

# Capitolato tecnico per la realizzazione della rete WiFi

## Introduzione

L'istituto comprensivo "Capena" vuole realizzare una idonea infrastruttura WiFi nei vari plessi scolastici al fine di permettere il contemporaneo accesso dei partecipanti all'azione didattica ad Internet e ai servizi forniti dalla scuola (Intranet).

Il presente capitolato tecnico definisce le specifiche tecniche e funzionali per la realizzazione della suddetta infrastruttura WiFi alla quale dovranno poter accedere tutti gli utenti (docenti, studenti ed altri ospiti) forniti di dispositivi dotati di connettività IEEE 802.11 a/b/g/n (banda 2,4 Ghz e/o 5 Ghz).

Deve essere previsto un Firewall che definisca e protegga il perimetro della rete dati dell'Istituto Comprensivo di cui l'infrastruttura WiFi sarà parte integrante.

Solo per il plesso "Via del Mattatoio" l'infrastruttura WiFi essere dotata anche di un Centro di Controllo, che abiliti l'accesso agli utenti e ne definisca le funzionalità permesse,

## Lo stato dell'arte

Attualmente i cinque plessi scolastici in cui è suddiviso l'Istituto Comprensivo "Capena" hanno una realtà informatica molto eterogenea.

Tutti, ad eccezione del plesso "Bivio di Capena" sono dotati già di un accesso ad Internet. Solo il plesso "Via del Mattatoio" dispone di una rete cablata e una rete WiFi in uso.

## Rete WiFi

La rete WiFi da realizzare in ogni plesso scolastico deve rispondere allo standard IEEE 802.11 a/b/g/n nelle bande di frequenza non licenziate 2.4 Ghz e 5 Ghz, connettersi alla rete wired presente (o da realizzarsi); l'insieme dell'infrastruttura deve ed essere protetto da un firewall relativamente ad attacchi che possono provenire dalla rete Internet.

La rete WiFi sarà composta dai seguenti elementi: Access Point e Centro di Controllo. Dovranno essere forniti, installati e configurati Access Point (AP da ora in poi) che

rispondano ai requisiti tecnici specificati nell'apposito paragrafo. Tali AP saranno collegati alla rete cablata esistente attraverso nuove tratte da realizzare e certificare (le specifiche tecniche delle nuove tratte nel paragrafo denominato "Nuovi punti di rete cablata").

Nella realizzazione della rete WiFi bisognerà, dopo aver effettuato un idoneo sopralluogo di tutti i locali e le adeguate misure dello spettro delle frequenze da utilizzare, tenere conto delle dimensioni e topologia dei locali in cui si dovrà garantire la copertura WiFi e delle interferenze esistenti al fine del posizionamento e della configurazione degli AP.

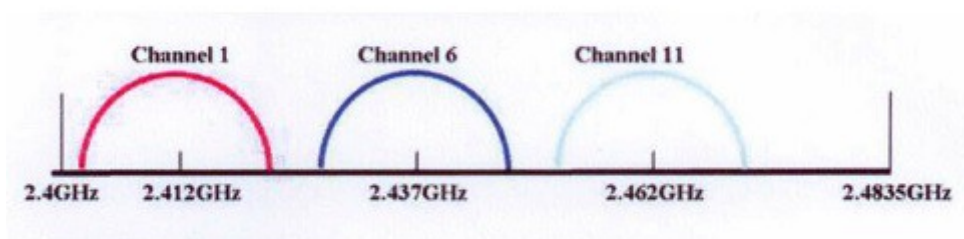
Il Centro di Controllo è composto da un PC equipaggiato con sistema operativo Microsoft Windows 10 (o Microsoft Windows 7/8.1) su cui è installato un software per la gestione e configurazione degli access point, degli utenti e delle relative autorizzazioni. Sarà considerato un requisito preferenziale, ma non obbligatorio, il fatto che il software in questione mantenga una Log degli accessi alla rete WiFi.

## Access Point

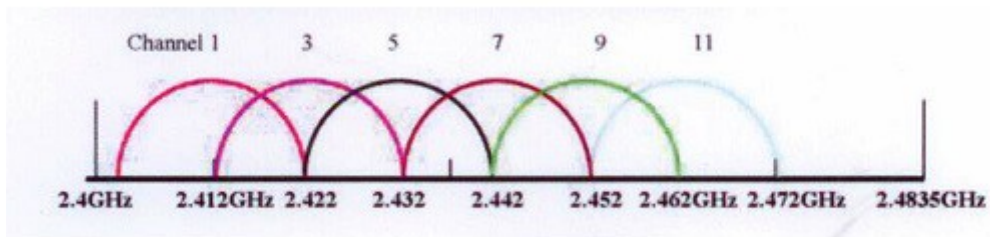
La realizzazione della copertura WiFi avviene installando degli AP in punti specifici, da determinare a carico del realizzatore dell'infrastruttura, in modo da garantire la copertura completa degli ambienti di interesse.

Nella configurazione e posizionamento degli AP si deve tenere conto del perimetro di copertura di ogni AP al fine di evitare interferenze tra gli stessi.

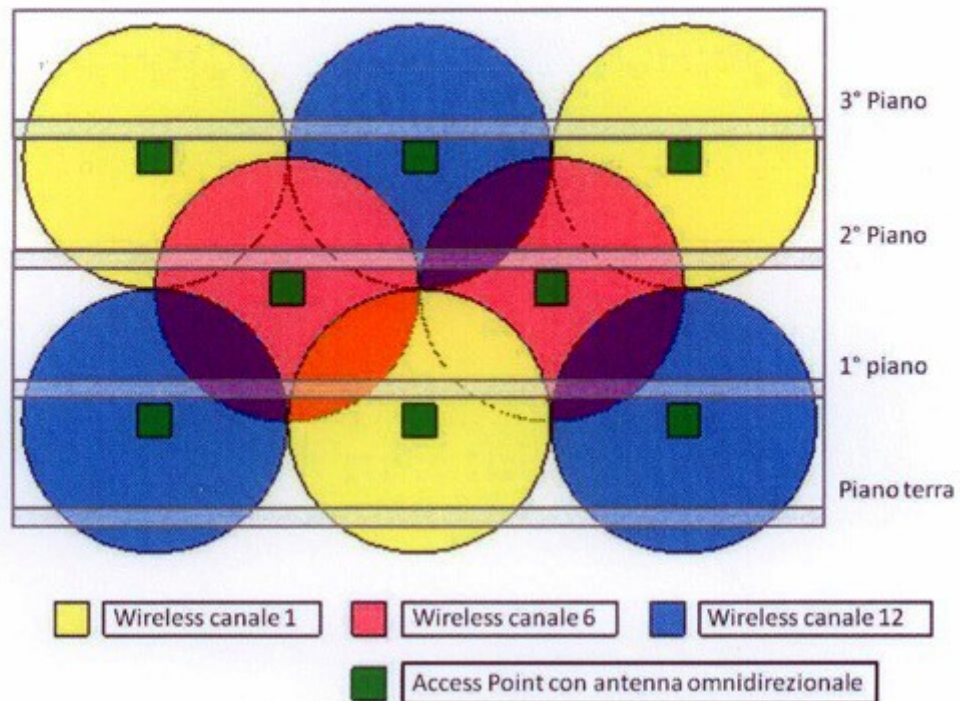
*DDDS canali non sovrapposti (overlapping)*



*DDDS canali sovrapposti a metà (half-overlapping)*



**Esempio di posizionamento delle antenne in una scuola con edificio a tre piani.**



Le caratteristiche tecniche minime degli AP oggetto della fornitura devono essere:

- Standard di conformità: IEEE 802.11 a/b/g/n
- Banda di frequenza: 2,4 Ghz e 5 Ghz simultanee
- Porta LAN: almeno 1 a velocità di 1.000 Mbps
- Supporto VLAN: SI
- Velocità Wireless minima: 600 Mbps
- Autonomo: SI
- Managed attraverso interfaccia WEB: SI
- Numero di SSID: 8
- Wireless Security: SI

- conformità 802.3af oppure 802.3at: SI
- Supporto QoS: SI
- server Radius: SI
- Funzionalità NAP: SI
- ARP Spoofing prevention: SI
- WPA/WPA2 - Enterprise/Personal :SI
- WPA2 - PSK/AES over WDS : SI
- MAC address filtering :SI

## **Centro di Controllo**

Il Centro di Controllo viene realizzato tramite un PC sul quale viene installato il software del Centro di Controllo.

