

Studio Tecnico
Ing. BRUNELLO MANFRONI
Via TONIOLO N° 12
54031 AVENZA CARRARA
tel - fax 0585-55751



ALLA REGIONE TOSCANA
UFFICIO DEL GENIO CIVILE DI MASSA-CARRARA
Via Democrazia 17 MASSA

OGGETTO RELAZIONE TECNICA RELATIVA ALLA REALIZ-
ZAZIONE DI MURO DI SOSTEGNO IN UN'AREA DA TRA-
SFORMARSI ED UTILIZZARSI IN PARCHEGGIO PER CIV ABIT

Autor.edilizia a titolo gratuito n° 94A/01 del 17/04/01 Comune di Carrara

COMMITTENTE SIG BERTANELLI LORINA e POLIVANO CARRARA
Via S Croce n° 2
54033 Carrara (MS)
Elaborato allegato alla denuncia presentata
al Genio Civile di Carrara in data 18/1982
e Legge n° 11/1982 art. 17 comma 1 n° 270
Massa, li 18-MAG. 2001

Carrara li 02 - maggio - 2001

Il progettista

ing Brunello Manfroni

La presente relazione e composta da n° 14 pagine



RELAZIONE TECNICA



INTRODUZIONE

L'intervento in oggetto consiste nella realizzazione di un piccolo parcheggio ad uso privato ed una scala ad uso pedonale che costituirà l'ingresso dell'abitazione dei Sig. Ivano Poli in Via S. Croce n°2. località Codena (C F. PLO VNI 45C23 Z326V)

L'area interessata all'intervento , come può vedersi dalle tavole, trovasi in zona collinare, ed ha una dimensione in pianta di circa 6 x 10 mt.
CAT. IND Foglio 57 Map. 82-83 siti in CODENA via S. CROCE 2.

DESCRIZIONE DELL' INTERVENTO

Per realizzare quanto in progetto e necessario spianare lo spazio, in linea di massima già esistente, che costituisce l'area dei due posti macchina, scavando verso monte. L'orografia del terreno si presta a tale intervento, come si può notare dalle piante allegate, con lo scavo occorre semplicemente asportare il materiale perimetralmente verso monte per allargare il vano esistente e creare il piano del parcheggio. Il terreno, salvo lo strato superficiale, è costituito da roccia compatta lo scavo dovrà essere eseguito con i mezzi tipici della cava

Dopo lo scavo, verso monte, rimarrà una parte superficiale friabile sopra una parete rocciosa verticale estremamente stabile.

L'area ha una forma in pianta costituita da tre lati 1) un lato rettilineo parallelo alla strada , 2) un lato rettilineo perp. alla strada, 3) un lato ad arco di cerchio posto verso monte. Il lato 1) costituirà l'ingresso dalla strada, sul lato

2) si avrà un muro di sostegno di altezza 3,8 mt per una lunghezza di 6mt, tale muro è già esistente per una buona parte ed è costituito da massi a secco, dovrà esser esteso verso monte. Il muro esistente ora citato sarà rinforzato con un muro di sostegno in c.a. Verranno anche in esso affogati alcuni tiranti i quali avranno il compito di irrobustire il muro di sostegno esistente che corre lungo la strada e termina in corrispondenza e perpendicolarmente a quello in questione.

Il tratto 3) ad arco di cerchio si raccorda a quello precedente e parte con la stessa altezza degradando fino a livello strada all'estremo opposto

Contro tutte le pareti verticali dell'area parcheggio risultanti dopo lo scavo: il tratto 2) rettilineo ed il tratto 3) ad arco di cerchio sarà costruito un muro di sostegno in c.a. continuo, con funzione anche di ancoraggio del muro esistente lungo strada. Del muro di sostegno viene allegato il calcolo in appendice, questo costituisce senz'altro un consolidamento definitivo per la parte esistente e la nuova parte da riportarsi in superficie per creare la scala di accesso all'abitazione dietro il tratto di muro ad arco di cerchio

MODALITA' DI COSTRUZIONE

Il muro, dopo la realizzazione dello scavo, verrà gettato gradualmente in quanto il rivestimento esterno, in piccoli blocchi di pietra a vista, costituiranno la cassaforma del getto. Indicativamente ogni getto avrà lo spessore di circa 80 cm.



Per i particolari della realizzazione di quanto sopra descritto si rimanda ai disegni costruttivi allegati.

La presente relazione è redatta ai sensi della legge n° 64 del 2/2/74 e successivi D.M. 19/06/84 , 29/01/85 , 24/01/86 recanti norme per l'edificazione in zone dichiarate sismiche

Legge 1086 del 5/11/71 recante norme per la costruzione di opere in c a , c.a p., acciaio

D M. 11/03/88 relativi ad opere di fondazioni.

D M. di aggiornamento della legge 1086, del 14/02/92

D M. 12/02/82 "aggiornamento delle norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi."

MATERIALI:

CALCESTRUZZO CLASSE 300

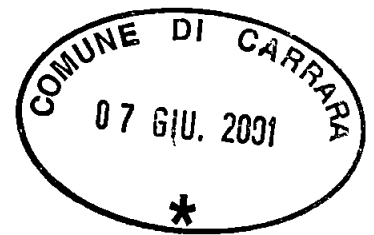
ACCIAIO Fe B 44 K



**RELAZIONE SULLA IDONEITA' DELLA COSTRUZIONE
DELLE FONDAZIONI**

Trattandosi di terreno collinare - montuoso con substrato di natura calcareo - dolomitico compatto sovrastato da strato di piccolo spessore di copertura di detrito in matrice limosa si ritiene che l'intervento in oggetto sia compatibile con la natura del terreno circostante

(VEDI RELAZIONE GEOLOGICA)



I N F O S Y S S.r.l

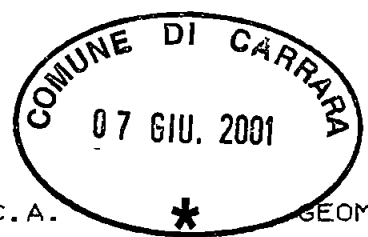
Sistemi Informativi e Software
Consulting di Ingegneria

Via Castromediano 133
Via Amendola 89 - 70126 Bari
Tel. (080) 331654 583943

infostru

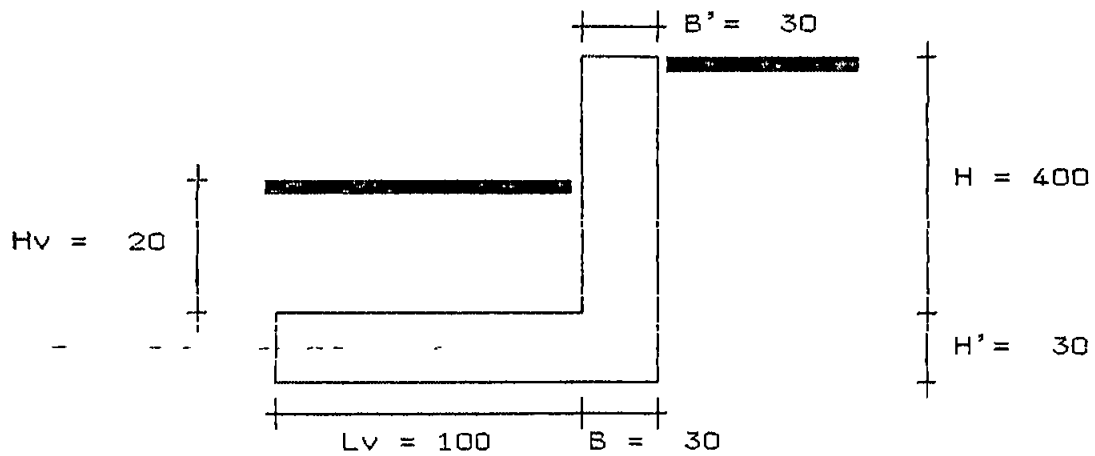
INGEGNERIA STRUTTURALE

VERIFICA MURO DI SOSTEGNO



VERIFICA DI UN MURO DI SOSTEGNO IN C.A.

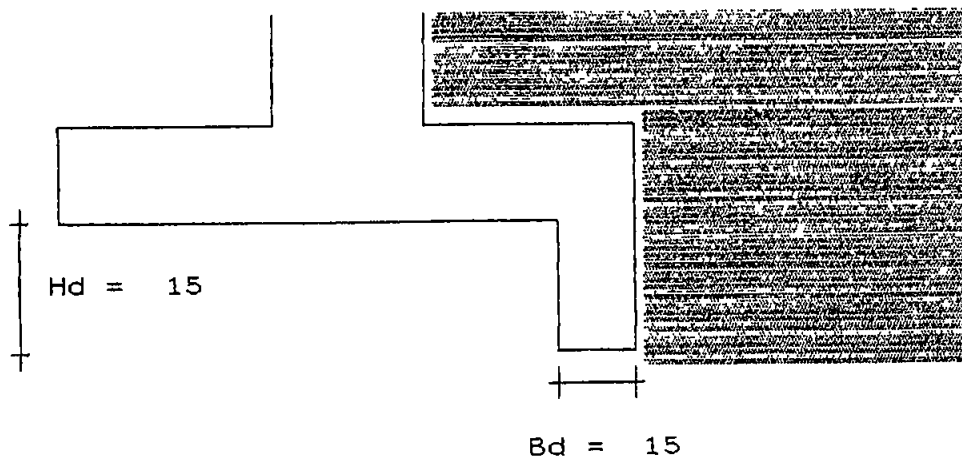
GEOMETRIA



Altezza muro $H = 400$ Spessore fond. $H' = 30$ Altezza terr. a valle $H_v = 20$

VERIFICA DI UN MURO DI SOSTEGNO IN C A.

