



COMUNE DI ACQUI TERME



Fondazione
Compagnia
di San Paolo

Bando "Mutamenti. Idee e azioni per il clima che cambia"

promosso da Fondazione Compagnia di San Paolo

INTERVENTI PER COMPLETAMENTO NUOVO PARCO SAVONAROLA

(CUP B11G22000140007)



PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

EL. 02 - RELAZIONE SPECIALISTICA

Acqui Terme, giugno 2023

Mandatario RTP:

Arch. Barbara Gandolfo

Via Legnano n° 44, 15121, Alessandria

Tel. 347/5041353

e-mail: barbara@gmpstudio.it



Visto: il Responsabile del Procedimento

Mandanti RTP:

Dott. For. Fabrizio Masarin

Dott. Agr. Flavio Pollano

Arch. Roberta Bruno

Arch. Rachele Griffa

Gruppo di lavoro:

Arch. Silvia Bovone, Dott. For. Giacomo Debernardi, Dott. For. Junior Francesco Repetto, Dott. Agr. Mara Magistris

INDICE

I. INQUADRAMENTO CLIMATICO	3
II. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO.....	7
III. RELAZIONE SPECIALISTICA OPERE A VERDE	14
III.1. Metodi e strumentazioni utilizzate.....	14
III.2. Messa a dimora di alberi.....	19
III.3. Messa a dimora di arbusti.....	19
III.4. Formazione di tappeto erboso	20
III.5. Taglio della vegetazione invadente	20
IV. RELAZIONE SPECIALISTICA OPERE A IN LEGNAME.....	22
IV.1. Palizzata semplice.....	22
IV.2. Staccionate in legname e parapetti.....	22

Indice delle figure

Figura 1:	diagramma di Walter & Liecth di Acqui Terme	3
Figura 2:	regimi pluviometrici del Piemonte con localizzazione area di studio.....	4
Figura 3:	andamento medio annuo delle precipitazioni. Stazione di Acqui Terme (AL)	5
Figura 4:	andamento medio annuo termometrico. Stazione di Acqui Terme (AL).....	5
Figura 5:	diagramma ombrotermico di Acqui Terme (AL)	6
Figura 6:	Dettaglio costruttivo piantagione alberi circ. 10 – 12.	19
Figura 7:	Dettaglio costruttivo piantagione arbusti.....	20
Figura 8:	Particolare quotato di una staccionata tipo in legname.	23

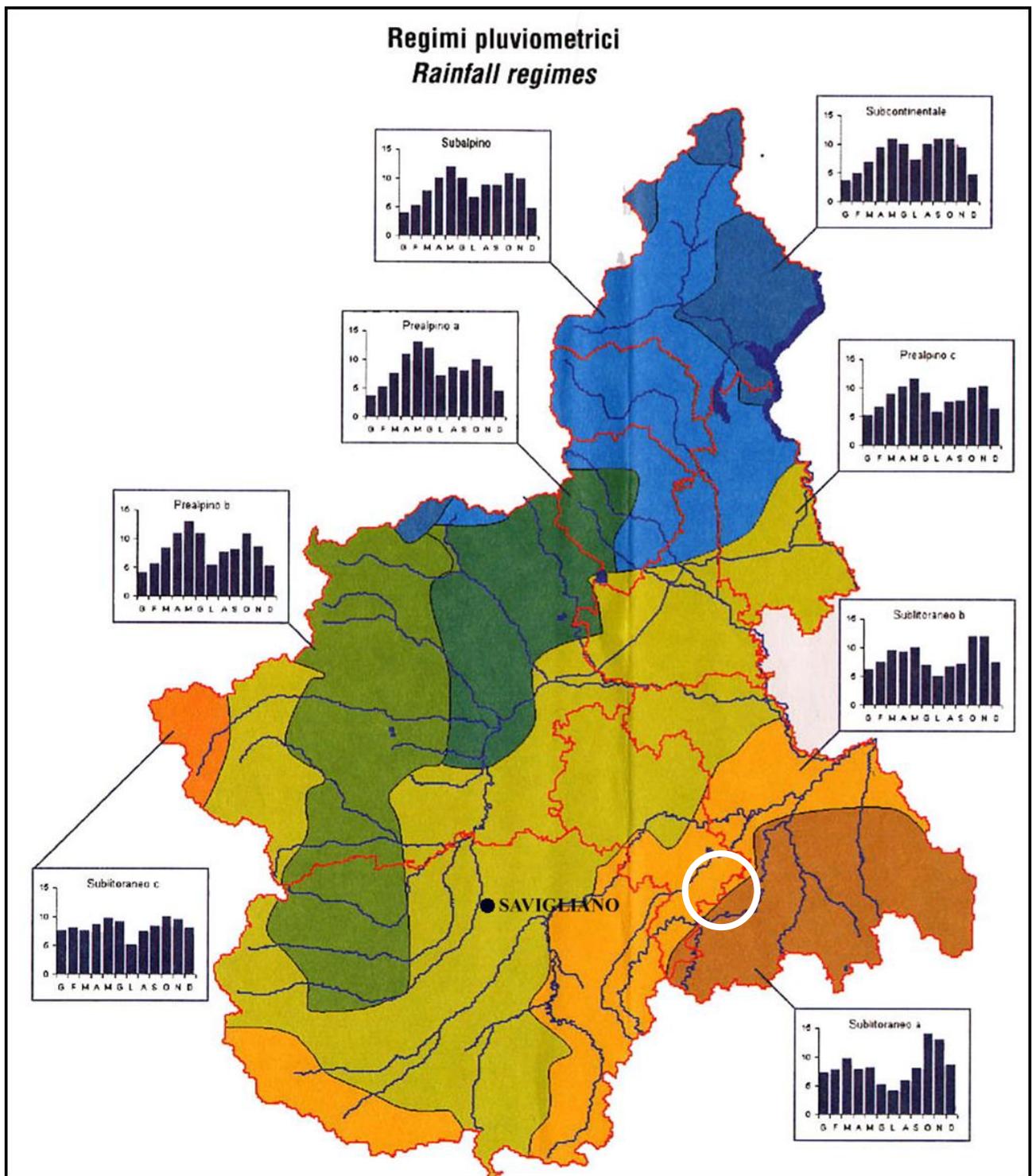


Figura 2: regimi pluviometrici del Piemonte con localizzazione area di studio

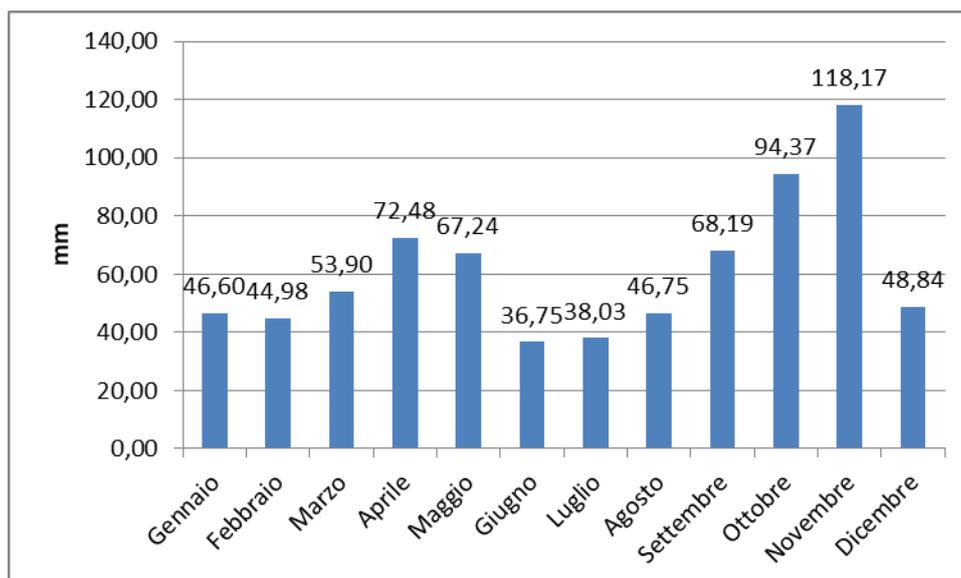


Figura 3: andamento medio annuo delle precipitazioni. Stazione di Acqui Terme (AL)

Pluviometria: si registrano circa 736 mm all'anno, con il valore minimo che si verifica nel mese di giugno (36,75 mm) e quello massimo nel mese di novembre (118,17 mm). La stagione più piovosa risulta essere l'autunno con un ammontare medio delle precipitazioni superiore a 260 mm. Percentualmente in autunno e primavera si distribuiscono circa il 59% delle precipitazioni.

Il regime pluviometrico (secondo Bagnouls & Gausson) è *sub-litoraneo di tipo A*, con due picchi di piovosità primaverile ed autunnale (col picco autunnale molto più elevato di quello primaverile).

Termometria: la temperatura media annua di 12,49 °C.

Le massime estive vengono raggiunte nei mesi di luglio e agosto, mentre le temperature minime sono caratteristiche del mese di gennaio, con un andamento lineare di crescita tra febbraio e giugno. A partire dal mese di settembre le temperature decrescono gradualmente con un andamento di tipo pseudo-lineare.