Tramite tale software deve essere possibile:

- gestire in modo completo tutti gli AP attraverso interfaccia WEB;
- il collegamento all'interfaccia WEB deve poter avvenire anche da altri PC, tablet o smartphone collegati alla rete;
- gestire anche AP remoti installati fisicamente presso gli altri plessi raggiungibili attraverso attraverso NAT (router o firewall);
- disporre di captive portal con pagina di login personalizzabile dal cliente;
- controllo accessi tramite autenticazione WiFi passcode;
- supporto a DB locali di accessi, LDAP e RADIUS esterni

## **Nuovi tratte di rete wired**

Lo schema di pagina 2 evidenzia come l'infrastruttura WiFi deve essere integrata alla rete wired. Ogni AP deve essere connesso alla rete wired esistente attraverso nuove tratte da realizzare appositamente.

Queste nuove tratte collegheranno gli AP ai nuovi switch, che saranno anch'essi oggetto della fornitura.

Questi nuovi switch saranno a loro volta connessi, a seconda del plesso scolastico, o direttamente al firewall o ad uno switch della rete wired già esistente; in questo secondo caso anche la tratta switch-switch sarà realizzata come parte della fornitura.

Le nuove tratte verranno realizzate in rame con cavo RJ45 categoria 5E UTP ignifugo e dovranno essere certificate secondo norme ISO/IEC 110801 o europee CENELEC EN50173 con il rilascio di supporto cartaceo o digitale attestante i seguenti parametri:

- mappatura (wiremap),
- resistenza di anello (loop resistance),
- lunghezza,
- velocità di propagazione nominale (nvp);
- ritardo e differenza di propagazione (delay/delay skew),
- attenuazione (insertion loss),
- attenuazione del segnale riflesso (return loss),
- diafonia (next,fext), elfext, psacr2/acr.

La certificazione deve essere eseguita con apparecchiatura omologata e calibrata annualmente. Per ogni singola nuova tratta verrà rilasciata attestazione di certifica su supporto cartaceo o digitale.

## Firewall

Nel plesso "Via del Mattatoio" il perimetro dell'infrastruttura di rete deve essere protetto attraverso un Firewall da possibili attacchi provenienti dalla rete Internet.

Le caratteristiche tecniche minime di cui il firewall deve disporre sono:

- almeno 4 porte LAN con velocità 10/100/1000 Mbps;
- 1 porta WAN ed 1 porta WAN di back up con con supporto per il Load Balancing ed il Fail Over automatico
- supporto automatico al backup su connessione 3G/LTE tramite chiavetta USB
- funzioni di anti-virus: SI
- funzioni di anti-spam: SI;
- funzioni di content filtering: SI;
- funzioni di Intrusion Detection: SI;
- funzioni di SSL inspection: SI;
- VPN: IPSec e L2PT

## Switch

Nei plessi scolastici in cui sono previsti i rack di piano devono essere installati degli switch al fine ed integrare le varie reti WiFi che si realizzano all'interno delle reti wired di ogni plesso scolastico.

Le caratteristiche tecniche minimali di cui devono disporre gli Switch sono:

- Numero Porte: almeno 8 porte 10/100/1000 mbps;
- Gestione: SI
- Vlan. SI
- QoS: SI
- Routing Layer 3: non necessaria;
- Modalità stacking: non necessaria;
-

## Switch POE

Nei plessi scolastici in cui non sono previsti i rack di piano devono essere installati degli switch POE al fine di alimentare gli AP ed integrare le varie reti WiFi che si realizzano all'interno delle reti wired di ogni plesso scolastico.

Le caratteristiche tecniche minimali di cui devono disporre gli Switch sono:

- Numero Porte: almeno 8 porte 10/100/1000 mbps;
- Numero porte POE: almeno 4;
- Gestione: SI
- Vlan. SI
- QoS: SI
- Routing Layer 3: non necessaria;
- Modalità stacking: non necessaria;
- Potenza singola porta POE: 15,4 W

## Plesso "Via del Mattatoio"

Il plesso "Via del Mattatoio" è quello che è attualmente dotato di una rete wired e di una infrastruttura WiFi funzionante connessa alla rete wired.

L'infrastruttura WiFi è realizzata con n.5 AP i quali vanno rimossi e riconfigurati per essere utilizzati nel plesso scolastico del "Bivio di Capena"; *l'installazione di detti AP in tale plesso scolastico non è parte di questo capitolato.*

La planimetria del plesso è in allegato n.1.

Nel plesso vanno effettuate le seguenti attività:

### Primo piano

- installare n.4 AP al primo piano alle ad  $\frac{1}{4}$  e  $\frac{3}{4}$  della lunghezza dei corridoi identificati in planimetria dai numeri 39 e 33 al fine di garantire la copertura della aule numero: 34,35,36,40,41 e 42;
- installare n.1 rack da muro 9U nella stanza n.32. Tale rack conterrà n.1 patch panel con almeno 5 frutti RJ45 categoria 5E installati, n.1 passa cavi, n. 1 piano per supportare lo switch e 4 power injector per alimentare gli AP, n.1 canalina di alimentazione con almeno 6 prese, n.1 gruppo di continuità da 350 VA.
- realizzare n.4 tratte in rame che collegheranno gli AP al patch panel nella stanza 32;
- realizzare n.1 tratta in rame che collegherà il patch panel nella stanza 32 al patch panel del piano terra presente nella stanza n.13 (guardiola);

### Piano terra

- installare n.4 AP alle estremità dei corridoi identificati in planimetria dai numeri 14 e 20 al fine di garantire la copertura della aule numero: 15,16,17,21,22,23 del

corridoio 1 e della stanza 13 (guardiola).

- Installare n.2 AP nel corridoio 9; uno nell'angolo fronte aula 6 e aula 7 in modo da garantire la copertura della stessa aula 6 e della n.8, l'altro nella parete fronte aula n.4 in modo da garantire la copertura dell'aula n.4 e della stanza numero 5 (sala insegnanti);
- realizzare n.6 tratte in rame che collegheranno gli AP al patch panel nella stanza 13 (guardiola);
- realizzare n.1 tratte in rame che collegheranno lo switch dell'aula informatica al patch panel nella stanza 13 (guardiola);
- installare nel rack presente nella stanza n.13: n.1 patch panel con almeno 9 frutti RJ45 categoria 5E installati, n.1 passa cavi, n. 1 piano per supportare il firewall e n.6 power injector per alimentare gli AP, n.1 canalina di alimentazione con almeno 10 prese, n.1 gruppo di continuità da 500 VA;
- installare nell'aula informatica il PC contenente il Centro di Controllo dell'infrastruttura degli AP.

### Piano seminterrato

- installare n.2 AP alle estremità nel corridoio 52, uno di fronte all'aula n.48 per garantire la copertura nelle aule 47,48,49 e uno di fronte al corridoio 63 in modo da garantire la copertura nel corridoio 63, nella parte iniziale della palestra e della zona n.54;
- installare n.1 AP nell' Aula Magna;
- installare n.1 AP nel corridoio 59 all'angolo della stanza n.61 in modo da garantire la copertura nell'aula 60, nella stanza 56 (ambulatorio) e nella parte finale della zona 54;
- installare n.1 rack da muro 9U nel corridoio 54 nelle vicinanze di una presa elettrica. Tale rack conterrà n.1 patch panel con almeno 5 frutti RJ45 categoria 5E installati, n.1 passa cavi, n. 1 piano per supportare lo switch e 4 power injector per alimentare gli AP, n.1 canalina di alimentazione con almeno 6 prese, n.1 gruppo di continuità da 350 VA.
- realizzare n.4 tratte in rame che collegheranno gli AP al patch panel presente nel rack di piano
- realizzare n.1 tratta in rame che collegherà il patch panel del rack di piano al patch panel del piano terra presente nella stanza n.13 (guardiola);

Per la realizzazione delle tratte in rame si tenga conto che tutto il plesso è dotato di contro-soffitto facilmente accessibile, e che i piani sono collegati da un cavedio.