GEOM DENTE



Spessore del dente $B_d = 15$

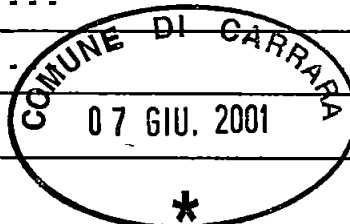
Altezza del dente $H_d = 15$

STUDIO TECNICO :

INDIRIZZO :

CITTA' :

CANTIERE : IVANO POLI Via S. Croce 2 Codena



CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

* CALCESTRUZZO *

* Classe del cls Rbk = 30 N/mm² *

* σ_c amm = 9.75 N/mm² *

* τ_{co} = 0.60 N/mm² *

* ACCIAIO *

* Coeff. di omog. n = 15 *

* σ_f amm = 260 N/mm² *

* TERRENO *

* Peso specifico Pt = 18.00 KN/mc *

* σ_t amm = 0.03 N/mm² *

* Angolo di attrito interno ϕ_t = 45 gradi *

* Angolo di attrito terra-muro = 30 gradi *

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

GEOMETRIA DEL TERRAPIENO

Inclinazione del terrapieno $\beta = 0$ gradi

Altezza del terrapieno a valle Hv = 20 cm

Falda assente

GEOMETRIA DEL MURO

Inclinazione del paramento interno $\alpha = 90$ gradi

Altezza del muro $H = 400$ cm

Spessore del muro in sommita' B' = 30 cm

Spessore del muro alla base B = 30 cm

Copriferro = 2.0 cm

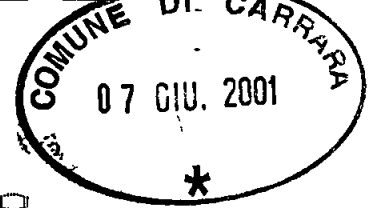
GEOMETRIA DELLA FONDAZIONE

Spessore della fondazione $H' = 30 \text{ cm}$

Lunghezza della mensola di valle $L_v = 100$ cm

Spessore del dente $B_d = 15 \text{ cm}$

Altezza del dente $H_d = 15 \text{ cm}$



CONDIZIONE DI CARICO

* AZIONI SULLA SOMMITA' DEL MURO *

* Azione verticale N = 0 00 KN *

* Azione orizzontale S' = 0 00 KN *

* Momento M = 0 00 KNm *

* Sovraccarico sul terrapieno Q = 0 00 KN/mq *

* SISMICITA' *

* Grado di sismicit  S = 9 *

ARMATURE DI VERIFICA

* SEZIONE D'ATTACCO MURO - FONDAZIONE *

* Armatura tesa $A_f = 5.46 \text{ cmq}$ *

* Armatura compressa $A_{f'} = 2.73 \text{ cmq}$ *

* MENSOLA DI VALLE DELLA FONDAZIONE *

* Armatura superiore $A_{fsv} = 4.00 \text{ cmq}$ *

* Armatura inferiore $A_{fiv} = 6.58 \text{ cmq}$ *

RISULTATI DELL'ANALISI

```

*-----*
*          AZIONI DEL TERRAPIENO SUL MURO          *
*-----*

```

```

*-----*
*      Coefficiente di spinta attiva Ka =          0.162      *
*-----*
*      Spinta dovuta al terrapieno =              28 86  KN   *
*-----*
*      Incremento di spinta dovuto al sisma =          6.08  KN *
*-----*
*      Forza d'inerzia =              2 82  KN   *
*-----*

```

```

*-----*
*          SEZIONE D'ATTACCO MURO - FONDAZIONE          *
*-----*

```

```

*-----*
*      Momento flettente =              42.20  KNm   *
*-----*
*      Sforzo normale =              44.67  KN   *
*-----*
*      Eccentricità =              94 5  cm   *
*-----*
*      Taglio =              27.51  KN   *
*-----*
*      Sezione parzializzata *
*-----*
*      Tensione massima nel cls  $\sigma_c$  =          -5 24  N/mm2 *
*-----*
*      Tensione armatura tesa  $\sigma_f$  =          258 21  N/mm2 *
*-----*
*      Tensione armatura compr  $\sigma_f'$  =          -54.47  N/mm2 *
*-----*
*      Tensione tangenziale  $\tau$  =              0.11  N/mm2 *
*-----*
*      Sezione verificata *
*-----*

```

* COEFFICIENTI DI SICUREZZA *

```
*-----*
```

```
*      Coefficiente di sicurezza al ribaltamento = 1.39      *
```

```
*-----*
```

* Sicurezza allo slittamento affidata al dente *

```

*
*                                     Rapporto  $\sigma_t$  amm/ $\sigma_t$  max = 0.23
*
*-----*

```

* TERRENO DI FONDAZIONE *

Momento flettente = 20 98 KNm

Sforzo normale = 59.86 KN

```

*-----*
*          Eccentricità =      35 0   cm          *
*-----*

```

[illegible]

```

*-----*
* Lunghezza parte di sez. reagente =      90      cm      *
*-----*

```

```

-----*
*          Tensione a sinistra  $\sigma_t$  =          0.13 N/mm2      *
*-----*

```

```

*
*      Tensione a destra       $\sigma_{td}$  =      0.00 N/mm2
*

```

```

*-----*
*      MENSOLA DI FONDAZIONE A VALLE      *
*-----*

```

-----*

* Luce Lv = 100 cm *

-----*

*
* Momento flettente = 36.38 KNm *

```
*-----*
```

```
*                               Taglio =      48.76 KN    *
```

```
*-----*
```

* Tensione massima nel cls σ_c = -4.02 N/mm² *

* Tensione armatura tesa σ_f = 213.09 N/mm² *

```

-----*
*      Tensione armatura compr.  $\sigma_f'$  =      -40.72 N/mm2      *
*

```

```

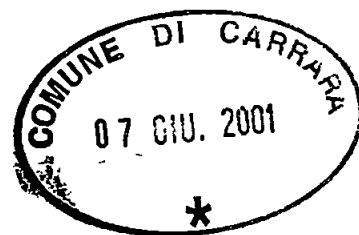
*-----*
*          Tensione tangenziale  $\tau$  =          0.19 N/mm2          *
*-----*

```

```

*-----*
*           Sezione verificata           *
*-----*

```



* DENTE DI FONDAZIONE *

* Tensione tangenziale $\tau = 0.27 \text{ N/mm}^2$ *

COMUNE DI CARRARA
07 GIU. 2001
*

PROGETTO

ubicazione Località Codena - Via Foce-S Croce, n°2

Love one, Bertomell Poli
Poli Ives

**RELAZIONE TECNICA GENERALE
E RELAZIONE SUI MATERIALI IMPIEGATI**

REGIONE TOSCANA
MATERIE IMPIEGATE
Laboratorio di Chimica - Via Carrara
S. Caterina alla Fonte - 55019 Pistoia (Pr) - Italia
e Leggen 106/107 - 27 - 55019 Pistoia (Pr) - Italia
Macerata, 11
18 MAG. 2001 26 n 240

Geom. Geol Fabio Bacchini

Marzo 2000



1 - PREMESSA

La presente relazione e gli elaborati grafici allegati (Tavv n°1 e n°2) sono sostitutivi della documentazione di progetto in data 1/10/1999, presentata al Comune di Carrara in data 27/10/1999 a corredo della domanda di autorizzazione edilizia

Trattasi di una rielaborazione del progetto e degli elaborati grafici volti ad armonizzare gli interventi da eseguire nel contesto ambientale esistente e per consentire una corretta valutazione degli stessi interventi da parte degli organi competenti per il rilascio dell'autorizzazione edilizia

2 - RELAZIONE TECNICA GENERALE

2.1 Descrizione e utilità dell'intervento

Trattasi di interventi per la costruzione di ingresso pedonale e parcheggio in adiacenza alla civile abitazione di proprietà dei Sigg Poli - Bertanelli, interventi comprendenti anche ripristino di muri di recinzione e contenimento esistenti

Le suddette opere sono necessarie per la normale utilizzazione dell'edificio di abitazione dei Sigg Poli - Bertanelli (concessioni edilizie n°185 del 1983 e del 1989) che allo stato attuale è privo di funzionale accesso e parcheggio auto

2.2 Riferimenti catastali ed urbanistici, vincoli

I lavori sono da eseguirsi sui mappali 82 ed 83 foglio 57 N C T Comune di Carrara di proprietà degli interessati. Gli stessi lavori sono territorialmente collocati nel *sub-sistema dell'alta collina* (3/b del Piano Strutturale Comune di Carrara 1995) e secondo il vigente Regolamento Urbanistico Del 106/1997 rientrano in area fuori dal perimetro del centro abitato

L'area interessata ricade in zona soggetta a vincolo idrogeologico L. 3267/1923 e vincolo paesaggistico L. 431/1985. Per tale motivo sarà fatta anche richiesta di autorizzazione alla Provincia di Massa-Carrara corredata da specifica relazione geologica-idrogeologica



2 3 Destinazione d'uso

Parcheggio per auto e motoveicoli ed ingresso pedonale ad uso esclusivo dei richiedenti in continuità al proprio edificio di abitazione unifamiliare

2 4 Assetti architettonici

Trattasi in particolare della realizzazione delle seguenti principali opere

- scavo di "terreno" per la realizzazione del piano ad uso parcheggio alla quota della sede stradale della Via Foce-S Croce,
- scavo di "terreno" per la realizzazione della scala di accesso al fabbricato ed addolcimento del pendio in terra a monte,
- creazione dell'accesso al piano parcheggio e al piano ingresso pedonale attraverso la demolizione di piccoli tratti del muro a secco di recinzione esistente sul lato strada,
- consolidamento e ripristino del residuo tratto di muro sul lato strada,
- costruzione di muro di sostegno in conglomerato cementizio armato, idoneamente rivestiti in pietra, lungo i lati nord ed est dell'area a parcheggio,
- costruzione di scala di accesso dalla quota strada 269,7 m_{s.l.m.} alla quota 274,8 m_{s.l.m.} relativa all'area a giardino antistante il fabbricato di abitazione, con relativa opera di contenimento a monte,
- realizzazione cordoli di rifinitura delle aiuole,
- costruzione di piccola pensilina relativa all'accesso pedonale,
- realizzazione di pavimentazione drenante nell'area ad uso parcheggio

