

INDICE

INTRODUZIONE	5
IL PROGETTO.....	7
1. LE COSTRUZIONI IN TERRA CRUDA	9
1.1 TECNICHE COSTRUTTIVE.....	10
1.2 LA TERRA CRUDA IN PERU'	12
2. LE COSTRUZIONI IN ADOBE	13
2.1 CARATTERISTICHE PRINCIPALI	13
2.1.1 FONDAZIONI	13
2.1.2 LO SPICCATO	14
2.1.3 MURATURA.....	15
2.2 LE COSTRUZIONI IN ADOBE E IL LORO DEGRADO.....	16
3. PROBLEMA SISMICO IN PERU'	18
3.1 SISMICITA'	20
3.1.1 SISMICITA' STORICA	20
3.1.2 SISMICITA' STRUMENTALE	23
3.1.3 DEFINIZIONE RISCHIO SISMICO.....	24
3.2 NORMATIVA STORICA E ATTUALE IN PERU'	25
3.2.1 CODICE DEL 1977	26
3.2.2 STUDI 1978-1985.....	27
3.2.3 IL CODICE DEL 1985	28
3.2.4 STUDI 1986-2000.....	29
3.2.5 IL CODICE DEL 2000	30
4. IL PROBLEMA SISMICO NELLE COSTRUZIONI IN ADOBE	34
4.1 COMPORTAMENTO DELLA MURATURA A TAGLIO.....	35
4.1.1 CRITERI DI ROTTURA	35
4.1.2 RESISTENZA A TAGLIO	36
4.1.3 PROPRIETA' DI DEFORMAZIONE	38
4.2 COMPORTAMENTO DELLA MURATURA A TRAZIONE.....	39
4.2.1 CRITERI DI ROTTURA	39
4.3 COMPORTAMENTO DELLA MURATURA A FLESSIONE E TAGLIO	40
4.3.1 CRITERI DI ROTTURA	41
4.4 COMPORTAMENTO CON BASSO CARICO CICLICO E DINAMICO NEL PIANO	43

4.4.1 CRITERI DI ROTTURA	43
4.5 TIPOLOGIE DI DANNO NELLA STRUTTURA.....	44
4.5.1 CEDIMENTO PER FLESSIONE PERPENDICOLARE AL PIANO DEL MURO.....	44
4.5.2 CEDIMENTO PER FLESSIONE E TAGLIO NEL PIANO DEL MURO	45
4.5.3 CEDIMENTO DEL TETTO.....	46
5. STUDIO DELLA TERRA IN CANTIERE E FABBRICAZIONE MATTONI	48
5.1 STUDIO DELLA TERRA.....	48
5.2 FABBRICAZIONE ADOBE.....	53
6. PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO.....	58
PROVINI	58
6.1 ANALISI GRANULOMETRICA	58
6.1.1 SETACCIATURA	59
6.1.2 SEDIMENTAZIONE.....	61
6.2 CURVA GRANULOMETRICA	62
6.3 LIMITI DI ATTERBERG.....	64
6.3.1 LIMITE DI LIQUIDITA'	65
6.3.2 LIMITE DI PLASTICITA'	66
6.4 RICERCA DELLA TERRA OTTIMALE PER MATTONI IN TERRA CRUDA	68
6.5 RISULTATI - GRANULOMETRIE	71
6.6 RISULTATI - LIMITI	80
6.7 CONFRONTO PROVE IN SITU E IN LABORATORIO	85
6.7.1 GRANULOMETRIA/SEDIMENTAZIONE.....	85
6.7.2 LIMITI/TEST DI CONSISTENZA	85
7. PROVE LABORATORIO STRUTTURE.....	86
7.1 CARATTERISTICHE MECCANICHE DEL MATERIALE	86
7.1.1 DATI IN LETTERATURA	88
7.1.2 RELAZIONE SFORZO-DEFORMAZIONE	91
7.1.3 MODULO DI ELASTICITA' <i>E_m</i>	92
8. PROVE IN LABORATORIO.....	94
8.1 PROVE SUL CAMPIONE DI MURETTO.....	94
8.2 PROVE SUL CAMPIONE DI MATTONE	98
9. MODELLO STRUTTURALE.....	101
9.1 MATERIALE.....	101
9.2 ANALISI DEI CARICHI.....	102
9.3 ANALISI DEGLI SFORZI	105
9.4 VERIFICA MURATURA	106

9.4.1 ANALISI DELLA STRUTTURA	106
9.4.2 DATI DI INPUT	111
9.5 VERIFICHE DI SICUREZZA	113
9.5.1 PRESSOFLESSIONE NEL PIANO	113
9.5.2 VERIFICA A TAGLIO PER SCORRIMENTO.....	113
9.5.3 PRESSOFLESSIONE FUORI DAL PIANO.....	115
10. SOLUZIONI STRUTTURALI	116
10.1 SUOLO PER LA COSTRUZIONE	118
10.2 UTILIZZO DELLA MAGLIA METALLICA	119
10.3 CORDOLO ORIZZONTALE.....	121
10.4 ARMATURA VERTICALE.....	121
11. APPLICAZIONE DI TECNICHE DI RINFORZO AL PROGETTO	127
11.1 MURATURA ARMATA IN BAMBOO.....	127
11.2 VERIFICHE DI SICUREZZA MURATURA ARMATA.....	129
11.2.1 VERIFICA A PRESSOFLESSIONE.....	129
11.2.2 VERIFICA A TAGLIO PER SCORRIMENTO.....	129
12. CARATTERIZZAZIONE CLIMATICA DEL PERU'.....	134
12.1 UBICAZIONE GEOGRAFICA.....	135
12.2 CLASSIFICAZIONE CLIMATICA.....	137
12.3 CLIMA DELL'AREA DI CUSCO.....	138
13. COMPORTAMENTO TERMICO DELL'ADOBE.....	139
13.1 INERZIA TERMICA.....	139
13.2 ISOLAMENTO ACUSTICO.....	140
13.3 ISOLAMENTO TERMICO.....	140
13.4 CARATTERISTICHE TERMICHE.....	141
14. STUDIO DEL COMPORTAMENTO ENERGETICO DELL'INVOLUCRO IN ADOBE	143
14.1 DATI PROGETTUALI.....	143
14.2 MODELLO DESIGN BUILDER – ENERGY PLUS	145
14.2.1 SCELTA DEI DATI CLIMATICI.....	145
14.3 EDIFICIO.....	149
14.4 SIMULAZIONE	151
14.4.1 PROPOSTA DI BASE.....	151
14.4.2 PROPOSTA – ISOLAMENTO DELLE PARETI.....	160
15. ESPERIENZA DI COOPERAZIONE SOCIALE.....	179

15.1 INGNERIA SENZA FRONTIERE	179
15.2 AMICI DEL PERU'	181
CONCLUSIONI.....	184
BIBLIOGRAFIA.....	185