struttura di fondazione;

2. Demolizione e ricostruzione del muro utilizzando lo stesso materiale e mantenendo la geometria attuale;
3. Realizzazione di un cordolo in c.a. opportunamente dimensionato, come nuova struttura di fondazione del paramento murario (**vedi Elaborato 13 – Particolari strutturali esecutivi**);
4. Realizzazione di speroni di consolidamento a tergo del muro o al di sotto del piano campagna o a vista (**vedi Elaborato 13 – Particolari strutturali esecutivi**);;
5. Realizzazione di un cordolo di testa (non a vista) in grado di conferire maggiore stabilità al muro ristrutturato (**vedi Elaborato 13 – Particolari strutturali esecutivi**);.

Gli interventi sopra descritto potranno essere realizzati in un unico intervento (demolizione e ricostruzione totale) o anche per tratti successivi contigui da valle verso monte.

INTERVENTO “F”: MURO COLLE DELL'ANNUNZIATA – VIA E.P. MAZZONI (SOSTRUZIONI ROMANE)

F.1 Ubicazione

Il tratto di muro oggetto di studio è ubicato immediatamente a monte di via E. Pacifici Mazzoni, all'altezza del vecchio ospedale cittadino ora polo universitario; in realtà più che di mura si può parlare di “sostruzioni” di origine probabilmente romana e realizzate allo scopo di creare uno spazio antistante il complesso dell'Annunziata (*vedi Elaborato 02 Inquadramento cartografico d'insieme e 2(F)- Planimetrie, sezioni e documentazione fotografica*).

*Recupero, la ristrutturazione ed il risanamento di alcuni tratti della cinta muraria antica
del centro storico di Ascoli Piceno*



Foto 7_ La foto storica risalente alla fine dell'800, mostra le sostruzioni romane, prima della realizzazione di Via Mazzoni; la freccia blu mostra la porzione di struttura oggetto di studio

*Recupero, la ristrutturazione ed il risanamento di alcuni tratti della cinta muraria antica
del centro storico di Ascoli Piceno*



Foto 8_ La foto presa da Via Mazzoni mostra la struttura in oggetto; nascosta da una folta vegetazione sia arborea che infestante; si nota come cespugli ed arbusti siano cresciute a ridosso della struttura muraria.



Foto 9_ La foto mostra un particolare delle “sostruzioni” caratterizzate da un forte stato di ammaloramento.

F.2 Caratteristiche geologiche, stratigrafiche e geotecniche di dettaglio

Le caratteristiche geologiche del sito sono state ricostruite attraverso un accurato rilevamento geologico di superficie e sulla base dei risultati di campagne di indagine geognostiche effettuate per studi eseguiti per il polo universitario e per la chiesa dell'annunziata.

Pertanto sulla base di tali studi ed indagini geognostiche reperite effettuate presso il complesso dell'Annunziata, **la successione stratigrafica generale del sito è costituita da limi -sabbiosi passanti a sabbie limose dotate di un buon grado di addensamento, che ricoprono la formazione di base arenaceo-marnosa molto alterata nei primi 4-5 metri (vedi Elaborato 02(F)-Planimetrie, sezioni e documentazione fotografica)..**

Detti sondaggi sono stati eseguiti sul piazzale antistante la chiesa dell'Annunziata, più elevato in quota di circa 12 metri rispetto alla quota di fondazione delle “Sostruzioni”; pertanto i risultati delle indagini hanno permesso di ricostruire la seguente successione stratigrafica a partire dalla quota fondazione delle “sostruzioni”, tralasciando il terreno vegetale di superficie e il terreno di riporto presente in aderenza alla struttura muraria:

STRATO N. 1 - da m 0,0 a m 2,50 dal piano fondazione muro:

Formazione di base arenaceo-marnosa molto alterata e fratturata.

γ = peso di volume = 2,0 t/mc;

ϕ = angolo di attrito sulla superficie di strato arenaria/arenaria = 30°;

ϕ = angolo di attrito sulla superficie di strato arenaria/marne = 24°;

C = resistenza a compressione semplice arenaria = 20 - 50 Kg/cm²;

STRATO N. 2 - da m 2,5 in poi dal piano fondazione muro:

Formazione di base arenaceo-marnosa di consistenza litoide.

γ = peso di volume = 2,2 t/mc;

ϕ = angolo di attrito sulla superficie di strato arenaria/arenaria = 36°;

ϕ = angolo di attrito sulla superficie di strato arenaria/marne = 24°;

C = resistenza a compressione semplice arenaria = 80 - 180 Kg/cm²

F.3 Caratteristiche geomorfologiche di dettaglio

Il tratto di cinta muraria in oggetto, è situato nella parte mediana del versante che dal Colle dell'Annunziata degrada verso il centro storico di Ascoli Piceno (Nord-Est).

La pendenza generale del versante è risulta piuttosto blanda nella parte sommitale (intorno ai 10°) per poi accentuarsi nella parte bassa (intorno ai 15-18°) interessata da un'antropizzazione piuttosto forte.

Verso sud-ovest, invece il versante è interessato da una scarpata poligenica, di origine fluviale poi evolutasi per eventi gravitativi successivi, avente una altezza complessiva di circa 70 metri ed andamento subverticale.