Il muri di sostegno in c.c.a. perimetrali all'area a parcheggio, da progettarsi e verificarsi a livello esecutivo attraverso i metodi della geotecnica, dovranno essere altresì dotati di idonea ringhiera-parapetto (vedi Sezione A-A' Tav 2) per prevenire il rischio di cadute dall'alto dalle zone di aiuola

Le principali caratteristiche geometriche degli interventi sono dettagliate negli elaborati grafici allegati. Il progetto è stato altresì realizzato su specifico rilevamento topografico piano-altimetrico del terreno



3 – RELAZIONE SUI MATERIALI

3 1) Muri di contenimento perimetrali e cordolature aiuole

L'opera di cui trattasi comprende il ripristino e la costruzione di alcune strutture murarie perimetrali, come da grafico di progetto, utilizzate per recinzione dell'area, sostegno e/o rimpello dei fronti di scavo, creazione di aiuole, delimitazione scala di accesso pedonale. Le strutture che assumeranno particolari funzioni di sostegno/protezione, relative ai fronti di scavo o al contenimento del riempimento lato fabbricato, saranno in conglomerato cementizio armato con paramento esterno in muratura di pietra calcarea locale. Le strutture che non assumono particolari funzioni statiche saranno in muratura di pietra (es. cordoli perimetrazione aiuole).

3 2) Pavimentazione area a parcheggio

Sarà realizzata in pietra (porfido od altro materiale lapideo grezzo per pavimentazioni esterne) od eventualmente in masselli di cemento di adeguate caratteristiche morfologiche e cromatiche ai fini estetici.

La pavimentazione dovrà contenere diffusi punti/aree di infiltrazione (drenaggio) così da non modificare il regime di scolo delle acque verso la pubblica strada.

3 3) Finiture

Sul fronte strada, in posizione arretrata, sarà installato piccolo cancello a due ante in ferro battuto, ai fini dell'ingresso pedonale. In corrispondenza dello stesso cancello sarà installata pensilina con orditura in legno e copertura in tegole "toscano" al fine di riparare il cancello pedonale e relativo impianto citofonico di chiamata all'abitazione.

Carrara 29/03/2000

Il tecnico

Geom. Geol. Fabio Bacchini

Progetto di ingresso ed area uso parcheggio per civile abitazione
Proprietà Poli-Bertanelli

Allegato

FOTOGRAFIE DEI LUOGHI PER C E I

1



Panoramica ripresa da Sud dalla strada comunale Foce-S Croce

In primo piano sulla destra è visibile l'area ove sono previsti la realizzazione di posti auto e scala di ingresso per l'abitazione

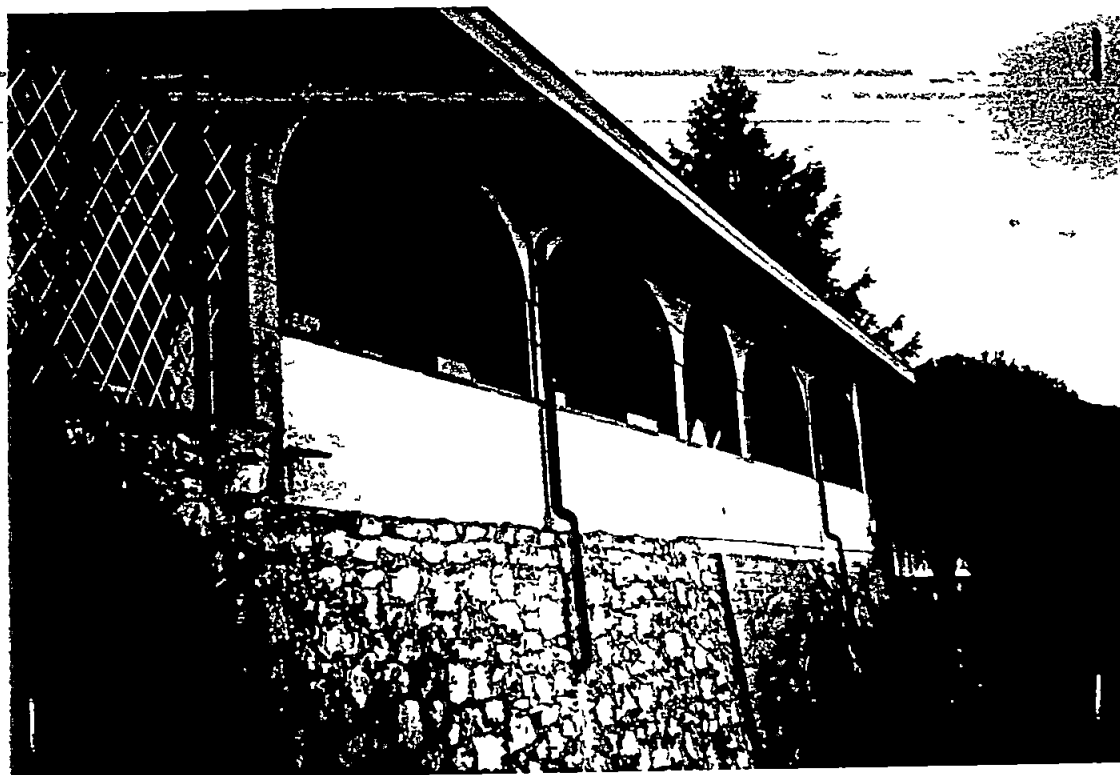
Sullo sfondo a sinistra è visibile l'abitazione dei Sigg. Poli-Bertanelli
(concessioni edilizie n. 130 del 1983 e 1989)

Progetto di ingresso ed area uso parcheggio per civile abitazione
Proprieta Poli-Bertanelli

*
Allegato

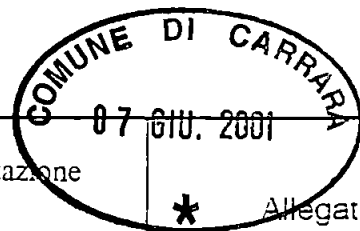
FOTOGRAFIE DEI LUOGHI PER C E I

2



Panoramica ripresa da Ovest dalla strada comunale Foce-S Croce

In primo piano l'abitazione civile dei Sigg. Poli-Bertanelli
cui sono funzionali e necessarie le opere in progetto



Progetto di ingresso ed area uso parcheggio per civile abitazione
Proprietà Poli-Bertanelli

* Allegato

FOTOGRAFIE DEI LUOGHI PER C E I

3



Particolare sul giardino alla quota 274,8 m s.l.m.

Trattasi del giardino antistante l'abitazione da collegarsi alla
strada comunale attraverso la scala

Regione Toscana
Comune di Carrara



PROGETTO

DI PARCHEGGIO AD USO PRIVATO
ED OPERE DI RECINZIONE

proprietà POLI IVANO E BERTANELLI LORIANA

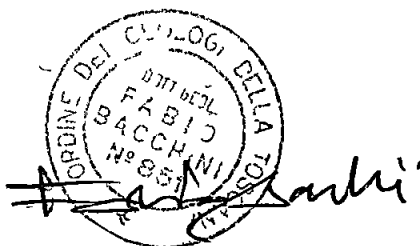
ubicazione Località Codena-S Croce - Via Foce-S Croce n 2

RELAZIONE GEOLOGICA-IDROGEOLOGICA

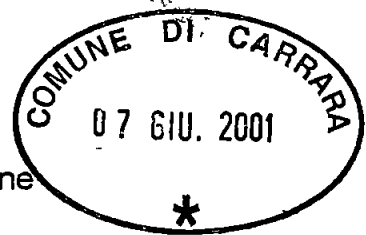
REGIONE TOSCANA
Ufficio Provinciale di Carrara
Elaborato e approvato dal
Comitato Provinciale di Carrara
e L'Ordine dei Geologi della Toscana
il 18 MAG 2001

Il geologo progettista

Dott. Geol Fabio Bacchini
n 851 Ordine dei Geologi della Toscana



Carrara 26/04/1997



Premesse ed indice della relazione

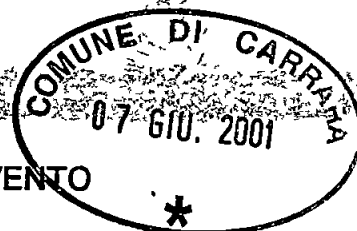
Tale documento è redatto per conto dei committenti Poli Ivano e Bertanelli Loriani per l'ottenimento, da parte dell'Amministrazione Provinciale di Massa-Carrara, dell'autorizzazione ad intervento edilizio in area soggetta a vincolo idrogeologico

Tenuto conto di quanto previsto nel D.M. 11 marzo 1988, la presente relazione geologica-idrogeologica è redatta con il seguente indice:

- 1 Ubicazione e descrizione dell'intervento
- 2 Riferimenti catastali ed urbanistici
- 3 Indagini eseguite e relativa ampiezza
- 4 Situazione litostratigrafica locale
- 5 Stato di alterazione e fratturazione dell'ammasso roccioso
- 6 Lineamenti morfologici e geomorfologici
- 7 Circolazione idrica superficiale e sotterranea
- 8 Indicazioni sulla stabilità del pendio e dei fronti di scavo
- 9 Conclusioni

Cartografia tecnica di corredo

- Allegato A - Carta geologica-geomorfologica scala 1:2.000
- Allegato B - Sezione geologico-tecnica scala 1:500
- Allegato C - Elaborazione stereografica della fratturazione