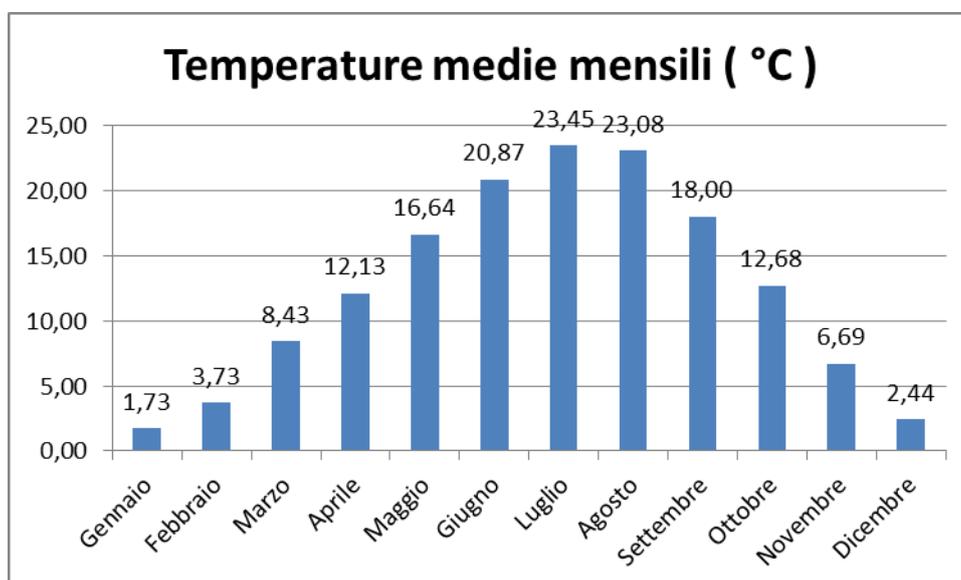


Figura 4: andamento medio annuo termometrico. Stazione di Acqui Terme (AL)

Analisi climatica: secondo la classificazione climatica di Bagnouls & Gausson, (basata sull'alternarsi delle temperature e delle precipitazioni medie mensili nel corso dell'anno), il sito ricade nella regione "Xeroterica", sottoregione submediterranea, con 1-2 mesi di aridità nel periodo estivo.

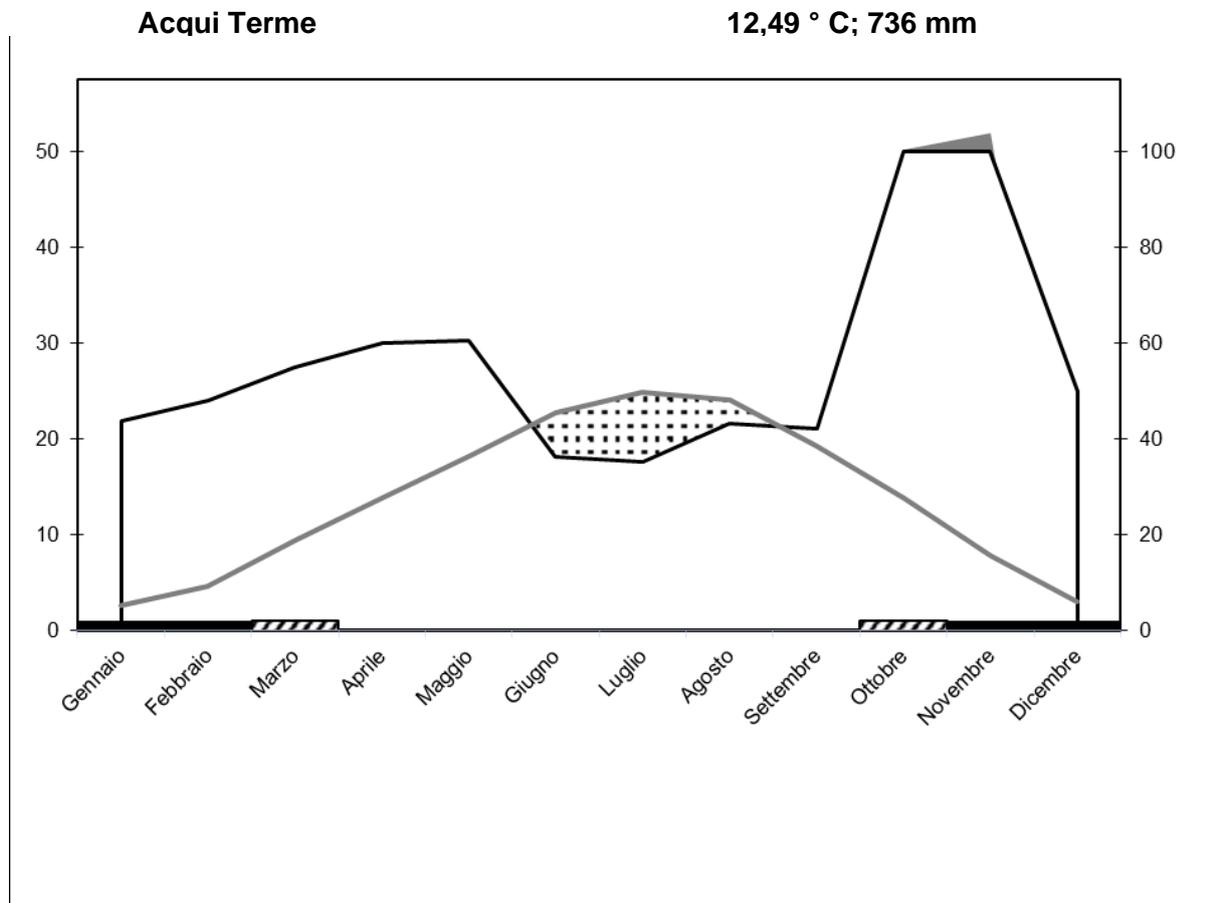


Figura 5: *diagramma ombrotermico di Acqui Terme (AL)*

L'esame dei dati delle precipitazioni e della variazione delle temperature è importante in quanto da essi e dalla loro interrelazione si possono evidenziare eventuali fattori limitanti l'insediamento e l'evoluzione delle cenosi forestali, oltre all'indicazione di eventuali stress a cui possono essere soggette.

Dal grafico precedente in cui sono messe a confronto gli andamenti delle precipitazioni mensili e della termometria (con la termometria in scala dimezzata rispetto alla pluviometria), si ricava che a partire da inizio giugno si ha un periodo di siccità che perdura fino a inizio settembre, e tale periodo rappresenta il maggiore momento di criticità in cui si deve intervenire con l'irrigazione artificiale per poter garantire l'attecchimento delle piante forestali.

Anche nei mesi di luglio e agosto non è assicurata la piovosità tale da garantire un'umidità edafica necessaria per l'attecchimento e la crescita di giovani piante, in quanto il substrato è molto drenante (i suoli sono principalmente alluvionali sabbiosi) e non trattiene buona parte delle acque meteoriche che arrivano.

II. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

Le aree di interesse sono ubicate, in corrispondenza del limite Sud dei settori mediani dell'abitato principale del Comune di Acqui Terme, entro porzioni di territorio pianeggianti o subpianeggianti, appartenenti ad un ampio terrazzo fluviale, morfologicamente rilevato rispetto all'asta principale ed alle aree golenali del Fiume Bormida, ubicato in sinistra idrografica dello stesso.

Le aree di interesse non ricadono in corrispondenza di porzioni di territorio soggette a vincolo idrogeologico; l'attuazione delle previsioni di progetto non risulta quindi condizionata dalle procedure e dagli adempimenti previsti dalla L.R. 09.08.1989 n°45 e s.m.i. (nel seguito identificata come L.R. n°45/1989).

Al fine dell'individuazione, a media e grande scala, delle peculiarità geomorfologiche e dello stato del dissesto, pregresso e potenziale, nelle porzioni di territorio ospitanti il fabbricato di interesse, è stata esaminata la documentazione di carattere geologico-tecnico prodotta a supporto sia degli strumenti urbanistici comunali, sia delle banche dati di, Autorità di Bacino del Fiume Po, ARPA Piemonte, Regione Piemonte.

Dal punto di vista geolitologico, le aree di interesse ricadono in corrispondenza dell'areale di affioramento di terreni alluvionali quaternari che, nella cartografia tematica del Piano Regolatore del Comune di Acqui Terme (cfr. All. a) e nella ulteriore cartografia tematica assunta come riferimento (cfr. Carta Geologica d'Italia - Foglio n°70 - Alessandria) risultano identificati come "Alluvioni Recenti ed Attuali", in prossimità della transizione a terreni riferibili al "Fluviale Recente", intercalati o sottoposti a terreni di riporto eterogenei ed eterometrici. I terreni alluvionali sono ivi costituiti da limi, sabbie e loro termini intermedi, con lenti ed intercalazioni di argille e torbe, passanti in profondità a ghiaie sabbioso-limose e sabbie grossolane, con locale presenza di ciottoli e blocchi anche pluridecimetrici. Al di sotto dei sedimenti alluvionali quaternari giace il substrato geologico, costituito da alternanze di marne siltose ed arenarie, intercalate a livelli sabbiosi pluridecimetrici, appartenenti alle facies di transizione tra la Formazione delle Marne di Cessole e la Formazione delle Arenarie di Serravalle (cfr. Carta Geologica d'Italia - Foglio n°70 Alessandria). I litotipi costituenti il substrato geologico, non reperibili in affioramento in corrispondenza delle aree di intervento, hanno giacitura della stratificazione regionalmente caratterizzata da immersione N-NE ed inclinazioni variabili tra 10° e 15°.

Al fine della caratterizzazione stratigrafica dei luoghi, si è fatto riferimento a dati disponibili, rilevati per verticali d'indagine ubicate in corrispondenza dei settori planiziali ospitanti le aree direttamente interessate dagli interventi in progetto; dall'analisi dei dati rilevati è possibile osservare come, per dette aree, la coltre di sedimenti alluvionali abbia potenze in generale superiori a 5,0 m, con peculiarità geotecniche relativamente variabili sia arealmente, sia in funzione dell'approfondimento rispetto alla quota del locale piano di campagna.

Per i settori planiziali ospitanti le aree di interesse, l'analisi dei dati stratigrafici disponibili, ha inoltre permesso di osservare irregolari, localmente non modeste, variazioni nelle successioni verticali dei terreni

alluvionali; dette variazioni, correlabili alla presenza di depressioni ed ondulazioni nella morfologia sepolta dei depositi sedimentari, sono attribuibili, a grande scala, alla presenza, di “paleoalvei” del Fiume Bormida, ed, a media e piccola scala, alla presenza di aste relitte del reticolo idrografico minore e minuto, nel tempo regolarizzate per processi di sedimentazione od a seguito di interventi di manutenzione fondiaria ed urbanizzazione.