Il cavedio nella planimetria è identificato dai numeri 25,3 rispettivamente al piano primo e al piano terra, mentre nel seminterrato è senza numero nel corridoio 62.

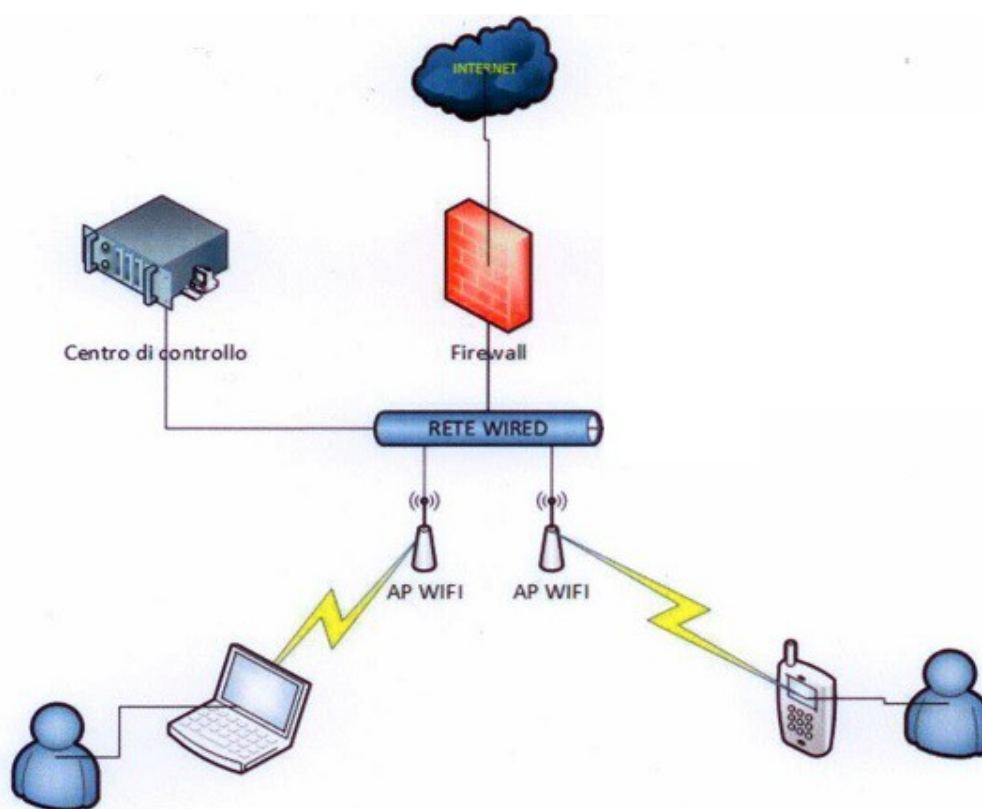
I patch panel da fornire dovranno contenere frutti RJ45 cat 5E in numero sufficiente per le tratte in rame che terminano nei rack in cui sono installati.

Si dovrà effettuare la configurazione di tutti gli AP, la gestione degli utenti con relative

password e profili di accesso, il tutto attraverso il Centro di Controllo. Nella configurazione degli AP si dovrà tenere conto che al primo piano presente una piccola rete WiFi che garantisce la copertura delle stanze 26,27,28,29,32. Tale rete resterà attiva e non si dovranno creare interferenze tra questa rete e la nuova infrastruttura che si realizzerà.

Il Firewall andrà configurato seguendo le indicazioni di esigenza di accesso verso Internet degli utenti scolastici e sulla base della configurazione del router del provider del servizio Internet.

Lo schema dell'infrastruttura che sarà realizzata in tale plesso è il seguente:



### **Plesso " Piazza San Luca"**

Il plesso "Piazza San Luca" è dotato solo di una connessione ADSL.

La planimetria del plesso è in allegato n.2.

Si realizzerà solo una infrastruttura WiFi e wired atta a garantire la copertura del piano terra.

Al piano terra si dovranno eseguire le seguenti attività:

- installare n.2 AP nella stanza n.7. Gli AP vanno installati al soffitto in corrispondenza dei due varchi che portano al corridoio n.10, più precisamente in



corrispondenza degli angoli interni del muro divisorio. Con questi due AP si garantisce la copertura dell'area n.7 e delle stanze 8,14,15. La stanza n.9 dovrebbe essere coperta anche se probabilmente in modo qualitativamente inferiore;

- installare n.1 Switch POE, per alimentare gli AP, vicino al router ADSL;
- realizzare n.2 tratte in rame che collegheranno gli AP allo switch POE del piano. Sarà necessario anche realizzare la canalizzazione a soffitto per il passaggio dei due cavi in rame.

## **Plesso "Tempo Pieno"**

Il plesso "Tempo Pieno" è dotato solo di una connessione ADSL presso la "Sala Personale".

La planimetria del plesso è in allegato n.3.

Si realizzerà solo una infrastruttura WiFi e wired atta a garantire la copertura del piano terra e del primo piano

Nei vari piani si dovranno eseguire le seguenti attività:

### Piano Terra

- installare n.1 AP al soffitto dell'atrio a metà della larghezza ad altezza dell'angolo sinistro della stanza 1E. In questo modo si garantisce la copertura delle aule 1A, 1D, 1E,3A e della Sala Personale;
- installare n.1 AP al soffitto del corridoio che va dalla "Sala Insegnanti" all'aula 3D in modo da garantire la copertura in queste due stanze;
- installare uno switch POE, per alimentare gli AP, vicino al router ADSL.
- realizzare n.2 tratte in rame che collegheranno gli AP allo Switch POE presente sul piano. Sarà necessario anche realizzare la canalizzazione a soffitto per il passaggio dei due cavi in rame.

### Primo piano

- installare n.1 AP al soffitto dell'atrio a metà della larghezza ad altezza dell'angolo sinistro della stanza 4D. In questo modo si garantisce la copertura delle aule 2A, 2D, 4D, 5D e della Sala Personale;
- installare n.1 AP al soffitto del corridoio che va dall'aula 4A all'aula 5A in modo da garantire la copertura in queste due stanze;
- realizzare n.2 tratte in rame che collegheranno gli AP allo Switch POE del piano terra. Sarà necessario anche realizzare la canalizzazione a soffitto per il passaggio dei due cavi in rame e lungo le scale seguendo la canalizzazione già presente.

## **Plesso "Tempo Ridotto"**

Il plesso "Tempo Ridotto" è dotato solo di una connessione ADSL presso la "Sala Insegnati".

La planimetria del plesso è in allegato n.4.

Si realizzerà solo una infrastruttura WiFi e wired atta a garantire la copertura del piano terra e del primo piano

Nei vari piani si dovranno eseguire le seguenti attività:

### Piano Terra

- installare n.1 AP al soffitto dell'atrio a metà della larghezza ad altezza del muro della stanza 1B. In questo modo si garantisce la copertura delle aule 5B, 1B;
- installare n.1 AP al soffitto dell'atrio a metà larghezza ed altezza della porta della stanza 1C. In questo modo si garantisce la copertura della stanza 1C, della Sala Insegnanti e della stanza 3C;
- installare n.1 switch POE per alimentare gli AP vicino al Router ADSL
- realizzare n.2 tratte in rame che collegheranno gli AP allo switch presente vicino al router ADSL. Sarà necessario anche realizzare la canalizzazione a soffitto per il passaggio dei due cavi in rame.

### Primo Piano

- installare n.1 AP al soffitto dell'atrio a metà della larghezza ad altezza del muro della stanza 4C. In questo modo si garantisce la copertura delle aule 4B,4C;
- installare n.1 AP al soffitto dell'atrio a metà larghezza ed altezza della porta della stanza 5C. In questo modo si garantisce la copertura della stanza 5C, dell'Infermeria e della stanza 3B;
- realizzare n.2 tratte in rame che collegheranno gli AP allo switch POE del piano terra. Sarà necessario anche realizzare la canalizzazione a soffitto per il passaggio dei due cavi in rame e lungo le scale seguendo la canalizzazione già presente.