1- UBICAZIONE E DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento è ubicato nelle prime alture di Carrara sul versante ovest del M te Brugiana alla quota di 270 m slm circa

Trattasi della costruzione di parcheggio privato con relativi muri di recinzione (lato strada) e perimetrali (lato monte) Il parcheggio è ad esclusivo uso dei richiedenti ed in adiacenza e continuità al proprio edificio di civile abitazione monofamiliare

L'intervento sarà realizzato attraverso preventive e modeste opere di scavo di terra e roccia, interessando un'area già sito di una vecchia cava per inerti che ha già profondamente modificato la morfologia naturale dell'area

Le principali realizzazioni architettoniche riguardano

- un piano di accesso orizzontale alla quota 0,00 relativa alla strada pubblica, senza opere di recinzione per favorire l'accesso agli autoveicoli,
- una rampa di accesso al parcheggio,
- un piano di parcheggio alla quota relativa 1,65 circa, con opere murarie di recinzione e rimpello/protezione,
- scale pedonali di accesso alla quota 1,65 (relativa al parcheggio) ed alla quota 4,00 (relativa alla terrazza antistante all'edificio di abitazione)

Occupi una superficie complessiva di mq 190 circa di cui 93 circa per piano di parcheggio e la restante per zona e rampa di accesso oltre a scala per accesso pedonale

2 - RIFERIMENTI CATASTALI ED URBANISTICI

L'intervento è collocato nei mappali 82 e 83 foglio 57 del N C T ed è compreso in "Zona di rispetto stradale" secondo il vigente P R G

Territorialmente ricade nel sub-sistema dell'alta collina (3/b del Piano Strutturale Comune di Carrara 1995)

3 - INDAGINI ESEGUITE E RELATIVA AMPIEZZA

Ai fini della caratterizzazione lito-stratigrafica è stata eseguita indagine di superficie attraverso l'esame visivo degli affioramenti in loco. È stato quindi verificato il contesto geologico attraverso la cartografia geologico-strutturale 1:25.000 del C N R - Centro di Studio per la Geologia Strutturale e Dinamica dell'Appennino

I lineamenti morfologici e geomorfologici sono stati individuati attraverso il rilievo diretto di un profilo topografico e quindi attraverso l'esame di fotografie aeree e della cartografia aerofotogrammetrica esistente

Sono state poi eseguite rilevazioni sulle caratteristiche geostrutturali e geomeccaniche relativamente alle principali famiglie di discontinuità esistenti ed osservabili

L'ampiezza delle indagini e l'approfondimento dello studio, sono tuttavia relativamente limitati in relazione all'importanza dell'opera

4 - SITUAZIONE LITOSTRATIGRAFICA LOCALE

L'area è situata nel settore nord-occidentale del massiccio apuano ed è interamente compresa nella nota unità tettonica denominata "*Falda Toscana*". A circa 1 km di distanza, verso ovest, si trova il contatto tettonico con le formazioni metamorfiche dell'"*Autoctono apuano*"

Nell'area, e nei suoi dintorni, affiorano litotipi calcarei e dolomitici riferibili alla formazione dei "*Calcani e marne a rhaetavicula contorta*", alla formazione del "*Calcarea massiccio*" ed infine alla formazione del "*Calcarea cavernoso*", di cui alla nota letteratura geologica

La lito-stratigrafia, in successione geometrica dall'alto, è la seguente

- calcari e calcari dolomitici grossolanamente stratificati o massicci (LIAS INF)
- calcari, calcari dolomitici, dolomie con eventuali intercalazioni di marne (RETICO)
- calcari dolomitici e dolomie con struttura a cellette e cariate (NORICO)

Secondo l'interpretazione data dal C N R nella cartografia 1:25.000, in corrispondenza della zona oggetto di intervento si troverebbero i *Calcani massicci* ed esisterebbe una struttura plicativa minore ovvero una struttura "*post pieghe isoclinali*". Da questo elemento tettonico potrebbero certamente derivare particolari condizioni di fratturazione e di stress dell'ammasso roccioso

Secondo quanto potuto accertare dal sottoscritto sembra invece che la zona in questione sia caratterizzata litologicamente da calcari scuri con banchi di dolomia intercalati (litotipi meglio riferibili alla formazione del Retico) e geostretturalmente da zone di faglia, ovvero di deformazione fragile, cui sono associate fasce di intensa fratturazione dell'ammasso roccioso

Dette divergenze non compromettono comunque la definitiva possibilità di caratterizzazione litologico tecnica dell'area di intervento. Questa è sostanzialmente caratterizzata da roccia calcarea, intercalata da banchi dolomitici, variamente fratturata ed in particolare con fasce ad intensa fratturazione. Nell'area di scavo è poi presente una copertura detritica, a zone più o meno consistente



5 – STATO DI ALTERAZIONE E FRATTURAZIONE DELL'AMMASSO ROCCIOSO

Lo stato di alterazione dell'ammasso roccioso, ad opera di agenti esogeni, è relativamente modesto ed interessa limitate porzioni superficiali ove agiscono fattori fisici e l'apparato radicale delle piante, anche l'orizzonte pedogenetico è relativamente scarso in relazione alla pendenza topografica ed agli interventi antropici di escavazione eseguiti nell'area

Quanto alla fratturazione sono stati rilevati, ove possibile, elementi geostrutturali e geomeccanici. In particolare si è provveduto

- a) all'individuazione delle principali discontinuità nell'area di interesse (faglie/fratture principali),
- b) alla individuazione, nell'area di affioramento immediatamente a monte della zona di intervento, delle principali famiglie di discontinuità (giunti) attraverso il rilievo della giacitura delle fratture visibili,
- c) per ciascuna famiglia individuata alla rilevazione di spaziatura, persistenza, apertura, riempimento, presenza di acqua, rugosità, indice di rimbalzo

Risultati delle rilevazioni geostrutturali e geomeccaniche

È rilevabile in loco una grossa superficie di discontinuità (faglia F1) immediatamente sovrastante all'area oggetto di intervento. L'ammasso roccioso a monte di tale elemento si presenta comunque compatto e di buone caratteristiche tecniche, purché interessato da specifica famiglia di fratture (famiglia di giunti S1).

A valle di tale elemento si hanno invece alcuni affioramenti in cui l'ammasso roccioso è molto degradato e caratterizzato da fitta fratturazione (zona di faglia F2).

La situazione può essere schematizzata con due principali famiglie di discontinuità: la prima (S1) ha giacitura media N86° / 71°NO, la seconda (S2), associabile alle faglie F1 ed F2, ha giacitura media N162° / 72°SO.

La spaziatura di S1 varia da 15 a 40 cm, più elevata è la spaziatura relativa alla famiglia S2 comunque non determinabile con elementi di superficie, la persistenza è piuttosto elevata in entrambe i casi e si possono cautelativamente attribuire valori pari al 70% per S1 e al 100% per S2. La rugosità assume valori medi.

L'apertura delle fratture varia da pochi decimi di millimetro al millimetro e più nelle parti esterne. Esiste un riempimento di materiale limoso-argilloso nelle fratture della famiglia S1 ed una breccia e materiale cristallino in S2. Non è stata rilevata presenza di acqua.

Gli indici di rimbalzo, derivati da prove sclerometriche, variano da 28 a 48 sul riempimento e da 42 a 56 sulla roccia inalterata.

Laterale all'area oggetto di intervento si trova un sito già oggetto di sbancamento ed abbattimento di roccia per la realizzazione dell'edificio di civile abitazione dei committenti. In tale sito affiora il litotipo calcareo in condizioni litotecniche non scadenti fatto salvo alcune porzioni in superficie per cui necessitano operazioni di disgaggio.

6 – LINEAMENTI MORFOLOGICI E GEOMORFOLOGICI

L'area di intervento è ubicata sulla pendice ovest del rilievo S Croce - Bergiola Foscalina. Più precisamente è compresa tra le quote altimetriche 260 m slm e 270 m. slm tra l'abitato di S. Croce ed il Fosso del Bugliolo (Allegati n°1 e n°1/bis)

Il pendio si presenta con elevate pendenze, con valori medi superiori al 50%, e con locali accidentalità. Queste ultime sono dovute a motivi naturali quali superfici di frattura e/o faglia ed a motivi antropici quali i vecchi fronti di escavazione.

Le aree a monte ed a valle della zona di intervento sono in parte terrazzate ed interessate da varie colture. Nessuna forma vegetazionale è comunque presente nell'area di intervento tranne il manto erboso e/o arbustivo.

L'erodibilità del substrato è bassa ed i processi morfogenetici possono essenzialmente riguardare il sottosuolo con fenomeni di tipo carsico.

Non sono presenti in superficie indizi di dissesto geomorfologico fatta eccezione per una zona a sud-ovest a circa 200 metri dal sito in esame ovvero al di sotto delle case popolari sulla strada dalla Foce a S. Croce. In tale zona si sono sviluppati in passato processi franosi a seguito di consistenti interventi artificiali di escavazione.

Resta comunque da tenere sempre presente la possibilità di distacco e caduta di frammenti rocciosi dalle pareti naturali e dai fronti di scavo a causa dello stato di fratturazione ed alterazione superficiale dell'ammasso roccioso.

Nell'Allegato n°4 è riportato il profilo morfologico dello stato attuale elaborato attraverso idoneo rilevamento topografico.

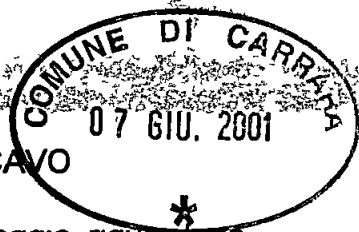
7 – CIRCOLAZIONE IDRICA SUPERFICIALE E SOTTERRANEA

Gli elementi idrografia superficiali, nell'area in esame, sono relativamente scarsa in relazione alla permeabilità dei litotipi presenti ed alla ampiezza della zona in questione.