La morfologia delle porzioni di territorio ospitanti le aree di intervento è peculiare di terrazzi alluvionali attuali e recenti che, a seguito dei processi evolutivi del reticolo idrografico principale, ricadono in zone pianiziali, morfologicamente rilevate rispetto alle aste fluviali che li hanno originati; detti terrazzi alluvionali costituiscono, in generale, porzioni di territorio pianeggianti o subpianeggianti, nel tempo, incise e rimodellate dall’evoluzione del reticolo idrografico minore, minuto ed artificiale.

Per quanto riguarda la vulnerabilità geomorfologica ed idraulica dei luoghi, l’analisi della documentazione di carattere geologico-tecnico prodotta a supporto degli strumenti urbanistici comunali (cfr. All.b ed All.c), ha permesso di osservare come, per le porzioni di territorio di interesse, siano state, in passato, segnalate e siano, ad oggi, considerate potenzialmente verificabili criticità di carattere idraulico, correlabili con l’evoluzione del reticolo idrografico minore, minuto ed artificiale, essenzialmente conseguenti ad occlusioni, a parzializzazioni e/o a rigurgiti idraulici delle sezioni tombinate e libere del Rio Medrio, ivi immediatamente adiacenti alla sua confluenza nel Fiume Bormida.

Per quanto riportato negli studi di carattere geologico-tecnico, prodotti a supporto degli strumenti urbanistici del Comune di Acqui Terme e delle relative verifiche di compatibilità con il P.A.I., le aree di interesse, nella “Carta Geomorfologica, dei Dissesti, della Dinamica Fluviale e del Reticolo Idrografico Minore” (cfr. All.c) ricadono in corrispondenza di porzioni di territorio nel passato interessate dall’evoluzione di criticità di carattere idraulico, correlate ai deflussi lungo il reticolo idrografico principale, minore o minuto, classificate come “Eba” → Aree Inondabili con Tiranti Ingenti (indicativamente $h > 40$ cm);

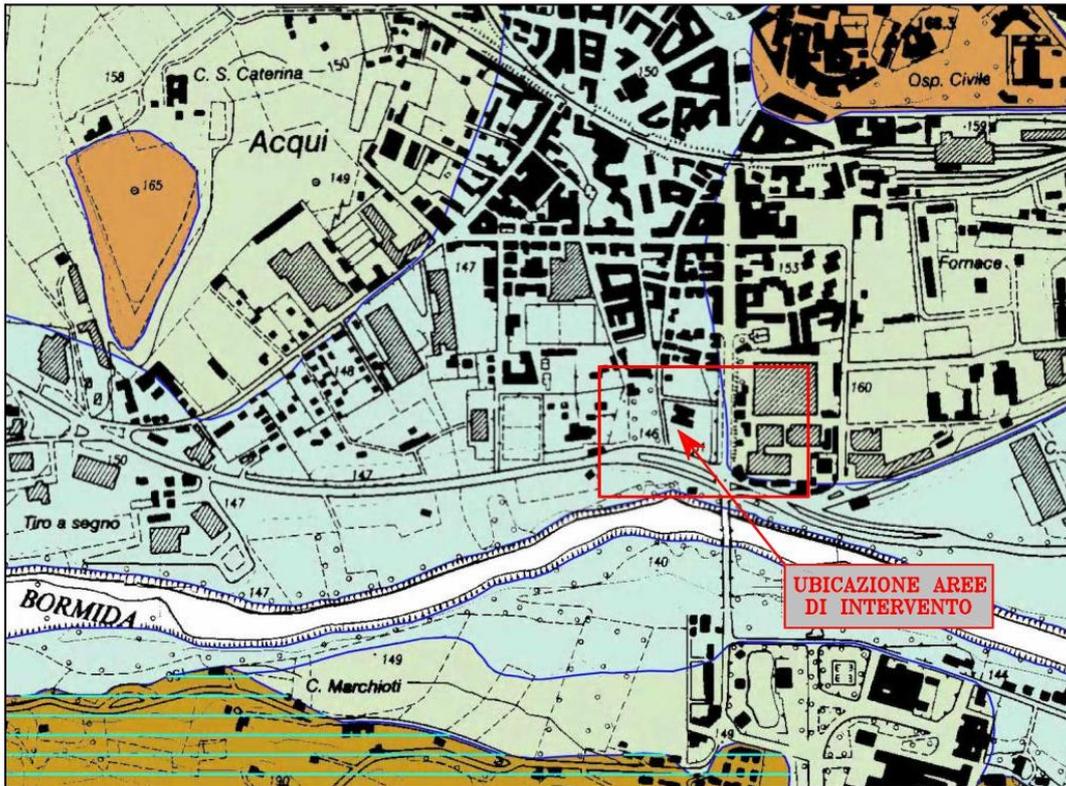
Per quanto concerne la fruibilità urbanistica correlata alle condizioni di dissesto pregresso o potenziale, il territorio del Comune di Acqui Terme (AL), appartenente al bacino idrografico del Fiume Po, è soggetto alle norme d’uso indicate nel “Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico” (nel seguito indicato come P.A.I.) dell’Autorità di Bacino del Fiume Po. Nel P.A.I., che ha valenza di “Piano di Settore” sovraordinato rispetto agli altri strumenti di pianificazione urbanistica e territoriale regionali, provinciali e comunali; per i Comuni con territorio appartenente al bacino di riferimento, è stato disposto che:

- vengano eseguite verifiche di compatibilità, con le condizioni di dissesto idraulico ed idrogeologico e di rischio indicate nel P.A.I., per le previsioni degli strumenti urbanistici già vigenti;

- si proceda alla trasposizione nei contenuti del P.A.I. degli studi eseguiti, a scala locale, a supporto di dette verifiche di compatibilità, soltanto a seguito della conclusione di procedure di validazione da parte dei Servizi Tecnici e delle Direzioni regionali e provinciali competenti.

Per quanto previsto dalle Norme di Attuazione del P.A.I. (nel seguito indicate come N.d.A., i Comuni della Regione Piemonte con territorio appartenente al bacino del Fiume Po che non abbiano già adeguato le previsioni del proprio strumento urbanistico comunale con il P.A.I., nel caso di aree dissestate o soggette rischio idraulico o idrogeologico perimetrare nella cartografia di detto piano, devono fare riferimento alle norme d'uso indicate all'Art. 9 delle citate N.d.A.; tali norme d'uso possono essere modificate, entro ristretti limiti, dagli strumenti urbanistici comunali, soltanto nel caso in cui i Comuni abbiano adeguato gli stessi, a seguito della conclusione delle procedure di verifica di compatibilità con le previsioni del P.A.I.

Per quanto riportato negli studi di carattere geologico-tecnico, prodotti a supporto degli strumenti urbanistici del Comune di Acqui Terme e delle relative verifiche di compatibilità (cfr. All. c) con il P.A.I. (cfr. All.d), le aree ospitanti di interesse, nella "Carta di Sintesi della Pericolosità Geomorfologica e dell'Idoneità all'Utilizzazione Urbanistica", ricadono in corrispondenza di porzioni di territorio perimetrare in "Classe IIIb" di fruibilità urbanistica e quindi caratterizzate da elevata pericolosità geomorfologica. In merito all'analisi della cartografia tematica di riferimento, prodotta a supporto del P.A.I. (cfr. All. d), è possibile evidenziare come le aree di interesse ricadano entro di porzioni di territorio considerate vulnerabili da rilevanti criticità di carattere idraulico.



LEGENDA

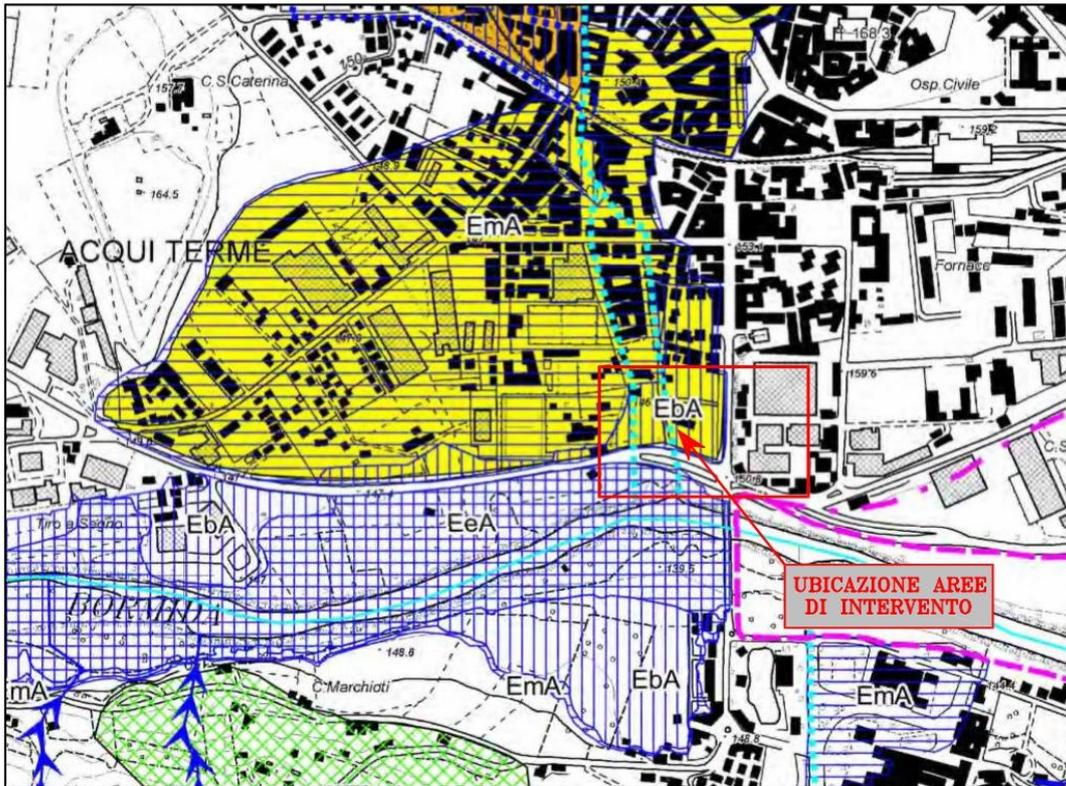
	Deposizioni attuali dell'alveo del Fiume Bormida alluvionali ghiaiosi, sabbiosi e limosi a scarso o nullo grado di alterazione.
a₁ 	Alluvioni Recenti ed Attuali (postglaciali). Depositi alluvionali ghiaiosi, sabbiosi e limosi a scarso o nullo grado di alterazione.
Fl₁ 	Fluviale Recente - Depositi alluvionali ghiaiosi, sabbiosi e talora silteo argillosi recenti a basso grado di alterazione.
Fl₂ 	Fluviali Medio - Depositi alluvionali prevalentemente sabbioso silteo argillosi terrazzati; grado di alterazione da debole a medio; colore dal bruno scuro al marroncino giallastro.
Fl₃ 	Fluviale Antico - Depositi alluvionali ghiaiosi, sabbiosi silteo ed argillosi terrazzati antichi a grado di alterazione da medio a marcato; a volte evidenze di ferretizzazione anche spilate.
C₄ 	Coltri eluvio-colluviali con potenze mediamente superiori a 3,0 m /4,0 m, a frazione limoso-argillosa dominante.
Plan 	Litotipi arenaceo-marnosi mobilizzati o disarticolati a causa di movimenti franosi progressi (quiescenti o attivi) coinvolgenti in profondità il substrato litoido.