## **Plesso " Bivio di Capena"**

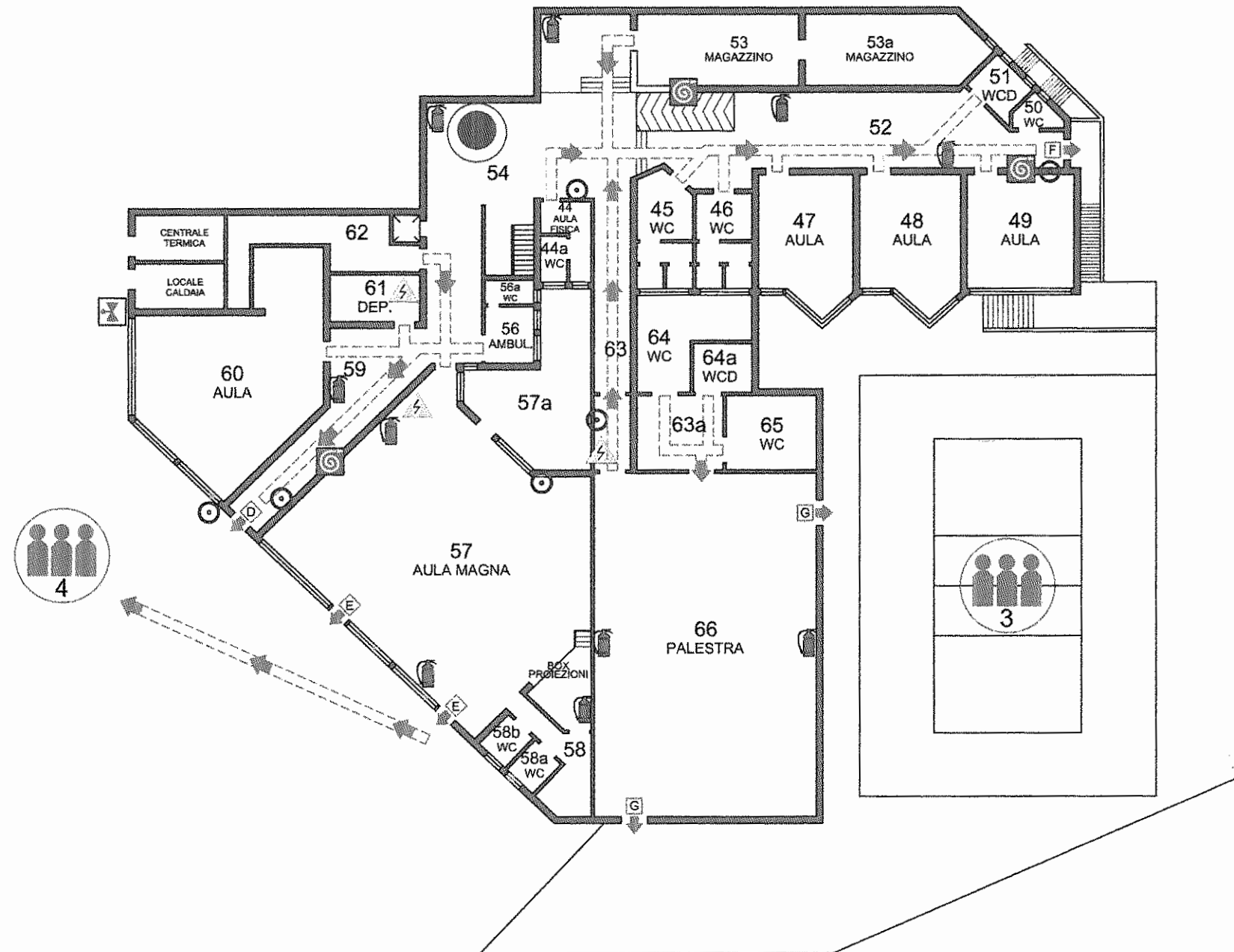
Il plesso "Bivio di Capena" non è dotato di una connessione Internet e sarà soggetto ad una ristrutturazione edile di ampia portata. Per questo motivo non deve essere realizzata nessuna infrastruttura WiFi in questo momento, ma solo acquistato ed installato un router 3G/LTE - WiFi

La planimetria del plesso è in allegato n.5.

Deve essere installato per coprire in modo ottimale la Stanza n.14 e, se possibile, anche le stanze 15,16,17,18,19.