Unico collettore naturale degno di nota è il "Fosso del Bugliolo", posto a sud dell'area di intervento a circa 200 metri, che rappresenta un corso d'acqua di carattere temporaneo. La circolazione idrica di superficie avviene quindi diffusamente lungo il pendio trovando eventualmente vie preferenziali lungo le strade e stradelli esistenti.

Sotto il profilo idrogeologico, la permeabilità relativa dei litotipi è definibile medio-alta. Si tratta di una permeabilità prevalentemente secondaria legata alla presenza dei sistemi di fratture in cui è concentrata la circolazione idrica. È una permeabilità di tipo crescente per fenomeni di dissoluzione del carbonato di calcio.

8 – STABILITÀ DEL PENDIO E DEI FRONTI DI SCAVO



Le opere di scavo, per la creazione del vano ad uso parcheggio, riguardano

- lo sbancamento del terreno sciolto e della roccia degradata di superficie,
- lo sbancamento di porzioni rocciose del substrato

La prima delle due operazioni, interessando materiali sciolti al di sopra del substrato roccioso e da effettuarsi con idoneo mezzo meccanico, non comporta particolari problemi in ordine alla stabilità globale e locale del pendio

La seconda operazione potrebbe invece incidere sulle condizioni di stabilità di masse rocciose superficiali, sovrastanti alle zone di scavo, qualora si vengano ad isolare elementi di roccia, ovvero piastre o cunei, separati dalla massa montuosa da piani di discontinuità con disposizione a franapoggio, oppure si isolino porzioni intensamente fratturate

Ai fini della valutazione di stabilità del pendio naturale e dei fronti di scavo il sottoscritto ha elaborato proiezioni ciclografiche su reticolo equiareale di Schmidt (Test di Markland) Tenuto conto dei risultati delle rilevazioni strutturali risulta che

- ⇒ la formazione di elementi di roccia determinata dalla mutua intersezione delle famiglie di giunti S1 ed S2 non comporta problemi di stabilità in relazione al pendio naturale con pendenza media inferiore a 30° ,
- ⇒ la formazione degli elementi di cui sopra potrebbe invece comportare, a livello teorico, problemi di instabilità in relazione a fronti di scavo con inclinazione maggiore di 60°

In realtà le condizioni di stabilità sono favorite dalla presenza di attrito lungo i piani di discontinuità, dai valori di persistenza al di sotto del 100% nonché dalla elevata spaziatura del set S2. Fattore sfavorevole è invece la presenza di altre discontinuità non ben raggruppabili in famiglie

In relazione all'entità degli abbattimenti, tali potenziali situazioni di instabilità incidono su masse locali e relativamente piccole. Si presenta in sostanza la tipica situazione che si ha nei fronti di attività estrattive di cava (in relazione a tipi litologici analoghi) ove risulta obbligatorio un costante controllo e disgiungimento delle masse instabili che vengono ad isolarsi sul fronte di escavazione

9 - CONCLUSIONI



L'impatto dell'intervento sulla circolazione idrica di superficie e sotterranea è assai ridotto. Ciò in relazione all'attuale assetto del terreno ed alla modestia delle opere edili messe in essere.

È tuttavia prevista in progetto una pavimentazione di tipo "permeabile" e/o con elementi di "drenaggio" che consenta infiltrazione e/o ritenzione temporanea delle acque ai fini di un corretto smaltimento delle stesse.

L'area di intervento è altresì priva di vegetazione arborea ed è già stata oggetto di modificazioni a seguito di passati scavi minerari.

Elementi da tenere in considerazione sono invece le eventuali situazioni di instabilità nel fronte di scavo, trovandoci in presenza di substrato costituito da un ammasso roccioso variamente fratturato.

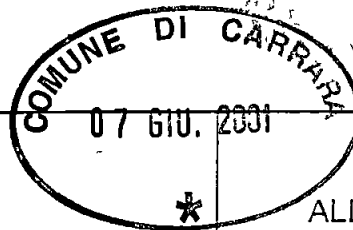
Sarà pertanto opportuno eseguire i lavori seguendo le seguenti fasi:

- I sbancamento del terreno sciolto della roccia fortemente degradata,
- II valutazione di dettaglio in sito delle condizioni locali di fratturazione dell'ammasso roccioso,
- III disgaggio delle porzioni rocciose eventualmente isolate ed in condizioni critiche di stabilità (cunei, blocchi o piastre di roccia, porzioni intensamente fratturate),
- IV messa in opera di elementi di protezione/contenimento muro "di sostegno" al piede dello scavo e ancoraggi ove si rendano necessari.

In conclusione l'opera in progetto si presenta fattibile sotto il profilo della problematica idrogeologica.

Il tecnico
Dott. Geol. Fabio Bacchini

Carrara 26/04/1997

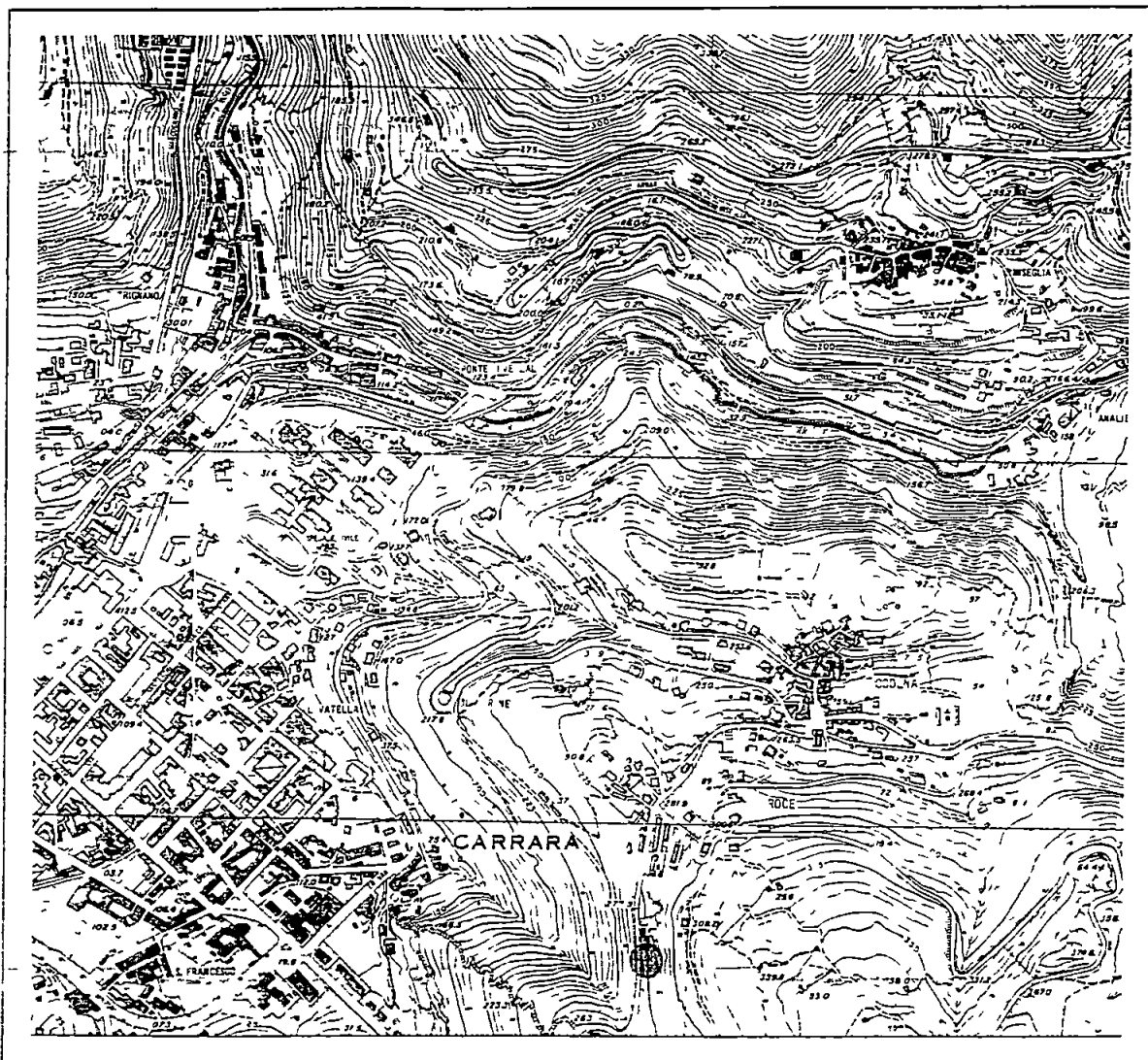


Progetto di recinzione e parcheggio privato
Proprieta Poli-Bertanelli

ALLEGATO

COROGRAFIA SCALA 1 10 000
(Stralcio della CTR)