(vedi Elaborato 02(F)- Planimetrie, sezioni e documentazione fotografica).

In considerazione delle caratteristiche geologiche e geomorfologiche del tratto di versante dove insiste il muro oggetto di studio, si può affermare che la zona è caratterizzata da buone condizioni di equilibrio

E.4 *Caratteristiche idrogeologiche*

Il sito in oggetto dal punto di vista idrogeologico è interessato sia dalle acque di diretta precipitazione meteorica, sia da quelle che scorrono superficialmente lungo il versante e che provengono dal parco della Chiesa dell'Annunziata posta a monte delle “sostruzioni”.

Data la natura dei terreni esistenti nella zona si deve escludere la presenza di una falda freatica che possa interagire con le strutture di fondazione, mentre è possibile riscontrare eventuali zone di saturazione della coltre a tergo della struttura muraria.

E.5 *Caratteristiche sismiche dell'area*

Per la ricostruzione del modello sismico dell'area oggetto di intervento, si è fatto riferimento alle prove sismiche effettuate per la ristrutturazione del complesso Ex ospedale “Mazzoni”.

Sulla base dei risultati di dette prove ed in riferimento alla N.T.C 2008, per la zona comprendente l'area di intervento, possono essere assegnate la categoria di sottosuolo e la categoria topografica:

- **Categoria di sottosuolo:**

Sulla base di indagini sismiche eseguite* in aree limitrofe, è possibile assegnare una categoria di sottosuolo “B” - *Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti* 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)*

*(da indagini sismiche reperite per studi ed indagini della complesso “Ex ospedale Mazzoni”).

Categoria Topografica:

In considerazione delle caratteristiche geomorfologiche e topografiche dell'area oggetto di intervento viene assegnata una **categoria topografica T2..**

F.6 Descrizione dello stato attuale della cinta muraria

La parete delle sostruzioni oggetto di studio, è compresa in un ampio complesso di strutture realizzate probabilmente in epoca romana, poi utilizzate per creare uno spazio antistante alla chiesa dell'Annunziata (***vedi Elaborato 02(E)- Planimetrie, sezioni e documentazione fotografica***); tale struttura è stata oggetto di ristrutturazione nei primi anni del '900 con la realizzazione di Via Mazzoni, poi in epoca molto più recente con il risanamento della parte di “sostruzioni” situate più a sud-est, e la realizzazione di uno sperone nella porzione Nord, dove si evidenziano alcune lesioni sul paramento; successivamente a tali lavori, si sono verificati crolli di alcune porzioni della volta (***vedi Elaborato 02(E)- Planimetrie, sezioni e documentazione fotografica***).

Il tratto oggetto di studio, oltre ai tratti di muratura crollati, mostra un diffuso ammaloramento della struttura sia sulle volte sia sui paramenti, oltre alla presenza di numerose lesioni e la perdita di malta fra i vari conci in più punti.

Anche in questo caso il paramento murario è interessato dalla presenza di una folta vegetazione rampicante ed arbustiva nella parte alta che certamente ha contribuito all'ammaloramento dello stesso.

In definitiva questa struttura tra quelle prese in considerazione è la più importante dal punto di vista delle dimensioni avendo una superficie complessiva di circa 550 mq, con opere ed interventi che dovranno interessare tutto il paramento ed eventualmente anche le strutture di fondazione.

F.7 Descrizione degli interventi di sistemazione

Sulla base di quanto detto nei capitoli precedenti ed in base alle valutazioni dello stato attuale delle costruzioni è indispensabile un intervento di ristrutturazione radicale che sia in grado di riconferire alle strutture le sufficienti e necessarie condizioni di stabilità, anche in virtù del fatto che questa parte del parco dell'Annunziata è molto utilizzata per l'accesso degli studenti al complesso universitario.

Pertanto vengono suggeriti i seguenti interventi:

1. **Rimozione della vegetazione** rampicante ed arbustiva presente sul paramento murario a mano e mediante uso di diserbanti specifici (anche sul tratto di muro stradale di Via Mazzoni);

2. Ristrutturazione e risanamento dell'intera struttura, mediante intervento di ripresa della muratura e stuccatura delle connessioni;
3. Valutazione delle lesioni presenti sul paramento e saggi in fondazione con eventuali prove in sito per valutare la natura dei terreni di appoggio delle strutture di fondazione, da effettuarsi in corso d'opera;
4. Eventuali opere di consolidamento della struttura

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

In base agli studi ed indagini effettuate e riportate nella presente relazione si può concludere che allo stato attuale i paramenti murari mostrano un avanzato stato di ammaloramento generale caratterizzato in quansi tutte le zone da parziali crolli delle murature e dilavamento della malta muraria.

Per gli intervento di Via Ludovico Ariosto (Intervento C) e del Colle dell'Annunziata – Torre del Cucco (Intervento E) sono previsti interventi in fondazione poiché sono stati rilevati proprio evidenti problemi dei paramenti a cominciare dalle fondazioni stesse; per quanto riguarda i restanti interventi poiché non sono stati rilevati problematiche connesse alle strutture di fondazione sono stati previsti interventi di restauro e risanamento conservativo.

Ascoli Piceno, luglio 2014