FORMAZIONI E DEPOSITI TERZIARI

M₁ 	Arenarie di Serravalle - <i>miocene superiore</i> - Arenarie, sabbie e conglomerati, mal stratificati, fossiliferi, passanti verso il basso ad arenarie grigio giallastre, povere di fossili, in potenti bancate regolari, calcari bioclastici e calcari arenacei; alla sommità sono localmente presenti calcari biostratali come la facies strevese detta "Pietra della Guardia" e conglomerati con noduli di corallinacee;
M₂ 	Marne di Cessole - <i>miocene medio ed inferiore</i> - Deposizioni decimetriche di marne e subordinate arenarie marnose passanti verso l'alto della serie a calcari marnosi e subordinate calcaretti dalla classica stratificazione decimetrica e dalla fratturazione tipicamente a cubetti; poco alterabili in virtù dell'alto tenore di leganti presenti; colore quasi costantemente grigio azzurro.
M₃ 	Arenarie di Cremolino - <i>miocene inferiore</i> - Arenaria grigia in strati da 10 a 40 cm con strutture da corrente interne e basali, ritmicamente alternata a marne e marne argillose grigio azzurra caratterizzate dalla frequente presenza di frustali vegetali; verso l'alto della serie frequenti intercalazioni di sabbie e/o arenarie debolmente cementate di colore grigio giallastro.
M₄ 	Formazione di Visone - <i>miocene inferiore</i> - Deposizione trasgressiva di calcareniti ed areniti calcaree a glauconite e/o alternanze di arenarie e marne parzialmente glauconitiche con calcari fossiliferi a Nullipore, Miogypsine, Brizzoli, Pecten, Echinidi, frustali carboniosi e denti di pesce.
M₅ OR 	Formazione di Rocchetta - <i>oligocene superiore miocene inferiore</i> - Marne talora silteo-sabbiose spesso caratterizzate dalla tendenza a dividersi in scaglie o lamine sottili che tendono ad elidere le strutture simosedimentarie, compattezza da media a medio bassa specialmente nei livelli più superficiali, facilmente alterabile ed erodibile; da origine alle più imponenti manifestazioni calcifiche della zona considerata; colore grigio, grigio nocciola o azzurro. Verso il top della serie può alternarsi con episodi arenacei più compatti di colore giallo - giallo-rossiccio in strati e banchi di spessore vario con impronte da corrente o basali.

All. A - Estratto della "Carta Geologico-Strutturale" prodotta a supporto del P.R.G. del Comune di Acqui Terme - Scala 1:10.000.





LEGENDA

FENOMENI GRAVITATIVI E PROCESSI DI DEGRADAZIONE DEI VERSANTI AREALI

- Scivolamento rotazionale.**
 Il movimento comporta uno spostamento per taglio lungo una o più superfici. Movimento dovuto a forze che producono un momento di rotazione attorno ad un punto posto al di sopra del centro di gravità della massa. La superficie di rottura si presenta concava verso l'alto.
 FA3 : fenomeno attivo FQ3 : fenomeno quiescente FS3 : fenomeno stabilizzato
- Scivolamento traslativo.**
 Il movimento si verifica in prevalenza lungo una superficie più o meno piana o debolmente ondulata, corrispondente spesso a discontinuità strutturali, quali faglie, giunti di fessurazione o di stratificazione, o passaggi fra strati di diversa composizione litologica, o contatto tra roccia in posto e detrito soprastante.
 FA4 : fenomeno attivo FQ4 : fenomeno quiescente FS4 : fenomeno stabilizzato
- Calamento lento.**
 Movimenti di materiali fini, ad alto indice di plasticità, con progressiva deformazione e rottura a differenti livelli di profondità. Fenomeni franos caratterizzati da continue deformazioni e movimenti lenti che determinano tipiche ondulazioni della superficie topografica.
 FA5 : fenomeno attivo FQ5 : fenomeno quiescente FS5 : fenomeno stabilizzato
- Frane per saturazione e fluidificazione della copertura detritica.**
 Fenomeni ad azione istantanea che si sviluppano in concomitanza di precipitazioni intense, coinvolgendo per lo più limitate porzioni di terreni incoerenti della copertura superficiale.
 FA9 : fenomeno attivo FQ9 : fenomeno quiescente FS9 : fenomeno stabilizzato
- Movimenti gravitativi composti.**
 Il movimento risulta dalla combinazione di due o più di quelli descritti. In genere un tipo di movimento predomina, spazialmente o temporaneamente.
 FA10 : fenomeno attivo FQ10 : fenomeno quiescente FS10 : fenomeno stabilizzato

ELEMENTI MORFOLOGICI

- Fenomeni franos non cartografabili o non perimetrabili
- Rottura di pendio

DISESTI CORRELATI ALLA DINAMICA FLUVIALE E TORRENTIZIA

- Eel. Dissesti lineari a pericolosità molto elevata (acque private)
- Eel. Dissesti lineari a pericolosità molto elevata (acque pubbliche e demaniali)
- EeA. Aree inondabili da acque ad elevata energia e tiranti ingenti (indicativamente h > 40 cm). Aree coinvolgibili da fenomeni con pericolosità molto elevata (Tr = 20-50 anni)
- EeA. Aree inondabili da acque con tiranti ingenti (indicativamente h > 40 cm). Aree coinvolgibili da fenomeni con pericolosità elevata (Tr = 200 anni)

- Aree interessate dall'evento alluvionale dell'ottobre 1966
- Aree potenzialmente esondabili per eventuali occlusioni del tratto intubato del Rio Ugnigolo

RETICOLO IDROGRAFICO PRINCIPALE E MINORE

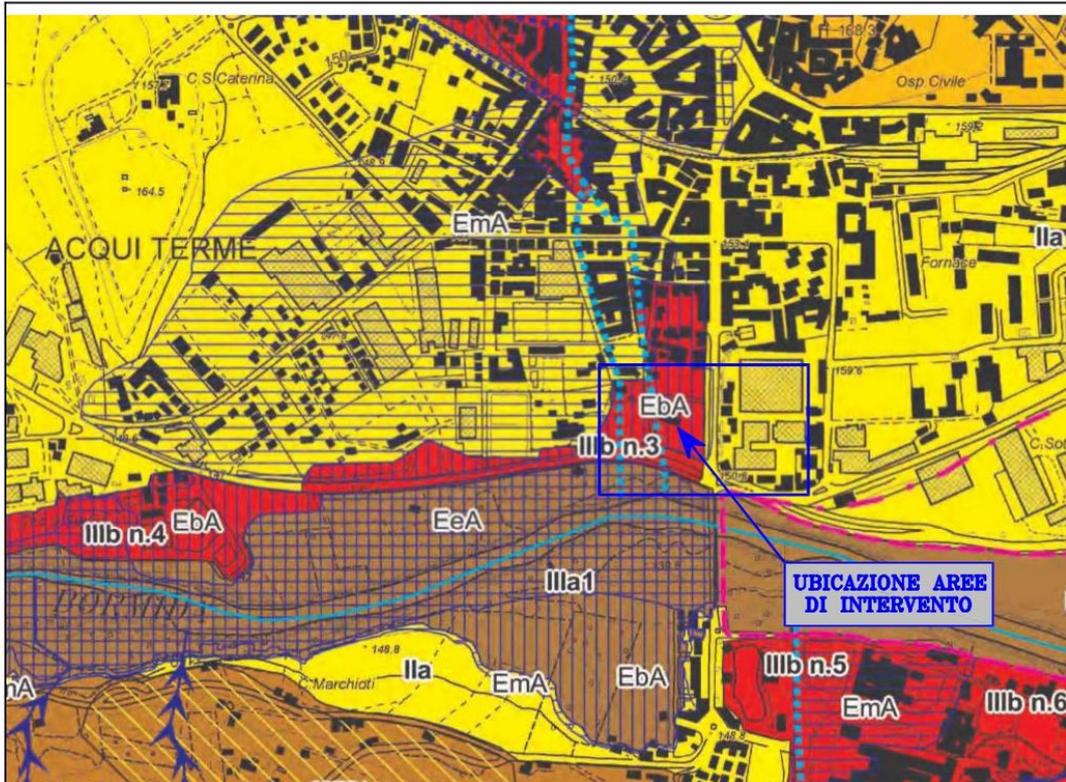
- Corsi d'acqua pubblici e demaniali: ex R.D. 523/1964. ad essi va associata una fascia di rispetto di 10 m a partire dal ciglio di sponda, compresi i tratti ciechi
- Corsi d'acqua privati: ad essi va associata una fascia di rispetto di 10 m a partire dalla sponda di deflusso ordinario
- Tratti tombinati e scolmatori (acque pubbliche e demaniali)
- Tratti tombinati e scolmatori (acque private)

FASCE FLUVIALI ex P.S.F.F. così come recepite nel P.A.I.