1



UBICAZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

La sig. Soderi

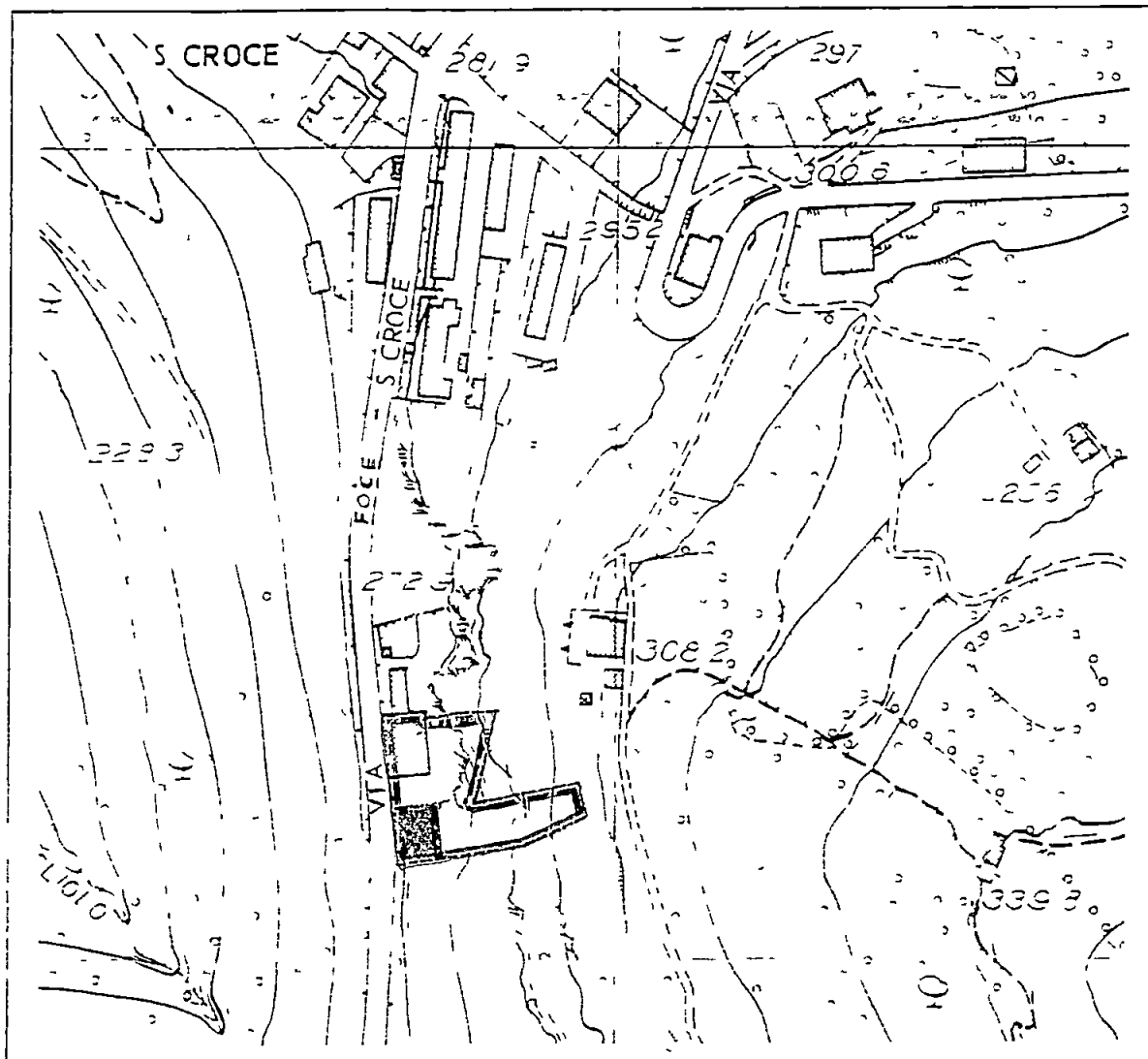
COMUNE DI CARRARA
07 GIU. 2001
*

Progetto di recinzione e parcheggio privato
Proprieta Poli-Bertaneili

ALLEGATO

STRALCIO DELLA AEROFOTOGRAMMETRIA
Foglio n 26 Comune di Carrara - Scala 1 2000

1/bis

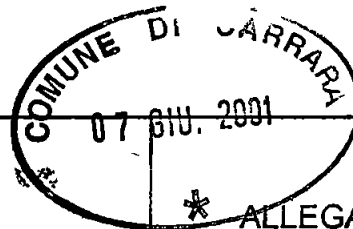


PROPRIETA POLI-BERTANEILI



UBICAZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

Handwritten signature and date: 14/05/01

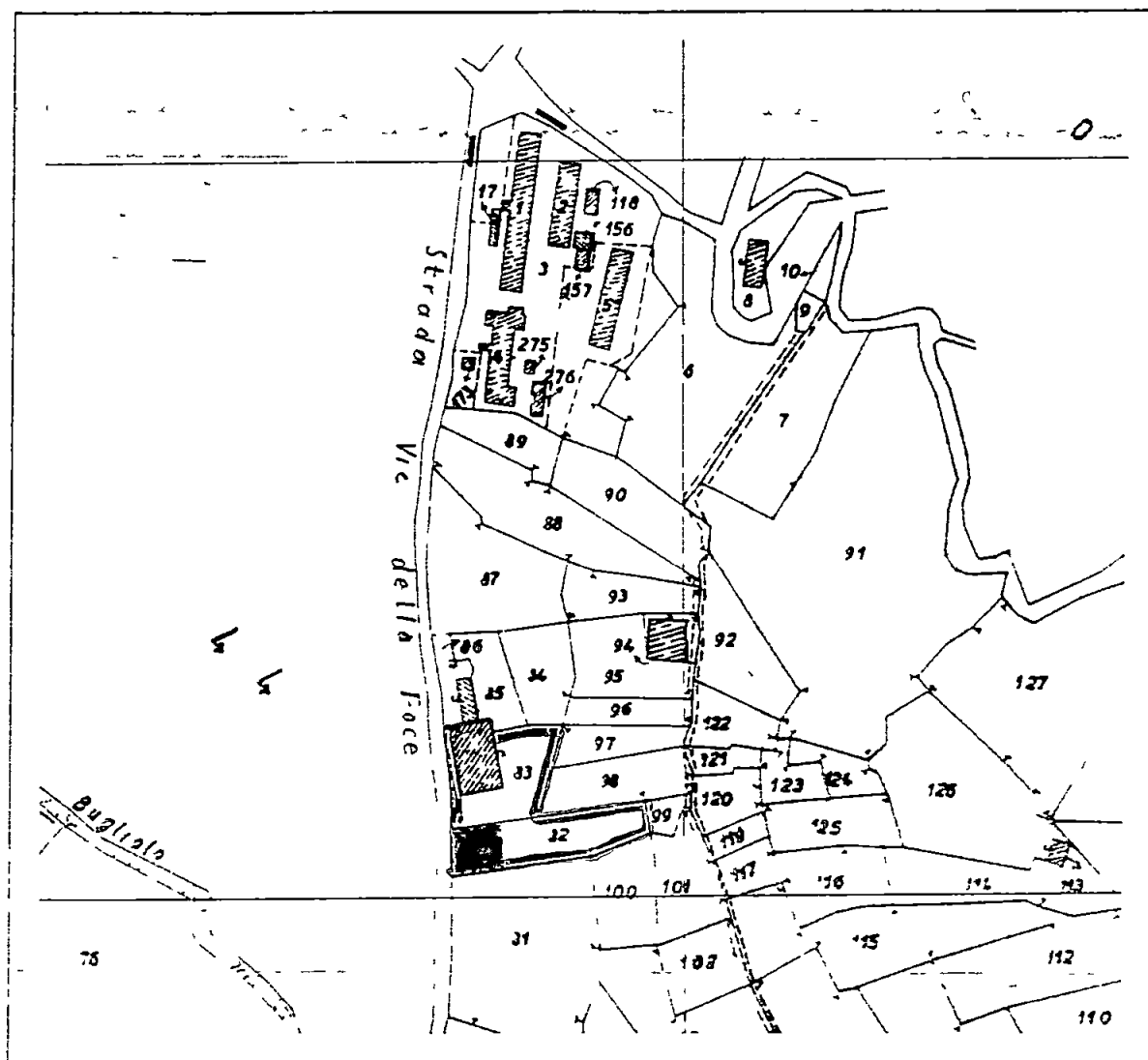


Progetto di recinzione e parcheggio privato
Proprieta Poli-Bertanelli

* ALLEGATO

PLANIMETRIA CATASTALE SCALA 1:2000
(Stralcio del foglio 57 Comune di Carrara)