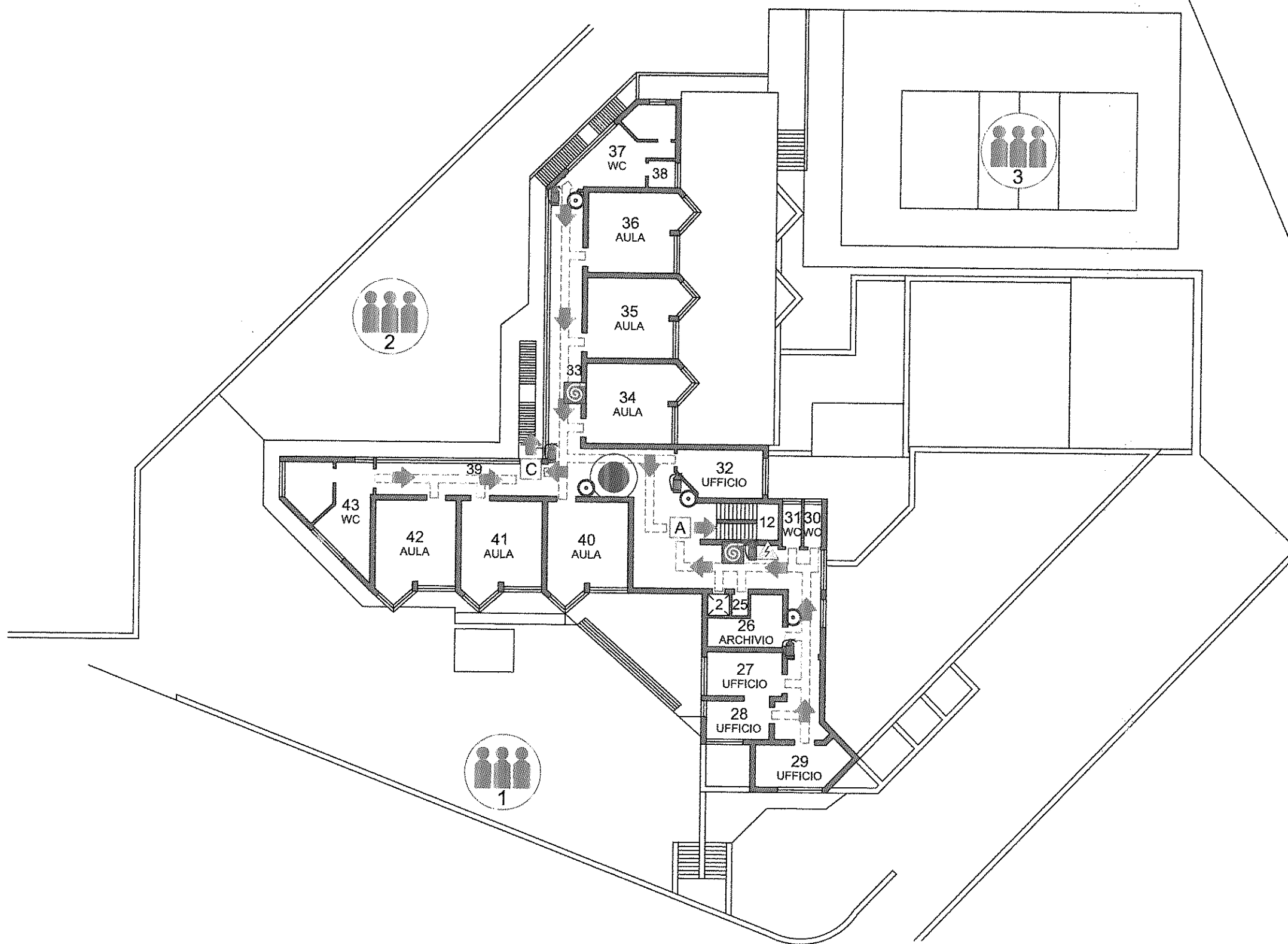
Allegato 1 pag. 1







Allegato 1 pag. 3

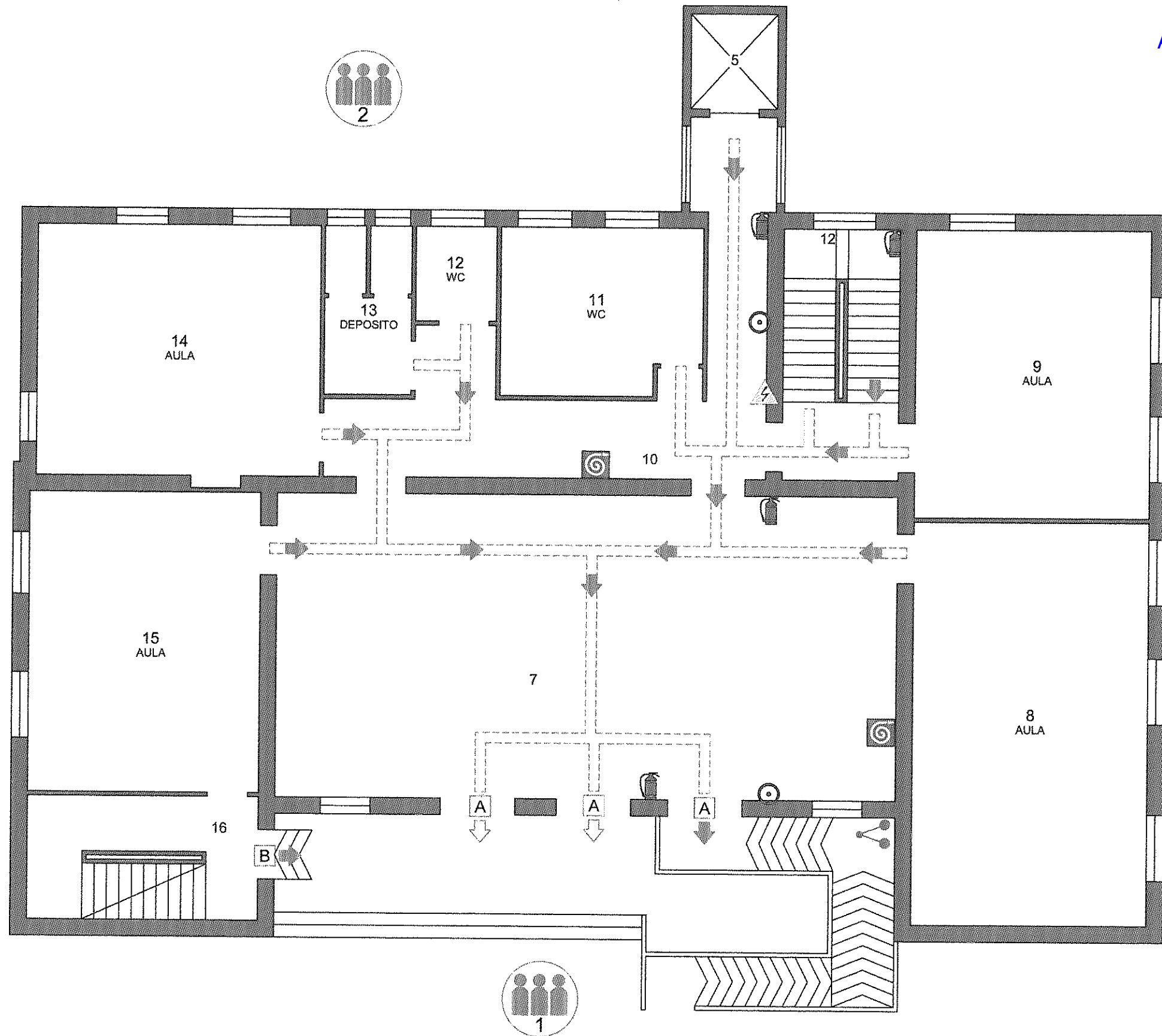


-  VIA DI FUGA
-  USCITA DI EMERGENZA
-  PUNTO DI RACCOLTA
-  PULSANTE DI ALLARME
-  ESTINTORE PORTATILE
-  ESTINTORE CO<sub>2</sub>
-  MANICHETTA ANTINCENDIO
-  CASSETTA PRONTO SOCCORSO
-  D.P.I. ANTINCENDIO
-  QUADRO ELETTRICO GENERALE
-  QUADRO ELETTRICO DI PIANO
-  VALVOLA INTERCETTAZIONE