- Fascia A: Fascia A - fascia di deflusso della piena
- Fascia B: Fascia B - fascia di esondazione
- Fascia C: Fascia C - area di inondazione per piena catastrofica
- ARPA - Impianti di monitoraggio dissesti

All. b - Estratto della "Carta geomorfologica, dei dissesti, della dinamica fluviale e del reticolo ..." - prodotta a supporto del P.R.C. del Comune di Acqui Terme.- Scala 1:10.000.





LEGENDA

Suddivisione del territorio in classi di idoneità urbanistica ai sensi della circ. 7/LAP/96 e succ. NN.II

Per la corrispondente normativa di utilizzo del territorio si faccia riferimento all'esplicitazione della norma contenuta nella relazione geologica generale di cui queste tavole costituiscono gli allegati

CLASSE II

Porzioni di territorio nelle quali le condizioni di moderata pericolosità geomorfologica possono essere agevolmente superate attraverso l'adozione ed il rispetto di modesti accorgimenti tecnici; esplicitati a livello di norme di attuazione, ispirate al T.U. 14/01/2008 e al D.M. 11/03/1988 e s.m.i., essi saranno realizzabili a livello di progetto esecutivo esclusivamente nell'ambito del singolo lotto edificatorio o dell'intero significativo circoscrizionale

Tale classe viene suddivisa in due sottoclassi, in funzione della natura dei fattori penalizzanti:

Sottoclasse IIa

Porzioni di territorio da sottopieganti a moderatamente accivi, interessate dalla Fascia Fluviale "C" e/o da uno o più fattori penalizzanti quali acque di esondazione a bassa energia, prolungato ristagno di acque meteoriche, ruscellamento diffuso, modesti caratteristiche dei terreni di copertura ed eterogeneità dei terreni di fondazione. Il rischio idraulico risulta "basso" e comunque associato ad eventuale ostruzione degli alvei e/o dei manufatti associati ai corsi d'acqua, ad opera di materiale trasportato dalla corrente, che può comportare una diminuzione delle sezioni di deflusso

Sottoclasse IIb

Porzioni di territorio da debolmente a mediamente accivi, dove la limitata idoneità e la moderata pericolosità derivano principalmente da problemi di stabilità dei versanti connessi alle scadenti caratteristiche meccaniche dei terreni di copertura e/o alla sfavorevole giacitura del substrato.

CLASSE III

Porzioni di territorio nelle quali gli elementi di pericolosità geomorfologica, geologica e di rischio, sono tali da impedire o limitarne l'utilizzo o da rendere necessari interventi di riassetto territoriale.

Sottoclasse IIIa

Arece non edificate o con presenza di isolati edifici, nelle quali gli elementi di pericolosità geomorfologica e di rischio sono attribuibili essenzialmente alle modalità evolutive di manifestazioni distruttive correlate alla dinamica fluviale, e torrentizia. Sono ammessi unicamente interventi di sistemazione e manutenzione del patrimonio edilizio esistente, oltre alle opere di sistemazione idrogeologica, di tutela del territorio e difesa del suolo, in sintonia con quanto indicato dall'art. 9 delle N.T.A. del PAI

Sottoclasse IIIa

Arece non edificate o con presenza di isolati edifici, nelle quali gli elementi di pericolosità geomorfologica e di rischio sono attribuibili essenzialmente alla presenza di movimenti franosi ed alle modalità evolutive del reticolo idrografico minore.

Per gli edifici esistenti ed abitazioni isolate ad esclusione di quelli ricadenti in aree di dissesto attivo sono ammessi interventi di ampliamento frazionale e ristrutturazione senza aumento di carico antropico (tipologie a,b,c, d).

Sottoclasse IIIb

Porzioni di territorio edificate, ed aree interclassi, caratterizzate da condizioni di elevata pericolosità, dove gli interventi di sistemazione del patrimonio urbanistico esistente devono essere affrontati mediante opere di riassetto territoriale, eventualmente spinte sino a una diminuzione tale della pericolosità da consentire una riclassificazione in diminuzione della pericolosità dell'area stessa da effettuarsi mediante variante parziale al P.R.G.

Ambiti di territorio soggetti a condizioni di pericolosità legate al regime torrentizio dei corsi d'acqua

EeA

Arece inondabili da acque ad elevata energia e tiranti ingenti (indicativamente h > 40 cm)
Arece coinvolgibili da fenomeni con pericolosità molto elevata (Tr = 20-50 anni)

EbA

Arece inondabili da acque con tiranti ingenti (indicativamente h > 40 cm)
Arece coinvolgibili da fenomeni con pericolosità elevata (Tr = 200 anni)

EmA

Arece inondabili da acque con bassa energia e/o tiranti modesti (indicativamente h < 40 cm)
Arece a bassa probabilità di inondazione (indicativamente con Tr = 300-500 anni)

Dissesti areali di versante

All'interno si riporta il numero identificativo corrispondente alla scheda descrittiva in relazione

Frane attive

Frane quiescenti

Dissesti lineari

EeL

Dissesti lineari a pericolosità molto elevata (acque private)

EeL

Dissesti lineari a pericolosità molto elevata (acque pubbliche e demaniali)

Dissesti puntuali

Dissesti puntuali non cartografabili

Reticolo idrografico principale e minore

Corsi d'acqua pubblici e demaniali:

ex R.D. 323/1964

ed essi va associata una fascia di rispetto di 10 m a partire dal viglio di sponda, compresi i tratti ciechi

Corsi d'acqua privati:

ad essi va associata un fascia di rispetto di 10 m a partire dalla sponda di deflusso ordinario

Tratti tombinati e scolmatori

(acque pubbliche e demaniali)

Tratti tombinati e scolmatori

(acque private)

FASCE FLUVIALI ex P.S.F.F. così come recepite nel P.A.I.

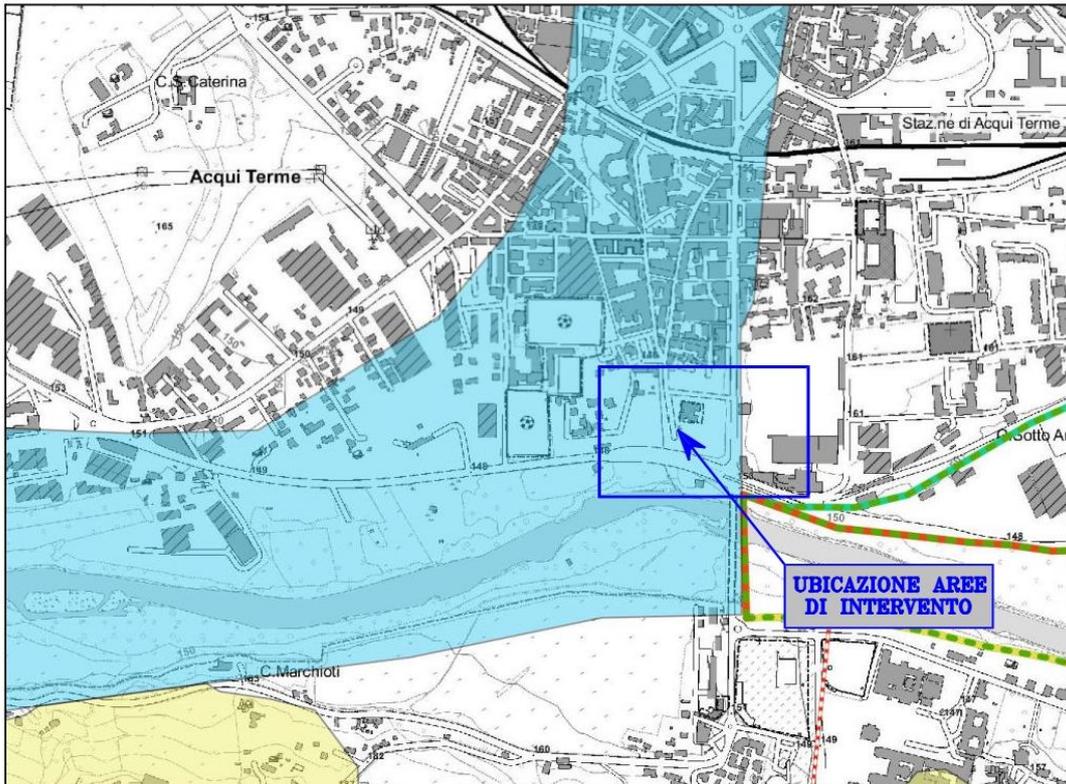
Fascia A Fascia A - fascia di deflusso della piena

Fascia B Fascia B - fascia di esondazione

Fascia C Fascia C - area di inondazione per piena catastrofica

All. c - Estratto della "Carta di Sintesi, della Pericolosità Geomorfologica e dell'Idoneità alla Utilizzazione Urbanistica" a supporto del P.R.G. del Comune di Acqui Terme - Scala 1:10.000.





Legenda

Dissesti P.A.I.

Frane Areali

- Frana Attiva (Fa)
- Frana Quiescente (Fq)
- Frana Stabilizzata (Fs)

Frane Puntuali

- Area di frana attiva
- Area di frana quiescente
- Area di frana stabilizzata

Aree Esondabili

- Aree di esondazione a pericolosità molto elevata
- Aree di esondazione a pericolosità elevata
- Aree di esondazione a pericolosità media o moderata

Fenomeni Lineari

- Ee
- Em
- Eb

Piano Stralcio Fasce Fluviale - Fasce di esondazione

- Fascia A
- Fascia B
- Fascia B di progetto
- Fascia C

All. d - Estratto Banca Dati del "Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico" dell'Autorità di Bacino del Fiume Po" - Scala 1:10.000.