2



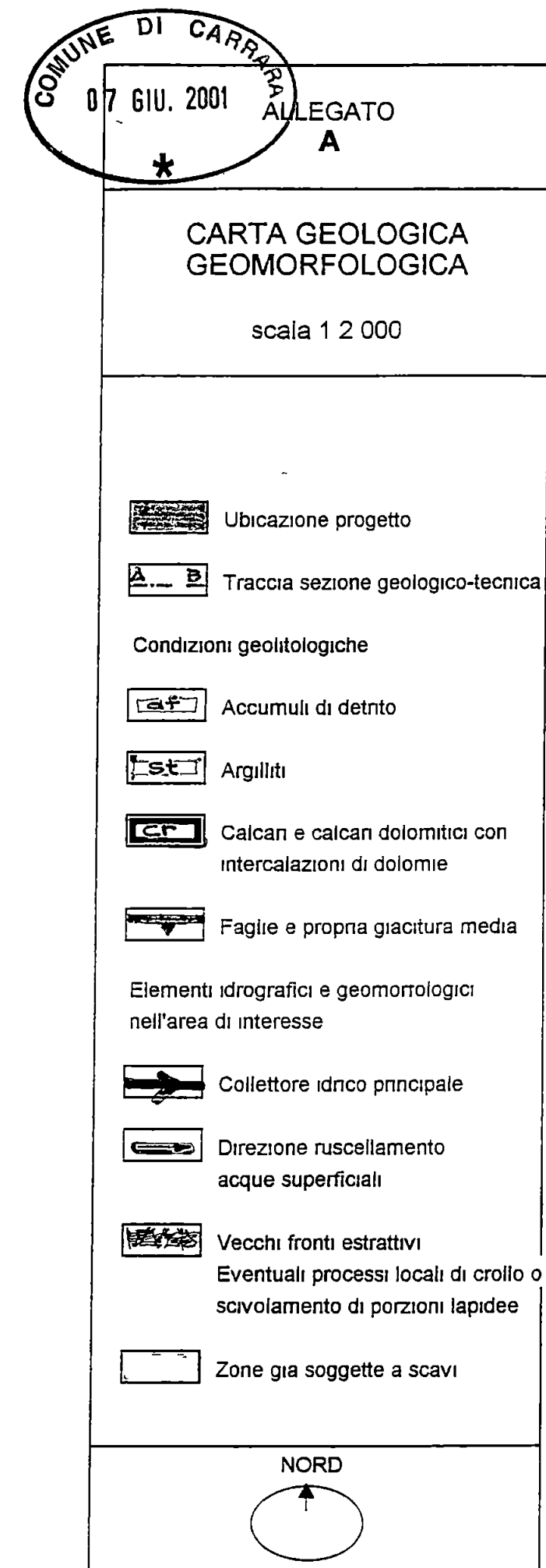
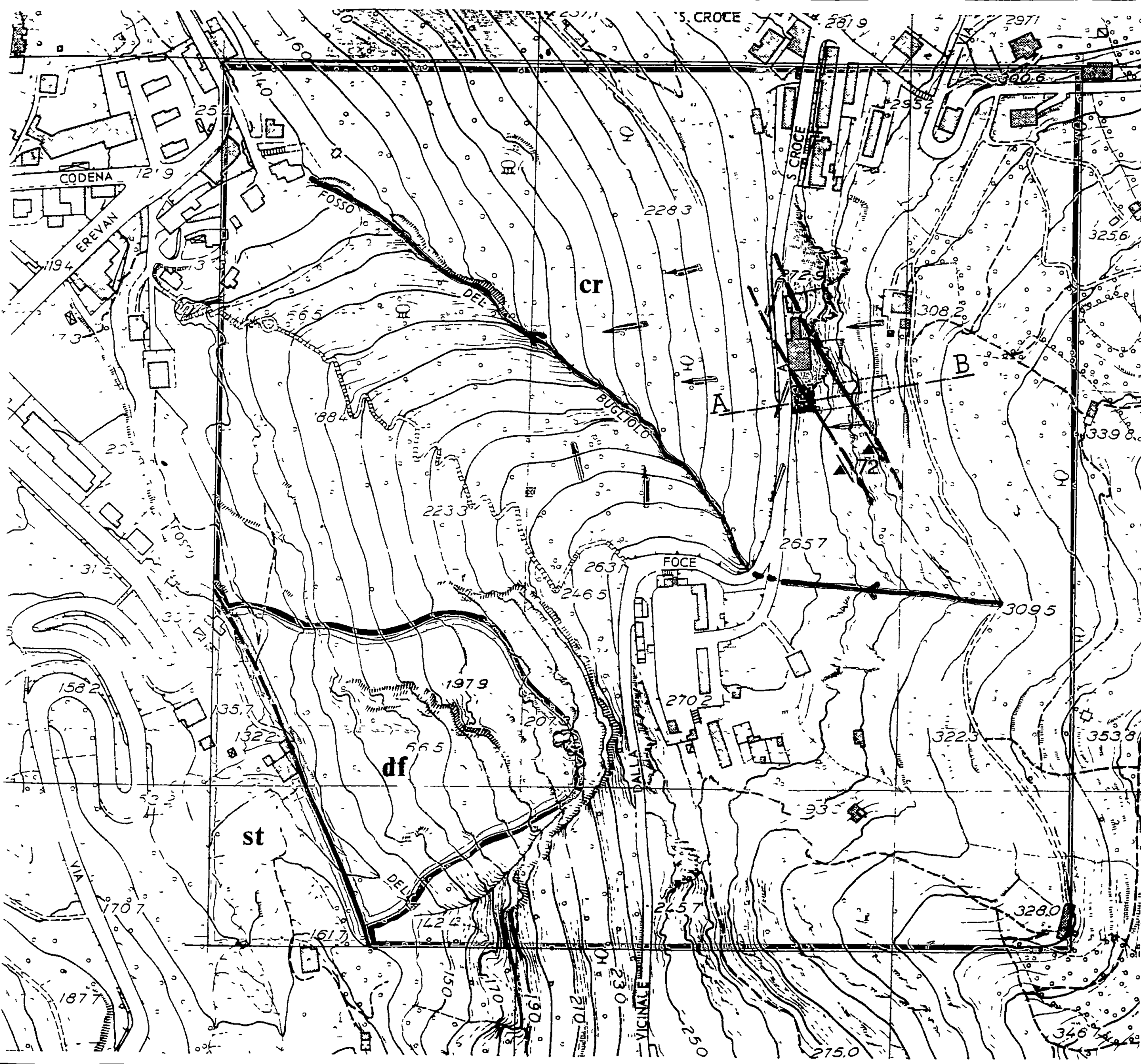
PROPRIETA' POLI-BERTANELLI



UBICAZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO



Fabio Bacchini



ALLEGATO
COMUNE DI CARRARA
07 GIU. 2001

SEZIONE *
GEOLOGICO-TECNICA

scala 1 500

SCAVO DI PROGETTO

discontinuità

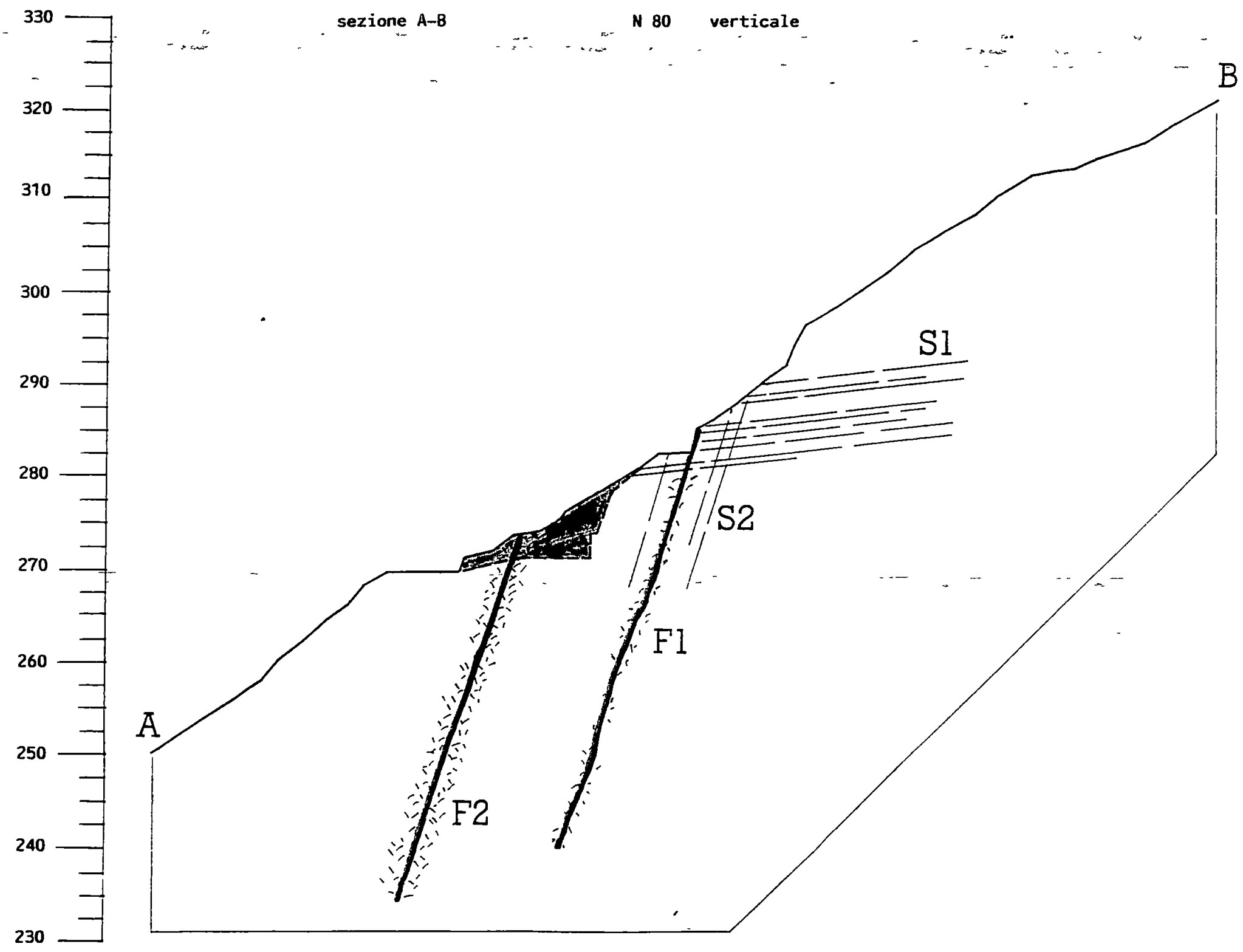
giacitura media

FAGLIE F1 e F2 e giunti S2	N 162	72 S0
FAMIGLIA GIUNTI S1	N 86	70-80 NO

m s.l.m.