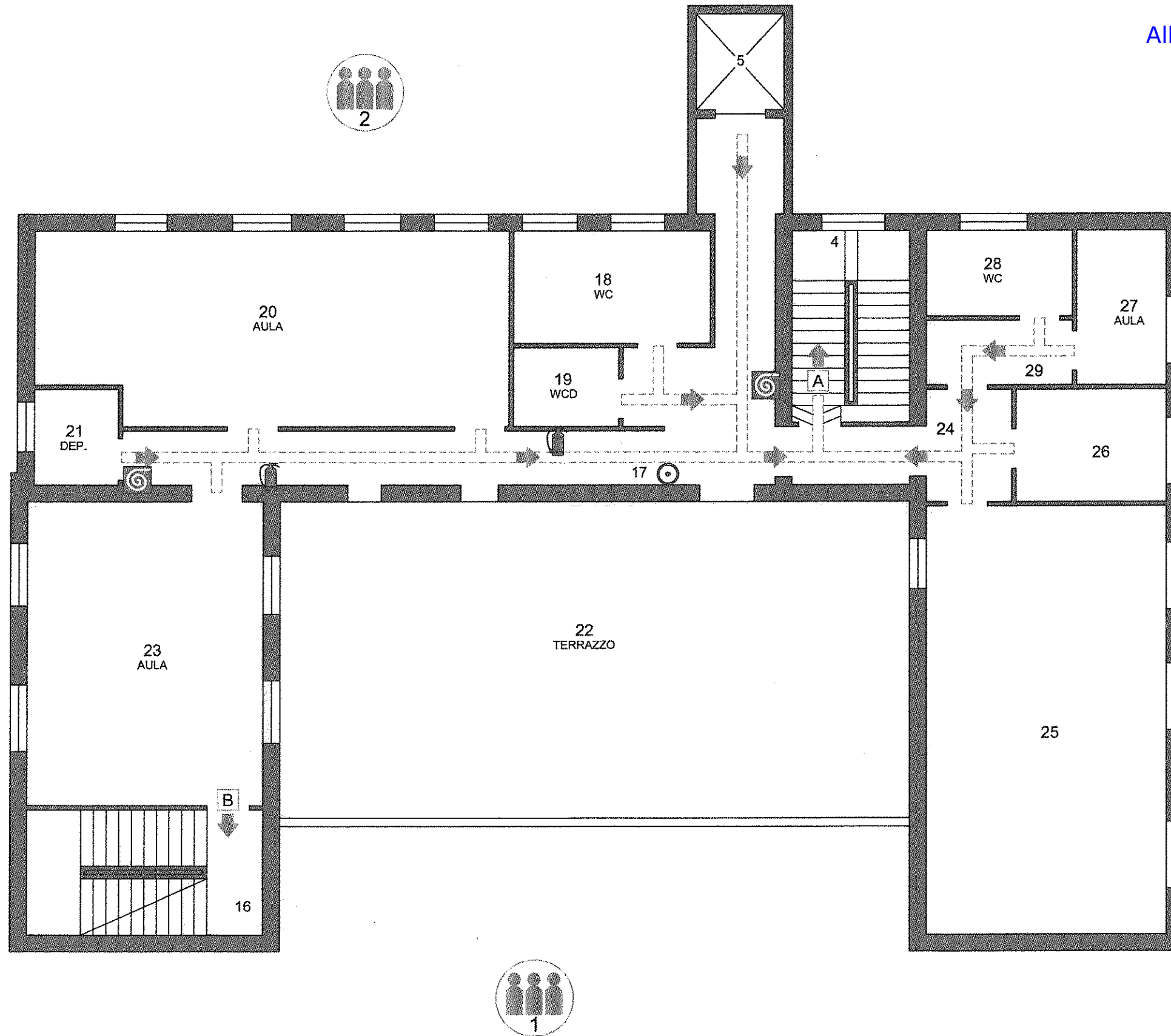




Allegato 2 pag. 1

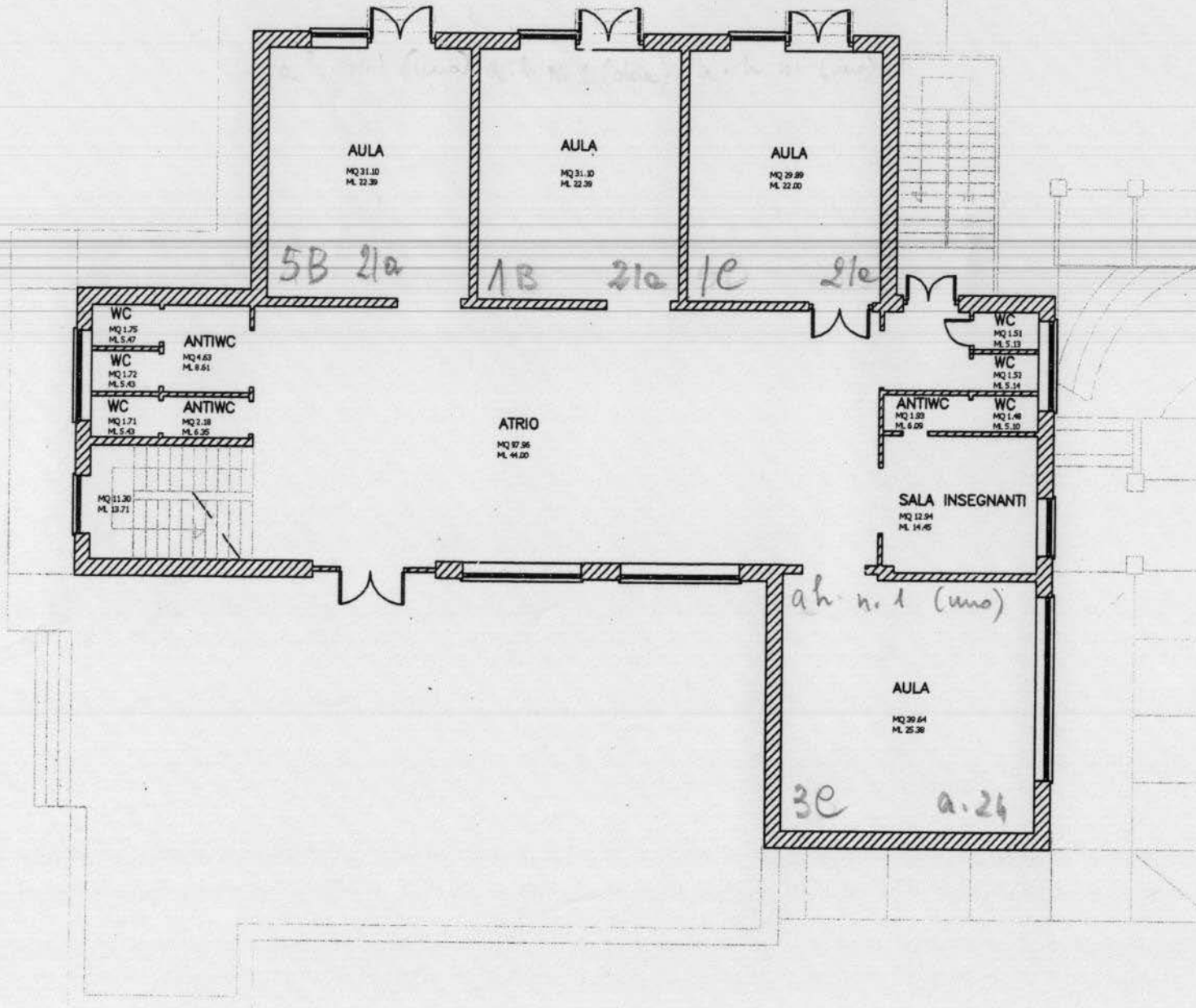


Allegato 2 pag. 2





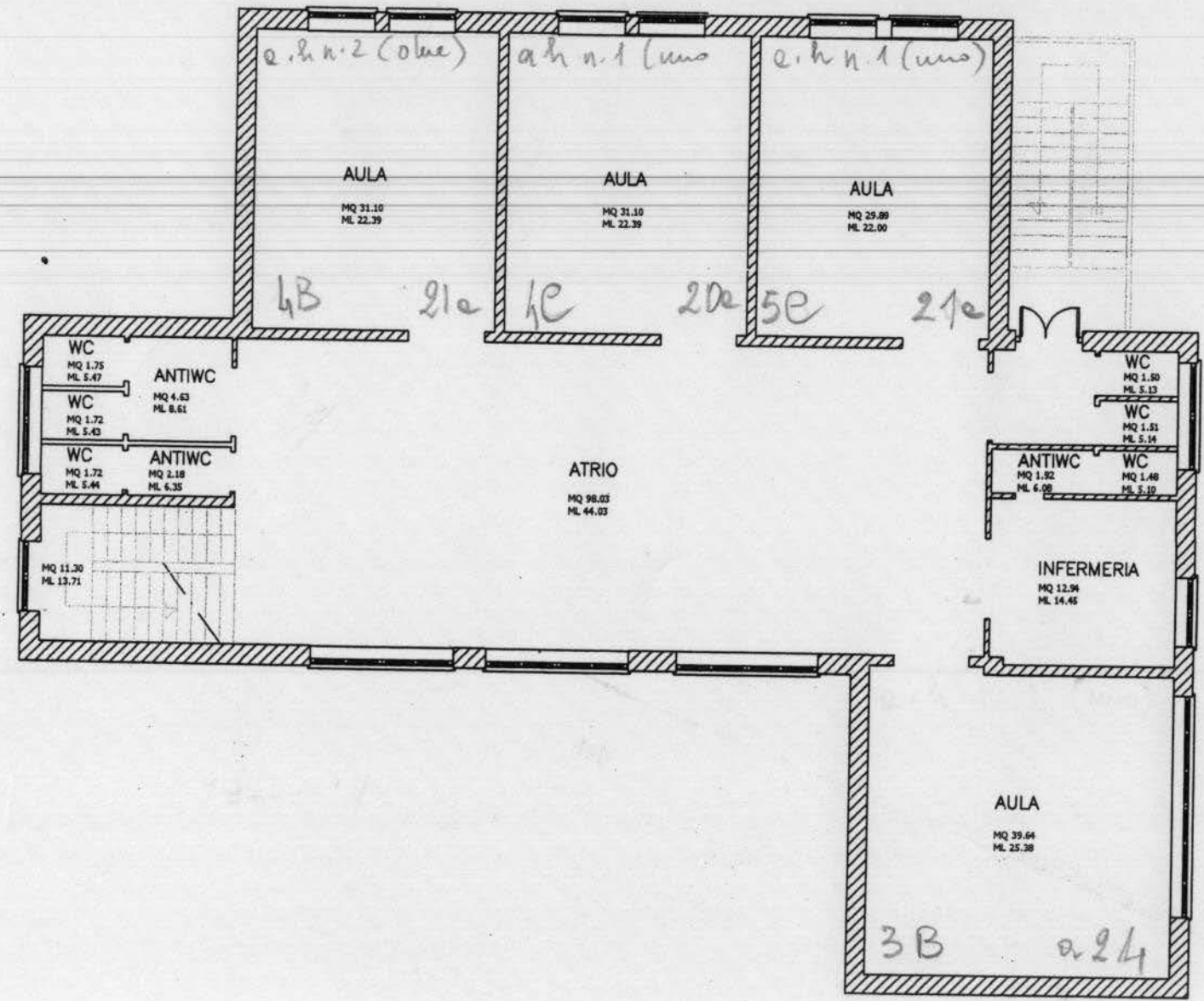