III. RELAZIONE SPECIALISTICA OPERE A VERDE

III.1. Metodi e strumentazioni utilizzate

La descrizione dell'albero, finalizzata a valutare le probabilità di rottura del tronco, di grosse branche o ribaltamento della zolla radicale, fa riferimento al **metodo V.T.A.** (=Visual tree assessment) e **V.P.A.** (=Visual palm assessment), introdotto in seguito agli studi del fisico tedesco K. Mattheck e oggi diffuso in tutto il mondo. In diversi paesi europei il metodo V.T.A. ha assunto anche valore probatorio in sede legale.

Per esprimere i diversi gradi di probabilità di cedimento meccanico, al termine dell'analisi la pianta è attribuita ad una classe o categoria di rischio fitostatico.

PROTOCOLLO ISA SULLA VALUTAZIONE DI STABILITÀ DEGLI ALBERI

Di seguito si fa riferimento al protocollo di ISA (International Society of Arboriculture)

1. OGGETTO E SCOPO DELLA VALUTAZIONE DELLA STABILITÀ DEGLI ALBERI
2. PROCEDURE DI MASSIMA DELL'ANALISI VISIVA
3. PROCEDURE DI MASSIMA DELL'ANALISI STRUMENTALE
4. RESTITUZIONE DEI DATI AL COMMITTENTE
5. DURATA DELLE ANALISI E CLASSIFICAZIONE DEI RISCHI
6. NOTE OPERATIVE PER LA MESSA IN SICUREZZA
7. LIMITI APPLICATIVI NELLE PROCEDURE DI VERIFICA DI STABILITÀ.

1) OGGETTO E SCOPO DELLE VALUTAZIONI DI STABILITÀ DEGLI ALBERI

- L'oggetto dell'indagine sono alberi presi singolarmente e radicati in qualsivoglia sito (Parchi, giardini, filari stradali etc). Lo scopo di una valutazione di stabilità deve descrivere la situazione biomeccanica di un albero nei suoi vari apparati, in termini qualitativi e quantitativi soprattutto per quanto concerne il rischio di schianti o cedimenti. Tale verifica, che fonda le sue basi su nozioni di patologia vegetale, botanica, meccanica, tecnologia del legno etc. e si rifà alle teorie elaborate fondamentalmente da Shigo e Mattheck avrà anche il fine di consentire l'individuazione di procedure operative atte a ripristinare per gli alberi oggetto di analisi una situazione di equilibrio statico (note operative arboricolturali).
- E' buona norma far sì che possano essere definite e valorizzate tutte le possibili tecniche arboricolturali finalizzate alla riduzione del rischio in modo da svincolare l'idea della verifica di stabilità avente come unico esito l'abbattimento o il non abbattimento dell'albero.
- E' inoltre necessario che ogni albero venga attribuito a categorie di rischio predefinite in modo da poter individuare in modo rapido ed inequivocabile gli alberi stabili, instabili, e da ricontrollare.
- Questa suddivisione ha anche lo scopo di avere dei dati che tengano conto di una "situazione dinamica" e di una "presunta evoluzione" dei danni eventualmente riscontrati sugli alberi.

2) PROCEDURE DI MASSIMA PER L'INDAGINE VISIVA

- L'albero dev'essere chiaramente ed inequivocabilmente identificabile con sistemi diversi (cartellinatura, posizionamento planimetrico...etc).
- Le analisi visive prendono in considerazione l'albero nei suoi diversi apparati. Si farà riferimento ad un Glossario (V. Allegati) che definisca in maniera univoca il significato di termini come colletto, castello etc.
- E' opportuno descrivere le caratteristiche dell'area di insidenza e delle caratteristiche ambientali in cui l'albero si trova a vivere.
- Anche dati storici su situazioni pregresse se disponibili ed oggettivi possono dare completamento al quadro.
- Sulla popolazione oggetto di verifica l'indagine visiva ha lo scopo di individuare (screening visivo) quali piante necessitino di indagini più approfondite di tipo strumentale.
- Nell'indagine visiva sul singolo esemplare si ricercano si descrivono e si valutano sintomi, danni, anomalie per individuare quei "punti critici" che abbiano ripercussioni dirette o indirette sulla stabilità dell'albero o di una sua parte. Tale procedura, che può essere attuata con l'ausilio di attrezzi come martello in gomma, sgorbie, aste graduate, binocolo etc.. concorre all'individuazione dei punti su cui effettuare i sondaggi.

3) PROCEDURE DI MASSIMA PER L'INDAGINE STRUMENTALE

- Sugli alberi su cui sono stati individuati "punti critici" si effettuano approfondimenti strumentali con lo scopo di descrivere a livello quantitativo i danni o le lesioni presenti.
- Le analisi si effettuano a discrezione del rilevatore in numero necessario e sufficiente ad ottenere una diagnosi esauriente e documentata relativamente a quanto concerne la stabilità dell'albero. Il criterio dovrà seguire quello del minimo danno per l'albero.
- Gli strumenti dovranno fornire dati ripetibili e direttamente o indirettamente correlabili alle caratteristiche fisico-meccaniche delle porzioni anatomiche prese in considerazione.

Citando i parametri di misurazione più in uso:

1. Individuazione di discontinuità nei tessuti lignei mediante sistemi sonici o ultrasonici;
2. Misurazione della densità del legno attraverso sistemi penetrometrici;
3. Valutazione delle caratteristiche meccaniche del legno attraverso prove distruttive di campioni lignei misurando forza ed angolo di rottura in condizioni operative note.

4) RESTITUZIONE DEI DATI AL COMMITTENTE

La Relazione Tecnica relativa alle indagini di stabilità deve contenere:

- Descrizione della metodologia utilizzata e delle procedure operative.

- Schede pianta (sottoscritte e datate dal rilevatore) che permettano di comprendere la situazione biomeccanica dell'albero (evidenziandone i punti critici) e di visualizzare la localizzazione degli eventuali punti di sondaggio (qualora l'albero sia stato verificato anche strumentalmente).
- La scheda pianta conterrà anche un giudizio sintetico sulle condizioni di stabilità dell'albero.
- Gli eventuali referti strumentali prodotti vengono allegati alle singole schede pianta, allo scopo di tutelare il tecnico che ha eseguito le verifiche e per serietà nei confronti del committente.
- Le note tecnico-operative (se espresse in calce alla descrizione biomeccanica dell'albero) devono contenere istruzioni dettagliate miranti alla riduzione del rischio di cedimento e ad assecondarne la naturale tendenza a ripristinare nel medio termine una situazione di equilibrio.

5) CLASSI DI STABILITA' E DURATA DELLE ANALISI

Verranno considerate valide le classi FRC.

- Prenderanno in considerazione solo le caratteristiche bio-meccaniche dell'albero indipendentemente dal bersaglio che dovrà essere considerato a parte (quando possibile).
- Le procedure di ricontrollo sono indipendenti dalla classe di rischio e saranno valutate a parte e caso per caso. Tali procedure verranno assimilate alle note tecniche operative e "personalizzate" per ciascun albero.
- La validità delle analisi andrà esplicitata in ogni relazione

6) NOTE OPERATIVE PER LA MESSA IN SICUREZZA DEGLI ALBERI

- Verrà concordato in anticipo con il Committente se tali note debbano essere indicate. Nel caso si concordi che la descrizione delle note operative sia superflua, si assumerà per implicito che le azioni correttive verranno dedotte dal Committente stesso sulla base della diagnosi di stabilità biomeccanica.
- Non dovranno essere "demolitive" nei confronti dell'albero che dovrà per, quanto possibile, conservare un portamento ed una fisionomia naturali.
- Dovranno essere documentate e motivate da criteri riconosciuti dalla moderna arboricoltura.
- Dovranno essere traducibili operativamente in termini qualitativi e quantitativi.
- E' auspicabile che contengano le linee guida per la gestione degli interventi manutentivi futuri complessivi per la stabilità dell'alberata.
- Per quanto riguarda i sistemi di consolidamento bisognerà fare riferimento a tecniche e materiali già sperimentati e descritti in letteratura. (In proposito si rimane in attesa di acquisire documentazione e norme tecniche complete EAC etc.)

6) LIMITI APPLICATIVI

- Ogni metodologia di ispezione è da considerarsi limitata e dinamica, cioè aggiornabile e rinnovabile sulla base delle conoscenze scientifiche, tecniche e tecnologiche in continua evoluzione.
- Non è possibile predire se un albero (o sua porzione) esaminato potrà schiantarsi oppure no, ma se ha o non ha le caratteristiche biomeccaniche e strutturali idonee a garantirne la stabilità sulla base delle conoscenze attuali.
- Le indagini di stabilità possono al momento riguardare l'albero o le sue parti direttamente visibili o ispezionabili con tecniche atte a rendere manifesti difetti o anomalie (apparati ipogei o nascosti per altri motivi).
- I piccoli rami o le ramificazioni di modesta importanza non sono oggetto di indagine. Il cosiddetto secco fisiologico può dare origine a distacchi e cedimenti che in qualche modo potrebbero anche essere pericolosi ma sono oggetto della manutenzione ordinaria delle alberate.
- Non fanno parte dei giudizi esprimibili nell'ambito delle indagini di stabilità, quelli basati su criteri estetici, paesaggistici, ecologico ambientali o relativi a valutazioni estimative legate ad esempio al valore ornamentale o al valore di servizio (legato all'età) di alberate urbane. E' possibile consigliare l'abbattimento di soggetti non pericolosi ma insignificanti o di scarso pregio purché tale parere venga espresso a parte e con le motivazioni che le sono proprie.
- Al momento attuale la tecnica più affidabile, sperimentata ed universalmente riconosciuta è quella del VTA.