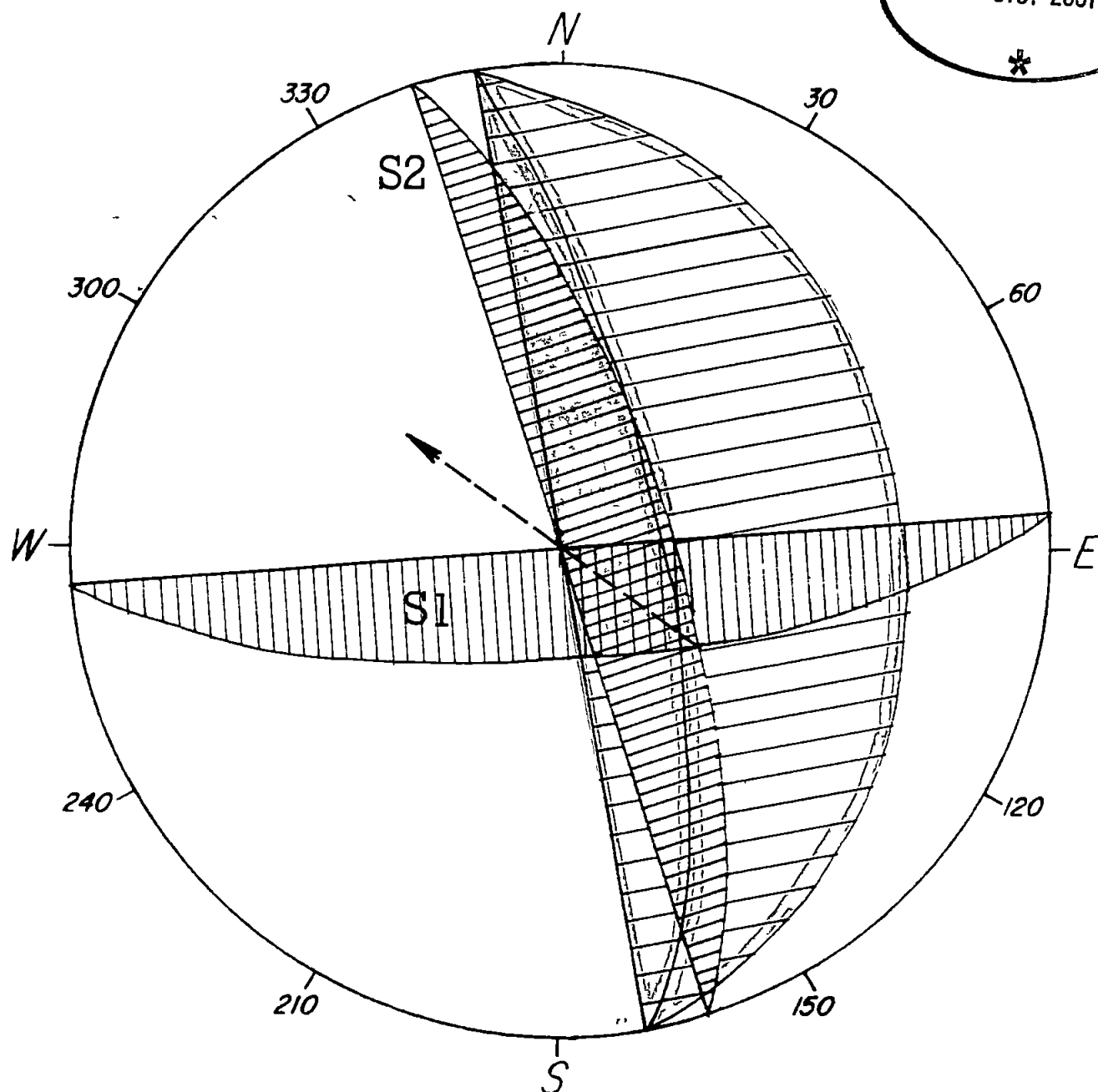
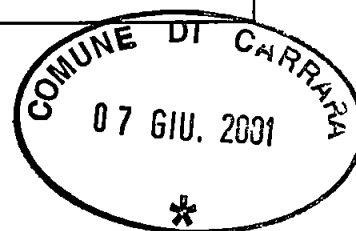
sezione A-B

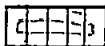
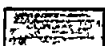
N 80 verticale



**RAPPRESENTAZIONE STEREOGRAFICA DELLE PRINCIPALI
FAMIGLIE DI DISCONTINUITA' NELL'AMMASSO ROCCIOSO**
(Reticolo equiareale di Schmidt, emisfero superiore)

**ALLEGATO
C**



-  Giacitura media della morfologia attuale (versante)
-  Giacitura del fronte di scavo superiore (pendenza 3 1)
-  Giacitura media principali famiglie di discontinuita

Regione Toscana
Provincia di Massa-Carrara



Domanda di autorizzazione edilizia

**PROGETTO REALIZZAZIONE DI INGRESSO E SISTEMAZIONE DI
AREA AD-USO PARCHEGGIO PER CIVILE ABITAZIONE**

proprietà POLI IVANO E BERTANELLI LORIANA

ubicazione Carrara - Località Codena - Via Foce-S Croce, n°2

**RELAZIONE INTEGRATIVA
AI FINI DEL VINCOLO IDROGEOLOGICO**

Il geologo

18 MAG. 2001

270

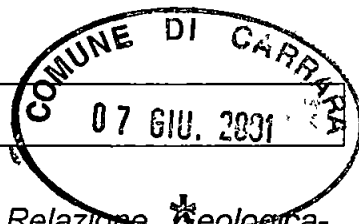
Dott. Geol. Fabio Bacchini

n 851 Ordine dei Geologi della Toscana



Marzo 2000

1 - PREMESSA



La presente relazione costituisce parte integrativa della *Relazione Geologica-Idrogeologica* in data 24/04/1997 ai fini dell'autorizzazione nei confronti del vincolo idrogeologico per la realizzazione degli interventi all'oggetto

La medesima viene redatta in merito alla richiesta di documentazione a corredo di cui al Prot 13176/250 in data 14/3/1998 da parte Provincia di Massa-Carrara ed in relazione ad alcune modificazioni apportate al progetto iniziale già presentato in data 29/08/1997 Prot 13176/11-18

Nelle Tavole n°1 e n°2 in allegato sono rappresentati lo stato attuale, quello sovrapposto e quello modificato relativamente al nuovo progetto

2 - SEZIONE GEOLOGICO-TECNICA DI DETTAGLIO

E' riportata nella Tavola n°1 (*Stato Attuale e di Raffronto*) in allegato, alla scala di progetto 1 100

In particolare il profilo attuale del terreno è stato ricostruito attraverso idoneo rilevamento topografico plano-altimetrico

Come più ampiamente descritto al punto 4) della precedente relazione, la stratigrafia locale è rappresentata da una modesta coltre detritica superficiale disposta sul substrato roccioso costituito da calcari e calcari-dolomitici (*Retico*)

In particolare la geometria (spessore) del corpo di copertura è stata identificata attraverso il rilievo degli affioramenti in superficie e a mezzo di due saggi geognostici speditivi per penetrazione. Gli spessori di tale coltre sono generalmente modesti nell'ordine di 1,00 ml

Nella sezione geologico-tecnica sono inoltre stati riportati i principali sistemi di fratturazione rilevati e caratterizzanti l'ammasso roccioso

3 – ELEMENTI DI PROGETTO ED ELEMENTI SULLA STABILITA' DELLE SEZIONI DI SCAVO

Il progetto riguarda precipuamente la costruzione di un ingresso al fabbricato e di una limitrofa area ad uso parcheggio privato di autoveicoli. Queste realizzazioni comportano lo sbancamento di terreno sciolto (detrito) e di roccia degradata di superficie e quindi lo sbancamento di modeste porzioni rocciose del substrato.

Il progetto prevede la costruzione di un principale muro di contenimento in c.c.a., con un tratto rettilineo ed un altro tratto ad arco rispettivamente lungo i lati nord ed est dell'area destinata a parcheggio. Un altro muro di contenimento è previsto a monte della scala di accesso, dalla quota strada 270,0 circa alla quota 274,8 relativa al giardino dell'abitazione.

Sbancamenti nei terreni di copertura relativi alla Sezione A-A'

Lo scavo di porzioni del terreno sciolto e della roccia degradata non comporta particolari problemi in ordine alla stabilità globale e locale del pendio. I fronti di scavo in materiali sciolti risultano infatti assai modesti e saranno modellati con pendenze adeguatamente inferiori all'angolo limite di stabilità.

Sbancamenti nella formazione calcareo-dolomitica relativi alla Sezione A-A'

Lo scavo di porzioni del substrato può comportare, in relazione allo stato di fratturazione del medesimo, situazioni locali di instabilità relative a modeste porzioni di roccia (tipo cunei, blocchi o piastre) delle dimensioni da qualche decimetro fino a qualche metro. Per tale motivo in fase operativa si dovrà eseguire un persistente controllo dello scavo al fine di disaggiare e rimuovere opportunamente le eventuali masse instabili che vengono ad isolarsi sul fronte di scavo.

Dovranno quindi essere attentamente valutate le condizioni di sicurezza della sezione finale di scavo, provvedendo al disaggio e/o al consolidamento delle eventuali masse isolate che non offrono sufficienti garanzie temporanee di stabilità, prima di procedere alla costruzione del muro di contenimento.

Sbancamenti in prossimità del piano ad uso giardino alla quota 274,8

(Sezione Nord-Sud)

La realizzazione dello scavo in prossimità dell'area a giardino antistante il fabbricato alla quota 274,8 dovrà tenere in debito conto la geometria e le caratteristiche geotecniche del laterale riempimento di terreno esistente, posto in adiacenza alla strada comunale, nonché quelle del substrato roccioso immediatamente a monte

~~In sede di progettazione esecutiva statico-strutturale sarà quindi da valutare la~~
necessità dell'inserimento di opere di sostegno e/o consolidamento provvisorie e/o l'opportunità della rimozione controllata dei materiali "spingenti" del terrapieno

Le condizioni finali con l'inserimento di un'idonea opera di contenimento in c c a dotata di adeguata fondazione impostata sul substrato roccioso stabile apporterà altresì un contributo in termini di stabilità e sicurezza del citato riempimento che costituisce la parte esterna dell'area a giardino esistente

--- O ---

Tenuto conto delle caratteristiche geologiche rilevate l'intervento in progetto risulta fattibile sotto il profilo della problematica idrogeologica

La progettazione esecutiva delle opere dovrà comunque essere realizzata attraverso i metodi della geotecnica e della ingegneria strutturale ai sensi della L. 64/1974 e

~~D-M 1.1/3/1988 e quant'altro in materia di sicurezza statica e sicurezza del lavoro~~

Carrara 29/03/2000

Il tecnico

Geom. Geol. Fabio Bacchini