PIANO PRIMO (1°) TERRA ML 376.45





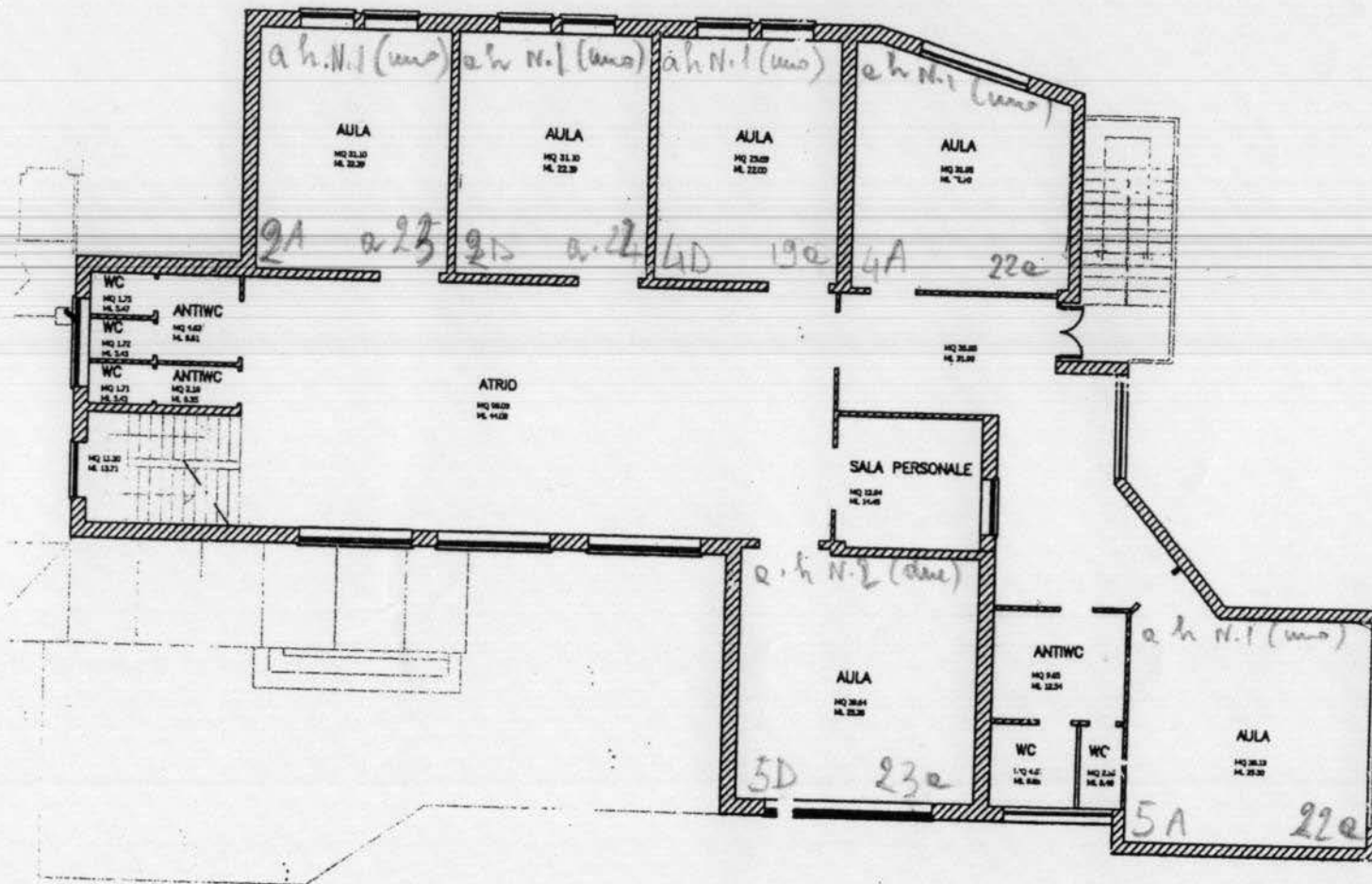
PIANO PRIMO ( 1° Edificio ) PIANO PRIMO (1°) TOTALE MQ 462.73