CLASSI DI PROPENSIONE AL CEDIMENTO

Di seguito si riportano l'elenco e le definizioni delle categorie di rischio (recentemente ridefinite anche come "classi di propensione al cedimento meccanico" dal GLSA – gruppo di lavoro sulla stabilità della S.I.A.) comunemente accettate dal Settore Verde Pubblico del Comune di Torino e assimilabili alla classificazione internazionale FRC (*Failure Risk Classification*). Si individuano 5 classi CPC:

A trascurabile

- Gli alberi appartenenti a questa classe, al momento dell'indagine, non manifestano segni, sintomi o difetti significativi, riscontrabili con il controllo visivo, tali da far ritenere che il fattore di sicurezza naturale dell'albero si sia ridotto. Per questi soggetti è opportuno un controllo visivo periodico, con cadenza stabilita dal tecnico incaricato, comunque non superiore a cinque anni.

B bassa

- Gli alberi appartenenti a questa classe, al momento dell'indagine, manifestano segni, sintomi o difetti lievi, riscontrabili con il controllo visivo ed a giudizio del tecnico con indagini strumentali, tali da far ritenere che il fattore di sicurezza naturale dell'albero non si sia sensibilmente ridotto. Per questi soggetti è opportuno un controllo visivo periodico, con cadenza stabilita dal tecnico incaricato,

comunque non superiore a tre anni. L'eventuale approfondimento diagnostico di tipo strumentale e la sua periodicità sono a discrezione del tecnico.

C moderata

- Gli alberi appartenenti a questa classe, al momento dell'indagine, manifestano segni, sintomi o difetti significativi, riscontrabili con il controllo visivo e di norma con indagini strumentali*. Le anomalie riscontrate sono tali da far ritenere che il fattore di sicurezza naturale dell'albero si sia sensibilmente ridotto. Per questi soggetti è opportuno un controllo visivo periodico, con cadenza stabilita dal tecnico incaricato, comunque non superiore a due anni. L'eventuale approfondimento diagnostico di tipo strumentale e la sua periodicità sono a discrezione del tecnico. Questa avrà comunque una cadenza temporale non superiore a due anni. Per questi soggetti il tecnico incaricato può progettare un insieme di interventi colturali finalizzati alla riduzione del livello di pericolosità e, qualora realizzati, potrà modificare la classe di pericolosità dell'albero. * è ammessa una valutazione analitica documentata.

C/D elevata

- Gli alberi appartenenti a questa classe, al momento dell'indagine, manifestano segni, sintomi o difetti gravi, riscontrabili con il controllo visivo e di norma con indagini strumentali*. Le anomalie riscontrate sono tali da far ritenere che il fattore di sicurezza naturale dell'albero si sia drasticamente ridotto. Per questi soggetti il tecnico incaricato deve assolutamente indicare dettagliatamente un insieme di interventi colturali. Tali interventi devono essere finalizzati alla riduzione del livello di pericolosità e devono essere compatibili con le buone pratiche 18colturali. Qualora realizzati, il tecnico valuterà la possibilità di modificare la classe di pericolosità dell'albero. Nell'impossibilità di effettuare i suddetti interventi l'albero è da collocare tra i soggetti di classe D. * è ammessa una valutazione analitica documentata.

D Estrema

- Gli alberi appartenenti a questa classe, al momento dell'indagine, manifestano segni, sintomi o difetti gravi, riscontrabili con il controllo visivo e di norma con indagini strumentali. * Le anomalie riscontrate sono tali da far ritenere che il fattore di sicurezza naturale dell'albero si sia ormai, quindi, esaurito. Per questi soggetti, le cui prospettive future sono gravemente compromesse, ogni intervento di riduzione del livello di pericolosità risulterebbe insufficiente o realizzabile solo con tecniche contrarie alla buona pratica dell'arboricoltura.

III.2. Messa a dimora di alberi

Si procederà con uno scavo generale, di sbancamento o splateamento a sezione aperta, fino a 40 cm di profondità, eseguito con mezzi meccanici, seguirà la fornitura e spandimento di terra agraria prelevata da strati superficiali attivi, in tempera, di medio impasto, a struttura glomerulare, con scheletro in quantità non superiore al 5% e con ph 6-6.5 contenente sostanza organica non inferiore al 2%.

Nel terreno già preparato e concimato, si metteranno a dimora gli alberi in operazioni di forestazione urbana comprendente: scavo della buca, carico e trasporto in discarica del materiale di risulta, provvista della terra vegetale, riempimento, collocamento del palo tutore scortecciato in modo che risulti cm 60-80 più basso dei primi rami di impalcatura per piante da alberate o 2 metri fuori terra per piante ramificate, kg 20 di letame o idonea quantità di stallatico, kg 0,200 di concime a lenta cessione, 3 legature con pezzi di gomma e legacci, carico e trasporto delle piante dal vivaio e sei bagnamenti di cui il primo all'impianto. La conca alla base delle piante dovrà avere una capienza non inferiore a 50 litri; buca di m 1x1x0,70.

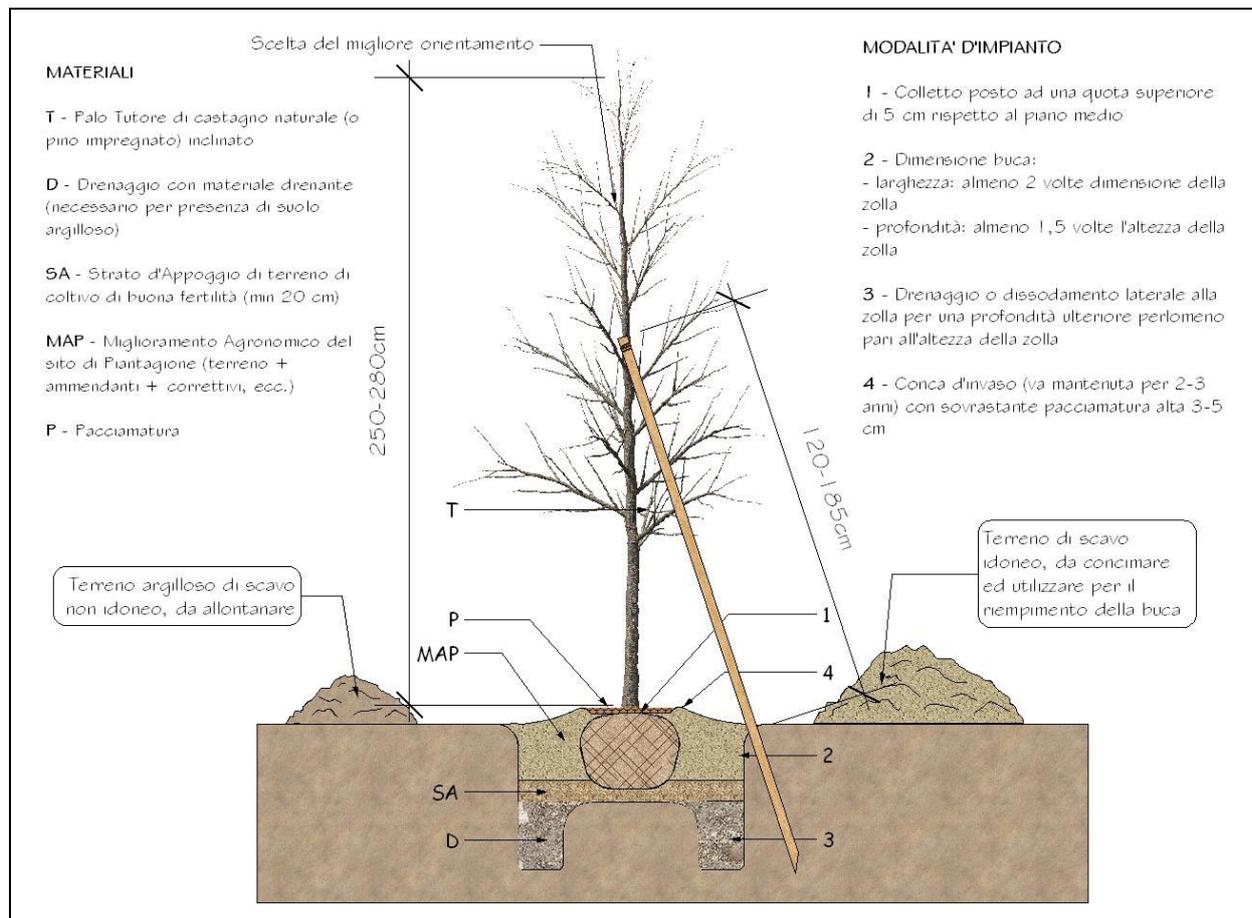
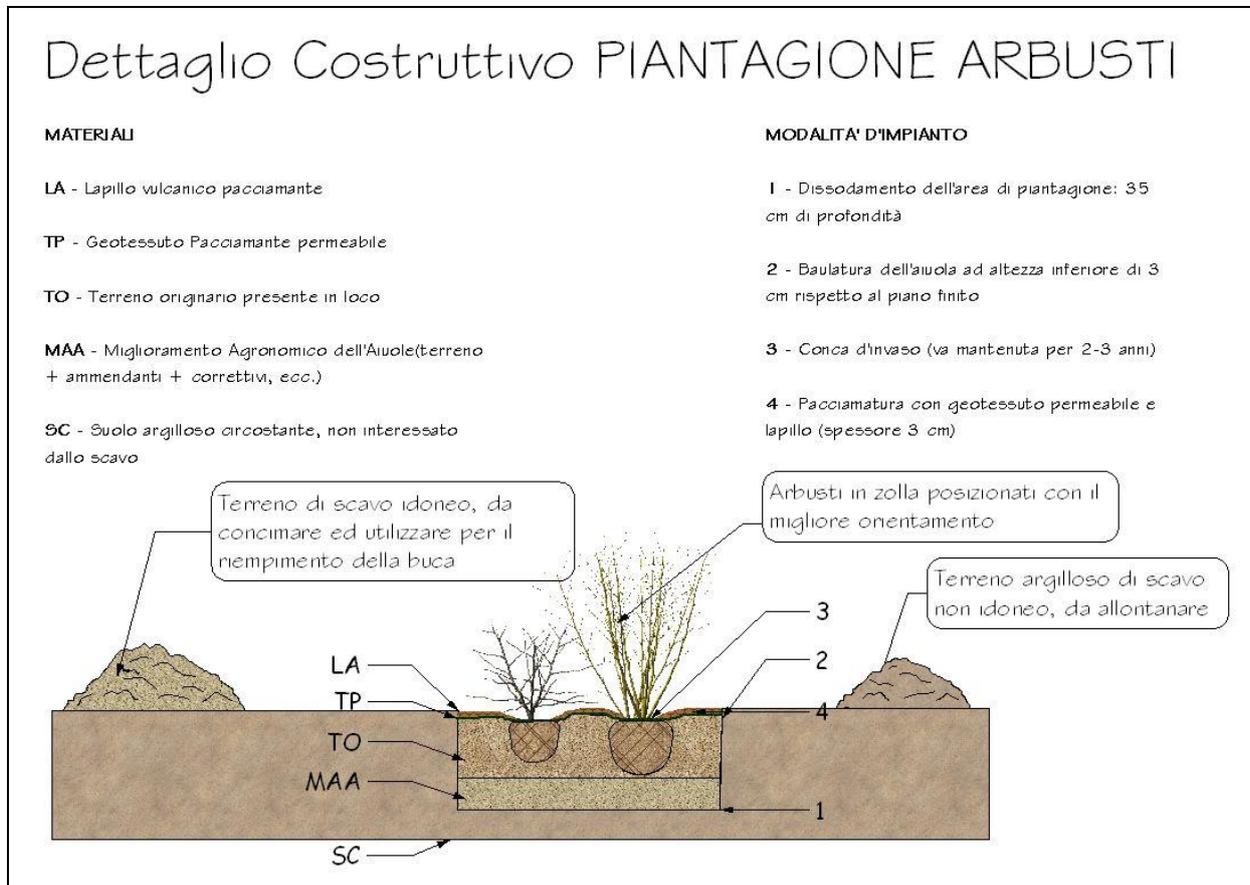