PIANO PRIMO (1°) TOTALE ML 376.45



PIANO PRIMO ( 2° Edificio ) PIANO PRIMO (2°) TOTALE MQ 390.75

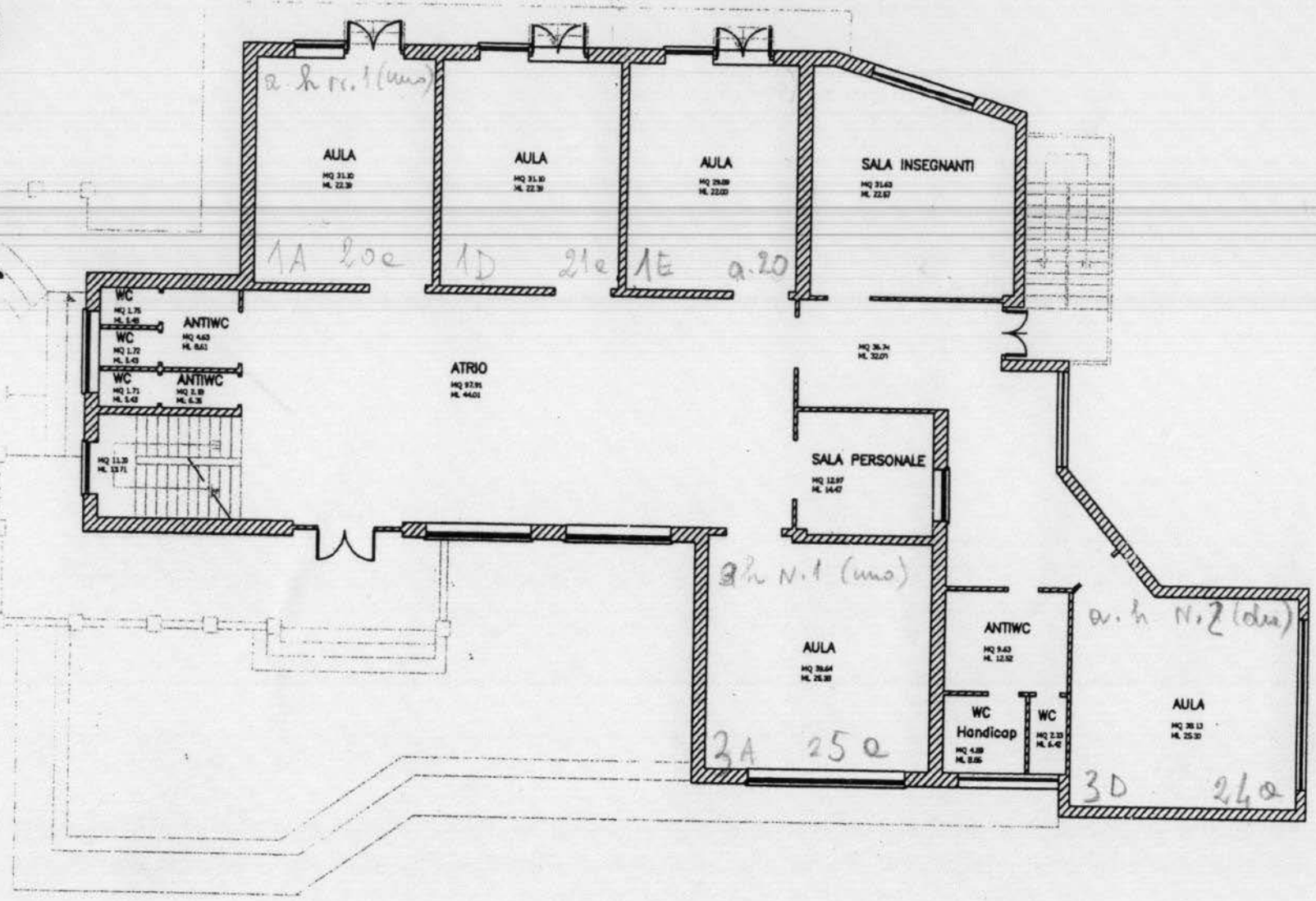
PIANO PRIMO (2°) TOTALE ML 295.34

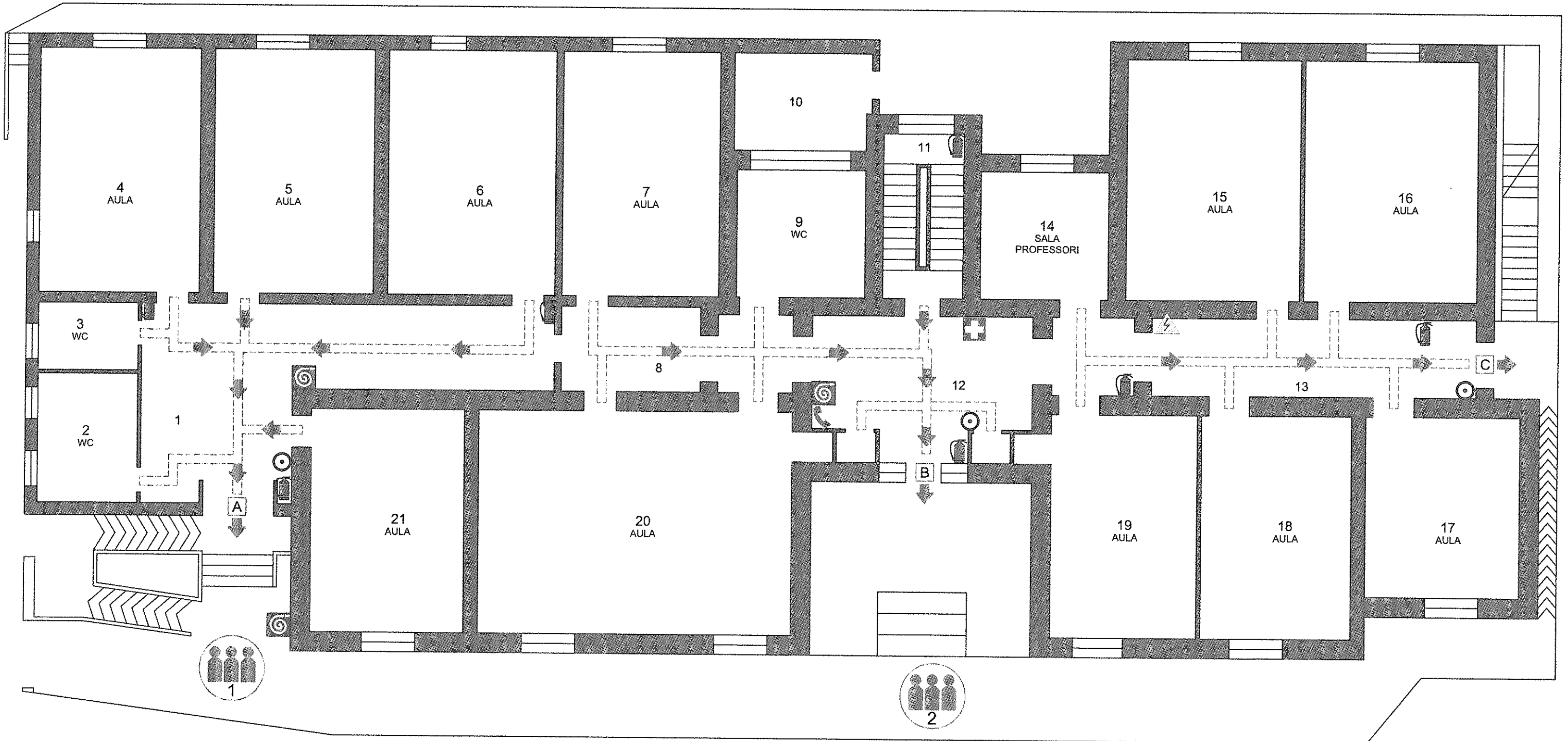




PIANO RIALZATO ( 2° Edificio ) PIANO RIALZATO (2°) TOTALE MQ 390.75

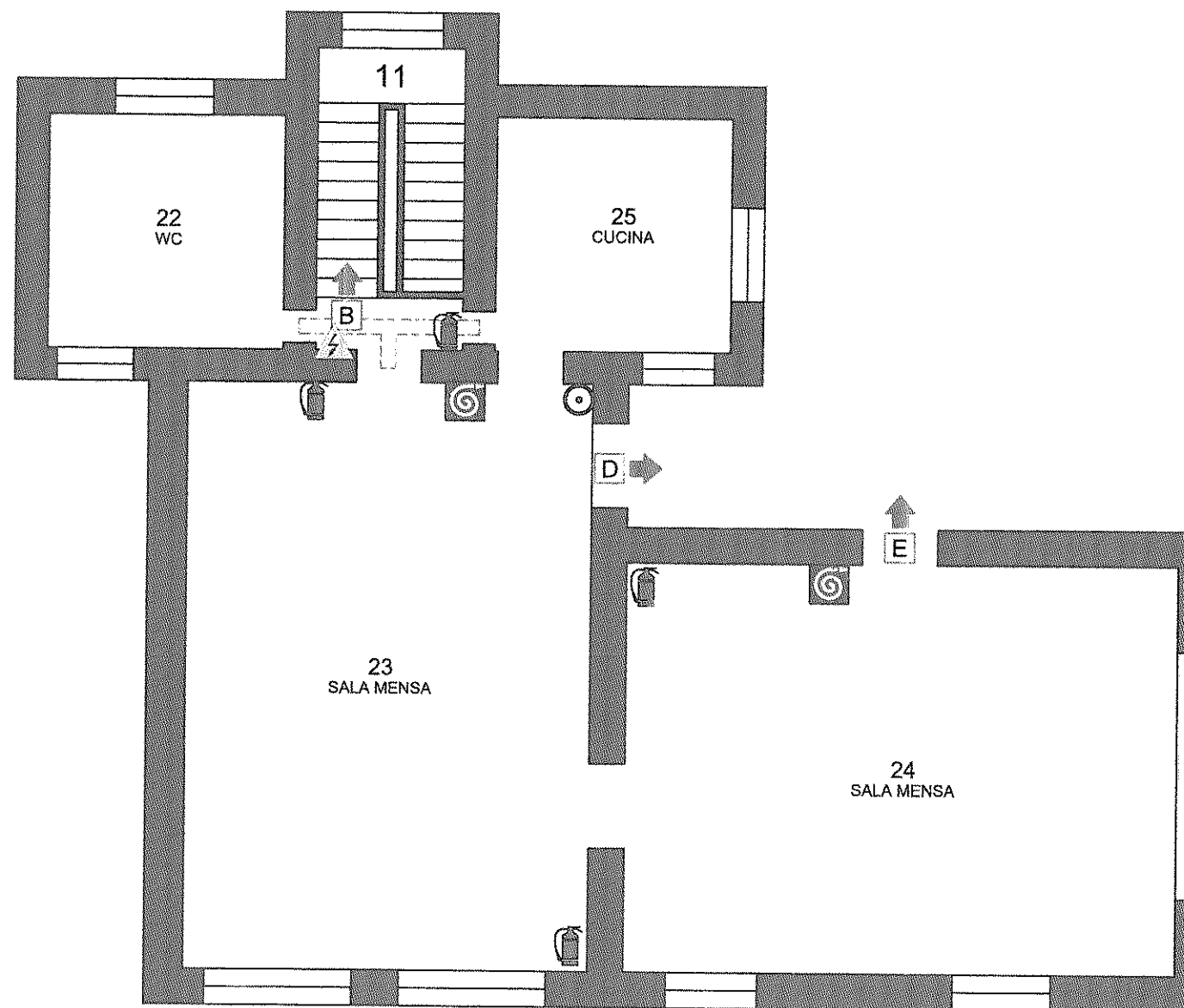
PIANO RIALZATO (2°) TOTALE ML 295.34





- VIA DI FUGA
- USCITA DI EMERGENZA
- PUNTO DI RACCOLTA
- PULSANTE DI ALLARME
- ESTINTORE PORTATILE
- ESTINTORE CO<sub>2</sub>
- MANICHETTA ANTINCENDIO
- CASSETTA PRONTO SOCCORSO
- D.P.I. ANTINCENDIO
- QUADRO ELETTRICO GENERALE
- QUADRO ELETTRICO DI PIANO
- VALVOLA INTERCETTAZIONE





- VIA DI FUGA
- USCITA DI EMERGENZA
- PUNTO DI RACCOLTA
- PULSANTE DI ALLARME
- ESTINTORE PORTATILE
- ESTINTORE CO<sub>2</sub>
- MANICHETTA ANTINCENDIO
- CASSETTA PRONTO SOCCORSO
- D.P.I. ANTINCENDIO
- QUADRO ELETTRICO GENERALE
- QUADRO ELETTRICO DI PIANO
- VALVOLA INTERCETTAZIONE