Figura 6: Dettaglio costruttivo piantagione alberi circ. 10 – 12.

III.3. Messa a dimora di arbusti

Le specie arbustive dovranno essere fornite in vaso (o in zolla se la messa a dimora avverrà prima dell'inizio della stagione vegetativa) e messe a dimora mediante le seguenti operazioni: scavo della buca,

carico e trasporto in discarica del materiale di risulta, provvista e distribuzione di g 50 di concime a lenta cessione, kg 10 di letame maturo nonché della terra vegetale necessaria, piantagione dei soggetti e due bagnamenti.



III.4. Formazione di tappeto erboso

La formazione dei prati dovrà aver luogo dopo l'ultimazione dei movimenti terra, la formazione delle baulature, l'esecuzione degli impianti tecnici delle eventuali opere murarie, la messa a dimora delle piante (in particolar modo di quelle arboree e arbustive) previste in progetto. La formazione del prato sarà eseguita tramite preparazione manuale del terreno, compresa la regolarizzazione del piano di semina con livellamento, sminuzzamento e rastrellatura della terra, provvista delle sementi e semina di specie adatte alle caratteristiche ecologiche dell'area e al suo utilizzo (frequentazione con calpestio frequente).

III.5. Taglio della vegetazione invadente

È in assoluto la tipologia di intervento più utilizzata nella manutenzione sentieristica. Il taglio dipende essenzialmente dalla tipologia della vegetazione; si devono comunque considerare esigenze particolari

quali, ad esempio, la costruzione di fasce tagliafuoco, la sistemazione di punti panoramici, l'abbattimento di piante instabili, la presenza di specie vegetali protette ai sensi della vigente legislazione.

Durante l'operazione di taglio occorre tenere presenti alcuni aspetti di carattere generale:

- Tagliare a raso ai bordi del sentiero, sia lo strato erbaceo, che quello arboreo-arbustivo, presuppone in futuro un impiego economico ed operativo costante;
- Particolarmente fastidiose sono le specie spinose, soprattutto quelle ad elevata vitalità, come il rovo, il lampone e la robinia; la loro rimozione dovrà essere più incisiva;
- Lungo i sentieri più faticosi è sempre bene lasciare un adeguato numero di alberi e arbusti per migliorare l'ombreggiamento;
- Nel corso del taglio fare attenzione a non rilasciare monconi a "becco di flauto", estremamente pericolosi in caso di caduta dell'escursionista;
- Quanto tagliato, se ingombrante, va ulteriormente ridotto ed accatastato ai lati del sentiero. Rami, sterpaglie, sassi che si levano dalla sede del sentiero vanno accatastati in zone sicure.

Modalità di esecuzione:

si procede liberando il piano di calpestio per una larghezza da valutare caso per caso, evitando ingiustificati allargamenti, ma tenendo sempre conto della facilità di ricaccio della vegetazione tagliata.

Le radici delle piante vanno mantenute, anche se sono possibili inciampi per l'escursionista, in quanto contribuiscono alla stabilità del piano di calpestio, assicurando la compattezza del suolo ed il suo drenaggio, attraverso il loro potere assorbente.

Strumenti di lavoro:

- Decespugliatore;
- Seghetto manuale;
- Motosega;
- Falcetto a manico lungo;
- Zappa forestale.

IV. RELAZIONE SPECIALISTICA OPERE A IN LEGNAME

IV.1. Palizzata semplice

La palizzata semplice in legname è una struttura costituita dalla sovrapposizione di file di tronchi disposti orizzontalmente, sorretti da tronchi verticali infissi nel substrato.

In generale questa tipologia di opera consente di ottenere una diminuzione della pendenza del versante, contrastando conseguentemente in maniera efficace erosioni superficiali e piccoli movimenti franosi, intercettando le acque superficiali e non permettendo che queste acquistino l'energia per movimentare gli strati superficiali sciolti del substrato, favorendo nel contempo la ritenzione idrica ed il deflusso controllato.

Vantaggi:

- abbassamento delle inclinazioni;
- effetto antiersivo;
- stabilizzazione a media profondità;
- rapidità dei tempi di realizzazione;
- facilità di reperimento in zona del materiale vegetale vivo idoneo;
- elasticità strutturale;
- buona adattabilità alla morfologia preesistente.

Svantaggi:

- limitata profondità dell'azione stabilizzante.

Nel presente progetto la palizzata semplice in legname viene impiegata per la realizzazione di gradonate che, unitamente ai terrazzamenti posti lungo il versante sud, formano una sorta di "anfiteatro" con spazio centrale piano per spettacoli, eventi o manifestazioni.

IV.2. Staccionate in legname e parapetti

La staccionata nell'ambito del presente progetto è impiegata per garantire una fruizione in completa sicurezza della rampa di discesa a Parco Savonarola. La tipologia costruttiva deve essere individuata nel rispetto del paesaggio. Queste opere in quanto finalizzate a garantire la sicurezza, richiedono una sorveglianza e una manutenzione particolari: parapetti o cavi fissati male, la marcescenza del legno utilizzato per queste costruzioni, l'usura sia dei cavi che delle corde fisse, costituiscono un rischio notevole per il fruitore. Il progetto prevede la realizzazione di staccionate in pali di castagno o robinia decorticati ed impregnati compreso il preventivo trattamento imputrescibile della parte interrata dei montanti, la rimozione con smontaggio e trasporto a rifiuto delle staccionate esistenti, la pulitura e la preparazione del sito di posa delle nuove staccionate che verranno assemblate con ferramenta in acciaio (staffe, viti, collari, ecc.).

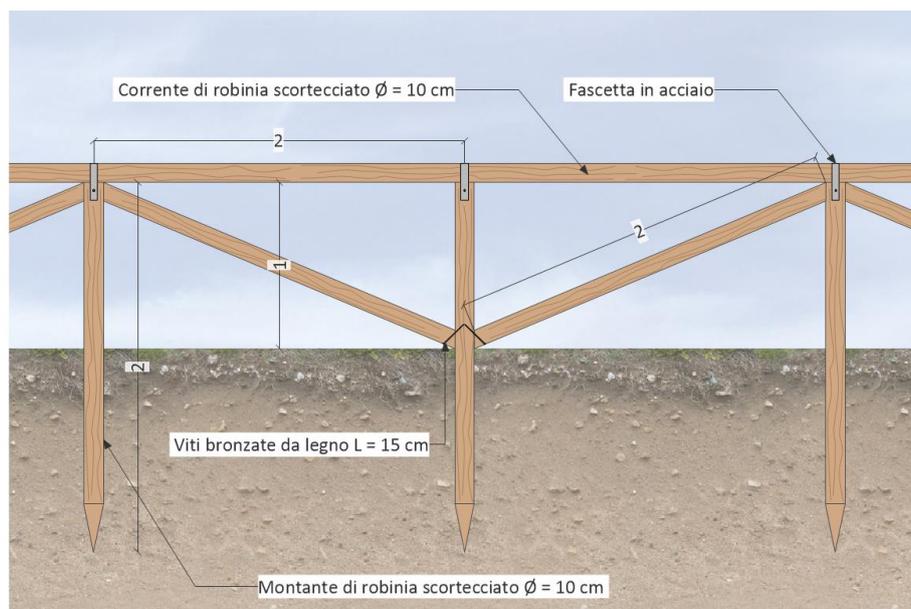


Figura 8: Particolare quotato di una staccata tipo in legname.

Le staccate richiedono la posa in opera di pali che vanno fissati al terreno preferibilmente senza ricorrere all'uso del cemento: questo sia per motivi di durata, in quanto tra il plinto e il legno si formano delle fessure entro cui ristagna l'acqua, che favorisce il deterioramento del legno, sia economici, ecologici, statici, che di resistenza allo scalzamento; infatti un palo fissato al suolo con pietra e terra costipata è un elemento perfettamente inserito nel terreno ed è in continuità tensionale con quest'ultimo e dunque in grado di adattarsi ai suoi assestamenti.

È bene precisare che la messa in opera di parapetti, qualunque siano il materiale e tipologia utilizzati, presuppone un'accurata e costante manutenzione.